

REVISIÓN Y APORTACIÓN DE DATOS SOBRE QUIRÓPTEROS DE CATALUNYA: PROPUESTA DE LISTA ROJA

CARLES FLAQUER^{1*}, XAVIER PUIG², ENRIC FÀBREGAS², DAVID GUIXÉ³, IGNASI TORRE¹, RUTH G. RÀFOLS¹, FERRAN PÁRAMO¹, JORDI CAMPRODON^{3,4}, JOSEP M^a CUMPLIDO², RAMON RUÍZ-JARILLO¹, ADRIÀ L. BAUCCELLS^{1,2},
LIDIA FREIXAS¹ Y ANTONI ARRIZABALAGA¹

1. Museu de Granollers. Ciències Naturals. Francesc Macià 51, 08402 Granollers, Barcelona. (cflaquer@ajuntament.granollers.cat; carlesflaquer@yahoo.com)*
2. Galanthus. Centre d'Estudi i Divulgació del Medi Ambient. Carretera de Juïà 46, 17460 Celrà, Girona.
3. Centre Tecnològic i Forestal de Catalunya. C/ St. Llorenç de Morunys km 2, 25280 Solsona, Lleida.
4. Universitat de Vic. Carrer de la Laura, 13, 08500 Vic, Barcelona.

RESUMEN

Con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre la distribución de los murciélagos en Catalunya, entre los años 2004 y 2009 se ha realizado un esfuerzo de prospección que incluye 556 sesiones de captura, 317 revisiones de refugios, 3.336 revisiones de 788 cajas refugio y 2.663 estaciones de escucha (con 22.683 minutos de sonidos analizados) en todo tipo de hábitats situados entre 0 y 2.700 m.s.n.m. Se han obtenido datos de 26 especies que aportan información para 597 nuevas cuadrículas UTM 10x10 km, con relación a las ya existentes. Se muestra información de especies poco conocidas en Catalunya, como son el nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*), murciélago ratonero bigotudo pequeño (*Myotis alcathoe*), murciélago ratonero bigotudo (*Myotis mystacinus*), murciélago ratonero gris ibérico (*Myotis escaleraei*), murciélago ratonero gris itálico (*Myotis sp1*), murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*) y orejudo alpino (*Plecotus macrobullaris*). A partir de los datos existentes, se elabora una ficha y se propone una categoría de conservación (Lista Roja) según los criterios de la UICN (versión 3.1, 2001) para todas las especies de murciélagos de Catalunya y se incita a promover seguimientos y estudios ecológicos para una correcta gestión y conservación de las especies presentes en dicho territorio.

Palabras clave: Atlas, Catalunya, conservación, distribución, quirópteros, Lista Roja

ABSTRACT

Revision and new data of Catalanian bats: recommendations for a red list

With the aim of broadening the knowledge on the distribution of the bats in Catalonia, between the years 2004 and 2009 it has been carried out an important effort of survey: 556 sessions of capture, 317 reviews of shelters, 3,336 reviews of 788 bat boxes and 2,663 sessions of bat detectors (22,683 minutes of sounds analysed) in all type of habitats situated between 0 and 2,700

meters above sea level. Information data has been obtained for 26 species of bats in 594 new grids of UTM 10x10 km. Besides, new information of the more little known species like: *Nyctalus lasiopterus*, *Myotis alcaethoe*, *Myotis mystacinus*, *Myotis escalerai*, *Myotis sp1*, *Myotis bechsteinii* and *Plecotus macrobullaris*, has been updated. According to the existing datum the study propose a category of conservation (red list) of all the species of Catalonia and invite to promote to follow-up ecological studies for a correct management and conservation of the bats of Catalonia.

Keywords: Atlas, bats, Catalonia, Conservation, Distribution, Red List.

INTRODUCCIÓN

A pesar del incremento en el número de estudios desarrollados durante los últimos 10 años, el estado de conocimiento de las poblaciones de quirópteros de Catalunya sigue siendo preocupante. Aparte de la falta de esfuerzo de campo, son muchas las citas dudosas que se arrastran debido al desconocimiento del método de identificación empleado. La utilización de detectores de ultrasonidos para el inventario de fauna quiropterológica se ha popularizado en los últimos años y uno de los mayores problemas de este método en los estudios de distribución (p. ej. atlas) es la validación de algunas de las citas. La utilización de detectores implica menos riesgo de campañas negativas (Flaquer *et al.* 2007a) y por lo tanto su uso para inventarios puede ser tentador, incluso para investigadores con poca experiencia. Pero en realidad, la identificación de las especies de murciélagos mediante detectores de ultrasonidos es limitada (Obrist *et al.* 2004). Sin duda alguna los estudios mediante el análisis de ultrasonidos tienen gran utilidad para el conocimiento del uso del hábitat de las especies (Vaughan *et al.* 1997, Russo y Jones 2002), sin embargo, cuando se trata de conocer su distribución, una especie no puede ser citada si aceptamos, de antemano, el margen de error que este método conlleva. En este sentido algunas citas de quirópteros existentes en Catalunya ofrecen dudas al no quedar claro el método de identificación utilizado.

La base de datos BIOCAT (Ferrer, datos de consulta) aglutina la mayor parte de las citas de murciélagos de Catalunya obtenidas a partir de documentos realizados por especialistas. En el caso de los quirópteros, el problema de esta base de datos radica en que aporta poca información respecto al origen y tipología de la cita. Igualmente, Serra-Cobo *et al.* (2009) presentan un atlas de distribución de los murciélagos de Catalunya y Baleares sin mencionar el método utilizado para identificar cada especie.

No cabe duda de que gracias a la combinación de distintos métodos de estudio, durante la última década los datos sobre murciélagos en Catalunya se han incrementado de manera exponencial, y de un modo más equitativo para todas las especies. Este hecho ha permitido mejorar el conocimiento sobre la distribución de las especies (Flaquer *et al.* 2004, Serra-Cobo *et al.* 2009) y hacer estudios específicos de algunas de ellas (Serra-Cobo 1998, 2000a, 2000b; Flaquer *et al.* 2005a, 2006, 2007a, c, 2008 y 2009; Guixé y Camprodon 2009). Estos avances metodológicos han mejorado el rendimiento del trabajo de campo pero no es menos cierto que los científicos deben conocer las ventajas e inconvenientes de cada método para cada especie (Flaquer *et al.* 2007a).

El presente trabajo pretende mostrar el estado actual del conocimiento de las poblaciones de quirópteros y presentar una primera propuesta de lista roja para este grupo en Catalunya.

MATERIAL Y MÉTODOS

La información presentada en este artículo es el resultado del trabajo de campo realizado entre los años 2004 y 2009, con un esfuerzo de prospección de 556 sesiones de captura, 317 revisiones de refugios, 3.336 revisiones de 788 cajas refugio y 2.663 estaciones de escucha (22.683 minutos de sonogramas analizados) en todo tipo de hábitats del ámbito de Catalunya (NE de la Península Ibérica) situados entre 0 y 2.700 m.s.n.m.

La mayor parte de los animales han sido capturados mediante redes japonesas y trampas de arpa situadas en hábitats de caza (bosques, humedales, etc.), inmediaciones de refugios o en bebederos (Mitchell-Jones y McLeish 1999, Flaquer *et al.* 2004). También se han capturado animales en cajas refugio para murciélagos (Flaquer *et al.* 2005b, 2006). En ningún momento se han capturado individuos en su refugio de cría o hibernación. La identificación de los individuos capturados se ha realizado mediante caracteres morfológicos externos y la dentición (Dietz y Helvesen 2004). En algunos casos se ha utilizado un reclamo para atraer los animales a la red o trampa de arpa (Hill y Greenaway 2005). Teniendo en cuenta la reciente mención de nuevas especies crípticas de quirópteros ibéricos (Ibáñez *et al.* 2006), la identificación de algunos ejemplares ha sido confirmada mediante análisis de ADN mitocondrial realizados por los laboratorios de la Estación Biológica de Doñana, (CSIC). En todos los animales capturados se ha determinado el peso,

sexo, la edad (joven del año o adulto) y el estado reproductor, siendo liberados posteriormente y durante la misma noche en el lugar de captura. Se ha asumido que la captura de un individuo reproductor o sus crías en una zona supone la existencia de al menos una colonia reproductora (Alcalde *et al.* 2008). También se han identificado colonias en sus refugios. Sólo las especies que presentaban total fiabilidad de identificación han sido identificadas mediante la utilización de un detector de ultrasonidos con sistema heterodino y tiempo expandido (D240, D240x y D900, Pettersson Elektronik AB). Los sonidos han sido gravados en un DAT (TCD-D8, Sony) o en un EDIROL (modelo R9) y analizados con un programa específico (BatSound 3.31 Pettersson Elektronik AB y AviSoft-SASLab Pro 4.52 de Avisoft Bioacustics). Las identificaciones se han basado en el tipo de pulso de ecolocación (FM, FM-CF o CF), en la frecuencia de máxima energía, la duración de los pulsos, la duración de los intervalos entre pulsos y en algunos casos en la identificación de cantos sociales (Russ 1999). También se han comparado las señales acústicas con las registradas en la propia fonoteca.

Por lo que se refiere al análisis de ultrasonidos, la identificación del murciélago de Cabrera *Pipistrellus pygmaeus*, murciélago enano *Pipistrellus pipistrellus*, murciélago de borde claro *Pipistrellus kuhlii* y del murciélago de Nathusius *Pipistrellus nathusii* se ha realizado mediante el análisis de ultrasonidos con presencia de llamadas sociales (Barlow y Jones 1997, Russ 1999, Russ *et al.* 2001). Con el fin de evitar errores, la identificación acústica del murciélago rabudo, *Tadarida teniotis* y el murciélago de bosque *Barbastella barbastellus* se ha realizado mediante el análisis de sonidos gravados en tiempo expandido. En el caso del primero tan sólo se han considerado sonidos alrededor de los 12kHz (máximo 14kHz) de frecuencia máxima de emisión. De acuerdo con nuestra experiencia ninguna especie del género *Myotis* ha sido citada a partir de señales acústicas, dado que su identificación no puede llevarse a cabo sin margen de error (Ahlen y Baagø 1999, Obrist *et al.* 2004). Debido a la posible confusión con el nóctulo pequeño *Nyctalus leisleri*, el murciélago hortelano *Eptesicus serotinus* tan sólo ha sido identificado a partir de señales acústicas cuando también se ha podido observar su silueta en vuelo, por lo tanto solamente en espacios abiertos (Ahlen 1990). Igualmente el murciélago montañero *Hypsugo savii* ha sido identificado tan sólo en espacios abiertos (EUROBATS 2009). No se ha dado validez a la identificación acústica de las especies del género *Nyctalus*.

