

CIÈNCIES

¿És d'interès públic mantenir una xarxa de seguiment de ratpenats als espais naturals protegits de l'Alt Empordà?

Per Carles Flaquer*, Xavier Puig-Montserrat**,
Ruth G. Ràfols*, Antoni Arrizablaga*

Resum

Entre els anys 2001 a 2009 s'han realitzat diverses campanyes d'estudi de ratpenats a l'Alt Empordà, sobretot en espais naturals protegits. A banda d'unes 300 nits de camp, s'han realitzat nou conferències, s'ha editat material didàctic i generat desenes de notícies. Durant aquest període, s'han citat 25 espècies de ratpenats (86% de les catalanes). A l'Albera i l'Alta Garrotxa és on s'han trobat més espècies, segurament a causa de l'elevada diversitat d'hàbitats i presència de boscos ben conservats. Entre els diferents espais naturals, s'hi ha pogut confirmar connectivitat, sobretot gràcies als corredors fluvials amb vegetació de ribera existents.

En general, aquest estudi mostra l'interès dels ratpenats com a bioindicadors de la qualitat del nostre entorn i convida investigadors i gestors a continuar fent campanyes de divulgació i sensibilització.

Paraules clau

Ratpenats, quiròpters, Alt Empordà, Alta Garrotxa, Albera, Cap de Creus, Aiguamolls de l'Empordà, seguiment

Abstract

Between 2001 and 2009, several field studies on bats have been carried out in the Alt Empordà region, especially in protected areas. Besides 300 nights in the field, nine conferences were held, educational material has been edited and dozens of news articles have been published. During this period, 25 species of bats (86% of Catalan species) have been cited. Most species were found in the Albera mountain range and the Alta Garrotxa region, surely because of their elevated diversity of habitats and the presence of well-conserved forests. A connection between the different natural parks has been confirmed thanks to the river corridors and their vegetation. In general, this study is interested in bats as bioindicators of environmental quality and invites researchers and managers to continue outreach and awareness campaigns.

Keywords

Bats, Chiroptera, Alt Empordà, Alta Garrotxa, Albera, Cap de Creus, Aiguamolls de l'Empordà, survey

* Museu de Granollers-Ciències Naturals. Francesc Macià 51, 08402 Granollers (Barcelona).

** Galanthus Associació. Carretera de Juià 46, 17460 Celrà (Girona).

INTRODUCCIÓ

S'entén per a ús públic “el conjunt d'activitats, serveis i equipaments que ha de proveir l'administració de l'espai protegit amb la finalitat d'apropar els seus valors naturals i culturals d'una forma ordenada als visitants, segura i que garanteixi la conservació i la difusió d'aquests valors a través de la informació, l'educació i la interpretació ambiental” (Pla d'ús públic del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici). Si bé és important, l'ús públic no ha de ser l'objectiu bàsic dels gestors d'un espai natural protegit sinó un objectiu complementari a la protecció, conservació i millora del patrimoni tant natural, geològic, paisatgístic, etnològic com cultural. Actualment, però, la recerca i conservació als espais naturals protegits de Catalunya ha anat agafant un paper secundari i els gestors no disposen de pressupost suficient per realitzar tasques d'investigació i seguiment. La creixent demanda d'activitats a l'aire lliure i la pressió urbanística a l'entorn dels espais naturals sembla haver provocat un increment de la sensació que un espai natural protegit ha d'estar, bàsicament, dedicat a l'ús públic (per exemple: senyalització, zones de lleure, infraestructures, turisme, etc.). Les reserves naturals integrals per protegir la fauna i flora més sensibles semblen estar mal vistes pels veïns de poblacions properes a l'espai natural. Aquest fet pot ser degut a la manca de coneixement del públic en general de l'interès de preservar el nostre entorn natural.

Gràcies a l'esforç dut a terme pel personal dels espais naturals protegits de l'Alt Empordà i tot i la dificultat de realitzar projectes de recerca a mig termini, actualment la comarca compta amb un bon seguiment de la fauna quiropterològica o de ratpenats.

Els ratpenats o quiròpters són els únics mamífers amb vol batut. Actualment es considera que, a Catalunya, hi ha 29 espècies de ratpenats, totes insectívores i la major part protegides. A més, els ratpenats són

considerats un bon bioindicador de l'estat de conservació de l'entorn on es troben (Jones *et al.* 2009) i representen un control natural de plagues d'insectes que afecten l'agricultura (Cleveland *et al.* 2006).

Malgrat que l'Alt Empordà comptava amb dades d'alguns estudis aïllats sobre ratpenats (Fèlix 1989, Sargatal i Fèlix 1989, Budó *et al.* 1997; Grabulosa i Llorente 1997, Flaquer *et al.* 2004a, 2004b, Serra-Cobo 1987, Serra-Cobo *et al.* 2009) el seguiment d'aquest grup animal no s'ha donat fins als darrers cinc anys.

Aquest article té com a objectiu principal mostrar l'esforç realitzat a l'Alt Empordà en els darrers anys per combinar la recerca amb la divulgació i així assolir un protocol de seguiment i conservació de les poblacions de ratpenats.

MATERIAL I MÈTODES

Recerca

Des de l'any 2001 fins a l'any 2009 s'han dut a terme campanyes d'estudi de ratpenats als següents espais naturals presents a l'Alt Empordà: Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Espai d'Interès Natural de l'Alta Garrotxa, Parc Natural de Cap de Creus i Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera (esporàdicament també s'ha fet alguna campanya al riu Fluvià, al riu Manol i indrets aïllats fora de reserves naturals). Malgrat que hi ha algunes variacions metodològiques específiques de cada territori, en general s'ha seguit el mateix mètode de treball i els mostrejos bàsicament s'han dut a terme durant el període de cria (el més interessant pel que fa a la conservació i el més eficient a l'hora de poder capturar ratpenats al camp). En global s'han dut a terme aproximadament 300 nits de camp. Les metodologies de treball aplicades a l'inventari i estudi d'ús d'hàbitats han estat les següents:

1. Col·locació de paranys d'arpa i de xarxes japoneses en passos i abeuradors per tal de capturar els ratpenats i obtenir dades sobre la seva biologia. Aquesta metodologia s'ha complementat amb la utilització de reclams que es basen en l'emissió d'imitacions de crits socials de ratpenats que fan que aquests s'acostin a les xarxes i hi quedin enredats amb més facilitat (Hill i Greenaway, 2005). Sempre que s'agafa un ratpenat se l'identifica, es prenen mesures biomètriques, de l'estat de salut i reproductiu i ràpidament se l'allibera.

