

## EL USO DE CAJAS ANIDADERAS PARA AVES POR MURCIÉLAGOS FORESTALES

J. BENZAL<sup>1</sup>

### RESUMEN

Los datos obtenidos de muestreos efectuados en 845 cajas anidaderas para aves durante los años 1987 y 1988 en un bosque de repoblación de *Pinus pinaster* de la vertiente sur de la Sierra de Gredos (Ávila) demuestran que dichas cajas son también utilizadas como lugar de reposo por los murciélagos en al menos el 26,5% de los casos.

La presencia real de individuos se eleva al 2,96% de las cajas muestreadas. El número de murciélagos encontrados ha sido de 89, distribuidos del siguiente modo: *Pipistrellus kublii*, 55; *Nyctalus leisleri*, 7; *Plecotus auritus*, 3; *Plecotus austriacus*, 21 y tres *Plecotus* más sin identificar a nivel específico.

Se comprueba que *Pipistrellus kublii*, *Nyctalus leisleri* y *Plecotus austriacus* utilizan las cajas en los momentos relacionados con la gestación y nacimiento de las crías, constituyendo agrupaciones de hembras adultas. *Plecotus austriacus* forma en la época otoñal grupos de varias hembras adultas y un solo macho, cuyo significado hay que buscarlo en el apareamiento.

El mal estado de las cajas anidaderas parece influir negativamente en su utilización por parte de los murciélagos, ya que el porcentaje de uso tiende a ser menor a medida que aumenta el número de cajas afectadas por la acción de *Dedrocoptes major*.

Nuestros resultados parecen indicar que la instalación de cajas con diseño más apropiado favorecería el asentamiento e incremento de las poblaciones de murciélagos forestales en los bosques de repoblación donde la existencia de refugios naturales es escasa.

### INTRODUCCION

En las últimas décadas se ha apreciado en toda Europa una clara disminución en las poblaciones de algunas especies de murciélagos, siendo este descenso más acusado en *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrumequinum* (ROER, 1982) y *Myotis myotis* (DAAN, 1980; GAISLER *et al.*, 1981; ROER, 1982) entre las especies gregarias y cavernícolas, y *Myotis bechsteini*, *Barbastella barbastellus* y *Nyctalus noctula* (DAAN, 1980) entre las que ocupan hábitats forestales. Aunque dicha disminución puede deberse a factores evolutivos naturales que tiendan a favorecer a determinadas especies en detrimento de otras (HORACEK, 1984), no conviene olvidar el influjo negativo que en las últimas décadas ha producido la acción del hombre, acelerando el descenso demográfico que determinadas especies manifestaban ya de forma natural.

Varias han sido las causas apuntadas para explicar este descenso. La desaparición de refugios, ya sea por destrucción o modificación de las condiciones que permiten su uso como tal (ROER, 1977), unido a la alteración de los hábitats de caza y campo (STEBBINGS, 1988) pueden afectar de un modo importante a la fauna de murciélagos en un corto espacio de tiempo. Por otro lado, HUMPREY (1975) señala que la existencia de refugios apropiados para estos animales en una determinada región es uno de los factores que principalmente influyen en el asentamiento, diversidad y abundancia de las distintas especies.

La idea de establecer refugios artificiales que favorecieran el asentamiento de murciélagos en zonas boscosas carentes de refugios naturales fue originariamente propuesta por JOLIET (1918) y puesta en práctica en la casi totalidad del continente europeo (e. g., ISSEL E ISSEL, 1955; KRZANOWSKI, 1955; TUPINIER, 1978, 1981; STEBBINGS, 1985).

<sup>1</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

En España, la instalación de estos refugios comienza a efectuarse hace poco más de una década (CEBALLOS *et al.*, 1977). Sin embargo, hasta el momento no hay ninguna información disponible sobre la ocupación que las distintas especies hacen de ellos. Los nidales para aves son, por otro lado, cuantitativamente más abundantes y están más homogéneamente reparatidos en los bosques. Algún dato aislado existe de su utilización por los murciélagos (BENZAL, 1984; PASCUAL, 1985), pero ningún estudio exhaustivo ha sido hasta ahora realizado con el fin de conocer su utilidad como lugar de reposo para los murciélagos forestales.

El presente trabajo es el primero que en España trata de ofrecer los resultados de la utilización de nidales para aves por parte de los murciélagos forestales. Se comprueba la importancia de estas estructuras artificiales en zonas que, como los bosques de repoblación, son deficitarios en refugios naturales (p. e., huecos de troncos de árboles añosos).

