

DISTRIBUCIÓN DE *PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS* (SCHREBER, 1774) Y *PIPISTRELLUS PYGMAEUS* (LEACH, 1825) (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA\*

PABLO T. AGIRRE-MENDI<sup>1</sup>, CARLOS IBÁÑEZ<sup>2</sup>

RESUMEN

En este trabajo se estudia la corología en la Comunidad Autónoma de La Rioja de *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) y *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825), dos especies de murciélagos gemelas recientemente segregadas. Se han muestreado utilizando técnicas acústicas 141 estaciones de escucha que cubren el 91,3 % de las cuadrículas U.T.M. de 10 por 10 km de la región. *P. pipistrellus* se distribuye de forma amplia y continua por casi toda el área de estudio (rango altitudinal: 280 - 1.390 m) y es uno de los murciélagos más frecuentes de la región. *P. pygmaeus* se distribuye de forma muy localizada, aparentemente sólo en las áreas de baja altitud del valle del río Ebro y las sierras más orientales del sistema Ibérico Septentrional (rango altitudinal: 280 - 595 m), siendo una de las especies menos frecuentes en La Rioja. La identificación de las dos especies se ha confirmado con la secuenciación parcial del gen mitocondrial citocromo b (734 pb) en cuatro individuos (tres *P. pipistrellus* y un *P. pygmaeus*).

Palabras clave: Península Ibérica, La Rioja, Distribución, *Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus pipistrellus*.

ABSTRACT

*This paper deals with the chorology of Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774) and Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825), two sibling bat species recently segregated in the Autonomous Territory of La Rioja (N Spain). It has been sampled by acoustic methods a total of 141 localities, which covered the 91,3 % of the U.T.M. 10 x 10 km squares of the region. The distribution of P. pipistrellus is wide and continuous in the study area (altitudinal range: 280 - 1.390 m) and this species being one of the*

---

\*. Registrado el 10 de junio de 2024. Aprobado el 31 de marzo de 2005.

1. Licenciado en Ciencias Biológicas y Ciencias Químicas. Profesor de Enseñanza Media. Investigador Agregado del IER. C/ Paseo del Río Grande, 7, 3º-I, E-01320 Oyón-Oion (Álava). E-mail: leisleri@yahoo.es.

2. Investigador Científico, Estación Biológica de Doñana (CSIC). Av. / M<sup>a</sup> Luisa s/n, Pabellón del Perú, E-41013 (Sevilla). E-mail: ibanez@ebd.csic.es.

most frequent bats in the region. On the contrary, the distribution of *P. pygmaeus* is very restricted and it seems it only inhabits low-altitude areas of the Ebro valley and of the most oriental mountains of the so-called Northern Iberian System (altitudinal range: 280 - 595 m). This species can be considered also one of the less frequent bats in the region. The identification of the two species has been confirmed by sequencing of a fragment (734 bp) of the mitochondrial gene cytochrome b in four animals (three *P. pipistrellus* and one *P. pygmaeus*).

**Key Words:** Iberian Peninsula, La Rioja, Distribution, *Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus pipistrellus*.

## 0. INTRODUCCIÓN

La reciente separación específica entre el Murciélago enano, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) y el Murciélago de Cabrera, *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) ha generado el problema de que la gran mayoría de los datos previos a esta separación no se pueden asignar con seguridad a ninguna de las dos especies (Barrat et al., 1997; Jones, 1999; Guardiola et al., 2002). Este es un fenómeno que afecta a toda su área de distribución, y por tanto, a las poblaciones de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Agirre-Mendi et al., 1991).

La diferenciación de ambas especies por medio de caracteres morfológicos y biométricos es confusa, y en gran parte de los casos no es capaz por sí sola de determinar con seguridad la pertenencia de un murciélago a una de las dos especies (Barlow et al., 1997, 1999; Häusler et al., 2000; Helversen et al., 2003). Sin embargo, *P. pipistrellus* y *P. pygmaeus* se pueden diferenciar con seguridad utilizando técnicas moleculares (Barrat et al., 1997; Mayer et al., 2001). Además, en muchos casos es posible distinguir ambas especies por medio de las características de las señales de ecolocación y sonidos sociales que emiten (Jones et al., 1993; Vaughan et al., 1997a; Barlow et al., 1997, 1999; Mayer et al., 2001; Russo et al., 2000, 2002).

