

MEMORIA ACTIVIDAD A4

A4. Inventario de nuevas localidades con especial atención a hábitats artificiales (minas, infraestructuras) que actualicen datos poblacionales y de distribución. Sistema de alerta temprana.

INTRODUCCIÓN.

El objetivo de esta acción es localizar nuevas colonias de *Myotis capaccinii*, con especial atención a la búsqueda de refugios artificiales, cuyo conocimiento podría modificar el estado de amenaza de la especie y poner de relieve impactos no detectados hasta ahora.

METODOLOGÍA.

Se realizó un inventario inicial de refugios potenciales mediante la consulta a expertos y espeleólogos, la revisión de la bibliografía previa existente (Guardiola et al., 1991; Guardiola y Fernández, 2003; Lisón, 2010, Pardavila et al., 2019) y el acceso a la base de datos de cavidades de la Federación de Espeleología de la Región de Murcia (<http://https://www.cuevasdemurcia.com/>) y al Catálogo Geográfico de las Minas y Yacimientos de la Península Ibérica (<https://www.mtiblog.com/>).

El esfuerzo de inventario de refugios potenciales se centró sobre en la Región de Murcia y en Castilla La Mancha ya que Andalucía y la Comunitat Valenciana cuentan con sendos programas de seguimiento bien implantados desde hace dos décadas y no se esperaba encontrar muchos refugios nuevos para la especie.

Los censos fueron realizados directamente por los técnicos de ANSE en la mayoría de los refugios, aunque para las localidades andaluzas y valencianas incluidas se contó también con el apoyo de Sonia Sánchez Navarro, licenciada en Ciencias Ambientales y experta en quirópteros, formada en la Estación Biológica de Doñana, entre otros centros, y de la consultora CADEC, S. L.

Para los censos, capturas y marcaje de individuos se contó con autorizaciones administrativas de la Dirección General del Medio Natural (Comunidad Autónoma de la Región de Murcia), las delegaciones provinciales de Albacete y Ciudad Real de la Consejería de Desarrollo Sostenible (Junta de Comunidades de Castilla La Mancha), la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Almería y la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos (Junta de Andalucía), la Direcció General de Medi Natural i d'Avaluació Ambiental (Generalitat Valenciana) y la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como con el aval científico de la Comisión de Anillamiento de la Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU).

Los censos se realizaron mediante inspección ocular del interior de los refugios o bien recurriendo a la grabación con cámaras de video en infrarrojo (modelos Sony HDR-CX690, Sony FDR-AX700, LTC KPC-S50 NV y KC-N600PH; focos LED infrarrojos de 810, 850 y 940 nm) conectadas a un detector de ultrasonidos de frecuencia dividida (modelos Ultrasound Advice US30 y Petterson D230). Esta última técnica permitía posteriormente el visionado en gabinete de las grabaciones,

conectando la salida de video de la cámara a una pantalla de TV y la salida de audio a un portátil, de manera que se podía contabilizar el número de individuos que abandonaban la cavidad a la vez que se interpretaba el sonograma asociado a cada individuo, mediante el software *Batsound*, lo que permitía en muchas ocasiones identificar la especie implicada en cada caso.

