

CRITERIOS DE VALORACION DE REFUGIOS PARA MURCIELAGOS: APLICACION AL INVENTARIO NACIONAL*

O. DE PAZ¹, J. BENZAL¹ y R. FERNÁNDEZ¹

RESUMEN

Desde mayo de 1987 hasta noviembre de 1988 se llevó a cabo un proyecto que consistió en la elaboración de un inventario de los refugios de mayor importancia («Refugios Importantes») para los quirópteros de la España peninsular. Este trabajo ha identificado, en base a los criterios establecidos convencionalmente, 291 refugios «Importantes» que albergan 19 de las 25 especies presentes en nuestra Península. *Rhinolophus ferrumequinum* (59%), *R. euryale* (28%), *R. hipposideros* (25%), *Miniopterus schreibersii* (41%) y *Myotis myotis* (23%) fueron las especies que se presentaron con mayor frecuencia. Asimismo, los refugios más comúnmente utilizados fueron las cuevas (49,3%), desvanes (13,2%), minas (10,2%) y túneles (9,6%). La ocupación de estas localidades se detectó fundamentalmente durante la cría (54,5%) y la invernada (41,4%).

La perturbación humana es la amenaza que mayor influencia tiene sobre las poblaciones (47,1%), seguida de la remodelación de edificios (19,1%), destrucción directa (11,0%) y explotación industrial (10,4%). Aunque los biocidas no se han detectado directamente, constituyen una amenaza creciente ya que influyen negativamente en las poblaciones.

Por último, se ofrecen unas recomendaciones para la conservación y protección de las especies y sus refugios.

INTRODUCCION

Los quirópteros pasan más de la mitad de su vida dependiendo de sus refugios, por tanto las condiciones y sucesos relacionados con éstos tienen un papel predominante en la ecología y evolución de las poblaciones. Los lugares de reposo proporcionan sitios idóneos para la hibernación, apareamiento y desarrollo de las crías, facilitan las relaciones sociales y ofrecen la protección necesaria frente a condiciones climáticas adversas y los depredadores. Los murciélagos han explotado de manera satisfactoria una gran variedad de refugios, entre los que se incluyen cuevas, fisuras o grietas de rocas, oquedades de árboles y estructuras realizadas por el hombre.

En total son 25 las especies de murciélagos que habitan el territorio peninsular. Todas ellas, desde la publicación del Real Decreto 3181/1980, de 30 de diciembre, se encuentran protegidas, pero no lo están ni sus refugios ni sus zonas de campeo o de caza. Por otro lado, las obligaciones contraídas por España, a través de convenios internacionales relacionados con la conservación de la vida silvestre y del medio natural (Convenio de Bonn, Convenio de Berna) promueven la educación y la difusión de información general acerca de la conservación de especies de flora y de fauna silvestres, así como su hábitat (Convenio de Berna, artículo 3.3).

Además, el Real Decreto 1497/1986, de 6 de junio, establece las medidas de coordinación para la conservación de especies de fauna y sus hábitat. En su artículo 3 establece las bases para la elaboración de un Inventario Nacional de zonas de especial importancia para las especies protegidas que estén clasificadas como amenazas, vulnerables, raras, por su escasa población o por ser migradoras. El objetivo del presente trabajo se ajusta a estas condiciones y consiste en realizar un inventario de

* Este artículo constituye parte del proyecto titulado «Inventario de los refugios importantes para los quirópteros de España», realizado por encargo de ICONA a los autores y cuya realización tuvo lugar durante los años 1987 y 1988 como contribución al desarrollo del Convenio de Bonn en España.

¹ Museo Nacional de Ciencias Naturales. Calle José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

aquellos lugares que constituyen un refugio «importante» para los quirópteros durante determinadas épocas de su ciclo anual, en el ámbito del territorio peninsular español. Dichos refugios serán clasificados según unos criterios de valoración que se definen con el fin de poner de relieve la importancia de las poblaciones que albergan.

En diversos países de Europa se han llevado a cabo diferentes estudios sobre el estado de conservación y evolución de las poblaciones de quirópteros (BAAGOE, 1980-1981; BERON, 1980-1981; DÍAS y RAMOS, 1983; FAIRON, 1980-1981; FAIRON *et al.*, 1982; GAISLER *et al.*, 1980-1981; GERELL, 1980-1981; HANAK y GAISLER, 1970; HORACEK, 1983-1984; JUDES, 1985-1986; LINA, 1980-1981; MIRIC, 1980-1981; PALMEIRIN, 1982; ROER, 1980-1981, 1983-1984, 1985-1986; STEBBINGS, 1988; STEBBINGS y GRIFFITH, 1984), basados generalmente en la observación, análisis y evaluación de sus refugios. En España estos estudios sobre conservación son escasos y su inicio está relacionado con la adhesión del Estado español a los convenios internacionales de conservación. Por ello, el presente estudio constituye un primer paso en el conocimiento general del estado de conservación de las poblaciones españolas de la Península, al tiempo que establece el punto de referencia para posteriores evaluaciones sobre la evolución de nuestra fauna de quirópteros. Además, se ofrece una revisión de las categorías de estado de conservación de los murciélagos españoles, publicadas en la *Lista Roja de los Vertebrados de España* (ICONA, 1986), basándose en los datos obtenidos durante la realización del presente trabajo, así como informaciones de años anteriores aportadas por diversos autores.

REVISIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACION DE LOS QUIROPTEROS ESPAÑOLES

El cúmulo de información obtenido durante el período de realización del presente trabajo, así como los datos aportados por personas relacionadas con el estudio y conservación de los murciélagos, nos induce a proponer un nuevo informe sobre las categorías de conservación de los quirópteros españoles, constituyendo una revisión de la *Lista Roja de los Vertebrados de España* publicada por ICONA en 1986.

La nueva evaluación, al igual que la anterior, tiene un carácter nacional, es decir, considera las poblaciones de todo el territorio español. Por ende, las valoraciones de índole autonómica podrán presentar desviaciones a esta lista, al obedecer a evaluaciones de ámbito regional de menor cobertura territorial.

Las categorías del estado de conservación se corresponden con las empleadas por la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UICN), en su versión castellana. En la Tabla I se relacionan los estados de conservación de las especies presentes en el territorio peninsular, comparándolos con aquellos que aparecen en la obra anteriormente citada y los del continente europeo (STEBBINGS, 1988).

Tres especies, cuya anterior categoría las situaba en «vulnerables», se han considerado como «No Amenazadas». Esta modificación se basa, por un lado, en el elevado número de poblaciones observado en sus períodos más críticos, es decir, invernal y desarrollo de las crías. Y por otro, en el marcado carácter ubiquista de las especies en cuestión, especialmente *Rhinolophus ferrumequinum* y *R. euryale* (PAZ, 1984), cuyo comportamiento en sí constituye una estrategia para su conservación. Tan sólo *Rhinolophus mehelyi* ha variado su categoría de «Insuficientemente Conocida» a la de «Vulnerable». Este cambio se justifica por el mejor conocimiento del estatus de sus poblaciones y porque éstas se encuentran sometidas a una fuerte presión en toda su área de distribución. Las causas principales de su regresión son la pérdida de refugios y las molestias ocasionadas a los individuos. Por último, seis especies, cuya valoración anterior era la de «Insuficientemente Conocida», se han incluido dentro de la categoría «Indeterminada».

METODOLOGIA

La prospección del territorio peninsular se ha llevado a cabo con base en colaboraciones periódicas, aportaciones de distintos informadores, revisión y selección de refugios reseñados en la bibliografía y, fundamentalmente, a través de las observaciones personales realizadas por los firmantes del presente trabajo.