II. Revisió de refugis, bàsicament cavitats, búnquers i masos per tal de fer un seguiment de colònies, sobretot de ratpenats cavernícoles. Sempre s'ha evitat ocasionar molèsties en ple període de cria o d'hivernada.

III. Col·locació i revisió d'un centenar de caixes refugi de diversos models.

IV. Radioseguiment d'espècies vulnerables per tal de conèixer els seus refugis i zones de caça. Per tal de no sobrepassar el 5% del pes de l'animal s'han utilitzat emissors de 0,35 g (Biotrack) i s'ha seguit la tècnica de buscar la màxima aproximació als individus (Flaquer *et al.* 2008a, 2009a).

V. Atès que els ratpenats emeten ultrasons no audibles per a l'oïda humana, la realització d'estacions d'escolta s'ha fet mitjançant detectors d'ultrasons D200, D240x (gravadores Edirol R9) i D500x (Pettersson Electronics). Aquests aparells transformen els ultrasons en sons audibles a la vegada que permeten emmagatzemar el so per després analitzar-lo amb un programa d'anàlisi de sons específic. Els criteris d'identificació específica dels ultrasons han estat basats en els següents paràmetres: tipus de crits (freqüència modulada, constant o variable entre ambdues), crits socials, freqüències de màxima energia, duració de cada crit i duració entre crits. Com que algunes espècies fan crits molt semblants, només han estat identificades amb aquest mètode aquelles espècies amb crits inconfusibles, en cas contrari les dades recollides s'han deixat com a gènere o grup acústic, o sia, espècies amb al mateix tipus de crit (Flaquer *et al.* 2007).

Divulgació i sensibilització

Durant els darrers cinc anys, s'han realitzat un total de nou conferències sobre ratpenats a l'Alt Empordà dins del marc de jornades organitzades en els espais naturals protegits o la "nit dels ratpenats". Per altra banda, s'han generat centenars de notícies en premsa escrita, Internet, televisió i ràdio, sobretot referent a troballes de noves espècies com la colònia de cria de ratpenat de bigotis petit a l'Albera o actuacions com el salvament de les colònies de ratpenats que s'allotjaven a l'edifici Fluvià Marina als Aiguamolls de l'Empordà abans d'enrunar l'edifici.

També s'ha editat material de divulgació com tríptics (Aiguamolls de l'Empordà) i cartells (cap de Creus).

RESULTATS

En el global s'han citat 25 espècies de ratpenats (taula 1), que representen el 86% de les citades a Catalunya. En general, cal destacar que el ratpenat de bosc, el ratpenat de serrell i el de doble serrell només han estat trobats a l'Alta Garrotxa, mentre que el ratpenat de Bechstein, l'orellut daurat i el ratpenat de bigotis petit han estat trobats a l'Albera i a l'Alta Garrotxa. Per altra banda, la pipistrel·la de Nathusii i el ratpenat de peus grans només han estat citats als Aiguamolls de l'Empordà. S'ha observat una major riquesa a l'Albera (18 espècies) i a la part empordanesa de l'Alta Garrotxa (20) que al cap de Creus (13) i als Aiguamolls (14). Aquest últim, però, presenta un abundant nombre de cites de pipistrel·la nana.

Per a la major part de les espècies detectades s'ha pogut confirmar la cria a l'Alt Empordà. Les excepcions han estat la pipistrel·la de Nathusii, el nòctul petit, el ratpenat de serrell, el de doble serrell, el ratpenat de Bechstein i el ratpenat de cova, de les quals no es descarta que puguin criar però fins al moment només s'han capturat mascles o femelles no reproductives.

Respecte als resultats obtinguts en les campanyes de divulgació, caldria ressaltar la gran assistència a les “nits dels ratpenats” i l'important ressò que han generat les notes de premsa sobre les noves troballes en mitjans de comunicació locals. A més, la col·locació d'un cartell explicatiu de l'interès de protegir els ratpenats al monestir de Sant Pere de Rodes ha fet arribar l'objectiu de les tasques que s'estan realitzant a milers de persones cada any.

DISCUSSIÓ

Aproximadament vuit anys de feina i més de 300 nits en vetlla, estudiant els ratpenats d'alguns dels espais naturals protegits de l'Alt Empordà, han donat com a resultat obtenir dades de 25 espècies de ratpenats (taula 1) i obtenir una informació força detallada de la seva distribució (figures 1-11), tipus de refugis utilitzats i, en alguns casos, dels seus hàbits de caça. Els estudis duts a terme en quatre espais naturals protegits de l'Alt Empordà han permès veure les poblacions de ratpenats de cada espai i algunes variacions en la seva riquesa. Malgrat que els ratpenats són capaços de fer llargs desplaçaments i es poden trobar a qualsevol dels espais naturals estudiats, els estudis realitzats, majoritàriament durant el període de cria, mostren que el cap de Creus és un territori amb poca riquesa, segurament pel fet de ser un paisatge força homogeni i rocallós i quasi sense cursos