La distribución de cada especie se muestra en mapas de cuadrícula UTM de 10 km de lado (Fig. 1) en los que se han incluido las citas de Palomo *et al.* (2007) y las de Serra-Cobo *et al.* (2009) que aportaran información sobre la distribución general de las especies en el territorio (dado que no se conoce el método de identificación se ha evitado la copia exacta de todas las masas de puntos que los autores presentan en su libro).

Se ha elaborado una lista roja de los murciélagos de Catalunya siguiendo los criterios de la UICN (versión 3.1, 2001). Se han utilizado las siguientes categorías: NE (no evaluado), DD (datos insuficientes), LC (preocupación menor); NT (casi amenazado), VU (vulnerable), EN (en peligro) y CR (en peligro crítico). Las especies con elevada conectividad entre poblaciones han sido bajadas a una categoría inferior de protección. El área de distribución de las especies se ha obtenido por la suma de cuadrículas de 10x10km y las poblaciones por una estimación de la suma del número de individuos adultos. La estimación de población ha sido distribuida en las siguientes categorías: <1.000; >1.000; >5.000; >10.000 y >100.000 individuos adultos.

RESULTADOS

Durante el período de estudio se han capturado 3.213 individuos (1.819 machos y 1.358 hembras) que representan una aportación de 597 nuevas citas (especie-cuadrícula 10x10) al Atlas de Mamíferos Terrestres (Palomo *et al.* 2007) de 26 especies de murciélagos (Tabla 1). El presente estudio aporta datos sobre las primeras capturas en Catalunya de las siguientes especies: nóctulo grande *Nyctalus lasiopterus*, murciélago ratonero bigotudo pequeño *Myotis alcaethoe*, murciélago ratonero gris ibérico *Myotis escaleraei*, murciélago ratonero gris itálico *Myotis sp1* y orejudo alpino *Plecotus macrobullaris*. Asimismo se cita por primera vez la presencia de colonias de cría de murciélago ratonero bigotudo *Myotis mystacinus* y de *Myotis alcaethoe*. También se aportan nuevos datos de colonias de cría de murciélago ratonero patudo *Myotis capaccinii*.

Durante la inspección de refugios se ha encontrado un refugio de apareamiento multiespecífico “swarming” con 13 especies de murciélagos, 9 de ellas del género *Myotis*, incluida la primera colonia de apareamiento conocida en Catalunya de murciélago ratonero forestal *Myotis bechsteinii*. Con la aportación del

TABLA 1

Número de citas aportadas, número total (citas aportadas + bibliografía) de cuadrículas donde se ha observado la especie y porcentaje de frecuencia de aparición en cuadrículas donde se ha hecho algún tipo de inventario de murciélagos. Área total (considerando la unidad cuadrículas 10x10km) donde se ha observado la especie. Método de identificación: M= morfología, (M)= muy raramente morfología; D=detectores, (D) muy raramente detectores. Categoría otorgada en la propuesta de lista roja que se presenta en este artículo.

New records. Total number of occupied grids (new data + references). Percentage of squares occupied for the species. Total area covered by each species (10x10 square km as unit). Method of identification: M= morphology, (M)= seldom morphology, D= bat detectors, (D) seldom bat detectors. Red list category proposed in this manuscript.

Especie	Citas aportadas	Cuadrículas 10x10	% cuadrículas	Total km ²	Método	Lista roja Cataluña
<i>R. ferrumequinum</i>	26	147	49,33	14700	M (D)	NT
<i>R. hipposideros</i>	28	128	42,95	12800	M (D)	NT
<i>R. euryale</i>	9	66	22,15	6600	M	VU A2c
<i>R. mehelyi</i>	0	4	1,34	400		CR B1a
<i>M. myotis</i>	7	49	16,44	4900	M	VU A2c
<i>M. blythii</i>	6	44	14,77	4400	M	VU A2c
<i>M. emarginatus</i>	25	72	24,16	7200	M	VU A2c
<i>M. bechsteinii</i>	4	10	3,36	1000	M	EN B1a
<i>M. mystacinus</i>	6	11	3,69	1100	M	VU A2c
<i>M. alcathoe</i>	6	6	2,01	600	M	EN B1a
<i>M. escalerae</i>	16	16	5,37	1600	M	DD
<i>M. sp1</i>	6	6	2,01	600	M	DD
<i>M. daubentonii</i>	32	68	22,82	6800	M	NT
<i>M. capaccinii</i>	9	48	16,11	4800	M	EN C1
<i>P. pipistrellus</i>	57	125	41,95	12500	M D	LC
<i>P. pygmaeus</i>	75	137	45,97	13700	M D	LC
<i>P. nathusii</i>	0	19	6,38	1900	M (D)	NT
<i>P. kublii</i>	40	105	35,23	10500	M D	LC
<i>H. savii</i>	45	92	30,87	9200	M (D)	LC
<i>N. leisleri</i>	20	66	22,15	6600	M (D)	NT
<i>N. noctula</i>	0	3	1,01	300		DD
<i>N. lasiopterus</i>	1	1	0,34	100	M	VU B1ab(iii); D1
<i>E. serotinus</i>	39	106	35,57	10600	M (D)	LC
<i>B. barbastellus</i>	29	60	20,13	6000	M D	NT
<i>P. auritus</i>	20	36	12,08	3600	M	NT
<i>P. austriacus</i>	34	87	29,19	8700	M	LC
<i>P. macrobullaris</i>	1	2	0,67	200	M	DD
<i>M. schreibersii</i>	14	83	27,85	8300	M	VU A2ac
<i>T. teniotis</i>	42	106	35,57	10600	(M) D	LC

presente estudio alrededor del 80% de las cuadrículas de 10x10km que conforman Catalunya (386 cuadrículas) ya presentan alguna cita de murciélagos. A continuación se exponen los datos obtenidos para cada una de las especies, se propone una categoría de conservación para Catalunya y se muestran los mapas de distribución de cada una de ellas. Punto negro: citas aceptadas del Atlas de los mamíferos Terrestres de España (Palomo *et al.* 2007); punto blanco: citas dudosas del citado atlas; triángulo: citas presentes en el Atlas y confirmadas por este estudio; cuadrado negro: citas aceptadas de Serra-Cobo *et al.* (2009); cuadrado blanco: citas dudosas de Serra-Cobo *et al.* (2009); asterisco: todas las citas aportadas por este estudio, con un asterisco gris se indica la cita de orejado alpino (*Plecotus macrobullaris*) de Arribas (2009) que debe ser confirmada.

***Murciélago grande de herradura* *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)**

Evidencia de presencia en 14.700 km², que representan el 49% del territorio muestreado. Se han encontrado 1.263 hembras adultas distribuidas en 14 refugios de cría con una media de 90 (rango 28-200) por refugio. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: cavernícola (cuevas, búnkeres y edificios).

Rango altitudinal habitual: 0-1.500 m s.n.m.

Hábitos de caza observados: todo tipo de hábitats incluidos los humedales.

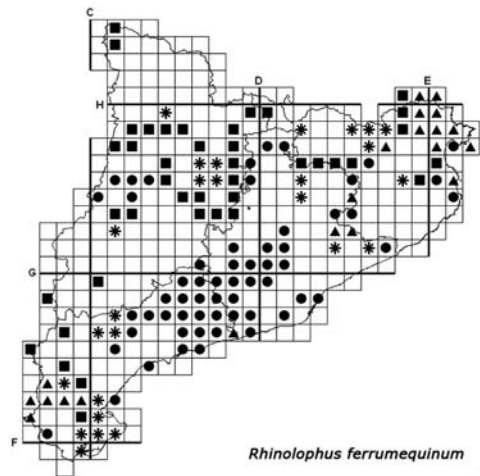
Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: actualmente no satisface los criterios para ser considerada “vulnerable” pero como murciélago gregario y cavernícola adaptado a criar en cuevas y edificios sus refugios son muy vulnerables.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC

Categoría IUCN España (2007): NT

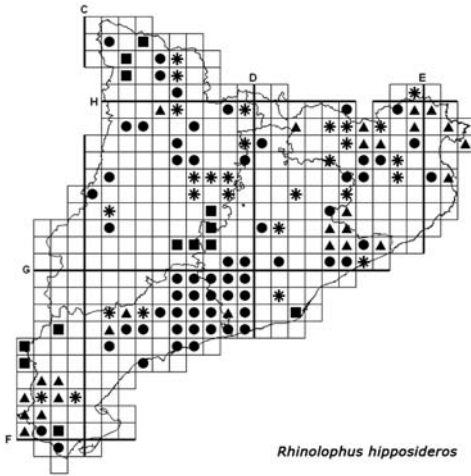
Categoría IUCN Catalunya (2010): NT



***Murciélago de herradura pequeño* *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)**

Evidencia de presencia en 12.800km², que representan el 43% del territorio muestreado. Se han encontrado 632 hembras adultas distribuidas en 28 refugios de cría con una media de 21,57 (rango 4-100) por refugio. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: cavernícola (cuevas y edificios).



Rango altitudinal habitual: 0-1.800 m s.n.m.

Hábitos de caza observados: zonas arboladas, no necesariamente bosques maduros.

Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: actualmente no satisface los criterios para ser considerada “vulnerable” pero como murciélago gregario y cavernícola adaptado a criar en cuevas y edificios sus refugios son muy vulnerables.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC

Categoría IUCN España (2007): NT

Categoría IUCN Catalunya (2010): NT

***Murciélago mediterráneo de herradura* *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853**

Evidencia de presencia en 6.600km², que representan el 22% del territorio muestreado. Se han encontrado 680 hembras adultas distribuidas en 3 refugios de cría con una media de 226,67 (rango 80-500) por refugio. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

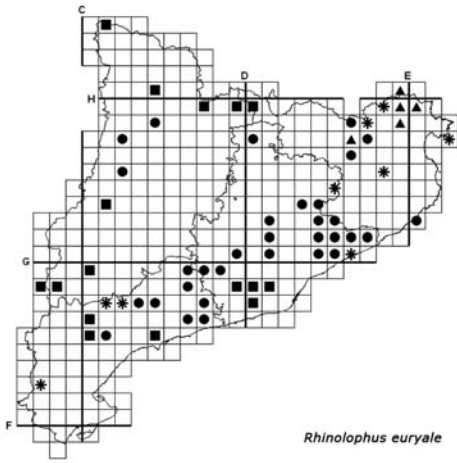
Tipo de refugio habitual: cavernícola (cuevas y edificios).