Una vez localizado el refugio, se realizaron visitas tanto durante la época invernal o de inactividad

TABLA I
CATEGORIAS DE ESTADO DE CONSERVACION

	Europa	ICONA, 1986	Presente trabajo
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	E	V	NA
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	E	V	V
<i>Rhinolophus euryale</i>	V	V	NA
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	R (?E)	K	V
<i>Myotis capaccinii</i>	V (?E)	K	I
<i>Myotis daubentonii</i>	?NA	NA	NA
<i>Myotis bechsteinii</i>	R(?E)	R	R
<i>Myotis nattereri</i>	V	K	I
<i>Myotis emarginatus</i>	E	I	I
<i>Myotis mystacinus</i>	V	I	I
<i>Myotis myotis</i>	E	V	V
<i>Myotis blythii</i>	E	V	V
<i>Barbastella barbastellus</i>	V (?E)	I	I
<i>Plecotus auritus</i>	V	V	V
<i>Plecotus austriacus</i>	V	K	I
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	V	NA	NA
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	V	K	I
<i>Pipistrellus nathusii</i>	V	I	I (?Ex)
<i>Hypugo savii</i>	V	K	I
<i>Eptesicus serotinus</i>	NA	K	K
<i>Nyctalus leisleri</i>	V	K	K
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	R	K	K
<i>Nyctalus noctula</i>	V	R	R
<i>Miniopterus schreibersii</i>	E	V	NA
<i>Tadarida teniotis</i>	V	K	I

Ex: Extinguida. E: En peligro. V: Vulnerable. R: Rara. I: Indeterminada. K: Insuficientemente conocida. NA: No amenazada. Las categorías correspondientes a Europa están extraídas de STEBBINGS (1988).

como en el período estival o de actividad. Para la observación de los quirópteros se han utilizado redes, así como trampas de arpa (TUTTLE, 1974) durante las horas crepusculares y nocturnas con objeto de capturar murciélagos a la entrada o salida del refugio, esto nos permitió obtener una mejor representatividad de las especies que utilizan dichos refugios. En aquellos lugares donde en una primera ocasión se observaron indicios de presencia (abundante guano, restos de insectos, etcétera), se realizaron visitas posteriores con el fin de comprobar su utilización temporal y/o estacional.

El tamaño de las poblaciones se obtuvo mediante conteo de todos los individuos de cada una de las especies presentes en cada refugio, o mediante estimas visuales. Estas últimas se elaboraron contando los ejemplares de un área determinada y extrapolando posteriormente estos valores a la superficie total ocupada (THOMAS y LA VAL, 1988). Cuando una colonia estaba formada por más de una especie, se tenía en cuenta la proporción de cada una de éstas. Otro método empleado en las co-

lonias de cría consistía en contar durante la noche los individuos juveniles que aún no han iniciado el vuelo, multiplicando por dos el número observado. Para aplicar este método con mayor fiabilidad y obtener unos resultados más próximos a la realidad es necesario realizar el conteo una vez finalizado el período de partos y antes de haber concluido el desarrollo de las crías.

La identificación específica de los individuos siempre se efectuó en el lugar de captura, devolviéndoles posteriormente a su medio natural. Su reconocimiento se basó en caracteres morfológicos y biométricos externos, utilizando claves de determinación (MILLER, 1912; CABRERA, 1914; LANZA, 1958; BRINK y BARRUEL, 1971; SAINT-GIRONS, 1973; CORBET y OVENDEN, 1980; DEBLASE, 1980; YALDEN, 1985).

CRITERIOS DE VALORACION. METODO Y DISCUSION

Los criterios de valoración se han definido con ob-

jeto de poder calificar cualquier refugio, tanto los conocidos en el momento actual como aquellos que se vayan descubriendo. Al mismo tiempo se ha tenido en cuenta la sencillez en la definición de cada criterio para facilitar su aplicación.

Todos los criterios tienen el mismo valor y su intervalo oscila entre 0 como valor mínimo y 10 como máximo. El valor 0 le adquieren los criterios cuando no se observan murciélagos en un refugio, aunque éste presente claros indicios de su presencia (abundante guano, restos de insectos, etcétera) o bien cuando hay presencia de quirópteros, pero éstos no pueden ser determinados específicamente. Este segundo caso adquiere un valor distinto de 0 cuando se valora un refugio mediante el criterio 3. Asimismo, la descripción de cada criterio tiene como base y punto de referencia el conjunto de refugios prospectados e inventariados hasta el presente.

DEFINICIONES

Refugio importante: Es aquel lugar que por sus circunstancias actuales (aspectos a valorar) es de vital importancia para la normal evolución y mantenimiento de las poblaciones de quirópteros en España.

Aspectos a valorar:

1. CALIDAD DEL REFUGIO.
2. ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES.
3. NUMERO DE INDIVIDUOS QUE UTILIZAN UN REFUGIO.
4. FRECUENCIA DE OBSERVACION DE ESPECIES.

1. CALIDAD DEL REFUGIO

La calidad de un refugio es el valor que toma éste en función de las especies que alberga. El contenido de este criterio viene expresado por las categorías de estado de conservación de las especies presentes en el refugio. Estas categorías se han extraído de la *Lista Roja de los Vertebrados de España* (ICONA, 1986), corregida de acuerdo con los resultados del presente trabajo (Tabla I).

La aplicación de este criterio consta de dos fases. En primer lugar, a cada categoría de estado de conservación se le ha adjudicado un valor numérico

que oscila en una escala de 1 a 10. Los valores convencionalmente asignados son los siguientes:

	Puntos
<i>Especie en peligro (E)</i>	10
<i>Especie vulnerable (V)</i>	8
<i>Especie rara (R) o Indeterminada (I)</i>	6
<i>Especie insuficientemente conocida (K)</i>	2
<i>Especie no amenazada (NA)</i>	1
<i>Ausencia o indeterminación de especies</i>	0

Estos valores se han establecido de acuerdo al significado de cada categoría. Por ello, el valor máximo lo presentarán aquellas especies que se encuentran en peligro de extinción (E). Las especies vulnerables (V) serán valoradas con 8 puntos, ya que son especies cuya proximidad a la categoría en peligro es muy notable y su inclusión en ella puede aparecer en un futuro próximo si los factores regresivos siguen actuando.

Tanto las categorías rara (R) como indeterminada (I) tienen el mismo valor (6 puntos). Esto se debe a que las especies pertenecientes a ambas categorías corren riesgo, aunque no esté especificado. En el caso de las raras, se sabe que no pertenecen a las categorías mencionadas anteriormente (en peligro o vulnerable). Y en el de las especies indeterminadas (I), no puede concretarse si pertenecen a una de las categorías definidas con anterioridad debido a la falta de información para decidir cuál es la apropiada.

El valor (2 puntos) que toman las especies insuficientemente conocidas (K) se ha asignado porque no hay certeza de encuadrar dichas especies en algunas de las categorías ya mencionadas debido a la inexistencia de información, aunque se sospecha la pertenencia a alguna de ellas.

Es obvio que las especies no amenazadas (NA) tengan la menor puntuación. Son especies cuya supervivencia parece segura si las condiciones que rigen en la actualidad se siguen manteniendo.

En una segunda fase, los refugios tomarán una calificación que es el resultado de sumar las puntuaciones correspondientes a las categorías de estado de conservación de las especies que alberga. De esta manera cada refugio presentará un valor numérico que lo califique y la serie completa de refugios vendrá expresada en forma numérica. Convencionalmente hemos establecido los intervalos

que van a calificar de forma definitiva a los refugios, así:

	Puntos
Refugios cuyo valor sea 0	0
Refugios cuyo valor sea 1 ó 2	1
Refugios cuyo valor esté comprendido entre 3 y 5	2
Refugios cuyo valor esté comprendido entre 6 y 8	3
Refugios cuyo valor esté comprendido entre 9 y 11	4
Refugios cuyo valor esté comprendido entre 12 y 16	5
Refugios cuyo valor esté comprendido entre 17 y 20	6
Refugios cuyo valor esté comprendido entre 21 y 25	7
Refugios cuyo valor esté comprendido entre 26 y 30	8
Refugios cuyo valor esté comprendido entre 31 y 36	9
Refugios cuyo valor sea superior a 36	10

2. ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES

La abundancia relativa de especies de un determinado refugio se define como la relación entre el número de individuos de cada una de éstas y de especies que alberga. Al número particular de indi-

viduos de cada una de las especies presentes en un refugio le asignamos convencionalmente un valor, que varía entre 1 y 10 puntos, según el contingente numérico de cada especie en dicho refugio. Para establecer estos valores se consideró el número de individuos más alto de cada especie observada, teniendo en cuenta la serie completa de refugios y se construyeron los intervalos con sus correspondientes puntuaciones. Estas vienen relacionadas en la Tabla II. Cuando no se observan quirópteros o éstos no pueden ser determinados a nivel específico, el valor para este criterio es 0.

