

AVIFAUNA DELS ALZINARS DEL MASSÍS DE BEGUR A LA PRIMAVERA

CARLES BARRIOCANAL

RESUM: S'ha estudiat l'avifauna present a la primavera als alzinars del massís de Begur. Mitjançant la tècnica de les estacions d'escolta, s'ha determinat la composició de les poblacions d'ocells que es detecten als retalls de la comunitat de l'alzinar que actualment es localitzen a les fondalades i sectors més ombrívols del massís. L'anàlisi de la composició del poblament ha mostrat uns valors de riquesa total i de riquesa mitjana molt elevats. Els valors de preferències ecològiques i hàbits forestals presenten uns perfils de poblacions poc especialitzats forestalment en el conjunt de les espècies detectades; quan s'analitzen les espècies que componen la fracció de les més freqüents (valor de freqüència relativa >50%), aleshores es mostra un perfil que s'adiu més amb un caràcter forestal. L'origen de les espècies és marcadament paleàrtic.

PARAULES CLAU: avifauna, massís de Begur, alzinar, preferències ecològiques, hàbits forestals.

INTRODUCCIÓ

El massís de Begur es situa a l'extrem nord del territori catalanídic i constitueix, juntament amb el del Montgrí, el darrer sistema de les serres litorals, just al límit amb el territori ruscínic de la plana de l'Empordà. La seva orientació WE exposada als vents secs del nord, i per tant a un cixut ambiental prou important, contrasta amb les zones meridionals de la Costa Brava, d'exposició NS, que són més abrigades i tenen un xic més d'humitat ambiental pel fet que les properes són paral·leles a la línia litoral (figura 1). Amb una alçada màxima de 329 m al puig Ric, el massís té un relleu abrupte, que conforma valls profundes, cales arrecerades i penya-segats imponents, responsables de la gran bellesa paisatgística de la zona.

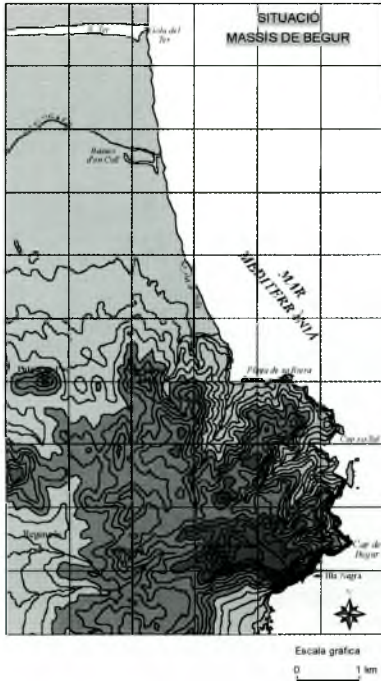


Figura 1. Situació del massís de Begur.
(Modificat d'un original de R. Mas).

CARACTERITZACIÓ DEL MASSÍS

Els antecedents sobre la geologia d'aquesta zona són força limitats, encara que els treballs de Roqué i Pallí sobre la litologia (Pallí i Roqué, 1991), estratigrafia (Roqué i Pallí, 1991a i b) i la geomorfologia (Roqué i Pallí, 1991c) del massís de Begur han aportat una quantitat considerable de dades. El massís de Begur és la continuació del massís de les Gavarres vora la costa, i representa, doncs, la veritable terminació septentrional de la serralada Litoral. La serralada Litoral Catalana és un massís allargat en direcció NE-SW que discorre paral·lelament al llarg de la costa catalana, des del Garraf fins a l'Empordà, generat durant la compressió paleògena, l'estructura del qual l'ha determinada l'acció de grans falles direccionals sinistres orientades NE-SW que produïren deformacions intenses al sòcol (prèviament afectat per l'orogènia herciniana) i a la cobertora.

