

# EVALUACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS POR EL ANILLAMIENTO EN *PLECOTUS AUSTRICUS* FISHER, 1829 (CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE)

F. J. PÉREZ-BARBERÍA

Pérez-Barbería, F.J., 1991. Evaluación de daños producidos por el anillamiento en *Plecotus austriacus* Fisher, 1829 (Chiroptera, Vespertilionidae). *Misc. Zool.*, 15: 209-214.

*Evaluation of damages produced by ringing in Plecotus austriacus Fisher, 1829 (Chiroptera, Vespertilionidae).*— A total of 120 *Plecotus austriacus* have been marked using rings of two different sizes of internal Ø (models 1X of 2.5 mm and 2X of 3.0 mm), in two colonies from Duero Valley (Castilla, Spain). During two years 51.26% of the individuals were recaptured at least once. There are no differences between the number of recaptured individuals in both colonies, or between males and females, both in adults and in young specimens. Nevertheless, the number of the young specimens recaptured (both sex) is different from that of adults. The 8.2% of the recaptured *P. austriacus* showed fore-arm and/or patagium damage, being all adults; the number of damaged specimens is similar in both sexes. There are no differences between the numbers of injuries produced by both models of ring. The damages produced by rings do not increase with time, and injuries take place in the first days after the ringing. The number of damages seems to depend on the age, the species and the quality of rings.

Key words: Ringing, *Plecotus austriacus*, Damages, Castilla, Spain.

(*Rebut: 11 II 91; Acceptació condicional: 21 V 91; Acc. definitiva: 18 IX 91*)

F. J. Pérez-Barbería, Depto. de Biología de Organismos y Sistemas, Fac. de Biología, Univ. de Oviedo, 33071 Oviedo, España (Spain).

## INTRODUCCIÓN

Hasta el momento, el número de murciélagos anillados en España supera los 15.000 (BALCELLS, 1962, 1964a, 1964b; CARBONELL, 1979; CAROL et al., 1983; DE PAZ et al., 1986; SERRA-COBO & BALCELLS, 1986), pero desde que MORALES-AGACINO (1941) realizara los primeros marcajes, las labores de anillamiento se han interrumpido repetidamente debido a los daños ocasionados por las anillas (CARBONELL, 1979; Moreno & Benzal en DE PAZ et al., 1986). No obstante, los resultados obtenidos por otros autores señalan que las lesiones son irrelevantes en *Miniopterus schreibersii* (J. Serra-Cobo, com. pers.) y

*Eptesicus serotinus* (C. Ibáñez, com. pers.), lo que sugiere que la incidencia de los daños depende de la tolerancia de cada especie y de la calidad de la anilla utilizada.

Aunque la información existente sobre anillamiento y desplazamiento de quirópteros ha llegado a ser importante (ALLEN, 1921; EISENTRAUT, 1937; HANAK et al., 1962; BALCELLS 1962, 1964b; BERON, 1963; EGSBAEK & JENSEN, 1963; STRELKOV, 1969; HEYMER, 1964; AELLEN, 1983; SERRA-COBO & BALCELLS, 1986; DE PAZ et al., 1986; GERELL, 1987; SERRA-COBO et al., 1987, 1990; entre otros), los comentarios sobre los daños producidos por las anillas son escasos (HANAK et al., 1962; EGSBAEK & JENSEN,

1963; CARBONELL, 1979; DE PAZ et al., 1986; SÁNCHEZ & GUITIÁN, 1989), existiendo una sola referencia que trate en particular este tema (Moreno & Benzal en DE PAZ et al., 1986).

Ante tal situación, en 1988 la Sociedad Española para el Estudio y Conservación de los Murciélagos, propuso desarrollar una experiencia de marcaje restringido en la mayoría de las especies ibéricas, utilizando anillas de alta calidad suministradas por ICONA. Sus objetivos consistían en evaluar la idoneidad de los diversos tipos de anilla y sus daños asociados, con el fin de reiniciar la aplicación de la técnica del anillamiento en los estudios que así lo requieran. Los datos que aquí se presentan proceden de esta iniciativa.

