

RASTROS Y SEÑALES DE MURCIÉLAGOS IBÉRICOS (CHIROPTERA)

INTRODUCCIÓN

En las obras dedicadas a los indicios de la presencia de mamíferos, los murciélagos se suelen considerar un caso aparte, por lo que se les trata de forma general o se les obvia. Esto probablemente se deba a la dificultad de trabajar con este grupo de especies (31 especies sumando las peninsulares, insulares y de Ceuta y Melilla, ver tabla 1) y a que en los trabajos sobre murciélagos ibéricos los indicios pueden ser utilizados como apoyo y primeras pistas a seguir, pero finalmente se ha de llegar siempre a la detección directa de los individuos para llegar a resultados consistentes por la casi imposibilidad de llegar a nivel de especie a partir de indicios. Además la alta permanencia de los indicios en el tiempo que obliga a constatar la presencia actual de los murciélagos en el lugar de la marca o señal.

Las diferencias que los murciélagos muestran respecto al resto de los mamíferos se derivan de su capacidad de vuelo y de sus complejas adaptaciones sociales. Durante sus recorridos, un mamífero terrestre dejará sus huellas sobre el suelo, y aunque estas tengan una detectabilidad variable, es posible localizarlas. Las pisadas resultan irrelevantes en el caso de los murciélagos, que rara vez se posan y desplazan por el suelo. Siguiendo con nuestro animal terrestre, al tiempo que se desplaza, dejará excrementos sobre el suelo y creará señales al buscar y consumir alimentos. Los quirópteros también defecan y dejan caer restos de sus presas durante el vuelo, pero estas señales serán difíciles de encontrar dada su alta dispersión y pequeño tamaño.

TABLA 1
Murciélagos de la península Ibérica, islas Baleares, islas Canarias, Ceuta y Melilla.

Familia	Nombre en castellano	Género	Nombre en castellano	Nº de especies en España
Rhinolophidae	Murciélagos de herradura	<i>Rhinolophus</i>	Murciélagos de herradura	4
Vespertilionidae	Vespertiliónidos	<i>Myotis</i>	Murciélagos ratoneros	10
		<i>Barbastella</i>		1
		<i>Plecotus</i>	Orejudos	4
		<i>Pipistrellus</i>		5
		<i>Hypsugo</i>		1
		<i>Eptesicus</i>		1
		<i>Nyctalus</i>	Nóctulos	3
		<i>Miniopterus</i>		1
Molossidae	Rabudos	<i>Tadarida</i>	Rabudos	1

En este trabajo se pretende plasmar las apreciaciones intuitivas fruto de la experiencia de campo en la detección e interpretación de estos indicios, caracterizándolos y acotando objetivamente la información que aporta cada tipo de indicio.

Así, las señales de su presencia se concentrarán y serán más fáciles de localizar en los puntos en los que estos animales se reúnen y pasan el día y/o instalan sus colonias. Al ser un elemento crucial en su estrategia vital, cada especie selecciona estos refugios

en función de su volumetría y microclima. Las especies *troglofilas* (*cavernícolas*) eligen cavidades subterráneas naturales y artificiales, o habitaciones de construcciones. En ellas se posan sobre la superficie del techo o las paredes, aunque en algunas especies, ejemplares aislados o pequeños grupos se puedan instalar en fisuras en el interior, y otras prefieren estas rendijas de forma habitual. Por su parte, las *fisurícolas* usan hendiduras estrechas de construcciones y paredes rocosas, y las *arborícolas* se instalan en huecos y fisuras de árboles. Sin embargo, esta clasificación no es estricta, ya que ciertas especies se muestran bastante flexibles en la elección de sus refugios, utilizando uno u otro tipo con distinta intensidad según la época del año (Tabla 2).