Rango altitudinal habitual: 0-1.500 m s.n.m.

Hábitos de caza observados: zonas forestales mediterráneas (*Quercus* sp.).

Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: como murciélago gregario y cavernícola sus refugios son muy vulnerables y además se sospecha de una importante regresión de sus



poblaciones en Catalunya donde el número de citas recientes es mucho menor que el de otras especies cavernícolas.

Categoría IUCN Mundial (2008): NT
Categoría IUCN España (2007): VU A2ac
Categoría IUCN Catalunya (2010): VU A2c

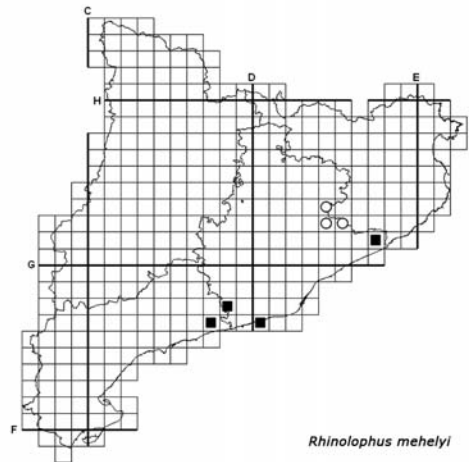
Murciélago mediano de herradura Rhinolophus mehelyi Matschie , 1901

Evidencia de presencia en 400km², que representan el 1% del territorio muestreado. No hay citas recientes. Estimación de la población adulta < 1.000 individuos. Las citas presentes en el Atlas de mamíferos de España (Palomo *et al.* 2007) son erróneas y provienen de una cita desestimada por los mismos autores al no poder capturar ningún ejemplar (Flaquer y Arrizabalaga 2002, Flaquer *et al.* 2004).

Tipo de refugio habitual: cavernícola (cuevas).

Situación en Catalunya: probablemente extinguida.

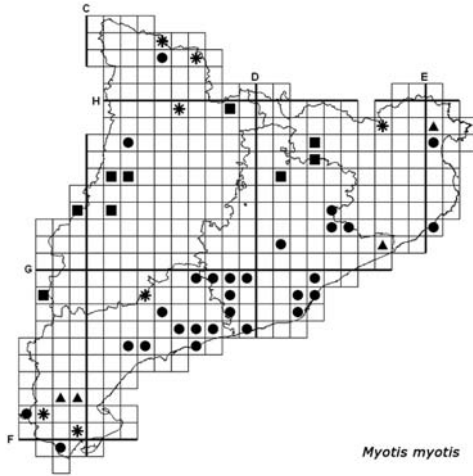
Justificación de los criterios: los datos existentes son antiguos y algunos de ellos dudosos por lo que la especie podría ser considerada extinta a nivel local pero debido a la presencia de colonias de esta especie en Valencia entendemos que hay una posible conectividad de las poblaciones, lo que permite bajar un grado el grado de amenaza.



Categoría IUCN Mundial (2008): VU A4c
Categoría IUCN España (2007): EN A3c
Categoría IUCN Catalunya (2010): CR B1a

Murciélago ratonero grande Myotis myotis (Borkhausen, 1797)

Evidencia de presencia en 4.900km², que representan el 16% del territorio muestreado. Se han encontrado aproximadamente 350 hembras adultas distribuidas en 3 refugios de cría con una media de 116,17 (rango 100-150) por refugio. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.



Tipo de refugio habitual: cavernícola (cuevas y edificios).

Rango altitudinal habitual: 0-1.000 m.s.n.m.

Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: como murciélago gregario y cavernícola sus refugios son muy vulnerables y además se sospecha de una importante regresión de sus poblaciones en Catalunya donde el número de citas recientes es mucho menor que el de otras especies cavernícolas.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC

Categoría IUCN España (2007): VU A2c

Categoría IUCN Catalunya (2010): VU A2c

Murciélago ratonero mediano Myotis blythii (Tomes, 1857)

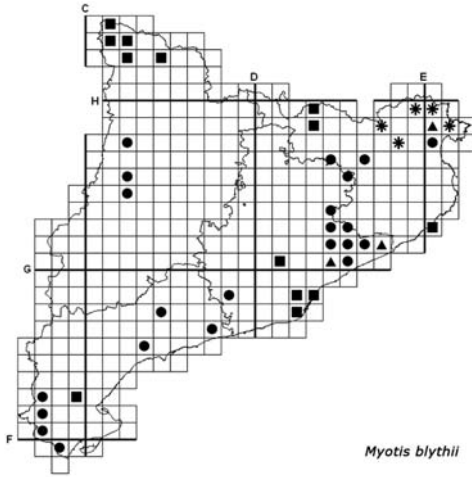
Evidencia de presencia en 4.400km², que representan el 15% del territorio muestreado. Se han encontrado aproximadamente 450 hembras adultas distribuidas en 3 refugios de cría con una media de 150 (rango 100-200) por refugio. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

Tipo de refugio de habitual: cavernícola (cuevas y edificios).

Rango altitudinal habitual: 0-1.000 m.s.n.m.

Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: como murciélago gregario y cavernícola sus refugios son muy vulnerables y además se sospecha de una importante regresión de sus poblaciones en Catalunya donde el número de citas recientes es mucho menor que el de otras especies cavernícolas.



Categoría IUCN Mundial (2008): LC
Categoría IUCN España (2007): VU A2c
Categoría IUCN Catalunya (2010): VU A2c

Murciélago ratonero pardo Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)

Evidencia de presencia en 7.200 km², que representan el 24% del territorio muestreado. Se han encontrado 1.880 hembras adultas distribuidas en 9 refugios de cría con una media de 208,88 (rango 10-459) por refugio. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

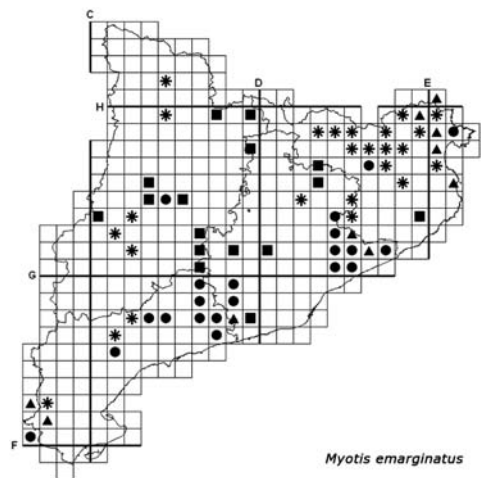
Tipo de refugio habitual: cavernícola (cuevas, búnkeres y edificios)

Rango altitudinal habitual: 0-1.000 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: sobre todo forestales incluidos ecosistemas riparios pero también olivares semi-abandonados o de explotación ecológica (Flaquer *et al.* 2008).

Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: como murciélago gregario y cavernícola sus refugios son muy vulnerables y además se sospecha de una regresión de sus poblaciones en Catalunya donde el número de citas recientes es menor que el de otras especies cavernícolas.



Categoría IUCN Mundial (2008): LC

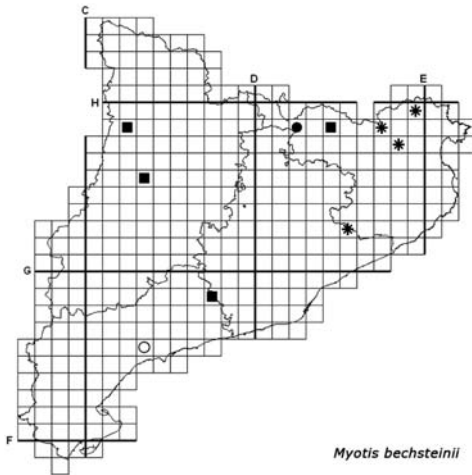
Categoría IUCN España (2007): VU A2c

Categoría IUCN Catalunya (2010): VU A2c

Murciélago ratonero forestal Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)

Evidencia de presencia en 1.000 km², lo que representan el 3% del territorio muestreado. No se han encontrado refugios de cría pero sí uno de apareamiento (“swarming”) con >50 individuos. Estimación de la población adulta < 1.000 individuos. Tipo de refugio habitual: forestal (árboles y cuevas).

Rango altitudinal habitual: 0-1.500 m.s.n.m.



Hábitos de caza observados: se han capturado machos en zonas forestales mixtas de pino y robleal.

Justificación de los criterios: hay dificultad para capturarlo y su área de distribución parece ser muy reducida y tan sólo hay conectividad entre las del norte de Catalunya y el sur de Francia. Es una especie que requiere de bosques maduros (seguramente robleales) para criar y en Catalunya hay pocos y fragmentados.

Categoría IUCN Mundial (2008): NT

Categoría IUCN España (2007): VU B2ab(iii)

Categoría IUCN Catalunya (2010): EN B1a

Murciélago ratonero bigotudo Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)

Evidencia de presencia en 1.100 km², que representan el 4% del territorio muestreado. Se ha encontrado dos zonas de cría, una de ellas en una casa forestal con aproximadamente 40 hembras. Estimación de la población adulta entre <1000 individuos.

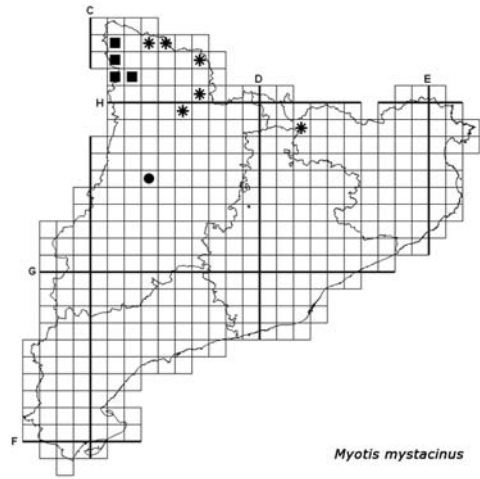
Tipo de refugio habitual: forestal (árboles, edificios y cuevas).

