Journal of
Bat Research & Conservation

OPEN ACCESS
www.secemu.org
DOI: 10.14709/BarbJ.14.1.2021.13

ORIGINAL ARTICLE

El murciélago de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839), confirmado como especie residente en Cantabria

Raúl Molleda García[1,2,*], Isidoro Fombellida Díez[1,2], Sara Moreno Agudo[1], Javier Aizcorbe Garay[1], Álvaro González Cuevas[1], Susana Iriondo Cifrián[1], Miguel Óscar García Fernández[1], Máximo Sánchez Cobo[1]

[1] MUR Asociación Naturalista

[2] Asociación para el Estudio y la Conservación de los Murciélagos (SECEMU)

*Corresponding author:
otrucorreu@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.14709/BarbJ.14.1.2021.13

Palabras clave: Cantabria, confirmación genética, distribución,llamadas sociales, límite sudoccidental, *Pipistrellus nathusii*, Nathusius' pipistrelle, redes de niebla

Keywords: Cantabria, distribution, genetic confirmation, highest summer colony, mistnet, Nathusius' pipistrelle, *Pipistrellus nathusii*, social calls, south-western limit

received: February, 1st 2021
accepted: December, 10th 2021

RESUMEN

Considerado durante siete décadas extinto en la Península ibérica, en los años 90 del pasado siglo resultó probado que *Pipistrellus nathusii* es una especie invernante en las costas cantábrica y mediterránea y en diversos puntos del norte de la península ibérica; en la actualidad se considera residente en la península, tras haberse descubierto una población estival en Cataluña compuesta por machos que habitan en el Delta del Ebro. Los datos que se exponen en el presente artículo suponen información novedosa sobre la presencia del murciélago de Nathusius durante el periodo estival en varios puntos de la comunidad autónoma de Cantabria (norte de la península ibérica). De enero a octubre del año 2018 se llevó a cabo una prospección mediante detectores de ultrasonidos para tratar de confirmar la presencia de *P. nathusii* en Cantabria, y en su caso, capturar ejemplares para obtener datos adicionales sobre la ecología de la especie. Hemos confirmado la presencia en Cantabria del murciélago de Nathusius mediante el registro de sus llamadas sociales, lo que supone un criterio inequívoco para validar sus citas por métodos acústicos. Se aportan además citas basadas en capturas en red y validadas mediante análisis genético. La especie está presente de forma continua a lo largo del año, tanto en el periodo de invernada como en el periodo estival, asentada en varias cuencas fluviales de las vertientes norte y sur. Dicha población marca el extremo sudoccidental del área de distribución de la especie durante el periodo estival. Los ejemplares encontrados en la vertiente sur constituyen la colonia estival encontrada a mayor altitud.

ABSTRACT

Considered extinct in the Iberian Peninsula for seven decades, *Pipistrellus nathusii* was proven in the 1980s to dwell the Cantabrian and Mediterranean coasts as well as various parts of the Northern Iberian Peninsula during winter. Currently, it is considered a resident of the Peninsula after discovering a summer only-male population in the Ebro Delta (Catalonia). From January to October 2018, we surveyed the species' distribution in Cantabria using ultrasound detectors and, where appropriate, the capture of specimens in mist nets. The species identification on sound recordings was confirmed by social calls, following widely accepted scientific criteria. DNA analysis of wing tissue samples from captured individuals was used for taxonomic identification. We confirm the presence in Cantabria of *Pipistrellus nathusii* throughout the year, both in winter and in summer, the latter settled in several river basins on the northern and southern slopes. This population marks the extreme southwest locality of the range of the species during the summer period. The specimens found on the southern slope represent the highest altitude of a summer colony so far.

INTRODUCCIÓN

El murciélago de Nathusius, *Pipistrellus nathusii,* es un quiróptero de pequeña talla cuya distribución abarca por el norte de Europa desde los Urales y riberas del Mar Báltico hasta Escocia, y por el sur los países de la orilla norte del Mediterráneo, desde España hasta Grecia y algunas áreas de Anatolia. Es una especie caracterizada por sus migraciones anuales, realizando desplazamientos de notable longitud entre sus áreas estivales de cría en el nordeste de Europa hasta las zonas de invernada en los países del Mediterráneo europeo (Strelkov 2000, Petersons 2004, Hutterer et al. 2005, Voigt et al. 2012, Ancillotto & Russo 2014, Krüger et al. 2014, Ijäs et al. 2017, Alcalde et al. 2021). Estos desplazamientos siguen un eje principal NE-SW en la época posnupcial, entre agosto y noviembre. Tras la invernada, en los meses de abril y mayo retornan a sus zonas de cría en sentido inverso. Investigaciones recientes apuntan a un avance del área de cría o al establecimiento de ejemplares residentes todo el año en ciertos lugares enclavados en las áreas que antes se consideraban exclusivamente de invernada (Thissen & Hollander 1996, Russ et al. 1998, Martinoli et al. 2000, Russ et al. 2001, Flaquer et al. 2005, Choquené 2006, Lundy et al. 2010, Parise et al. 2012, Ruys & Bernard 2014).

En su área tradicional de cría (nordeste europeo), la especie se presenta asociada principalmente a zonas húmedas como grandes ríos, estanques y lagos, situadas en el seno o la proximidad de entornos forestales extensos y maduros (Ciechanowski 2015). En sus cuarteles de invierno del sudoeste europeo cobran relevancia zonas más abiertas, tales como humedales con formaciones vegetales de juncal o carrizal y zonas marismeñas (Flaquer et al. 2005). Es una especie fisurícola que cría en huecos de árboles, edificios y cajas-refugio específicas para quirópteros (Baranauskas 2010, Dietz & Kiefer 2014). Se alimenta principalmente de dípteros de pequeña talla -quironómidos, culícidos, y otros- que captura a una altura de 3 a 20 metros en ecotonos forestales y sobre planos de agua (Krüger et al. 2014).