A esta concentración espacial viene a sumarse otra temporal. La producción de indicios

muestra una relación estrecha con la actividad del animal, decayendo cuando está en hibernación (de noviembre a febrero). Así, estos indicios informarán sobre la utilización de un refugio durante el periodo de actividad, más raramente sobre su uso invernal. Para mayor confusión los lugares en los que aparecen los indicios suelen estar a resguardo de los agentes atmosféricos que podrían destruirlos, y en condiciones óptimas pueden durar muchas décadas.

Además, debido a su complejo ciclo vital, un individuo o población pasan por varios refugios entre la primavera y el otoño. Una pareja de murciélagos grandes de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) que haya copulado durante el otoño en un desván que sólo es visitado en ese momento, se desplazará luego a una cavidad fría y tranquila para invernar junto con otros muchos congéneres.

Tabla 2
Clasificación de los murciélagos según el tipo de refugios y la época en la que los ocupan.

Especie o grupo de especies	Cavidades subterráneas	Habitaciones de edificios	Fisuras en paredes rocosas y construcciones	Fisuras y huecos en árboles
Rhinolophidae	(2) (AH) (T/t)	(2) (A) (T/t)	(0)	(0)
<i>M. schreibersii</i>	(2) (AH) (T/t) (f)	(0)	(0)	(0)
<i>M. myotis</i> / <i>M. blythii</i>	(2) (AH) (T/t) (f)	(2) (A) (T/t) (f)	(1) (A)	(0)
<i>M. daubentonii</i>	(2) (AH) (T/t) (F/f)	(0)	(2) (A)	(1) (A)
<i>M. capaccinii</i>	(2) (AH) (T/t) (f)	(0)	(0)	(0)
<i>M. nattereri</i>	(2) (AH) (T/t) (f)	(0)	(0)	*
<i>M. emarginata</i>	(2) (AH) (T/t)	(2) (AH) (t)	(0)	(+)
<i>M. bechsteinii</i>	(2) (H) (t) (f)	(+) (A) (t) (f)	(1) (A)	(2) (A)
<i>M. mystacinus</i> / <i>M. alcatheae</i>	(1) (H) (T/t) (f)	(0)	(2) (AH)	(1) (A)
<i>Plecotus austriacus</i>	(2) (AH) (t) (F/f)	(2) (AH) (t) (F/f)	(1) (AH)	(0)
<i>Plecotus auritus</i>	(2) (H) (t) (f)	(1) (H) (t) (f)	(1) (A)	(2) (AH)
<i>B. barbastellus</i>	(2) (H) (t) (f)	(1) (H) (t) (f)	(2) (A)	(1) (A)
<i>N. leisleri</i>	(0)	(0)	*	(2) (AH)
<i>N. noctula</i>	*	(0)	*	(2) (AH)
<i>N. lasiopterus</i>	(0)	(0)	(0)	(2) (AH)
<i>Pipistrellus</i>	*	(+) (A)	(2) (AH)	(2) (AH)
<i>Tadarida</i> / <i>Eptesicus</i> / <i>Hypsugo</i>	(0)	(0)	(2) (AH)	(0)

Código:

Intensidad de uso: (2) Frecuente, (1) raro, (+) excepcional, (0) nunca. * Uso documentado para la especie, pero nunca observado en las poblaciones españolas.

Periodicidad de uso: (A) Periodo de actividad, (H) Periodo de invernada, (AH): todo el año.

Posadero en el interior de cavidades subterráneas y habitaciones de edificios: (t): en la superficie de techos y paredes; (f): fisuras en grietas y edificios; en mayúscula grandes grupos, en minúscula sólo individuos aislados o pequeños grupos; Mayúscula/minúscula: indiferente a tamaño de grupo.

Al despertar en marzo recorrerán por separado varias cavidades que jalonarán su viaje hasta el refugio de primavera-verano. Para este último periodo, la hembra se reunirá con otras muchas (quizá centenares o millares) para parir y criar a su pequeño en una cavidad o desván cálido con alimento abundante en su entorno, mientras que el macho, en solitario o con otros pocos, buscará varios refugios más frescos que usará alternativamente hasta que se reúna nuevamente con las hembras para el celo. Además cada animal utiliza durante la noche cavidades en las que descansa unos minutos u horas antes de proseguir sus recorridos de caza.

