



EL NÓCTULO MEDIANO en Pamplona

Juan Tomás Alcalde Díaz de Cerio



Ayuntamiento de
Pamplona
Iruñeko Udala

El nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) en Pamplona

Juan Tomás Alcalde Díaz de Cerio

Colección Biodiversidad Urbana de Pamplona

Título: El nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) en Pamplona.

Autor: Juan Tomás Alcalde Díaz de Cerio. Doctor en Ciencias Biológicas y miembro de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos (SECEMU).

Portada: Juan Tomás Alcalde Díaz de Cerio.

Fotografías: Juan Tomás Alcalde Díaz de Cerio.

Ilustraciones: Esteban Zozaya. Birilo.

Edita: © Ayuntamiento de Pamplona

Diseño gráfico y maquetación de la colección:

20&02 Otero & Ollo Comunicación, S.L.L.

Impreso en Gráficas Ulzama. Diciembre de 2008.

Depósito legal: NA. 1011/2008



Pamplona es actualmente la ciudad española con más superficie de zona verde por habitante, con 26 metros cuadrados por persona, y tiene entre sus principales características naturales una rica biodiversidad, que se traduce en un amplio número de especies animales y vegetales dentro de sus parques y jardines.

Por este motivo, y con la finalidad de acercar a los ciudadanos el medio natural de Pamplona, el Ayuntamiento ha publicado dos trabajos de investigación sobre la fauna urbana libre, que ponen en valor la biodiversidad de la ciudad y analizan la presencia de dos animales muy singulares en nuestro habitat: el nóctulo mediano, motivo de esta publicación, y el autillo, un búho de pequeño tamaño.

El nóctulo mediano es un murciélago con alas largas y estrechas y pelaje pardo-dorado que tiene en Pamplona su colonia más numerosa en España. Su presencia, que no se detectó en nuestra ciudad hasta 1995, cuando se localizó un grupo de nóctulos medianos en los árboles de la zona del Bosquecillo, tiene efectos beneficiosos para el medio y el interés humano, ya que se alimenta de insectos parásitos de numerosas especies de árboles.

No cabe duda de que la responsabilidad de cuidar de esta especie y, en general, de la fauna y la flora de Pamplona es una tarea de todos. En este sentido, debemos tener presente que nuestra actuación local influye en el desarrollo global y, por lo tanto, que en nuestras manos descansa la labor de conocer, analizar y cuidar el entorno natural en el que vivimos.

Por ello, confío y deseo que este tipo de publicaciones y todas las iniciativas que se lleven a cabo con el objetivo de cuidar el medio natural sean siempre bienvenidas, y cuenten con el apoyo y la participación de los pamploneses.

Yolanda Barcina Angulo
Alcaldesa de Pamplona

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping, fluid strokes that form a stylized representation of the name.

El nóctulo mediano en Pamplona

INTRODUCCIÓN. GENERALIDADES SOBRE LOS MURCIÉLAGOS	9
Origen y diversidad	9
Biología y ecología	10
Conservación	14
EL NÓCTULO MEDIANO	17
Descripción	17
Distribución	17
Ultrasonidos	19
ECOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO	21
Hábitat	21
Alimentación	24
Fenología de la especie en Pamplona	25
REPRODUCCIÓN	31
CONSERVACIÓN	33
Evolución de la colonia	34
Medidas de conservación	34
Legislación	37
OTRAS ESPECIES DE MURCIÉLAGOS DE PAMPLONA	39
AGRADECIMIENTOS	41
GLOSARIO	43
BIBLIOGRAFÍA	47





Murciélago de borde claro, *Pipistrellus kuhlii*.



Nóctulo mediano siendo examinado, *Nyctalus noctula*.



INTRODUCCIÓN

La palabra murciélago es una metátesis de murciégalo, que proviene de dos términos latinos *mus* (ratón) y *coecus* (ciego). Murciélago o murciégalo, por tanto, significa ratón ciego. Sin embargo, estos animales no están emparentados con los ratones (su biología es completamente distinta) y por supuesto, no son ciegos, aunque su vista no está muy desarrollada. El término más utilizado en euskera, saguzarra o saguzaharra, refleja similares errores, al hacer referencia a *ratón viejo*, lo que obviamente no podría incluir a todos los ejemplares ni aún tratándose de ratones. Ambos vocablos reflejan un desconocimiento de estos mamíferos, a los que hemos asociado erróneamente como un tipo extraño de ratones.

El término científico, sin embargo, es más adecuado: *Quiróptero* (*Chiroptera*) tiene su origen en los vocablos griegos *quiro* (mano) y *pteros* (ala). Son por tanto, animales de *manos aladas*.

Origen y diversidad

Los quirópteros son uno de los grupos de mamíferos más primitivos que se conocen. Los primeros restos fósiles descubiertos hasta ahora tienen alrededor de 55 millones de años de antigüedad. En ellos se aprecia ya una anatomía similar a la de los actuales quirópteros.

Su antigüedad y su capacidad de vuelo les permitieron evolucionar, diversificarse y adaptarse a multitud de hábitats y dietas. De las 4.000 especies de mamíferos que habitan en el mundo, algo más de 1.000 pertenecen al Orden de los Quirópteros y se hallan repartidas por los cinco continentes, faltando únicamente en los polos; no obstante, la mayoría de las especies se encuentran en las zonas tropicales. Se distinguen dos grandes subórdenes: los Microquirópteros, de pequeño tamaño, poseen sistema de ecolocación y se distribuyen por todo el mundo; los Megaquirópteros, de tamaño mayor, no ecolocan y se encuentran únicamente en África, sur de Asia y Oceanía.

En relación a los refugios, algunas especies se guarecen en salas del interior de cuevas (cavernícolas), mientras que otras prefieren utilizar grietas de roquedos o edificios (fisurícolas) y un tercer grupo habita en huecos y rendijas de árboles (forestales).

También son diversos en cuanto a su alimentación: los hay insectívoros, nectarívoros, frugívoros, carnívoros, piscívoros y hasta hematófagos, aunque en las zonas templadas son fundamentalmente insectívoros.

En Europa habitan 33 especies y en Navarra se han identificado 25 de ellas. Algunas son muy comunes y se encuentran en todo tipo de hábitats: bosques, ríos, estepas, pueblos, ciudades, etc. Es el caso del murciélago común, *Pipistrellus pipistrellus*, que suele observarse cazando en las farolas con su vuelo rápido y quebradizo. Otras, por el contrario, son muy escasas y sólo se han encontrado en muy raras ocasiones: tanto el murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*) como el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) se han hallado únicamente en dos lugares de la Comunidad Foral.



Biología y ecología

Los Quiróperos son los únicos mamíferos capaces de desarrollar un vuelo batido. Este hecho se debió al desarrollo de determinadas estructuras anatómicas y una fisiología únicas en el Reino Animal.



Nóctulo mediano en vuelo.
Nyctalus noctula.

En primer lugar, los murciélagos han desarrollado alas; éstas son en realidad una doble membrana que rodea el cuerpo: parte de los hombros y se prolonga hasta la muñeca; de ahí se extiende cubriendo los dedos II, III, IV, V y llega a los tobillos; por último, parte de los tobillos y llega hasta la cola. Los pulgares de las manos y los cinco dedos de los pies quedan libres de esta membrana y finalizan en unas uñas que les permiten agarrarse a las paredes y los techos. Los dedos II, III, IV y V de la *mano* poseen metacarpos y falanges extremadamente largos y finos, sosteniendo la mayor parte de la superficie alar. Toda el ala, llamada patagio es muy fina, para ahorrar peso y facilitar su movimiento; es un tejido vivo, que está muy irrigado por multitud de vasos sanguíneos y posee numerosas fibras cartilaginosas que le dan elasticidad y consistencia para resistir la tensión que sufre durante el vuelo.

Las alas son muy grandes en proporción al tamaño del cuerpo y su peso. Para hacernos una idea, uno de los murciélagos más pequeños de Europa, el murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) tiene una envergadura de casi 20 cm mientras que su cuerpo mide algo menos de 4 cm y tan sólo pesa entre 3 y 6 g.

La forma de las alas y el tamaño de las orejas están muy relacionados y revelan el tipo de vuelo de cada especie de murciélago. Los que tienen alas largas y estrechas y orejas cortas tienen un vuelo rápido y recorren grandes distancias (el murciélago de cueva, *Miniopterus schreibersii*, es un caso típico alcanzando una velocidad máxima de 70 km/h). Por el contrario, los que poseen alas cortas y anchas y orejas grandes tienen un vuelo lento y sus desplazamientos suelen ser pequeños (los *orejudos*, del género *Plecotus*). Los primeros vuelan en espacios abiertos, sobre la vegetación, mientras que los segundos se desenvuelven por el interior del bosque, ya que tienen un vuelo más lento y maniobráble.