El propósito de este trabajo, tiene por finalidad evaluar los daños ocasionados en el Murciélago Orejudo Gris (*Plecotus austriacus*) por dos modelos de anillas de distinto tamaño, determinar la existencia de un efecto diferencial de los daños producidos en los individuos de distinto sexo y edad, y establecer una relación entre el tiempo transcurrido desde el marcaje y el número de daños detectados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio

Los anillamientos se realizaron en el valle del Duero, en las localidades de Tudela de Duero (30TUM60 U.T.M.) y Valbuena de Duero (30TUM9509 U.T.M.), en la provincia de Valladolid. El valle está ocupado por cultivos de cereal y regadío, con una cobertura arbórea escasa, formada por bosques galería (*Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Fraxinus angustifolia*) y pinares (*Pinus pinea* y *Pinus pinaster*), y flanqueado por laderas suaves con *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Quercus faginea* y *Quercus ilex*.

Se controlaron dos colonias de cría de *Plecotus austriacus*, ubicadas en una antigua mina de yeso, en Tudela de Duero (de ahora en adelante TD) y en el Monasterio de Santa María de Valbuena, en Valbuena de Duero (desde ahora VD).

### Metodología

Se utilizaron anillas metálicas de la casa Lambournes (B'ham) Ltd, fabricadas en una aleación resistente y ligera, de dos tamaños diferentes: la serie 1X (2,5 mm Ø interior y 3,0 mm Ø exterior, peso = 0,04 g) y la serie 2X (3,0 mm Ø interior y 3,5 mm Ø exterior, peso = 0,04 g), ambas numeradas y con la inscripción "ICONA MADRID".

Las anillas eran colocadas en el antebrazo izquierdo con la precaución de no juntar los extremos para no dañar el patagio (EGSBAEK & JENSEN, 1963).

En VD la captura se llevó a cabo con redes japonesas, colocadas en los accesos a las diferentes dependencias donde se ubicaban refugios de *Plecotus austriacus*; también se disponía de un aro con red fijado al extremo de una caña de pescar, con el que se atrapaban los individuos que a lo largo de la noche descansaban colgados de los techos. En TD se utilizó fundamentalmente este último método, además de un pequeño lazo que servía para extraer a los murciélagos de las grietas. En ambas colonias se procuró mantener constante el esfuerzo de captura.

La determinación de la edad se realizaba siguiendo los criterios de osificación de las epífisis de las falanges de las extremidades anteriores (BAAGØE, 1977). Se consideraron dos clases de edad: 1. Individuos jóvenes, nacidos en el año en curso y con las epífisis sin osificar; 2. Individuos adultos, nacidos fuera del año en curso y con osificación epifisaria completa. A últimos de agosto, cuando el criterio de osificación comenzaba

a presentar dificultades, se combinaba con la coloración del pelaje (gris en los jóvenes, pardo-marrón en los adultos) y con el peso; de este modo se pudieron seguir estimando ambas clases de edad, en la mayoría de los individuos, hasta mediados de septiembre.

Los murciélagos capturados eran retenidos, durante no más de dos horas, en colectores de tela hasta su anillamiento. Los individuos marcados y autorrecuperados en la misma noche eran controlados y liberados inmediatamente (en este estudio estos datos no se contabilizan como autorrecuperaciones). Los daños observados eran evaluados según el siguiente criterio: 1. Roce en el antebrazo o en el patagio sin producir inflamaciones; 2. Antebrazo inflamado con la anilla incrustada o no; 3. Patagio perforado, la anilla gira sobre el antebrazo (las dos últimas categorías según GREENHALL & PARADISO, 1968; DE PAZ et al., 1986). Cuando la anilla había producido molestias del tipo 2 ó 3 era retirada y no sustituida.

