



Centro de Estudios Ecológicos
de Castilla y León

MORENA, 4, 12.º D • 47009 VALLADOLID

Tlf y Fax: (983) 33 09 21 E-mail: jesusf@cpd.uva.es

**LOS QUIRÓPTEROS EN EL ESPACIO
LAGUNAR DE SALBURÚA Y SU ÁREA
CIRCUNDANTE. (VITORIA, ALAVA).**

Jesús Fernández Gutiérrez

Noviembre de 1997

INTRODUCCIÓN

A pesar de que un tercio de las especies de mamíferos terrestres en Europa son murciélagos, pocos detalles se conocen acerca de su distribución y de su estatus (STEBBINGS & GRIFFITH, 1986). La atención que han merecido en el pasado por parte de los naturalistas y zoólogos no es en absoluto proporcional a su riqueza específica y a su importancia ecológica.

Hasta hace tan sólo una década, el conocimiento biogeográfico de la fauna quiropterológica de la Península Ibérica era realmente escaso. Los pocos estudios que hacían referencia a este interesante orden zoológico no eran sino recopilaciones de carácter general y por lo común restringidas a determinadas áreas geográficas (BENZAL y DE PAZ, 1991). Una excepción es la primera monografía sobre murciélagos que publica CABRERA en 1904 en la que ya se relacionan 21 de las 25 especies que componen el elenco quiropterológico de la Península Ibérica.

La escasez de estudios bien podría deberse a la dificultad que entraña su localización e identificación, motivados por sus hábitos nocturnos y por su peculiar biología. Por ello su estudio requiere un equipo técnico complejo (de reciente aparición) y largos tiempos de muestreo lo que se traduce en un esfuerzo de dedicación notablemente superior al demandado por otros grupos zoológicos para la obtención de un mínimo rendimiento. Quizá por ello eran sistemáticamente excluidos de los estudios sobre fauna que empezaban a proliferar por toda la geografía ibérica a partir de la segunda mitad de este siglo.

Los múltiples trabajos de BALCELLS (1952, 1954, 1955, 1956a y b, 1959, 1961, 1962a y b, 1963, 1964a y b, 1965, 1966, 1967, 1968, etc.) junto con los de BALCELLS y GRACIA (1963a y b) o TUPINIER (1965, 1975), GALAN (1970), PAZ et al. (1984a) por citar algunos, comienzan a arrojar alguna luz sobre la realidad de nuestra quiropterofauna.

El presente estudio, aunque ceñido a un área geográfica muy restringida, es una muestra más del auge que en los últimos años está tomando la investigación sobre murciélagos, suscitado por el reconocimiento de su importancia desde el punto de vista ecológico y faunístico y seguramente también por el desarrollo de nuevas técnicas y equipos, que han venido a mejorar

notablemente el rendimiento obtenido (AHLÉN, 1990 y 1993; PETTERSSON, 1993a y b; BARATAUD, 1996; etc.)

Aunque claramente insuficientes como para tener una idea precisa de cuál es su estado de conservación y cómo ella distribuidos los murciélagos en Álava, ya son varios los trabajos que se han llevado a cabo haciendo referencia a esta provincia. A los trabajos de BALCELLS, GRACIA y GALAN, hay que sumar por ejemplo los de FARIÑA et al. (1958); PAZ (1984b); AIHARTZA et al. (1996) (Com. pers.); FERNÁNDEZ y BALMORI (1996); PEREZ DE ANA (1996) y la revisión bibliográfica de este último autor (1994).

No aparecen sin embargo citas circunscritas a la Laguna de Salburúa de Vitoria ni a sus alrededores, por lo que este trabajo constituye el primer avance en este sentido.

ÁREA DE ESTUDIO

No parece conveniente repetir aquí una descripción detallada del área de estudio, que ya queda reflejada en un trabajo más amplio, en el que se quiere caracterizar botánica y faunísticamente la Laguna de Salburúa y sus alrededores. El presente estudio, referido al orden zoológico de los quirópteros, pretende formar parte de aquel y contribuir a completarlo.

Desde un punto de vista relacionado con el estudio de los murciélagos, es interesante reseñar que la Laguna de Salburúa y su espacio perilagunar muestreados están situados a unos 510-513 msnm, muy cercanos a la ciudad de Vitoria y a otros núcleos poblacionales, lo que explica que se trate de un área altamente humanizada. En la época en la que se realizaron los muestreos la laguna siempre mantuvo su máximo nivel de agua. Esta circunstancia se vio favorecida por unas condiciones anormalmente altas de pluviosidad durante la primavera y principios del verano.

La mayor parte de la lámina de agua presenta formaciones de grandes cárices, principalmente *Carex riparia* y algunos sauces, por lo que las aguas libres se restringen a antiguos canales de drenaje que determinan una mayor profundidad.

Presenta en su lado más oriental una plantación de *Populus x euroamericana* y en su mayor parte la rodea un prado-juncal (*Molinia caerulea*, *Sanguisorba officinalis*, etc.) que permite grandes espacios aéreos abiertos, con arbustos intercalados (*Viburnum opulus*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa*...). Algunos grandes sauces (*Salix alba*) forman corredores junto a uno de los caminos de acceso.

Dada su reducida extensión (<50 Ha.), se creyó conveniente ampliar los muestreos hasta algunas localidades cercanas, donde existen edificios potencialmente aptos para albergar colonias de murciélagos que podrían depender del espacio lagunar utilizándolo bien como bebedero o bien de un modo más persistente como área de caza y campeo.

De esta forma se inspeccionaron los núcleos rurales de Betoño, Elorriaga, muy próximos a la laguna llegando a alcanzar los de Arcaia y Zurbano, algo más alejados. También se tuvo en cuenta el robledal-isla situado entre las localidades de Elorriaga y Arkaute y la propia laguna, con especial atención a las aguas libres, donde ciertas especies de murciélagos muestran predilección.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del inventario de murciélagos y refugios de la Laguna de Salburúa y sus alrededores se han realizado dos visitas durante el año 1997. La primera de ellas a finales de la primavera (6-8 de Junio) y la segunda a finales del verano (19-21 de Septiembre), acumulando un total de 4 días de prospección intensiva. Las fechas escogidas se encuentran dentro del período de máxima actividad, con objeto de obtener la mayor cantidad de información posible de murciélagos que pudieran utilizar la laguna durante la noche. Las condiciones meteorológicas que han caracterizado estas jornadas han estado marcadas por noches desfavorables (frescas y ventosas), especialmente durante las salidas del mes de Junio.

Las distintas especies de murciélagos hacen gala de una gran diversificación en cuanto a la tipología de refugios que necesitan y a los tipos de hábitat que requieren. También presentan

estrategias de caza y comportamientos propios. Como consecuencia de ello cada especie o grupo de especies posee su particular estilo de vuelo y tipo de sonar como respuesta a estas diferentes adaptaciones. Muchas especies o grupos de especies emiten unos pulsos ultrasónicos de ecolocación característicos, por lo que con frecuencia es posible su identificación mediante el análisis de estas señales sónicas (AHLÉN, 1989 y 1993; FENTON, 1988; PETTERSSON, 1993a y 1993b).

Por ello, al estudiar murciélagos es necesario utilizar técnicas diversas, tanto en el interior como en el exterior de los refugios, que nos muestren un panorama no sesgado de las poblaciones de murciélagos presentes en un área determinada, cubriendo equilibradamente el amplio rango de detectabilidad que expresan las distintas especies para cada método y las diferentes potencialidades de cada método en relación a las especies presentes (AIHARTZA et al., 1996; BALMORI y FDEZ. GUTIERREZ, 1996)

La absoluta dependencia que manifiestan los murciélagos por sus refugios ha motivado que con frecuencia, los estudios que se han llevado a cabo para evaluar el estatus y la distribución de las poblaciones de quirópteros estén íntimamente ligados con el estudio de sus refugios.

No cabe duda que el examen cuidadoso de los lugares favorables para albergar murciélagos descansando puede reportar una información muy interesante sobre las poblaciones de un lugar determinado. Sin embargo, se corre el riesgo de sobreestimar aquellas especies que frecuentan refugios cuyo acceso y examen minucioso es posible en perjuicio de otras que por no formar colonias numerosas o por residir en lugares inaccesibles y a menudo inexpugnables, podrían no ser computadas (MITCHELL-JONES, 1987). La localización de los refugios de algunas especies antropófilas puede entrañar bastante dificultad ya que a menudo se comportan como fisurícolas y suelen establecerse en grietas, tejas y hendiduras que en la práctica son inabordables.

La reducida extensión del área de estudio no favorece la existencia de tipos de refugios muy diversos, por lo que, ante la ausencia de cavidades (aéreas o subterráneas) naturales, la búsqueda directa de individuos o sus señales se ha centrado en la inspección visual diurna de las construcciones humanas que se consideraron más propicias (desvanes, casas, iglesias, bunkers

antiaéreos, ...).

Paralelamente, se estableció un sistema de estaciones de escucha en puntos de especial querencia para los murciélagos y transectos desde vehículo con paradas de duración variable. De esta forma durante la noche se ha tratado de localizar individuos en vuelo utilizando un detector de ultrasonidos que integra los sistemas heterodino y divisor de frecuencias (S-25, Ultrasound advice) y un foco halógeno de alta potencia. Los pulsos de ecolocación obtenidos se almacenaron en soporte magnético dividiendo la frecuencia original por un factor de 10 para, una vez digitalizados (Interface CED 1401 y Sound Blaster), ser posteriormente analizados utilizando el software informático más adecuado en cada caso (WPC-clamp, Cool edit pro, Frec51 Spectrum analyzer, Spectograph beta 0'5, Gram23, Avisoft sonograph, etc..