En este trabajo se emplean los nombres *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) para el fonotipo de 45 kHz y *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) para el de 55 kHz, de acuerdo con la reciente resolución del ICZN (2003).

El objetivo de este trabajo es elucidar la situación específica y distribución de ambas especies en la Comunidad Autónoma de La Rioja, y por tanto, realizar una nueva aportación al Atlas Mastozoológico de esta región, utilizando caracteres acústicos y con alguna confirmación molecular.

## 1. ÁREA DE ESTUDIO

La Comunidad Autónoma de La Rioja tiene una extensión de 5.045,27 km<sup>2</sup> y se sitúa en el centro del tercio norte de la Península Ibérica (42° 39' - 41° 55' N; 1° 41' - 3° 08' W). La mayor parte de su territorio se localiza entre el curso medio-alto del río Ebro y las cumbres del sistema Ibérico Septentrional. Desde el punto de vista del relieve se diferencian básicamente dos zonas: en el sur las sierras del sistema Ibérico Septentrional (altitud máxima en la zona de estudio: 2.271 m, Ezcaray) y en

el norte el valle del río Ebro (altitud mínima: 260 m, Alfaro). En las Figuras 1 y 2, la línea marrón corresponde a la curva de nivel que delimita ambas zonas (800 m). El clima es continental con una fuerte influencia oceánica en la zona occidental que se va atenuando hacia el este, y otra notable influencia mediterránea en el área este y sur-este, que se atenúa hacia el oeste. Las precipitaciones máximas se producen en las sierras occidentales del Sistema Ibérico (1.600 mm, sierras de la Demanda y San Lorenzo) y las mínimas en el extremo oriental del valle del Ebro (350 mm, Alfaro). Las temperaturas medias anuales máximas se alcanzan en Alfaro (aprox. 15 °C) y las mínimas en las cumbres del Sistema Ibérico (menos de 4 °C). Estos aspectos del medio físico están revisados con detalle en Gobierno de La Rioja (1989), Núñez-Olivera et al. (1991) y Martínez-Abaigar et al. (1994).

El área de trabajo se sitúa íntegramente en la región Mediterránea, pero limita al norte con la región Eurosiberiana (Rivas-Martínez, 1987). La vegetación está estrechamente relacionada con la altitud. A grandes rasgos, el piso Mesomediterráneo ocupa el valle del río Ebro y las sierras orientales del Sistema Ibérico. En las sierras centrales y occidentales se suceden, según un gradiente de altitud, los pisos Supra, Oro y Crioromediterráneo. La distribución de pisos bioclimáticos, ombroclimas, bosques y matorrales esta revisada con más detalle en Fernández et al. (1989), Gobierno de La Rioja (1989) y Arizaleta et al. (1990). En general, a pesar de su reducida extensión el área de estudio presenta una notable riqueza de especies vegetales y animales.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Análisis de Ultrasonidos

Las señales de ecolocación se han tomado empleando detectores de ultrasonidos de los modelos D-960 y D-980 (Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Sweden) en modo de tiempo expandido y se han grabado en cassettes Sony Metal XR con una grabadora Sony Professional WM D6C (Sony Corp., Tokyo, Japan). Las señales se han obtenido mediante escuchas de 5 a 10' de duración en estaciones fijas, sobre murciélagos en vuelo y en campo abierto, y la mayor parte de las veces, cerca de farolas de alumbrado público. Los datos se han tomado durante los meses de agosto, septiembre y octubre de los años 2000 y 2001 (excepto una localidad prospectada en agosto de 1999). Se ha realizado un muestreo extensivo por toda el área de estudio con 141 estaciones de escucha en 134 localidades diferentes. Además de 126 localidades de la C. A. de La Rioja se han incluido cuatro de Álava (C. A. del País Vasco), tres de Burgos y una de Soria (C. A. de Castilla y León). En total, se han muestreado 63 de las 69 cuadrículas U.T.M. de 10 por 10 km que ocupa La Rioja (91,3 %), además de dos de Burgos y una de Álava (Figura 1).

