

A finales del invierno de 2006 casi toda una colonia de murciélagos fue encontrada muerta en Howe Caverns, una cueva turística al este de Nueva York. Dicho fenómeno se estuvo repitiendo y expandiendo año con año, siempre al final del invierno, en la región noreste de Estados Unidos, hasta septiembre de 2014, cuando fue reportada la muerte masiva de murciélagos en cuevas y minas abandonadas de veinticinco estados de Estados Unidos y cinco provincias de Canadá. Se calcula que en total han muerto 5.7 millones de murciélagos, provocando la desaparición de hasta 100% de sus poblaciones en algunos sitios. Al estudiar los afectados se pudo observar que todos pertenecen a especies que recurren a la hibernación y sus cuerpos presentan crecimientos blancos algodonosos alrededor de sus orejas, alas y hocicos, por lo que el fenómeno fue bautizado como Síndrome de la nariz blanca.

Durmiendo con el enemigo

En un inicio, se pensó en alguna sustancia tóxica en el ambiente que pudiera estar enfermando y matando a los murciélagos; pero desde 2009 se reconoció el hongo *Pseudo-*



gymnoascus destructans (anteriormente *Geomyces destructans*) como el agente causante de las muertes. Se trata de un hongo psicrófilo, esto es, que habita en lugares fríos, parásito exclusivo de la piel de murciélagos, que produce esporas muy curvadas, las cuales germinan mientras los murciélagos hibernan, ya que es durante el periodo invernal cuando el hongo encuentra las condiciones ambientales ideales para desarrollarse.

La hibernación es la facultad que poseen muchos animales para adaptarse a las duras condiciones climáticas del invierno, como el frío y la escasez de alimento, y se caracteriza por largos periodos de sueño profundo, despertares escasos

e intermitentes y un aumento de hasta 27% de la masa corporal. Esta estrategia es muy importante para la supervivencia de los murciélagos, pero desafortunadamente también proporciona un escenario óptimo para el desarrollo del parásito, debido a que tales condiciones implican una reducción en las funciones inmunológicas de los animales, una disminución en la temperatura corporal, la selección de áreas húmedas para dormir y la formación de agrupaciones grandes y densas que facilitan el contagio. El hongo únicamente se contagia por contacto, ya sea entre un individuo sano y uno enfermo o entre un individuo sano y una superficie con las esporas del hongo. Cuando un murciélago se contagia, las esporas germinan y las hifas crecen, invaden y destruyen sus folículos capilares y las glándulas de su piel.

A pesar del nombre de la enfermedad, el mayor daño provocado por el hongo ocurre en las alas. Además de permitirles volar, las alas de los murciélagos juegan un papel muy importante en el mantenimiento de su metabolismo. A través de ellas ocurre el intercambio gaseoso que complementa la respiración pulmonar, el equilibrio de la temperatura y de la



Diego Montañez de Azcué y Lorena A. Tzab Hernández



Epidemia en las cuevas de hibernación de murciélagos

cantidad de agua en el cuerpo. Por consiguiente, al sufrir un daño extremo, dichas funciones se ven alteradas o interrumpidas; el murciélago se deshidrata y presenta variaciones anormales en su temperatura corporal.

La deshidratación es uno de los principales síntomas; en consecuencia, el murciélago se ve forzado a despertar muy frecuentemente de su hibernación para satisfacer sus necesidades de beber. En ocasiones se ve obligado a salir de su refugio en busca de agua, incluso durante el día, y llega a comer nieve o lamer hielo para saciar su sed. Entre 80 y 90% de sus reservas nutricionales, originalmente acumuladas para sobrevivir sin alimento durante la hibernación, es consumida por esos despertares y bús-

quedas de agua. Las condiciones invernales hacen que los murciélagos no cuenten con los recursos alimenticios suficientes para compensar el gasto prematuro de energía y, finalmente, mueren por inanición.