Se efectuaron las transformadas de Fourier (FFT) de las llamadas, obteniéndose los correspondientes espectrogramas. La identificación de las especies atendiendo a su caracterización sonotípica se realizó confrontando los siguientes parámetros: Frecuencia de máxima energía (en Khz), distribución de la energía sobre el rango de frecuencias, tipo de señal (Frecuencia Modulada, Frecuencia Constante o Mixta), duración de los pulsos (en ms) y duración de los intervalos entre los pulsos (en ms).

También se disponía de distintos tipos de redes de mano y fijas que se utilizaron cuando se consideró conveniente capturar individuos en vuelo de caza. Tras la toma de los pertinentes datos biológicos, los animales capturados fueron de nuevo puestos en libertad.

En el **mapa 1** se presenta la localización en el área estudiada de los puntos donde se han llevado a cabo prospecciones. Los números se corresponden con el de referencia de las fichas de campo de especies y refugios que se presentan como **anexos 1 y 2** respectivamente.

RESULTADOS

Se han obtenido un total de 18 citas correspondientes a tres especies, considerando citas diferentes a las obtenidas en épocas distintas.

Pipistrellus pipistrellus (SCHREBER, 1774). Murciélago común. Pipistrelo txikia.

Especie de distribución euroasiática muy común en toda Europa. En la Península Ibérica es seguramente el murciélago más abundante. En una especie de carácter ubiquista ligada a ambientes antrópicos, donde se refugia en construcciones urbanas y casas de campo. Se considera una especie sedentaria cuyos movimientos en las poblaciones ibéricas no suelen superar los 50 Km. (SCHOBER & GRIMMBERGER, 1989). Figura como especie no amenazada en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles y está incluido en el anexo IV de la Directiva europea de Hábitats.

Se han establecido 16 contactos (6 en primavera y 10 en verano) correspondientes a 39/46 individuos localizados en 13 localidades de muestreo distintas (mapas 2 y 3). Con frecuencia aparecieron en las proximidades de las farolas de los núcleos de población o de las carreteras, donde acostumbran a cazar por las noches. Siempre que se muestreó, se encontró un grupo constante en la Laguna o cerca de ella. Prácticamente todas las citas de exteriores pertenecen a esta especie, por lo que se considera un murciélago abundante en la zona.

Citas obtenidas: (las horas se refieren a horario solar)

6 y 7/06/97 (20:30-día 6 y 21:30-día 7); punto de muestreo: VIT-9, camino junto a cultivo de *Populus x euroamericana*. Se observó, escuchó y grabó a un grupo de murciélagos comunes, estimado en unos 14-18 individuos volando con insistencia a lo largo del borde de la chopera, quizá al resguardo del fresco viento que sopló durante ambas noches.

6 y 7/06/97 (22:00 y 22:30); punto de muestreo: VIT-13, camino junto a los grandes sauces de la entrada. Se observó, escuchó y grabó a un grupo de 4 ó 5 murciélagos comunes que

pasaban junto a los árboles a intervalos regulares. Los parámetros analizados responden al sonotipo normal de la especie.

6 y 7/06/97 (23:00); punto de muestreo: VIT-2, junto a la iglesia de Betoño. Se observó e identificó mediante detector de ultrasonidos un murciélago común que se acercaba esporádicamente a este lugar.

07/06/97 (23:30); punto de muestreo: VIT-11, casas agrícolas a las afueras de Elorriaga. Escuchados e identificados mediante detector de ultrasonidos varias secuencias de pulsos pertenecientes a un murciélago común que cazaba por la zona.

08/06/97 (0:10); punto de muestreo: VIT-1, junto a la iglesia de Elorriaga. Observado, escuchado y grabado un individuo volando por los alrededores.

08/06/97 (1:07); punto de muestreo: VIT-14, calle principal de Arkaute. Identificados, mediante detector de ultrasonidos, los pulsos de varias secuencias de caza de un murciélago común que capturaba los insectos atraídos por las luces del alumbrado público.

19, 20 y 21/09/97 (20:58, 20:45 y 1:14); punto de muestreo: VIT-8, tablas de aguas libres y puente de madera de la Laguna de Salburúa. Se registró durante los dos días y a diferentes horas un grupo permanente de 3 ó 4 murciélagos comunes recorriendo reiteradamente un itinerario fijo. Se les pudo observar repetidas veces volando sobre la laguna y el canal de desagüe y ya entonces fueron identificados con detector de ultrasonidos. Las grabaciones y posteriores análisis que se efectuaron permitieron confirmar la correcta determinación en base a sus características sonotípicas (figura 1). Además de este grupo, se detectaron de forma simultánea y durante los dos días, la presencia de murciélagos que emitían pulsos FM-FC como los anteriores, pero con una frecuencia de energía máxima mucho más baja, en torno a 40 Khz , frente a los 48Khz de los murciélagos comunes. Así mismo se pudo constatar que la duración de los intervalos entre los pulsos de estos murciélagos era notablemente superior a la de aquellos y lo mismo ocurría con la duración de los propios pulsos (figuras 2, 3 y 4). El vuelo de estos murciélagos era algo más lento y decididamente recto.

Tras el análisis de los parámetros obtenidos, se llegó a la conclusión de que estos pulsos eran emitidos por los propios murciélagos comunes, como una variación atípica de la llamada característica de la especie. Los murciélagos comunes, cuando vuelan áreas abiertas, en ocasiones emiten pulsos a frecuencias menores de lo habitual, con la porción de frecuencia constante más larga y a un ritmo bastante más lento (KAPTEYN, 1993). Este ritmo más lento de emisión está relacionado a su vez con una frecuencia de aleteo menor. Para mayor seguridad, se capturó por medio de una red uno de estos individuos, que resultó ser un macho adulto de la especie *Pipistrellus pipistrellus*.

Según todos los indicios no es una subpoblación de la especie la que manifiesta esta variante, sino que eran los mismos individuos los que alternaban los vuelos y emisiones normales con otros de aleteo más lento, con los intervalos de las emisiones sónicas de mayor duración y con una frecuencia notablemente más baja.

19/09/97 (22:35); Punto de muestreo: VIT-1, alrededores de la iglesia de Elorriaga. Escuchado e identificado mediante detector de ultrasonidos un ejemplar de murciélago común cazando por las inmediaciones.

19/9/97 (23:20); punto de muestreo: VIT-7, alrededores de la iglesia de Arkaute. Se observó y grabó un murciélago común cazando, al tiempo que emitía con mucha insistencia llamadas sociales. Analizadas, estas últimas presentaban una estructura típica para la especie: llamadas intensas muy moduladas, con mayor energía en frecuencias bajas (en torno a 20 Khz) que en ocasiones son audibles por el ser humano. Con el analizador, se puede apreciar que se constituyen de tres partes, una primera más larga seguida de una cola de dos pulsos casi unidos. La duración total ronda los 48 milisegundos.

20/09/97 (0:30); punto de muestreo: VIT-11, junto a unas casas agrícolas cerca de la carretera, entre Arkaute y Elorriaga. Se localizaron visualmente y mediante detector de ultrasonidos, dos murciélagos comunes que volaban circunvalando perimetralmente las casas.

20/09/97 (0:40); punto de muestreo VIT-,12, carretera 240 en la entrada a la campa de

Salburúa. Se escucharon mediante detector los pulsos de caza correspondientes a un ejemplar de murciélago común que volaba longitudinalmente a la carretera, probablemente en busca de insectos atraídos por la luz de las farolas.

20/09/97 (1:30); punto de muestreo VIT-10, Avda. Zurbano, a las afueras de Betoño. Se escucharon pulsos de un ejemplar que recorría longitudinalmente la calle, aproximándose a las farolas de la calle de un modo similar al encontrado en el punto anteriormente descrito.

20/09/97 (23:00); punto de muestreo VIT-16, puente sobre el canal de la alegría. Se escuchó, grabó e identificó un individuo de esta especie que recorría esporádicamente el canal, por encima del puente.

20/09/97 (23:30); punto de muestreo VIT-15, alrededores de la iglesia de Zurbano. Escuchado con detector y grabado un murciélago común en vuelo. Emitía con frecuencia llamadas sociales de iguales características a las comentadas con anterioridad.

20/09/97 (23:45); punto de muestreo VIT-14, calle principal de Arkaute. Se observaron al menos 3 murciélagos comunes que pudieron ser identificados mediante detector de ultrasonidos. Cazaban con insistencia los insectos atraídos por las farolas del alumbrado público.

21/09/97 (0:12); punto de muestreo VIT-6, alrededores de la iglesia de Arcaia. Un individuo fue detectado volando por el exterior en repetidas ocasiones. A través de una ventana, pudo observarse en el interior de unas dependencias situadas en la parte trasera de la iglesia a otros dos murciélagos comunes que revoloteaban por el piso superior. En ocasiones se posaban momentáneamente en una de las paredes, lo que parece sugerir la existencia de un refugio cercano a este punto.

Rhinolophus ferrumequinum (SCHEBER, 1774). Murciélago grande de herradura.
Ferra-saguzar handia.