El vuelo consume gran cantidad de energía, por lo que requiere gran masa muscular y un considerable suministro de oxígeno. Los murciélagos, a semejanza de las aves, poseen unos potentes músculos pectorales, que se fijan a la quilla (esternón) y los miembros anteriores. El sistema circulatorio y el respiratorio están especialmente adaptados para proporcionar la energía necesaria: el corazón es proporcionalmente tres veces mayor que el de otros mamíferos no voladores y la sangre es capaz de contener vez y media más oxígeno que la del resto de mamíferos. El esqueleto es muy ligero, lo cual facilita el vuelo pero les hace muy frágiles.

Para volar de noche es necesario además un sistema que compense la ausencia de luz y permita ver con precisión en plena oscuridad. Los microquirópteros poseen un sofisticado y diminuto sónar que les permite *ecolocar*, es decir, localizar objetos a través del eco.

Para ello, los murciélagos emiten ultrasonidos (sonidos de frecuencias superiores a las audibles por el hombre) que oscilan entre 15 y 215 Khz. Esto lo hacen por medio de chillidos o pulsos de muy corta duración



Murciélago orejudo gris. *Plecotus austriacus*.



(entre 0,1 y 150 ms según especies y situaciones) que llegan hasta un obstáculo y rebotan formando un eco captado por cada oído. De esta forma, son capaces de formar una *imagen sonora* del entorno, distinguiendo la presencia de presas, su movimiento e incluso identificando diferentes tipos de insectos.

Cada especie emite unos sonidos característicos, de frecuencias determinadas.

Por lo general, los murciélagos europeos tienen ojos pequeños, y su visión es deficiente ya que constituye un sistema secundario de orientación. No poseen visión de los colores (no les es necesaria, puesto que vuelan a oscuras). Además, el tacto, el gusto y el olfato son muy importantes para la vida social y la alimentación.

En Europa todos los murciélagos comen fundamentalmente insectos y en menor proporción algunos son capaces también de capturar arácnidos, pececillos o pequeñas aves. Entre las presas de los quirópteros, figuran plagas típicas de nuestros bosques y cultivos, por lo que en este sentido, son animales altamente beneficiosos para nuestros intereses.





Nóctulo mediano anillado, saliendo de un nido de pícido.

Con la llegada del invierno, los insectos mueren o se aletargan por las frías temperaturas. Entonces los murciélagos no encuentran alimento y para resolver este problema recurren a dos estrategias: la hibernación y la migración.

Llegado el otoño, estos mamíferos comienzan a comer grandes cantidades de insectos y forman grasa que almacenan en el interior, alcanzando hasta el 30 % de su propio peso en reservas. Pasado este período, no queda comida disponible, por lo que buscan protección del frío y los predadores en refugios térmicamente estables y de elevada humedad relativa. Cada especie tiene unos requerimientos ecológicos determinados (condiciones ambientales, gregarismo o aislamiento, etc.) por ello unos prefieren las cuevas, mientras que otros eligen huecos de árboles, grietas de rocas o edificios vacíos.

En este refugio pasan de 2 a 4 meses en reposo, aunque en contadas ocasiones salen para beber, orinar e incluso comer. Dado que las reservas de grasa no son muy abundantes, los murciélagos deben disminuir su gasto energético al mínimo: su temperatura corporal baja hasta los 5-10 °C, y de este modo logran disminuir en gran medida el gasto metabólico y por tanto sus necesidades de alimento y oxígeno. Es importante no molestar a un murciélago que hiberna, ya que de lo contrario, podemos obligarle a despertar y gastar la grasa que necesita para pasar el invierno.

Algunas especies europeas son capaces de realizar movimientos migratorios entre las zonas de cría y las de hibernación. El anillamiento de algunos ejemplares ha permitido conocer algunos de sus desplazamien-



tos migratorios, aunque todavía hay poblaciones migradoras de las que se desconocen sus recorridos. Éste es el caso de la agrupación de nótulos medianos de Pamplona.

Los mayores desplazamientos conocidos en Europa rondan los 1.600 Km y los han realizado el nótulo pequeño (*Nyctalus leisleri*), el mediano (*Nyctalus noctula*) y el murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*). Otras especies realizan migraciones de menor envergadura (pocos cientos de Km) o se desplazan sólo unos pocos Km, por lo que se consideran sedentarios.

La época de apareamientos de los quirópteros abarca desde el comienzo de septiembre hasta la primavera, aunque en la mayoría de las especies el celo se centra especialmente en otoño.



Las alas membranosas permiten recorrer grandes distancias al nótulo mediano.

Por regla general, los machos compiten entre sí por las hembras: defienden un territorio rico en insectos o un refugio, expulsando a los demás machos, mientras que aceptan la presencia de las hembras en dicha área y en sus refugios. De esta forma, un macho dominante puede formar un harén, reuniendo en su refugio varias hembras con las que copula. A veces los machos se sitúan a la entrada del refugio y emiten sonidos sociales, destinados a atraer a las hembras; en el caso de los nótulos medianos, estos sonidos son audibles y de gran intensidad (se pueden escuchar a varias decenas de metros).

La fecundación no se da tras la cópula, sino que es diferida: la hembra retiene el esperma del macho en su tracto genital y lo mantiene así hasta el comienzo de la primavera, cuando ovula y se fecunda el óvulo. Mediante este proceso, la hembra evita el desarrollo embrionario durante el invierno y la cría nace en el momento de máxima disponibilidad de alimento (junio y julio en nuestra latitud).

Cada hembra pare generalmente una sola cría al año. Esta baja tasa de natalidad se compensa con una gran longevidad. Este sistema, se denomina *estrategia K o conservadora* y es típico de animales de gran tamaño o predadores sin enemigos (grandes mamíferos, rapaces). Los Quirópteros son los únicos animales de tamaño pequeño con esta estrategia, probablemente debido en gran medida a la ausencia de predadores. La estrategia K implica una escasa capacidad para superar descensos de población, por lo que estas especies son más vulnerables que las que se reproducen rápidamente, como ratones o conejos (estrategia r).



A partir de abril, las hembras se reúnen en un refugio, expulsando a los machos. El número de individuos congregados es muy variable, dependiendo de las especies presentes y el tamaño de sus poblaciones: algunas especies (orejudos) congregan unas pocas hembras, mientras que otras son capaces de aglutinar varias decenas de miles (murciélago de cueva).

En este refugio y colgadas del techo o en el interior de grietas paren su única cría, que pesa alrededor de 1/4 del peso de la madre. Las crías son de color rosado, sin pelo y ciegas. Las alas son incipientes y no sirven para volar. Durante los primeros días, la madre lleva a su cría consigo, agarrada a su abdomen mientras caza. Posteriormente, cuando ha ganado peso, la deja en el refugio donde se reúnen el resto de los jóvenes de la colonia, formando la *guardería*. A las 3-5 semanas, las crías aprenden a volar y cazar, independizándose a las 6-8 semanas de edad.

Conservación

Los murciélagos europeos no tienen predadores especializados, aunque sí oportunistas: algunas rapaces diurnas y nocturnas, así como gatos y mustélidos pueden preñar ocasionalmente sobre los murciélagos en las cercanías de los refugios.

Estos factores naturales no suponen ninguna amenaza para el mantenimiento de las poblaciones de murciélagos, ya que son de carácter puntual y de efectos muy limitados. Sin embargo, es el hombre, con sus prejuicios, ignorancias y su tecnología quien está poniendo en peligro a muchas especies (alguna ya extinguida) de estos mamíferos.



El gato es uno de los principales enemigos de los murciélagos..

Las poblaciones de murciélagos están experimentando una fuerte regresión en la mayor parte de Europa. Algunas especies se han extinguido en países del Centro y Norte de Europa, mientras que otras se encuentran seriamente amenazadas. A pesar de su beneficiosa labor, claramente positiva para los intereses del hombre y el control de plagas, la tradicional mala fama de estos pequeños mamíferos ha provocado un odio injustificado, que en muchos casos ha ocasionado molestias y matanzas de sus poblaciones. En Navarra, un tercio de las 26 especies de murciélagos que la habitan se encuentran amenazadas.

Los principales factores que han provocado esta drástica disminución en Europa y en Navarra son:

1. Destrucción de los hábitats naturales (la mayor parte del territorio se ha humanizado y se utiliza actualmente para la agricultura, la ganadería y la explotación forestal intensiva).
2. Reducción de las poblaciones de insectos por el uso masivo de biocidas.
3. Envenenamiento de quirópteros por ingestión de insectos contaminados con biocidas y por tratamientos químicos de las maderas de los refugios contra hongos, termitas, carcoma, etc.
- 4 - Destrucción de refugios (reparación de ruinas, iglesias, puentes, relleno de grietas de edificios, tala de árboles viejos, etc.)



La reducción de las poblaciones de insectos, es una amenaza para los murciélagos.



La restauración de edificios, puede suponer la pérdida de refugios para murciélagos.



Puente de la Magdalena.



La tala de árboles viejos es otra de las amenazas para los murciélagos forestales.

5 - Molestias y muertes causadas por el desconocimiento y el gamberrismo en las colonias de cría o de hibernación.