Las especies de carácter forestal, como *Myotis bechsteinii*, *M. mystacinus*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus*, *Pipistrellus nathusii*, *Nyctalus leisleri*, *N. lasiopterus* y *N. noctula*, presentan una información muy escasa o nula. A pesar de ello se han propuesto unos intervalos de calificación según los datos que sobre sus refugios ofrecen diversos autores (MAEDA, 1974; GAISLER *et al.*, 1979).

TABLA II
VALORES CORRESPONDIENTES A LOS INTERVALOS ESTABLECIDOS DE CADA ESPECIE SEGUN EL CRITERIO ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES

Puntos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rf	1-10	11-50	51-100	101-150	151-200	201-400	401-600	601-800	801-1.000	+1.000
Rh	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-50	51-75	76-100	101-150	+150
Re	1-10	11-50	51-100	101-150	151-200	201-400	401-600	601-800	801-1.000	+1.000
Rm	1-10	11-50	51-100	101-150	151-200	201-400	401-600	601-800	801-1.000	+1.000
Mc	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-75	76-100	101-150	151-200	+200
Md	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-50	51-75	76-100	101-150	+150
Mb	1-2	3-5	6-8	9-11	12-15	16-20	21-25	26-30	31-50	+50
Mn	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-100	101-200	201-300	301-400	+400
Me	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-100	101-200	201-300	301-400	+400
E My	1-2	2-5	6-8	9-11	12-15	16-20	21-25	26-30	31-50	+50
S Mm	1-10	11-50	51-100	101-200	201-300	301-500	501-1.000	1.001-2.000	2.001-3.000	+3.000
P Mh	1-10	11-50	51-100	101-200	201-300	301-500	501-1.000	1.001-2.000	2.001-3.000	+3.000
E Bb	1-2	3-5	6-8	9-11	12-15	16-20	21-25	26-30	31-50	+50
C Pu	1-2	3-5	6-8	9-11	12-15	16-20	21-25	26-30	31-50	+50
I Pa	1-2	3-5	6-8	9-11	12-15	16-20	21-25	26-30	31-50	+50
E Pp	1-10	11-50	51-100	101-150	151-200	201-400	401-600	601-800	801-1.000	+1.000
S Pk	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-75	76-100	101-150	151-200	+200
Pn	1-2	3-5	6-8	9-11	12-15	16-20	21-25	26-30	31-50	+50
Hs	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-50	51-75	76-100	101-150	+150
Es	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-50	51-75	76-100	101-150	+150
Ne	1-2	3-5	6-8	9-11	12-15	16-20	21-25	26-30	31-50	+50
Na	1-2	3-5	6-8	9-11	12-15	16-20	21-25	26-30	31-50	+50
Nn	1-2	3-5	6-8	9-11	12-15	16-20	21-25	26-30	31-50	+50
Ms	1-50	51-100	101-200	201-300	301-500	501-1.000	1.001-2.000	2.001-5.000	5.001-10.000	+10.000
Tt	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-50	51-75	76-100	101-150	+150

Rf: *Rhinolophus ferrumequinum*. Rh: *R. hipposideros*. Re: *R. euryale*. Rm: *R. mehelyi*. Mc: *Myotis capaccinii*. Md: *M. daubentonii*. Mb: *M. bechsteinii*. Mn: *M. nattereri*. Me: *M. emarginatus*. My: *M. mystacinus*. Mm: *M. myotis*. Mh: *M. blythii*. Bb: *Barbastella barbastellus*. Pu: *Plecotus auritus*. Pa: *P. austriacus*. Pp: *Pipistrellus pipistrellus*. Pk: *P. kuhlii*. Pn: *P. nathusii*. Hs: *Hypugo savii*. Es: *Eptesicus serotinus*. Ne: *Nyctalus leisleri*. Na: *N. lasiopterus*. Nn: *N. noctula*. Ms: *Miniopterus schreibersii*. Tt: *Tadarida teniotis*.

El número de individuos de una especie presente en un refugio estará entre los límites de alguno de los intervalos establecidos, recibiendo por ello una puntuación. Si sumamos las puntuaciones relativas a cada una de las especies que se observan en un refugio y dividimos esta cantidad por su número, obtendremos la calificación que determina el segundo criterio.

3. NUMERO DE INDIVIDUOS QUE UTILIZAN UN REFUGIO

El número de individuos que utilizan un refugio se define como aquel valor máximo observado en una determinada fecha. Normalmente esta cifra varía al considerar distintas especies, sus características biológicas, así como las condiciones especiales que reúnan los refugios de una determinada zona. Influyen de manera notable en este aspecto la abundancia de refugios alternativos que puedan existir en un territorio determinado.

Además, el número de individuos que alberga un refugio puede variar a lo largo del tiempo, oscilando sus poblaciones de forma patente al considerar diversas épocas del ciclo biológico de los murciélagos.

Los rangos numéricos y sus correspondientes valoraciones, establecidas convencionalmente a partir del número de individuos que alberga un refugio, son las siguientes:

	Puntos
<i>Refugios sin individuos presentes</i>	0
<i>Refugios con número de individuos entre 1 y 75</i>	1
<i>Refugios con número de individuos entre 76 y 150</i>	2
<i>Refugios con número de individuos entre 151 y 300</i>	3
<i>Refugios con número de individuos entre 301 y 600</i>	4
<i>Refugios con número de individuos entre 601 y 1.200</i>	5
<i>Refugios con número de individuos entre 1.201 y 2.500</i> ...	6
<i>Refugios con número de individuos entre 2.501 y 5.000</i> ...	7
<i>Refugios con número de individuos entre 5.001 y 8.000</i> ...	8
<i>Refugios con número de individuos entre 8.001 y 12.000</i> .	9
<i>Refugios con número de individuos superior a 12.000</i>	10

4. FRECUENCIA DE OBSERVACION DE ESPECIES

Es el número de ocasiones en que se presenta una especie en relación al total observado considerando la serie completa de refugios; viene expresado en porcentaje.

Para explicar este criterio se han establecido ciertos intervalos basados en la frecuencia de aparición de cada una de las especies en relación a la serie de refugios inventariados. Las clases consideradas han sido:

	Puntos
<i>Ausencia o presencia sin determinación específica</i>	0
<i>Especies presentes en el 80% o más de los refugios</i>	1
<i>Especies presentes entre el 60 y el 79%</i>	2
<i>Especies presentes entre el 45 y el 59%</i>	3
<i>Especies presentes entre el 30 y el 44%</i>	4
<i>Especies presentes entre el 15 y el 29%</i>	5
<i>Especies presentes entre el 10 y el 14%</i>	6
<i>Especies presentes entre el 7 y el 9%</i>	7
<i>Especies presentes entre el 4 y el 6%</i>	8
<i>Especies presentes entre el 1 y el 3%</i>	9
<i>Especies presentes en menos del 1% de los refugios</i>	10

Una vez obtenidos los resultados para cada una de las especies que alberga un refugio, se suman los valores correspondientes a éstas. Posteriormente, al igual que en los criterios anteriores se elaboran unos intervalos adjudicándoles las puntuaciones que determinan el cuarto criterio.

La aplicación de este criterio sirve para suavizar las desviaciones que se producen por aplicación de los restantes criterios, fundamentalmente el segundo, cuando en un refugio hay escaso número de especies y un moderado número de individuos.

Las clases en que se ha dividido este criterio son las siguientes:

	Puntos
<i>Refugios cuyo valor es 0</i>	0
<i>Refugios cuyo valor se sitúa entre 1 y 10</i>	1
<i>Refugios cuyo valor se sitúa entre 11 y 15</i>	2
<i>Refugios cuyo valor se sitúa entre 16 y 20</i>	3
<i>Refugios cuyo valor se sitúa entre 21 y 25</i>	4
<i>Refugios cuyo valor se sitúa entre 26 y 30</i>	5
<i>Refugios cuyo valor se sitúa entre 31 y 35</i>	6
<i>Refugios cuyo valor se sitúa entre 36 y 40</i>	7
<i>Refugios cuyo valor se sitúa entre 41 y 45</i>	8
<i>Refugios cuyo valor se sitúa entre 46 y 50</i>	9
<i>Refugios cuyo valor es superior a 50</i>	10

RESULTADOS

En total se calificaron 291 refugios como «Importantes», repartidos en quince Comunidades Autónomas (Fig. 1). Por otro lado, las especies relacionadas con estos refugios son 19 de las 25 que componen la fauna peninsular.