Rango altitudinal habitual: 1.000-2.000 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: todos los animales han sido capturados en bosques

bien conservados estructuralmente y cercanos a algún curso de agua estable. Justificación de los criterios: aunque su área de distribución parece estar reducida a bosques con árboles de buen porte de los Pirineos, en este tipo de hábitats ha sido capturado con cierta asiduidad y parecer relativamente frecuente.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC
Categoría IUCN España (2007): NT
Categoría IUCN Catalunya (2010): VU A2c



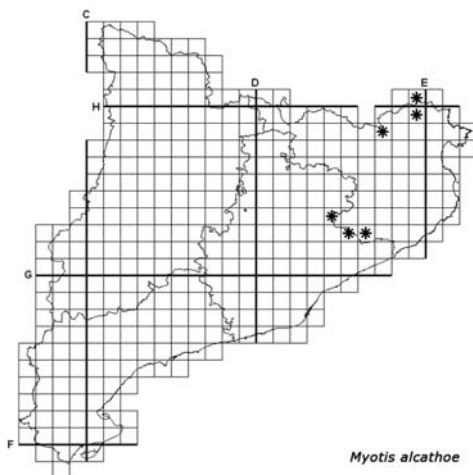
Murciélago ratonero bigotudo pequeño Myotis alcathoe Helversen y Heler, 2001

Evidencia de presencia en 600 km², que representan el 2% del territorio muestreado. Se ha encontrado una única zona de cría. Estimación de la población adulta <1.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: forestal (árboles y cuevas).

Rango altitudinal habitual: 0-1.200 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: los animales han sido capturados en bosques caducifolios de hayas y de ribera bien conservados y el radioseguimiento de un individuo joven ha permitido observar su dependencia del curso de agua, donde estuvo cazando durante las 3 noches de seguimiento.



Justificación de los criterios: capturamos el primer ejemplar citado en Catalunya de esta especie el 2006 y confirmamos su identificación mediante análisis genéticos. En 2007 capturamos en la sierra de l'Albera la primera

hembra lactante y en el 2009 hemos capturado un joven del año. Su área de distribución parece ser reducida y la única colonia de cría ha sido encontrada en un valle de caducifolios muy bien conservada. Aunque su población seguramente está subestimada el esfuerzo de campeo realizado permite pensar que es escasa.

Categoría IUCN Mundial (2008): DD

Categoría IUCN España (2007): DD

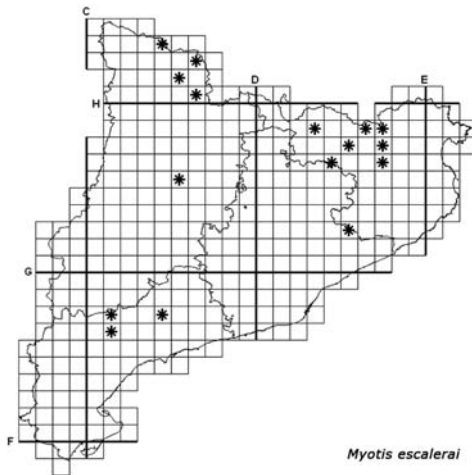
Categoría IUCN Catalunya (2010): EN B1a

Murciélago ratonero gris ibérico Myotis escalerae Cabrera, 1904

Evidencia de presencia en 1.600 km², que representan el 5% del territorio muestreado. Se han capturado 29 individuos (confirmación de las poblaciones mediante análisis de ADN). Se han encontrado hembras lactantes y colonias de machos y de apareamiento de más de 100 ejemplares en cuevas. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: seguramente cavernícola (cuevas y edificios).

Rango altitudinal habitual: 0-1.500 m.s.n.m.



Hábitos de caza observados: han sido capturados en diferentes tipos de hábitat y por lo tanto parece bastante generalista y bastante tolerante al ser humano.

Justificación de los criterios: debido a la reciente separación de esta especie de su gemela, el murciélago ratonero gris itálico (*Myotis* sp1), actualmente es difícil precisar más su distribución aunque parece ser relativamente frecuente y estar distribuido por el territorio.

Categoría IUCN Mundial: NE

Categoría IUCN España: NE

Categoría IUCN Catalunya (2010): DD

Murciélago ratonero gris itálico Myotis sp1

Evidencia de presencia en 600 km², que representan el 2% del territorio muestreado. Se han capturado 48 individuos (confirmación de las poblaciones mediante análisis genéticos) y se han encontrado hembras lactantes y colonias de apareamiento en cuevas (“swarming”). Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

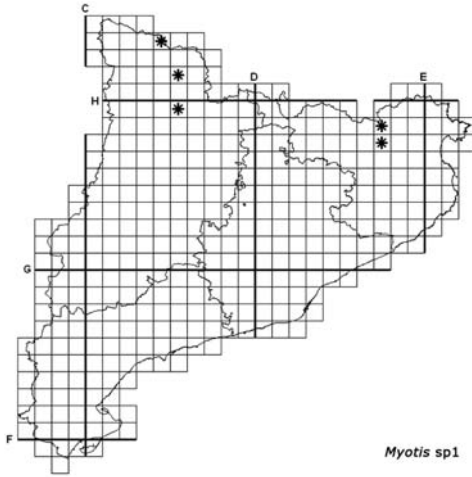
Tipos de refugio habitual: forestal (árboles y cuevas).

Tipo de refugio habitual: forestal (árboles y cuevas).

Rango altitudinal habitual: 500-2.000 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: hasta el momento tan sólo ha sido encontrado en zonas forestales bien conservadas.

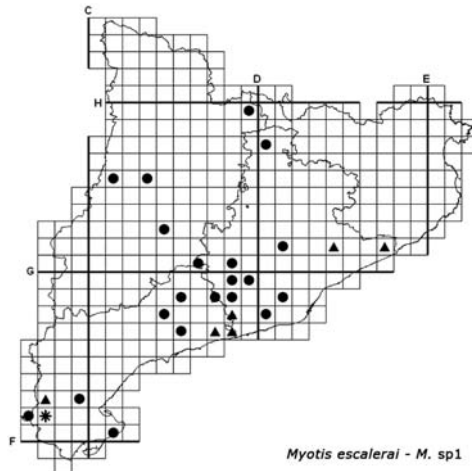
Justificación de los criterios: a diferencia de *M. escaleraei* tan sólo se ha encontrado en zonas forestales conservadas de montaña alta o media, aunque faltan datos para establecer su estatus.



Categoría IUCN Mundial: NE

Categoría IUCN España: NE

Categoría IUCN Catalunya (2010): DD



Murciélago ratonero ribereño Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)

Evidencia de presencia en 6.800 km², que representan el 23% del territorio muestreado. Se han capturado 298 individuos y se han encontrado hembras lactantes y colonias de apareamiento en cuevas (“swarming”). Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

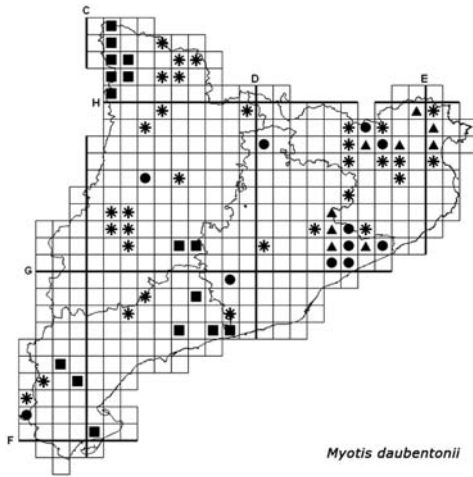
Tipo de refugio habitual: fisurícola (edificios, árboles y cuevas)

Rango altitudinal habitual: 0-2.000 m s.n.m.

Hábitos de caza observados: no ha sido encontrado en los ríos mas contaminados o cercanos a grandes poblaciones humanas y mediante el seguimiento con voluntarios (QuiroRius) se ha observado que

las colonias de cría se desplazan a tramos altos de río cuando los tramos más bajos están demasiado contaminados.

Justificación de los criterios: aunque es una especie bien representada en todo el territorio, se ha detectado una regresión de sus poblaciones que actualmente son raras o inexistentes en los tramos de río más contaminados, como por ejemplo los tramos bajos de los ríos Ebro y Llobregat.



Categoría IUCN Mundial (2008): LC

Categoría IUCN España (2007): LC

Categoría IUCN Catalunya (2010): NT

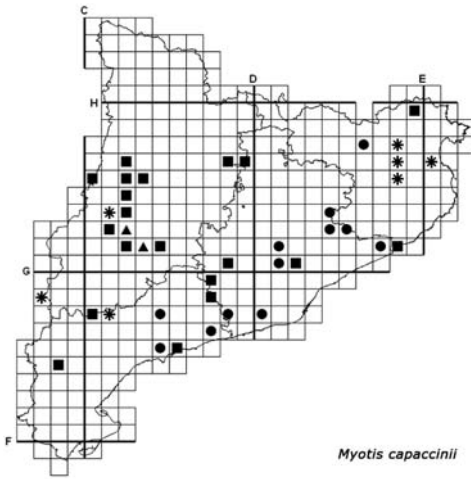
Murciélago ratonero patudo Myotis capaccinii (Bonaparte, 1837)

Evidencia de presencia en 4.800km², que representan el 16% del territorio muestreado. Se conocen 2 colonias de cría en los ríos Noguera (también Segre) y Fluvià. Se han capturado 41 individuos en ríos pero no se tiene un censo fiable de las colonias de de cría. Estimación de la población adulta < 1.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: cavernícola (cuevas).

Rango altitudinal habitual: 0-1.000 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: Se ha observado que utiliza canales de riego para desplazarse y cazar en los remansos (Guixé *et al.* 2008), así como ríos, balsas y lagos.

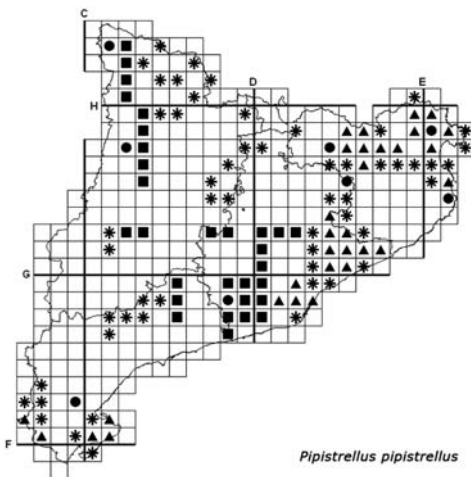


Situación en Catalunya: residente.
Justificación de los criterios: es una especie cavernícola y gregaria y por lo tanto con colonias muy vulnerables además con fuerte vinculación al estado de conservación de los ecosistemas riparios. Actualmente tan sólo se conocen 2 áreas de cría.