Las señales grabadas se han analizado con un sonógrafo Digital Signal Processing Sona-Graph 5500-1 (Kay Elemetrics Corp., New Jersey, EE.UU.) y con un ordenador personal empleando la aplicación informática BatSound Pro 3.3 (Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Sweden). En el caso de señales de ecolocación de fase de búsqueda, se ha medido únicamente la frecuencia de máxima energía ( $f_{maxe}$ ) de la señal en kHz sobre el espectrograma del pulso completo a partir de una FFT y con resolución de 512 puntos (Jones et al., 1993; Barlow et al., 1999; Russo et al., 2000, 2002). En el caso de sonidos sociales, se ha medido de forma

similar la frecuencia mínima ( $f_{min}$ ; en kHz) y se ha contado el número de pulsos ( $n^{\circ}p$ ) de cada canto.

Para la identificación específica de las señales se han seguido criterios conservadores ante la ausencia de información propia exhaustiva de la zona de estudio y la existencia de solapamiento en los valores de las variables consideradas entre varias especies (*Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus* y *Miniopterus schreibersii*). En general, se han utilizado los resultados obtenidos en Italia por Russo et al. (2002) para las señales de ecolocación, por similitud climática y de composición de la fauna de murciélagos. En cuanto a los sonidos sociales, se han identificado de acuerdo con Russo et al. (1999, 2000).

La identificación específica de las señales se ha realizado de acuerdo con los siguientes criterios:

*Señales de ecolocación aisladas.*

Cuando sólo se ha dispuesto de señales de ecolocación se han identificado únicamente las señales con  $f_{maxe}$  dentro del rango exclusivo de cada especie: *P. pipistrellus*, 46,3 a 49,3 kHz; *M. schreibersii*, 50,7 a 53,1 kHz; *P. pygmaeus*, 62,6 a 63,2 kHz (Russo et al., 2002).

*Señales de ecolocación acompañadas de sonidos sociales.*

La presencia de sonidos sociales se ha empleado para diferenciar las señales de las especies del género *Pipistrellus* de las que emite *M. schreibersii*, que carece de estos sonidos sociales: *P. pipistrellus*,  $f_{maxe}$  de 49,4 a 50,6 kHz y presencia de sonidos sociales; *P. pygmaeus*,  $f_{maxe}$  de 53,2 a 62,5 kHz y presencia de sonidos sociales. Los sonidos sociales también se han utilizado para diferenciar las señales de *P. pipistrellus* y *P. kuhlii*, ya que la  $f_{maxe}$  de las señales de ecolocación de estas especies solapa en el rango de 42,6 a 46,2 kHz (Tabla 1; Russo et al., 1999, 2000, 2002).

*Observación visual simultánea de los murciélagos.*

En unos pocos casos, se han apreciado de forma intuitiva las características de la morfología (sobre todo la talla) y del vuelo de los murciélagos de cara a su identificación (Ahlén, 1990; Ahlén et al., 1999). Estas características se han empleado para diferenciar las especies del género *Pipistrellus* (menor talla) de *M. schreibersii* (mayor talla) en los casos en los que se han encontrado una o varias señales de

| <b>Parámetros</b>    | <b><i>P. kuhlii</i></b> | <b><i>P. pipistrellus</i></b> | <b><i>P. pygmaeus</i></b> |
|----------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| $f_{min}$ (kHz)      | 9,8-13,1                | 14,1-17,4                     | 14,9-19,8                 |
| $n^{\circ}p$         | 2-5                     | 3-5                           | 2-4                       |
| $N^{\circ}p$ (media) | 3                       | 4                             | 3                         |

**TABLA 1: Criterios de identificación en función del rango de variación de los parámetros de las señales sociales (Russo et al., 1999, 2000). Parámetros:  $f_{min}$ , frecuencia mínima;  $n^{\circ}p$ , número de pulsos del canto social.**

ecolocación pertenecientes a un único individuo con valores de  $f_{max}$  en el rango de solapamiento entre dos especies (los mencionados anteriormente para la presencia de sonidos sociales).