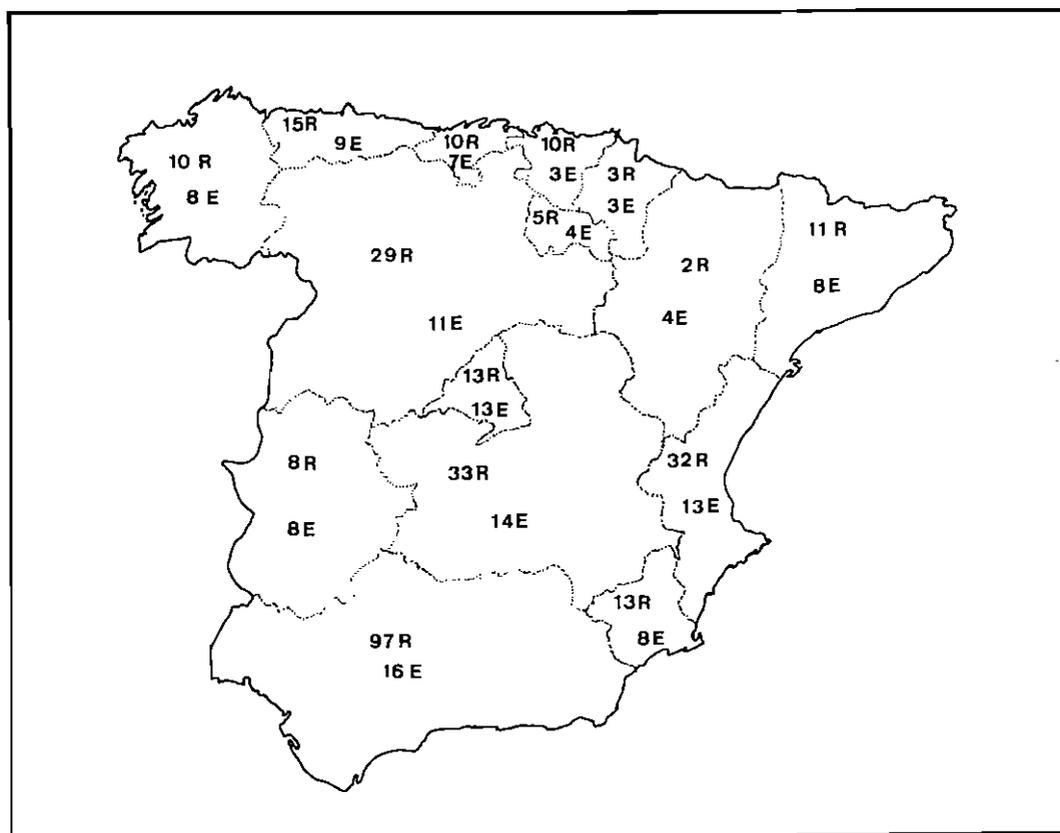


Fig. 1. Refugios importantes (R) y número de especies (E) presentes en cada Comunidad Autónoma.

La prospección de la superficie peninsular española, así como los datos resultantes, han presentado una amplia variación. En las Comunidades Autónomas de Andalucía, Asturias, Cantabria, Cataluña, Extremadura, Madrid, Murcia, País Valenciano y País Vasco la exploración del territorio se ha realizado de forma similar, obteniéndose una buena cobertura de su superficie. La prospección de Castilla-La Mancha, Castilla y León, Galicia y La Rioja no ha sido equilibrada, y presenta zonas de buena cobertura frente a otras mal representadas. Por último, Aragón y Navarra se han explorado de manera escasa.

Refugios importantes

La Comunidad Autónoma de Andalucía es la que presenta mayor número de refugios, así como de

especies observadas en estos lugares, mientras que Aragón tiene el menor número de refugios. La densidad media es de un refugio cada 1.657 km², oscilando entre los 529 km² de la Comunidad de Cantabria y los 23.834 km² de Aragón.

Los murciélagos utilizan diversos tipos de refugios (Fig. 2). El 59,6% son de carácter natural (cuevas, simas, grietas y árboles), mientras que el 38,6% corresponde a lugares de origen humano (bodega, desván, túnel, puente, mina y sótano). El resto, 1,8%, corresponde a clases no precisadas. Por otro lado, si consideramos los refugios como subterráneos (cueva, simas, bodegas, minas, túneles y sótanos) y aéreos (grietas, desvanes, puentes y árboles), los primeros constituyen el 80% mientras que el segundo grupo el 18,2%.

El predominio de las cavidades naturales como re-

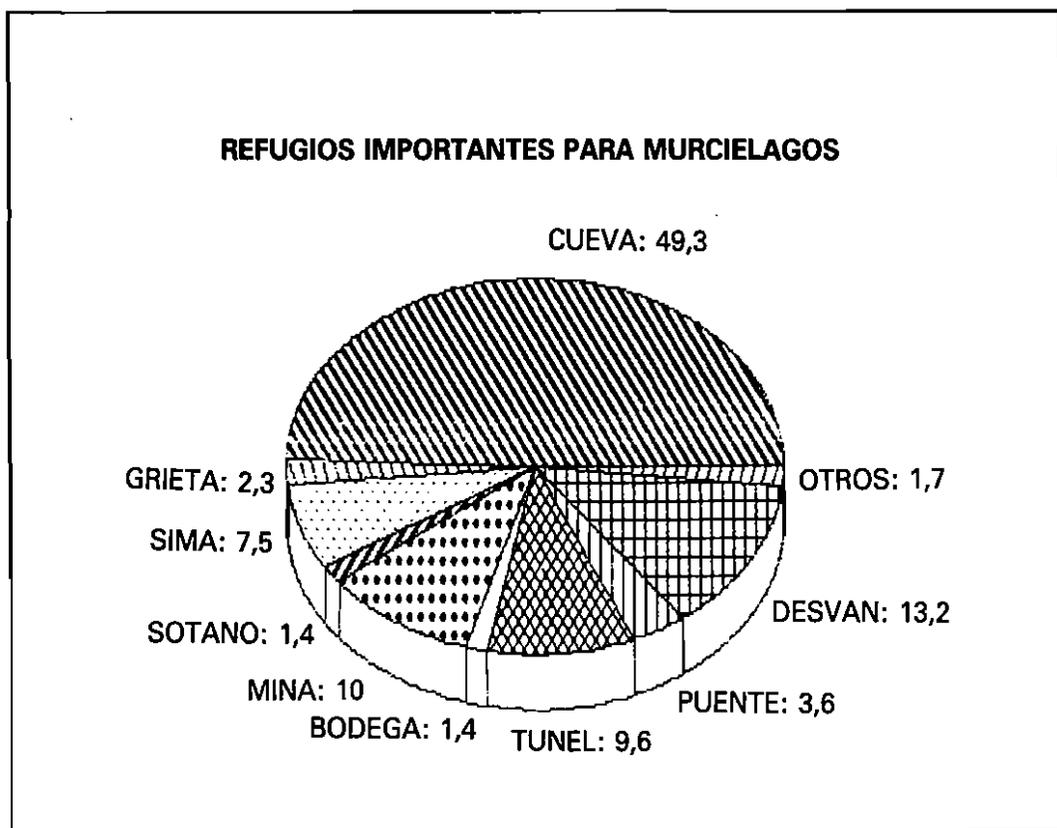


Fig. 2. Distribución de los diversos tipos de refugios «importantes» utilizados por los quirópteros.

fugio para los murciélagos (49,3%) se debe a que son lugares idóneos para el descanso de los individuos (PAZ, 1985). Ello se debe a la estabilidad de las condiciones microclimáticas (temperatura, humedad) que favorecen la presencia de murciélagos en los momentos más críticos de su ciclo biológico (reproducción e hibernación). Le sigue en orden de importancia el desván (13,2%), que es seleccionado para albergar colonias durante la época de cría y está muy influido por las características atmosféricas del entorno en que se ubica. En aquellas zonas donde las características geológicas del terreno no favorecen el desarrollo de cavidades naturales, los quirópteros utilizan minas (10,0%) y túneles (9,6%) como refugios subterráneos (PAZ *et al.*, 1986).