Para la realización de los trabajos de marcaje, se emplearon un total de ocho noches, seis entre el 23 VII 88 y el 10 IX 89, y dos en septiembre de 1990. Un total de 15 noches completaron las labores de control, que comenzaron el 25 VII 88 y se prolongaron hasta el 16 VI 90. Todos los controles se

realizaron entre los meses de marzo y septiembre, centrándose el mayor esfuerzo de muestreo (un control semanal) durante los meses de julio a septiembre de 1988.

Debido al escaso tamaño de la mayoría de las muestras, se optó por aplicar análisis estadísticos muy conservadores, como la prueba Chi-cuadrado con la corrección de continuidad de Yates (Grizzel en SOKAL & ROHLF, 1979) y la prueba de la probabilidad exacta de Fisher, cuando todos los totales de filas y columnas de las tablas de contingencia de 2x2 eran inferiores a 15 (STEEL & TORRIE, 1985).

## RESULTADOS

Se anillaron un total de 120 individuos: 31 ♀ ♀ adultas, 5 ♂ ♂ adultos, 23 ♀ ♀ jóvenes y 35 ♂ ♂ jóvenes, 13 ♀ ♀ y 12 ♂ ♂ de edad indeterminada y un individuo de edad y sexo desconocidos (tabla 1). En VD se marcaron un total de 70 ejemplares y 50 en TD, el número total de ejemplares recuperados es de 61 (51,26%), 39 en VD y 22 en TD, no existiendo diferencias significativas entre colonias (Chi-cuadrado corregido = 1,167; g.l. = 1; p = 0,280). Tampoco se encontraron diferencias entre el número de recapturas (incluyen-

Tabla 1. Número, sexo y edad de los *Plecotus austriacus* anillados MOD. Modelo de anilla utilizada; HH. Hembras; MM. Machos; A. Adultos; J. Jóvenes; ? Edad desconocida; IND. Sexo y edad desconocidos.

*Number, sex and age of Plecotus austriacus ringed. MOD. Ring model; HH. Females; MM. Males; A. Adults; J. Young individuals (born in the year); ? Unknown age; IND. Unknown sex and age.*

MOD	Localidad	HHA	MMA	HHJ	MMJ	HH?	MM?	IND	Total
1X	Tudela de Duero (TD)	—	—	—	—	—	—	—	0
	Valbuena de Duero (VD)	19	—	7	12	5	5	1	49
2X	Tudela de Duero (TD)	11	2	10	14	6	7	—	50
	Valbuena de Duero (VD)	1	3	6	9	2	—	—	21
Total		31	5	23	35	13	12	1	120

Tabla 2. Número, sexo y edad de los *Plecotus austriacus* recapturados, indicando aquéllos que mostraban daños producidos por las anillas (para abreviaturas ver tabla 1).

*Number, sex and age of Plecotus austriacus recaptured, showing the specimens damaged by rings (for abbreviations see table 1).*

MOD	Nº de ejemplares								Total	
	HH A	MMA	HHJ	MMJ	HH?	MM?	IND			
1X	Recapturas	1	6	0	2	5	0	1	0	14
		2	0	0	4	5	1	0	1	11
		3	0	0	1	1	0	0	0	2
	Con daños	3	0	0	0	0	0	0	0	3
2X	Recapturas	1	3	1	6	9	4	1	0	24
		2	2	2	1	3	0	1	0	9
		3	0	1	0	0	0	0	0	1
	Con daños	1	1	0	0	0	0	0	0	2

do las capturas sucesivas del mismo ejemplar) para ambos lugares (Chi-cuadrado corregido = 2,007; g.l. = 1;  $p = 0,157$ ) (tabla 2).

El número de machos adultos recuperados ( $n = 4$ ) y el de hembras adultas recuperadas ( $n = 11$ ) no difieren significativamente (Chi-cuadrado corregido = 1,918; g.l. = 1;  $p = 0,166$ ), sin embargo se observan diferencias significativas marginales entre jóvenes ( $n = 37$ ) y adultos ( $n = 15$ ) recuperados de ambos sexos (Chi-cuadrado corregido = 3,550; g.l. = 1;  $p = 0,059$ ). Tampoco se encontraron diferencias entre el número de individuos jóvenes recuperados de ambos sexos (Test de probabilidad exacta de Fisher;  $P = 0,460$ ).