De todas estas causas, las más relevantes son las que afectan a las colonias de cría y las de hibernación, ya que las poblaciones de Quirópteros son especialmente frágiles en dichos periodos. Es imprescindible respetar los refugios de las colonias, evitando al máximo las visitas y otros trastornos.

En la actualidad, los Quirópteros se encuentran protegidos por las legislaciones autonómica, estatal y europea. Sin embargo, estas medidas no son suficientes. Es preciso que la sociedad conozca y valore el beneficioso efecto de los murciélagos, así como su fragilidad y su carácter inofensivo.

Además, es imprescindible que determinados colectivos (espeleólogos, naturalistas, montañeros, personal de empresas de restauración de edificios, etc.) estén bien informados para evitar molestias en sus refugios.





Nóctulo mediano. *Nyctalus noctula*.



EL NÓCTULO MEDIANO (*Nyctalus noctula*)

Descripción

Es un murciélago de tamaño relativamente grande (antebrazo: 48-58 mm; envergadura: 320-400 mm; peso: 18-40 g). Las orejas son anchas, aproximadamente redondeadas; el trago (membrana interior de la oreja) arriñonado. El hocico es corto y ancho. Las alas son largas y estrechas. Las membranas alares se insertan en los tobillos. Alas, orejas y hocico de color castaño oscuro. El pelaje es pardo-dorado, brillante. Al contrario que en muchos otros murciélagos, los pelos son de un solo color. Su identificación debe hacerse en mano, ya que en vuelo se puede confundir con otras especies de tamaño similar.

Es uno de los primeros murciélagos en salir a volar, cuando todavía no ha anochecido completamente. Su vuelo es potente, rápido (hasta 50 km/h) y directo, con bruscos quiebros cuando caza insectos. Suele volar por encima de los 15 m de altura.

Distribución

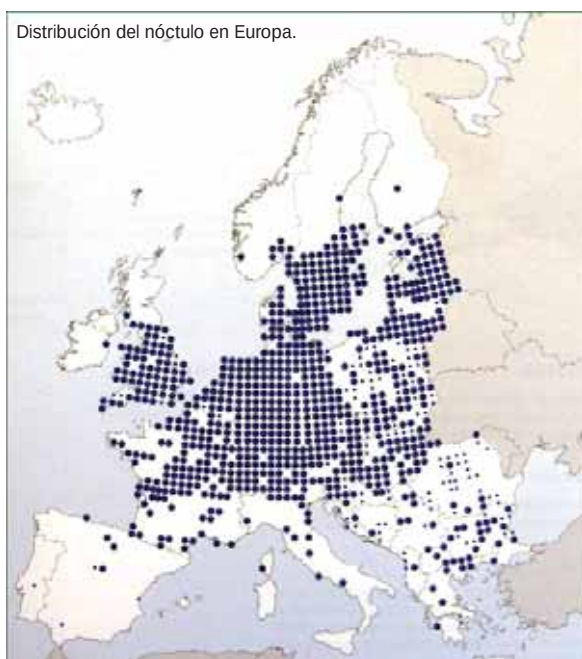
Se reparte por una amplia superficie de Eurasia, desde el norte de África, la Península Ibérica, Irlanda, Gran Bretaña y el sur de Escandinavia hasta China, Formosa y Vietnam.

Sus citas fiables en España son escasísimas: en los últimos cuarenta años se ha mencionado con seguridad únicamente en 6 localidades de la mitad septentrional. Existen además citas aisladas en Baleares, Álava y Huesca, aunque se consideran dudosas por carecer de datos biométricos o genéticos que las avalen.

Únicamente se han encontrado tres agrupaciones: una pequeña colonia de cría en Aranjuez y otras dos de mayor tamaño – pero no numerosas - en Sangüesa y Pamplona. La agrupación madrileña ha abandonado su refugio y parece haber desaparecido. La de Sangüesa sigue manteniendo ejemplares, aunque se desconoce su evolución; no obstante, en los últimos años se han hallado dos individuos muertos en el cercano parque eólico de Salajones, lo que hace temer por su continuidad. La colonia más numerosa de España es, por el momento, la presente en Pamplona, que puede oscilar entre 10 y 100 ejemplares aproximadamente según la época del año.

Esta especie no se conoció en Pamplona hasta 1995: en septiembre de ese año se localizó un grupo que se refugiaba en varios huecos naturales de castaños de indias de El Bosquecillo (en la trasera del Hotel Tres Reyes). Dado lo excepcional de este hallazgo (hasta esta fecha no se había encontrado ninguna colonia de esta especie en toda la península Ibérica) así como la creciente aparición de especies crípticas en este Orden, se recogieron biopsias de algunos ejemplares y se enviaron a la Estación Biológica de Doñana (Centro Superior de Investigaciones Científicas) para determinar la especie con seguridad, mediante análisis de ADN mitocondrial. Este examen confirmó la primera determinación específica y su coincidencia con la especie patrón.





Fuente: Bogdanowicz, W., 1999)

Figura1. Citas seguras de *Nyctalus noctula* en los últimos 40 años en la península Ibérica. (Se indican con estrellas las dos colonias navarras).



Desde entonces hasta la actualidad, la agrupación ha sido revisada periódicamente en ése y otros parques de la ciudad. La población se establece en pequeños grupos e individuos aislados que pueblan diversas zonas arboladas de Pamplona y se han determinado diferentes parámetros: fenología, dinámica poblacional, selección de refugios, registro de ultrasonidos y de sonidos sociales.

En 1997 se identificó otra agrupación en un conjunto de álamos de Sangüesa (en la zona de Cantolagua). Aunque se conoce su permanencia en este pueblo hasta la fecha actual, la población no ha sido estudiada con detalle.



Detector.



Ultrasonidos

En vuelo emite dos tipos de ultrasonidos, ambos muy potentes: unos más agudos, comienzan a 45 KHz y finalizan a 24 KHz (frecuencia de mayor intensidad); otros, más graves, duraderos y constantes, comienzan a 25 KHz y finalizan a 19 kHz. Todos estos sonidos pueden escucharse únicamente mediante detectores de ultrasonidos.

Además los nóctulos medianos pueden emitir sonidos muy variables, de carácter social, en vuelo o desde el refugio; éstos pueden ser escuchados a simple oído a más de 50 m. Es muy común que estos sonidos sean emitidos por machos en celo, y con ellos suelen “marcar” el territorio o el refugio, tratando de ahuyentar a otros machos, al tiempo que intentan atraer a hembras en celo. En los parques de Pamplona se pueden escuchar estos sonidos desde finales de agosto hasta noviembre, especialmente al anochecer y en la hora anterior al amanecer.

Figura 2. Espectrograma de los pulsos de ecolocación de *Nyctalus noctula*

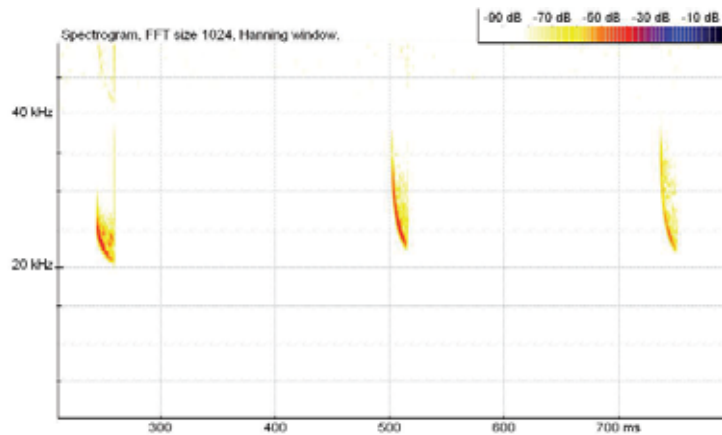


Figura 3. Espectrograma de varios sonidos sociales de *Nyctalus noctula*

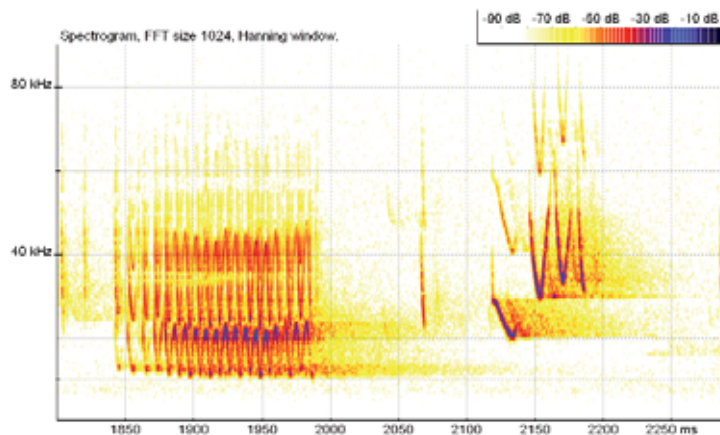
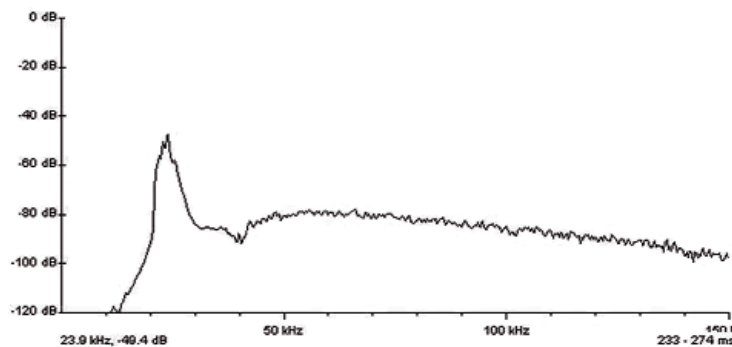


Figura 4. Espectro de intensidad de un pulso grave (máxima intensidad a 21,4 KHz.)