Categoría IUCN Mundial (2008): VU A4bce
Categoría IUCN España (2007): EN B2ab(iii)
Categoría IUCN Catalunya (2010): EN C1

Murciélago enano Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)

Evidencia de presencia en 12.500 km², que representan el 42% del territorio muestreado. Se han capturado 330 individuos y han aparecido en más de 400 estaciones de escucha. Estimación de la población adulta > 100.000 individuos. Tipo de refugio habitual: fisurícola (edificios, cuevas y árboles).



Rango altitudinal habitual: 0-2.000 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: aunque parece ser bastante generalista, es mas común en zonas forestales de montaña media o alta que en zonas humanizadas de la costa.

Situación en Catalunya: residente.
Justificación de los criterios: es una especie adaptada a vivir en zonas humanizadas y se encuentra bien distribuida por todo el territorio.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC

Categoría IUCN España (2007): LC

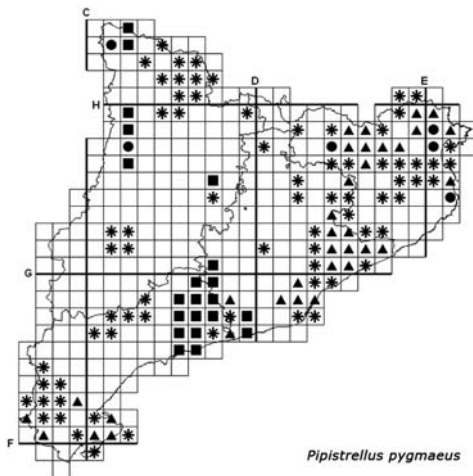
Categoría IUCN Catalunya (2010): LC

Murciélago de Cabrera Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)

Evidencia de presencia en 13.700 km², que representan el 46% del territorio muestreado. Tan sólo en cajas refugio colocadas en el delta del Ebro se han contado más de 4.000 ejemplares, mayoritariamente en colonias de cría (Flaquer *et al.* 2006). Estimación de la población adulta > 100.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: fisurícola (edificios, cuevas y árboles).

Rango altitudinal habitual: 0-1.800 m.s.n.m.



Hábitos de caza observados: ha sido especialmente capturado en humedales y zonas humanizadas de la costa aunque también en hayedos. Se ha observado que cazan grandes cantidades de mariposa del barrenador del arroz (*Chilo suppressalis*) que es plaga en arrozales.

Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: es una especie adaptada a vivir en zonas humanizadas y se encuentra bien distribuida por todo el territorio.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC

Categoría IUCN España (2007): LC

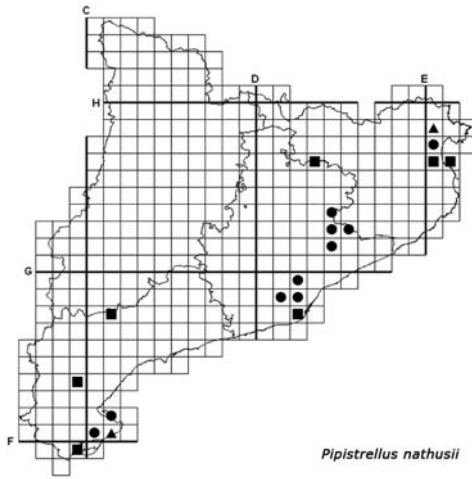
Categoría IUCN Catalunya (2010): LC

Murciélago de Nathusius Pipistrellus nathusii (Keyserling y Blasius, 1839)

Evidencia de presencia en 1.900 km², que representan el 6% del territorio muestreado. En las cajas refugio colocadas en el delta del Ebro se han contado más de 100 ejemplares, mayoritariamente en colonias de apareamiento (Flaquer *et al.* 2004, Flaquer 2007). Estimación de la población adulta < 1.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: forestal (árboles y edificios).

Rango altitudinal habitual: 0-1.000 m.s.n.m.



Hábitos de caza observados: se ha observado que cazan dípteros en humedales (Flaquer *et al.* 2009).

Situación en Catalunya: machos residentes y hembras presentes en el período de apareamiento y hibernada.

Justificación de los criterios: aunque es una especie escasa en Catalunya su capacidad de desplazamiento (>1900km) permite pensar en una buena conectividad con otras poblaciones del norte de Europa.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC
Categoría IUCN España (2007): NT
Categoría IUCN Catalunya (2010): NT

Murciélago de borde claro Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)

Evidencia de presencia en 10.500 km², que representan el 35% del territorio muestreado. Se han encontrado colonias de cría y apareamiento en cajas refugio colocadas en zonas forestales. Estimación de la población adulta > 100.000 individuos.

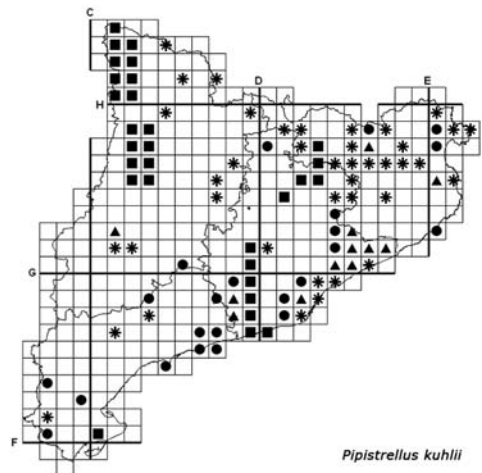
Tipo de refugio habitual: fisurícola (edificios, cuevas y árboles).

Rango altitudinal habitual: 0-1.500 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: las hembras lactantes básicamente han sido capturadas en bosques de pino de montañas medias o bajas.

Situación en Catalunya: residente.

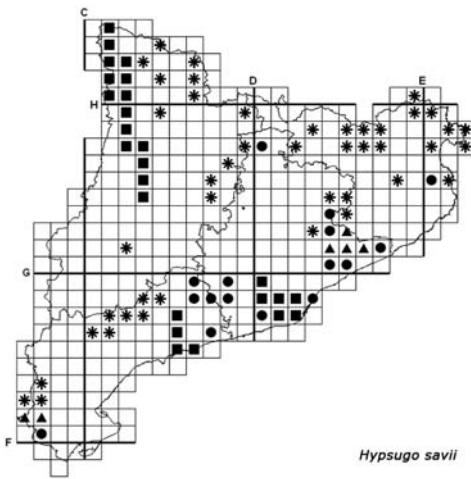
Justificación de los criterios: es una especie adaptada a vivir en zonas humanizadas y se encuentra bien distribuida por todo el territorio.



Categoría IUCN Mundial (2008): LC
Categoría IUCN España (2007): LC
Categoría IUCN Catalunya (2010): LC

Murciélago montaño Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)

Evidencia de presencia en 9.200 km², que representan el 31% del territorio muestreado. Se han encontrado colonias de cría sobre todo en roquedos. Estimación de la población adulta > 10.000 individuos.



Tipo de refugio habitual: fisurícola (edificios, cuevas y árboles).

Rango altitudinal habitual: 0-2.000 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: las hembras han sido capturadas en zonas forestales de montañas bajas y medias tanto pinares como encinares.

Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: es una especie fisurícola que encuentra refugio con relativa facilidad y se encuentra bien distribuida por todo el territorio.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC
Categoría IUCN España (2007): NT
Categoría IUCN Catalunya (2010): LC

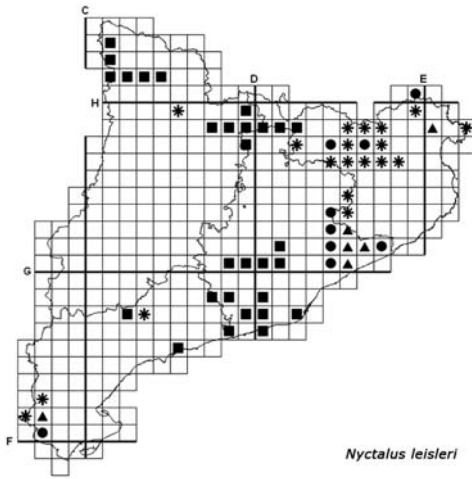
Nóctulo pequeño Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)

Evidencia de presencia en 6.600 km², que representan el 22% del territorio muestreado. Hay una importante población refugiadas en cajas (>300 individuos) en zonas forestales pero nunca se han encontrado evidencias de cría. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: forestal (árboles y edificios).

Rango altitudinal habitual: 0-2.000 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: desconocidos pero han sido capturadas en zonas forestales de montañas medias y altas.



Situación en Catalunya: machos residentes y hembras invernantes y apareamiento.

Justificación de los criterios: aunque no hay evidencias de cría, su capacidad de desplazamiento permite pensar que las poblaciones se encuentran conectadas con las de territorios colindantes. Además se encuentra bien distribuida por toda Catalunya.

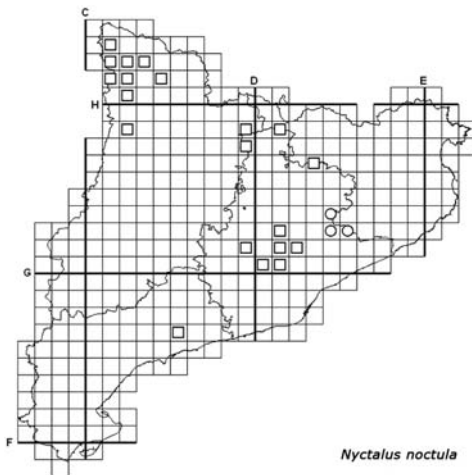
Categoría IUCN Mundial (2008): LC
Categoría IUCN España (2007): NT
Categoría IUCN Catalunya (2010): NT

Nóctulo mediano Nyctalus noctula (Schreber, 1774)

Las citas presentes en el Atlas de los mamíferos de España (Palomo *et al.* 2007) son erróneas y provienen de citas basadas en identificación acústica que fueron desestimadas por los mismos autores al no poder capturar ningún ejemplar (Flaquer y Arrizabalaga 2002, Flaquer *et al.* 2004). El mismo criterio debería aplicarse a las citas aportadas por Serra-Cobo *et al.* (2009) sin haber capturado ningún individuo.

Situación en Catalunya: presencia no demostrada.

Justificación de los criterios: aunque es probable que esta especie esté presente en la actualidad en Catalunya, no se puede confirmar este hecho sin haber capturado ningún individuo. Su gran capacidad de desplazamiento permite pensar que las poblaciones que se encuentran en Francia o en el interior de la península lleguen a Catalunya.