En muchos casos el uso que tiene en la actualidad un refugio está relacionado con las amenazas que

pueda llegar a presentar. El desconocimiento que se tiene (77,8%) del empleo de estos lugares es notorio, aunque en la mayoría de los casos coincide con la inexistencia de uso. La explotación extractiva (6,3%), ganadera (2,8%) o agrícola (1,4%) que se realiza en los refugios por lo general está ligada a la perturbación humana y en algunas épocas del año llega a ser crítica para el mantenimiento de las poblaciones. Asimismo, se ha observado que un 5,2% de refugios son utilizados como vivienda habitual (desván) por el hombre.

El período de ocupación de refugios presenta dos máximos, que coinciden con las épocas de mayor riesgo para los murciélagos. Por un lado, el período de cría representa, en términos generales, el 54,5% de las observaciones, mientras la invernada se detectó en el 41,4%. El paso migratorio se estableció en el 1,5% de los refugios, en el 0,6% los

murciélagos se ubicaron ocasionalmente, mientras que en el 2,0% aparecían en emplazamientos estivales sin crías.

Los refugios han sido calificados y clasificados mediante los criterios de valoración, obteniéndose una relación ordenada por su puntuación. El rango de variación teórico oscila entre los 0 y los 40 puntos, que corresponden a la suma de las puntuaciones mínima y máxima, respectivamente. En el presente trabajo (Fig. 3) el intervalo de variación oscila entre los 0 puntos como valor mínimo y 28,4 como refugio de mayor puntuación.

Especies

Son 19, de las 25 que componen nuestra fauna, las especies que se han observado en sus refugios. El resto (*Myotis mystacinus*, *Plecotus auritus*, *Pipistrellus nathusii*, *Nyctalus leisleri*, *N. lasiopterus* y *N. noctula*) son de hábitats forestales. La revisión de zonas boscosas es laboriosa y en la mayoría de los casos los resultados que se obtienen son escasos. Es difícil y generalmente arriesgado determinar con

exactitud la ubicación de un refugio, ya que estas especies utilizan diversos lugares (huecos de árboles, cajas-nidificadoras, fisuras de rocas, etcétera) dentro de un área que suele constituir su dominio vital (BEAUCOURNU, 1963; MAEDA, 1974; GAISLER *et al.*, 1979; PAZ, 1984b; ROER, 1982, y HAENSEL, 1985).

En la Figura 4 se presentan las frecuencias de observación de las especies en sus refugios, considerando éstos como naturales (cuevas, simas, grietas y árboles) y artificiales (desvanes, bodegas, minas, sótanos, túneles y puentes).

Amenazas

La cuantificación de las amenazas reales o potenciales que presentan los refugios puede llegar a ser difícil de estimar, habida cuenta que cada una puede afectar de distinta manera. El riesgo que tiene un refugio depende de múltiples factores: ubicación, régimen de propiedad del suelo y períodos en los que actúan las amenazas.

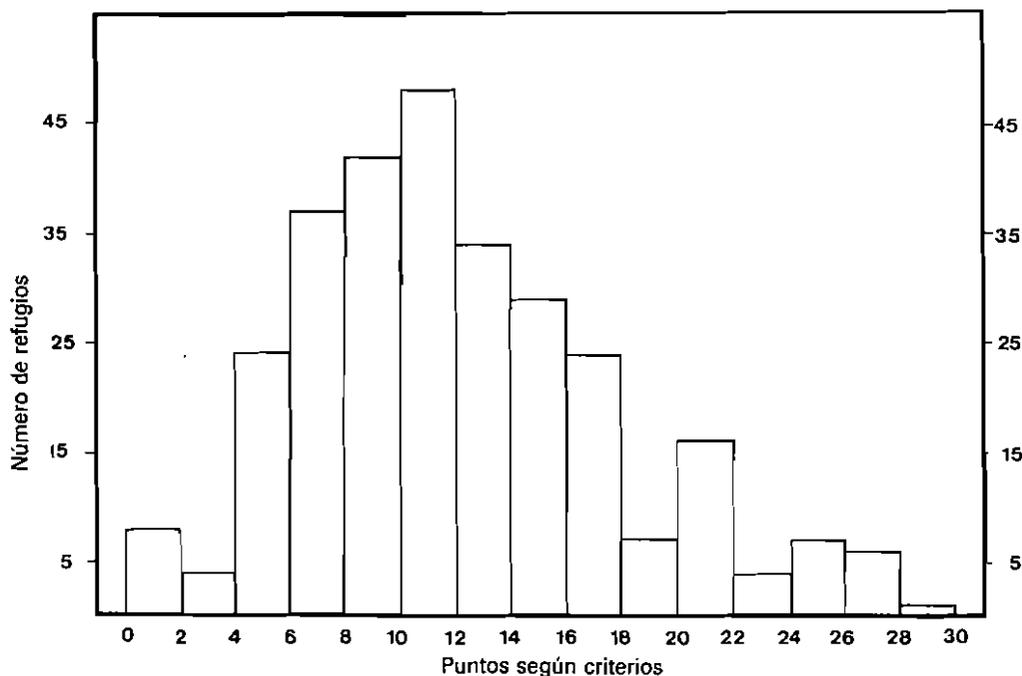


Fig. 3. Distribución de los refugios según la puntuación total obtenida por aplicación de los criterios de valoración.

