

Interacciones de los murciélagos con la energía eólica terrestre: una perspectiva europea y norteamericana

INTRODUCCIÓN

Las muertes de murciélagos relacionadas con turbinas eólicas se observaron por primera vez hace más de 40 años, pero no fue hasta principios de los años 2000, cuando se descubrieron eventos inesperados de alta mortalidad en instalaciones eólicas del este de EE. UU., que las turbinas eólicas comenzaron a generar preocupación por su impacto en los murciélagos. Las tasas de mortalidad varían drásticamente y pueden ir de cero a más de 100 murciélagos por turbina al año. Sin embargo, existen patrones comunes en el hemisferio norte: las muertes son más frecuentes a fines del verano y en otoño, especialmente durante noches cálidas y con poco viento. Comprender estos patrones permitió desarrollar las primeras estrategias para reducir la mortalidad mediante ajustes en la operación de las turbinas durante los períodos de mayor vulnerabilidad.

Se estima que cientos de miles de murciélagos mueren anualmente por turbinas tanto en Europa como en América del Norte. Dado que los murciélagos viven mucho tiempo y tienen solo

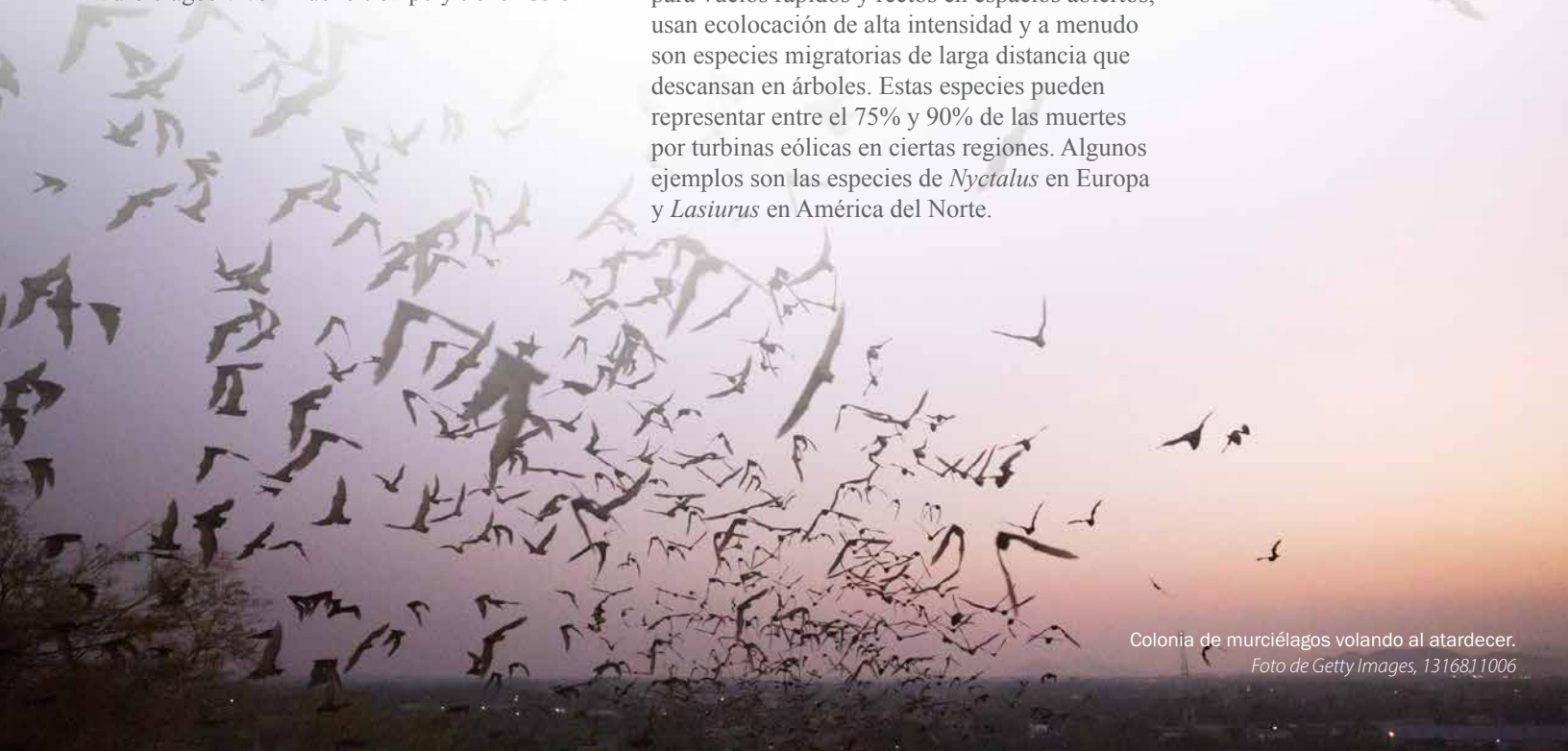
una o dos crías al año, estas tasas podrían no ser sostenibles para ciertas especies. Estudios recientes indican posibles declives poblacionales, especialmente ante el crecimiento proyectado de la energía eólica. Sin embargo, los datos demográficos y poblacionales son limitados para la mayoría de las especies, lo que dificulta estimar tamaños y tendencias poblacionales. En la Unión Europea, todos los murciélagos están protegidos por la Directiva de Hábitats y varias especies figuran en la Lista Roja de las Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En contraste, solo unas pocas especies están legalmente protegidas en América del Norte bajo las leyes de especies en peligro de EE. UU. o Canadá.