Especie de distribución paleártica meridional, extendida por toda la Península Ibérica. Se trata de un murciélago ampliamente citado en la C.A.V., de carácter ubiquista y distribución extendida, ausente en general de las grandes poblaciones. Se considera sedentario no efectuando movimientos de más de 100 Km. (SCHOBER & GRIMMBERGER, 1989). Figura como especie vulnerable en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles (BLANCO Y GONZALEZ, 1992) y está incluido en los anexos II y IV de la Directiva europea de Hábitat.

Se han obtenido 2 registros, uno en primavera y otro en verano pero siempre en el mismo punto. Fueron observados mientras descansaban en el interior de su refugio de carácter antropófilo. Durante los muestreos nocturnos no fueron escuchados, lo que se considera normal debido a que la detectabilidad de sus emisiones sónicas en vuelo es pequeña a causa de su direccionalidad. El número máximo encontrado fue de 6 individuos en primavera.

Diversos estudios con datos sobre las poblaciones de esta especie en el norte de la península ibérica, indican que los rinolofos suelen situar los refugios de cría en edificios tranquilos o cavidades cálidas, mientras que prefieren los refugios subterráneos para pasar el invierno (ALCALDE, 1995; AIHARTZA et al., 1995; BALMORI y FDEZ. GUTIERREZ, 1996). Por ello, la presencia de rinolofos en un refugio aéreo, particularmente una construcción humana y la acumulación de guano antiguo sugirió en primera instancia la posible existencia de una colonia de cría. Sin embargo en la segunda visita se pudo comprobar que la colonia se había reducido a un sólo individuo y además había poca acumulación de guano reciente. Estos indicios ponen en entredicho la existencia actual de la colonia de cría, aunque no se descarta. Su comprobación queda supeditada a una posterior visita en fechas más adecuadas.

Citas obtenidas:

07/06/97 (17:30); punto de muestreo: VIT-1, iglesia de Elorriaga. Se localizaron y grabaron 6 murciélagos de herradura grandes suspendidos en lo alto de la cúpula de la escalera de caracol que da acceso al campanario de la iglesia (**ver ficha en anexo II**). No se pudo comprobar el sexo de estos individuos ya que no fue posible capturarlos. Ello fue debido a la dificultad que entraña su captura con red de mano por su carácter activo y esquivo. Las características sónicas de sus llamadas de ecolocación responden al patrón típico de la especie (**figuras 5, 6 y 7**)

20/07/97 (13:00); punto de muestreo: VIT-1, iglesia de Elorriaga. Se localizó un sólo individuo situado en el mismo lugar en el que fueron hallados seis de ellos en la visita de primavera.

Nyctalus noctula/lasiopterus (SCHREBER, 1774/SCHREBER, 1789). Nótulo común/Nótulo gigante. Gau-saguzar/Gau-saguzar handia.

Pareja de especies próximas, de distribución euroasiática, poco citadas en España. Son murciélagos típicamente forestales que habitan en zonas arboladas de bosques maduros y parques extensos donde encuentran refugio en los árboles viejos. Son eminentemente migradoras para las que se han descrito desplazamientos de hasta 1600 Km (SCHOBER & GRIMMBERGER, 1996). Figuran como rara e indeterminada respectivamente en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles y están incluidas en el anexo IV de la Directiva europea de Hábitat.

Se ha obtenido un sólo registro basado en unos pocos pulsos de un individuo de paso. Su determinación se ha realizado en base a caracterizaciones sonotípicas y no ha alcanzado el nivel de especie a causa de la dificultad que entraña diferenciar los ultrasonidos de ecolocación de ambas especies (AHLÉN, 1991).

Cita obtenida:

07/06/97 (1:10); punto de muestreo: VIT-14, calles de Arkaute. Durante un breve momento se logró escuchar mediante detector de ultrasonidos una serie de pulsos que con mucha probabilidad pueden corresponder a un nótulo que pasó fugazmente. Los característicos chillidos de ecolocación que emiten estos animales cuando vuelan a gran altura, consistentes en alternar la modulación de dos tipos de pulsos diferentes, permiten suponer la presencia de algún nótulo en la zona. No fue posible realizar una grabación debido a la cortísima duración de la señal. La frecuencia a la que los pulsos ofrecían una mayor energía parecía girar entorno a los 20 Khz, por lo que lo más probable es que se trate de una de las especies que forman el par Nótulo común/Nótulo gigante. Se visitó posteriormente este

punto en repetidas ocasiones e incluso se inspeccionó un pequeño robledal cercano tratando de obtener una nueva señal de esta especie. Sin embargo no se volvieron a obtener más resultados.

VALORACIÓN Y RECOMENDACIONES DE GESTIÓN

A pesar su reducida extensión y su alto grado de humanización, se ha podido constatar la existencia de murciélagos en la zona de estudio. Si bien, no se ha podido comprobar la presencia de especies ligadas a ambientes acuáticos como por ejemplo el murciélago ribereño (*Myotis daubentonii*), aunque se ha buscado en los ambientes más favorables y teniendo en cuenta sus pautas de conducta habituales.

También se puso especial empeño en comprobar si la superficie de la laguna y el canal de la alegría eran utilizados por las distintas especies de murciélagos de los alrededores para beber. Para ello se dispusieron estaciones de escucha a las horas más propicias. Sólo se pudo verificar la presencia permanente de un grupo de murciélagos comunes que acudían a la laguna a cazar. Es posible que en años más secos, la laguna sea más visitada por murciélagos sedientos al ser probablemente el único punto de agua disponible en la zona durante gran parte del verano aunque en ocasiones llegue a secarse casi por completo.

La inspección de potenciales refugios no ha ofrecido grandes resultados. Pocas veces se han encontrado indicios que permitan suponer su ocupación en algún momento del ciclo anual. Una excepción la han constituido las iglesias de Elorriaga y de Arcaia. En la primera se localizó una colonia de murciélago grande de herradura y en la segunda se encontró abundante guano disperso que en algunos lugares se concentraba en cantidades de alguna consideración, especialmente cerca de la puerta principal. Esos excrementos eran bastante antiguos y por su estructura y tamaño es probable que corresponda también a murciélagos grandes de herradura. De ser así ambos refugios podrían ser utilizados por el mismo grupo ya que el radio de acción de las colonias de esta especie abarca unos 8-16 Kms. (SCHOBER & GRIMMBERGER,

1987).

Las poblaciones de murciélagos europeos han declinado sustancialmente durante este siglo habiéndose producido bastantes extinciones locales (STEBBINGS, 1988). Esta razón unida al desconocimiento bastante generalizado sobre su status poblacional son la causa de que en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles (BLANCO Y GONZÁLEZ, 1992) únicamente figuren tres especies como no amenazadas, siendo el resto catalogadas con alguna de las categorías de amenaza.

Las épocas más sensibles para los murciélagos son la hibernación y el periodo de cría. Entre las medidas que deben tomarse para una correcta gestión de las poblaciones de quirópteros que asegure su conservación se encuentra la protección de sus **refugios**. La conservación y protección de los murciélagos, implica necesariamente la protección y conservación de sus refugios invernales y de cría (FAIRON, 1985).

El mantenimiento de las características y condiciones ecológicas que definen sus **territorios de caza** y garantizar la existencia de **abundante alimento**, fruto de la preservación del hábitat, deben ser también actuaciones prioritarias.

- Puede ser importante el papel de la laguna como fuente de alimento ya que los murciélagos suelen aprovechar los insectos con larvas acuáticas que proliferan en este tipo de charcas. En consecuencia, debe evitarse la contaminación o cualquier otra actuación que perjudique la calidad de sus aguas o altere la productividad del ecosistema.

- La diversidad forestal favorece notablemente a los murciélagos. Si la reforestación que se va a llevar a cabo está dirigida en este sentido probablemente repercutirá favorablemente en las poblaciones de quirópteros.

- Únicamente en la bóveda de la escalera de caracol de la Iglesia de Elorriaga se han encontrado murciélagos. Una recomendación obvia sería la necesidad de evitar molestias en la medida de lo posible. También se debería tener presente la colonia si en algún momento se pensara en reparar y cerrar la puerta de acceso de la escalera al campanario.

- Puede ser interesante intentar favorecer el asentamiento de murciélagos en la zona mediante la instalación de refugios apropiados. En este sentido puede considerarse de cierta eficacia la colocación de alguna caja-nido especial para murciélagos en el interior de la chopera y cerca de la laguna. Mediante su colocación se ha podido observar por primera vez la presencia de alguna especie de murciélagos en determinadas zonas. Incluso, en algunos casos, se ha conseguido el establecimiento de nuevas colonias (SCHOEBER & GRIMMBERGER, 1987).

- Los desvanes de las iglesias revisadas no ofrecen características óptimas para los murciélagos. En general presentan demasiadas aperturas al exterior que permiten la entrada de luz y sobre todo de corrientes de aire, lo que no suele ser tolerado por estos animales. Con frecuencia los techos están recubiertos de telarañas (que los murciélagos rechazan) y el material con el que se han restaurado las cubiertas no es el más apropiado. Además en casi todas ellas se ha constatado la presencia de lechuzas (*Tyto alba*), que constituye un potencial depredador de estas especies (PEREZ BARBERÍA, 1990 y 1991; GONZÁLEZ OREJA, 1996).