Finalmente, este panorama se complica aún más por que, sobre todo las especies *troglófilas*, suelen crear colonias mixtas con otras especies con lo que puede ser difícil individualizar los indicios de cada una.

En suma, los indicios creados por los murciélagos:

- 1.- Van a concentrarse en entornos espaciales muy concretos (sus refugios), y será muy difícil encontrarlos fuera de ellos.
- 2.- No siempre nos van a indicar la presencia actual de las especies.
- 3.- Serán en muchas ocasiones el producto de la presencia conjunta de varias especies.

TIPOS DE INDICIOS

Descartadas las huellas, los indicios utilizables son: acúmulos de excrementos u orín, manchas de posaderos, pupas de ectoparásitos y acúmulos de restos de presas.

Acúmulos de excrementos u orín

En casi todos los mamíferos no voladores, el tamaño, forma, composición y textura de

los excrementos es muy importante para determinar la especie que los produjo. Esta posibilidad no ha sido nunca objeto de un estudio específico en el caso de los murciélagos. A falta de poder ver a la especie responsable, el uso coordinado de la información derivada de la situación del posadero y las características de los indicios que se asocian a él, puede permitirnos discriminar entre distintos grupos y excepcionalmente entre distintas especies.

El trabajo con estos indicios resulta extremadamente útil para la realización de catálogos faunísticos. Una vez seleccionados los refugios potenciales del área a estudiar, se pueden visitar en cualquier momento del año para evaluar la presencia de murciélagos. Los indicios nos permitirán preseleccionar las localidades que luego se visitarán durante el periodo de actividad. Con ello se optimiza el trabajo de campo evitando visitas inútiles a refugios potenciales no utilizados.

Por otra parte, la gran riqueza en compuestos nitrogenados de los acúmulos de excrementos de murciélagos, llamado guano igual que el abono procedente de las colonias de aves marinas, lo ha hecho muy apreciado como abono para la agricultura. Su uso fue especialmente importante cuando, después de la Guerra Civil, escasearon los abonos químicos y algunos grandes propietarios crearon cuadrillas que se dedicaban a su recogida. En la actualidad, aunque es mucho menos utilizado sigue habiendo agricultores que visitan cada año alguna colonia para recoger uno o dos sacos. Al realizar encuestas entre los lugareños para localizar nuevas colonias, resulta muy interesante sacar este tema, especialmente si tenemos la suerte

de encontrar a uno de estos recolectores a gran escala, ya que en pocos minutos puede indicarnos todas las grandes colonias de una región muy extensa.

Los excrementos son alargados y de anchura más o menos uniforme, duros pero delezna- bles con los dedos, y formados por restos de insectos, detectables sobre todo en forma de partículas oscuras brillantes correspondientes al exoesqueleto de quitina, que resulta indigerible. Cuando los excrementos son recientes su superficie es brillante y su color varía del negro azabache al pardo claro amarillento, a veces con tonos anaranjados. Pueden ser confundidos con los de roedores, pequeños saurios y pájaros insectívoros. Los de las ratas y ratones son muy duros cuando están secos, no pudiéndose deshacer con los dedos sin hacer bastante fuerza y cuando así lo hacemos no aparecen restos brillantes, que sí pueden aparecer y ser abundantes en excrementos de lirón careto (*Elyomis quer- cinus*). Los de las aves y reptiles se asocian a una masa de urea blanca.

La textura y color de los excrementos puede alterarse según el lugar en el que se acumulan y su antigüedad. Si caen sobre un suelo húmedo o encharcado, llegan a formar una masa informe y pastosa, mientras que en los ambientes secos pueden mantener durante años su forma original. Aún en estos últimos medios, se van degradando con el tiempo al ser colonizados por hongos o comidos por larvas y adultos de artrópodos. Acaban tomando un aspecto mate y un color más apagado, resultando más fáciles de deshacer con los dedos, dando lugar a una masa pulverulenta. Cuando el guano es fresco (última temporada) y/o está húmedo tiende a

ser de color negro, pero con el tiempo y/o sequedad vira hacia tonos más beige.