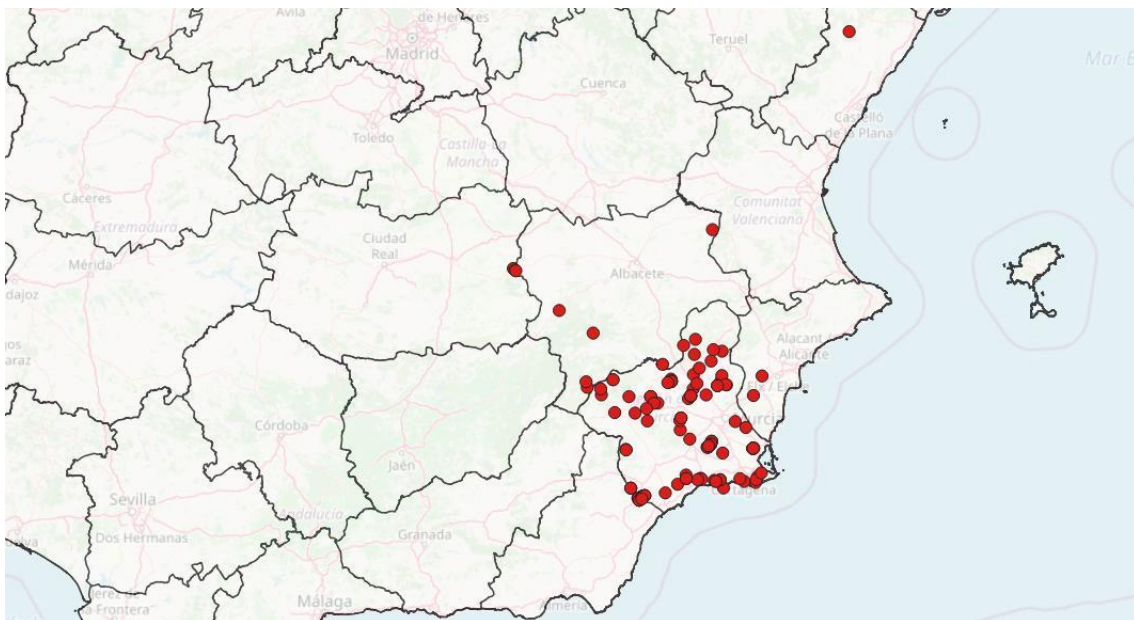
Los resultados de los censos se complementaron en ocasiones con información adicional recopilada al margen de aquellos, o comunicada por espeleólogos y naturalistas, que se aceptaron siempre que las observaciones viniesen respaldadas con documentación foto o videográfica.

Adicionalmente, en la mayoría de los censos se procedía a la captura de una muestra de ejemplares, con el uso de salabres, trampas arpa o redes japonesas. Se podía confirmar así la identidad de las especies presentes, su sexo, edad y estado reproductor, así como marcar algunos ejemplares con anillas metálicas para el estudio de sus movimientos y su supervivencia.

En algunos casos se dispusieron detectores pasivos de ultrasonidos (modelo Audiomoth) en la entrada de refugios potenciales para confirmar el uso de estos por la especie, antes de proceder a realizar censos más sofisticados con la metodología explicada más arriba.

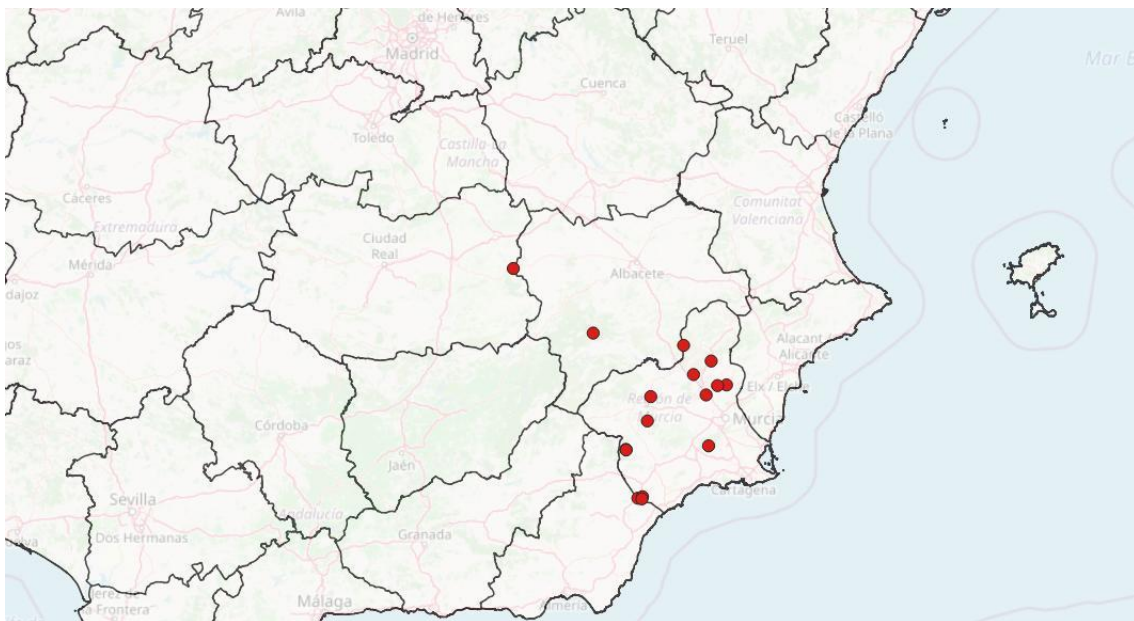
RESULTADOS.