Los primeros datos sobre *P. nathusii* en la península ibérica datan de principios de siglo XX, en áreas del interior, en la mitad norte y en las costas cantábrica y mediterránea (Cabrera 1904, 1914). Debido a la posterior ausencia de citas, la especie llegó a considerarse extinta durante siete décadas hasta los años 90, cuando se identifican ejemplares invernantes, principalmente en tierras bajas del Cantábrico, con capturas en Gijón (Asturias) y Doneztebe (Navarra) (Rodríguez-Muñoz et al. 1994), y en Vizcaya y Guipúzcoa (Aihartza & Garin 2002). Con posterioridad se han citado en el interior peninsular, la costa mediterránea e Islas Baleares (Flaquer et al. 2005, Lisón et al. 2005, Trujillo & García 2009). En Cataluña se ha comprobado la presencia estival de individuos, todos machos, en el Delta del Ebro (Flaquer et al. 2005). A tenor de estos resultados es considerada en la actualidad una especie residente. Entre las citas que acabamos de reseñar existe una que refiere la presencia de *P. nathusii* en periodo estival incluyendo ejemplares de ambos sexos, localizada en el interior de Murcia y enmarcada en un hábitat semiárido de montaña (Lisón et al. 2005). Sin embargo, esta localización no puede considerarse válida dado que no presenta llamadas sociales y la identificación genética no ha correspondido a esta especie en los casos en los que se han realizado análisis genéticos sobre muestras de esa procedencia (Laboratorio de Ecología Molecular, Estación Biológica de Doñana - CSIC), que son los criterios recomendados para el reconocimiento válido de una nueva localización.

En la comunidad autónoma de Cantabria la primera cita corresponde a un ejemplar capturado en agosto de 1913 en Muriedas (Bahía de Santander, zona costera central de Cantabria). Este ejemplar está depositado en las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales, y se identifica como *P. nathusii* siete décadas más tarde (Ibáñez & Fernández 1989, Benzal & Paz 1991, Ibáñez et al. 1992). En los años 80 es citado en el mes de julio en el valle de Guriezo (Rodríguez-Muñoz et al. 1994), basándose en el análisis de pulsos de ecolocación. Actualmente el análisis de este tipo de pulsos no se considera suficiente ni determinante en el caso de *P. nathusii* ya que sus pulsos de ecolocación se prestan a confusión con los de *P. kuhlii* en zonas de simpatría (Obrist et al. 2004, Rodríguez-Muñoz 2007, Ruys & Bernard 2014). El método que hoy es aceptado como válido para reconocer a partir de citas acústicas la presencia de la especie, es la presentación gráfica de llamadas sociales (Barataud 1996, Jahelková et al. 2008, Zsebők et al. 2012, Russo & Papadatou 2014). Por último, en 2018 se publicaron los primeros datos obtenidos a partir del registro de llamadas sociales (Molleda & Fombellida 2018).

P. nathusii se ha considerado invernante en la franja cantábrica y cuenta con citas válidas relativamente recientes en comunidades autónomas limítrofes a Cantabria (Rodríguez-Muñoz et al. 1994, Aihartza & Garin 2002, Alcalde et al. 2019). Además, debido a que ciertos hábitats de referencia para la especie (Flaquer et al. 2005, Trujillo & García 2009) encuentran una buena representación dentro de Cantabria , cabía esperar una amplia distribución al menos en la época de invernada. Hasta ahora, se había confirmado su presencia únicamente en seis localidades de Cantabria central (Molleda & Fombellida 2018). Por ese motivo, a principios de 2018 iniciamos una búsqueda dirigida a la especie con el objetivo de poder determinar su status. En este artículo exponemos los datos sobre su ecología en Cantabria que fueron obtenidos hasta octubre de dicho año.

MATERIAL Y MÉTODOS

Atendiendo al hecho de que *P. nathusii* es considerado para buena parte del suroccidente europeo como una especie migradora que llega de sus cuarteles de cría a finales de verano y marcha en plena primavera, hemos optado por denominar *sensu lato* las dos épocas del año que tales hábitos migratorios demarcan.

De este modo, aquí señalamos como „periodo de invernada“ una gran parte del año, que empieza con la llegada tras la época de cría de ejemplares procedentes de latitudes norteñas y finaliza cuando emprenden el viaje de vuelta. En este periodo se suceden varias fases del ciclo vital de *P. nathusii* (Fig. 1), tales como la entrada en celo, los apareamientos, la invernada propiamente dicha, el aumento de la actividad de caza y social correlativo al de las temperaturas de final de invierno y primavera, la reanudación de la gestación

y el inicio de la marcha hacia los cuarteles de verano. En consecuencia con lo anterior, llamamos aquí „periodo estival“ a una parte del año que no coincide justamente con la propia estación del verano, mucho más breve que la que denominamos „de invernada“, y que en los cuarteles de cría comprende la arribada de las hembras y su reagrupamiento en los refugios de cría y las sucesivas etapas de partos, lactancia, destete y emancipación de los jóvenes del año, más el abandono tras la crianza de las colonias de maternidad. Así pues, entiéndanse en este artículo los términos „estival“ e „invernante“ y sus derivados en un sentido amplio y no de forma literal, bien sean aplicados a épocas del año o bien a citas acústicas y de ejemplares capturados.

Fig. 1 - Ejemplar de *P. nathusii* capturado en Corconte. Foto: Manuel Estébanez.