## MATERIAL Y METODOS

El área prospectada, que abarca una superficie aproximada de 22 hectáreas, es un bosque de *Pinus pinaster* situado en la localidad de Cuevas del Valle (Ávila), en la vertiente meridional de la Sierra de Gredos, a una altitud de 1.050 msnm, y cuyo aprovechamiento se basa en la extracción de resina y la explotación maderera.

Las cajas anidaderas muestreadas, pertenecientes todas al modelo diseñado para aves, estaban colocadas en las ramas más bajas, a una altura que oscilaba entre 4,5 y 6,5 metros. Su distribución era bastante irregular y aunque originariamente se disponían formando una malla más o menos uniforme cuyas hileras distaban, dependiendo de la orografía del terreno, unos 50-60 metros (cuatro-cinco cajas por hectárea), en la actualidad dicha retícula se ha visto muy alterada, bien por pérdida o bien por reinstalación de nuevos nidales.

Los datos del presente trabajo son los correspondientes a los muestreos efectuados durante los meses de mayo a diciembre de 1987 y 1988. En cada visita se anotaba el contenido de cada una de las cajas, limpiándose su interior si se comprobaba que no estaba siendo utilizada por aves nidificando. Los murciélagos encontrados fueron identifica-

dos, sexados y marcados con anillas metálicas, volviéndolos a dejar en las mismas cajas en que eran encontrados.

Considerando el estado de conservación de las cajas, así como su contenido, se han establecido las siguientes categorías:

Nidal BV: Nidal en buen estado de conservación y vacío.

Nidal BM: Nidal en buen estado de conservación con murciélagos.

Nidal BG: Nidal en buen estado de conservación con guano.

Nidal BO: Nidal en buen estado de conservación con rastros de ocupación de otros animales no murciélagos.

Nidal PV: Nidal parasitado\* y vacío.

Nidal PM: Nidal parasitado con murciélagos.

Nidal PG: Nidal parasitado con guano.

Nidal PO: Nidal parasitado con rastros de ocupación de otros animales no murciélagos.

## RESULTADOS

Durante el año 1987 se efectuaron un total de seis muestreos, que sumados a los siete de 1988, han supuesto un total de 845 cajas revisadas (Tabla I). Atendiendo a las distintas categorías establecidas, el 26,86% de las cajas estaban en buen estado y el 73,13% parasitadas.

El porcentaje de cajas vacías en las que no se detecta ocupación entre dos visitas consecutivas se elevó al 60,12% (508), de las cuales el 8,76% (74) estaban en buen estado y el 51,36% (434) parasitadas. Las 337 (39,88%) restantes, o bien presentaban indicios de haber sido ocupadas por algún animal o lo estaban siendo en el momento del muestreo.

\* Se considera que un nidal está parasitado cuando la acción de *Dendrocopos major* sobre él ha traído como consecuencia el ensanchamiento del orificio de entrada, que puede llegar a alcanzar hasta 7 centímetros de diámetro, frente a los 3 de su tamaño original.

TABLA I  
REPARTICION DE LAS CAJAS ANIDADERAS MUESTREADAS DE CADA UNA DE LAS CATEGORIAS CONSIDERADAS EN EL TEXTO, SEGUN FECHAS

	1-5-87	11-7-87	1-8-87	12-9-87	16-10-87	8-12-87	7-5-88	25-6-88	5-8-88	26-8-88	17-9-88	29-10-88	10-12-88	Total	Porcentajes
BV	0	8	10	4	10	6	4	1	6	2	8	4	11	74	8,76
BM	0	1	3	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	8	0,95
BG	1	3	3	8	22	8	8	2	1	8	1	7	6	78	9,23
BO	0	13	3	1	11	1	12	3	8	8	1	4	2	67	7,93
PV	23	45	30	19	30	32	78	39	31	39	17	25	26	434	51,36
PM	1	3	6	1	0	0	2	0	4	0	0	0	0	17	2,01
PG	18	9	5	10	10	15	9	13	13	6	3	4	6	121	14,32
PO	8	5	3	1	1	2	2	6	9	1	6	1	1	46	5,44

En 224 cajas (26,50%) se comprueba su utilización por parte de los murciélagos, bien constatando su presencia en ellas, bien por la existencia de excrementos.

La existencia real de murciélagos se comprueba en 25 cajas, lo que supone el 2,96% del total de las revisadas y el 7,42% de las ocupadas. El número de murciélagos detectados se eleva a 89 (Tabla II), que se han repartido del siguiente modo: *Pipistrellus kublii*, 55; *Nyctalus leisleri*, 7; *Plecotus auritus*, 3; *Plecotus austriacus*, 21; más tres ejemplares de *Plecotus* sin determinación a nivel específico.