Categoría IUCN Mundial (2008): LC

Categoría IUCN España (2007): VU B1ab(iii); D1

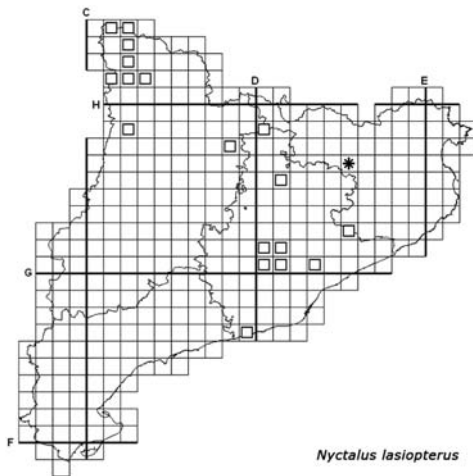
Categoría IUCN Catalunya (2010): DD

Nóctulo grande Nyctalus lasiopterus (Schreber, 1780)

Evidencia de presencia en 100 km², que representan el 0,33% del territorio muestreado. Tan sólo se han encontrado 4 individuos (3 machos y 1 hembra) en cajas nido de pájaros en la Garrotxa. Esta sería la única cita basada en captura directa de animales, aunque Serra-Cobo *et al.* 2009 citan a la especie en diversas cuadrículas sin haber capturado ningún individuo. Estimación de la población adulta < 1.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: forestal (árboles).

Situación en Catalunya: machos residentes, hembras invernantes y apareamiento. Justificación de los criterios: aunque no hay evidencias de cría, su capacidad de desplazamiento permite pensar que las poblaciones se encuentran conectadas con las de territorios colindantes (Francia) o hasta mas lejanos (p. ej. Andalucía).



Categoría IUCN Mundial (2008): NT

Categoría IUCN España (2007): VU B1ab(iii); D1

Categoría IUCN Catalunya (2010): VU B1ab(iii); D1

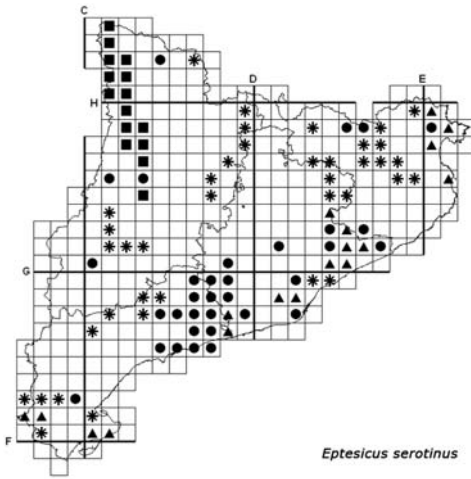
Murciélago hortelano Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)

Evidencia de presencia en 10.600 km², que representan el 36% del territorio muestreado. Estimación de la población adulta > 10.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: fisurícola (edificios, cuevas y árboles).

Rango altitudinal habitual: 0-1.500 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: muy generalista, ha sido capturado tanto en humedales como en alta montaña pero mayoritariamente en zonas humanizadas y agrícolas.

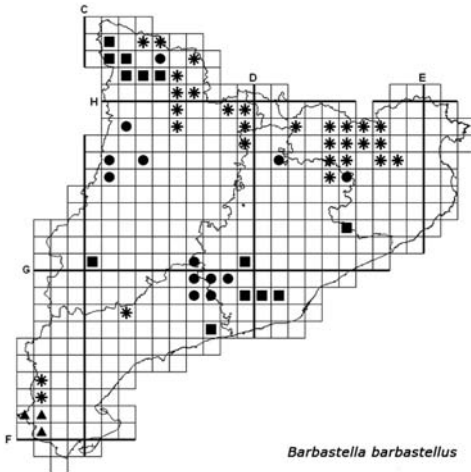


Situación en Catalunya: residente.
Justificación de los criterios: es una especie adaptada a vivir en zonas humanizadas y se encuentra bien distribuida por todo el territorio.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC
Categoría IUCN España (2007): LC
Categoría IUCN Catalunya (2010): LC

***Barbastella* *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)**

Evidencia de presencia en 6.000 km², que representan el 20% del territorio muestreado. Tan sólo se han encontrado hembras lactantes o gestantes en bosques maduros. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.



Tipo de refugio habitual: Forestal (árboles muertos, rocas, edificios y cuevas)
Rango altitudinal habitual: 0-2.000 m.s.n.m.

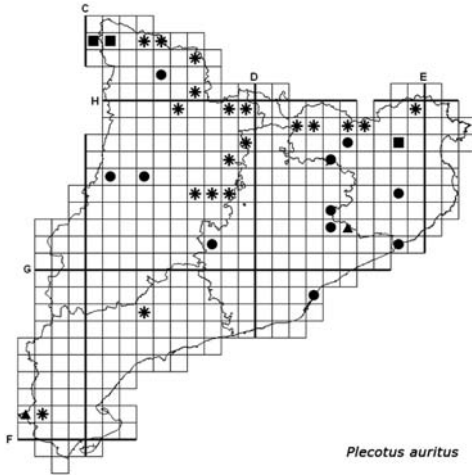
Hábitos de caza observados: bosques maduros de media y alta montaña.

Situación en Catalunya: residente.
Justificación de los criterios: aunque su distribución parece amplia, las colonias de cría son escasas y solamente se encuentran en manchas de bosques bien conservados.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC
Categoría IUCN España (2007): NT
Categoría IUCN Catalunya (2010): NT

Orejudo dorado *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758)

Evidencia de presencia en 3.600 km², que representan el 12% del territorio muestreado. Tan sólo se han encontrado hembras lactantes o gestantes en bosques maduros. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.



Tipo de refugio habitual: Forestal (árboles muertos, edificios y cuevas).

Rango altitudinal habitual: 0-2.000 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: bosques maduros de media y alta montaña

Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: aunque su distribución parece amplia, las colonias de cría son escasas y tan sólo se encuentran en manchas de bosques bien conservados.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC

Categoría IUCN España (2007): NT

Categoría IUCN Catalunya (2010): NT

Orejudo gris *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829)

Evidencia de presencia en 8.700 km² que representan el 29% del territorio muestreado. La colonia de cría más numerosa que se conoce se encuentra en el Monasterio de Sant Pere de Rodes donde hay más de 200 hembras criando. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

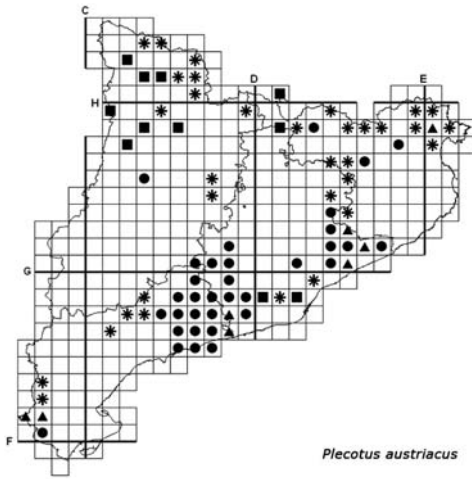
Tipo de refugio habitual: fisurícola (edificios y cuevas).

Rango altitudinal habitual: 0-2.000 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: aunque parece ser bastante generalista se ha observado una selección positiva de zonas arboladas aunque puntualmente pueda cazar en espacios abiertos como prados.

Situación en Catalunya: residente.

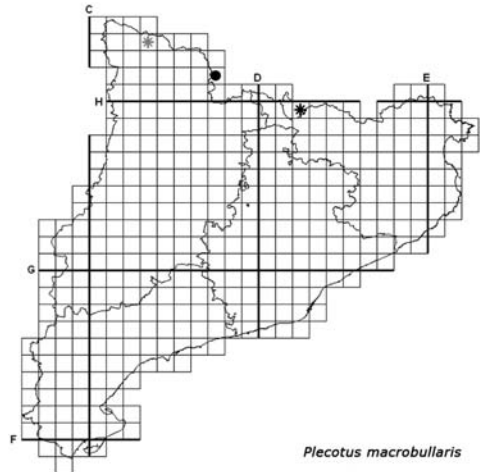
Justificación de los criterios: es una especie adaptada a vivir en zonas humanizadas y se encuentra bien distribuida por todo el territorio.



Categoría IUCN Mundial (2008): LC
Categoría IUCN España (2007): NT
Categoría IUCN Catalunya (2010): LC

Orejudo alpino Plecotus macrobullaris Kuzyakin, 1965

Evidencia de presencia en 200 km², que representan el 1% del territorio muestreado. Actualmente se conocen dos citas y no hay ningún dato sobre posibles colonias o cría. Durante el 2009 se ha capturado un macho en una cueva a 2.200 m.s.n.m. y posteriormente ha salido publicado el hallazgo de otro individuo en el pirineo de Lleida (Arribas 2009). Esta cita, aunque parece fiable, debería ser confirmada porque las fotografías de las cuales se dispone no permiten ver los detalles necesarios para su correcta identificación (Aizpurua *et al.* 2009). La cita de *Plecotus macrobullaris* del Atlas de los mamíferos de España (Palomo *et al.* 2007) pertenece a una cuadrícula básicamente de Andorra (Bertrand y Médard 2000, Kock 2002). Estimación de la población adulta < 1.000 individuos.



Tipo de refugio habitual: fisurícola (edificios y cuevas).

Rango altitudinal habitual: 1.500-2.800 m.s.n.m.

Hábitos de caza observados: no se tiene datos.

Situación en Catalunya: desconocida.

Justificación de los criterios: las primeras citas de la especie son de 2009.

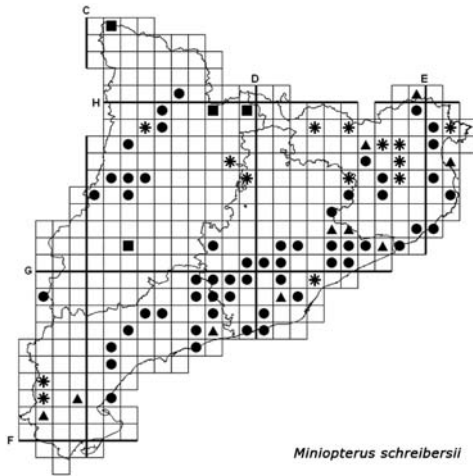
Categoría IUCN Mundial (2008): LC.

Categoría IUCN España (2007): DD

Categoría IUCN Catalunya (2010): DD

***Murciélago de cueva* *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817)**

Evidencia de presencia en 8.300 km², que representan el 28% del territorio muestreado. La población de cría se concentra en algunos refugios costeros donde las colonias pueden ser de más de 3.000 hembras y en las zonas bajas del interior.



