
Inventari de la fauna quiropterològica del Parc Natural del Montseny com a eina de gestió del territori

Carles Flaquer,
Ignasi Torre
i Antoni Arrizabalaga

Museu de Granollers de Ciències Naturals, la Tela

Resum

Des de l'any 1999 el Museu de Granollers de Ciències Naturals, per encàrrec de Parc Natural del Montseny, ha estat realitzant diferents estudis per inventariar la fauna quiropterològica del parc natural.

En aquest període s'han inspeccionat refugis (masos, coves, etc.), s'han enregistrat sons utilitzant detectors d'ultrasons i s'han col·locat xarxes japoneses per capturar ratpenats. Els resultats obtinguts mostren que al parc hi ha vint espècies de quiròpters, el 80% de les presents a tot Catalunya. Tot i la riquesa detectada, algunes espècies presenten una única cita que en alguns casos hauria de ser confirmada per demostrar la seva presència actual al parc.

De les dades obtingudes, també se'n desprèn la problemàtica situació d'algunes espècies com la ratapinyada de ferradura gran (*Rhinolophus ferrumequinum*), considerades com a espècies vulnerables per la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos i protegides per l'annex de la Directiva d'hàbitats 92/43/CEE.

El coneixement adquirit ha de servir per mantenir els refugis considerats essencials per a la conservació d'algunes de les espècies, per iniciar línies de gestió d'hàbitats utilitzats per aquestes i per elaborar material de difusió i/o campanyes de divulgació amb l'objectiu de sensibilitzar els habitants del Montseny de la importància dels quiròpters com a controladors de les poblacions d'insectes.

Paraules clau

Quiròpters, fauna, ultrasons, ratpenats

Resumen

Inventario de la fauna quiropterológica del Parque Natural del Montseny como herramienta de gestión del territorio

Desde el año 1999 el Museo de Granollers de Ciencias Naturales, por encargo del Parque Natural del Montseny, ha realizado distintos estudios encaminados a inventariar la fauna quiropterológica del parque natural.

Durante este período se han inspeccionado refugios (masías, cuevas, etc.), se han grabado sonidos utilizando detectores de ultrasonidos y se han colocado redes japonesas para la captura de murciélagos. Los resultados obtenidos muestran que en el parque se citan veinte especies de quirópteros, el 80% de las presentes en Cataluña. A pesar de la riqueza detectada, algunas especies sólo cuentan con una cita que en algunos casos debería confirmarse con citas más actualizadas.

De los datos obtenidos se desprende la situación problemática de algunas especies, como el murciélago de herradura mayor (*Rhinolophus ferrumequinum*), considerada especie vulnerable por la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos y protegida en el anexo de la Directiva de hábitats 92/43/CEE.

El conocimiento adquirido tiene que usarse para mantener los refugios considerados esenciales para la conservación de algunas de las especies, para iniciar líneas de gestión de hábitats utilizados por estas y para elaborar materiales de difusión y campañas de divulgación con el objetivo de sensibilizar a los habitantes del Montseny de la importancia de los quirópteros como controladores de las poblaciones de insectos.

Palabras clave

Quirópteros, fauna, ultrasonidos, murciélagos

Abstract

Inventory of Chiropters in Montseny Natural Park as a Tool for Territorial Management

Since the year 2000, the Museu de Granollers de Ciències Naturals (Natural Science Museum of Granollers), by commission of the Montseny Natural Park Service, has been effecting various studies with the aim of inventorying the chiropters in the natural park.

During this period, shelters have been inspected (houses, caves, etc.), sounds have been recorded using ultrasound detectors and Japanese nets have been used to capture bats. The results show that there are twenty species of chiropters in the park, 80% of those present throughout Catalonia. Despite the richness detected, some species were only sighted once and should be confirmed in some cases in order to demonstrate their current presence in the park.

The data obtained also reflects the difficult state of some species, such as the greater horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum*), considered a threatened species by the Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos (Spanish Society for the Conservation and Study of Bats) and protected by an Annex to the Habitats Directive 92/43/EEC.