Finalmente, forman acumulaciones de tamaño variable, en relación con los cambios en el comportamiento gregario de los murciélagos a lo largo del año: deposiciones aisladas que denotan un descansadero nocturno, pequeños montoncitos que muestran la presencia de un posadero diurno, o acumulaciones de varios metros cúbicos creadas por colonias de cría.

Como veremos más adelante, no se puede sacar mucha información sobre estos indicios fuera de su contexto, por lo que al encontrar excrementos de murciélago nos hemos de fijar en una pista básica: ¿dónde están?. A continuación se hará un recorrido por los distintos grupos de murciélagos, separados en función de los tipos de refugios que frecuentan y la detectabilidad de sus heces y orina.

En el caso de los murciélagos cavernícolas la búsqueda de cuevas con grandes acúmulos de guano es una herramienta de primera magnitud en la localización de colonias de cría. Si a la observación del guano se une el resto de indicios aquí comentados más el área de distribución de las especies, se podrá aventurar la posible composición específica de la colonia, pero lo más sensato es identificar las especies por observación directa en la época del año que ocupen el refugio porque, como se comentó al principio del texto, esos acúmulos pueden haber sido depositados por varias especies y quizás en tiempos pasados y ya no exista la supuesta colonia.

Las únicas especies cavernícolas ibéricas capaces de generar grandes cantidades de

guano (foto 1) pertenecen a los géneros *Myotis*, *Rhinolophus* y *Miniopterus* (una única especie ibérica: *M. schreibersii*).

En la Tabla 3 y Figura 1 se muestran las dimensiones de muestras seleccionadas de algunas especies de este grupo. Como se puede ver, los tamaños de los excrementos de las distintas especies tienden a solaparse, lo que unido a las diferencias de coloración que pueden mostrar según su antigüedad o humectación, complican la posibilidad de una determinación segura.



Foto 1. Montón de guano correspondiente a una colonia de cría de murciélagos cavernícolas en una cueva. (Fotografía de Jesús Nogueras).

Los mayores excrementos que se pueden encontrar en las cavidades subterráneas son producidos por ejemplares de *Myotis myotis* o *M. blythii*, las especies troglófilas más grandes de nuestra fauna. Cuando el posadero es ocupado por ejemplares aislados o pequeños

grupos se aprecian perfectamente los grandes excrementos pardo-oscuros a negros y de hasta 12 x 4 mm. En las grandes colonias reproductoras, a la humedad de las cavidades se suman los hábitos bastante "meones" de estos murciélagos, que dan lugar a verdaderos lodazales de aspecto sucio (foto 2).

En el lado opuesto está el guano de los murciélagos de herradura (*Rhinolophus*) que suele estar más seco, individualizado, formando algo así como montones de granos de arroz. El color varía entre negro y marrón, según el estado. No da sensación de suciedad. Otra característica diferencial es la estructura de los excrementos, que en los murciélagos de herradura aparecen constituidos por la suma de 3 o 4 subunidades ovaladas, la última de ellas con el extremo apuntado.

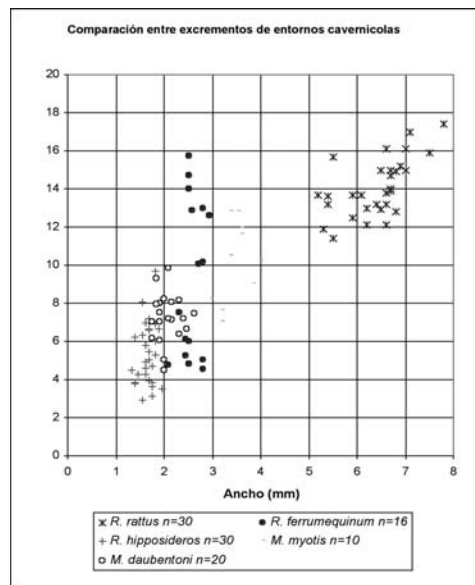


Figura 1. Comparación del tamaño de los excrementos de las principales especies cavernícolas ibéricas. Muestras de Andalucía, ver detalles en tabla 3.