-El antiguo bunker antiaéreo, un pasadizo subterráneo de hormigón de unos 150 mts. que conecta la campa de Salburúa con la autovía, es un elemento que pudiera ostentar algún interés como refugio artificial para quirópteros, especialmente como refugio de invierno. En centroeuropa ya hay antecedentes de enormes agrupaciones de murciélagos que utilizan este tipo de construcciones, si bien suelen ser complejos más grandes. En la situación actual, no es probable que los murciélagos lo habiten. Las abundantes basuras, el agua estancada y maloliente que hay en su interior, las corrientes de aire y las paredes y techos, demasiado lisos y sin juntas no son las condiciones más adecuadas para ello.

En un intento de acondicionar esta construcción como refugio, se podrían abordar las siguientes operaciones:

- 1.- Sellar una de las dos aperturas para eliminar las corrientes de aire y asemejar la estructura a una cavidad natural.
- 2.- Limpiar perfectamente de basuras todo el interior.

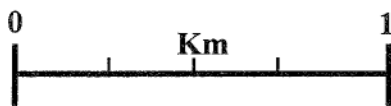
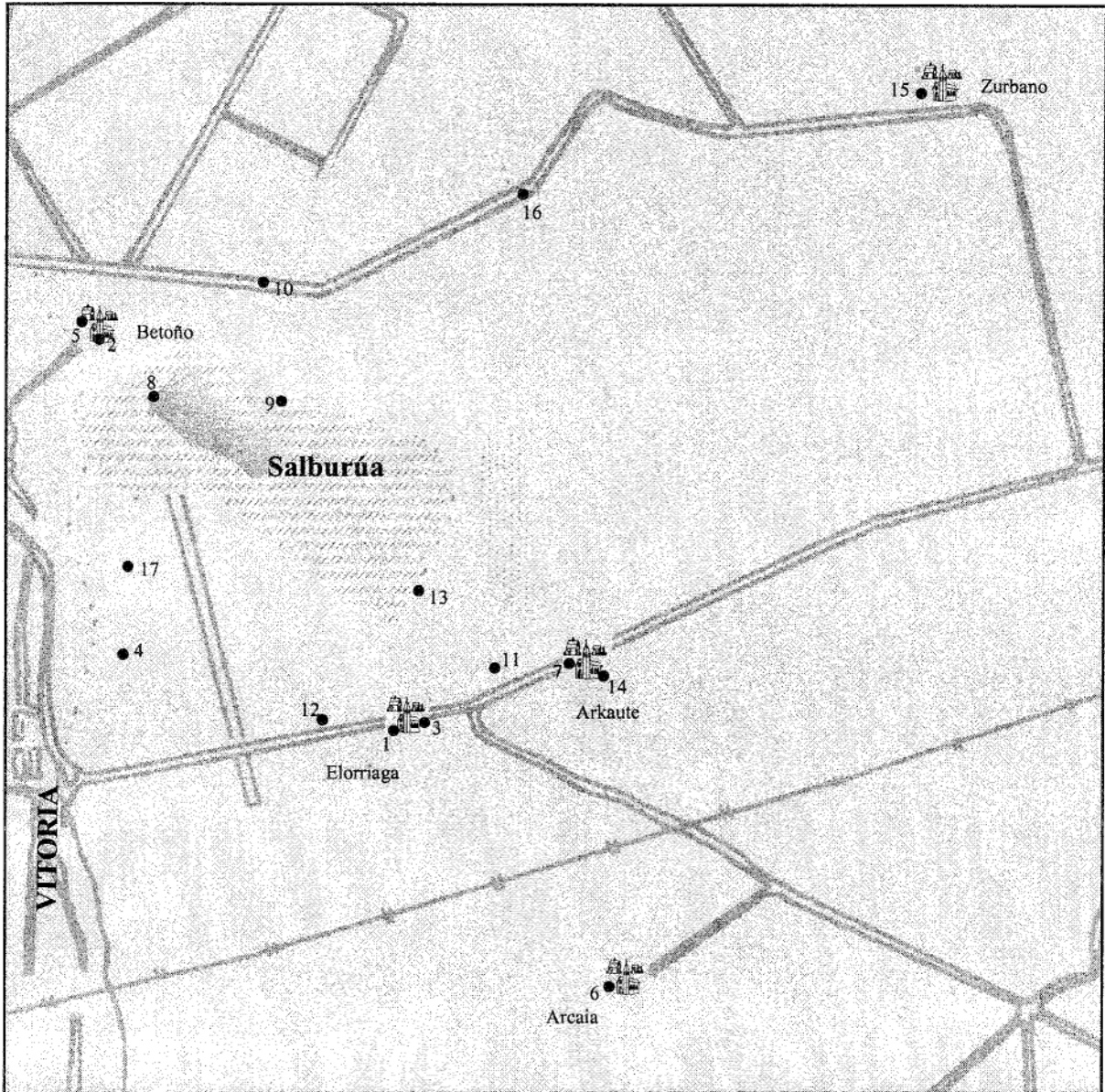
3.- Facilitar la aproximación de los murciélagos eliminando todo obstáculo de la entrada (ladrillos, tierra, zarzas, etc)

4.- Impedir el acceso a personas mediante una valla perimetral en la entrada o mediante rejas especialmente diseñadas para murciélagos. Incluso podría sellarse esta entrada dejando en la parte superior una ventana rectangular lo suficientemente amplia como para que los murciélagos entren y salgan sin dificultad, pero no las personas.

5.- Crear en el interior de la sala más grande lugares donde los murciélagos puedan suspenderse o esconderse. Para ello se pueden instalar ladrillos huecos de hormigón (tipo bovedilla) o tablones de madera. Se recomienda situarlos tanto hacia el centro de la bóveda como a una distancia de 2 o 3 centímetros de las paredes con el fin de crear rendijas y grietas que suelen ser muy buscadas por los murciélagos fisurícolas.

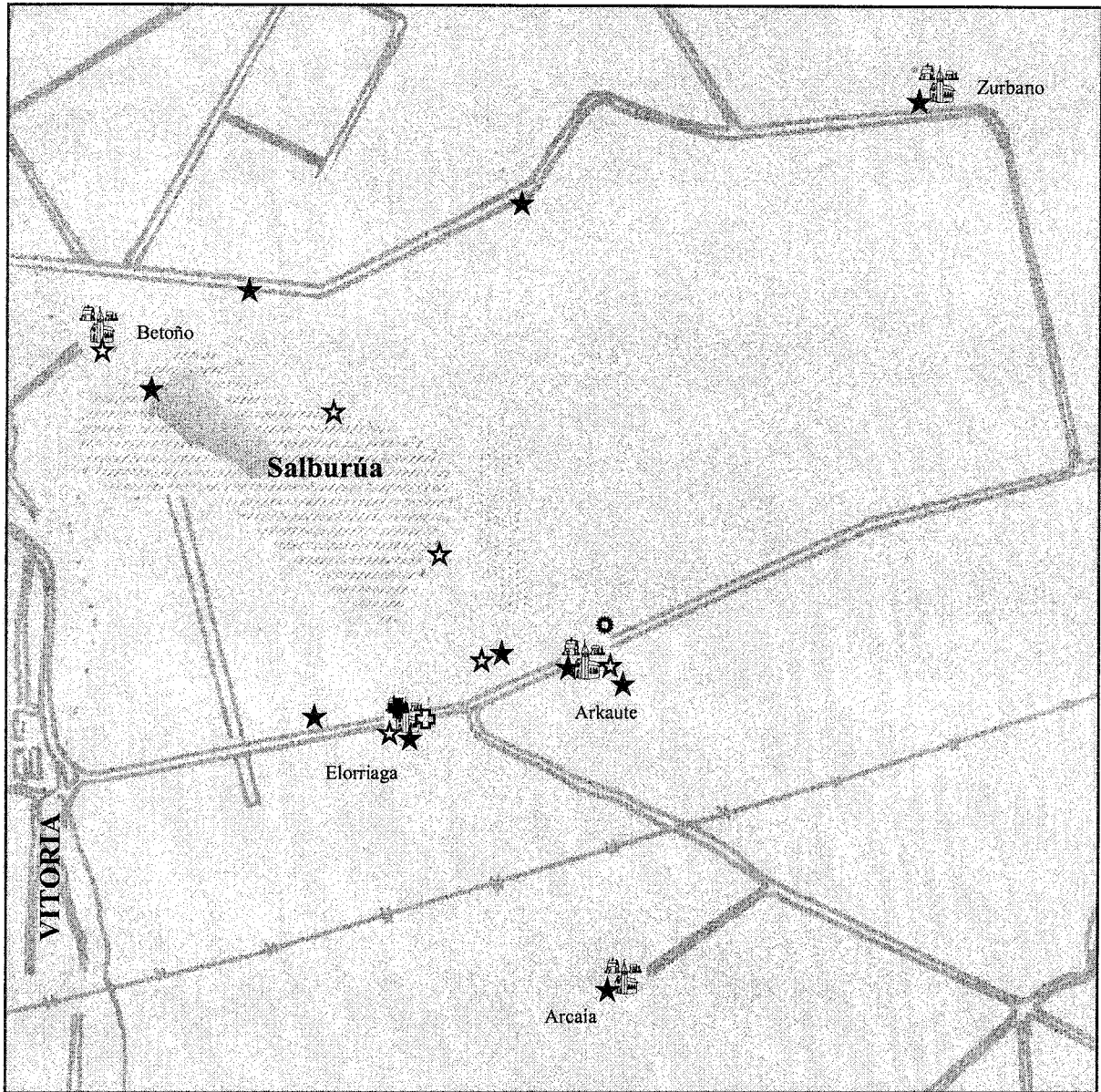
6.- Desatascar las tuberías de drenaje.