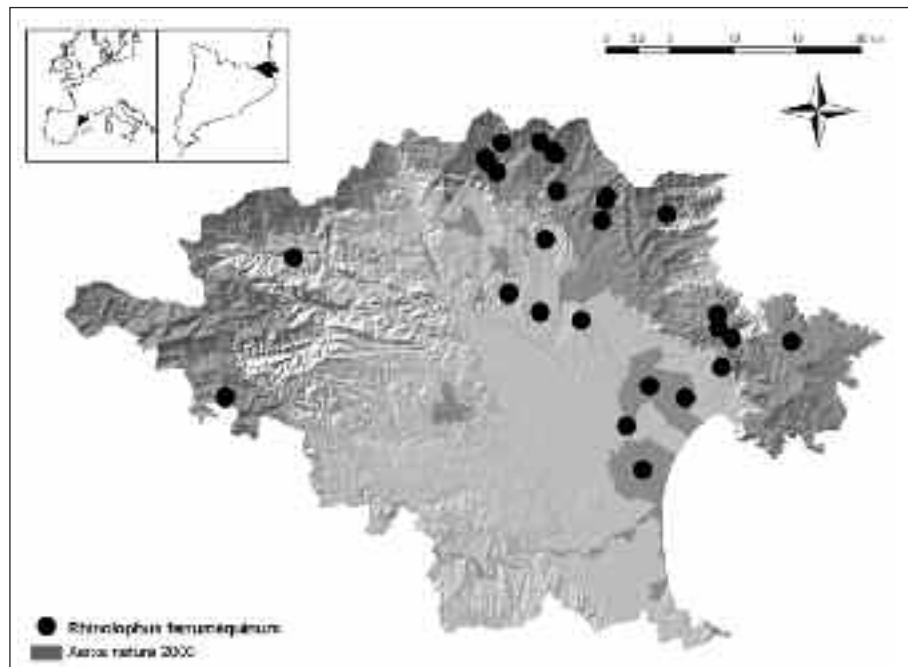
Taula 1

	Espècie	Noms comuns	PNAE	PNCC	PNINA	EINAG	UICN*
1	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ratpenat de ferradura gran	1	1	1	1	NT
2	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ratpenat de ferradura petit		1	1	1	NT
3	<i>Rhinolophus euryale</i>	Ratpenat de ferradura mediterrani		1	1	1	VU
4	<i>Myotis myotis</i>	Ratpenat rater gros	1			1	VU
5	<i>Myotis blythii</i>	Ratpenat rater mitjà	1	1	1	1	VU
6	<i>Myotis emarginatus</i>	Ratpenat d'orelles dentades	1	1	1	1	VU
7	<i>Myotis bechsteinii</i>	Ratpenat de Bechstein			1	1	EN
8	<i>Myotis mystacinus</i>	Ratpenat de bigotis				1	VU
9	<i>Myotis alcaho</i>	Ratpenat de bigotis petit			1	1	EN
10	<i>Myotis escalera</i>	Ratpenat de doble serrell				1	DD
11	<i>Myotis sp1</i>	Ratpenat de serrell				1	DD
12	<i>Myotis daubentonii</i>	Ratpenat d'aigua	1		1	1	NT
13	<i>Myotis capaccinii</i>	Ratpenat de peus grans	1				EN
14	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrel·la comuna	1	1	1	1	LC
15	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrel·la nana	1	1	1		LC
16	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrel·la de Nathusii	1				NT
17	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrel·la de vores clares	1	1	1	1	LC
18	<i>Hypsugo savii</i>	Ratpenat muntanyenc		1	1	1	LC
19	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nòctul petit			1	1	NT
20	<i>Eptesicus serotinus</i>	Ratpenat dels graners	1	1	1		LC
21	<i>Barbastella barbastellus</i>	Ratpenat de bosc				1	NT
22	<i>Plecotus auritus</i>	Orellut daurat			1	1	NT
23	<i>Plecotus austriacus</i>	Orellut gris	1	1	1	1	LC
24	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Ratpenat de cova	1	1	1		VU
25	<i>Tadarida teniotis</i>	Ratpenat cuallarg	1	1	1	1	LC
TOTAL			14	13	18	20	

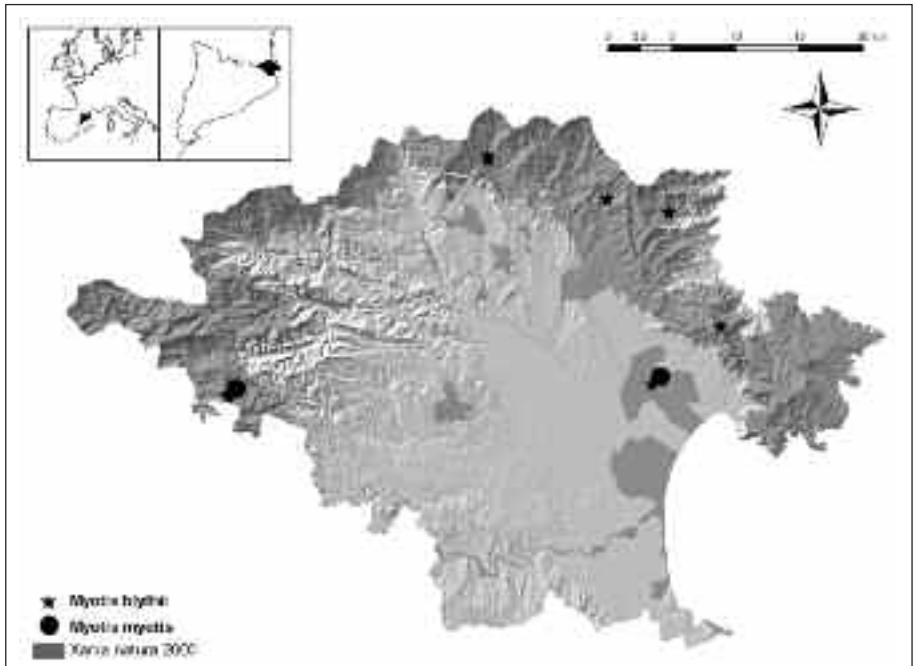
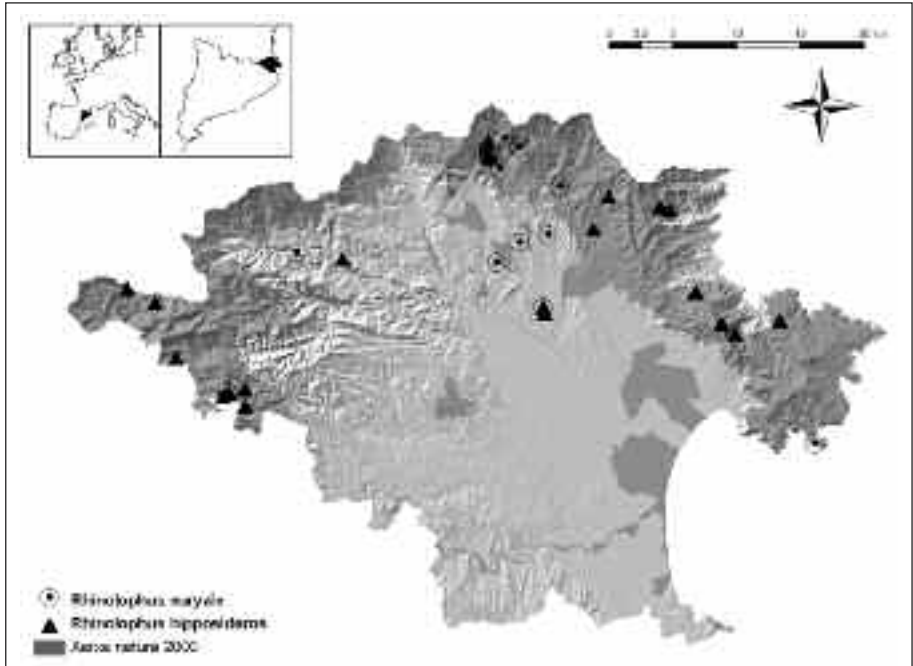
Espècies de ratpenats recentment citades als espais naturals protegits següents: Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (PNAE), Espai d'Interès Natural de l'Alta Garrotxa part de l'Empordà (EINAG), Parc Natural del Cap de Creus (PNCC) i Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera (PNINA). UICN* dins l'àmbit català, segons Flaquer *et al.* (en premsa 2010), LC = preocupació menor; NT = quasi amenaçat; VU = vulnerable; EN= en perill; DD= dades insuficients.