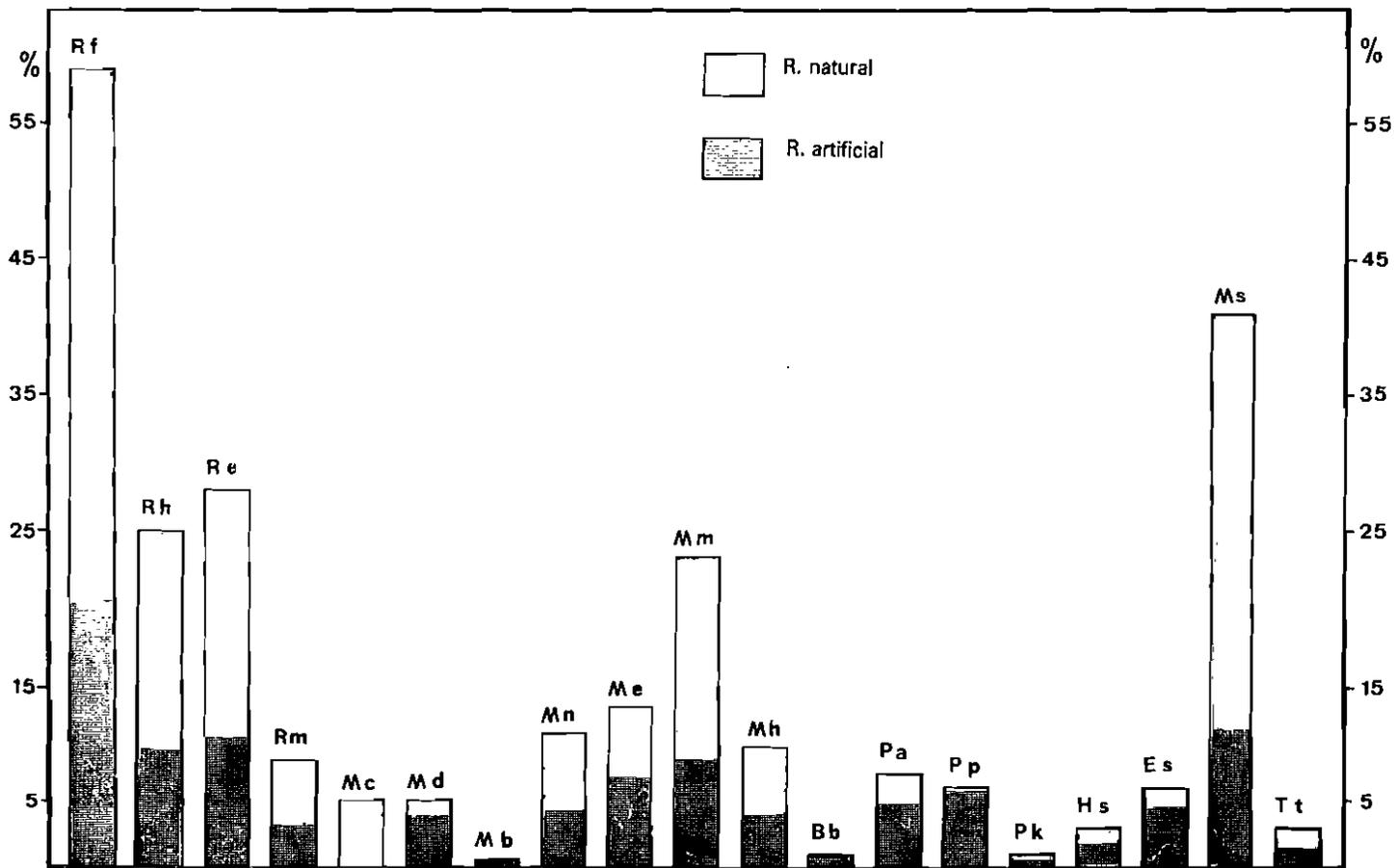


Fig. 4. Frecuencias de observación de las especies. Rf: *Rhinolophus ferrumequinum*. Rh: *R. hipposideros*. Re: *R. euryale*. Rm: *R. mehelyi*. Mc: *Myotis capaccinii*. Md: *M. daubentoni*. Mb: *M. bechsteini*. Mn: *M. nattereri*. Me: *M. emarginatus*. Mm: *M. myotis*. Mh: *M. blythii*. Bb: *Barbastella barbastellus*. Pa: *Plecotus austriacus*. Pp: *Pipistrellus pipistrellus*. Pk: *P. kublitzii*. Hs: *Hypsugo savii*. Es: *Eptesicus serotinus*. Ms: *Miniopterus schreibersii*. Tt: *Tadarida teniotis*.

DESCONOCIDA

Bajo este epígrafe se incluye el 11,8% de los refugios y engloba todos aquellos donde se ha detectado una amenaza no concreta o se piensa que éste no presenta ningún riesgo, que pueda afectar a la población que allí se cobija. Estas condiciones se dan generalmente en localidades subterráneas de desarrollo o acceso vertical (simas, pozos, minas), donde la perturbación humana es mínima. Ello se debe a que la propia estructura del refugio selecciona las personas que puedan acceder a él (espeleólogos), las cuales no suelen influir negativamente en la estabilidad de las colonias.

DESTRUCCION

Se presenta en el 11,0% de los refugios. No sólo existe el peligro de destrucción por parte de la acción directa del hombre, sino también hay que contar con los desastres que obedecen a causas naturales. En este caso se encuentran diversas galerías de algunas viejas minas, en las que se ha comprobado la desaparición de determinadas zonas por efectos de hundimientos o corrimientos de tierra. Del mismo modo, se ha constatado la destrucción de algunas cavidades naturales por el desprendimiento de bloques, que pueden llegar a sepultar importantes colonias.

REMODELACION

Son los cambios que el hombre produce con fines de restaurar un determinado lugar. De esta manera se ven afectadas las condiciones favorables que permiten el establecimiento de una colonia en dicho lugar. Dependiendo del grado de alteración o de la época en que dicha remodelación se efectúe, la influencia sobre la colonia será más o menos importante.

Generalmente la restauración afecta a refugios de tipo artificial, principalmente edificaciones antiguas. Se ha detectado en el 19,1% de los casos.

ESPELEOTURISMO (PERTURBACION HUMANA DIRECTA)

Sin duda se trata del factor de mayor influencia a nivel nacional. Se presenta con una frecuencia del 47,1%.

Está relacionada con cualquier tipo de refugio. Ahora bien, las cuevas son las que soportan la mayor presión humana. Esto se debe al atractivo que presentan las cavidades naturales, que unido al componente de aventura, hace que se conviertan en los refugios más frecuentados por personas ajenas a la espeleología. La intensidad de esta amenaza está influida por el número de visitantes, la frecuencia de estas visitas, el tiempo de estancia en su interior y la época del año.

Existen dos momentos en los que esta amenaza resulta crítica. Uno aparece durante el período de cría y comprende la época de gestación, el nacimiento y desarrollo de las crías. El otro es la invernada, pues los murciélagos reducen su metabolismo y pasan la temporada invernal a expensas de sus reservas acumuladas en forma de grasas. Si alteramos el reposo de los individuos producimos un aumento del gasto energético, redundando en un déficit de grasa, lo cual puede incidir desfavorablemente en su supervivencia.

EXPLOTACION INDUSTRIAL

Este tipo de amenaza se ha presentado en el 10,4%, incidiendo mayoritariamente en refugios artificiales, como explotaciones mineras, que en la actualidad están fuera de uso, pero que en un futuro más o menos próximo pueden reiniciar su funcionamiento.

También suelen aparecer explotaciones agrícolas en diversos lugares subterráneos. Este es el caso de cultivos especiales, como el champiñón y la endivia.

La explotación ganadera que se presenta en algunos refugios se caracteriza por utilizar éstos como rediles o apriscos, aunque generalmente el ganado ocupa los primeros metros de estos emplazamientos.

DEFORESTACION

Se manifiesta en tan sólo el 0,6% de los casos. Afecta fundamentalmente a las especies forestales, aunque indirectamente puede alcanzar a cualquiera de las especies al influir en las poblaciones de insectos, base de la alimentación de nuestra fauna quiropterológica. Esta amenaza se encuentra, no obstante, infravalorada, al ser las zonas forestales unos medios poco prospectados.

Puede presentarse desde la desaparición total de masas boscosas como consecuencia de incendios, hasta zonas parcialmente dañadas a causa de otros agentes como pudiera ser la lluvia ácida o talas indiscriminadas, no olvidando las transformaciones efectuadas para cambios de uso del suelo (cambios de áreas forestales por el de cultivos intensivos).

BIOCIDAS

No se han detectado de forma directa en ninguno de los refugios prospectados. Esta amenaza influye directamente sobre las especies, y la dificultad de obtener datos referentes a la incidencia de su acción no permite valorar su importancia.

Las zonas más afectadas pueden ser aquellas en que por motivos agrícolas se acostumbra a fumigar de forma intensiva los cultivos.

Los contaminantes afectan, por un lado, diezmando la fauna entomológica que constituye la dieta de nuestros murciélagos. Por otro, la ingestión de insectos contaminados puede incidir en la supervivencia de los individuos, dependiendo del producto y del nivel acumulado. Parece que el aumento de hembras ingrávidas en las colonias de cría está relacionado con altas concentraciones de pesticidas organoclorados (HORACEK, 1983-1984). Este fenómeno se ha observado en diversos países europeos y confirmado en *Rhinolophus hipposideros* (ROER, 1972) y *Myotis myotis* (HORACEK, 1979).

Asimismo influyen los pesticidas destinados a la conservación de la madera de los edificios, siendo una de las principales causas del declive de las poblaciones de quirópteros en Europa (GLAS y BRAAKSMA, 1980; HORACEK, 1983-1984).

CONCLUSIONES

La realización del presente estudio ha proporcionado un total de 291 refugios «importantes», en los que se observaron 19 especies. Por Comunidades Autónomas, destaca Andalucía con 97 refugios y 16 especies. De éstas, las especies que se han observado con mayor frecuencia han sido las pertenecientes a la familia *Rhinolophidae*, seguido de *Miniopterus schreibersii* y de las del género *Myotis*. La mayoría de ellas fueron detectadas en sus dos épocas más críticas del ciclo anual: la invernada y la cría.

En general, se ha incrementado de forma notable la documentación que sobre las especies existía hasta el momento. Además, este cúmulo de información ha promovido la revisión de las categorías de estado de conservación que figuran en la *Lista Roja de los Vertebrados de España* (ICONA, 1986). Tres especies se han considerado como no amenazadas (NA): *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. euryale* y *Miniopterus schreibersii*; una como vulnerable (V): *Rhinolophus mehelyi*, y seis como indeterminadas (I): *Myotis capaccinii*, *M. nattereri*, *Plecotus austriacus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii* y *Tadarida teniotis*.

Se han definido cuatro criterios con objeto de poder valorar los refugios de acuerdo con su contenido y poder establecer así un orden de prioridad de cara a realizar tareas de protección.