En total, se realizaron censos o se recopiló información complementaria sobre 137 refugios de diferente significación biológica, acumulando un total de 259 censos o jornadas con información (mapa 1).



Mapa 1. Refugios donde no se conocía la presencia de *Myotis capaccinii* antes del inicio del proyecto y que fueron censados durante el desarrollo de éste (2020-2021). Fuente: datos propios.

De los 137 refugios potenciales que se han controlado, se obtuvieron resultados positivos para 16 de ellos (mapa 2). De estos 16 refugios, se encontraron indicios de reproducción (segura o probable) en 5 de ellos, que en conjunto arrojaron una estimación de entre 507 y 657 adultos reproductores. El hallazgo de estas nuevas colonias de cría supone un incremento de casi un 10% en la estima de la población reproductora para el conjunto de las cuatro CCAA del ámbito del proyecto. Si sumamos estas cifras a las obtenidas durante el control de los refugios previamente conocidos, la población reproductora durante 2020-2021, osciló entre 5.413 – 6.949 (el 86-95% de la estima total para todo el ámbito del proyecto, lo que da una idea de la buena cobertura alcanzada por nuestro programa de censos).



Mapa 2. Refugios donde no se conocía la presencia de *Myotis capaccinii* antes del inicio del proyecto y cuyos censos durante el desarrollo de éste (2020-2021) resultaron positivos para la especie. Fuente: datos propios.

RELACIÓN DE AMENAZAS.

Relacionamos a continuación los principales factores de amenaza que inciden sobre los refugios *Myotis capaccinii*, según hemos recogido de la bibliografía o a partir de episodios concretos registrados durante la ejecución del proyecto. La literatura científica y técnica menciona otros riesgos, por considerar que pueden operar de forma genérica sobre cualquier especie de murciélago, pero en nuestro caso no los reflejamos aquí, al no disponer de evidencia cierta de que impacten sobre la especie en estudio.

Poblaciones fragmentadas y aisladas. En toda su área de distribución española se conocen 126 refugios, de los que sólo 58 son utilizados para la cría (la mayoría en colonias de menos de 200 individuos). De hecho, la mayor parte de la población reproductora se concentra en unos pocos (solo 9 cavidades reúnen al 41% de aquella, lo que aumenta su vulnerabilidad ante posibles



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad

eventos catastróficos que afecten a uno o varios de estos refugios). Esta escasez probablemente obedece a la falta de refugios que reúnan las condiciones apropiadas para la especie. Por ejemplo, se sabe que en la Comunitat Valenciana, *Myotis capaccinii* solo aparece en el 0,18% de las cavidades naturales conocidas, cifra que asciende a un precario 0,67% en Menorca o un 5,4% para las colonias de cría de la Región de Murcia. Aunque se sabe que la especie se comporta en otras zonas geográficas como una metapoblación, su moderada capacidad de dispersión arroja dudas sobre la posibilidad de que todas las subpoblaciones peninsulares estén interconectadas, lo que aumentaría también la probabilidad de que se produjeran extinciones a escala local.