Área de estudio

Cantabria se encuentra en la zona montañosa al norte de la península ibérica, albergando una línea de cumbres que oscilan entre los 1000-2500 metros de altitud y distan del Océano Atlántico tan sólo 40 kilómetros. Este hecho enmarca a Cantabria en una zona biogeográfica oceánica que contrasta con el resto de Iberia y en la cual los ríos apenas se ven afectados por estiajes y los bosques son fundamentalmente robledales. El ensamblaje cántabro de quirópteros responde a este patrón biogeográfico, ausentándose o escaseando las especies peninsulares más adaptadas a ambientes mediterráneos y siendo frecuentes en cambio especies como *Myotis alcathoe* o *Myotis crypticus*. En las campañas de muestreo de los años 2015, 2016 y 2017, orientadas de modo generalista a la obtención de datos sobre el número de especies y su distribución, se prospectaron principalmente bosques, campiñas y parajes de montaña a lo largo de toda la comunidad autónoma, sin que se lograsen citas de *P. nathusii* a lo largo de 303 sesiones en 213 puntos de muestreo. Por esta razón en 2018 se inició una búsqueda dirigida a la especie en ecosistemas más adecuados conforme a las descripciones de citas bibliográficas existentes, tales como son los grandes planos de agua dulce remansada y las marismas. La combinación de abundantes extensiones de agua dulce con formaciones forestales eurosiberianas constituyen hábitats adecuados para la presencia del murciélago de Nathusius de acuerdo con las preferencias señaladas para la especie en Europa occidental (Parise et al. 2012, Ruys & Bernard 2014); diversos autores señalan asimismo las marismas como lugares propicios para *P. nathusii* en nuestras latitudes (Flaquer et al. 2005, Trujillo & García 2009, Alcalde et al. 2021). Por todo ello se escogió para los muestreos específicos de *P. nathusii* un buen número de emplazamientos palustres en los que cabía esperar su presencia dentro del área de estudio. Las seis primeras citas de la especie, obtenidas entre marzo y julio, quedaron incorporadas en Molleda & Fombellida (2018).

Muestreo acústico

La prospección acústica ha sido el método de búsqueda principal. Entre enero y octubre de 2018, se prospectaron tramos medios y bajos de siete ríos pertenecientes a cinco cuencas de la vertiente cantábrica, y tres carrizales costeros. En la época estival se amplió el área de búsqueda al sur de la Cordillera, continuándose la prospección acústica hasta el mes de octubre, ya en plena época de invernada. En la localidad de Corconte (Cuenca del Ebro) se registraron llamadas sociales de la especie en torno a un edificio rural. Las grabaciones fueron realizadas mediante dos modelos de detector-grabador de ultrasonidos en tiempo expandido diferentes: BatLogger M de Elekon (Luzern, Suiza) y EchoMeter 2 Pro de Wildlife Acoustics (Maynard, EUA), y posteriormente analizadas mediante el programa BatExplorer Lite de Elekon (Luzern, Suiza). Las identificaciones se basaron en registros de llamadas sociales (Fig. 2), tanto complejas como otras simples y consistentes en alguno de sus componentes de forma aislada (Jahelková et al. 2008). En total el muestreo acústico realizado para el presente estudio sumó 178 horas, realizado en un total de 44 localidades.

Capturas en red

Las redes de niebla se utilizaron allí donde se hubiera comprobado la presencia de ejemplares de *P. nathusii*, con la intención de confirmar la presencia a través del análisis genético posterior de muestras alares y recabar información sobre la edad, sexo y estado reproductor de los individuos. Se instalaron redes de niebla de 3x2,5 y 6x2,5 m (monofilamento; Ecotone, Polonia), y 3x3 y 9x3 m (poliéster; Shijiemesh, China) abiertas desde el ocaso hasta pasadas dos o tres horas, según los casos. Para las primeras, en ciertos puntos de muestreo se colocaron dos redes sujetas por el mismo par de palos, una sobre otra, a fin de ganar altura; este fue el caso del edificio de Corconte, donde los ejemplares volaban a la altura de la primera planta. En total se colocaron 135 m de red. Las jornadas destinadas a capturas fueron 17 en 9 localidades, sumando un total de 34 horas, lo que arroja un esfuerzo de muestreo de 3,97 m/hora.

Se tomaron datos biométricos de los individuos capturados siguiendo las especificaciones de Dietz & Von Helversen (2004). La identificación en mano se realizó en base a criterios morfológicos como tamaño, coloración, pelaje del uropatagio, dentición, medidas del antebrazo y los dedos tercero y quinto, dibujo de las celdas del ala y el peso (Fig. 3). Además, los individuos fueron sexados, y se estimó su edad y estado reproductor. Se procedió seguidamente a