Otoño en las riberas del Arga. Los nótulos se refugian y alimentan en este ecosistema.



ECOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO

Hábitat

Es un murciélago forestal, que acostumbra a refugiarse en huecos de árboles (especies frondosas), producidos por grietas, podredumbres o pícidos, aunque en algunas ocasiones también es posible hallarlo en grietas de muros, edificios y puentes. En bosques de Centro Europa parece seleccionar las hayas sobre los robles pedunculados y otras especies, cambiando de refugio con mucha frecuencia. Puede hibernar tanto en huecos de árboles como en grietas de roquedos y construcciones humanas.

Los únicos refugios conocidos en España se sitúan en parques urbanos. Hasta la fecha se han identificado 57 refugios en Pamplona: 51 son árboles y 6 son grietas de edificios. Los árboles se encuentran en diferentes zonas arboladas de Pamplona. Casi la mitad de ellos se reúnen en las orillas del Arga (Molino de Caparroso, Cuatro Vientos, San Jorge, Miluce), aunque otros se hallan en otros parques: Vuelta del Castillo, Bosquecillo, Cuesta de Larraina, Hospital, Universidad de Navarra y Sadar. Es preciso destacar que en los últimos años, más de la mitad de los árboles que contenían refugios de nóctulos han sido talados, ante la



Tanto los chopos (izquierda), como los fresnos (derecha) maduros, constituyen un refugio importante para los nóctulos medianos.



Roble viejo.



Chopo maduro de la zona de Aranzadi.



posible peligrosidad que pudieran entrañar sus ramas o troncos. Las grietas en edificios se sitúan en tres construcciones: 4 grietas en la trasera de los frontones del Club Amaya (dos de estas grietas han sido tapadas por nuevos frontones), 1 en un edificio del Hospital de Navarra y 1 en un edificio situado junto al puente de Miluce.



En cuanto a las especies de árboles utilizadas, la mayoría son castaños de indias y chopos, los cuales suelen tener abundantes grietas y huecos naturales que son aprovechados por esta especie. En menor proporción se hallan los fresnos, plátanos, álamos, ailantos y arces (figura 5). La mayor parte de los huecos utilizados eran grietas y huecos de origen natural, producidos por podredumbres, vientos o heladas (45) y unos pocos (6) eran debidos a la acción de pícidos (pico picapinos).

Dos hembras marcadas con radioemisores proporcionaron información sobre dos refugios desconocidos hasta entonces (árboles del Campus de la Universidad de Navarra). Además, a la semana del marcaje, una de ellas fue escuchada en el Parque Natural de Bertiz, mientras que la otra desapareció, desconociéndose su ruta posterior.

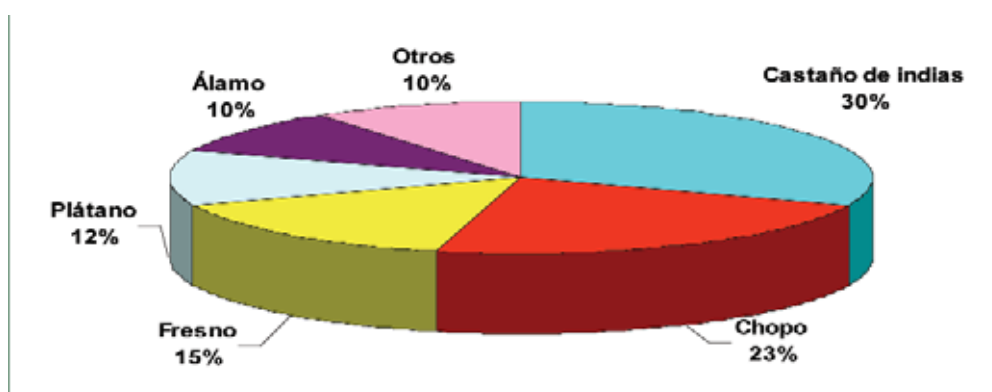
Nóctulo mediano en caja nido.



Fresnos en el campus de la Universidad de Navarra.



Figura 5. Especies de árboles utilizadas como refugio



Las citas españolas mencionadas se encuentran en altitudes medias, entre los 300 y 700 m.s.n.m., siempre cerca de cursos de agua. No obstante, se ha llegado a capturar a 1923 m de altitud en el collado de Bretolet, en los Alpes.

Tabla 1. Localización de los árboles-refugio identificados en Pamplona

Lugar	Nº árboles-refugio identificados	Nº árboles-refugio desaparecidos*
<i>Molino Caparroso</i>	7	6
<i>Cuatro Vientos</i>	2	2
<i>San Jorge</i>	12	11
<i>Miluce</i>	2	2
<i>Cuesta de Larraina</i>	4	0
<i>Bosquecillo</i>	7	1
<i>Vuelta del Castillo</i>	5	4
<i>Hospital</i>	2	0
<i>Universidad de Navarra</i>	9	7
<i>Sadar</i>	1	1
TOTAL	51	34

* Nota: para compensar la desaparición de los refugios en árboles, se instalaron 20 cajas nido en 1998, y 73 más en 2001, con la colaboración del Ayuntamiento de Pamplona y el Gobierno de Navarra, de las que 42 estaban ocupadas en 2007.



Alimentación

Es un típico cazador aéreo, que persigue y caza sus presas en vuelo, aunque ocasionalmente puede atraparlas también en el suelo.

Captura insectos voladores por encima de los 15 m de altura, a veces a más de 50 m, en zonas despejadas como bordes de bosques y parques, riberas de ríos, vertederos e incluso sobre las farolas de algunas poblaciones. En Alemania se han registrado individuos volando a gran altura, 250-500 m sobre el suelo. Aunque frecuentemente caza cerca del refugio diurno (a menos de 3 km de distancia) se han observado diversos movimientos nocturnos en los que se aleja a más de 10 km de su guarida, para volver a su refugio antes del amanecer.

Se desconoce su dieta en España, pero diversos estudios realizados en Europa revelan su preferencia por diferentes insectos en función del lugar y la fecha, predominando generalmente los Dípteros, Coleópteros, Tricópteros y Lepidópteros.

Es de destacar su preferencia por escarabajos sanjuaneros (*Melolontha sp.*) en primavera, conocidos por ser parásitos de numerosas especies de árboles en su fase larvaria. Su alimentación tiene por tanto, efectos beneficiosos sobre el medio y los intereses humanos.

Coleópteros.



Banco de Imágenes del CNICE.



Mariposas.



Fenología de la especie en Pamplona

Con el objeto de conocer mejor esta población, durante los últimos años se han realizado capturas de 215 ejemplares en la ciudad. Todos los individuos recogidos han sido analizados (se ha determinado su sexo, edad, estado reproductor, tamaño y peso) y anillados, siendo posteriormente liberados (conviene recordar que todos los quirópteros se encuentran protegidos por las legislaciones europea, española y navarra).



Mapa de distribución de los refugios del nódulo mediano en Pamplona.



Nóctulo anillado.



El autor revisando una caja.



Los individuos atrapados han sido además anillados con anillas específicas para quirópteros, suministradas por la Dirección General para la Conservación de la Naturaleza. Para ello, se ha contado con un aval de la Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU) y una autorización del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

Se han tomado biopsias de 7 ejemplares para confirmar genéticamente la especie. Los análisis han sido realizados por investigadores de la Estación Biológica de Doñana (CSIC).

Todos los ejemplares anillados eran adultos: 143 machos (67%) y 72 hembras (33%). 68 hembras (94% del total), se han capturado entre el 9 de agosto y el 25 de abril, es decir, fuera del período de cría. Las otras 4, recogidas en mayo y junio de diferentes años, eran hembras no reproductoras (no estaban preñadas). Estos datos indican la ausencia de colonias de cría en la ciudad.

En todo el período de estudio se han realizado, además, 60 recuperaciones de 40 animales anteriormente anillados: un ejemplar se capturó 9 veces, tres individuos se capturaron en cuatro ocasiones, 7 se atraparon tres veces, y otros 29 individuos se atraparon dos veces. En un hueco de un castaño de indias, situado a baja altura (2,5m) se ha comprobado la permanencia continuada de un macho durante tres años. Dos machos y dos hembras han sido recuperados dos años después de su anillamiento, y otros ocho machos al

Árboles refugio en Pamplona.