Molestias humanas en las colonias por visitas incontroladas (espeleología, excursionismo, etc.). Estas molestias pueden provocar el abandono de los refugios, el fracaso de la reproducción o la muerte por inanición si los animales interrumpen a menudo su hibernación, sin descartar episodios de mortandad directa por vandalismo. De los refugios murcianos donde se ha detectado *Myotis capaccinii* entre 2020 y 2022, el 61,0 % reciben visitas habituales en cualquier época del año por su interés espeleológico o mineralógico. Este porcentaje asciende al 71,4% en el caso de las colonias andaluzas. En Castilla La Mancha, de las 3 primeras colonias descubiertas en 2021, una de ellas ocupa una sima visitada por espeleólogos de toda España y otra se refugia en un túnel actualmente cerrado al público, pero que forma parte de un itinerario muy frecuentado por senderistas, en el que aparecen al menos otros dos túneles similares con el mismo tipo de cerramiento pero que ya ha sido violado, permitiendo el libre acceso del público (en estos dos túneles, la presencia de murciélagos es anecdótica, indicio de lo que podría ocurrir en la colonia principal si no se mantiene la restricción de acceso actual). Es significativo anotar que la única región donde se ha procedido desde hace varios años al cierre sistemático de cavidades para controlar el acceso al interior, la Comunitat Valenciana, es también la única en la que se ha detectado un incremento moderado de la especie en las dos últimas décadas.

Destrucción y/o alteración de los refugios. Esta puede producirse por causas naturales (hundimientos de bóvedas y desprendimientos o crecimiento de la vegetación que bloquean las entradas) o mediadas por la acción del hombre (minería, canteras, desarrollos urbanísticos, modificación de las condiciones microclimáticas, mantenimiento de instalaciones hidráulicas, contaminación, vertido de escombros y basuras, entre otros). En Murcia se ha detectado, durante la ejecución del proyecto, la desaparición de un refugio por derrumbe de la entrada y al menos otros tres por movimientos de tierra o explotación de una cantera. A estos habría que añadir al menos otro refugio potencial con varias entradas bloqueadas por la acumulación ingente de residuos agrícolas y otro refugio de cría, descubierto en 2021, amenazado por un proyecto de puesta en explotación de unas antiguas minas de hierro abandonadas. La mayor colonia de Aragón está en un túnel de un canal de regadío con un proyecto de reparación de la infraestructura difícilmente compatible con la permanencia de la especie.

Cierre inadecuado de los refugios. La instalación de rejas por razones de seguridad o para proteger el patrimonio histórico o arqueológico, cuando no se diseñan teniendo en cuenta la presencia de murciélagos, puede impedir el libre tránsito de los animales o provocar alteraciones en el régimen de circulación del aire, como consecuencia del cual se produzcan cambios en las condiciones microclimáticas que los tornen inadecuados para acoger de nuevo a estos animales. En Andalucía se menciona la desaparición de una colonia reproductora de 300 individuos por esta causa, y se sabe que la Confederación Hidrográfica del Sur está cerrando cavidades en yesos para evitar la salinización del agua de consumo humano. En Murcia hay registrados, en las dos últimas décadas, más de una decena de cerramientos de cuevas y minas incompatibles con la presencia de murciélagos.



Iluminación artificial dentro de los refugios o en sus proximidades, que inevitablemente suele provocar la desaparición de la colonia. Se conocen casos recientes en dos colonias andaluzas: en una de ellas se colocan focos alumbrando la entrada de la cueva durante las fiestas locales y en otra, una mina de Almería, se ha instalado iluminación para su explotación turística, con lo que la colonia existente desde hace décadas ha desaparecido. También en Andalucía, hay previsto un proyecto de iluminación para su aprovechamiento turístico de un túnel donde se ha citado a la especie. Otra cueva donde la especie se reproduce en Murcia es objeto de iluminación artificial durante visitas organizadas por el propio ayuntamiento en cuyo término se ubica la cavidad.

PROTOCOLO DE ALERTA TEMPRANA PARA REFUGIOS.

Un sistema de alerta temprana es una cadena de sistemas de comunicación de información que comprende sensores, detección de eventos y subsistemas de decisión, todos ellos trabajando juntos con el fin de pronosticar perturbaciones negativas referentes en este caso a la estabilidad poblacional de *Myotis capaccinii*.

La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR) definió las alertas tempranas como “la provisión de información eficaz en contenido y tiempo, a través de instituciones clave, que permitan a los individuos expuestos tomar acciones para evitar o reducir el riesgo y prepararse para una respuesta eficiente” (<https://www.unisdr.org/>). Cabe mencionar que la pérdida de biodiversidad intrínsecamente implica pérdida de servicios ecosistémicos, los cuales afectan a la población teniendo en cuenta su valor instrumental. Es así como un sistema de alertas tempranas de pérdida de biodiversidad es esencial para que la comunidad sea consciente del papel de la biodiversidad en su bienestar y cotidianidad, conozca las implicaciones y el riesgo de sus alteraciones y este mejor preparado (Estupiñán-Suarez & Londoño, 2017).