The knowledge acquired should be used to preserve the shelters considered essential for the conservation of some species, begin management measures of habitats used by these species and devise awareness-raising materials and/or campaigns with the aim of informing the inhabitants of the Montseny area of the importance of chiropters as controllers of insect populations.

Keywords

Chiropters, fauna, ultrasound, bats

Introducció

L'any 1999, el Museu de Granollers va realitzar una prospecció de cavitats al Montseny per actualitzar les poques dades que es tenien sobre les agrupacions de quiròpters al parc natural (FLAQUER I ARRIZABALAGA, 1999, inèdit). A partir d'aquestes primeres dades es va iniciar un inventari d'aquest grup faunístic en el qual es combinaven metodologies (FLAQUER I ARRIZABALAGA, 2002). L'esforç realitzat ha permès dur a terme un seguiment de les poblacions de quiròpters del parc natural. De fet, les dades anteriors a aquests treballs a la zona del Montseny eren molt escasses i disperses (ARRIZABALAGA I MONTAGUD, 1984).

A Catalunya han estat citades 25 espècies de quiròpters de les quals, a causa de les dificultats de mostreig d'aquest grup, gairebé no se'n coneix ni la distribució, ni la biologia ni el comportament. Totes les espècies de quiròpters es troben protegides per la Llei 22/2003 GC, de 4 de juliol, de protecció dels animals; pel Reial decret 439/90, de 30 de març de 1990, pel qual es regula el catàleg d'espècies amenaçades i totes estan incloses en l'annex IV de la Directiva 92/43 de 21 de maig de 1992 de la CE. Cal recordar que els quiròpters tenen un important valor ecològic com a reguladors de poblacions d'insectes i per exemple un individu de *Pipistrellus pipistrellus* pot depredar 3.000 insectes per nit (ENTWISTLE *et al.*, 2001).

Aquests estudis tenen com a objectiu l'elaboració d'un catàleg de la fauna quiropterològica del Parc Natural del Montseny, de manera que es puguin iniciar línies de gestió i conservació d'aquestes espècies.

Material i mètodes

Per a l'estudi de quiròpters és necessari combinar metodologies diverses ja que cadascuna per separat presenten biaixos de mostreig (MITCHELL-JONES, 1999; THOMAS I LA VAL, 1988; KUENZI I MORRISON, 1998; O'FARRELL I GANNON, 1999). Així doncs, per conèixer la composició específica de la comunitat de quiròpters del parc, és necessari combinar tècniques com la inspecció de refugis, la col·locació de xarxes, i l'anàlisi dels sons d'alta freqüència (ultrasons) emesos pels quiròpters i enregistrats amb aparells sofisticats (detectors).

La *inspecció de refugis* permet obtenir dades de biologia i comportament de les espècies. Els quiròpters són fidels al seu refugi i/o a l'àrea de refugis. Així el seguiment d'aquestes espècies representa una eina molt valuosa per a la seva conservació. Al llarg de l'any els quiròpters passen per diversos refugis de característiques diferents que utilitzen per hivernar, criar o de passada, i que han de ser visitats regularment.

La utilització de *xarxes* per a la captura de quiròpters és un mètode eficaç en espais que per les seves característiques semblen adients perquè hi passin quiròpters, com punts d'aigua, pistes forestals, etc. (FINNEMORE I RICHARDSON, 1999; KUNZ I KURTA, 1988), però malgrat ser una de les tècniques més interessants perquè aporta dades sobre l'estat reproductiu i físic dels animals és menys eficient que les altres tècniques.

Per a la identificació de crits de quiròpters en llibertat s'utilitzen *detectors de sons* d'alta freqüència, amb tres sistemes de captació del so: 1) heterodí, o de banda curta, que

permet identificar *in situ* aquelles espècies que emeten sons propers a la freqüència seleccionada en el detector; 2) en temps expandit, que permet identificar tot els crits emesos des de 10 fins a 200 kHz amb gran finesa per a l'anàlisi, i 3) divisió de freqüència, que permet capturar sons en tot l'ample de la banda *in situ*, però que no manté una qualitat suficient del so com per analitzar-lo amb molta fiabilitat.