Se observa que al menos *Pipistrellus kublii*, *Nyctalus leisleri* y *Plecotus austriacus* llegan a constituir en algún momento de su ciclo anual agrupaciones de dos o más individuos. *Pipistrellus kublii* se encontró en seis cajas, dos de las cuales albergaban, res-

pectivamente, 10 hembras adultas y cinco juveniles y 17 hembras adultas y 14 individuos juveniles aún no voladeros. Los ejemplares del nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*) se encontraron en cinco cajas. Sólo en una ocasión se detectaron tres ejemplares agrupados (dos hembras adultas y un macho joven en período de crecimiento).

*Plecotus auritus* se ha encontrado en tres ocasiones, siempre de forma aislada y en nidales parasitados. El orejudo meridional (*Plecotus austriacus*) se ha observado en ocho cajas, siendo las agrupaciones de dos o más individuos las siguientes:

- Seis hembras adultas y un macho adulto (12-09-87).
- Cinco hembras y un macho adulto (26-08-88).
- Tres machos adultos (29-10-88).

TABLA II  
NUMERO DE INDIVIDUOS CONTABILIZADOS DE CADA UNA DE LAS ESPECIES EN LAS CAJAS ANIDADERAS. EL NUMERO ENTRE PARENTESIS INDICA EL NUMERO DE NIDALES QUE ALBERGABAN LOS MURCIELAGOS EXPRESADOS CON EL NUMERO DEL EXTERIOR

	1-5-87	11-7-87	1-8-87	12-9-87	7-5-88	5-8-88	26-8-88	17-9-88	29-10-88
<i>Pipistrellus kublii</i> .....	1 (1)	51 (2)				2 (2)	1 (1)		
<i>Nyctalus leisleri</i> .....		3 (1)	4 (4)		*	**			
<i>Plecotus auritus</i> .....			2 (2)		1 (1)				
<i>Plecotus austriacus</i> .....			2 (2)	7 (1)	1 (1)	2 (2)	6 (1)		3 (1)
<i>Plecotus</i> sp. ....		1 (1)	1 (1)					1 (1)	

\* Encontrados en el interior de un tronco hueco 15 ejemplares.  
\*\* Encontrados dos individuos en el interior de un tronco hueco.

El resto de los nidales ocupados (113, 13,37%) lo han sido mayoritariamente por aves insectívoras, no detectándose en ellas ningún indicio de presencia de murciélagos.

Un uso asincrónico de murciélagos y aves fue observado en 31 cajas. Este hecho ha sido puesto de manifiesto al comprobar la presencia de murciélagos o guano junto con nidos ya abandonados.

## DISCUSION

Las cajas anidaderas instaladas para favorecer la nidificación de aves insectívoras en zonas forestales de repoblación no son de uso exclusivo de éstas, sino que también son utilizadas por distintas especies de murciélagos. En nuestra geografía la ocupación de estos refugios artificiales por estos mamíferos ya fue apuntada por CEBALLOS (1977) y PASCUAL (1985). Dichos autores comentan su presencia más o menos esporádica en muestreos realizados para el estudio del uso de nidales por aves insectívoras.

La presencia de murciélagos en cajas anidaderas en la Sierra de Gredos se circunscribe al período comprendido entre los meses de mayo y octubre. Este intervalo es ligeramente mayor al observado en Francia por TUPINIER (1981) y notablemente más amplio al de Suecia (GERELL, 1981), donde la ocupación se restringe a los meses de agosto a octubre. La tendencia a una mayor presencia de murciélagos en los refugios artificiales en nuestras latitudes evidencia la existencia de un mayor período de actividad a medida que nos encontramos en zonas más meridionales.

La ausencia de individuos durante la época invernal tal vez pueda interpretarse en el sentido de que las cajas anidaderas no ofrecen el suficiente aislamiento del exterior para permitir a los murciélagos su uso como refugio de invernada. En esta época los animales parecen tender a buscar refugios de mayor estabilidad microclimática, como son grietas, desvanes, bodegas o sótanos, lugares estos donde hemos comprobado su presencia en los meses más fríos (diciembre-febrero).