Harén de nóctulos.



Árboles refugio en Pamplona.



año siguiente del marcaje. Estos datos indican la estabilidad y fidelidad de algunos ejemplares que se asientan en Pamplona.

En otoño se han identificado 26 grupos de apareamiento, formados por un macho y entre una y 15 hembras.

En el seguimiento realizado a la población de Pamplona se han identificado 5 refugios con agrupaciones de más de 15 ejemplares, de los que dos son de hibernación, otros dos primaverales y uno más corresponde al verano.

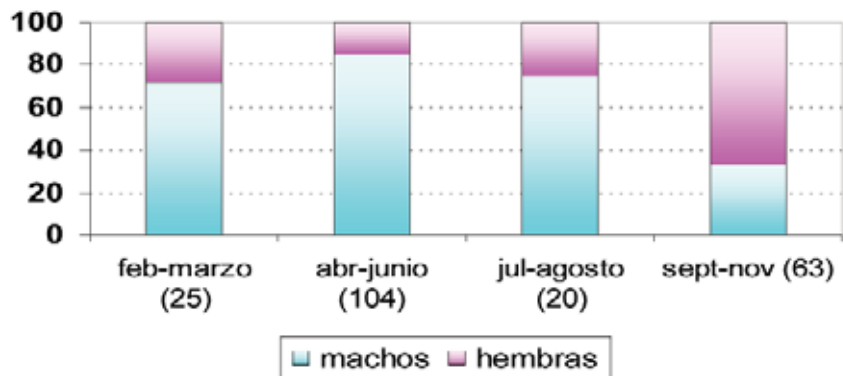
Los mayores grupos de nóctulos encontrados en Pamplona se registraron en huecos de castaños de indias. Concretamente, en un castaño se identificaron un total de 82 individuos, en otro 28 y en el último 19. El primero de ellos permanecía ocupado todavía en el momento de redacción de este trabajo (2007). Además, se encontró un grupo de 33 ejemplares en un chopo, y otro de 17 individuos en una caja de hibernación en Miluce.

Algunos de los huecos utilizados por murciélagos se encuentran a altura media o baja (menos de 8 m de altura), por lo que se ha aprovechado esta circunstancia para realizar capturas de los ejemplares; el análisis del estado reproductor y la proporción de sexos de los quirópteros atrapados en diferentes épocas del año ha permitido conocer la dinámica de la población que habita en la ciudad.

Árboles refugio en Pamplona.



Figura 6. Porcentaje de machos y hembras capturados en diferentes épocas del año, salvo en el período diciembre-enero, en el que no se han realizado capturas para no interrumpir la hibernación de los ejemplares.



El porcentaje de hembras es muy bajo al final de la hibernación (febrero-marzo) y disminuye aún más en el período correspondiente a la formación de las colonias de cría, el desarrollo embrionario y los partos (abril-junio). En los dos meses siguientes, cuando las crías se independizan y los adultos comienzan el celo, la proporción de hembras aumenta ligeramente. El mayor cambio se produce en el período de celo (septiembre-noviembre), en el que las hembras predominan sobre los machos.

Estos datos indican la presencia continuada de un grupo de machos durante todo el año, mientras que las hembras, muy escasas en la mayor parte del ciclo anual, llegan en gran número durante la época de celo y parecen marcharse de Pamplona progresivamente, algunas al final del otoño y otras al comienzo de la primavera.

Tabla 3. Ciclo anual de los nótulos medianos en Pamplona

Meses	Población	Actividad
Noviembre Diciembre Enero Febrero	Machos y hembras	Hibernación
Marzo		Final de la hibernación y probable migración de algunos hacia el Norte, donde las hembras parirán en junio o julio.
Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto	Machos	Algunos machos permanecen en Pamplona.
Agosto Septiembre		Llegada de machos y hembras desde el Norte
Septiembre Octubre	Machos y hembras	Época de celo, apareamientos



Nóctulo mediano en un árbol refugio.





Harén de nóctulos.



REPRODUCCIÓN

En España, únicamente se tienen noticias de una colonia de cría que sólo pudo ser identificada un verano (en Aranjuez). Como ya se ha comentado, en la actualidad ha abandonado el refugio original y se desconoce su situación. Este hallazgo resulta sorprendente, puesto que se encuentra a una latitud inferior en más de 600 km a las colonias reproductoras más cercanas, situándose fuera del área reproductora característica de la especie, que se encuentra por encima del paralelo 46N. En Francia, el límite más meridional de las agrupaciones reproductoras se sitúa en el centro del país, mientras que en Alemania llegan hasta el sur.

En Centro Europa, el desarrollo embrionario dura 70-73 días. Los partos se producen al final de junio y en julio, y los jóvenes se independizan a las seis semanas de vida. Cada hembra pare generalmente una sola cría, aunque algunas veces nacen dos.

Como en la mayoría de los quirópteros europeos, la época de celo comienza al final de agosto y principios de septiembre, y se prolonga hasta marzo, aunque tiene mayor intensidad en otoño. En Pamplona, se han hallado machos con los testículos escrotales (signo de actividad gonadal y, por tanto, de preparación para los apareamientos) desde junio, aunque el comportamiento de celo no se ha observado hasta agosto. Los machos, que hasta esta fecha podían convivir en grupos, se establecen ahora individualmente en refugios en los que sólo admiten a hembras, que llegan del norte de Europa a final de agosto o en septiembre. Entonces, se forman los harenes (un macho y de una a quince hembras), que pueden encontrarse al menos hasta la mitad de noviembre. Durante este período los machos se muestran muy territoriales, defendiendo su refugio al tiempo que tratan de atraer a hembras, emitiendo potentes sonidos sociales desde sus guaridas. En el sur de Europa, donde las colonias de cría son rarísimas, las cópulas se producen entre hembras migradoras y machos dispersos en una gran superficie. Posteriormente, entran en hibernación.

Macho en celo en una caja.



Madre amamantando crías.





Nueva caja instalada.



CONSERVACIÓN

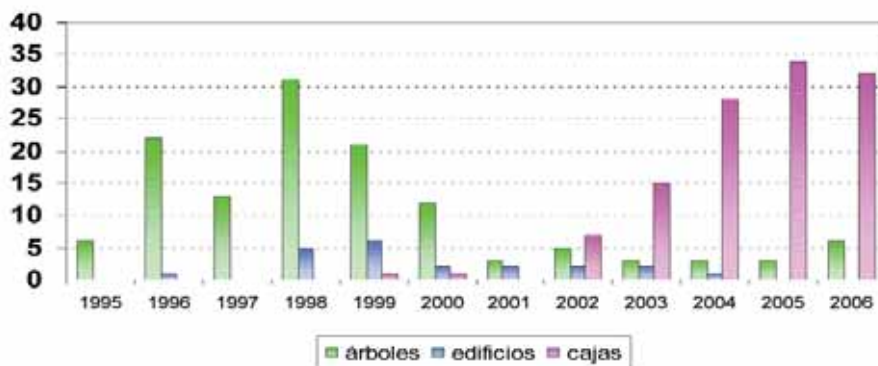
Evolución de la colonia

En la década de los años 80, la grafiosis infectó y acabó con la vida de los viejos olmos que vivían en muchos parques de Pamplona, lo cual obligó a la tala de varios miles de ellos en la ciudad, alrededor de 5.000. Se sospecha que estos olmos podían albergar numerosos nóctulos medianos en su interior, de hecho, algunos trabajadores del Servicio de Jardines del Ayuntamiento recuerdan haber encontrado murciélagos en diversos olmos talados, y por tanto, la colonia podría ser mucho más numerosa en aquella época.

Los nóctulos medianos fueron identificados por primera vez en Pamplona en 1995. En agosto y septiembre de dicho año se escucharon varios ejemplares en diversos castaños de la zona de El Bosquecillo y se capturaron 10 individuos (5 machos y 5 hembras), aunque es seguro que había más nóctulos en otros árboles cercanos, donde también se escucharon sonidos sociales. Al año siguiente, se comenzó la búsqueda y revisión de árboles-refugio, que se ha continuado ininterrumpidamente durante todos los otoños y primaveras hasta el momento de redacción de este trabajo.

El número de refugios conocidos para esta especie ha ido aumentando progresivamente, hasta llegar a un máximo de 57. El año con mayor ocupación fue 1998. Así mismo resulta llamativo observar que el período 1996-2000, fue la época en la que mayor número de refugios naturales ocupados se encontraron.