De todas formas no conviene olvidar que el trasiego de personas y la profusión de eventos sociales que generan ruidos y vibraciones podrían no resultar del todo gratos para las poblaciones de murciélagos susceptibles de instalarse allí.



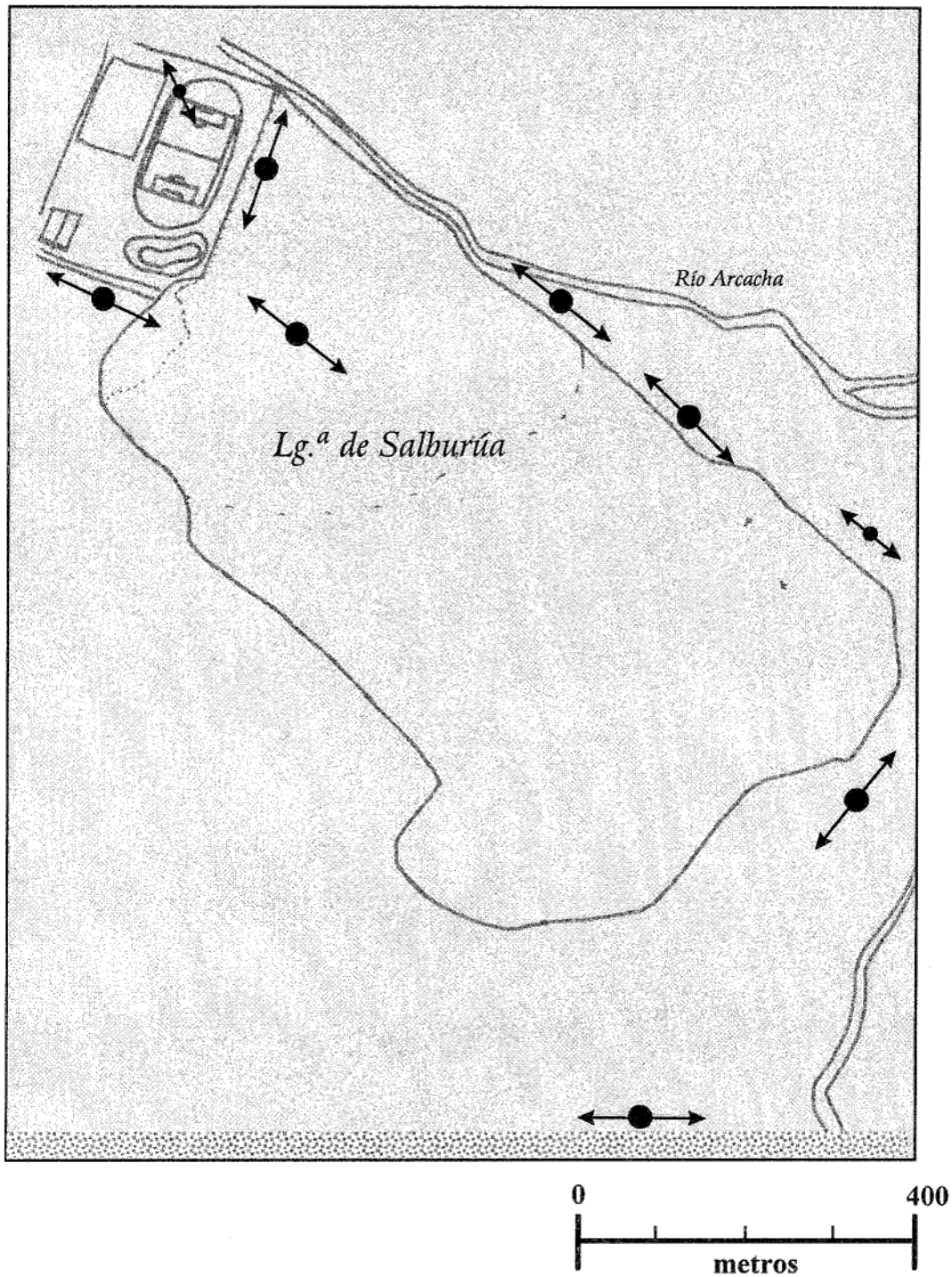
MAPA 1.- Distribución en el área de estudio de los puntos de muestreo: inspección de refugios y estaciones de escucha. Los números identificativos se corresponden con los de referencia de las fichas de campo de especies y refugios (**Anexos 1 y 2**).

1- Iglesia de Elorriaga; 2- Iglesia de Betoño; 3- Casa de los Hijosdalgo de Elorriaga; 4- Búnker antiaéreo del aeródromo; 5- Casa cural de Betoño; 6- Iglesia de Arcaia; 7- Iglesia de Arkaute; 8- Laguna de Salburúa (puente); 9- Camino borde chopera cultural; 10- Avda. Zurbano; 11- Casas agrícolas Elorriaga-Arkaute; 12- Carretera Elorriaga frente casetas; 13- Camino sauces entrada; 14- Calles Arkaute; 15- Iglesia de Zurbano; 16- Puente canal de la Alegría; 17- Segundo búnker (con depósito).



MAPA 2.- Área de estudio donde se representan los puntos de muestreo en los que se han obtenido citas o grupos de citas.

- ☆ *Pipistrellus pipistrellus* (primavera)
- ★ *Pipistrellus pipistrellus* (verano)
- ⊕ *Rhinolophus ferrumequinum* (primavera)
- ⊕ *Rhinolophus ferrumequinum* (verano)
- ☼ *Nyctalus noctula/lasiopterus*



MAPA 3.- Representación del espacio lagunar con indicación de los puntos donde se ha localizado la presencia de *Pipistrellus pipistrellus* cazando (●). Se reflejan las direcciones de vuelo más habituales que manifestaron durante las observaciones.

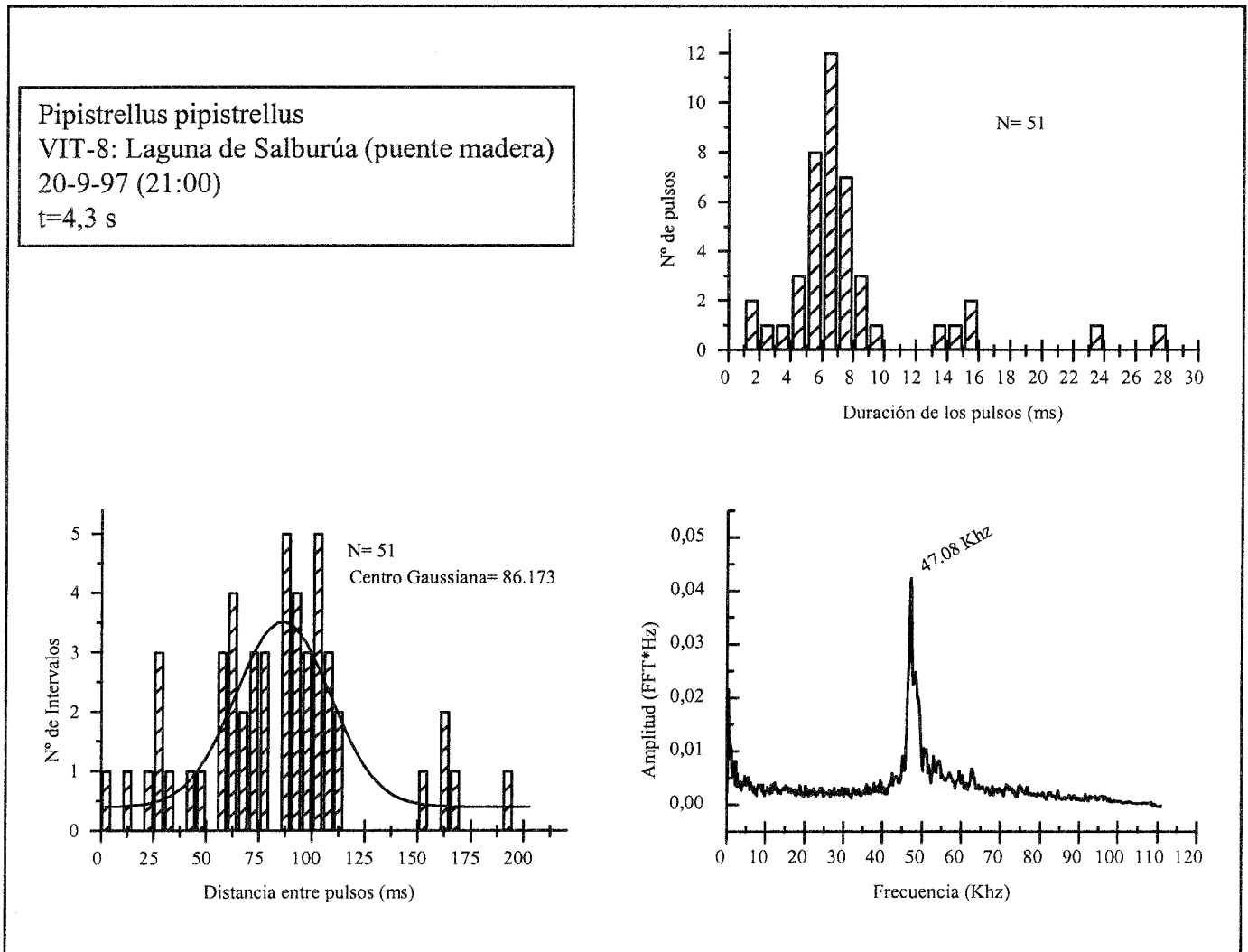


Fig. 1.- Parámetros más relevantes de la llamada de ecolocación característica de un *Pipistrellus pipistrellus* en vuelo de caza sobre la laguna de Salburúa.