Un Sistema de Alertas Tempranas debe garantizar una detección oportuna para ser comunicada en el tiempo adecuado, reduciéndose así los riesgos y afecciones. El ISDR y la Plataforma para la Promoción de los Sistemas de Alertas Tempranas (PPEW) definieron cuatro elementos interrelacionados que permiten el desarrollo y buen funcionamiento del sistema (Estupiñán-Suarez & Londoño, 2017):

- Conocimiento del riesgo.
- Monitoreo y servicio de alerta.
- Comunicación y difusión.
- Capacidad de respuesta.

Debido a sus singularidades como especie y su importante papel ecológico en el ecosistema mediterráneo es importante desarrollar un sistema de alerta temprana para los refugios del Murciélago ratonero patudo en el sureste ibérico. El objetivo principal es diseñar un protocolo de alerta temprana que proporcione información para evaluar los cambios en la distribución, abundancia, estado sanitario de la especie o en las características de los refugios.

Las medidas e indicadores de alerta temprana propuestos para sus refugios son:

1. Establecer una red de observadores voluntarios autorizados (espeleólogos, empresas de turismo activo, naturalistas) que proporcionen información, mediante una app para

smartphones, sobre presencia, abundancia e incidencias de la especie en refugios potenciales.

2. Puesta en marcha de un protocolo de censo que proporcione información sobre los siguientes indicadores:
 - Presencia.
 - Número estimado de individuos por colonia.
 - Productividad (número de crías por hembra reproductora).
 - Sex ratio.
 - Condición física de los individuos.

Estos indicadores se confrontarán con aquellos valores de referencia que, en el sentido explicitado en la Directiva Hábitat, determinen la capacidad de una especie para perpetuarse de manera indefinida en el tiempo por sí misma, sin manejos extraordinarios de los recursos terrestres y acuáticos.

3. Control periódico de temperatura y humedad relativa en refugios seleccionados para evaluar posibles desviaciones de los valores óptimos para la especie como consecuencia del cambio climático.
4. Análisis estacionales del contenido de pesticidas en heces para confrontar con niveles de referencia en animales sanos.
5. Control de visitas no autorizadas a refugios con presencia de la especie, mediante detectores de movimiento y cámaras de videovigilancia.
6. Seguimiento de la acumulación de basuras en refugios y otros rastros de actividad humana (pintadas, hogueras, etc ...).
7. Estudio de los refugios donde ya no se localiza la especie con el fin de detectar las principales perturbaciones que han causado su abandono.
8. Los carteles informativos que se instalen en el entorno de refugios importantes para la especie, incluirán un teléfono o un correo electrónico donde las personas interesadas puedan alertar acerca de cualquier problema visible que afecte al refugio en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA.

Estupiñán-Suárez, L. M., & Londoño, M. C. (2017). Estrategia y Plan de Acción de Alertas Tempranas sobre pérdidas de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

Guardiola, A., Fernández, M. P. & González, G. (1991). *Los quirópteros de la Región de Murcia. Estatus, Distribución y Conservación*. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Inédito.

Guardiola, A. y Fernández, M. P. (2003). *Evaluación de colonias de quirópteros incluidos en el*

Anexo II de la Directiva Hábitats. Ambiental S. L., Dirección General de Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia. Inédito.

Lisón, F. (2010). *Actualización del inventario regional de poblaciones de quirópteros, medidas de protección específicas para los refugios de importancia en la Región de Murcia y elaboración de documentos básicos de planes de gestión de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) con poblaciones de quirópteros incluidos en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.* SGS-TECNOS, S. A. para la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad, Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia. Inédito.

Pardavila, X., Pastor, A. & Aledo, E. (2019). *Seguimiento Anual Quirópteros Año 2018. Programa de Seguimiento Biológico de Especies de Fauna Vertebrada Amenazada en la Región de Murcia (2017-2022).* Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Inédito.