TABLA 3

Comparación del tamaño de los excrementos de roedores y murciélagos. Datos propios medidos con lupa binocular calibrada, de una única localidad por especie.

Especie	Long. (mm)	Media	Mediana	Grosor (mm)	Media	Mediana	Ratio	n	Fuente	Localidad
<i>Rattus rattus</i>	11,4-17,4	14,1	13,75	5,2-7,8	6,4	6,6		30	Datos propios	San José del Valle (CA). Enero 2005
<i>Mus musculus</i>	5-7			2-3			2,4		Balmori 2004	Provincia de Valladolid
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	2,9-9,7	5,4	5,2	1,3-2	1,7	1,7		30	Datos propios	Cortes de la Fra. (MA)
<i>R. ferrumequinum</i>	4,6-15,8	9,2	8,8	2,1-2,9	2,6	2,5		16	Datos propios	La Peza (GR) octubre 2004
<i>Myotis daubentonii</i>	4,5-9,8	7,2	7,2	1,8-2,6	2,1	2		20	Datos propios	Pinogenil (GR) Julio 2004
<i>Myotis daubentonii</i>	5-6			2			2,8		Balmori 2004	Provincia de Valladolid
<i>M. nattereri</i>	5-7			2			3		Balmori 2004	Provincia de Valladolid
<i>Plecotus austriacus</i>	7			2,5			2,8		Balmori 2004	Provincia de Valladolid
<i>Myotis myotis</i>	7,0-12,8	10,2	10,4	3-4	3,7	3,4		10	Datos propios	Jeres del Marquesado (GR). Dic. 2003.
<i>Myotis myotis</i>	12			3,5-4			3,2		Balmori 2004	Provincia de Valladolid
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	3,9-10,0	6,5	6,4	1,4-2,0	1,8	1,8		30	Datos propios	Villanueva del Ariscal (SE), Agosto 2004.
<i>P. pipistrellus</i>	4-6			1,5			2,4		Balmori 2004	Provincia de Valladolid
<i>Eptesicus serotinus</i>	6,4-15,7	9,8	9,3	2,6-4,3	3,4	3,3		30	Datos propios	Niebla (Huelva) Agosto 2004
<i>E. serotinus</i>	6-8			3			2,3		Balmori 2004	Provincia de Valladolid
<i>Miniopterus schreibersii</i>	10-12			2,5-3			4		Balmori 2004	Provincia de Valladolid
<i>Tadarida teniotis</i>	8-10			3-4			2,6		Balmori 2004	Provincia de Valladolid



Foto 2. Aspecto habitual del guano de colonias de cría de *Myotis myotis* y *M. blythii*. En este caso se corresponde a una colonia de la primera especie en una mina muy húmeda. En este caso aparecen una gran cantidad de artrópodos formando parte de la cadena trófica de la que es base la materia orgánica aportada por los murciélagos. (Fotografía Jesús Noguerras).

En un punto intermedio estaría el guano de *Miniopterus schreibersii*. Tiende a tomar un color rojizo en algunas ocasiones, aunque en

fresco también suele ser negro y es fácil de confundir con el (poniendo "del resto" parece que los *Miniopterus* fueran parte de los *Myotis*) de los *Myotis*, aunque algunas pequeñas pistas nos pueden permitir separar el procedente de colonias monoespecíficas. En efecto, los *Myotis* que cazan volando entre las ramas de árboles y matorrales suelen volver a los refugios con pequeñas briznas de hierba, acículas de coníferas o tallitos enganchadas al pelo. Allí se desprenden de ellos al limpiar el pelaje y caen sobre el guano. Esto se ha observado en poblaciones centroeuropeas de *M. emarginata* y en una colonia andaluza de *M. nattereri*.