De los murciélagos recuperados, cinco (8,2%) mostraban daños considerables (categorías 2 y 3). En todos los casos se trataba de individuos adultos, no observándose señales de molestias sobre ninguno de los ejemplares jóvenes. Asumiendo el exiguo tamaño de la muestra, el número de adultos dañados por anillas de la serie 1X ( $n = 3$ ) no difería del número de dañados por anillas de la serie 2X ( $n = 2$ ) ( $p = 0,964$ ), y además la propensión al daño parece semejante entre los adultos de ambos sexos ( $p = 0,806$ ).

Durante los primeros 60 días no existen correlaciones significativas entre el número de individuos recapturados y el tiempo transcurrido desde el marcaje ( $r_s = -0,528$ ;  $n = 9$ ;  $p > 0,05$ ), ni tampoco entre el tiempo transcurrido y el número de daños observados ( $r_s = 0,392$ ;  $n = 9$ ;  $p > 0,1$ ).

## DISCUSIÓN

EGSBAEK & JENSEN (1963) marcando *Myotis daubentonii* con anillas para aves, encuentran 23 ejemplares con daños ligeros y nueve con daños de consideración, del total de los recuperados (10% y 4% respectivamente), no difiriendo en ninguno de los casos con los resultados para *P. austriacus* ( $p = 0,140$ ;  $p = 0,728$ ). Sin embargo el número de daños en *Rhinolophus ferrumequinum* (el 27,27% de un total de 11 recuperados, SÁNCHEZ & GUTIÁN, 1989) parece ser claramente superior al obtenido para *P. austriacus* en el presente estudio, aunque no se presentan diferencias significativas entre ambos, debido a lo exiguo de la muestra (Chi-Cuadrado corregido = 1,774; g.l. = 1;  $p = 0,183$ ). En

*Eptesicus serotinus* los daños producidos por las anillas son poco importantes (C. Ibáñez, com. pers.), lo que contrasta con el elevado número de lesiones detectadas en *R. ferrumequinum* (SÁNCHEZ & GUITIÁN, 1989). Ambas especies son de gran tamaño y podrían deformar las anillas dañándose el antebrazo, sin embargo, la diferencia en el número de lesiones de estas especies, sugiere una menor tolerancia de *R. ferrumequinum* a las anillas, o bien que la influencia de la calidad de las mismas es importante. Las anillas utilizadas en *E. serotinus* estaban fabricadas en plástico resistente, lo que impedía su deformación y la consecuente presión sobre el antebrazo (C. Ibáñez, com. pers.); respecto a las anillas utilizadas en los marcajes de *R. ferrumequinum*, se desconoce si su calidad puede ser la causa del elevado número de daños. La calidad de las anillas puede ser un factor determinante en la minimización de los daños, independientemente de la tolerancia de cada especie, como se deriva de los cuantiosos daños obtenidos por CARBONELL (1979) utilizando anillas para aves de la serie J, posiblemente demasiado endebles para el marcaje de murciélagos.

Es interesante observar que los cinco individuos recuperados que mostraban daños considerables, eran todos adultos. No existe correlación positiva entre el tiempo transcurrido desde el anillamiento y el incremento del número de daños observados, además el 80% de los daños se detectaron en los primeros 55 días, y en sólo 27 horas una hembra casi había borrado la inscripción de la anilla y se había perforado el patagio. Esto sugiere que las molestias producidas por las anillas y el consecuente daño en antebrazo y patagio, originados por los mordiscos sobre la anilla, se producen en los días siguientes al anillamiento, existiendo individuos más propensos a las molestias de las anillas. Si transcurre este período sin lesiones, parece que no se producen nuevos daños, siempre y

cuando la anilla no sea causa de mortalidad.