Així doncs, el massís de Begur, igual que altres massissos de la serralada Litoral Catalana, és un fragment d'un antic bloc afectat per l'orogènia herciniana, i individualitzat i estructurat més tard per l'orogènia alpina, que constituí, finalment un bloc enlairat que, per mitjà d'un conjunt de falles graonades, s'enfonsa progressivament cap al nord sota la plana de l'Empordà, cap a l'oest sota el corredor de Palafrugell, on trobaríem el nucli d'Esclanyà (depressió tectònica que fa de límit entre el massís de Begur i les Gavarres) i cap a l'est i sud sota la Mediterrània. El corredor de Palafrugell representa un allargament de la plana al·luvial del Baix Empordà, fins a arribar a la mateixa badia de Palamós. Les litologies que afloren en aquest massís són molt variades: roques metamòrfiques d'edat paleozoica afectades per un metamorfisme regional en general feble i, sovint, per un metamorfisme de contacte degut a l'emplaçament de roques ígnies; roques plutòniques, que varien entre granodiorites, roques pobres en quars i granits leucocràtics de gra fi; roques filonianes d'un ampli espectre composicional; sediments paleògens de natura diversa,

els quals es recolzen discordantment o per contacte mecànic sobre les roques paleozoiques en les vores del massís i, finalment, les formacions quaternàries superficials resultants de diversos processos. La disposició de tot aquest seguit de roques està fonamentalment controlada per un conjunt de falles orientades majoritàriament NE-SW i NW-SE, d'edat alpina, que controlen al mateix temps els principals trets morfològics del massís. El sistema hidrològic de Begur, el podem emmarcar en dues figures administratives. Per un costat, la conca hidrològica a què pertany és la de Rieres de la Costa Brava, mentre que el sector d'Esclanyà, corresponent geològicament al Corredor de Palafrugell, està damunt de l'aqüífer protegit anomenat Aqüífers de la Fossa de Palafrugell. La hidrologia superficial del municipi no presenta cursos d'aigua importants ni amb molt de cabal; queda limitada a un conjunt de rieres i rierols, en molts casos de curs estacional. L'especial morfologia del municipi, principalment la de l'àrea corresponent al massís de Begur, facilita la presència d'aquests cursos d'aigua, que aboquen les seves aigües majoritàriament a les diferents cales i platges. La seva orogènia ha donat pendents abruptes i proximitat de la roca mare a la superfície, per la qual cosa la capa de sòl és molt petita, excepte en aquelles zones on s'han acumulat diferents dipòsits del quaternari. Aquestes zones han estat ocupades històricament per conreus, molts dels quals actualment estan abandonats. En general, aquests sòls són formats per dipòsits col·luvials amb argiles i llims vermellosos. Cal esmentar que en el sector NW del massís, coincidint amb els límits municipals de Pals i Regencós, es troba una extensió important de dunes fòssils fixades amb pinedes de pi pinyer i pi pinastre a principis del segle XX (Pintó et al., 1997). Aquestes dunes, s'estenen des de la zona litoral fins al Montcal, i arriben quasi fins als límits amb Tamariu. D'origen quaternari, aquestes dunes estan formades quasi en la seva totalitat per dipòsits eòlics continentals, de sorres fines, amb alguna petita inclusió a la zona nord d'Esclanyà de dipòsits col·luvials – eluvials – eòlics, de llims i argiles marronques amb sorres fines i còdols. En el cas que ens ocupa, aquestes dunes fòssils representen el darrer estadi de successió de l'ecosistema dunar, des de la platja fins a la duna amb pins. Aquestes comunitats han patit una pressió antròpica molt forta, que ha estat la causa d'una important regressió. Aquest fet explica, doncs, la important presència de pins, de ben segur que molts més dels que d'una forma natural correspondria. El clima de la zona de Begur és el típic de la terra baixa litoral, amb l'eixut estival marcat, i amb màxim de pluges a la tardor, i en conjunt amb precipitacions un xic més febles que en altres punts de la Costa Brava i temperatures força suaus. L'observatori del Centre d'Estudis del Mar de Begur registra unes precipitacions molt minses (500 mm anuals i 3 mesos

secs, juny, juliol i agost) que obeeixen a la influència de la tramuntana, característiques típiques del clima mediterrani litoral.