La producción de orina, finalmente, es otro indicio más. Los murciélagos tienden a orinar al sentirse amenazados, aunque unas

especies lo hacen más que otras. Si nos encontramos bajo un grupo de murciélagos difícil de identificar y recibimos una "ducha" de orina, casi seguro que se trata de una colonia de *Myotis*, ya que los *Miniopterus* son mucho más amables con las visitas.

La aparición de pequeños acúmulos de heces sobre el suelo o el alfeizar de una ventana nos indicarán claramente la existencia de una colonia de murciélagos fisurícolas cerca. Aunque a primera vista no se aprecie ninguna rendija, si nos fijamos sin duda detectaremos algún hueco donde esté metida la colonia. En la mayoría de las ocasiones, los excrementos que dejan caer los animales al entrar o salir salpican la pared en torno a la entrada de la fisura de pequeños pegotitos negros.

Para este grupo sí puede merecer la pena un intento de identificación mediante las heces ya que al caer al exterior son presa fácil de los agentes atmosféricos (o de una escoba) y la presencia de excrementos se puede tomar como presencia, en esos días, de murciélagos fisurícolas. Otra ventaja de esta situación es que este tipo de colonias suelen ser monoespecíficas, evitando mayor confusión.

El tamaño de las heces las separa en dos grandes grupos (ver figura 2 y foto 3). Las grandes son producidas por *Eptesicus* y *Tadarida*, y las pequeñas por *Pipistrellus* e *Hypsugo*. En la tabla 3 se dan las medidas detalladas.

Queda un tercer grupo de murciélagos, los que se denominan forestales, muy difícil de localizar. Al refugiarse en árboles el guano que pueda haber cerca del refugio va a pasar inadvertido si lo comparamos con los

murciélagos fisurícolas y además las concentraciones de estos murciélagos nunca son grandes por lo que tampoco producen las enormes cantidades de guano de los murciélagos cavernícolas.

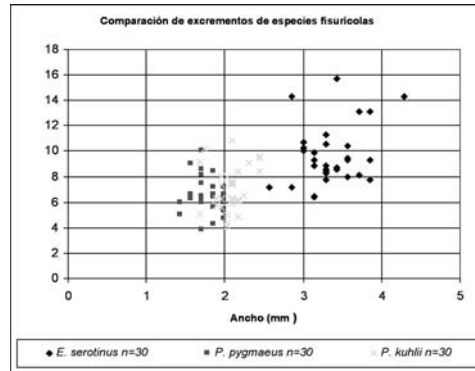


Figura 2. Ejemplos de los dos tipos de excrementos de murciélagos fisurícolas (grandes y pequeñas): *Eptesicus serotinus*, Niebla (Huelva), 04/08/2004; *Pipistrellus kuhlii*, Guadix (Granada), 25/08/2004; *Pipistrellus pygmaeus*, Villanueva del Ariscal (Sevilla), 04/08/2004.

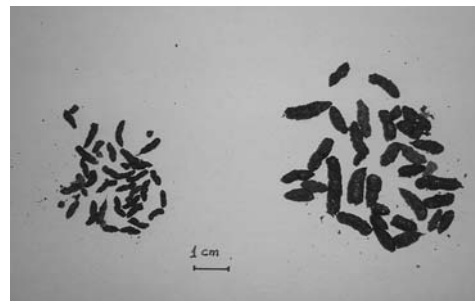


Foto 3. Excrementos de murciélagos fisurícolas tipo "pequeño" (*Pipistrellus pygmaeus*) y tipo "grande" (*Eptesicus serotinus*). Los excrementos fotografiados son los mismos que han sido medidos en la figura 2 y tabla 3. (Fotografía J. Quetglas)

Pero sí hay un indicio que nos puede dar una pista: chorreras de orín saliendo del orificio que ocupan en el árbol. En la foto 4 se puede ver el aspecto de una colonia de *Nyctalus*. El problema de este indicio es que marcas muy parecidas pueden ser producidas por

secreciones del mismo árbol o por agua que rebose de un hueco de madera podrida.