En tots els casos els enregistraments han estat emmagatzemats en un DAT (enregistradora digital) i analitzats mitjançant un ordinador amb targeta de so professional i software específic. La identificació acústica és la tècnica que més espècies permet identificar (O'FARRELL I GANNON, 1999) i no provoca estrès als animals perquè no són molestats ni capturats.

Els criteris d'identificació específica dels ultrasons han estat basats en els paràmetres següents: tipus de crits (freqüència modulada, constant o variable entre ambdues), crits socials, freqüències de màxima energia, duració de cada crit i duració entre crits (FENTON, 1986; AHLÉN, 1989; 1990; PETTERSSON, 1993a; 1993b; BARATAUD, 1996; AHLÉN I BAAGOE, 1999).

També s'han tingut en compte aspectes relatius a la forma i velocitat de vol (utilització de focus de 500 candeles) com a criteris d'identificació (AHLÉN, 1990; AHLÉN I BAAGOE, 1999). La identificació de *Pipistrellus pygmaeus* ha estat realitzada mitjançant crits d'ecolocalització amb presència de crits socials (RUSSO I JONES, 1999; RUSSO I JONES, 2000).

Durant les campanyes s'ha observat l'activitat dels quiròpters mitjançant la realització d'estacions i transectes d'escolta de 10 minuts. Per completar l'inventari també s'han pres localitzacions puntuals d'individus. Igualment, s'han tingut en compte les condicions ambientals (temperatura, humitat, vent, etc.) durant l'enregistrament ja que condicionen l'activitat dels quiròpters (RUSSO I JONES, 2003). A l'hora d'interpretar els patrons de riquesa i abundància aquesta informació complementària és de gran utilitat.

Resultats

En el decurs de la campanya realitzada durant el 2003 va ser citada, per primer cop al Montseny, la ratapinyada de Natterer (*Myotis nattereri*). Amb aquesta espècie ja són vint les espècies identificades al parc, el que significa que al Montseny es troben el 80% de les espècies presents a Catalunya (taula 1).

D'altra banda han estat inspeccionats divuit refugis i algun dels quals, com és el cas de la mina del Remei, han estat visitats fins a deu vegades. D'aquests refugis el 55,5% (10 refugis) presentaven quiròpters. Dels deu refugis trobats al Montseny que presentaven quiròpters el 20% eren refugis de cria, que en ambdós casos eren de *Rhinolophus hipposideros* ubicats en edificis.

Malgrat no haver-hi suficient mostra ($n = 15$) per tenir resultats significatius d'abundàncies relatives, *Pipistrellus pipistrellus* i *P. pygmaeus* són les espècies amb les quals més contactes s'han tingut en les estacions d'escolta (al voltant del 20% dels contactes). Així mateix ambdues espècies han estat trobades en el 33,3% de les estacions realitzades.

Discussió

En general al Parc Natural del Montseny trobem espècies representatives de tot tipus d'ecosistema; així hi trobem: espècies típiques de roquissars, que viuen en fissures de la roca com *Hypsugo savii* i *Tadarida teniotis*; espècies forestals com *Nyctalus leisleri* i *Plecotus auritus* que es refugien en forats dels arbres; trobem espècies eminentment aquàtiques com *Myotis daubentonii*; espècies antròpiques com *Eptesicus serotinus* i *Pipistrellus pygmaeus*, i espècies cavernícoles com *Miniopterus schreibersii* i *Rhinolophus ferrumequinum*. En aquest sentit la fauna quiropterològica del Montseny pot ser tinguda en compte com un bon bioindicador de l'estat de conservació de diversos ecosistemes del parc.

Tot i aquesta riquesa hi ha alguna espècie que en un paisatge com el del Montseny es troba a faltar. Així la ratapinyada de bosc (*Barbastella barbastellus*) és una espècie que dins el parc pot trobar unes condicions idònies per viure però fins al moment no hi ha estat trobada. Aquest fet pot ser degut a la dificultat de mostrejar la gran massa forestal present al parc, però en tot cas si aquesta espècie encara no ha estat trobada és perquè no és abundant com en altres indrets de Catalunya (FLAQUER *et al.*, 2003, inèdit).