## 2.2. Análisis Genéticos

Con objeto de confirmar con la mayor seguridad posible la presencia de ambas especies se han capturado cuatro ejemplares en localidades en las que previamente se habían tomado datos con detectores. En el Parque del Ebro (Logroño) se han capturado dos individuos, y en El Rasillo de Cameros y Alto de La Rasa (Muro en Cameros), se ha capturado uno en cada localidad (Figura 1). A cada uno de ellos se le han tomado dos biopsias alares circulares de tres milímetros de diámetro y sobre este material se ha extraído una muestra de ADN de acuerdo con la metodología propuesta por Higuchi et al. (1988). Sobre esta muestra se han amplificado y secuenciado 734 pares de bases del gen mitocondrial citocromo b con el protocolo de Juste et al. (2004). Las secuencias fueron alineadas utilizando Sequencher 4.1 y comparadas con las disponibles en el GenBank para estas especies (Barrat et al., 1997; Stadelman et al., 2004).

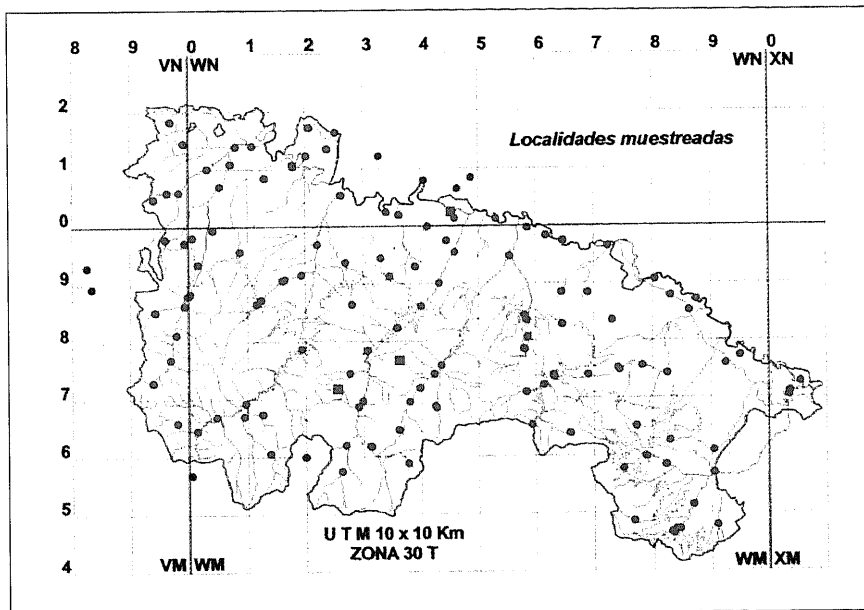


FIGURA 1: *Distribución de las localidades muestreadas en este trabajo (n = 134). Detectores de ultrasonidos: los círculos rojos indican las situadas en la C. A. de La Rioja, los círculos verdes las de Álava (C. A. País Vasco), los círculos azules las de Burgos y los círculos violetas las de Soria (C. A. Castilla y León). Análisis moleculares: las localidades se señalan con cuadrados y con el mismo código de colores.*

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)

Por medio del análisis de ultrasonidos se han identificado 119 señales de ecolocación que se pueden asignar a esta especie en 86 localidades diferentes. En 16 casos se ha encontrado al menos un grupo de sonidos sociales de la especie acompañando a estas señales. Los valores encontrados para la *fmaxe* están entre 43,0 y 51,0 kHz, y en el caso de los sonidos sociales, el número de componentes encontrado está entre 3 y 5 (3,6 de media) y la *fmin* entre 14,8 y 19,2 kHz.

Como resultado de los análisis moleculares tres murciélagos se han identificado como *P. pipistrellus*, ya que comparten el 99,46 % de las 743 pares de bases secuenciadas del citocromo b con un *P. pipistrellus* de Grecia (AJ504443 del GenBank) y sólo el 88,66 % con un *P. pygmaeus* de Macedonia (AJ504441 del GenBank). Estos datos coinciden con los conseguidos por medio del análisis de ultrasonidos solamente en una localidad (Alto de La Rasa).

La presencia de *P. pipistrellus* se ha confirmado en 88 localidades diferentes, es decir, en el 65,7 % del total de las muestreadas. Una de las localidades se ubica en la provincia de Álava, 2 en Burgos y 85 en la Comunidad Autónoma de La Rioja, lo que supone el 67,5 % de las testadas en esa región. El número total de cuadrículas U.T.M. de 10 por 10 kilómetros en las que está presente es de 55 (83,3 % de las muestreadas). En La Rioja se ha encontrado en 54 cuadrículas, es decir, en el 85,7 % de las testadas en la región y en el 78,3 % de las que ocupa (Figura 2).