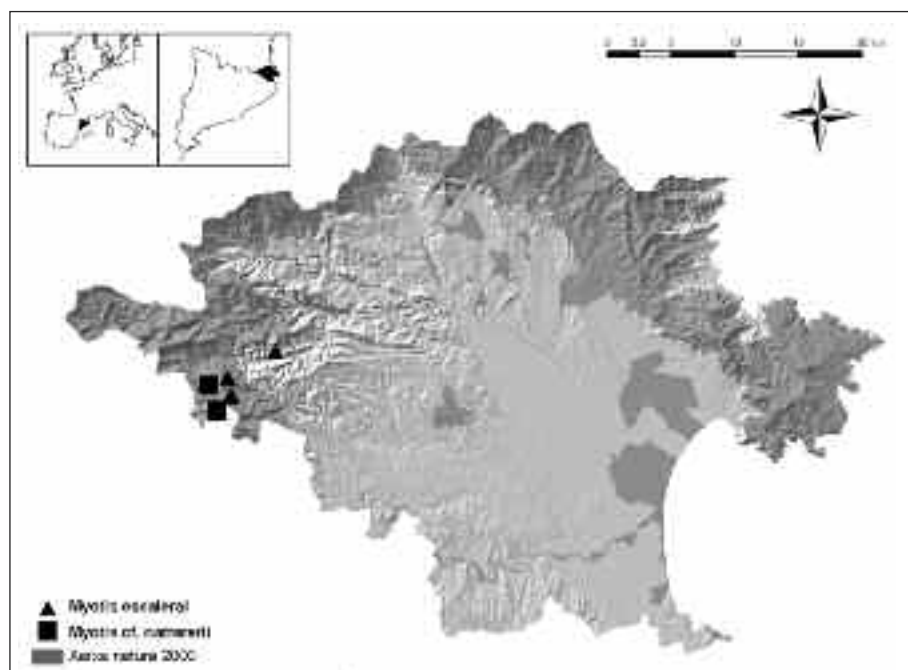
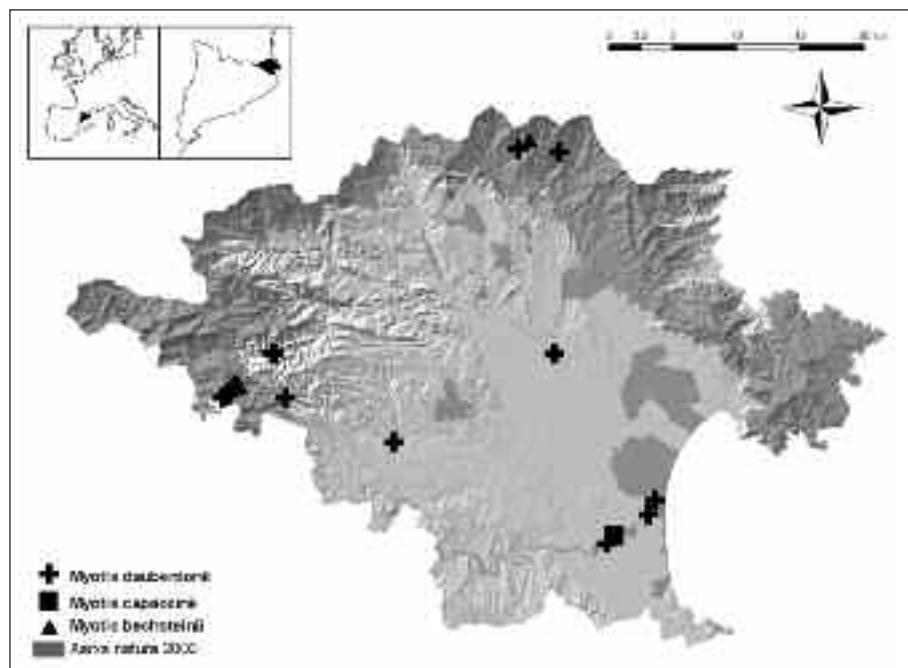
d'aigua. L'espècie més característica del Parc Natural de Cap de Creus podria ser l'orellut gris, el qual presenta la colònia de cria més gran coneguda a Catalunya allotjada al monestir de Sant Pere de Rodes (Flaquer *et al.* 2009b). Gràcies a un estudi de radioseguiment, s'ha pogut observar que l'orellut gris caça en zones forestals i evita zones urbanes i matollars (Flaquer *et al.* 2009b). Per la seva banda, el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà presenta una riquesa semblant a la del cap de Creus, de fet, malgrat ser molt més humit, també presenta un paisatge força homogeni i desforestat. A diferència del cap de Creus, hi ha molts més insectes i per aquest fet hi ha espècies que hi són molt abundants (per exemple el ratpenat d'aigua i la pipistrel·la nana), en canvi, no hi ha cavitats naturals i les espècies cavernícoles hi són més escasses. Tot i que les espècies cavernícoles intenten trobar refugi en masies abandonades, actualment només es coneix una colònia mixta de ratpenat de ferradura gran i de ratpenat d'orelles dentades criant als Aiguamolls i està a punt de desaparèixer (Flaquer *et al.* 2006). L'espècie de ratpenat més característica del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà és el ratpenat d'aigua i una altra de les presents i de les més