Pipistrellus pipistrellus (Variante)
VIT-8: Laguna de Salburúa (puente madera)
20-9-97 (21:00)
t=6,68 segundos

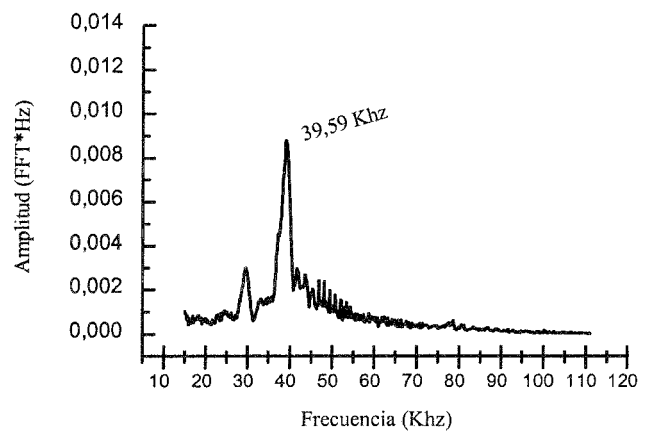
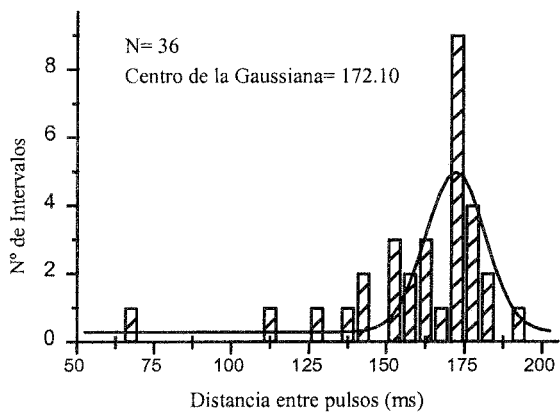
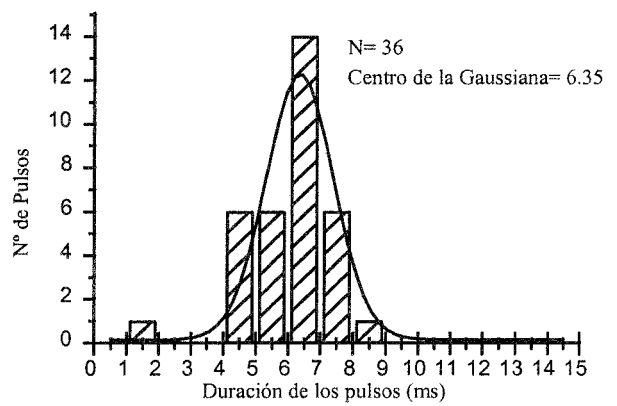


Fig. 2.- Parámetros más relevantes de una llamada de ecolocación atípica para la especie *Pipistrellus pipistrellus* en vuelo lento y rectilíneo sobre la laguna de Salburúa. (Ver texto)

Pipistrellus pipistrellus (atípico)

Escaneado de 6,68 s

VIT-8: Laguna de Salburúa (Puente de madera)

FM 48-28 KHz (a 65 dB)

20-9-97 – (21:00)

FFT: 1024 puntos

ESPECTRO DE FRECUENCIAS

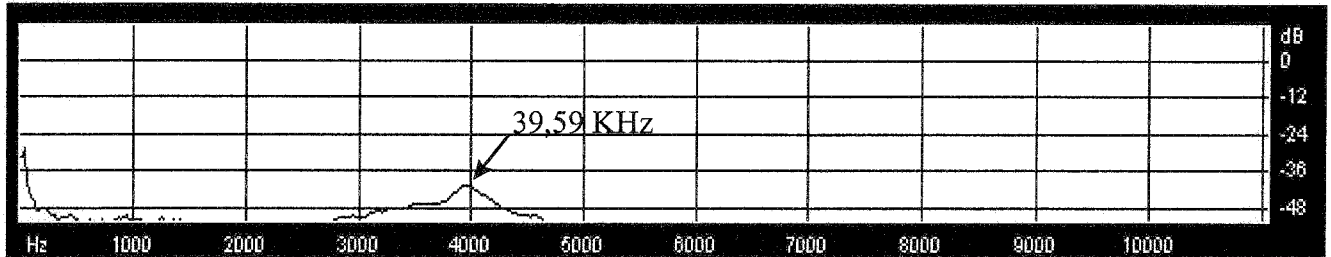


Fig. 3.- Distribución de la energía sobre el rango de frecuencias de una secuencia de pulsos de ecolocación de un murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), emitiendo una señal atípica para la especie. (Ver texto)

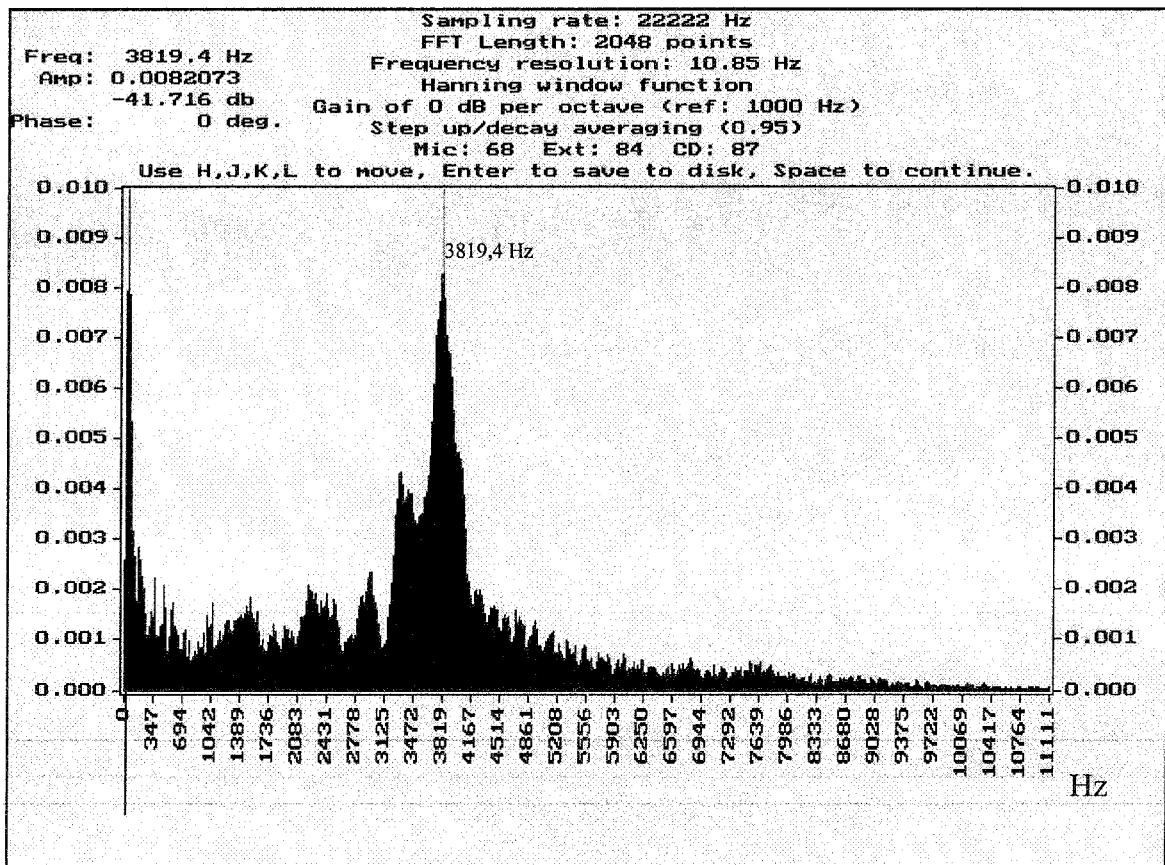


Fig. 4.- Espectrograma de frecuencias de una secuencia atípica de pulsos de ecolocación de la especie *Pipistrellus pipistrellus*. La frecuencia original está dividida por un factor de 10.