El porcentaje de cajas para aves utilizadas por los murciélagos en Gredos es notablemente más elevado al que encuentra GERELL (1981) en Suecia (6%), pero bastante menor que el dado por este

mismo autor (1985) cuando considera cajas especialmente diseñadas para estos mamíferos (69%). Parece razonable suponer, por tanto, que los porcentajes de utilización en Gredos se incrementarían si las cajas instaladas en la zona fueran de diseño exclusivo para los murciélagos. Un hecho parece apoyar esta hipótesis, y es la mayor utilización que hacen de los nidales en buen estado frente a los parasitados ( $x = 21,42$ ;  $p = 0,001$ ). También se observa (Tabla II) una menor utilización a medida que aumenta en número de cajas parasitadas, pues del 32,06% de las utilizadas en el primer año se pasa al 21,46% en el segundo, siendo los porcentajes de las afectadas del 70,48 y del 75,45%, respectivamente. Varias causas podrían explicar este uso diferencial, aunque, en nuestra opinión, una de las que más puedan influir sea la pérdida de aislamiento del exterior que se produce con el aumento del tamaño del orificio de entrada, lo que hace que disminuya la capacidad del refugio de dar protección a los individuos. Este hecho podría igualmente favorecer su uso por parte de otros animales como son las aves.

La utilización de las cajas anidaderas en los procesos relacionados con la reproducción ha sido constatada para *Pipistrellus kuhlii*, *Nyctalus leisleri* y *Plecotus austriacus*, lo que indica la idoneidad de este tipo de refugios para la biología de los murciélagos forestales. Dada la relación que parece existir entre la disminución en el uso de los nidales por los murciélagos y el aumento de los que se encuentran parasitados (cf. *supra* y Tabla II), y teniendo en cuenta los resultados de GERELL (1981), quien sólo obtiene datos de cría en cajas diseñadas especialmente para los murciélagos, parece poco arriesgado presuponer un incremento de la tasa de ocupación si las cajas disponibles fueran de un diseño más armónico para estos animales.

A la vista de los resultados obtenidos también se podría afirmar que las especies forestales detectadas manifiestan unos hábitos eminentemente solitarios, constituyendo agrupaciones exclusivamente en los momentos relacionados con la reproducción. En este sentido, se ha comprobado que existen dos tipos de colonias. En los primeros meses de la época estival se constituyen grupos formados exclusivamente por hembras adultas que se reúnen durante la gestación, alumbramiento y desarrollo postnatal de las crías. Por otro lado, y coincidiendo

do con el final del verano y el inicio del otoño, se forman agrupaciones de ambos sexos. Dichos grupos, cuyo significado habría que buscarlo en el apareamiento, manifiestan un marcado desequilibrio en la proporción de sexos, ya que están compuestos por un único macho y un número variable de hembras, a las que cubre antes de la invernada.

Ocho hecho que también se ha podido comprobar en este estudio es la fidelidad que manifiestan los individuos de las distintas especies a unas determinadas zonas a las que regresan año tras año para la reproducción. La recaptura de varios individuos durante años sucesivos en diferentes nidales próximos entre sí evidencia este hecho. Tal fidelidad ha sido especialmente patente en *Plecotus austriacus*, hecho esperable si consideramos los hábitos eminentemente sedentarios que los orejudos manifiestan (STRELKOV, 1969; PAZ *et al.*, 1986). Sin embargo, dicho fenómeno adquiere mayor relevancia en *Nyctalus leisleri*, que es considerada como especie eminentemente migradora (STRELKOV, 1969; HANAK *et al.*, 1962, y ALLEN, 1984) que hiberna en latitudes muy alejadas de su área de cría. Nosotros hemos podido constatar la fidelidad a la zona de cría de un individuo que se recapturó durante varios años sucesivos después de no ser detectada la presencia de ningún individuo en la zona durante la época invernal.

## CONCLUSIONES

El uso que los murciélagos forestales hacen de las

cajas anidaderas para aves no parece restringirse a visitas circunstanciales o esporádicas, sino que se extiende a todo el período comprendido entre los meses de mayo y octubre. En esta época especies forestales de la Sierra de Gredos utilizan estos lugares como sitios de reposo diurno.

Igualmente se constata el uso de los nidales para la reproducción en, al menos, tres especies: *Pipistrellus kuhlii*, *Nyctalus leisleri* y *Plecotus austriacus*, quienes constituyen colonias de cría al final de la primavera y comienzos del verano. Dichas colonias se forman exclusivamente por hembras adultas que permanecen juntas hasta que los jóvenes empiezan a volar por sí solos. Al comienzo del otoño se detecta otro tipo de agrupaciones, cuyo fin es el apareamiento, y que están formadas por un único macho y un número variable de hembras.

La mayor o menor aceptación por parte de los murciélagos de los nidales de aves como lugar de reposo parece estar directamente influida por el grado de aislamiento que estos lugares ofrecen, disminuyendo, por tanto, cuando la acción del pico picapinos altera dichos lugares.

Consideramos de sumo interés el promover la instalación en nuestras masas forestales de cajas con diseño más apropiado para su uso por parte de los murciélagos. De este modo se podría no sólo favorecer el asentamiento de las especies sino contribuir al mantenimiento de los niveles poblacionales actualmente existentes.