Foto 4. Marcas de orina producidas por una colonia de *Nyctalus*. (Fotografía J. Quetglas).

Marcas de posadero

Se producen al manchar el animal el posadero con la grasa de la piel, la orina, los excrementos y/o las secreciones olorosas producidas en glándulas sebáceas situadas a los lados del hocico. Su formación está muy relacionada con el modo de posarse de cada especie: los murciélagos de herradura, que se sujetan sólo con sus patas posteriores no las producen, mientras que la postura de descanso de los vespertiliónidos, que mantienen buena parte del cuerpo junto al sustrato al sujetarse además con las uñas del dedo libre del ala, si lo hacen. Las formas fisurícolas dan lugar a una variante producida por el roce de los animales en los bordes

externos de la hendidura y por la producción de orina y excrementos.

Las marcas más evidentes son las formadas por *Myotis myotis* y/o *M. blythii*. Aparecen asociadas tanto a posaderos individuales (foto 5) como a los de grupos coloniales (foto 6). Son de color pardo anaranjado a pardo oscuro y de brillo céreo y suelen destacar claramente del entorno.



Foto 5. Marca de posadero dejada por un individuo solitario de *Myotis myotis* en el Alcázar de Sevilla. (Fotografía J. Quetglas).

También resultan características las de *Miniopterus*. Se trata de manchas pardo oscuras de formas variadas situadas sobre techos o paredes extraplomadas, que forman conjuntos de marcas de tamaño homogéneo y dispuestas regularmente como las de una piel de leopardo (foto 7). Esta regularidad puede invitar al visitante no especializado a confusión con pinturas rupestres.



Foto 6. Marca de posadero dejada por una colonia de *Myotis myotis* en una mina. (Fotografía Jesús Nogueras).

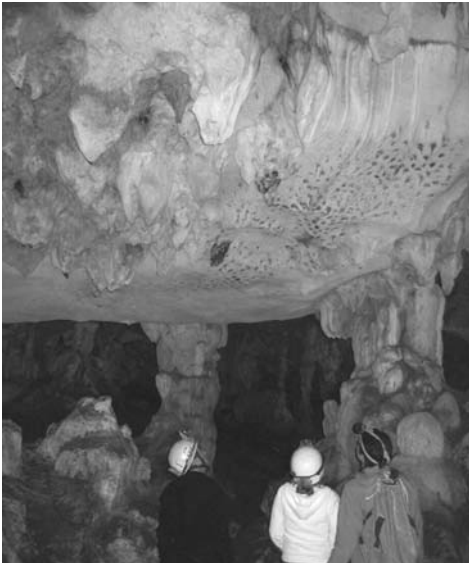


Foto 7. Panel de marcas dejadas por *Miniopterus schreibersii*. (Fotografía J. Quetglas).

Al estar al abrigo de la intemperie estas marcas tienen la pega de que pueden mantenerse durante muchísimo tiempo, del orden de decenas, cientos, ¿quizás miles? de años después de que haya desaparecido la colonia o individuos que las produjeron, al igual que las pinturas rupestres prehistóricas, con las que comparten cuevas en muchos casos.

Finalmente, se pueden encontrar manchas menos intensas y de menor valor informativo, ya que pueden ser producidas por grupos de *Myotis daubentonii*, *M. capaccinii*, *M. nattereri* o *Miniopterus schreibersii*.

Pupas de moscas parásitas



Foto 8. Cría de *Rhinolophus ferrumequinum* colgando del techo de su colonia. Nótese que el techo no está manchado pero sí se distinguen los puparios de las moscas parásitas de murciélagos. (Fotografía Jesús Nogueras).