EL PAISATGE VEGETAL

Bona part del territori de Begur, sobretot l'espai corresponent al massís de Begur, estaria potencialment cobert de boscos (Ventura & Soley, 1999). Actualment, però, existeixen amples superfícies que en són mancades, cosa que demostra el grau d'alteració que ha sofert la vegetació de la zona, ja que actualment part del massís de Begur només és coberta per vegetació de caire arbustiu. Aquest fet es produeix principalment per l'abandonament rural, malgrat que els incendis, les estassades per urbanitzar i l'obertura de pedreres també són factors que hi han contribuït d'una forma significativa. La imatge que dóna actualment la part forestal del massís de Begur és d'una immensa pineda a l'interior de la qual es troben àrees urbanitzades. Moltes d'aquestes pinedes, però, ja tenen clarament un sotabosc d'alzinar, i a moltes garrigues i brolles els pins són cada cop més densos. Això ens demostra que, malgrat el fort impacte humà sobre la zona, en els darrers anys, la recuperació del poblament vegetal és encara possible. A banda de les pinedes, cal destacar que queden encara alguns retalls d'alzinar, situats a alguna de les fondalades, en general no solen ser gaire grans però sí que permeten poder realitzar estudis faunístics. El Centre d'Estudis del Mar de Begur va definir una sèrie de comunitats que es trobaven en la zona PEIN que correspon gairebé a tot el massís i que es defineixen a continuació de forma sintètica (Ventura & Soley, 1999):

Alzinar, sovint amb una coberta arbòria de pi blanc. Es tracta del bosc típic de la zona, en el qual les alzines es fan barrejades amb nombrosos peus de pi blanc. Sovint, però, els pins tenen una regeneració dolenta (no n'hi ha de petits), i en canvi hi ha molts plançons i peus petits d'alzina.

Alzinar en reconstitució, amb alzines grans. Àrea on l'alzinar s'està recuperant clarament, malgrat que una coberta arbòria de pins o bé una coberta arbustiva siguin actualment dominants.

Alzinar en reconstitució, amb suros grans. Formació semblant a l'anterior, però en aquest cas amb suros, pròpia de les zones granítiques, on aquesta espècie creix millor.

Alzinar en zones urbanitzades. Moltes zones urbanitzades ho són tan sols de forma esclarissada, i entremig de les cases i camins hi creixen trossos de vegetació densa que solen correspondre a retalls d'alzinar.

Restes d'alzinar en zones cremades recentment. Hi ha algunes zones on hi ha hagut incendis els darrers anys que correspondrien també al domini de l'alzinar. A causa de la intensitat del foc i de l'extracció de

la fusta cremada, aquests trossos només són coberts ara de vegetació arbustiva.

Garriga (*Quercetum cocciferae*). Als indrets molt degradats dels quals fa temps que s'ha eliminat el bosc s'hi sol instal·lar la comunitat arbustiva de la garriga.

Brolles heliòfiles de romaní i llentiscle (restes d'*Oleo-Ceratonion*). En algunes zones prop de la costa apareixen comunitats arbustives on el garric és poc important i, en canvi, dominen el romaní i el llentiscle, de ben segur conseqüència del substrat menys calcari que voreja el litoral del massís de Begur.

Brolles heliòfiles cobertes de pinedes de pi blanc. Formació semblant a l'anterior, bé que amb una coberta densa de pi blanc; és freqüent prop de la costa. La intensa ombra de la capçada dels pins fa que el sotabosc no sigui gaire dens i les espècies que abunden a la comunitat anterior hi siguin menys representades.

Landa de bruc boal amb restes d'alzinar (*Cisto-Sarothamentum catalaunicum*). Quan el substrat és idoni i la degradació no és excessiva, antigues zones d'alzinar apareixen amb una coberta de bruc boal i es barregen amb la resta d'espècies de l'alzinar.

Brolla sobre substrat granític (*Cisto-Sarothamentum catalaunicum*). Al sud de la zona, quan el substrat es fa àcid passem al domini de la sureda. A la zona d'estudi no hi ha suredes denses, sinó que els suros creixen dispersos entremig de la brolla típica.

METODOLOGIA

OBTENCIÓ DE LES DADES DE CAMP

Per afrontar un estudi d'ocells forestals com és el cas del present treball l'objectiu del qual és establir quina és l'estructura de la comunitat d'aus que s'estableix a l'alzinar del massís de Begur, cal considerar una metodologia ajustada als condicionants del medi; per al present treball s'ha considerat el mètode de les estacions d'escolta (Bibby et al., 1992). La selecció dels punts s'ha realitzat amb visites a la zona d'estudi, perquè trobar alzinars amb una estructura homogènia, i amb prou extensió perquè no puguin interferir altres tipus d'hàbitat, i, en conseqüència, en registrar aus que no són estrictament de la comunitat objecte d'estudi. Tal com recomanen alguns autors (Bibby et al., 1992), la distància entre estacions d'escolta en un mateix bosc ha estat sempre superior als 200 metres. Abans del començament de l'estació d'escolta, s'ha deixat un marge d'un minut de temps per a normalitzar la interferència que l'observador pot haver realitzat en arribar al punt d'escolta.