Figura 7. Número y tipos de refugios hallados por años



La fuerte disminución de la ocupación de refugios naturales en los años siguientes, coincidió con la corta de árboles viejos y huecos con riesgo de caída, situados principalmente en las orillas del Arga, con motivo de la adecuación de sus orillas como parque fluvial. Al menos 19 refugios desaparecieron por esta causa, en las zonas del molino de Caparroso, San Jorge y Miluce (ver tabla 2). Además, uno de los cinco refugios que contenían las mayores agrupaciones se ha talado, y otro se ha cortado parcialmente, inutilizándose el refugio. En total, han desaparecido tres de las cinco agrupaciones conocidas, en tanto que las dos restantes han disminuido sus efectivos.



Medidas de conservación

Ante la sospecha de que la escasez de refugios naturales, especialmente de árboles con huecos, podría ser un factor limitante para la población de nictúlos de Pamplona, en 1998 se llevó a cabo una experiencia piloto, instalando 20 cajas-refugio en los árboles de diversos parques de la ciudad, cercanos al río Arga. Para ello, se contó con la autorización del Ayuntamiento de Pamplona. El Servicio de Jardines facilitó un camión-cesta para la colocación de las cajas, y también colaboró el Centro de educación especial El Molino: sus alumnos recibieron una serie de charlas sobre la biología e importancia de estos animales e instrucciones para la construcción de refugios, según el modelo de Stebbings y Walsh (1991).

Estas cajas, construidas con madera de pino, fueron revisadas en los cuatro años siguientes (1998-2001) observándose una pequeña ocupación, ya que sólo dos cajas se habitaron con regularidad. Por otro lado, se pudo comprobar la fragilidad de este modelo, ya que al menos 11 cajas sufrieron desperfectos en dicho período, lo que las hizo inutilizables por diversas causas: grietas en las paredes y abombamientos o roturas debidas a las inclemencias del tiempo y al gamberrismo, principalmente.

Como se aprecia en la figura 7, el número de refugios descendió rápidamente en los años 1999 y 2000, por lo que en septiembre de 2001 la Sección de Medio Ambiente Urbano del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra financió la compra y colocación de 73 nuevas cajas-refugio. Se dispuso además de la correspondiente autorización del Ayuntamiento de Pamplona, quien nuevamente proporcionó el camión-cesta. En esta ocasión, las cajas utilizadas fueron modelos comerciales (71 cajas Schwegler 2FN para el descanso diurno y 2 cajas Schwegler 1FW para la hibernación) de gran resistencia y comprobada eficacia en Centro Europa. Estos refugios se instalaron en los principales parques de la ciudad: Bosquecillo, Vuelta del Castillo, Berichitos, Molino de Caparroso, Alemanes, Miluce y Campus de la Universidad de Navarra.

En los últimos cinco años se han revisado las cajas periódicamente para conocer su eficacia y valorar la situación actual del nictúlo mediano. Fruto de estas revisiones, se ha comprobado la utilización de las cajas preferentemente en otoño, concretamente en septiembre y octubre, con motivo de la llegada de las hem-

Cajas antiguas (modelo británico).



Caja de hibernación.



Caja de hibernación con nido.



Nóctulos medianos asomando de la caja nido.



bras migradoras y, probablemente también, un grupo de machos migradores. Los refugios han sido aceptados y utilizados de forma creciente, desde 7 cajas en 2002 hasta 42 en 2007, como se aprecia en la figura 7. En la actualidad, en otoño se ocupan entre 30 y 40 de las 73 cajas-refugio instaladas.

También se han observado unas pocas cajas, al menos 6, ocupadas en primavera y verano. En el invierno de 2004-2005 se comprobó la utilización, por vez primera, de una de las cajas de hibernación, que contenía al menos 17 ejemplares. En marzo de 2005 se capturaron 11 de estos murciélagos comprobándose la presencia de hembras en el grupo (6 machos y 5 hembras), lo que evidencia la hibernación de éstas en la ciudad, hecho desconocido hasta la fecha en España. Las cajas pequeñas no son utilizadas durante los meses más fríos, salvo algunas excepciones. Únicamente se han observado ejemplares en dos cajas durante dos inviernos. En estos dos refugios se ha comprobado la permanencia de individuos durante todo el año.

Es preciso indicar también, que en los últimos cuatro años al menos 36 cajas han sido parasitadas por passeriformes, principalmente gorriones, que construyen su nido en el interior de las cajas, taponando el acceso a las mismas y, por tanto, inutilizándolas. Por ello, ha sido preciso abrir estas cajas, limpiarlas y colocar una tablilla que dificulta la entrada de pájaros, permitiendo el paso de nóctulos.

La colocación de cajas-refugio ha conseguido mantener la población de nóctulos en nuestra ciudad, hasta el punto de que en la actualidad, las cajas parecen ser su principal refugio. No obstante, en algunas zonas

Caja limpia con tabla.



Caja con guano de noctulo.



Caja taponada con nido.



Los grandes plátanos que hay a orillas del Arga son buen refugio para estos murciélagos. En algunos de ellos se han colocado cajas-refugio.



donde coexisten cajas y árboles huecos, los murciélagos muestran una clara preferencia por los árboles y evitan las cajas. Por este motivo, se considera importante la conservación de todos los árboles-refugio que no entrañen peligro para las personas por caída. En este grupo cabe destacar la importancia de los castaños de indias presentes en El Bosquecillo, que siguen albergando murciélagos, aunque en menor cantidad a la de hace 10 años. En este sentido cabe reseñar que en Gran Bretaña, a pesar de que esta especie es más común, se protegen física y legalmente los árboles-refugio que albergan colonias de nóctulos medianos, declarándolos *reservas naturales*. También es necesaria la conservación de las cajas-refugio, puesto que en ellas parece guarecerse la mayor parte de los machos que actualmente pueblan los parques de Pamplona en otoño. No obstante, los nidos formados por paseriformes y el crecimiento en grosor de algunos árboles, especialmente los plátanos, ponen en peligro estas cajas, por lo que se precisa una labor de limpieza y mantenimiento, que además salvaguarde la seguridad de las cajas.

Por los datos recogidos, tanto el otoño como el invierno, entre septiembre y marzo, ambos inclusive, parecen ser los períodos más críticos de esta especie, puesto que es entonces cuando más presencia de nóctulos se da en Pamplona y también cuando más demanda de refugios se produce. Este aumento de la demanda se debe tanto al comportamiento territorial de los machos, como a la llegada de nuevos individuos migradores. Por ello, es en estas fechas cuando los nóctulos son más sensibles a la tala de árboles. Queda aún pendiente conocer el origen y destino de los ejemplares migradores que visitan Pamplona en



otoño y en invierno, por lo que resulta necesario continuar con el anillamiento de algunos individuos. Con el objeto de no causar muchas molestias a la población, en los últimos años se está procediendo a anillar únicamente una pequeña proporción de los murciélagos presentes (entre 10 y 20 ejemplares).

Legislación

Debido tanto a su rareza como a la evolución desfavorable de algunas agrupaciones de nóctulos medianos, recientemente se ha catalogado como una especie “*vulnerable*” en España (Orden MAM 2784/2004, de 28 de mayo), aunque en Navarra no figura en el Catálogo de Especies Amenazadas.

Por el momento, los únicos datos que se tienen sobre la población de esta especie en toda España son los procedentes de Pamplona. El papel de la ciudad y sus parques para los nóctulos medianos es complejo: alberga individuos sedentarios durante todo el año, ejemplares migradores en otoño, e hibernantes en los meses fríos. Probablemente, Pamplona supone para algunos nóctulos una estación de paso y descanso, similar, por ejemplo, al papel que desempeña la laguna de Gallocanta para las grullas. El mantenimiento de los refugios de Pamplona es básico para la supervivencia de esta población. Un plan de conservación de la especie permitiría compatibilizar el uso y disfrute de los parques con la permanencia de esta rara y valiosa especie.

El bosquecillo alberga varios ejemplares así como un árbol-refugio de hibernación.





Nóctulo mediano siendo examinado.



OTRAS ESPECIES DE MURCIÉLAGOS DE PAMPLONA

En Pamplona se han encontrado 9 especies de Quirópteros, aunque sólo una ha sido objeto de un estudio detallado y continuado durante años. Para la identificación de estas especies se han utilizado tres métodos: las redes finas colocadas sobre cursos de agua o charcas (Arga y Ciudadela), la inspección de refugios potenciales y especialmente el detector de ultrasonidos (Pettersson D240x y D1000x). Estos ultrasonidos han sido registrados en una grabadora (Sony WM-D6C) y posteriormente analizados mediante un programa informático específico (Bat Sound 3.31). Las especies de murciélagos identificadas en la ciudad son:



Rhinolophus ferrumequinum

- Murciélago común, *Pipistrellus pipistrellus*
- Murciélago de borde claro, *Pipistrellus kuhlii*
- Murciélago de Cabrera, *Pipistrellus pygmaeus*
- Murciélago hortelano, *Eptesicus serotinus*
- Nóctulo mediano, *Nyctalus noctula*
- Nóctulo pequeño, *Nyctalus leisleri*
- Murciélago de herradura grande, *Rhinolophus ferrumequinum*
- Murciélago ratonero pardo, *Myotis emarginata*
- Murciélago orejudo gris, *Plecotus austriacus*



Plecotus austriacus

Pipistrellus pipistrellus



El murciélago común es muy frecuente en muchas zonas de la ciudad, tanto en los parques como en algunas calles de diferentes barrios (Casco Viejo, Chantrea, San Juan, San Jorge, Rochapea...). Se identifica fácilmente mediante detector de ultrasonidos por sus pulsos con intensidad máxima a 45 KHz. Se conocen dos colonias reproductoras en viviendas del Casco Viejo, aunque con seguridad existen otras repartidas por diferentes zonas. Las colonias de reproducción se forman en abril o mayo, produciéndose los partos en junio o julio y disgregándose en agosto, por lo que en dicho período (mayo-agosto) conviene no molestar a los individuos que las integran.