Los nictéribidos (*Nycteribiidae*) son una familia de dípteros exclusivamente parásitos de murciélagos. Ápteros y con aspecto de araña de 6 patas, únicamente descienden del hospedador para depositar la larva sobre el sustrato a unos centímetros del murciélago. Esta larva empieza a pupar inmediatamente y tras un periodo de incubación emergerá cuando detecte la presencia de nuevo de un murciélago.

Si ha habido murciélagos a corto o medio plazo en una cueva podremos ver en su posadero unas semiesferas negras relucientes de unos pocos milímetros de diámetro que nos darán la pista. Si hace algún tiempo que no están los murciélagos es posible que solo quede un círculo negro indicativo de que allí hubo una pupa. De todas maneras siempre suele quedar alguna pupa íntegra que no ha llegado a emerger por haberse malogrado. Las pupas son muy útiles para diferenciar manchas fósiles de actuales, y para detectar posibles posaderos de *Rhinolophus*, género de especies que no manchan la pared, pero sí son hospedadores de nictéridos (foto 8). La principal especie federada a murciélagos de herradura es *Pteridium biarticulatum*, que forma unas pupas del orden de un mm de diámetro.

Por el contrario, las colonias o posaderos de *Myotis myotis* frecuentemente se presentan con bastantes más pupas y de varios tamaños, grandes y pequeñas.

Restos de presas

Algunas partes de los insectos, sobre todo las de los más grandes, son desechadas directamente por los murciélagos ante su escaso o nulo valor nutritivo (alas de mariposas o polillas, élitros e incluso cabezas y cefalotorax de grandes coleópteros).

Aunque resulte difícil, se pueden buscar alas de polillas en torno a farolas que sirven de cazaderos a los *Pipistrellus*. Su extremo proximal mordisqueado es un indicio claro de su origen. En el interior de las cavidades es mucho más frecuente encontrar estos indicios, normalmente aislados, salvo en el caso de las zonas utilizadas como "posade-

ro de despiece" por parte de los orejudos (*Plecotus*), bajo los que se acumulan alas de mariposas nocturnas o diurnas, a veces en cantidades asombrosas. El relato de F. Muelas acerca de un "cementerio" de *Graellsia isabellae* en una cueva de Cuenca se corresponde a un gigantesco despiezadero, al igual que otros encontrados en Teruel:

"...allí estaba el verdadero cementerio de las mariposas, el recóndito lugar que los bellos insectos habían escogido para morir. Miles, millones de mariposas muertas, con las alas extendidas, conservadas como en la vitrina del mejor entomólogo, alfombraban el suelo de la gruta. No se advertía en la brillante superficie la menor crispación que aborrasecase planos o colores. Una mano maravillosa, la propia mano de la muerte había dejado caer unos cuerpos sobre otros superponiéndolos con la suavidad de copos o pétalos".

REFERENCIAS

- ARTHUR, L., y M. LEMAIRE (1999). *Les Chauves-souris. Maîtresses de la nuit*. La bibliothèque du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris. 268 pp.
- BALMORI, A. (2004). Rastros y señales en quirópteros. 156-190. En: B. Sanz, J. B. Turón y A. Balmori (eds.). *Huellas y rastros de los mamíferos ibéricos*. Librería Félix de Azara. Zaragoza. 342 pp.
- MONTROYA, R. y R. HERNÁNDEZ (1974). *Graellsia isabellae*. *Vida Silvestre*, 12: 207-221.

Juan Quetglas y José Antonio Garrido
Grupo de Ecología y Sistemática de Quirópteros
Unidad de Biología Evolutiva
Estación Biológica de Doñana, (C.S.I.C.).
Avda Maria Luisa s/n. Pabellón del Perú
41013 Sevilla.
(quetglas@ebd.csic.es) (j.agarrido@terra.es)