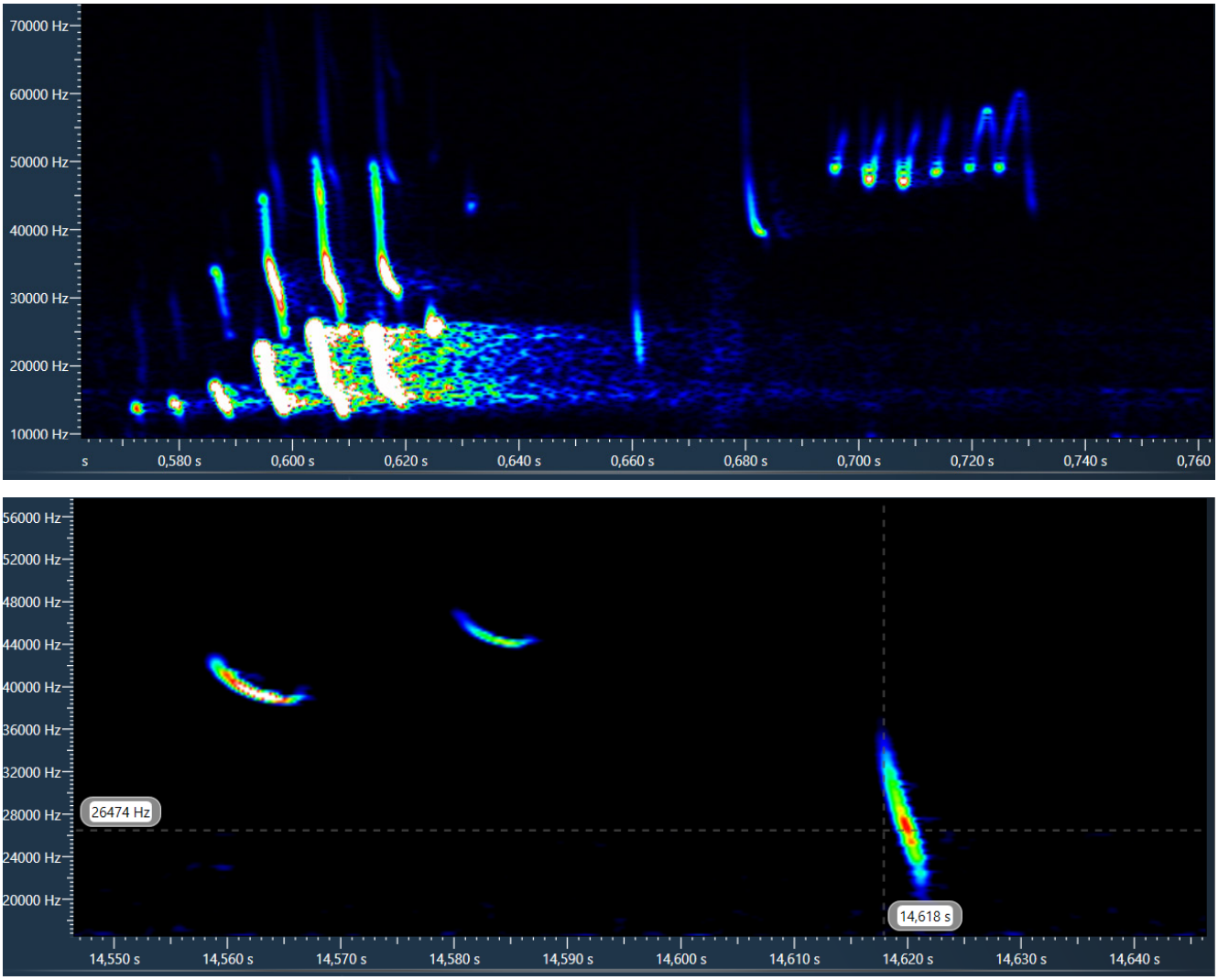

Fig. 2 - Llamada social completa típica de *P. Nathusii (superior).* Llamada social de componente aislado (inferior).

la toma de biopsias en el dáctilo-patagio de ambas alas con sacabocados de 2,5 mm, conservándose las muestras en viales con etanol al 70%, de acuerdo a Worthington Wilmer & Barratt (1996).

Acabado el procesamiento, que en ningún caso duró más de cuatro minutos, los murciélagos se liberaron en el lugar de captura, asegurándose de que volaban sin dificultades. La confirmación molecular de la identificación se realizó en el laboratorio de Ecología Molecular de la EBD-CSIC, siguiendo el protocolo de extracción y amplificación del ADN descrito en Ibáñez et al. (2006). Se amplificó un marcador mitocondrial que, según los casos, consistió en un fragmento del gen del citocromo "b" (Cyt b) o de la NADH deshidrogenasa (ND1). Las secuencias se compararon con la librería disponible en el repositorio de secuencias GenBank (Benson et al. 2000) mediante la función BLAST, que con una coincidencia del 100% en las secuencias analizadas confirmó que todas las muestras analizadas pertenecían a la especie *P. nathusii*.

Fig. 3 - Cuatro caracteres diagnósticos típicos de *P. nathusii* que fueron utilizados en este estudio: A) El pelaje se extiende considerablemente hasta la mitad del uropatagio; B) Las celdas de la membrana alar tienen el primer empalme del quinto dedo y el codo dividido por una quilla; C) El segundo incisivo superior es más largo que la cúspide más baja del primer incisivo superior, y se da la presencia de un diastema entre los incisivos inferiores; D) El pene es robusto y ovoide, con un surco intermedio y pelos fuertes; (Dietz & Von Helversen 2004). Fotos: Manuel Estébanez.

RESULTADOS

Las primeras citas acústicas se obtuvieron entre marzo y abril en las cuencas de los rios Pas, Pisueña, Miera, Saja y Besaya. Se hallaron los primeros individuos estivales en el mes de junio al registrarse llamadas sociales en la localidad de Corconte, situada al sur de la Cordillera Cantábrica junto al embalse del Ebro, y en puntos de las cuencas bajas y medias de los ríos Saja, Pisueña, Asón y Miera. Tras la época estival se obtuvieron registros de llamadas sociales desde mediados de septiembre hasta finales de octubre, en las cuencas de los ríos Miera y Besaya, y en la Marisma Blanca de Astillero -Bahía de Santander-, en la Marisma del Joyel y la Marisma Victoria, ambas en la costa oriental (Tabla 1). En resumen, se comprobó acústicamente la presencia de *P. nathusii* en 17 localidades (31 % de las jornadas de búsqueda y 36 % de los lugares muestreados), abarcando entre ellas un área mínima de 1700 km^2 (Fig. 4). En 12 de las localidades se comprobó presencia fuera de la época de reproducción (marzo-mayo y segunda quincena de agosto a octubre). En 8 localidades se comprobó presencia estival (del mes de junio a la primera quincena de agosto). Suman 4 las localidades en que se constató presencia en ambos periodos.