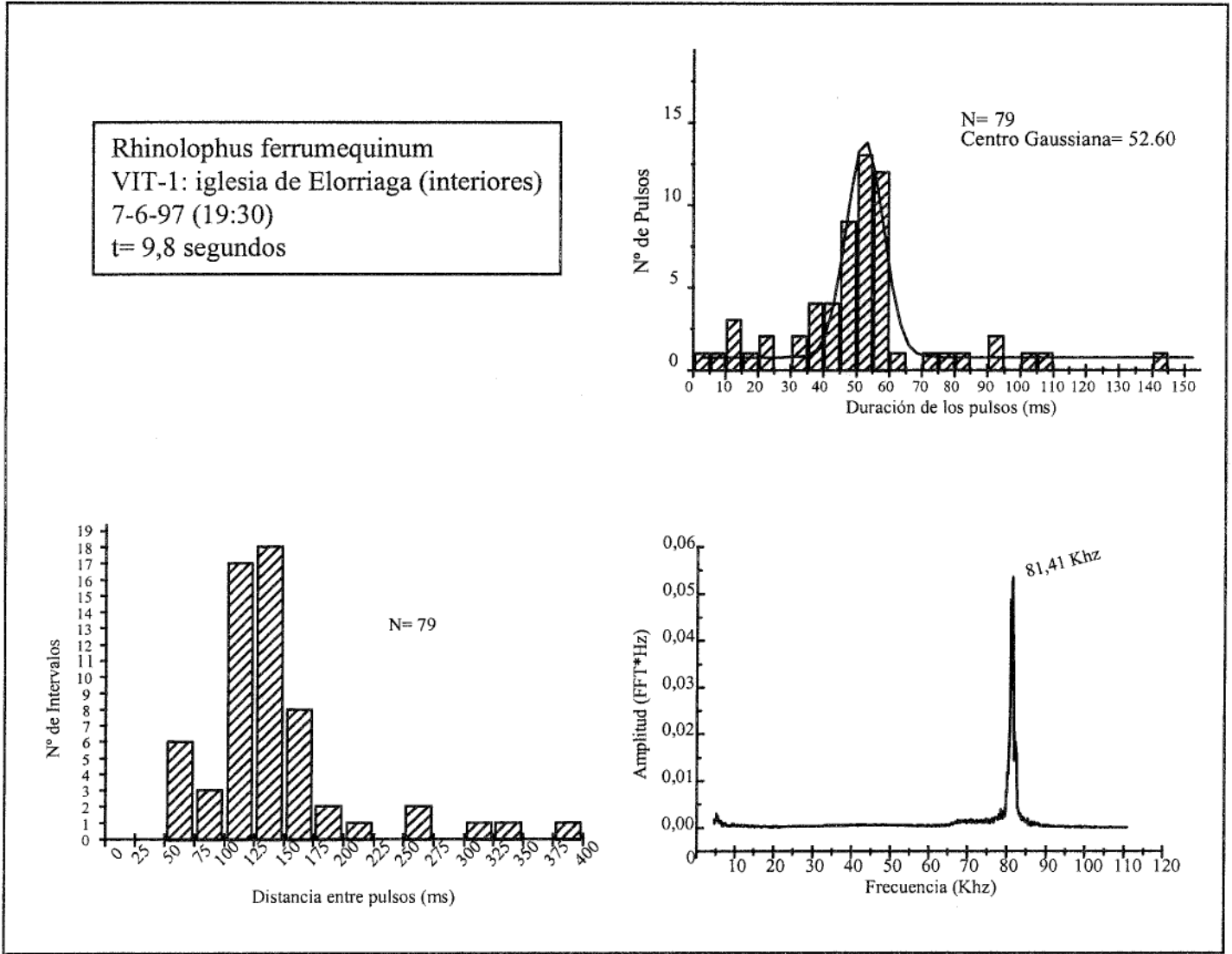


Fig. 5.- Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) en el interior de su refugio: Parámetros más relevantes de la llamada de ecolocación característica de la especie.

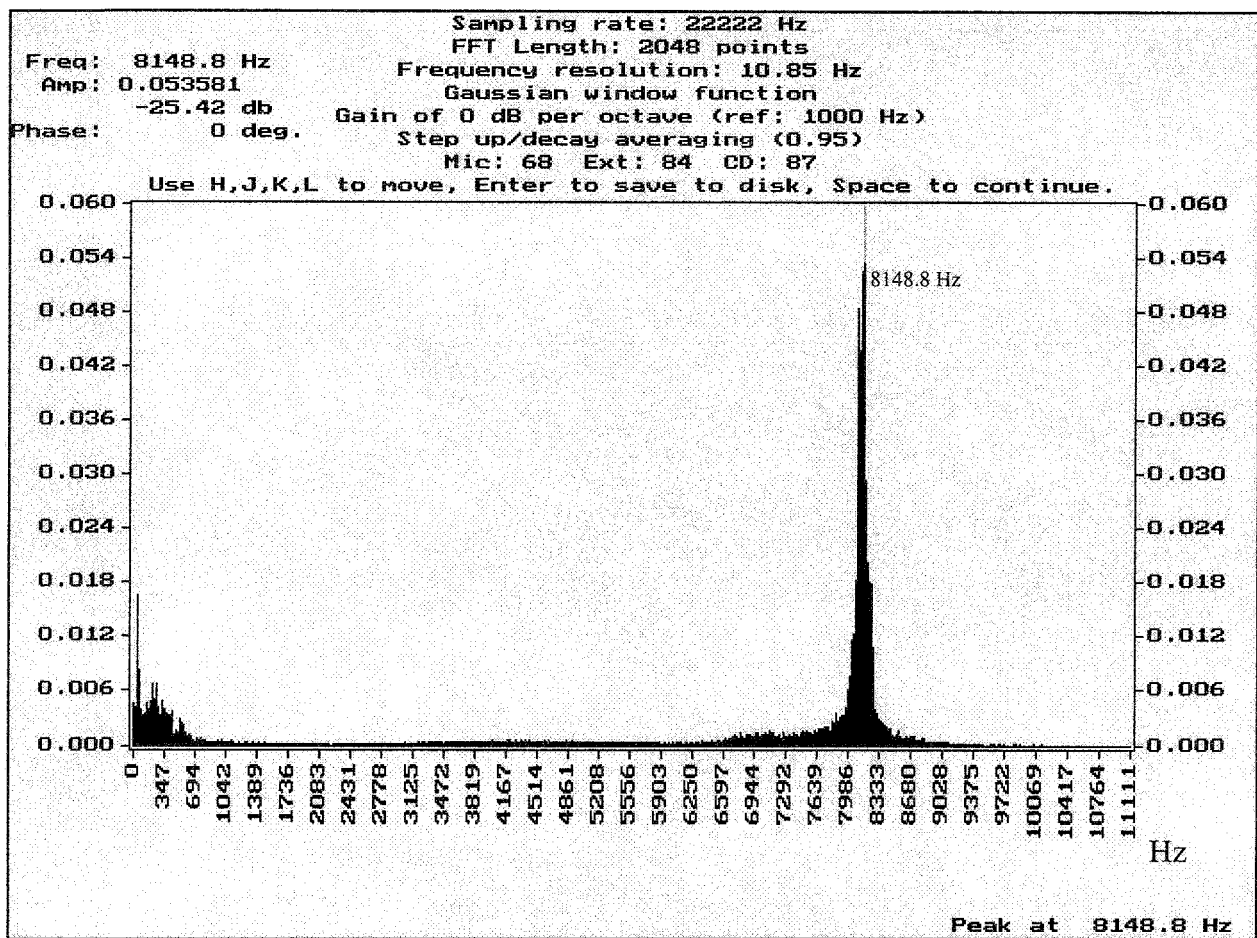


Fig. 6.- Espectrograma de frecuencias de un murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) grabado en el interior de la iglesia de Elorriaga. (La frecuencia original se dividió por un factor de 10)

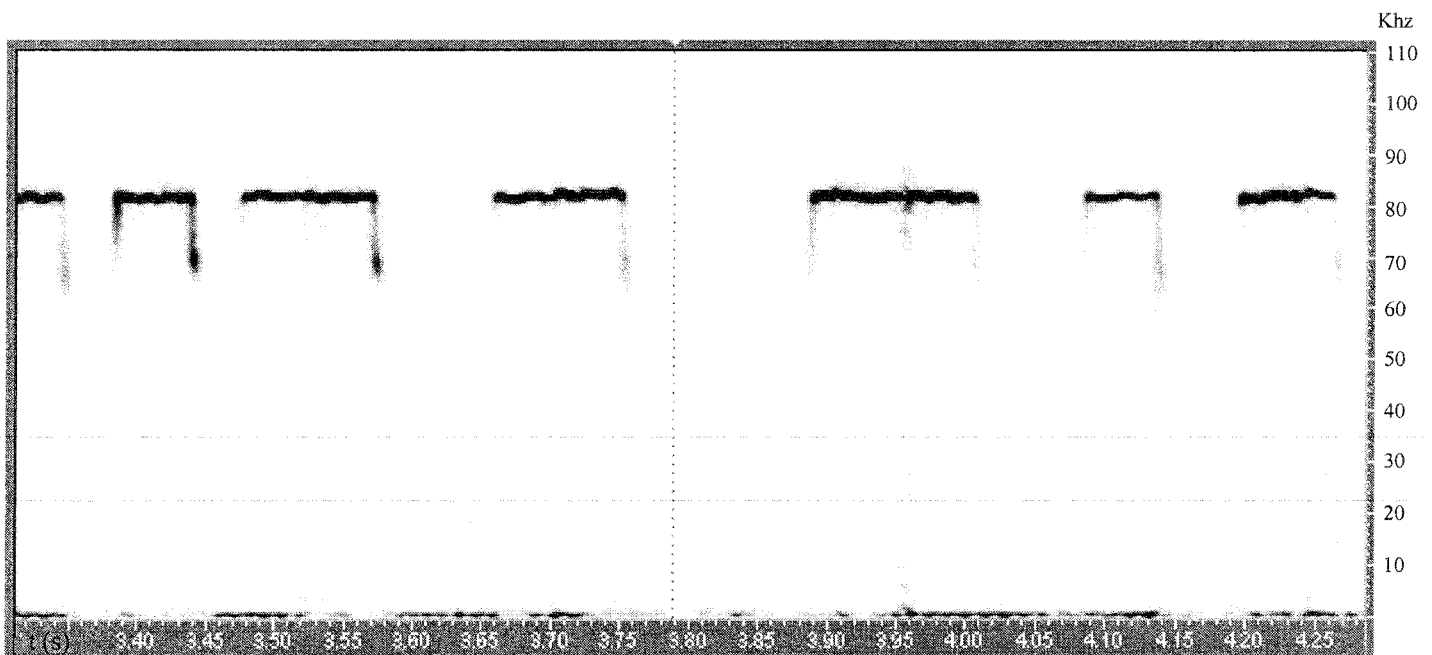


Fig. 7.- Sonograma (frecuencia vs tiempo) de algunos pulsos de la llamada de ecolocación de un *Rhinolophus ferrumequinum*. Iglesia de Elorriaga. Alava

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a Luis Lobo Urrutia, técnico del Centro de Estudios Ambientales de Vitoria por su interés en la realización del presente estudio y por su inestimable colaboración durante el desarrollo del mismo.