#### 3.2. *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825)

Por medio del análisis de ultrasonidos se han identificado como pertenecientes a esta especie 9 conjuntos de señales, de forma que 8 estaban compuestas por una señal de ecolocación con *fmaxe* comprendida entre 52,8 y 57,4 kHz, y al menos un grupo de sonidos sociales compuestos por 2-4 pulsos (3,0 de media) y con *fmin* entre 16,8 y 24,2 kHz. En una localidad se ha encontrado una única señal de ecolocación aislada (*fmaxe*: 56,4 kHz) y se ha podido observar a los murciélagos durante la grabación (Tabla 2).

Los análisis moleculares demuestran que uno de los ejemplares examinados pertenece a esta especie, ya que comparte el 99,46 % de las 743 pares de bases secuenciadas con un *P. pygmaeus* de Macedonia (AJ504441 del GenBank) y sólo el 89,11 % con un *P. pipistrellus* de Grecia (AJ504443 del GenBank; Tabla 2). En esta localidad no se han obtenido registros de ultrasonidos claramente identificables como pertenecientes a esta especie, pero se ha encontrado una señal de ecolocación cuya *fmaxe* es de 53,2 kHz no acompañada de sonidos sociales.

En total, la presencia de *P. pygmaeus* se ha detectado en 9 localidades diferentes situadas en la Comunidad Autónoma de La Rioja, lo que supone el 6,7 % del total de las muestreadas y el 7,1 % de las testadas en esta región (Tabla 2). Estos datos corresponden a 9 cuadrículas U.T.M. de 10 por 10 km, es decir, el 14,3 % de las prospectadas en esta región y el 13,0 % de las cuadrículas que ocupa (Figura 2).

| <i>T. Municipal</i> | <i>Localidad</i>     | <i>Fecha</i> | <i>AL</i> | <i>TM</i> | <i>fmaxe</i> | <i>np</i> | <i>fmin</i> | <i>PPI</i> |
|---------------------|----------------------|--------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-------------|------------|
| Agoncillo           | soto de Berberana    | 02-09-00     | 328       | AU        | 55,6         | 3         | 21,2        | SI         |
| Aguiar de Río A.    | Inestrillas          | 27-09-00     | 595       | AO        | 56,4         | -         | -           | NO         |
| Alberite            | ribera río Iregua    | 30-08-00     | 440       | AU        | 57,4         | 3         | 24,2        | NO         |
| Alfaro              | puente río Alhama    | 19-08-01     | 280       | AU        | 52,8         | 2         | 16,8        | SI         |
| Autol               | ribera río Cidacos   | 18-08-01     | 425       | AU        | 54,4         | 4         | 17,4        | SI         |
| Calahorra           | puente San Adrián    | 28-09-00     | 295       | AU        | 55,2         | 3         | 19,4        | SI         |
| Calahorra           | puente San Adrián    | 28-09-00     | 295       | AU        | 56,8         | 3         | 17,4        | SI         |
| Logroño             | soto de Las Tejeras  | 02-09-00     | 355       | AU        | 55,8         | 3         | 21,2        | SI         |
| Torremontalbo       | puente río Najerilla | 29-08-00     | 417       | AU        | 55,2         | 3         | 19,0        | SI         |
| Logroño             | parque del río Ebro  | 01-09-01     | 365       | AD        | -            | -         | -           | SI         |

TABLA 2: *Localidades en las que se ha detectado la presencia de P. pygmaeus en la Comunidad Autónoma de La Rioja. AL, altitud en m.s.n.m.; TM, metodología empleada: AU, análisis de ultrasonidos, AO, análisis de ultrasonidos y observación directa, AD, secuenciación de ADN (citocromo b); fmaxe, frecuencia de máxima energía de la señal de ecolocación en kHz; np y fmin, número de pulsos y frecuencia mínima en kHz de los sonidos sociales; PPI, presencia de P. pipistrellus en la misma localidad y fecha.*

#### 4. DISCUSIÓN

##### 4.1. Distribución de *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) en La Rioja

Los resultados obtenidos en los análisis moleculares confirman inequívocamente su presencia en el Parque del Ebro (365 m; Logroño), El Rasillo de Cameros (1.100 m) y Alto de La Rasa (1.320 m; Muro en Cameros), es decir, tanto en el valle del río Ebro como en el sistema Ibérico Septentrional. *P. pipistrellus* se distribuye de forma amplia y continua por la práctica totalidad del área de estudio, desde los 280 m (puente sobre el río Alhama, Alfaro) hasta los 1.390 m (Collado de Sancho Leza, Laguna de Cameros; Figura 2).