Las capturas se efectuaron en cuatro sesiones y en tres de ellas las redes se montaron superpuestas en altura hasta alcanzar en el límite superior los cinco metros, y los ejemplares capturados cayeron indistintamente en las redes superior e inferior. Todos los ejemplares cayeron en redes de monofilamento de nylon. Las capturas se efectuaron en dos localidades. En Corconte se halló una casa antigua con el tejado reformado junto a la que se registraban frecuentes llamadas sociales y debido a su situación relativamente aislada y a las condiciones que ofrecía consideramos que albergaba una colonia; allí fueron capturados tres machos el 29 de junio, y los días 24 y 26 del mismo se capturaron en Riaño uno y dos ejemplares, respectivamente. El 7 de septiembre se capturaron otros dos machos en el mismo edificio de la localidad de Corconte (Fig. 1). Se capturaron ejemplares de *P. nathusii* en el 20% de los muestreos, y el 13 % de localidades con un total 8 ejemplares, todos ellos machos adultos (Tabla 2). Al menos cinco de ellos mostraban evidentes señales de celo (no así los tres primeros, capturados el 29 de junio).

Los remansos fluviales en los que se halló esta especie tenían una anchura mínima de 20 m y una longitud mínima de 50 m. Las dimensiones del mayor son de 50 x 1750 m. El rango de tamaños de las marismas con observaciones del murciélago de Nathusius fue 14-57 ha. El Pantano del Ebro excede de las 5000 ha. *P. nathusii* se ha encontrado desde el nivel del mar hasta los 850 m (Fig. 5). Esta última cota pertenece a la única localidad en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica, mientras que en la vertiente norteña las citas se dieron entre el nivel del mar y los 102 m de altitud.

Tabla 1 - Localidades y fechas en las que se detectaron ejemplares de *P. nathusii* en Cantabria. Con un asterisco se señalan aquéllas en las que se obtuvieron capturas.

Localidad	Cuenca	Septiembre-Mayo	Junio-Agosto	Fechas
Carandía	Río Pas	Sí	Sí	08/03/18, 27/03/18, 04/08/18
La Penilla	Río Pisueña	Sí	Sí	16/03/18, 12/06/18
Liérganes	Río Miera	Sí	Sí	10/4/18, 16/07/18
Corconte*	Río Ebro	Sí	Sí	08/06/18, **29/06/18***, **07/09/18***
Riaño*	Ríos Saja y Besaya		Sí	16/06/18, 08/07/18, **24/07/18***, **26/07/18***
Jibaja	Río Asón		Sí	18/07/18
Cabrojo	Río Saja		Sí	28/07/18
Ganzo	Río Saja		Sí	09/08/18
Rudagüera	Río Saja	Sí		14/04/18
Cartes	Río Besaya	Sí		20/04/18, 05/10/18, 18/10/18
Puente Agüero	Río Miera	Sí		19/09/18, 27/09/18
Marisma Blanca-Astillero	Costa central	Sí		02/10/18
Marisma El Joyel-Soano	Costa oriental	Sí		12/10/18
Marisma Victoria-Noja	Costa oriental	Sí		13/10/18
Santiago de Cartes	Río Besaya	Sí		20/10/18
Villaverde de Pontones	Río Miera	Sí		20/10/18
Somahoz	Río Besaya	Sí		25/10/18

Tabla 2 - Ejemplares de *P. nathusii* capturados en Cantabria e identificados genéticamente en 2018. En Riaño se emplazaron las redes en dos puntos separados 90 m entre sí, capturándose diferentes individuos.

Fecha	Localidad	Río y cuenca	Nº ejemplares
29/06/18	Corconte	Embalse del Ebro (Ebro)	3
24/07/18	Riañu (I)	Río Saja (Saja)	1
26/07/18	Riañu (II)	Río Saja (Saja)	2
07/09/18	Corconte	Embalse del Ebro (Ebro)	2

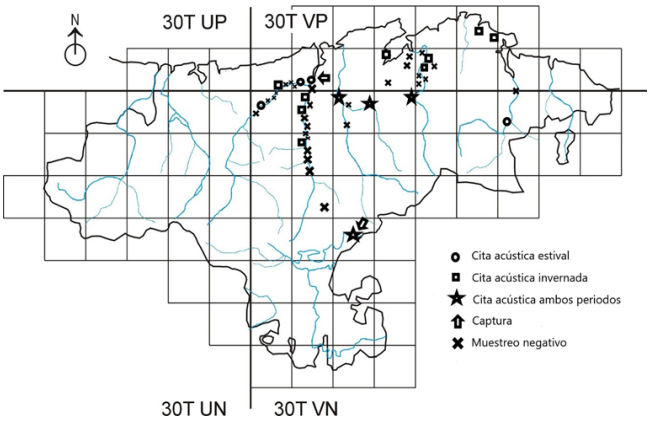

Fig. 4 - Distribución de las localidades con *P. nathusii* en Cantabria en el año 2018 sobre cuadrículas UTM de 100 km2 .

Fig. 5 - Hábitat cantábrico de *P nathusii*: A) Remanso en la vertiente norte. B) Ecotono palustre-forestal en la vertiente sur. C) Vega baja del río Pisueña, vertiente norte. D) Campiña cantábrica junto al Embalse del Ebro, vertiente sur.

DISCUSIÓN

El presente trabajo amplía la distribución ibérica de *P. nathusii* a una extensa zona de la comunidad autónoma de Cantabria y confirma su estatus de residente en el área de estudio. La especie está de hecho presente a lo largo de todo el año, tanto en la época estival que va de junio a mediados de agosto, como en la época de invernada que abarca el resto del ciclo anual. Estos resultados vienen a sumarse a los de otros trabajos que han mostrado la existencia de poblaciones estivales de *P. nathusii* en el área considerada anteriormente como de invernada en exclusiva (Thissen & Hollander 1996, Russ et al. 1998, Martinoli et al. 2000, Russ et al. 2001, Flaquer et al. 2005, Choquené 2006, Lundy et al. 2010, Parise et al. 2012, Ruys & Bernard 2014).