Distribució dels ratpenats de l'Alt Empordà

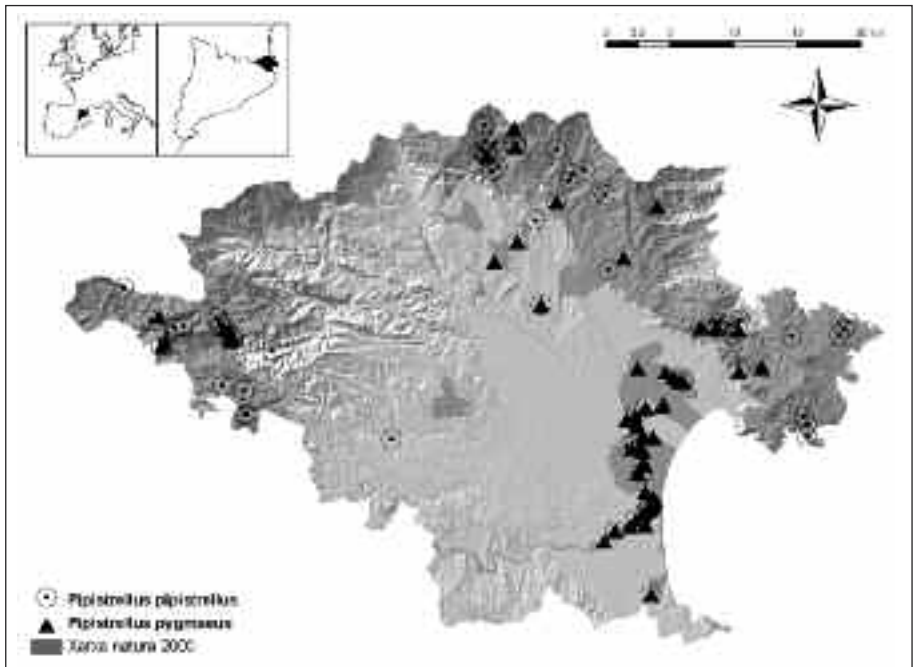
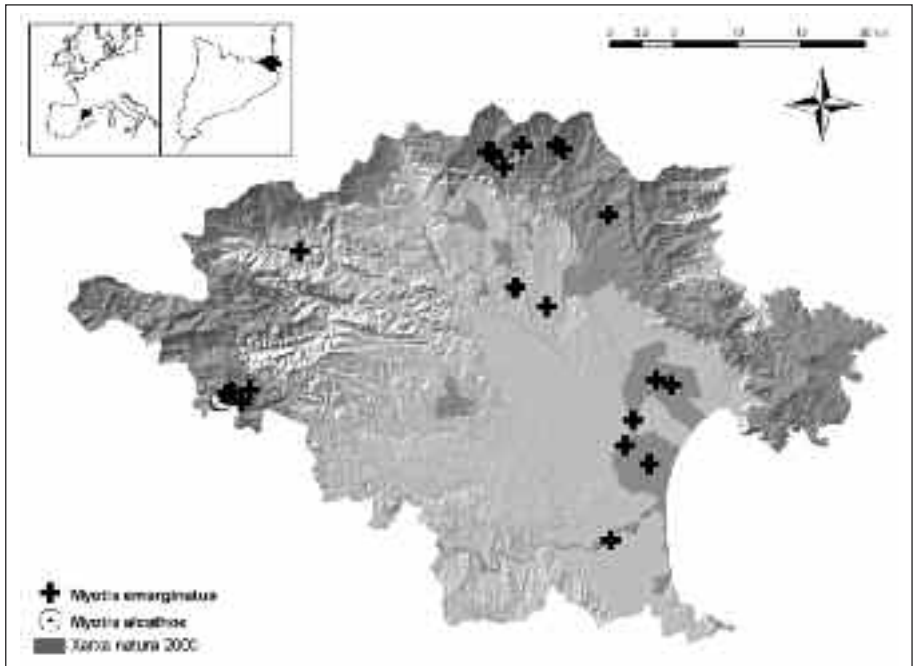


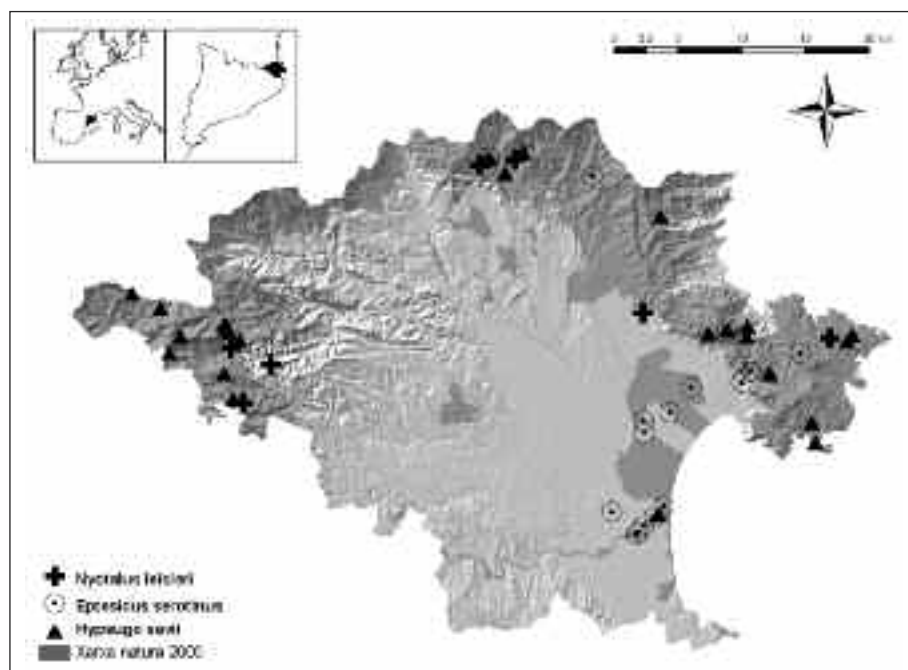
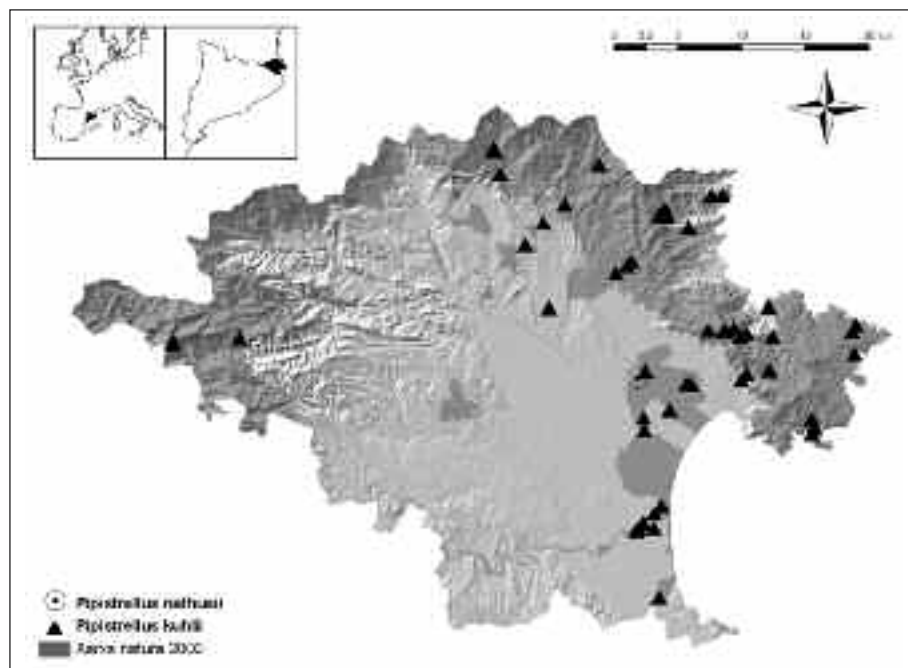
Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos, volum 41 (2010)
 ¿És d'interès públic mantenir una xarxa de seguiment de ratpenats
 als espais naturals protegits de l'Alt Empordà?