Esta especie ocupa una gran variedad de hábitats: parques de grandes áreas urbanas, pequeños y medianos núcleos urbanos rurales, zonas periurbanas, sotos y riberas fluviales de todo tipo de cursos de agua (arroyos de montaña, afluentes del río Ebro y todo el curso de éste a su paso por La Rioja), charcas, huertas, chope-ras, repoblaciones de *P. sylvestris*, bosques de *F. sylvatica* y *Q. pyrenaica*, y zonas de matorral con bosquetes o pastizales de media montaña meso y supramediterránea bien conservadas.

En conjunto, los datos obtenidos sugieren que es una de las especies de quirópteros más frecuentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

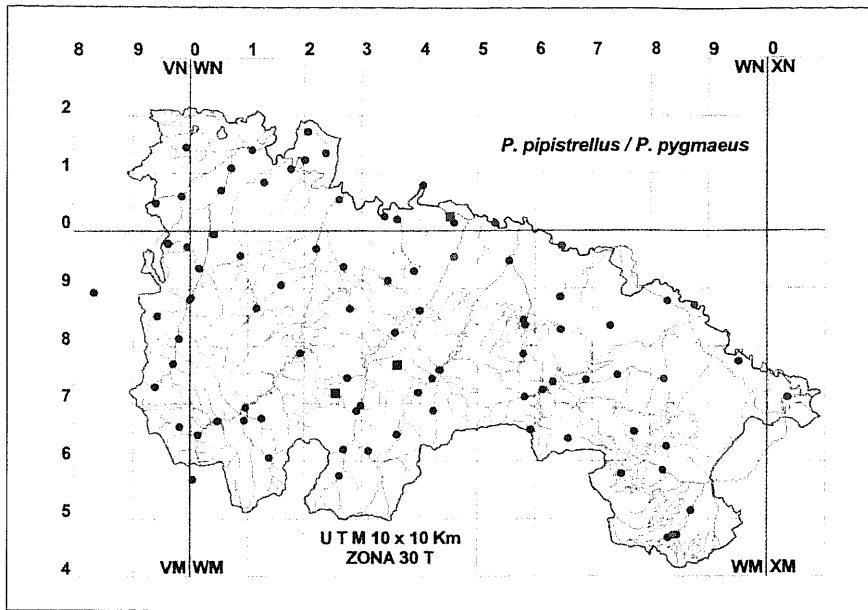


FIGURA 2: *Distribución de Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) y *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Datos obtenidos por medio del análisis de ultrasonidos: los círculos azules indican las localidades donde se ha encontrado *P. pipistrellus*, los círculos rojos *P. pygmaeus* y los círculos violetas aquellas en las que se ha detectado a ambas especies. Datos obtenidos por medio de técnicas moleculares: las localidades se indican con cuadrados y con el mismo código de colores.

#### 4.2. Distribución de *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) en La Rioja

Los datos aportados en este trabajo son los primeros que confirman la presencia de *P. pygmaeus* por medio de análisis moleculares en la Comunidad Autónoma La Rioja (Parque del Ebro, Logroño) y en toda la parte de la Península Ibérica situada al norte de la Sierra de Gredos (Mayer et al., 2001; Guardiola et al., 2002). El número de componentes de los cantos sociales concuerda con el referido por Barlow et al. (1997) y Russo et al. (2000), mientras que los valores obtenidos de la *fmin* son ligeramente superiores a los obtenidos por estos autores (Tabla 1).