Teniendo en cuenta la cantidad de refugios y el contingente poblacional que albergan, podemos considerar dos zonas geográficas distintas. Una coincide básicamente con la región Eurosiberiana y se caracteriza fundamentalmente por el bajo número de individuos que se cobijan en sus localidades. En la mayoría de los casos las cifras no sobrepasan los 1.000 individuos por refugio. Una interpretación de estos resultados estaría basada en la naturaleza calcárea de la región, que proporciona un elevado número de emplazamientos naturales. Así, los murciélagos muestran una conducta dispersiva instalándose en numerosos refugios, pero sin llegar a formar grandes concentraciones.

La otra zona geográfica considerada es la región Mediterránea, donde se han observado lugares que albergan grandes colonias de murciélagos. Algunas llegan a sobrepasar los 10.000 ejemplares. Este resultado no puede explicarse por el déficit de cavidades naturales, ya que existe una gran diversidad en cuanto a la naturaleza del terreno en esta región. Parece que en zonas donde el clima es más suave (litoral mediterráneo, Andalucía) los refugios albergan colonias de gran número de individuos, mientras que en zonas cuyo clima es más extremo, con inviernos muy fríos y secos (meseta superior), no aparecen tan grandes concentraciones.

Sería conveniente que tras considerar los refugios en orden de importancia a nivel nacional, se tuviera en cuenta aquellos que son de vital importancia para el mantenimiento de una población dentro de una Comunidad determinada. Es decir,

cada Comunidad Autónoma debería hacer un seguimiento de sus localidades más importantes, con el fin de contribuir a la conservación de las poblaciones ibéricas de quirópteros.

Las medidas generales para preservar los refugios o las poblaciones que albergan varían según el tipo de amenaza que en ese momento esté actuando. Cuando la destrucción de los refugios obedezca a causas naturales, las medidas a emplear serán difíciles cuando no imposibles de predecir. Sólo en aquellos casos como, por ejemplo, minas o túneles en los que exista evidente riesgo de derrumbamiento, se podría efectuar el apuntalamiento de alguna de sus galerías. Si la destrucción es por acción directa del hombre, habría que considerar cada caso en particular y actuar de acuerdo con la legislación, sancionando de manera conveniente. Hay que tener en cuenta que la destrucción de un refugio puede acarrear la desaparición de alguna especie, todas ellas estrictamente protegidas.

En los casos en que la necesaria remodelación de un edificio implique la perturbación de una población de quirópteros, habría que hacer dos recomendaciones. Una, tratar de realizar la reforma de tal modo que siga permitiendo el libre acceso y asentamiento de los murciélagos. Otra, que la remodelación tenga lugar cuando la colonia esté ausente o realizarla por etapas, con el fin de afectar lo menos posible a dicha colonia. En este caso el desarrollo de la obra debería producirse cuando la colonia esté formada por el mínimo número de individuos. Los tratamientos destinados a la conservación de la madera en edificios constituyen, igualmente, una de las principales causas de regresión de las poblaciones de quirópteros en varios países de Europa (BRAAKSMA, 1973; GLAS y BRAAKSMA, 1980; CORRAO *et al.*, 1985), lo que debe ser tenido en cuenta a la hora de aplicar dichos tratamientos en edificios que alberguen murciélagos.

La perturbación humana constituye la amenaza de mayor incidencia en nuestros refugios. Este factor influye negativamente en varios lugares, entre los que destacan los subterráneos que albergan importantes colonias de cría e hibernación. Entre las medidas que pueden adoptarse aconsejamos el cerramiento total o parcial de cavidades y la restricción del acceso en determinadas épocas. El cerramiento de cavidades u otro tipo de refugios se ha de entender como la instalación de sistemas que impi-

dan el libre acceso de las personas (STEBBINGS, 1972; PALMEIRIN, 1982; FAIRON, 1985), pero que no alteren la posibilidad de entrada o salida de los murciélagos. También hay que considerar la interferencia en las condiciones microclimáticas de dichos lugares (BRIGHAM y FENTON, 1986). La instalación de un cierre tipo verja es una medida suficiente para impedir el acceso de las personas y no alterar las condiciones de temperatura, humedad o corrientes de aire. Además, dependiendo de cada caso, pueden ser colocadas en la entrada del refugio o en una determinada zona de su interior donde se ubican los murciélagos. La restricción del acceso en determinadas épocas del ciclo anual puede ser factible si se conocen con certeza los períodos de ocupación de los refugios. Esto podría llevarse a cabo mediante el cerramiento de dichos lugares en los momentos más críticos, comunicando esta actuación por medio de paneles o carteles explicativos en la entrada del refugio.

Como medidas generales que puedan adoptarse como punto de partida para la conservación efectiva de las poblaciones de quirópteros de España proponemos:

— Elaboración de un plan de protección especial para los refugios que son de vital importancia para el mantenimiento de algunas poblaciones (es decir, identificados como «importantes»). La conservación y protección de los murciélagos implica necesariamente la protección y conservación de sus refugios invernales y de cría (FAIRON, 1985). Las medidas se deben adoptar teniendo en cuenta cada caso, incluso pueden establecerse reservas de murciélagos similares a las ya existentes en otros países en Europa (FAIRON, 1985; GILSON, 1985).

— Estudio de los desplazamientos poblacionales entre los diversos refugios, lo que contribuirá a conocer la dinámica de utilización de los mismos.

— Inventariación de aquellas zonas cuya prospección hasta ahora ha sido escasa o su fauna está mal representada.

— Catalogación y cartografía de las especies a nivel nacional. La realización de este tipo de estudios permite la obtención de una serie de conocimientos sobre la dinámica poblacional y del estado de conservación de las especies, además de ser imprescindible para la planificación de otros tra-

bajos relacionados con la conservación y protección de las poblaciones de murciélagos.

— Crear programas didáctico-divulgativos a nivel nacional o regional con objeto de promover el conocimiento de los murciélagos a nivel popular y desarraigar la mala fama de la que gozan, dejando constancia una vez más de los beneficios que reportan.

— Instalación de refugios artificiales en zonas donde la existencia de emplazamientos naturales sea nula o escasa y el seguimiento periódico de los mismos.

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer constar nuestro más sincero agradecimiento a J. R. Boyero, A. Guillén, C. Ibáñez, J. L. Pérez, R. Salas, M. Meijide, F. González, A. González, R. Rodríguez, C. Rodríguez-Cabello, R. Barone, M. González, D. Trujillo, J. L. Arias,

L. A. Márquez, E. Balcells, J. Serra-Cobo, F. Faus, J. Malo de Molina, P. Solano, A. Callejo, C. Carballo, M. Freán, S. González, J. Guitián, J. Jiménez, R. Romero, J. L. Sánchez-Canals, A. Villarino, M. P. Fernández, A. Guardiola, J. A. de Larrinaga y J. C. Muñoz, por la cesión de sus datos. A la Dirección General de Bellas Artes y a la Dirección del Patrimonio Nacional, que nos facilitaron permisos para acceder a diversos lugares restringidos. A los responsables de la Cátedra de Vertebrados de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid y Unidad de Zoología Aplicada de la Comunidad Autónoma de Madrid, por la utilización de sus dependencias y su material. A A. García, G. García, A. Martín, J. Ballesteros, J. Fernández, J. M. Fernández, G. de Paz, I. Rey, B. del Horno, E. Moreno y S. Torres por su ayuda en los trabajos de campo. A todos los que nos han ayudado, nuestra gratitud y reconocimiento.

SUMMARY

Since may 1987 till november 1988 an inventory of the most important bat roosts in Spain, on basis of the criteria previously agreed upon, has been carried out. Up to 291 roosts are shown sheltering 19 of the 25 bat species that inhabit our peninsula. *Rhinolophus ferrumequinum* (59%), *R. eurylyle* (28%), *R. hipposideros* (25%), *Miniopterus schreibersii* (41%) and *Myotis myotis* (23%) are the most frequently recorder species. Moreover, the most frequently occupied roosts were caves (49,3%), lofts (13,2%), mines (10,2%) and tunnels (9,6%). Occupation of these places was mainly recorder during nursery (54,5%) and hibernation (41,4%) time.