D'altra banda, altres espècies citades al parc necessiten d'un seguiment específic per verificar la seva presència actual al Montseny, així *Rhinolophus euryale* ha estat citat a tota la perifèria del parc (BALCELLS, 1954; FLAQUER *et al.*, 2004), però no hi ha cap dada recent que el situï al Montseny. En aquest sentit *Rhinolophus mehelyi* ha estat citada en una única ocasió (FLAQUER i ARRIZABALAGA, 2002) en un refugi, que malauradament, s'ha tornat quasi inaccessible. Aquesta cita és rellevant ja que estem parlant de verificar la presència continuada d'una espècie que es considera que està en perill d'extinció (taula 1). Finalment, caldria ressaltar la presència del binomi *Nyctalus noctula-lasiop-*

terus, del qual s'han obtingut enregistraments dispersos que no permeten identificar de quina d'ambdues espècies es tracta.

L'estudi de la fauna de quiròpters és complex i requereix d'esforços combinats de col·locació de xarxes, inspecció de refugis i utilització de detectors. Així la utilització d'un únic mètode provoca biaixos (per exemple, els detectors d'ultrasons infravaloren el rinolòfids i la major part de les espècies del gènere *Myotis*, mentre que la inspecció de cavitats infravalora les espècies fissurícoles com les del gènere *Pipistrellus*). En aquest sentit quan més mètodes siguin utilitzats alhora, més quantitat i qualitat de dades s'obté. Per tant, la col·locació de caixes niu per a quiròpters es presenta com una eina de gran interès com a suport de la recerca. La col·locació d'aquestes ha de realitzar-se amb criteri, evitant la massificació de caixes i assegurant el seguiment de les que s'hagin col·locat (FLAQUER i ARRIZABALAGA, 2001). Les caixes niu permeten obtenir informació d'espècies del gènere *Myotis*, *Plecotus* i de quiròpters forestals en general; totes aquestes, difícils de detectar amb altres mètodes.

La recent captura de *Myotis nattereri* mostra la dificultat de trobar algunes espècies de quiròpters, així aquesta seria la primera cita de l'espècie al Montseny, en què dos individus van ser capturats en una cova. *M. nattereri* és una espècie fissurícola que en vol presenta una gran capacitat de maniobrar, la qual cosa li permet moure's entre la vegetació i capturar insectes parats a les fulles o a terra. El nombre de cites a la península Ibèrica és escàs i està considerada com una espècie vulnerable, inclosa en els annexos II i IV de la Directiva d'hàbitats 92/43/CEE relativa a la conservació dels hàbitats i de les espècies de flora i fauna silvestres (FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, 2002).

Després de tres campanyes d'inventari, cal iniciar estudis més específics relacionats amb espècies o hàbitats d'interès. Aquest fet no implica abandonar el seguiment i

Taula 1. Llista d'espècies trobades al Parc Natural del Montseny.

Espècie	Nom comú	Met. id.	Refugis	Categoria de migració	Conservació
<i>R. ferrumequinum</i>	Ratapinyada de ferradura gran	C/D	CV/H	sedentària	V
<i>R. hipposideros</i>	Ratapinyada de ferradura petita	C/D	CV/H	sedentària	V
<i>R. euryale</i> *	Ratapinyada de ferradura mediterrània	B	CV/H	sedentària	S
<i>R. mehelyi</i> **	Ratapinyada de ferradura mitjana	C	CV	sedentària	E
<i>M. myotis</i>	Ratapinyada de musell llarg	B	CV/H/F	regional	V
<i>M. emarginata</i>	Ratapinyada d'orella escapçada	C	CV/H/F	sedentària	S
<i>M. nattereri</i>	Ratapinyada de Natterer	C	F	sedentària	V
<i>M. daubentonii</i>	Ratapinyada d'aigua	C	CV/H/F	regional	I
<i>P. pipistrellus</i>	Ratapinyada pipistrel·la comuna	C/D	F	llarga	I
<i>P. pygmaeus</i>	Ratapinyada pipistrel·la nana o soprano	C/D	F	?	I
<i>P. kuhlii</i>	Ratapinyada pipistrel·la de vores clares	C/D	F	?	I
<i>P. nathusii</i>	Ratapinyada pipistrel·la falsa	B	F/H	llarga	I
<i>H. savii</i>	Ratapinyada pipistrel·la muntanyenca	C/D	F	?	I
<i>N. noctula-lasiop-</i>	Ratpenat nòctul gran/gegant	D	F	llarga	S
<i>N. leisleri</i>	Ratpenat nòctul petit	C/D	A	llarga	S
<i>E. serotinus</i>	Ratapinyada dels graners	D	F	sedentària	I
<i>P. auritus</i>	Ratapinyada orelluda septentrional	B	CV/H/A	sedentària	S
<i>P. austriacus</i>	Ratapinyada orelluda meridional	C	CV/H/F	sedentària	I
<i>M. schreibersii</i>	Ratapinyada de cova	C	CV	llarga	V
<i>T. teniotis</i>	Ratapinyada de cua llarga	D	F	?	I