VUELO A LA ALTURA DEL EJE

Los murciélagos son el grupo animal más vulnerable en instalaciones eólicas terrestres, aunque solo unas pocas especies están realmente en riesgo. Las más afectadas están adaptadas para vuelos rápidos y rectos en espacios abiertos, usan ecolocación de alta intensidad y a menudo son especies migratorias de larga distancia que descansan en árboles. Estas especies pueden representar entre el 75% y 90% de las muertes por turbinas eólicas en ciertas regiones. Algunos ejemplos son las especies de *Nyctalus* en Europa y *Lasiurus* en América del Norte.



Los murciélagos rojos orientales, que se encuentran en Norteamérica, son vulnerables a las colisiones con turbinas eólicas. Foto de Getty Images, 1314227120



Colonia de murciélagos volando al atardecer. Foto de Getty Images, 1316811006

Algunas especies parecen sentirse atraídas por las turbinas eólicas, lo que agrava el problema. Las hipótesis sugieren que los murciélagos perciben las turbinas como recursos potenciales de refugios, parejas o insectos. Esta atracción puede variar por especie o hábitat, o ser resultado de múltiples factores combinados. Las colisiones con rotores en movimiento también pueden ocurrir al azar, simplemente porque los murciélagos están en el lugar equivocado en el momento equivocado. Esto se puede esperar, particularmente donde los murciélagos se congregan en grandes cantidades, como en áreas de alimentación, corredores migratorios o refugios importantes.

Las muertes ocurren principalmente por colisiones con las aspas en movimiento. Aunque antes se pensaba que el barotrauma (es decir, cambios rápidos en la presión del aire que causan daños a los órganos internos o al sistema auditivo) era una causa importante, los modelos actuales indican que esto solo ocurre muy cerca de las palas. Sin embargo, los modelos de flujo de aire indican que la diferencia de presión necesaria para causar este fenómeno se encuentra a pocos milímetros de las aspas, lo que sugiere que el barotrauma podría representar solo una pequeña proporción de las muertes. Independientemente de la causa, las estimaciones de mortalidad se basan en individuos recuperados relativamente cerca de la base de los aerogeneradores. Un número desconocido de cadáveres podría caer fuera del área de estudio o sucumbir a lesiones fuera de la instalación de energía eólica.



El murciélago de Nathusius es un murciélago europeo vulnerable a las colisiones con aerogeneradores.