Es posible que las diferencias significativas marginales, obtenidas entre el número de individuos jóvenes y adultos recuperados, se deban a: 1. Una mayor querencia de los jóvenes al lugar concreto de nacimiento dentro del refugio; 2. La mayor dispersión de las hembras cuando los jóvenes se han independizado; 3. La mayor facilidad de captura de los jóvenes, al menos cuando se utiliza el sistema del aro con red.

Estos resultados sugieren que el anillamiento de *Plecotus austriacus*, es aconsejable realizarlo sobre el segmento poblacional juvenil, fundamentalmente porque se minimizan los daños, también se obtiene información adicional sobre longevidad, y para algunos estudios puede ser interesante el elevado número de capturas que se consigue. Por otra parte es recomendable evitar el anillamiento durante la hibernación y la cría, siendo el período más aconsejable el comprendido entre los primeros vuelos de los jóvenes y el comienzo del otoño. Es importante la utilización de anillas de alta calidad.

La delicada situación de la mayoría de las poblaciones de quirópteros europeos (GREENHALL, 1982; ICONA, 1986; KUNZ, 1982; PALMEIRIM, 1982; DE PAZ et al., 1990; STEBBINGS, 1977, 1980, 1988; STEBBINGS & GRIFFITH, 1986; TUTTLE 1988; entre otros) y la vulnerabilidad de este orden durante la hibernación y cría (STEBBINGS, 1988), hace necesario que el anillamiento se utilice, exclusivamente, con motivos científicos y nunca de forma intensiva y que sea realizado por personal cualificado.

## AGRADECIMIENTOS

Durante la realización de este estudio colaboraron en las labores de anillamiento y control, José Luis, Pedro, Nacho, Florentino y Pilar, y muy especialmente Jesús Fernández y Alfonso Balmorí, que me acompañaron en la mayoría de las salidas. José Luis Velasco no sólo

autorizó la realización de los muestreos en el monasterio de Santa María de Valbuena, sino que además puso a nuestra disposición una estancia donde poder trabajar. A Carlos Nores tengo que agradecerle la primera revisión del manuscrito, al igual que a dos asesores anónimos que mejoraron la comprensión del mismo.