Mètode d'identificació (**Met id.**): D= detectors; C= captures o cadàvers. **Refugis** més utilitzats: CV= cavitats; F= fissures roca i/o edifici; H= habitacles; A= arbres. **Categoria de migració** segons Fleming i Eby (2003): sedentàries= crien i es refugien a la mateixa àrea (<50 km); regionals= es desplacen de refugis de cria a hivernada (100-500 km); llarg recorregut= es desplacen més de 1.000 km. **Conservació** segons la proposta de la Sociedad Española de Conservación y Estudio de los Murciélagos (SECEMU, 2001): E= en perill d'extinció; V= vulnerable; S= sensible a l'alteració del seu hàbitat; I= d'interès especial. *Balcalls (1954) citen aquesta espècie a la perifèria del Montseny. **No s'ha pogut realitzar un seguiment de l'única cita per la dificultat d'accedir a la cavitat on va ser trobada i, per tant, atesa la raresa d'aquesta espècie, la seva presència actual al parc és dubtosa. ***Els senyals acústics d'aquestes espècies es confonen i cal capturar-ne algun individu.

la gestió dels refugis coneguts (les dades dels quals són essencials per conèixer l'estat de les poblacions de les espècies cavernícoles), ni d'altres localitzacions considerades d'interès. Igualment no es descarta la possibilitat de citar noves espècies pel parc que fins ara s'han mostrat esquivades.

D'altra banda és necessari realitzar alguna campanya de difusió. Aquest tipus d'activitats, en les quals es pot editar material i/o realitzar alguna conferència, tenen dues funcions: la de sensibilitzar la gent i la de rebre informació complementària de refugis o zones en els quals la gent ha vist quiròpters.

Agraïments

Aquest treball no s'hagués pogut dur a terme sense el suport i el finançament del Servei de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona. Així mateix agrair la col·laboració de tot el personal del parc i especialment a Àngel Miño, biòleg del parc.