Al término de cada temporada invernal, muy pocos son los individuos que logran sobrevivir a las condiciones desfavorables en las cuales el parásito los obligó a vivir. No obstante, el daño en las alas y el estado físico llega a ser tan grande que difícilmente pueden salir en busca de alimento.

De Europa a Norteamérica

En Estados Unidos existen cuarenta y siete especies de murciélagos, de las cuales más de la mitad recurren a la hibernación, lo que las pone en peli-

gro de ser víctimas del síndrome de la nariz blanca. Al día de hoy, once especies han sido perjudicadas; entre ellas *Eptesicus fuscus*, *Myotis grisescens*, *M. leibii*, *M. septentrionalis*, *M. sodalis*, *M. velifer* y *Perimyotis subflavus*. *Myotis lucifugus* es de las más afectadas, su población total se ha reducido en casi 80% y se estima su extinción regional en diecisiete años.

Un hecho en apariencia alarmante fue la presencia de murciélagos con los mismos síntomas en Europa reportada en 2010, y el hongo responsable fue identificado como la misma especie que está devastando a los murciélagos norteamericanos. *Pseudogymnoascus destructans* se reportó en varias ocasiones en por lo menos quince países euro-





peos, destacando su abundancia en Alemania, Francia y República Checa. Si bien estos datos demuestran la presencia y amplia distribución del hongo en Europa, en ese continente no existen muertes masivas, los murciélagos infectados sobreviven al invierno y las poblaciones permanecen sanas y en números constantes; ¿por qué la enfermedad es mortal en Estados Unidos y Canadá y no en Europa?

Existen diversas respuestas para explicar este contraste, pero la más probable y aceptada es la siguiente: el hongo es originario de Europa, lo cual implica que los murciélagos europeos han estado en constante convivencia con él, logrando adaptarse al fortalecer sus defensas, lo cual evita que los perjudique al grado de matarlos. Por otro lado, se sugiere que el hongo fue introducido recientemente a Estados Unidos y Canadá; los murciélagos americanos nunca, en toda su historia evolutiva, se han enfrentado a él y por consiguien-

te no cuentan con las defensas necesarias para combatirlo.

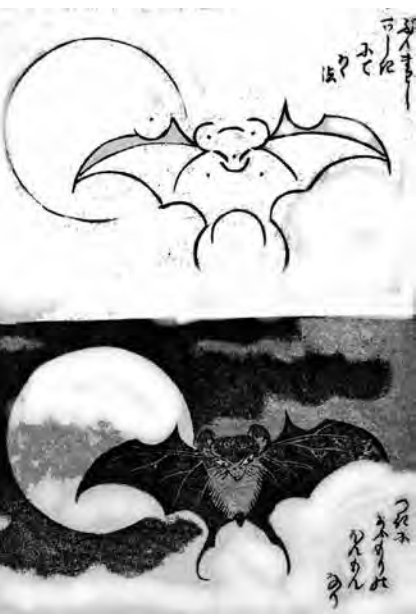
El turismo y la investigación en cuevas son actividades practicadas por muchas personas alrededor del mundo, por lo tanto, se sugiere que el hongo fue introducido por algún visitante, quien accidentalmente portó y trasladó las esporas del hongo desde Europa hasta la primera cueva afectada en Nueva York (probablemente en la ropa o el calzado que acostumbra usar en sus expediciones).

Acciones ante la emergencia

Las consecuencias que la desaparición de grandes cantidades de murciélagos podría traer al ecosistema son devastadoras, empezando con la disminución del control de poblaciones de los insectos que se alimentan. Muchos de esos insectos son plaga para cultivos, por lo que existen estimaciones que indican pérdidas para la agricultura de hasta 3.7 mil millones de dólares anuales.

En vista de ello, la Comisión de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos implementa protocolos de descontaminación para visitantes de cuevas: clausuró ya por completo algunas cuevas turísticas en donde la plaga está presente y ha invertido 1.3 millones de dólares en el desarrollo de proyectos que buscan investigar y controlar la mortandad de los murciélagos.