Estimación de la población adulta > 5000 individuos.

Tipo de refugio habitual: cavernícola (cuevas y edificios).

Rango altitudinal habitual: 0-1.500 m.s.n.m.

Situación en Catalunya: residente.

Justificación de los criterios: como murciélago gregario y cavernícola sus refugios son muy vulnerables y por lo tanto con elevado riesgo de regresión de las poblaciones.

Categoría IUCN Mundial (2008): NT

Categoría IUCN España (2007): VU A2ac

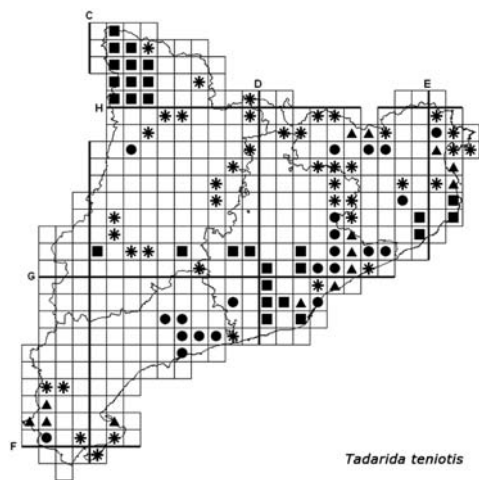
Categoría IUCN Catalunya (2010): VU A2ac

***Murciélago rabudo* *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814)**

Evidencia de presencia en 10.600 km², que representan el 36% del territorio muestreado. Esta especie es muy difícil de capturar pero diversos individuos han sido encontrados heridos o muertos en la zona costera. La identificación acústica de esta especie parece ser totalmente fiable alrededor de los 12 KHz. Estimación de la población adulta > 1.000 individuos.

Tipo de refugio habitual: fisurícola (edificios y rocas).

Rango altitudinal habitual: 0-2.000 m.s.n.m.



Hábitos de caza observados: totalmente generalista y acostumbrado a vivir en zonas urbanas.

Situación en Catalunya: residente

Justificación de los criterios: es una especie adaptada a vivir en zonas humanizadas y se encuentra bien distribuida por todo el territorio.

Categoría IUCN Mundial (2008): LC

Categoría IUCN España (2007): NT

Categoría IUCN Catalunya (2010): LC

DISCUSIÓN

Aunque aún queda trabajo por hacer, los datos aportados en el presente estudio incluyen información sobre citas de murciélagos para más de 2/3 del territorio catalán. Tal cantidad de información y de experiencia acumulada (sobre todo durante la última década) permite, por primera vez, dar categorías sobre el estado de conservación de los murciélagos de Catalunya. Sin duda los datos obtenidos de algunas especies pueden verse sesgados por el método de trabajo (Flaquer *et al.* 2004) pero la información obtenida en la última década, combinando métodos de muestreo, es mucho más adecuada para reducir este sesgo metodológico (Flaquer *et al.* 2007a).

Durante el presente estudio, aparte de ampliar el número de citas presentes en el Atlas de los mamíferos de España (Palomo *et al.* 2007) se presentan las primeras citas de algunas especies (p. ej. *Myotis alcaethoe* y *P. macrobullaris*) y se aportan los primeros datos sobre comportamiento y biología observados en el territorio. Los mapas de distribución de las especies incluyen los datos aportados por Serra-Cobo *et al.* (2009) que representan una valiosa información para confeccionar la lista roja y para completar la base de datos que ha de permitir la

gestión y conservación de los murciélagos en Catalunya, cada vez más consolidada. Sin embargo, la publicación de mapas y modelos de distribución a partir de datos con un porcentaje de error importante puede ser contraproducente, sobre todo si sobrestiman la población de una especie poco frecuente. Este sería el caso de *Nyctalus lasiopterus* y *Nyctalus noctula*, situadas por Serra-Cobo *et al.* (2009) en un área de distribución superior a los 1.500km² sin ni tan sólo haber capturado ningún individuo y basándose en la identificación acústica que, hoy por hoy, provoca confusión (Obrist *et al.* 2004, Haquart y Disca 2007, EURO-BATS 2009). Si bien es muy útil en seguimientos, la utilización de detectores en la elaboración de atlas debe estar restringida a especies cuya identificación sonora tenga la misma fiabilidad que la morfológica.

Según lo observado durante estos años de estudio, los murciélagos forestales de vuelo rápido y gran capacidad de migración (*P. nathusii*, *Nyctalus* spp), básicamente invernan y se aparean en Catalunya pero crían fuera (Flaquer *et al.* 2005, 2009, Flaquer 2007, Camprodon *et al.* 2009, Ibáñez *et al.* 2009). Por otra parte los murciélagos forestales regionales o sedentarios (Fleming y Eby 2003) como *M. mystacinus*, *M. alcaethoe*, *M. bechsteinii*, *P. auritus* y *B. barbastellus* aparecen criando en las zonas forestales mejor conservadas, con árboles añejos, tanto de coníferas como de caducifolios, con abundante madera muerta y presencia de numerosos huecos y grietas, donde los murciélagos pueden refugiarse (Russo *et al.* 2004). En este sentido, en Catalunya, la ausencia o poca abundancia de cría de estas especies puede considerarse como un indicador de la falta de bosques maduros. La mayor parte de nuestros bosques se han gestionado habitualmente para madera mediante talas de selección, con un diámetro normal de tala de los mejores árboles de 35-45 cm. Tradicionalmente muchas masas forestales se han tratado por selección negativa, es decir, sacando un gran número de árboles de mejor puerto y más grandes en cada intervención, con lo que la masa pierde calidad maderera con el tiempo (Camprodon 2003). Las muestras de bosques con abundancia de árboles que superen estos diámetros (masas maduras) son realmente escasas y corresponden a rodales libres de intervenciones madereras desde al menos unos 50 años, en general a causa de su difícil acceso. (véase Flaquer *et al.* 2007b y las referencias allí citadas).

Entre todas las especies de murciélagos, merece un interés especial *M. capaccinii*, que además de depender de la presencia de una cavidad adecuada, precisa

de ambientes riparios mediterráneos medianamente conservados donde alimentarse (Almenar *et al.* 2006, Biscardi *et al.* 2007) y se encuentra en una situación muy precaria en Catalunya. En los últimos diez años la especie ha desaparecido de algunos refugios, posiblemente por alteraciones de los mismos (Mitchell-Jones, 2007) o del hábitat.

La lista roja que aquí se presenta debería ser un punto de inflexión en el modo de estudio de los murciélagos de Catalunya. Aunque quedan muchas zonas para muestrear, los estudios de distribución deberían ir dando paso a planes de seguimiento (p. ej. catalogación y seguimiento de refugios de cavernícolas) coordinados por la Administración. Actualmente, por ejemplo, no hay un control sobre el anillamiento masivo de murciélagos y no se aportan datos sobre la afectación o los beneficios de dicho anillamiento (Dietz *et al.* 2006).

Aunque se ha encontrado el apoyo de algún parque natural los estudios específicos de ecología y biología de las especies se encuentran subestimados y en la mayoría de los casos este tipo de investigación, más laboriosa y específica, no se considera importante para la gestión y conservación, cuando después del catálogo y aproximación a la distribución es la única manera de obtener información para conservar y gestionar las poblaciones propias de un territorio. Finalmente recordar que hoy en día los investigadores ya no dudan de que los murciélagos actúan como bioindicadores del estado de los ecosistemas que habitan y que las variaciones en sus poblaciones pueden estar relacionadas con el cambio climático, el deterioro de la calidad de los ríos, la pérdida de bosques maduros, el exceso en el uso de pesticidas e insecticidas, etc. (Jones *et al.* 2009).

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio ha sido financiado por la Generalitat de Catalunya, la Diputació de Barcelona, el Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles, el Consorci de l'Alta Garrotxa, el Consorci de l'Estany, Consorci d'Espais d'Interès Natural del Ripollès, Consorci de l'Estany d'Ivars-Vila_Sana, Institució per a l'Estudi, Gestió i Recuperació dels Ecosistemes Lleidatans (EGRELL), el Museu de Granollers y la Obra Social de la Caixa. Agradecemos especialmente el apoyo proporcionado por todo el personal de los parques naturales que han colaborado con nosotros: Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Àrea Protegida de les Illes Medes, PN dels Aiguamolls de l'Empordà, PN de l'Alt Pirineu, PN del Cadí-Moixeró PN de Cap de Creus, PN del Delta de l'Ebre, PNIN de l'Albera, PNIN de Poblet, PN de la Zona Volcànica de la Garrotxa, PN de la Serra de Montsant y PN dels Ports; Diputació de Barcelona, Àrea d'Espais Naturals, P de Collserola, Parc del Foix, P del Montnegre i el Corredor, Parc de

la Serralada de Marina, Parc de la Serralada Litoral, EN de les Guilleries-Savassona y PN del Montseny. La inversión en material técnico no hubiese sido posible sin la ayuda prestada por el Comissionat per a Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya. Nuestro agradecimiento a A. Ponjoan, A. Ivars, À. Plaza, A. Soliva, B. Borràs, B. Minobis, C. Pérez, F. Llimona, D. Giral, D. Guinart, D. Villero, E. Bassols, E. Darbra, E. Josa, E. López, E. Piera, E. Reñé, E. Ribot, E. Santamaria, E. Vadell, E. Vila, F. Vidal, G. Bota, G. Fonseca, G. Llimós, I. Cabrera, I. Camós, I. Carrillo, I. Julián, I. Pac, J. Barber, J. Colomer, J. Budó, J. Coll, J. Espigoler, J. Faus, J. Fèlix, J. Font, J. García-Petit, J. Garolera, J. Geli, J. Justafré, J. M. Forcadell, J. Lanuza, J. Montserrat, J. Palau, J. Roig, J. Ruiz-Olmo, J. Soler, J. Torrentó, J. Vantolra, J. Palomo, Ll. Brotons, M. A. Franch, M. Campos, M. Camprodon, M. Garriga, M. Grau, M. P. Carabús, M. Pla, M. Solana, M. Viladric, N. Miró, P. Cano, P. Mundó, P. Panon, P. Salvanyà, R. Balada, R. Bartomeu, R. Bastida, R. Loire, S. Mas, S. Romero, S. Palazón, S. Sánchez, S. Vallecillo, T. Bombí, T. Costa, T. Curcó, V. Fouces, V. Riera, X. Llambric, X. Buqueres y X. Porrás, por las facilidades prestadas al estudio. Este estudio tampoco hubiese sido posible sin la colaboración de A. Burgas, A. Ribas, F. Solà, J. Barrull y I. Mate. Finalmente agradecer al Dr. Joxerra Aihartza y a un revisor anónimo sus aportaciones para mejorar el manuscrito.