The greatest influence on bat colonies is due to human perturbation (47,1%), followed by building remodeling (19,1%), destruction (11,0%) and industrial activities (10,4%). Although the pesticides have not been properly detected, they are an increasing threat for bat populations.

Finally, some recommendations are given to preserve and protect these species and their roosts.

BIBLIOGRAFIA

- BAAGOE, H. J., 1980-1981: «Danish Bats, Status and Protection». *Myotis*, 18-19: 16-18.
- BEAUCOURNU, J. C., 1963: «*Pipistrellus nathusii* (Keys. et Blas.): Chauve-souris nouvelle pour l'Ouest de la France». *Mammalia*, 27: 367-378.
- BENZAL, J., 1984: «Présence de la nyctale de Leisler *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1818) à Gredos (Espagne centrale)». *Mammalia*, 48: 461.
- BERON, P., 1980-1981: «La protection des Chauves-souris en Bulgarie». *Myotis*, 18-19: 35-36.
- BRAAKSMA, S., 1973: «Some details about the occurrence of bats in summer and winter resorts in the Netherlands and about the risks caused by Woodpreservation activities in buildings». *Period. Biol.*, 75: 125-128.

- BRIGHAM, R. M., y FENTON, M. B., 1986: «The influence of roost closure on the roosting and foraging behaviour of *Eptesicus fuscus* (Chiroptera: Vespertilionidae)». *Can. J. Zool.*, 64: 1128-1133.
- BRINK, VAN DEN, F. H., y BARRUEL, P., 1971: *Guía de campo de los mamíferos salvajes de Europa occidental*. Omega ed. Barcelona, 239 pp.
- CABRERA, A., 1914: *Fauna Ibérica: Mamíferos*. Mus. Nac. Ciencias Nat. Madrid, 441 pp.
- CORBET, G. B., y OVENDEN, D., 1982: *Manual de los mamíferos de España y Europa*. Omega ed. Barcelona, 236 pp.
- CORRAO, A.; CATALANO, E., y ZAVA, B., 1985: «Destructive effects of chlorinated pesticides on a bats colony (Chiroptera)». *Mammalia*, 49: 125-130.
- DEBLASE, A. F., 1980: «The bats of Iran; Systematics, distribution, ecology». *Fieldiana Zoology*, NS, 4: 1-424.
- DÍAS, D., y RAMOS, M. J., 1983: «Inventario de fauna de quirópteros do Algarve proposta para a sua protecção». *Bol. da Liga a Protecção da Natureza*, 17: 7-19.
- FAIRON, J., 1980-1981: «Protection des Chiroptères en Belgique». *Myotis*, 18-19: 23-26.
- FAIRON, J., 1985: «L'effort de protection des chiroptères en Belgique». *IXème Colloque Francophone de Mammalogie*. Rouen. 107-113.
- FAIRON, J.; GILSON, R.; JOORIS, R.; FABER, T., y MEISCH, C., 1982: «Cartographie provisoire de la faune cheiropterologique Belgo-Luxembourgeoise». *Bull. Centre de Baguement et de Recherche Cheiropterologique de Belgique*, 7: 1-125.
- GAISLER, J.; HANAK, V., y DUNGEL, J., 1979: «A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula* (Mammalia: Chiroptera)». *Acta Sc. Nat. Brno*, 13: 1-38.
- GAISLER, J.; HANAK, V., y HORACEK, I., 1980-1981: «Remarks on the current status of bat populations in Czechoslovakia». *Myotis*, 18-19: 68-75.
- GERELL, R., 1980-1981: «Bat Conservation in Sweden». *Myotis*, 18-19: 11-15.
- GILSON, R., 1985: «La Reserve Cheiropterologique de Zussen». *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.*, 8: 41-45.
- GLAS, G. H., y BRAAKSMA, S., 1980: «Aantalontwikkelingen in zomerverblijfplaatsen van vleermuizen in kerken». *Lutra*, 22: 84-95.
- HAENSEL, J., 1985: «Nochmals zur Frage nach dem Eintritt der Geschlechtsreife und zur Periodik im Paarungsgeschehen bei der Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)». *Nyctalus*, 2: 210-211.
- HANAK, V., y GAISLER, J., 1970: «Comments on the protection of bats in Czechoslovakia and some suggestions on the research on Bat populations». *Bijl. Dierk.*, 40: 5-7.
- HORACEK, I., 1979: «Does the Bohemian karst bat population change in numbers?». *Sbor. Cesky kras, Beroun*, 4: 53-64.
- HORACEK, I., 1983-1984: «Remarks on the Causality of Population Decline in European Bats». *Myotis*, 21-22: 138-147.
- JÜDES, U., 1985-1986: «Basic data for bat conservation in North Germany». *Myotis*, 23-24: 229-234.
- LANZA, B., 1958: «Chiroptera» (187-485), en: *Mammalia, Fauna D'Italia*. Calderini ed. Bologna. 485 pp.
- LINA, P. H. C., 1980-1981: «The application of legal and practical Protection of Bats in the Netherlands». *Myotis*, 18-19: 19-22.
- MAEDA, K., 1974: «Eco-éthologie de la Grande Noctule *Nyctalus lasiopterus* a Sapporo, Japon». *Mammalia*, 38: 463-487.
- MILLER, G. S., 1912: *Catalogue of the mammals of Western Europe in the collection of the British Museum*. London, 1019 pp.
- MIRIC, D., 1980-1981: «Fledermausschutz in Jugoslawien». *Myotis*, 18-19: 27-34.
- PALMEIRIN, J., 1982: «Bat conservation and management». *Bol. da Liga para Protecção da Natureza*, 16: 24-28.

- PAZ, O. DE, 1984: «On the distribution of the genus *Plecotus* (*Chiroptera: Vespertilionidae*) in the Iberian Peninsula and Balearic Isles». *Mammalia*, 48: 585-591.
- PAZ, O. DE, 1985: «Contribución al estudio eco-etológico de los quirópteros cavernícolas de "La Canaleja", Abánades, Guadalajara». *Bol. Estación Central de Ecología*, 27: 77-87.
- PAZ, O. DE; FERNÁNDEZ, R., y BENZAL, J., 1986: «El anillamiento de quirópteros en el centro de la Península Ibérica durante el período 1977-1986». *Bol. Estación Central de Ecología*, 30: 113-138.
- ROER, H., 1972: «Zur Bestandsentwicklung derr Kleinen Hufeisennase (*Chiroptera, Mamm.*) im westlichen Mitteleuropa». *Bonn. Zool. Beitr.*, 23: 325-337.
- ROER, H., 1980-1981: «Zur Bestandsentwicklung einiger Fledermäuse in Mitteleuropa». *Myotis*, 18-19: 60-67.
- ROER, H., 1982: «Zum Herztzug des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) im europäischem Raum». *Myotis*, 20: 53-57.
- ROER, H., 1983-1984: «Zur Bestandssituation von *Rhinolophus ferrumequinum* und *Rhinolophus hipposideros* im westlichen Mitteleuropa». *Myotis*, 21-22: 122-131.
- ROER, H., 1985-1986: «The population density of mouse-eared bat (*Myotis myotis* Borkh.) in north-west Europe». *Myotis*, 23-24: 217-222.
- SAINT-GIRONS, M. C., 1973: *Les mammifères de France et du Benelux (faune marine exceptée)*. Doin Ed. 481 pp. Paris.
- STEBBINGS, R. E., 1972: «Conservation measures for bats». *Conserv. Review*, 5: 3.
- STEBBINGS, R. E., 1988: *Conservation of European bats*. Christopher Helm Ed. 246 pp. London.
- STEBBINGS, R. E., y GRIFFITH, F., 1984: *Distribution and Status of Bats in Europe*. Instituto of Terrestrial Ecology Ed. 133 pp. Huntingdon.
- THOMAS, D. W., y LA VAL, R. K., 1988: «Survey and census methods». En: *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, T. H. Kunz Ed. Washington, 533 pp.
- TUTLE, M. D., 1974: «An improved trap for bats». *J. Mammal.*, 55: 475-477.
- VARIOS AUTORES, 1986: *Lista Roja de los Vertebrados de España*. ICONA Ed. 400 pp. Madrid.
- YALDEN, D. W., 1985: *The identification of British Bats. An occasional publication of the Mammal Society*, 14 pp. London.