Pipistrellus kuhlii



El murciélago de borde claro parece escaso, ya que únicamente se escuchan unos pocos ejemplares en las orillas del río Arga, a su paso por San Jorge y en Aranzadi. Se puede identificar por sus sonidos de ecolocación a 36-38 KHz. y sus sonidos sociales de una sola sílaba (esto los diferencia de los emitidos por *Pipistrellus nathusii*). Por el momento no se han hallado colonias reproductoras.





Pipistrellus pygmaeus



Nyctalus leisleri

El murciélago de Cabrera es una especie de reciente descripción, muy similar al común y que no ha sido identificada en Pamplona hasta el año 2004. Emite pulsos de ecolocación a 55 KHz. Sólo se ha encontrado en las orillas del Arga, y se han observado algunos ejemplares refugiándose en el puente de Curtidores; es probable que allí exista una colonia reproductora. Teniendo en cuenta que es común la instalación de colonias de murciélagos fisurícolas en las grietas de puentes antiguos, se considera necesaria la realización de inspecciones de los puentes de piedra antes de la realización de labores de restauración. Estas inspecciones deben hacerse al anochecer y al amanecer, puesto que en esos momentos puede apreciarse la salida y entrada de los ejemplares, lo cual permite conocer el tamaño de la colonia y localizar las grietas habitadas.

En la década de los años 90 se encontró un ejemplar joven de **murciélago hortelano**, en el barrio de San Juan, lo que revela la presencia de una colonia reproductora. Sin embargo, desde entonces no se ha tenido ninguna observación o escucha nueva de esta especie, por lo que queda la duda de si permanece o no en la ciudad.

El nóctulo pequeño se ha encontrado en dos cajas-refugio colocadas para el nóctulo mediano, en la zona de Miluce. Teniendo en cuenta que esta captura fue hecha en otoño y que nunca se han hallado hembras reproductoras en Navarra, ni en las Comunidades limítrofes, cabe deducir que esta especie no cría en Pamplona, aunque puede estar presente en la ciudad de forma esporádica, especialmente durante sus desplazamientos migratorios.

En el año 1990 se halló una colonia reproductora de 10 **murciélagos ratoneros pardos** y 22 murciélagos de herradura grandes en Pamplona. En el lugar también se encontraron más de 30 ejemplares muertos (adultos y crías) de ambas especies. Posteriormente se realizó un análisis de residuos en sus restos, observándose la presencia de productos organoclorados (conservantes de la madera contra las termitas y los hongos) en niveles muy elevados. El número de individuos fue reduciéndose en años sucesivos, hasta que en 1995 desapareció la colonia. En la actualidad, sólo se encuentra un macho solitario en dicho refugio, por lo que se da por desaparecida la colonia.

La única cita de **murciélago orejudo gris** es también de 1990, cuando se capturó un macho en una red colocada en uno de los estanques de la Ciudadela. Desde entonces no se tienen datos de la especie, aunque al ser fisurícola y difícil de identificar mediante detector de ultrasonidos, es probable que continúe habitando en la ciudad.

Agradecimientos

Este estudio no podría haberse desarrollado sin la ayuda de varias personas e instituciones que han apoyado tanto el trabajo de campo como la compra e instalación de refugios.

Entre las personas a quien debo más agradecimiento quiero mencionar a Inmaculada Antón y a Rosalía Alcalde, por su apoyo y paciencia. Alberto Artázcoz y David Campion me ayudaron en la colocación y revisión de cajas-refugio. Enrique Castién e Isabel Leranoz ayudaron en el marcaje de las dos hembras con radioemisores.

El Centro El Molino, sus profesores y alumnos, colaboraron con entusiasmo y esfuerzo en la construcción de las primeras cajas de madera.

La Sección de Medio Ambiente Urbano del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, a través de su jefe, Dr. Rafael Tortajada financió la compra e instalación de cajas-refugio, en tanto que el Ayuntamiento de Pamplona, a través de Carlos González, facilitó las autorizaciones solicitadas, un camión-cesta y su personal correspondiente.

Los investigadores Carlos Ibáñez y Javier Juste, de la Estación Biológica de Doñana (CSIC) realizaron los análisis genéticos de las biopsias recogidas, para la determinación segura de la especie.

La Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU) facilitó las anillas específicas para el marcaje de los nóctulos medianos.



Glosario

ADN (o DNA): abreviatura de ácido desoxirribonucleico, que es el componente principal del material genético de la mayoría de los seres vivos. El ADN mitocondrial es aquél que contienen las mitocondrias, una parte de la célula que produce energía.

Biocida: sustancia activa que se aplica con el fin de provocar la muerte o impedir el daño producido por un organismo cuando es nocivo para el ser humano y sus intereses. Hay distintos tipos de biocidas en función del organismo cuya acción se pretende neutralizar: fungicida (para los hongos), herbicida (para las malas hierbas), insecticida (para los insectos)...

Biopsia: procedimiento que se realiza para la obtención de una muestra de tejido de un organismo para su análisis.

Carnívoro: animal que se alimenta principalmente del cuerpo de otros animales. A los que se alimentan de animales muertos se les denomina carroñeros.

Coleóptero: insecto perteneciente al orden Coleoptera, que engloba más de 350.000 especies. Comúnmente, se les denomina escarabajos.

Críptico: oscuro u oculto. Las especies crípticas son aquellas que no pueden ser distinguidas por su morfología o aspecto general, siendo necesario realizar algún otro análisis biológico.

Díptero: insecto perteneciente al orden Diptera. Los insectos más representativos de este orden son las moscas y los mosquitos.

Ecolocación o ecolocalización: cálculo de la distancia a un objeto a partir del tiempo que tarda en devolver una onda acústica reflejada en ese objeto.

Espectrograma: representación visual de las variaciones de la frecuencia y la intensidad de un sonido a lo largo del tiempo.

Estrategia K: es la estrategia de supervivencia que siguen los seres vivos de gran tamaño y longevos, que tienen escasa descendencia. Si las condiciones no cambian mucho sus poblaciones se mantienen estables. Algunos ejemplos son: los árboles, los grandes mamíferos (oso, lobo, ciervo...), las aves, etc.

Estrategia r: es la estrategia de supervivencia que siguen los seres vivos de pequeño tamaño, que no viven mucho tiempo y que tienen una gran descendencia. Mientras tienen acceso al recurso del que dependen sus poblaciones aumentan de forma exponencial, para luego descender bruscamente cuando se agota el recurso. Algunos ejemplos son: microorganismos, plantas como los cereales, o pequeños mamíferos como los ratones.



Falange: cada uno de los huesos de los dedos de las manos y los pies.

Fenología: ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos.

Frugívoro: animal que se alimenta principalmente de frutos.

Grafiosis: enfermedad producida por un hongo que afecta al olmo común (*Ulmus minor*). Se introdujo en Europa desde Asia a principios del S. XX, matando a millones de ejemplares.

Hábitat: espacio que reúne las características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y la reproducción de una especie.

Hematófago: animal que se alimenta de sangre de otros animales.

Hibernación: estado en el que permanecen algunos animales en invierno, que les permite sobrevivir a las bajas temperaturas en un sueño profundo o letargo que puede durar meses, durante el cual baja su temperatura corporal, su frecuencia respiratoria y sus pulsaciones, consumiendo gradualmente las reservas energéticas almacenadas durante los meses más cálidos. Esto les permite sobrevivir por un tiempo sin necesidad de alimentarse.

Insectívoro: animal que se alimenta principalmente de insectos.

Insecto: animal invertebrado que se caracteriza por tener un par de antenas, tres pares de patas y dos pares de alas, y por tener el cuerpo dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen. Las alas pueden faltar en algunos insectos, como en las hormigas obreras.

Lepidópteros: insecto perteneciente al orden Lepidoptera. Incluye todas las especies denominadas comúnmente como mariposas o polillas.

m.s.m.n: metros sobre el nivel del mar.

Metabolismo: conjunto de reacciones físico-químicas que permiten a los seres vivos obtener las sustancias y la energía necesaria para sobrevivir. El gasto metabólico es la energía que consume un ser vivo y que obtiene por medio del metabolismo.