La única referencia anterior al murciélago de Nathusius como especie residente en la península ibérica señala a una sola población estival, formada por aproximadamente un centenar de machos que ocupan cajas-refugio en el Delta del Ebro (Flaquer et al. 2005). A diferencia de ello, las poblaciones halladas en este estudio se presentan a lo largo de una serie de cuencas fluviales contiguas que van desde la cuenca alta del Ebro hasta las cuencas medias y bajas de los ríos Saja, Besaya, Pas, Pisueña, Miera, y Asón, lo que representa aproximadamente el 60% de las principales cuencas fluviales de Cantabria. Estos valles presentan vegas amplias y contienen un mosaico de zonas agrícolas de prados, edificios dispersos y núcleos rurales, y a la vez albergan arbolado de ribera y multitud de remansos. Las publicaciones sobre el hábitat ibérico del murciélago de Nathusius remiten en su mayoría al área Mediterránea y le confieren una especial importancia a los humedales naturales, que en los casos de Tarragona y Mallorca son costeros (Flaquer et al. 2005, Trujillo & García 2009), caso que también sucede en Txingudi, ya en la costa cantábrica (Alcalde et al. 2019). El presente estudio muestra que el hábitat fluvial y de aguas dulces embalsadas tiene una importancia igual de relevante, e incluso superior, en el norte ibérico de influencia oceánica. *P. nathusii* se distribuye por la parte media y baja de los ríos de la vertiente cantábrica que ofrecen tramos de ambientes favorables para la especie, con remansos extensos. En la vertiente sur se ha encontrado hasta el momento ligado a aguas embalsadas en el sector con mayor influencia oceánica. Aunque las dos vertientes en las que se ha hallado la especie presentan diferencias climatológicas notables, ambas estarían, de acuerdo con la clasificación de Köppen-Geiger, dentro de las categorías Cfa y Cfb (AEMET & IMP 2011). Este tipo de climas es similar al de los países de Europa occidental en los que está aumentando paulatinamente la observación de nuevas colonias estivales y de cría y donde era considerada una especie rara o presente sólo en paso migratorio o invernada, caso de Irlanda, Inglaterra, Países Bajos, Italia o Francia (Thissen & Hollander 1996, Russ et al. 1998, Martinoli et al. 2000, Russ et al. 2001, Flaquer et al. 2005, Choquené 2006, Lundy et al. 2010, Parise et al. 2012, Ruys & Bernard 2014).

En la zona de estudio, *P. nathusii* se ha encontrado durante todo el año en enclaves constituidos por remansos de ríos con un plano extenso de aguas calmadas y arbolado de ribera de buen porte en sus orillas, comprendiendo tanto tramos remansados de ríos como embalses. En zonas costeras se halló ocupando un carrizal extenso con una gran lámina de aguas abiertas, y el área interior de una marisma con aguas entre dulces y salobres. Estos dos ambientes son similares a los descritos para la especie en enclaves ibéricos tanto continentales como insulares (Flaquer et al. 2005, Trujillo & García 2009, Alcalde et al. 2019).

Observamos que los tramos de río en los que apareció el murciélago de Nathusius están enclavados en los perfiles de vega más amplios que los ríos cántabros pueden ofrecer, a pesar de que existen aguas embalsadas ofreciendo superficies de aparente buena extensión en gargantas fluviales. En los enclaves ribereños en los que se encontró la especie, al menos una de las dos orillas es llana y relativamente amplia.

Puesto que *P. nathusii* es una especie que ocupa medios lacustres y forestales en las llanuras centroeuropeas (Parise et al. 2012, Ruys & Bernard 2014, Ciechanowski 2015), y dado que no solo se alimenta sobre cuerpos remansados de agua sino que también lo hace en torno a lindes y ecotonos forestales (Parise et al. 2012, Ruys & Bernard 2014), pensamos que esta especie prefiere situarse en los parajes cantábricos que

de alguna manera ofrecen estos recursos a pequeña escala. El murciélago de Nathusius fue hallado tanto en tramos oscuros de río como en tramos afectados por alumbrado nocturno de todo tipo de intensidad, forrajeando a menudo en torno a focos de gran potencia (obs. pers.). Además se ha encontrado en entornos humanizados, de suerte que todos los puntos donde se halló durante este estudio albergaban en sus inmediaciones edificios o puentes. Es posible que este tipo de ambientes ofrezcan más oportunidades de forrajeo por una parte, y de refugio por otra (Russ et al. 1998, Aihartza & Garin 2002, Gelhaus & Zahn 2010).