La organización Bat Conservation International creó el Fondo para responder a la emergencia del síndrome de la nariz blanca. Por medio de diferentes instituciones y del público en general ha recaudado más de 65 mil dólares para financiar investigaciones al respecto, entre las cuales se incluyen pruebas con compuestos antifúngicos y el desarrollo de vacunas. Otra medida fomentada por la organización es el cuidado en cautiverio de los sobrevivientes; con las atenciones adecuadas, un murciélago sumamente dañado es capaz de regenerar sus alas y librarse



por completo del hongo, pero no está del todo exento de recaer durante la siguiente temporada invernal.

Algunas propuestas, un poco más drásticas, consisten en la construcción de cuevas artificiales para que las colonias hibernen o en desinfectar las cuevas naturales antes de cada invierno, lo que podría traer graves consecuencias para el equilibrio de otros organismos que habitan en las cuevas, desencadenando más problemas que soluciones.

Una página en la red (whitenosesyndrome.org) fue crea-

da con la finalidad de brindar a la sociedad información actualizada sobre investigaciones, nuevos descubrimientos, casos reportados y los diversos esfuerzos llevados a cabo por diferentes organismos e instituciones para controlar la enfermedad.



Aunque no se sabe cuándo el hongo podría llegar hasta México, es prudente aplicar, desde ahora, medidas de desinfección adecuadas en equipos y ropa de expedición e investigación en cuevas para reducir la probabilidad de su expansión.

Los límites ecológicos y geográficos del síndrome de la nariz blanca aún no están establecidos, por lo que se considera que todo murciélago que hiberna en el continente americano está en constante peligro, año con año, conforme se acerca el invierno. 🦇



Diego Montañez de Azcué
Lorena A. Tzab Hernández

Proyectos de innovación, Grupo Clustar,
Mérida, Yucatán.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Bleher, David S. *et al.* 2011. "Bat white-nose syndrome in North America", en *Microbe*, vol. 6, núm. 6, pp. 267-273.
Gargas, A. *et al.* 2009. "*Geomyces destructans* sp. nov. associated with bat white-nose syndrome", en *Mycotaxon*, núm. 108, pp. 147-154.

Meteyer, Carol U. *et al.* 2009. "Histopathologic criteria to confirm white-nose syndrome in bats", en *J. Vet. Diagn. Invest.*, núm. 21, pp. 411-414.

Minnis, Andrew M. y Daniel L. Lindner. 2013. "Phylogenetic evaluation of *Geomyces* and allies reveals no close relatives of *Pseudogymnoascus destructans*, comb. nov., in bat hibernacula of eastern North America", en *Fungal Biology*, vol. 117, núm. 9, pp. 638-649.

Puechmaille, Sébastien J. *et al.* 2011. "White-nose syndrome: is this emerging disease a threat to European bats?", en *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 26, núm. 11, pp. 570-576.

Reeder, DeeAnn *et al.* 2012. "Frequent arousal from hibernation linked to severity of infection and mortality in bats with white-nose syndrome", en *PLOS ONE*, vol. 7, núm. 6.

Warnecke, Lisa *et al.* 2012. "Inoculation of bats with European *Geomyces destructans* supports the novel

pathogen hypothesis for the origin of white-nose syndrome", en *PNAS*, vol. 109, núm. 18, pp. 6999-7003.

EN LA RED
goo.gl/AIQhge

IMÁGENES

P. 42: Issho, *Murciélago volando cerca de un árbol de pino*, s. XIX; Hiroshige II, *Kishu kumano iwatake tori*, 1860. P. 43: Biho Takashi, *Murciélago antes de la luna*, 1910; Mochizuki Gyokkei, *Murciélago y luna*, ca. 1900. P. 44: Katsushika Hokusai, *Murciélago en Lecciones rápidas de dibujo simplificado*, 1823; Katsushika Taito II, *Murciélago y luna*, 1830-1844. P. 45: Fukada Chokujo, *Murciélago y luna*, 1912; Ōmoto Yasushi, *Sauce y murciélago*, ca. 1900.