El patrón de distribución obtenido refleja que en La Rioja *P. pygmaeus* aparece de forma muy localizada, y aparentemente, sólo en las zonas de menor altitud del valle del río Ebro y de las sierras más orientales del sistema Ibérico Septentrional (Figura 2). El rango de altitud en el que se ha encontrado va desde 280 m (Alfaro) hasta 417 m en La Rioja Alta (Torremontalbo), 440 m en La Rioja Media (Alberite) y 595 m en La Rioja Baja (Aguilar de Río Alhama). El 77,8 % de las localidades en las que se ha encontrado están incluidas en el piso Mesomediterráneo seco y el 22,2 % en el seco con tendencia a semiárido. Este patrón de distribución, con presencia



en las zonas con características mediterráneas más acusadas (Fernández et al., 1989; Núñez-Olivera et al., 1991), es similar al señalado para el resto de la Península Ibérica e incluso para toda Europa meridional (Mayer et al., 2001; Guardiola et al., 2002). Contrasta esta situación con la mayor abundancia de *P. pygmaeus* respecto a *P. pipistrellus*, o incluso con la presencia exclusiva de la primera especie, en lugares de características climáticas tan diferentes a las señaladas como Escandinavia, Rusia o Ucrania (Mayer et al., 2001). Estas circunstancias sugieren que no son sólo los factores climáticos los que están explicando el patrón de distribución de ambas especies, sino también probables factores históricos (colonización diferencial del norte y centro de Europa a partir de refugios glaciares del área mediterránea), y posiblemente, las relaciones interespecíficas con otras especies de características similares.

En siete de las localidades en las que se ha detectado (77,8 %) se encuentra en simpatria con *P. pipistrellus* (Tabla 2). En todas las localidades *P. pygmaeus* se ha hallado cerca de algún tipo de cauce fluvial, desde ríos de talla mediana y escaso caudal como el río Alhama (caudal medio interanual: 1,5 m<sup>3</sup>/s) hasta otros de gran tamaño y caudal, como la parte más baja de los ríos Najerilla (15,3 m<sup>3</sup>/s) o Ebro (251,8 m<sup>3</sup>/s). Estos datos concuerdan con los obtenidos en Inglaterra por Vaughan et al. (1997b) y Oakeley et al. (1998). El resto de los elementos de los hábitats en los que se ha encontrado son, fundamentalmente, parques de grandes áreas urbanas, pequeños o medianos núcleos urbanos rurales, sotos fluviales, huertas y choperas.

Los resultados obtenidos sugieren que aparentemente no es una especie frecuente en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Juan Luis García-Mudarra (Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla) ha colaborado en la realización de los análisis moleculares. Gonzalo López (Dirección General de Medio Natural, Gobierno de La Rioja) ha asesorado a los autores sobre la elaboración de los mapas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Agirre-Mendi, P.T., Zaldívar Ezquerro, C., 1991. Contribución al Atlas Mastozoo-lógico de la Comunidad Autónoma de La Rioja (I). *Zubia*. (9), 65-88.
- Ahlén, I., 1990. *Identification of bats in flight*. Swed. Soc. for Cons. of Nat. Stockholm. 1-50.
- Ahlén, I., Baagøe, H., 1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identifications, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica*. 1 (2), 137-150.
- Arizaleta, J.A., Fernández, R., Lopo, L., 1990. Los matorrales de La Rioja. *Zubia*. (8), 83-127.
- Barlow, K.E., Jones, G., 1997. Differences in song flight calls and social calls between two phonic types of the vespertilionid bat *Pipistrellus pipistrellus*. *J. Zool. Lond.* (241), 315-324.