La única colonia encontrada estuvo ocupada en ambos periodos, y considerando el tiempo invertido en su muestreo con red y grabación simultánea, es posible que no albergue más de los 5 ejemplares capturados. A tenor de los datos recabados en el presente estudio, consideramos que aunque *P. nathusii* en Cantabria es principalmente un invernante regular, retiene un contingente apreciable de individuos residentes en época estival, distribuidos en pequeñas poblaciones diseminadas por ambas vertientes de la Cordillera. Aunque en el periodo de diez meses que cubre este trabajo solamente se capturaron machos, el pequeño tamaño de la muestra no permite descartar la presencia de hembras en el periodo estival. La edad de los ejemplares, estimada en relación al desgaste dentario, descartaba la posibilidad de que alguno de ellos fuese un joven del año, lo cual tampoco sirve por sí solo para descartar la presencia estival de hembras.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a los técnicos de la Dirección General de Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, especialmente a Jesús Varas, por los permisos y facilidades dadas para la totalidad de actividades consideradas para este estudio. A Ecologistas en Acción de Cantabria por la generosa aportación económica que MUR ha dedicado a la adquisición de material para continuar el proyecto, y que permitió decisivamente el hallazgo de los ejemplares de *P. nathusii* que aportan los datos de este trabajo. A la Estación Biológica de Doñana del CSIC, Carlos Ibañez, Javier Juste y personal de laboratorio, su ayuda durante nuestros trabajos, tanto en los trámites administrativos como aportando material, sus aportaciones al manuscrito y por los análisis de ADN que permitieron la confirmación genética de los ejemplares capturados. A Juan Tomás Alcalde, Joxerra Aihartza, Inazio Garin, Roberto Hermida, Paulo Barros, David García, Ondine Filippi, Aurélie Stoetzel y Adrià López Baucells, por sus conocimientos y permanente disposición. A los revisores del artículo y al equipo del JBRC, por su paciencia y oportunas observaciones. A Manu Estébanez por sus fotografías. A Miguel Ángel Toca y a Susana Iriondo. Al Albergue de Corconte por su ayuda y cordialidad.

REFERENCIAS

AEMET & IMP. (2011). Atlas Climático Ibérico. ed.: Agencia Estatal de Meteorología (España) y Instituto de Meteorologia (Portugal). Madrid, Spain, 80 pp.

AIHARTZA, J. & GARIN, I. (2002). Distribución de los murciélagos de los géneros *Pipistrellus*, *Hypsugo* y *Eptesicus* (Mammalia, Chiroptera) en el País Vasco Occidental. *Munibe*, 53: 229-244.

ALCALDE, J. T., LUENGO, A., ETXANIZ, M., AZPEITIA, N., DE AZUA, E. R. & MARTÍNEZ, I. (2019). Presencia regular del murciélago de Nathusius, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) en la costa cantábrica. *Munibe Cienc Nat*, 67: 123-132. https://doi.org/10.21630/mcn.2019.67.09

ALCALDE, J., JIMÉNEZ, M., BRILA, I., VINTULIS, V., VOIGT, C. & PĒTERSONS, G. (2021). Transcontinental 2200 km migration of a Nathusius' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii*) across Europe. *Mammalia*, 85(2): 161-163. https://doi.org/10.1515/mammalia-2020-0069

ANCILLOTTO, L. & RUSSO, D. (2014). Reassessing the breeding range limits for two long-distance migratory vespertilionid bats, *Pipistrellus nathusii* and *Nyctalus leisleri* in the Italian Peninsula. *Mammalia*, 79(2): 245-248. https://doi.org/10.1515/mammalia-2014-0009

BARANAUSKAS, K. (2010). Diversity and abundance of bats (Chiroptera) found in bat boxes in east Lithuania. *Acta Zool Litu*, 20(1): 39-44. https://doi.org/10.2478/v10043-010-0005-8

BARATAUD, M. (1996). The world of bats. ed.: Sittelle Publishers. Mens, France, 44 pp.

BENSON, D. A., KARSCH-MIZRACHI, I., LIPMAN, D. J., OSTELL, J., RAPP, B. A. & WHEELER, D. L. (2000). GenBank. *Nucleic Acids Res*,28(1): 15-8. https://doi.org/10.1093/nar/28.1.15

BENZAL, J. & DE PAZ, O. (1991). Los Murciélagos de España y Portugal. Colección Técnica. ed.: ICONA. 330 pp.

CABRERA, A. (1904). Ensayo monográfico sobre los quirópteros de España. *Memorias de la Sociedad Española de Historia Natural*, 2: 249-287.

CABRERA, A. (1914). Fauna Ibérica: Mamíferos. ed.: Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid, Spain, 441 pp.

CHOQUENÉ. (2006). Les Chauves-souris de Bretagne. *Penn ar Bed*, 197-198.

CIECHANOWSKI, M. (2015). Habitat preferences of bats in anthropogenically altered, mosaic landscapes of northern Poland. *Eur J Wildlife Res*, 61: 415-428. https://doi.org/10.1007/s10344-015-0911-y

DIETZ, C. & HELVERSEN, O. V. (2004). Illustrated identification key to the bats of Europe. eBook. Version 1.0.

DIETZ, C. & KIEFER, A. (2014). Die Fledermäuse Europas: kennen, bestimmen, schützen. ed.: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. Stuttgart, Germany, 400 pp.

FLAQUER, C., RUIZ-JARILLO, R., TORRE, I. & ARRIZABALAGA, A. (2005). First resident population of *Pipistrellus nathusii* (Keyserling and Blasius, 1839) in the Iberian Peninsula. *Acta Chiropterol*, 7(1): 183-188. https://doi.org/10.3161/1733-5329(2005)7[183:FRPOPN]2.0.CO;2

GELHAUS, M. & ZAHN, A. (2010). Roosting ecology, phenology and foraging habitats of a nursery colony of *Pipistrellus nathusii* in the southwestern part of its reproduction range. *Vespertilio*, 13-14: 93-102.

HUTTERER, R., IVANOVA, T., MEYER-CORDS, C. & RODRIGUES, L. (2005). Bat migrations in Europe. A review of banding data and literature. Volume 28. ed.: Federal Agency for Nature Conservation in Germany. Bonn, Germany, 180 pp.

IBÁÑEZ, C. & FERNÁNDEZ, R. (1989). Catálogo de murciélagos de las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales. ed.: Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Madrid, Spain, 54 pp.