Foto de Getty Images, 1304038245

MONITOREO Y GESTIÓN DEL RIESGO

Nuestra comprensión actual de cómo el tiempo y las condiciones climáticas se asocian con los impactos de las turbinas eólicas en diversas especies de murciélagos proviene principalmente de estudios de monitoreo posteriores a la construcción. La búsqueda sistemática de cadáveres, combinada con análisis estadísticos que consideran el sesgo de detección (por ejemplo, la eficiencia de los investigadores y la retirada de cadáveres por parte de los depredadores entre búsquedas), permite estimar las muertes en un sitio. El monitoreo acústico continuo en el centro, mediante detectores ultrasónicos, proporciona información detallada sobre la actividad de los murciélagos en la zona de riesgo con alta resolución temporal. Junto con los datos meteorológicos recopilados en la instalación de energía eólica, estos datos pueden utilizarse para desarrollar modelos de riesgo. Otros métodos y herramientas, como las redes de niebla, la radio telemetría, el radar y la termografía, pueden proporcionar información adicional, pero no siempre son necesarios. La determinación del diseño de estudio adecuado y los métodos a emplear dependerán de las características del sitio, las limitaciones logísticas y los objetivos del estudio. Tras evaluar el impacto en un sitio, se pueden tomar decisiones de gestión para reducirlo al máximo.

Ubicar las instalaciones de energía eólica lejos de zonas donde se sabe que se congregan murciélagos es la primera opción para minimizar el riesgo. Sin embargo, las decisiones sobre la ubicación pueden ser difíciles debido a la falta de una forma fiable de evaluar el riesgo de un posible emplazamiento antes de la construcción. La segunda opción consiste en implementar estrategias para reducir la mortalidad por murciélagos una vez que el emplazamiento esté operativo. Esto suele lograrse deteniendo o ralentizando los rotores durante el período de riesgo percibido. Existen varias maneras de lograrlo, como inclinar las palas de la turbina (inclinándolas perpendicularmente al viento) por debajo de la velocidad de arranque del fabricante, que suele estar establecida entre 3,0 y 4,0 m/s, o ajustar las palas a una velocidad de arranque superior (por ejemplo, entre 1,5 y 3,0 m/s por encima de la velocidad de funcionamiento normal). El coste de implementar estas medidas, si se basa únicamente en la velocidad del viento, es elevado y, por lo tanto, a menudo se considera inviable. Sin embargo, si se incorporan variables (p. ej., época del año, dirección del viento, temperatura y actividad de murciélagos en tiempo real) al modelo, se reducirá considerablemente el momento en que es necesario restringir el uso de los aerogeneradores y la consiguiente pérdida de producción de energía. Estas estrategias de “reducción inteligente” han ganado aceptación en Europa y se utilizan habitualmente en algunos países y regiones. En Norteamérica se están realizando investigaciones que evalúan la conservación y la eficacia económica de las estrategias de reducción inteligente, pero aún no se han implementado ampliamente. A medida que los modelos de reducción inteligente se vuelven más complejos, será necesario que los avances en la programación de aerogeneradores incorporen modelos multivariantes.

Una estrategia alternativa de reducción de impactos son los disuasores acústicos ultrasónicos, que representa una solución mutuamente beneficiosa al permitir el funcionamiento normal de los aerogeneradores. Esta tecnología genera sonido con la frecuencia e intensidad que utilizan los murciélagos y los disuade de acercarse a los aerogeneradores. La eficacia de los disuasores acústicos y otras tecnologías aún se está investigando.

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN:

1. Probar e implementar estrategias de reducción de impacto que aborden tanto las preocupaciones de conservación como de producción de energía, y evaluar su eficiencia en diferentes regímenes climáticos.
2. Examinar cómo y por qué los murciélagos interactúan con las turbinas eólicas e incorporar datos para mejorar las estrategias de reducción de impactos.
3. Desarrollar técnicas para cuantificar las poblaciones de murciélagos y evaluar la sostenibilidad del desarrollo de la energía eólica sobre las poblaciones de murciélagos.
4. Estandarizar los protocolos de monitoreo y la estimación de muertes para mejorar la comparabilidad entre estudios y facilitar análisis de impactos acumulativos.

Para más información, visita:

<https://tethys.pnnl.gov/knowledge-base>