Bibliografia

- AHLÉN, I. (1989). *European Bat Sounds*. Estocolm: Naturtydds Föreningen.
- AHLÉN, I. (1990). *Identification of Bats in flight*. Estocolm: Swedish Society for Conservation of Nature and Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation. 50 pàgines.
- AHLÉN, I.; BAAGOE, H.J. (1999). «Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identifications, surveys and monitoring». *Acta Chiropterologica* 1(2): 137-150.
- ARRIZABALAGA, A.; MONTAGUD, E. (1984). «Notes sobre la fauna de quiròpters del Vallès Oriental (Barcelona, Catalunya). Una nova espècie per a la fauna espanyola». *Misc. Zool.*, 8: 307-310.
- BALCELLS, E. (1954). «Quiròpteros de cuevas catalanas: campaña 1952-53». *Speleon* 5: 105-110.
- BARATAUD, M. (1996). *The world of Bats*. Grenoble: Sittelle Publishers. 44 pàgines.
- ENTWISTLE, A.C.; HARRIS, S.; HUTSON, A.M.; RACEY, P.A.; WALSH, A.; GIBSON, S.D.; HEPBURN, I.; JOHNSTON, J. (2001). *Habitat management for bats*. Joint Nature Conservation Committee. 48 pàgines.
- FENTON, M.B. (1986). «Design of bat echolocation calls: implications for foraging ecology and communication». *Mammalia* 50 (2): 193-203.
- FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, J. (2002). *Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones*. Junta de Castilla y León. 368 pàgines.
- FINNEMORE, M.; RICHARDSON, P.W. (1999). «Catching bats». Mitchell-Jones, A.J. i McLeish, A.P. *The bat worker's manual*, Joint Nature Conservation Committee. Pàg. 33-36.
- FLAQUER, C.; ARRIZABALAGA, A. (1999). «Cavitats d'interès faunístic pel grup dels quiròpters al Parc Natural del Montseny». Informe per al Parc Natural del Montseny. Diputació de Barcelona. Inèdit.
- FLAQUER, C.; ARRIZABALAGA, A. (2001). «Gestión y conservación de los murciélagos en los ecosistemas forestales de Europa». Camprodon J. i Plana, E. *Conservación de la biodiversidad y gestión forestal. Su aplicación en la fauna vertebrada*. Ed. Universitat de Barcelona. Pàg. 365-375.
- FLAQUER, C.; ARRIZABALAGA, A. (2002). «Identificació acústica de quiròpters al Parc Natural del Montseny (sector conca del Besòs)». *V Trobada d'Estudiosos del Montseny*. Monografies 33: 59-61.
- FLAQUER, C.; RUÍZ-JARILLO, R.; TORRE, I.; SOLÀ, F.; ARRIZABALAGA, A. (2003). «Estudi de l'estat de les poblacions de quiròpters del sector nord del Parc Natural dels Ports. 1ª Fase. Estudi per al Parc Natural del Port». Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.
- FLAQUER, C.; TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A. (2004). «Dades sobre l'estudi de la fauna quiropterològica del Parc del Montnegre i el Corredor». *IV Trobada d'Estudiosos del Montnegre i el Corredor*. Monografies 38: 129-133.
- FLEMING, T.H.; EBY, P. (2003). «Ecology of bats migration». *Bat Ecology*. Kunz, T.H. i Fenton, M.B. University Chicago Press. Pàg. 156-208.
- KUENZI, A.J.; MORRISON, M.L. (1998). «Detection of bats by mist-nets and ultrasonic sensors». *Wildlife Society Bulletin* 26(2): 307-311.
- KUNZ, T.H.; KURTA, A. (1988). «Capture methods and holding devices». Kunz, T.H. *Echological and behavioural Methods for the Study of Bats*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press. Pàg. 1-29.
- MITCHELL-JONES, A.J.; MCLEISH, A.P. (Ed.) (1999). *The bat workers' Manual*. Joint Nature Conservation Committee.
- O'FARRELL, M.J.; GANNON, W.L. (1999). «A comparison of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats». *Journal of Mammalogy* 80: 24-30.
- PETTERSSON, L. (1993a). «Ultrasound detectors: different techniques, purposes and methods». Kapteyb, K. *Proceedings of the first European bat detectors workshop*. Orssel: Netherlands Bat Research Foundation. Pàg. 11-19.
- PETTERSSON, L. (1993b). «Analysis of bat sounds for identification purposes». Kapteyb, K. *Proceedings of the first European bat detectors workshop*. Orssel: Netherlands Bat Research Foundation. Pàg. 37-44.
- RUSSO, D.; JONES, G. (1999). «The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae)». *Journal of Zoology London* 249: 476-481.
- RUSSO, D.; JONES, G. (2000). «The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls». *Mammalia* 64 (2): 187-197.
- RUSSO, D.; JONES, G. (2003). «Use of foraging habitat by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications». *Ecography* 26:197-209.
- SECEMU (2001). «Revisión y propuesta de nuevas categorías del estado de conservación de los quirópteros españoles para el catálogo nacional de especies amenazadas». Madrid: Sociedad Española para el Estudio y Conservación de los Murciélagos. Inèdit. 85 pàgines.
- THOMAS, D.W.; LA VAL, R.K. (1988). «Survey and Census Methods». Kunz, Th. *Ecological and Behavioural Methods for the Study of Bats*. Washington DC.: Smithsonian Institution Press. Pàg. 77-89.