IBÁÑEZ, C., GUILLEN, A., FERNANDEZ, R., PEREZ, J. L. & GUERRERO, S. I. (1992). Iberian distribution of some little known bat species. *Mammalia*, 56(3): 433-444. https://doi.org/10.1515/mamm.1992.56.3.433

IBÁÑEZ, C., GARCÍA-MUDARRA, J. L., RUEDI, M., STADELMANN, B. & JUSTE, J. (2006). The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. *Acta Chiropterol*, 8(2): 277-297. https://doi.org/10.3161/150811006779398582

IJÄS, A., KAHILAINEN, A., VASKO, V. V. & LILLEY, T. M. (2017). Evidence of the migratory bat, *Pipistrellus nathusii*, aggregating to the coastlines in the northern Baltic Sea. *Acta Chiropterol*, 19(1): 127-139. https://doi.org/10.3161/15081109ACC2017.19.1.010

JAHELKOVÁ, H., HORÁČEK, I. & BARTONIČKA, T. (2008). The advertisement song of *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera, Vespertilionidae): a complex message containing acoustic signatures of individuals. *Acta Chiropterol*, 10(1): 103-126. https://doi.org/10.3161/150811008X331144

KRÜGER, F., CLARE, E. L., SYMONDSON, W. O. C., KEIŠS, O. & PĒTERSONS, G. (2014). Diet of the insectivorous bat *Pipistrellus nathusii* during autumn migration and summer residence. *Mol Ecol*, 23(15): 3672-3683. https://doi.org/10.1111/mec.12547

LISÓN, F., YELO, N. D., BALSALOBRE, M. & CALVO J. F. (2005). Primeros datos sobre el murciélago de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling y Blasius, 1839) en la Región de Murcia. *Galemys*, 17(1-2): 47-52.

LUNDY, M., MONTGOMERY, I. & RUSS, J. (2010). Climate change-linked range expansion of Nathusius' pipistrelle bat, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839). *J Biogeogr*, 37(12): 2232-2242. https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2010.02384.x

MARTINOLI, A., PREATONI, D. G. & TOSI, G. (2000). Does Nathusius' pipistrelle *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) breed in northern Italy? *J Zool*, 250(2): 217-220. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2000.tb01071.x

MOLLEDA, R. & FOMBELLIDA, I. (2018). Contribución al conocimiento de la distribución y estatus de la fauna quiropterológica de la Comunidad Autónoma de Cantabria. *JBRC*, 11(1). https://doi.org/10.14709/BarbJ.11.1.2018.04

OBRIST, M., BOESCH, R. & FLÜCKIGER, P. (2004). Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia*, 68(4): 307-322. https://doi.org/10.1515/mamm.2004.030

PARISE, C., GALAND, N. & HERVÉ, C. (2012). Reproduction de la Pipistrelle de Nathusius, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) au lac du Der-Chantecoq (Champagne-Ardenne). *Symbioses*, 28: 7-13.

PETERSONS, G. (2004). Seasonal migrations of north-eastern populations of Nathusius' bat *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). *Myotis*, 41-42: 29-56.

RODRÍGUEZ-MUÑOZ, R., GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, F., PÉREZ-BARBERÍA, F. J. & ALCALDE, J. T. (1994). Observaciones de *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) (Chiroptera, Vespertilionidae) en la Península Ibérica. *Misc Zool*, 17: 205-211.

RODRÍGUEZ-MUÑOZ, R. (2007). Murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*). In: Atlas y Libro Rojo de mamíferos terrestres de España. ed.: Dirección General para la Biodiversidad, SECEM & SECEMU. Madrid, Spain, p.207-210.

RUSS, J., O'NEILL, J. & MONTGOMERY, W. (1998). Nathusius' pipistrelle bats (*Pipistrellus nathusii*, Keyserling & Blasius 1839) breeding in Ireland. *J Zool*, 245(3): 345-349. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1998.tb00109.x

RUSS, J. M., HUTSON, A. M., MONTGOMERY, W. I., RACEY, P. A. & SPEAKMAN, J. R. (2001). The status of Nathusius' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii* Keyserling & Blasius, 1839) in the British Isles. *J Zool*, 254(1): 91-100. https://doi.org/10.1017/S0952836901000589

RUSSO, D. & PAPADATOU, E. (2014). Acoustic identification of free-flying Schreiber's bat *Miniopterus schreibersii* by social calls. *Hystrix*, 25(2):119-120. https://doi.org/10.4404/hystrix-25.2-10933

RUYS, T. & BERNARD, Y. (2014). Atlas des mammifères sauvages d'Aquitaine - Tome 4 - Les Chiroptères. ed.: Cistude Nature & LPO. Le Haillan, France, 257 pp.

STRELKOV, P. P. (2000). Seasonal distribution of migratory bat species (Chiroptera, Vespertilionidae) in Eastern Europe and adjacent territories: nursing area. *Myotis*, 37: 7-25.

THISSEN, J. & HOLLANDER, H. (1996). Status and distribution of mammals in the Netherlands since 1800. *Hystrix*, 8(1-2): 97-105. https://doi.org/10.4404/hystrix-8.1-2-4098

TRUJILLO, D. & GARCÍA, D. (2009). Primera cita del Murciélago de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling y Blasius, 1839) para las Islas Baleares. *Galemys*, 21(2): 39-46.

VOIGT, C. C., SÖRGEL, K., JURĢIS, S., OSKARS, K. & GUNĀRS, P. (2012). The insectivorous bat *Pipistrellus nathusii* uses a mixed-fuel strategy to power autumn migration. *Proc R Soc B*, 279(1743): 3772-3778. https://doi.org/10.1098/rspb.2012.0902

WORTHINGTON WILMER, J. & BARRATT, E. (1996). A non-lethal method of tissue sampling for genetics studies of chiropterans. *Bat Research News*, 37: 1-3.

ZSEBŐK, S., ESTÓK P. & GÖRFÖL, T. (2012). Acoustic discrimination of *Pipistrellus kuhlii* and *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) and its application to assess changes in species distribution. *Acta Zool Acad Sci H*, 58(2): 199-209.