## REFERENCIAS

- AELLEN, V., 1983. Migrations des chauves-souris en Suisse. *Bonn. Zool. Beitr.*, 34: 3-27.
- ALLEN, A., 1921. Banding bats. *J. Mamm.*, 2: 53-57.
- BAAGØE, H. J., 1977. Age determination in bats. *Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren. Bd.*, 140: 53-92.
- BALCELLS, E., 1962. Migration en Espagne des Minioptères français. *Memoires 2ème Congress de Belfort*, 2: 93-99.
- 1964a. Ergebnisse der Fledermaus-beringung in Nord-Spanien. *Bonn. Zool. Beitr.*, 15: 36-44.
- 1964b. Datos sobre la migración y biología del murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersi*; Chiroptera: Vespertilionidae) en el NE de España. *Acta des Dritter Internationaler Kongress für Speleologie, Wien 1961. Sektion II*, 3: 23-28.
- BERON, P., 1963. Le baguage des chauves-souris en Bulgarie de 1940 à 1961. *Acta Theriol.*, 7(4): 33-49.
- CARBONELL, M., 1979. Anillamientos y controles de quirópteros obtenidos en "La Bóveda" en La Granja de San Ildefonso, Segovia. *Bol. Est. Centr. Ecol.*, 16: 68-72.
- CAROL, A., SAMARRA, F.J. & BALCELLS, E., 1983. Revisión faunística de los murciélagos del Pirineo Oriental y Catalunya. *Monografías Inst. Estudios Pirenaicos*, Jaca.
- EGSBAEK, W. & JENSEN, B., 1963. Result of bat banding in Denmark. *Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren Bd.*, 125: 270-296.
- EISENTRAUT, W., 1937. Ergebnisse der Fledermaus-beringung nach der jahigger. *Versuchzeit. Z. Morphol. Oekol. Tiere*, 31: 1-26.
- GERELL, R., 1987. Flyttar svenska fladdermöss?. *Fauna och flora*, 82: 79-83.
- GREENHALL, A.M., 1982. House bat management. *Fish and Wildlife Service. U.S. Department of the Interior*, 143: 1-43.
- GREENHALL, A. & PARADISO, A.L., 1968. Bats and bat banding. *Bureau of Sport Fisheries and Wildlife Resource publication*, 72: 1-47.
- HANAK, V., GAISLER, J. & FIGALA, J., 1962. Results of bat-banding in Czechoslovakia, 1948-1960. *Acta Universitatis Carolinae- Biologica*, 1: 9-87.
- HEYMER, A., 1964. Résultats du baguage de chauves-souris dans les Pyrénées Orientales de 1945 à 1959. *Vie et Milieu*, 15: 765-799.
- ICONA, 1986. *Lista roja de los vertebrados de España*. ICONA, Madrid.
- KUNZ, T.H., 1982. Roosting Ecology. In: *Ecology of Bats*: 1-46 (T.H. Kunz, Ed.). Plenum press, New York.
- MORALES-AGACINO, E., 1941. Sobre la técnica del anillamiento en los murciélagos. *Publ. Inst. Zool. Augusto Nobre*, 5: 4-16.
- PALMEIRIM, J. M., 1982. Bat conservation and management. *Bol. Lig. Protec. Nat.*, 16: 24-28.
- PAZ, O. DE, FERNÁNDEZ, R. & BENZAL, J., 1986. El anillamiento de quirópteros en el centro de la Península Ibérica durante el período 1977-1986. *Bol. Est. Centr. Ecol.*, 30: 113-138.
- PAZ, O. DE, BENZAL, J. & FERNÁNDEZ, R., 1990. Criterios de valoración de refugios para murciélagos: aplicación al inventario nacional. *Ecología*, 4: 191-206.
- SÁNCHEZ, J.L. & GUITIÁN, L., 1989. Anillamientos de quirópteros en cavidades naturales de Galicia. *Fwada*, 2: 44-47.
- SERRA-COBO, J. & BALCELLS, E., 1986. Mise à jour des résultats des campagnes de baguage de *Miniopterus schreibersi* dans le Nord-Est espagnol et le Languedoc Français. *IXème Colloque National de Mammalogie. Soc. F.E. et Prot. Mamm.*: 85-89.
- SERRA-COBO, J., BALCELLS, E. & GUASCH, J. F., 1987. Estudio de la población de *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1819) de las minas de la Castanya en el macizo del Montseny. *Actas VIII Bienal R. Soc. Española Hist. Nat.*: 195-201.
- 1990. Seasonal movements of *Miniopterus schreibersii* in NE Spain and SE France. *Macroderma*, 5: 32.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F. J., 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Ed. H. Blume, Madrid.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H., 1985. *Bioestadística. Principios y Procedimientos*. Ed. McGraw-Hill, Bogotá.
- STEBBINGS, R.E., 1977. Order Chiroptera. Bats. Introduction. In: *The Handbook of British Mammals*: 81-87 (G.B. Corbet & H.N. Southern, Eds.). Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- 1980. An outline strategy for the conservation of bats. In: *Fifth International Bat Research Conference*: 173-178 (D.E. Wilson & A.L. Garner, Eds.). Texas Tech Press, Lubbock.
- 1988. *Conservation of European bats*. Christopher Helm Ed., Kent.
- STEBBINGS, R.E. & GRIFFITH, F., 1986. *Distribution and status of bats in Europe*. Ins.Env. Res. Coun., Huntingdon.
- STRELKOV, P., 1969. Migratory and stationary bats (Chiroptera) of the European part of the Soviet Union. *Acta Zool. Cracoviensia*, 14(16): 393-440.
- TUTTLE, M.D., 1988. *The importance of bats*. BCI, Austin.