También quiero agradecer a Teresa Andrés y Alejandro Onrubia su hospitalidad y la ayuda que me han prestado durante los trabajos de campo.

BIBLIOGRAFÍA

AHLÈN, I., 1990. *Identification of bats in flight*. Swedish Society for Conservation of Nature. Stockholm. 50 pp.

AIHARTZA, J.R.; E. IMAZ Y M.J. TOTRIKA, 1995 Distribución de murciélagos (Mammalia, Chiroptera) en Vizcaya. *II Jornadas de Conservación y Estudio de Mamíferos*. Soria

ALCALDE, J. T., 1995. Distribución y fenología de los quirópteros de Navarra. Tesis doctoral.

BALCELLS, E., 1952. Los quirópteros de la cueva de Vallmajor (Tarragona). *Speleon*, **3**: 147-150.

BALCELLS, E., 1954. Quirópteros de la cuevas catalanas: campaña de 1952-53. *Speleon*, **5**: 105-110.

BALCELLS, E., 1955. Quirópteros de territorio español: 3ª nota. *Speleon*, **6**: 73-86.

BALCELLS, E., 1956a. Estudio biológico y biométrico de *Myotis nattereri* (Chir. Vespertilionidae) P. *Inst. Biol. Apl.*, **23**: 37-81.

BALCELLS, E., 1956b. Datos para el estudio de la fauna pupípara de los quirópteros de España. *Speleon* **6**: 287-312.

BALCELLS, E., 1959. Quirópteros de las cuevas españolas recolectados desde 1955 a 1958. *Speleon*, **10**: 75-94.

BALCELLS, E., 1961. Murciélagos del norte central español. *Bol. Sancho El Sabio*, Tomo V (1-2): 4-30.

- BALCELLS, E., 1962a. Migration en Espagne de Minipteres francais. *Spelunca*, **2**: 92-99.
- BALCELLS, E., 1962b. Nuevos datos faunísticos de murciélagos y nictéridos del país Vasco-Navarro, Campaña de 1961. *Munibe*, **1-2**: 56-61.
- BALCELLS, E., 1963. Datos españoles de *Plecotus* y *Eptesicus*. (Chir., Vespertilionidae). *Misc. zool.*, **1(5)**: 1-18.
- BALCELLS, E., 1964a. Sobre nuevas citas de mamíferos de la Península Ibérica. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, **62**: 367-368.
- BALCELLS, E., 1964b. Datos sobre la biología y migración del murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) Chir. Vespertilionidae, en el NE de España. *Acta des Dritter Internationaler Kongress für Spelaologie*. Wien, **3**: 23-28.
- BALCELLS, E., 1965. Nuevos datos sobre murciélagos raros en cuevas españolas. *Misc. Zool.*, **2**:149-160.
- BALCELLS, E., 1966. Nuevas citas de murciélagos españoles. *Speleology* **2**: 171-172.
- BALCELLS, E., 1967. Murciélagos y nictéridos del levante español. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, **65**: 199-221
- BALCELLS, E., 1968. Revisión faunística de nictéridos y estrépidos de quirópteros españoles y su especificidad. *Revista Ibérica de Parasitología*. **28**: 21-31.
- BALCELLS, E. y J. GRACIA, 1963a. Murciélagos cavernícolas del País Vasco-Navarro. Campaña 1958-1960. *Speleon*, **14**: 33-63.
- BALCELLS, E. y J. GRACIA, 1963b. Nuevos datos faunísticos de murciélagos y nictéridos del País Vasco-Navarro. Campaña 1961. *Munibe*, **1-2**: 56-61.

BALMORI, A. y FERNANDEZ GUTIERREZ J., 1996. Los murciélagos del Parque Natural de Valderejo. Álava. *En Onrubia et al Estudio faunístico del Parque Natural de Valderejo. (Álava)*. Consultora de recursos naturales S.L. Vitoria. 329 pp.

BENZAL, J. Y O. DE PAZ (eds.), 1991. *Los murciélagos de España y Portugal*. Colecc. Técnica/ICONA. Madrid, 330 pp.

BLANCO, J.C. Y J.L. GONZÁLEZ, (eds.), 1992. *Libro rojo de los vertebrados de España*. Colecc. Técnica/ICONA. Madrid. 714 pp.

CABRERA, A., 1904. Quirópteros de España. *Mem. Soc. Española Hist. Nat.*, 249-287.

FAIRON, J., 1985. L'effort de protection des chiropteres en Belgique. *IX Colloque Francophone de Mammalogie*, Rouen, 107:113

FARIÑA, J y A. LLANOS, 1958. Sima y cueva del portillo de Guesal (Maestu-Álava). *Bol. "Sancho El Sabio"*, **2**:181-190. Vitoria.

FENTON, M.B., 1988. Detecting, recording and analyzing vocalizations of bats: *In: T.H. Kunz (ed.) Ecological and behavioral methods for the study of bats*. 91-104. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

GALAN, C., 1970. Aportación al conocimiento de los quirópteros cavernícolas del País Vasco. *Munibe*, **22**: 61-66.

GONZÁLEZ OREJA J. A., 1996. Los murciélagos como presas de la lechuza común en España. Una revisión. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Álava*. **10-11**: 319-326

JONES G., 1993. Some techniques for the detection, recording and analysis of echolocation calls from wild bats: *In K. Kapteyn (ed.) Proceedings of the first European Bat Detector Workshop*: 25-35, Netherlands Bat Research Foundation, Amsterdam.

KAPTEYN, K., 1993. Intraespecific variación in echolocation of vespertilionids bats, and its implications for identification. *In K. Kapteyn (ed.). Proceedings of the first European Bat Detector Workshop*: 45-47. Netherlands Bat Research Foundation, Amsterdam.

MITCHELL-JONES, A. J., (ed). 1987. *The Bat Worker's Manual*. Nature Conservancy council, Peterborough. 108 pp.

PAZ, O. DE. 1984b. On the distribution of the genus *Plecotus* (Chiroptera:Vespertilionidae) in the Iberian Peninsula and Balearic Isles. *Mammalia*, **48**: 585-591.

PAZ, O. DE., 1984a. Contribución al conocimiento de los murciélagos españoles y su protección. *Bol, Est. Central Ecología*, **26**: 43-55

PEREZ DE ANA, J. M., 1994. Revisión y análisis de los datos publicados de quirópteros en Álava, Vizcaya y Guipúzcoa. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Álava*. **9**: 65-74

PEREZ DE ANA, J. M., 1996. Observaciones de quirópteros en Álava y Vizcaya. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Álava*. **10-11**: 327-328

PEREZ BARBERIA, F. J., 1991. Influencia de la variación latitudinal en la contribución de los quirópteros (*Chiroptera*) a la dieta de la Lechuza común (*Tyto alba*). *Ardeola*, **38(1)**: 61-68.

PEREZ BARBERIA, F. J., 1990. Patrones de predación de la Lechuza común (*Tyto alba*) sobre Murciélagos (*Chiroptera*): ¿Especialización u oportunismo?. *Rev. Biol. Univ. Oviedo*, **8**: 99-105

PETTERSSON, L, 1993b. Analysis of bat sounds for identification purposes: *In K. Kapteyn (ed.). Proceedings of the first European Bat Detector Workshop*: 37-44. Netherlands Bat Research Foundation, Amsterdam.

PETTERSSON, L, 1993a. Ultrasound detectors: different techniques, purposes and methods: *In K. Kapteyn (ed.). Proceedings of the first European Bat Detector Workshop*: 11-19. Netherlands Bat Research Foundation, Amsterdam.

SCHOEBER, W. & E. GRIMMBERDER, 1987. *A Guide to Bats of Britain and Europe*. Hamlyn. London. 224 pp.

STEBBINGS, R.E. & F. GRIFFITH, 1986. *Distribution and status of bats in Europe*. Institute of Terrestrial Ecology (NERC), Huntingdon, 142 pp.

STEBBINGS, R. E., 1988. *Conservation of European Bats*. Christopher Helm. London. 246 pp.

TUPINIER, Y., 1965. Chiropteres cavernicoles des Monts Cantabriques (Espagne). *Bull. Mem. Linnéenne*, **34**: 220-227.

TUPINIER, Y., 1975. *Chiropteres d'Espagne*. Systematique, Biogeographie. Univ. Claude Bernard. Lyon, 202 pp.