- Barlow, K.E., Jones, G., 1999. Roost, echolocation calls and wing morphology of two phonic types of *Pipistrellus pipistrellus*. *Z. Säugetierkunde*. (64), 257-268.
- Barlow, K.E., Jones, G., Barratt, E.M., 1997. Can skull morphology be used to predict ecological relationships between bat species? A test using two cryptic species of pipistrelle. *Proc. R. Soc. Lond. B*. (264), 1695-1700.
- Barratt, E.M., Deaville, R., Burland, T.M., Bruford, M.W., Jones, G., Racey, P.A., Wayne, R.K., 1997. DNA answers the call of pipistrelle bat species. *Nature*. (387), 138-139.
- Fernández, R., Lopo, L., Rodríguez, R., 1989. *Mapa Forestal de La Rioja*. Estudio Monográfico. I.E.R. (18). Logroño. 1-71.
- Gobierno de La Rioja, 1989. *Plan Especial de Protección del Medio Natural de la Comunidad Autónoma de La Rioja*. Consejería de Obras Públicas y Urbanismo. Logroño. 1-297.
- Guardiola, A., Fernández, M.P., 2002. *Murciélago enano, Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774) y Murciélago de Cabrera, Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)*, pp. 174-177. En L. J. Palomo y J. Gisbert (eds.) 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid. 1-564.
- Häussler, U., Nagel, A., Braun, M., Arnold, A., 2000. External characters discriminating sibling species of European pipistrelles, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) and *P. pygmaeus* (Leach, 1825). *Myotis*. (37), 27-40.
- Helversen von, O., Holderied, M., 2003. Unterscheidung Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Mückenfledermaus (*Pipistrellus mediterraneus / pygmaeus*) in feld. *Nyctalus*. 8 (5), 240-426.
- Higuchi, R., C., Beroldingen von, H., Sensabaugh, G. F., Erlich, H. A., 1988. DNA typin g from hairs. *Nature*. (332), 543-546.
- ICZN, 2003. Opinion 2028 (case 3073). *Vespertilio pipistrellus* Schreber, 1774 and *V. pygmaeus* Leach, 1825 (currently *Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus*; *Mammalia, Chiroptera*): neotypes designated. *Bulletin of Zoological Nomenclature*. 60 (1), 85-87.
- Jones, G., 1999. *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). In: *The Atlas of European Mammals*. Mitchell-Jones, A.J.; Amori, G.; Bogdanowicz, W.; Krystufek, B.; Reijnders, P.J.H.; Spitzenberger, F.; Stubbe, M.; Thissen, J.B.M.; Vohralík, V. & Zima, J., eds., pp. 126-127. The Academic Press. London. 1-484.
- Jones, G., Parijs, S.M., 1993. Bimodal echolocation in pipistrelle bats: are cryptic species present? *Proc. R. Soc. Lond. B*. (251), 119-125.
- Juste, J., Ibáñez, C., Muñoz, J., Trujillo, D., Benda, P., Karataş, A., Ruedi, M., 2004. Mitochondrial phylogeography of the long-eared bats (*Plecotus*) in the Mediterranean Palearctic and Atlantic Islands. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. (31), 1114-1126.

- Martínez-Abaigar, J., Núñez-Olivera, E., Las Heras, R.T., 1994. *Agroclimatología de La Rioja*. Biblioteca de Temas Riojanos. I.E.R. (96). Logroño. 1-155.
- Mayer, F., Helversen von, O., 2001. Sympatric distribution of two cryptic bat species across Europe. *Biological Journal of the Linnean Society*. (74), 365-374.
- Núñez-Olivera, E., Martínez-Abaigar, J., 1991. *El clima de La Rioja, análisis de precipitaciones y temperaturas*. Serie estudios (22). Gobierno de La Rioja. Logroño. 1-321.
- Oakeley, S.F., Jones, G., 1988. Habitat around maternity roost of the 55 kHz phonic type of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*). *J. Zool., Lond.* (245), 222-228.
- Rivas-Martínez, S., 1987. *Mapa y Memoria del mapa de las series de vegetación de España*. M.A.P.A. Madrid. 1-263.
- Russo, D., Jones, G., 1999. The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kubliti* (Kuhl, 1819): structure and variation (*Chiroptera: Vespertilionidae*). *J. Zool., Lond.* (249), 476-481.
- Russo, D., Jones, G., 2000. The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (*Chiroptera: Vespertilionidae*) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. *Mammalia*. 64 (2), 187-197.
- Russo, D., Jones, G., 2002. Identification of twenty-two bat species (*Mammalia: Chiroptera*) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool., Lond.* (258), 91-103.
- Stadelmann, B., Herrera, L. G., Arroyo-Cabrales, J., Flores-Martínez, J. J., May, B. P. & Ruedi, M., 2004. Molecular systematics of the fishing bat *Myotis (Pizonyx) vivesi*. *J. Mamm.*, 85: 133-139.
- Vaughan, N., Jones, G., Harris, S., 1997a. Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation call parameters. *Bioacoustics*. (7), 189-207.
- Vaughan, N., Jones, G., Harris, S., 1997b. Habitat use by bats (*Chiroptera*) assessed by means of a broad - band acoustic method. *Journal of Applied Ecology* . (34), 716-730.