Metacarpo: conjunto de huesos alargados que constituyen el esqueleto de la extremidad anterior de ciertos animales y de la mano de las personas, que están articulados con el carpo o muñeca y con las falanges.

Metátesis: cambio de lugar de los sonidos dentro de una palabra.

Mustélido: animal perteneciente a la familia Mustelidae, que son mamíferos carnívoros generalmente de pequeño tamaño y de cuerpo alargado y patas cortas. La nutria, la comadreja y el hurón, entre otros, son mustélidos.



Nectarívoro: animal que se alimenta principalmente de néctar.

Paseriforme: ave perteneciente al orden Passeriforme, que se caracterizan por ser aves de pequeño tamaño y por la disposición de los dedos de las patas: tres hacia delante y uno hacia atrás. Algunos ejemplos de passeriformes son el gorrión, el petirrojo, la golondrina o el mirlo.

Patagio: delgadísima membrana de piel que forma las alas de los quirópteros, uniendo los dedos y las extremidades del animal.

Pícido: ave de la familia Picidae, que incluye los comúnmente denominados pájaros carpinteros. Se caracterizan por hacer agujeros en los troncos de los árboles que les sirven como nido, aunque no todos los pícidos lo hacen.

Piscívoro: animal que se alimenta principalmente de peces.

Sonar: técnica empleada para calcular la distancia a objetos utilizando impulsos sonoros.

Tricóptero: insecto perteneciente al orden Trichoptera. Los tricópteros tienen larvas acuáticas, pero los adultos son terrestres y se parecen a las polillas.

Ultrasonido: onda acústica cuya frecuencia está por encima del límite perceptible por el oído humano.





Bibliografía

- Aellen V., 1962. Le baguement des chauves-souris au col de Bretolet (Valais). *Arch. Sci. Genève*, 14: 365-392.
- Agirre-Mendi, P. T. 1996. Presencia de tres nuevas especies de mamíferos silvestres (Clase Mammalia, subtipo Vertebrata) en la comunidad autónoma de La Rioja. *Zubia*, 14 : 9-21.
- Ahlen, I. y Gerell, R. 1989. Distribution and status of bats in Sweden. En: I. Hanak, I. Horacek y J. Gaisler (eds.): *European Bat Research 1987*. Charles University Press, Praha, pp.: 319-326.
- Alcalde, J. T. 1999. New ecological data on the noctule bat (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) (Chiroptera, Vespertilionidae) in two towns of Spain. *Mammalia*, 63: 273-280.
- Alcalde, J. T. 2002. *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). Pp. 198-201. En: L.J. Palomo y J. Gisbert (eds) *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SECEM y SECEMU. Madrid.
- Baagoe, H. J. 2001. Danish bats (Mammalia: Chiroptera): Atlas and analysis of distribution, occurrence and abundance. *Steenstrupia*, 26: 1-117.
- Benzal, J., Paz, O. De y Gisbert, J. 1991. Los murciélagos de la Península Ibérica y Baleares. Patrones biogeográficos de su distribución. Pp. 37-92. En: J. Benzal y O. de Paz (eds) *Los murciélagos de España y Portugal*. ICONA, Madrid
- Bogdanowicz, W. 1999. *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). Pp. 136-137. En: A. J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Krystufek, P. J. H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J. B. M. Thissen, V. Vohralik y J. Zima (eds) *Atlas of European Mammals*. Academic Press, Londres.
- Boye P., Dietz, M. y Weber, M. 1999. *Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. Bats and Bat Conservation in Germany*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- Cranbrook, Earl of y Barrett, H. G. 1965. Observations on noctule bats (*Nyctalus noctula*) captured while feeding. *Proc. Zool. Soc. London*, 144: 1-24.
- Gaisler, J., Hanák, V. y Dungel, J. 1979. A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula* (Mammalia: Chiroptera). *Acta Sc. Nat. Brno*, 13: 1-38.
- Gebhard, J. 1984. *Nyctalus noctula* - Beobachtungen an einem Traditionellen Winterquartier im Fels. *Myotis*, 21-22: 163-170.
- Gebhard, J. 1997. *Fledermäuse*. Birkhäuser, Basel.
- Hutson, A. M. 1993. *Action Plan for the Conservation of Bats in the United Kingdom*. The Bat Conservation Trust, The Conservation Foundation, London.
- Ibáñez, C., Guillén, A., Fernández, R., Pérez, J. L. y Guerrero, S. I. 1992. Iberian distribution of some little known bat species. *Mammalia*, 56 (3): 433-444.
- Jones, G. 1995. Flight performance, echolocation and foraging behaviour in noctule bats, *Nyctalus noctula*. *J. Zool., Lond.*, 237: 303-312.



- Kronwitter, F. 1988. Population structure, habitat use and activity patterns of the noctule bat, *Nyctalus noctula* Schreb., 1774 (Chiroptera, Vespertilionidae) revealed by radio-tracking. *Myotis*, 26: 23-85.
- Limpens, H. J. G. A. y Bongers, W. 1991. Bats in dutch forests. *Myotis*, 29: 129-136.
- Lustrat, P. 1995. Les chauves-souris de la forêt de Fontainebleau. Pp. 55. In Ed. by . Nature Recherches, Veneux les Sablons.
- Mackenzie, G.A. y Oxford, G. S. 1995. Prey of the noctule bat (*Nyctalus noctula*) in East Yorkshire. *J. Zool., Lond.*, 236: 322-327.
- Munar Bernat, J. 1982. Una captura de *Nyctalus noctula* Schreber (Chiroptera: Vespertilionidae) en Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 233-236.
- Ohlendorf, E. y Agirre-Mendi, P. T. 2000. Fernfund eines Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) in Spanien. *Nyctalus (NF)*, 7: 239-242.
- Onrubia, A., Buruaga, M. S., Campos, M. A., Lucio, A., Purroy, F., Balmori, A., y Fernández, J. 1996. Presentado el catálogo de vertebrados del Parque Natural de Valderejo. *Sustrai*, 40: 32-35.
- Petit, E. y Mayer, F. 1999. Male dispersal in the noctule bat (*Nyctalus noctula*): where are the limits? *Proc. R. Soc. Lond. B*, 266: 1717-1722.
- Rachwald, A. 1992. Habitat preference and activity of the noctule bat *Nyctalus noctula* in the Bialowieza Primeval Forest. *Acta Theriologica*, 37: 413-422.
- Ruedi, M., Tupinier, Y. y Paz, O. de, 1998. First breeding record for the noctule bat (*Nyctalus noctula*) in the Iberian Peninsula. *Mammalia*, 62: 301-304.
- Rydell, J. y Petersons, G. 1998. The diet of the Noctule bat *Nyctalus noctula* in Latvia. *Z. Säugetierkunde*, 63: 79-83.
- Schober, W. y Grimmberger, E. 1989. A guide to bats of Britain and Europe. The Hamlyn Publishing Group Limited. Somerset, England.
- SECEMU 1996. Avance del atlas de distribución de los quirópteros de España. Informe inédito.
- Sluiter, J. W. y Van Heerdt P. F. 1966. Seasonal habits of the noctule bat (*Nyctalus noctula*). *Archives Néerlandaises de Zoologie*, 16: 423-439.
- Spitzenberger, V. F. 1992. Der Abendsegler (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) in Österreich. *Nyctalus*, 3: 241-268.
- Stebbings, R. E. 1988. *The conservation of European bats*. Christopher Helm. London.
- Stebbings, R. E. y Walsh, S. T. 1991. Bat boxes. A guide to the History, Function, Construction and Use in the Conservation of Bats. The Robert Stebbings Consultancy Ltd. Peterborough.
- Strelkov, P. P. 1969. Migratory and stationary bats (Chiroptera) of the European part of the Soviet Union. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 14: 394-439.



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

Stutz, H. P. y Haffner, M. 1986. Activity patterns of non-breeding populations of *Nyctalus noctula* (Mammalia, Chiroptera) in Switzerland. *Myotis*, 23-24: 149-155.

Vaughan, N. 1997. The diets of British bats (Chiroptera). *Mammal Rev.*, 27: 77-94.

Woutersen, K. y Bafaluy Zoriguel, J. J. 2001. *Murciélagos del Alto Aragón*. Ed. La Val de Onsera, Huesca.







Los únicos datos que se tienen sobre las poblaciones de nóctulo mediano en toda España son los procedentes de Pamplona. El papel de la ciudad y sus parques para los nóctulos medianos es complejo: alberga individuos sedentarios durante todo el año, ejemplares migradores en otoño, e hibernantes en los meses fríos. Probablemente, Pamplona supone para algunos nóctulos una estación de paso y descanso. El mantenimiento de los refugios de Pamplona es básico para la supervivencia de esta población. Un plan de conservación de la especie permitiría compatibilizar el uso y disfrute de los parques con la permanencia de esta rara y valiosa especie.

Biodiversidad urbana de Pamplona

El nóctulo mediano en Pamplona

Juan Tomás Alcalde Díaz de Cerio



Ayuntamiento de
Pamplona
Iruñeko Udala