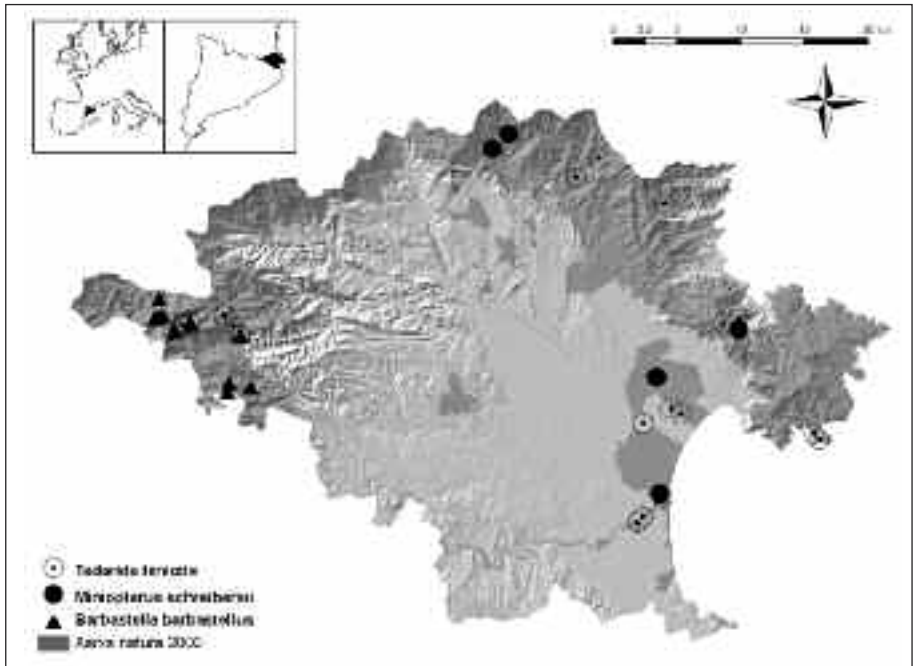
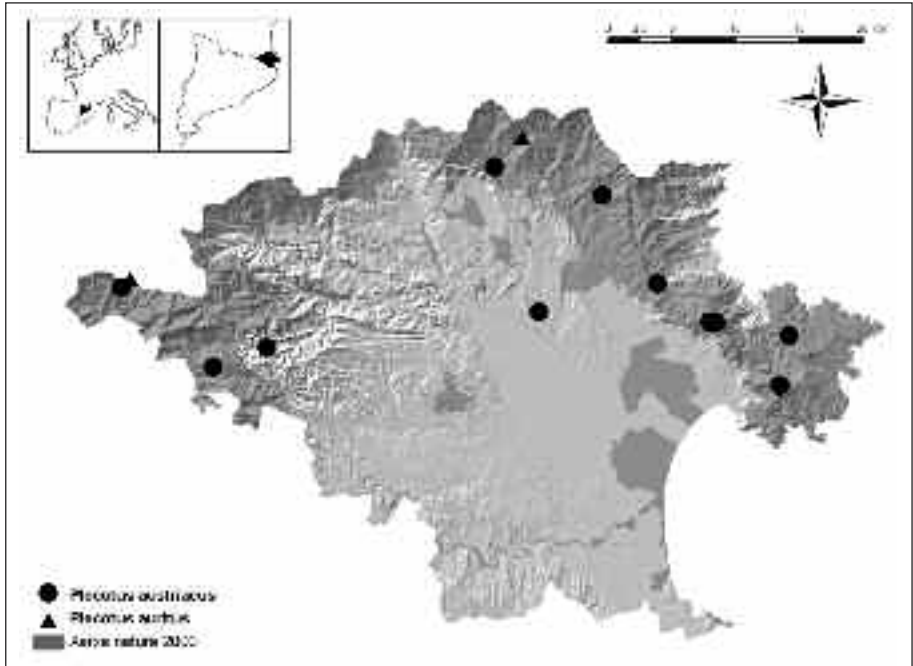


Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos, volum 41 (2010)
 ¿És d'interès públic mantenir una xarxa de seguiment de ratpenats
 als espais naturals protegits de l'Alt Empordà?





Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos, volum 41 (2010)
 ¿És d'interès públic mantenir una xarxa de seguiment de ratpenats
 als espais naturals protegits de l'Alt Empordà?



amenaçades de Catalunya és el ratpenat de peus grans (Flaquer *et al.* 2008b). Ambdues espècies són aquàtiques i un bon indicador de la qualitat dels cursos d'aigua (Almenar *et al.* 2006), la segona, a més, és cavernícola i s'ha observat que realitza més de 20 km per tal d'anar a caçar a la reserva de Dosrius (Flaquer *et al.* 2008b).

Diferents estudis han demostrat que hi ha corredors utilitzats per ratpenats que es refugien al cap de Creus i cacen als Aiguamolls de l'Empordà. Aquests ratpenats eviten zones urbanes i busquen fons de vall arbrades per on desplaçar-se realitzant més de 10 km per anar a caçar a les llacunes (Flaquer *et al.* 2008b).

L'Albera i l'Alta Garrotxa presenten gran riquesa de ratpenats, aquest fet sobretot és a causa de l'ampli mosaic d'hàbitats i taques de bosc madur que presenten. Així, espècies forestals tan amenaçades com el ratpenat de Bechstein o el ratpenat de bigotis petit són presents a ambdós espais naturals i la segona cria a l'Albera, encara que només en una vall especialment verge (Flaquer *et al.* 2009c). Altres espècies estrictament forestals com el ratpenat de bosc i l'orellut daurat crien a l'Alta Garrotxa, però la primera no ha estat trobada a l'Albera, fet que pot ser a causa de la manca d'una extensió més continuada de bosc madur (Russo *et al.* 2004) sumat a la manca d'alternatives a trobar refugi en fissures de roca. L'espècie de ratpenat més interessant de l'Albera és, sens dubte, el ratpenat de bigotis petit mentre que a l'Alta Garrotxa ho és el ratpenat de Bechstein.

Hi ha un grup de ratpenats migradors dels quals no es tenen evidències de cria que cal mencionar per l'ús diferencial que fan de les reserves protegides de l'Alt Empordà. Així la pipistrel·la de Nathusii és un ratpenat que, malgrat ser forestal a l'Europa de l'Est, a Catalunya només hiverna i s'aparella seleccionant positivament els aiguamolls (Flaquer *et al.* 2005). Un altre ratpenat migrador que rarament cria a Catalunya és el nòctul petit, però en aquest cas passa la tardor i l'hivern refugiat en arbres (també en caixes refugi).

Davant la difícil situació de la investigació al nostre país, segurament un dels fets que ens ha permès mantenir la recerca durant tants anys a l'Alt Empordà ha estat la compaginació d'aquesta amb la difusió i la sensibilització. El simple fet que la gent de les poblacions de l'entorn dels espais naturals entengui que un ratpenat no és un focus de malalties ni un vampir sinó un insecticida natural ha fet molt perquè la gent no vegi amb mals ulls l'estudi i la conservació d'aquests animals. Explicar l'interès de mantenir la biodiversitat de l'entorn com a primer pas per preservar el nostre sistema actual de vida forma part, també, de la tasca d'investigadors i tècnics.

Per tal d'assolir aquests objectius de sensibilització, caldria fer intervenir la gent en els mateixos projectes de recerca. Aquest fet és el que proposa el seguiment de ratpenats aquàtics (QuiroRius) el qual es realitza amb voluntaris i es duu a terme a diversos trams de riu de Catalunya i també de la comarca de l'Alt Empordà (<http://www.ratpenats.org/CAT/Seguiment/quirorius.php>).

En general, l'estudi dels ratpenats dut a terme en els darrers vuit anys a l'Alt Empordà ha permès obtenir un extens inventari d'espècies i refugis amb aprofundiment en l'ús d'hàbitat d'algunes espècies amenaçades. En paral·lel, s'ha fet difusió de la tasca realitzada i actualment s'està intentant estandarditzar protocols de seguiment amb detectors d'ultrasons automàtics que permetin observar canvis d'abundància de les diferents poblacions de ratpenats a llarg termini i a baix cost.

CONCLUSIONS

1. L'Alt Empordà presenta una important riquesa d'espècies de ratpenats (86% de les presents a Catalunya) sobretot gràcies al mosaic d'hàbitats i la conservació dels boscos de l'Espai d'Interès Natural de l'Alta Garrotxa i el Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera.

2. Entre les poblacions de ratpenats dels diferents espais naturals de l'Alt Empordà hi ha interacció i s'ha demostrat que utilitzen connectors naturals (normalment cursos fluvials arbrats), però eviten espais urbanitzats i, per tant, és recomanable no aïllar aquests espais entre si.

3. Diverses espècies de ratpenat són bioindicadores de la qualitat de l'hàbitat, així el ratpenat d'aigua i el de peus grans no són presents en rius molt contaminats i el ratpenat de Bechstein, el de bosc o el de bigotis només es troben i crien en boscos ben preservats (amb arbres vells i cursos d'aigua neta).

4. Els investigadors i l'administració hem de fer l'esforç de divulgar, sensibilitzar i fer intervenir la gent en les nostres tasques de recerca. Només d'aquesta manera la conservació de la fauna i la flora també es veurà com un ús públic.

5. L'administració no ha d'oblidar que un espai natural no només pot, sinó que ha de tenir espais els quals siguin poc visitats i es mantinguin el més naturals possible (reservoris de biodiversitat connectats entre si).

AGRAÏMENTS

Aquest estudi ha estat finançant per la Generalitat de Catalunya, la Diputació de Girona i el Consorci de l'Alta Garrotxa. Agraïm especialment el suport proporcionat per tot el personal dels espais naturals que han col·laborat amb nosaltres: Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Parc Natural de Cap de Creus, Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera. La inversió en material tècnic no hagués estat possible sense el suport del Comissionat per a Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya. Gràcies a: Anna Colomer, Bartomeu Borràs, Berto Minobis, Ester Trullols, Inès Carrillo, Joan Budó, Josep Espigulé, Jenar Fèlix, Jaume Geli, Jaume Justafre, Jordi Ruiz-Olmo, Manel Pomarol, Maria Pilar Carabús, Sergi Romero, Santi Palazón, Sara Sánchez, Victòria Riera i Xavier Torrà. L'estudi no hagués estat possible sense la col·laboració de: Dr. Ignasi Torre, Albert Burgas, Alexis Ribas, Lúdia Freixas i Adrià López-Baucells.