Definir la duració de l'escolta és una decisió complexa atesa la diversitat d'opcions que han emprat els autors que han fet estudi similars. El ventall de possibilitats abasta des de dos fins a vint minuts. S'ha optat per emprar un temps total de vint minuts tal com utilitza l'escola francesa liderada per Blondel en què es defineix els IPA (Blondel et al., 1970). L'enregistrament de les estacions d'escolta inclou totes les espècies d'ocells que es detecten tant visualment com auditivament només en els temps establerts. No s'enregistren els ocells que es detecten en el minut anterior a l'inici de l'escolta ni els que apareguin fora dels vint minuts marcats.

En aquest estudi, la distància de detecció és infinita, no es marca cap tipus de banda, ja que no es pretén estudiar les densitats i la dificultat de l'establiment de les bandes de detecció és força complexa. Un dels aspectes de debat a l'hora de realitzar aquests tipus d'estudis és la conveniència de realitzar les estacions d'escolta només durant el matí o durant el matí i la tarda. No cal dir, que les escoltes sempre es realitzen en aquelles hores en les quals la detectabilitat dels ocells és més elevada, que respon a primera hora del matí i última de la tarda. En el present estudi s'ha optat per realitzar les estacions d'escolta a la tarda. El mostreig es va realitzar durant l'època en què els ocells tenen una estreta relació amb el territori que ocupen, que és precisament el període reproductor. No es tracta de fet de trobar evidències de cria d'una o altra espècie, però el treball de camp es fa coincidir amb aquestes dates en les quals les espècies exploten intensivament l'hàbitat per a la seva alimentació, i perquè és l'àrea on es basteix el niu i on s'alimenta la llocada. Paral·lelament cal indicar que moltes de les espècies són aleshores més fàcils de detectar atès que emeten tot un seguit de cants: tant territorials, com de senyalització d'estatus reproductor.

Atès que molts migrants transsaharians arriben als seus territoris de nidificació quan moltes de les espècies sedentàries han començat el període reproductor, s'ha optat per realitzar el mostreig en un ampli període que comprèn des d'inicis del mes d'abril fins a finals del mes de juny. D'aquesta manera, es pretén recollir totes i cada una de les espècies que ocupen els hàbitats objectes d'estudi al marge del seu estatus migrador o sedentari. El treball de camp es va dur a terme les primaveres de l'any 2000 i 2001, el nombre d'estacions d'escolta realitzades van ser un total de vint, nombre suficient per a obtenir resultats significatius.

ANÀLISI DE RESULTATS

S'han analitzat diversos paràmetres de composició del poblament com és la riquesa total de poblament, definida com a S , que és el valor

del nombre total d'espècies que s'han detectat a la comunitat estudiada. També s'ha determinat la riquesa mitjana, definida com a s , i que és el nombre mitjà d'espècies detectades que s'obté pel nombre d'estacions d'escolta.

Amb l'objectiu de mostrar el pes de cada espècie en el conjunt d'aus registrades als alzinars del massís de Begur, s'ha calculat l'índex de freqüència relativa per a cada una de les espècies; aquesta es calcula mitjançant la següent fórmula:

$$F = (a/n) \times 100$$

N = nombre total d'estacions

A = nombre total d'estacions en què l'espècie s'ha citat

Aquest valor, que s'expressa amb percentatge, és una mesura objectiva de la presència d'individus dins un hàbitat determinat tot i que tal com indica Blondel (1975) és molt agosarat intentar convertir aquest valor en un valor de densitat, simplement ens indica l'estructura del poblament ornític.