REFERENCIAS

- Ahlen, I. (1990). *Identification of bats in flight*. Swedish Society for the Conservation of Nature and the Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation. Katarina tryck Ab Press, Stockholm, Sweden.
- Ahlen, I. y H. Baagøe (1999). Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica*, 1 (2): 137-150.
- Aizpurua, O., J. Aihartza, A. Alberdi e I. Garin. (2009). Determinación morfológica y biométrica de las tres especies del género *Plecotus* en los Pirineos. *Resúmenes IX Jornadas de la SECEM. Bilbao*.
- Alcalde, J.T., D. Trujillo, A. Artazcóz y P. T. Agirre-Mendi. (2008). Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón. *Graellsia*, 64 (1): 3-16.
- Almenar, D., J. Aihartza, U. Goiti, E. Salsamendi e I. Garin (2006). Habitat selection and spatial use by the trawling bat *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837). *Acta Chiropterologica*, 8 (1): 157-167.
- Arribas, O. (2009). Presencia de orejudo alpino *Plecotus macrobullaris* (Kuzynkin, 1965) en el Pirineo Catalán (Lleida). *Galemys*, 21 (1): 78-81.
- Barlow, K. E. y G. Jones (1997). Function of pipistrelle social calls: Field data and a playback experiment. *Animal Behaviour*, 53: 991-999.
- Bertrand A. y P. Médard. (2000). *Les ratespenades d'Andorra*. Monografía núm 1. ADN. Andorra la Vella. 71 pp.

- Biscardi, S., D. Russo, V. Casciani, D. Cesarini, M. Mei y L. Boitani (2007). Foraging requirements of the endangered long-fingered bat: the influence of micro-habitat structure, water quality and prey type. *Journal of Zoology*, 273 (4): 372-381.
- Camprodon, J. (2003). *Estructura dels boscos i gestió forestal al nord-est ibèric: efecte sobre la composició, abundància i conservació dels ocells*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. 294 pp.
- Camprodon, C., D. Guixé, y C. Flaquer (2009). Efecto de la gestión forestal sobre los quirópteros en hayedos de cataluña. *Galemys*, 21 (NE): 195-215.
- Dietz, C., y O. Helversen (2004). *Illustrated identification key to the bats of Europe*. Electronic Publication Version 1.0. released. Germany. 72 pp.
- Dietz, C., I. Dietz, T. Ivanova y B. M. Siemers (2006). Effects of forearm bands on horseshoe bats (Chiroptera: Rhinolophidae). *Acta Chiropterologica*, 8 (2): 523-535.
- EUROBATS. Doc.EUROBATS.AC14.8. (2009). *Surveillance and Monitoring Methods for European Bats*. Pp. 92
- Ferrer, X. (data de consulta). *Mòdul Vertebrats*. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>
- Flaquer C. (2007). *Pipistrellus nathusii* (Keyserling i Blasius, 1839). Ficha Libro Rojo. Pp. 209-210. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM- SECEMU, Madrid. 588 pp.
- Flaquer C., y A Arrizabalaga. (2002). Identificació acústica de quiròpters al Parc Natural del Montseny (sector Conca del Besòs). *V Trobada d'Estudiosos del Montseny. Monografies*, 33: 59-62.
- Flaquer, C., X. Puig-Montserrat, A. Burgas y D. Russo (2008) Habitat selection by Geoffroy's bats (*Myotis emarginatus*) in a rural Mediterranean landscape: implications for conservation. *Acta Chiropterologica*, 10 (1): 61-67.
- Flaquer C., X. Puig-Montserrat, C. Vidal, C. Curcó y D. Russo (2009). Habitat selection in Nathusius' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii*): the importance of wetlands. *Acta Chiropterologica*, 11 (1): 149-155
- Flaquer, C., R. Ruíz-Jarillo y A. Arrizabalaga. (2004). Aportación de nuevas citas a la fauna quiropterológica de Catalunya. *Galemys*, 16 (2): 39-55.
- Flaquer, C., R. Ruiz-Jarillo, I. Torre y A. Arrizabalaga (2005a). First resident population of *Pipistrellus nathusii* (Keyserling and Blasius, 1839) in the Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica*, 7 (1): 183-188.
- Flaquer C., I. Torre y A. Arrizabalaga (2005b). Dades sobre l'estudi de la fauna quiropterològica del Parc natural del Montnegre i el Corredor. *VI Trobada d'Estudiosos del Montnegre i el Corredor. Monografies*, 34: 129-133.

- Flaquer, C., I. Torre y A. Arrizabalaga (2007a). Comparison of sampling methods for inventory of bat communities. *Journal of Mammalogy*, 88 (2): 526-533.
- Flaquer, C., I. Torre y A. Arrizabalaga (2007b). Selección de refugios, gestión forestal y conservación de los quirópteros forestales. Pp. 469-488, En: J. Camprodon y E. Plana (eds.). *Conservación de la biodiversidad y gestión forestal: su aplicación en la fauna vertebrada*. Edicions de la Universitat de Barcelona. 605 pp.
- Flaquer, C., I. Torre, J. Dantart, J. Jubany, y A. Arrizabalaga, (2007c). Habitat management and chiroptera in grasslands within a Mediterranean mountain (el Port, Catalunya). *Resúmenes XXXème Colloque International de Mammalogie. Banyuls sur Mer, Francia*.
- Flaquer, C., I. Torre y R. Ruiz-Jarillo (2006). The value of bat-boxes in the conservation of *Pipistrellus pygmaeus* in wetland rice paddies. *Biological Conservation*, 128 (2): 223-230.
- Fleming, T.H. y P. Eby (2003). Ecology of bat migration. Pp: 156-208. En: Kunz, T.H. y M.B. Fenton (eds). *Bat Ecology*. University of Chicago Press, Chicago y London. 779 pp
- Guixé, D. y J. Campordon (2009). *Los quirópteros en Catalunya: nuevas aportaciones a su ecología y conservación*. Rural & Forest 10.
- Guixé, D., F. Sort, y C. Flaquer (2007). *Seguiment de la comunitat de ratpenats a l'estany d'Ivars_Vila-sana*. Consorci de l'Estany d'Ivars_Vila-sana. (Informe inédito).
- Guixé, D., J. Nicolau, X. Larruy, J. Colell, R. Rocaspana, D. Mañas, y J. Devis (2008). *El Medi Natural del Solsonès. Vegetació, flora, fauna vertebrada i espais d'interès*. CTFC. Publicacions i Edicions Universitat de Barcelona.
- Haquart A. y T. Disca (2007). Caractéristiques acoustiques et nouvelles données de Grande Noctule *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) dans le sud de la France. *Le Vespère*, 1: 15-20.
- Hill, D. A. y F. Greenaway (2005). Effectiveness of an acoustic lure for surveying bats in British woodlands. *Mammal Review*, 35 (1): 116-122.
- Ibáñez, C., J. L. Garcia-Mudarra, M. Ruedi, B. Stadelmann y J. Juste (2006). The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. *Acta Chiropterologica*, 8 (2): 277-297.
- Ibáñez C., A. Guillén, P. T. Agirre-Mendi, J. Juste, G. Schreur, A. I. Cordero y A. G. Popa- Lisseanu (2009). Sexual segregation in Iberina noctula bats. *Journal of Mammalogy*, 90 (1): 235-243.
- Jones G., D. D. Jacobs, T. H. Kunz, M R. Willig, P. A. Racey. (2009) Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endangered Species Research*, 8: 93-115.
- Kock, D. (2002). The publication dates of *Plecotus alpinus* Kiefer and Veith, 2002 and of *Plecotus microdontus* Spitzenberger, 2002. *Acta Chiropterologica* ,4(2): 219-220.

- Mitchell-Jones, A. J., Z. Bihari, M. Masing y L. Rodrigues (2007). *Protecting and managing underground sites for bats*. EUROBATs Publication Series No. 2 UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn, Germany, 38 pp.
- Mitchell-Jones, A. J., y A. P. Mcleish (1999). *The bat workers' manual*. 2nd ed. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, United Kingdom.
- Obrist, M. K., R. Boesch y P. F. Flückiger (2004). Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia*, 68 (4): 307-322.
- Palomo, L. J., J. Gisbert y J. C. Blanco (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM- SECEMU, Madrid. 588 pp.
- Russ, J. (1999). *The bats of Britain and Ireland: echolocation calls, sound analysis, and species identification*. Alana Ecology Books, Belfast, Ireland. 100 pp.
- Russ, J. M., A. M. Hutson, W. I. Montgomery, P. A. Racey y J. R. Speakman (2001). The status of Nathusius' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii* Keyserling & Blasius, 1839) in the British Isles. *Journal of Zoology*, 254: 91-100.
- Russo, D., L. Cistrone, G. Jones y S. Mazzoleni (2004). Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera : Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. *Biological Conservation*, 117 (1): 73-81.
- Russo, D. y G. Jones (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, 258: 91-103.
- Serra-Cobo, J., M. Lopez-Roig, X. Bayer, B. Amengual y C. Guasch (2009). *Ratpenats. Ciència i mite*. Publicacions i edicions Universitat de Barcelona. Pp 267.
- Serra-Cobo, J., M. Lopez-Roig, T. Marques-Bonet y J. P. Martinez-Rica (2000a). Body condition changes of *Miniopterus schreibersii* in autumn and winter. *Revue d'Ecologie: La Terre et la Vie*, 55 (4): 351-360.
- Serra-Cobo, J., M. Lopez-Roig, T. Marques-Bonet y E. Lahuerta (2000b). Rivers as possible landmarks in the orientation flight of *Miniopterus schreibersii*. *Acta Theriologica*, 45 (3): 347-352.
- Serra-Cobo, J., V. Sanz-Trullen y J. P. Martinez-Rica (1998). Migratory movements of *Miniopterus schreibersii* in the north-east of Spain. *Acta Theriologica*, 43 (3): 271-283.
- Vaughan, N., G. Jones y S. Harris (1997). Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broad-band acoustic method. *Journal of Applied Ecology*, 34 (3): 716-730.
- IUCN 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. www.iucnredlist.org.