## SUMMARY

The analysis of 845 bird boxes distributed in a reforested woodland was undertaken to investigate whether bat species also occupy them. Forest is located the province of Avila (Central Spain) at 1,050 of altitude. The study was made from May until December in 1987 and 1988.

Up to 26.50% raised the proportion of boxes having bats or their droppings. The actual presence of bats was reported in 25 boxes (2.96%). The species found were: *Pipistrellus kuhlii*, 55; *Nyctalus leisleri*, 7; *Plecotus auritus*, 3; *Plecotus austriacus*, 21, and 3 *Plecotus* sp.

*Pipistrellus kuhlii*, *Nyctalus leisleri* and *Plecotus austriacus* grouped from later spring until early summer for pregnancy, birth and postnatal development of juveniles. Only adult females and juveniles composed these groups.

During autumn *Plecotus austriacus* also grouped for mating. These groups were composed by one male and several females.

The results of this paper seem to point out that the use of bird boxes by forest bat species is correlated to the good condition of boxes. That is, the use of such artificial roosts by bats is higher when there is no action of *Dendrocopos major* on them.

## BIBLIOGRAFIA

- AELLEN, 1984: «Migrations de chauves-souris en Suisse. Note complémentaire». *Myotis*, 21-22: 185-189.
- BENZAL, J., 1984: «Preséncia de la Nyctale de Leisler, *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1818) à Gredos (Espagne Centrale)». *Mammalia*, 48 (3): 481.
- CEBALLOS, P.; ZAMARRO, J., y CARBONELL, M., 1977: «Los murciélagos, un programa forestal». *Bol. Estación Central Ecol.*, 6: 69-73.
- DAAN, S., 1980: «Long term changes in bat populations in the Netherlands: a summary». *Lutra*, 22: 95-105.
- GAISLER, J.; HANAK, V., y HORACEK, I., 1981: «Remarks on the current status of bat populations in Czechoslovakia». *Myotis*, 18/19: 68-75.
- GERELL, R., 1981: «Bat conservation in Sweden». *Myotis*, 18/19: 11-15.
- GERELL, R., 1985: «Texts boxes for bats». *Nyctalus (NF)*, 25: 181-185.
- HANAK, V.; GAISLER, J., y FIGALA, J., 1962: «Results of batbanding in Czechoslovakia, 1948-1960». *Acta Universitatis Carolinae. Biologica*, Vol. 1962 (I): 9-87.
- HORACEK, I., 1984: «Remarks on the causality of population decline in european bats». *Myotis*, 21/22: 138-147.
- HUMPHREY, S. R., 1975: «Nursery roots and community diversity of neartic bats». *J. Mamm.*, 56 (2): 321-346.
- ISSEL, B., y ISSEL, W., 1955: «Versuche zur ansiedelung von "Waldfledermäusen" in fledermauskästen». *Forwist. Zentralbl.*, 74: 193-204.
- JOLYET, A., 1918: «Cabanes à chauves-souris». *Rev. Eaux et Forests*, 56: 121-126.
- KRZANOWSKI, A., 1955: «A new type of box for the forest bats». *Chronmy Przyr. Ojezysta*, 11 (3): 25-27.
- PASCUAL, J. A., 1985: «Ocupación de cajas anidaderas en montes de rebollo (*Quercus pyrenaica*, Wild.) de la provincia de Salamanca». *Bol. Estación Central Ecol.*, 28: 35-46.
- PAZ DE, O.; 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 Ecol.*, 30: 113-118.
- ROER, H., 1977: «Zur Populationsentwicklung der Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) in der Bundesrepublik unter besonderer Berücksichtigung der situation im Rheinland». *Z. f. Saugerierk.*, 42: 265-278.
- ROER, H., 1982: «Zur bestandsentwicklung einiger fledermäuse in Mitteleuropas». *Myotis*, 18/19: 60-67.
- STEBBINGS, R. E., 1985: *Bat boxes*. FFPS, 24 pp.
- STEBBINGS, R. E., 1988: *Conservation of european bats*. Christopher Helm (ed.): 246 pp.
- STRELKOV, P. P., 1969: «Migration and stationary bats (Chiroptera) of the european part of the Soviet Union». *Acta Zool. Cracov.*, XIV: 393-440.
- TUPINIER, D., 1978: «Gites artificiels pour chauve-souris». *Le Courrier de la Nature*, 56: 6-8.
- TUPINIER, D., 1981: «Étude expérimentale de gites artificiels pour chiropteres». *Myotis*, 18/19: 37-40.