BIBLIOGRAFIA

- ALMENAR, D.; AIHARTZA, J.; GOITI, U.; SALSAMENDI, E.; GARIN, I., "Habitat selection and spatial use by the trawling bat *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837)". *Acta Chiropterologica*, 8(1), (2006), pàg. 157-167.
- BUDÓ, J.; GRABULOSA, I.; FÈLIX, J., "Els vertebrats de l'Albera: vessant meridional". *Ciències. Figueres, AIEE*, 30, (1997), pàg. 11-45.
- CLEVELAND, C.J.; BETKE, M.; FEDERICO, P.; FRANK, J.D.; HALLAM, T.G.; HORN, J.; LÓPEZ, J.D.; MCCRACKEN, G.F.; MEDELLÍN, R.A.; MORENO-VALDEZ, A.; SANSONE, C.G.; WESTBROOK, J.K.; KUNZ, T.H., "Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas." *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(5), (2006), pàg. 238-243.
- FÈLIX, J., "Els mamífers", a *Els Aiguamolls de l'Empordà, aspectes ecològics, històrics i socials*. Figueres, Carles Vallès ed., Cap. 12, (1989), pàg. 207-224.
- GRABULOSA, I.; LLORENTE, I., "Contribució al coneixement de la fauna de quiròpters de l'Alt Empordà (Catalunya)". Figueres, *AIEE*, 30, (1997), pàg. 47-59.
- FLAQUER, C.; RUÍZ-JARILLO, R.; ARRIZABALAGA, A., "Aportación de nuevas citas a la fauna quiropterológica de Catalunya". *Galemys*, 16 (2004a), pàg. 39-55.
- FLAQUER, C.; TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A., "Ratpenats del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà: inventari i primeres mesures de conservació". *Institut d'Estudis Empordanesos*, 37 (2004b), pàg. 11-26.
- FLAQUER, C.; RUÍZ-JARILLO, R.; TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A., "First resident population of *Pipistrellus nathusii* (Keyserling and Blasius, 1839) in the Iberian Peninsula". *Acta Chiropterologica*, 7(1), (2005), pàg. 183-188.
- FLAQUER, C.; PUIG, X.; BURGAS, A.; TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A., "Estudi de l'ús de masos com a refugi de quiròpters i seguiment de caixes-niu per a quiròpters al PN

- dels Aiguamolls de l'Empordà. PN Aiguamolls de l'Empordà", Generalitat de Catalunya, (2006), pàg. 35.
- FLAQUER, C.; TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A., "Comparison of sampling methods for inventory of bat communities". *Journal of Mammalogy*, 88(2), (2007), pàg. 526-533.
- FLAQUER, C.; PUIG-MONTERRAT, X.; BURGAS, A.; RUSSO, D., "Habitat selection by Geoffroy's bats (*Myotis emarginatus*) in a rural Mediterranean landscape: implications for conservation". *Acta Chiropterologica*, 10 (1), (2008a), pàg. 61-67.
- FLAQUER, C.; PUIG, X.; RÀFOLS, R.G.; FREIXAS, L.; ARRIZABALAGA, A., "Aprofundiment en l'estudi de la ratapinyada de ferradura gran (*Rhinolophus ferrumequinum*) al PN dels Aiguamolls de l'Empordà: estudi de connectivitat amb el Cap de Creus i ús d'hàbitats", (2008b), pàg. 25. Inèdit.
- FLAQUER, C.; PUIG-MONTERRAT, X.; GOITI, U.; VIDAL, F.; CURCO, A.; RUSSO, D., "Habitat selection in Nathusius' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii*): the importance of wetlands", *Acta Chiropterologica*, 11(1), (2009a), pàg. 149-155.
- FLAQUER, C.; PUIG-MONTERRAT, X.; RÀFOLS, R.G.; BAUCCELLS, A.L.; FREIXAS, L.; ARRIZABALAGA, A., "Eines de gestió i conservació de les colònies de quiròpters del Monestir de St. Pere de Rodes i estudi de les coves marines de Cap de Creus com a refugi de quiròpters", Informe per encàrrec del PN del Cap de Creus, (2009b), pàg. 20. Inèdit.
- FLAQUER, C.; PUIG, X.; ARRIZABALAGA, A., "Estudi de la població de quiròpters forestals de la ribera de Mirapols: *Myotis alcaethoe* i *Myotis bechsteini*." *Estudi encarregat pel Paratge Natural d'interès Nacional de l'Albera*. (2009c), pàg. 17.
- FLAQUER, C.; PUIG, X.; FÀBREGAS, E.; GUIXÉ, D.; TORRE, I.; RÀFOLS, R.G.; PÀRAMO, F.; CAMPRODON, J.; CUMPLIDO, J.M.; RUÍZ-JARILLO, R.; BAUCCELLS, A.L.; FREIXAS, L.; ARRIZABALAGA, A., "Revisión y aportación de datos sobre quirópteros de Cataluña: propuesta de libro rojo". *Galemys*, 22(1), (2010), pàg. 21-54.
- HILL, D.A.; GREENAWAY, F., "Effectiveness of an acoustic lure for surveying bats in British woodlands", *Mammal Review*, 35(1), (2005), pàg. 116-122.
- JONES, G.; JACOBS, D.S.; KUNZ, T.H.; WILLIG, M.R.; RACEY, P.A., "Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators", *Endangered Species Reserach*. Vol. 8, (2009), pàg. 93-115.
- RUSSO, D.; CISTRONE, L.; JONES, G.; MAZZOLENI, S., "Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation", *Biological Conservation*, 117(1), (2004), pàg. 73-81.
- SARGATAL, J.; FÈLIX, J., "Els Aiguamolls de l'Empordà". *Quaderns dels Indiketes*, 3, (1989), pàg. 1-376.
- SERRA-COBO, J., "Introducció a la fauna mastològica dels Països Catalans. Els quiròpters: Ratspenats", *Història Natural dels Països Catalans*, Volum 13. Ed. Enciclopèdia Catalana S.A., 1987.
- SERRA-COBO, J.; LÓPEZ-ROIG, M.; BAYER, X.; AMENGUAL, B.; GUASCH, C., *Ratpenats. Ciència i mite*. Publicacions i edicions Universitat de Barcelona, 2009.