A un segon nivell d'estudi, per a cada espècie, s'analitzaran les seves preferències ecològiques, entenent aquest aspecte com el nínxol forestal que un ocell utilitza dintre d'un ambient. S'han identificat tres grups: les espècies que utilitzen les parts més elevades de l'arbre, identificades com a CA, del mot anglès "canopy"; les espècies que utilitzen la part del sotabosc forestal, que coincideixen, en general, en zones arbustives, amb la definició d'UN "understory", i finalment aquelles que es poden considerar com a ubiqüistes, és a dir, que utilitzen qualsevol dels nínxols abans esmentats, aquestes es diran UB. Aquesta anàlisi s'ha dut a terme a dos nivells: un amb totes les espècies, i un altre amb aquelles espècies la freqüència relativa de les quals ha estat superior al 50%; d'aquesta manera, el perfil és molt més acurat.

Després d'estudiar les preferències ecològiques, s'analitzaran els hàbits forestals de l'ornitofauna present. Cada espècie forestal depèn en major o menor mesura dels recursos tròfics i territorials que ofereix el bosc, tant per a l'obtenció d'energia, com per a la instal·lació del niu. D'aquesta manera, trobem un conjunt d'espècies que es consideren generalistes, és a dir, que exploten els recursos dels forests però que també poden utilitzar els d'altres ambients per a la cerca d'aliment, com poden ser els ecosistemes propers al bosc: conreus, jardins, etc. Aquestes s'identifiquen com espècies G. Es troben un conjunt d'espècies amb una dependència del bosc total, la seva biologia s'ha especialitzat a trobar tots els recursos fonamentals als forests i són incapaces d'explotar al-

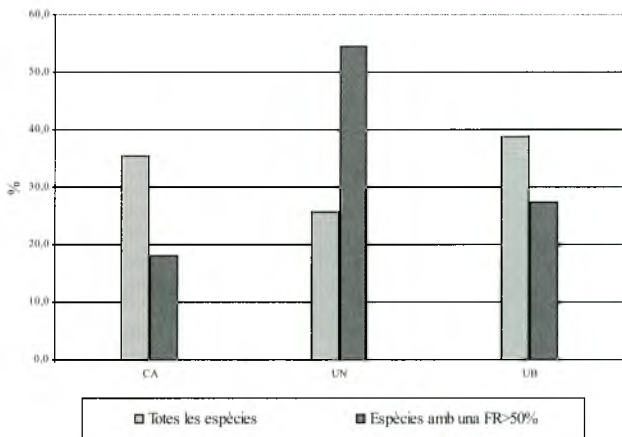


Figura 3. Anàlisi de preferències ecològiques de les espècies d'aus de la sureda de Begur (CA espècies de les copes; UN espècies del sotabosc; UB espècies ubiquistes). Totes les espècies i espècies amb una freqüència relativa >50%.

prèn de l'anàlisi de freqüència relativa, han estat: *Columba palumbus*, *Erithacus rubecula*, *Turdus merula*, *Sylvia atricapilla* i *Parus caeruleus* (figura 2).

L'anàlisi de preferències ecològiques mostra un perfil en què les espècies ubiquistes són les més freqüents (un 39% del total), mentre que les que exploten les capçades dels arbres es situen en el 35%; el 26% correspon a les espècies el principal nínxol de les quals és el sotabosc (figura 3). Segregant les espècies amb una freqüència relativa superior al 50%, el perfil canvia; ara les ubiquistes ocupen el 27%, les que ocupen les copes passen al 18%, mentre que les del sotabosc corresponen al 55% (figura 3).

Quant als hàbits forestals de les espècies registrades, cal indicar que els valors de les espècies especialistes i generalistes és d'un 39% per a cada grup; el 22% restant correspon a les ubiquistes (figura 4). Aquests resultats corresponen al conjunt de les espècies; quan es filtren amb el criteri de les que han assolit un valor de freqüència relativa superior al 50%, trobem que ara les espècies generalistes representen el 45,5%, les especialistes en són el 36% i les ubiquistes baixen fins al 18% (figura 4).

Les espècies detectades als alzinars de Begur són principalment (61%) de caràcter paleàrtic, és a dir, tenen una àmplia distribució a la zona paleàrtica. En segon lloc es situen les del paleàrtic sud-occidental, d'un àmbit més restringit, amb un 19%. El 10% són d'àmbit mediterrani, i les d'origen nòrdic també mostren la mateixa proporció. Quan es segreguen per freqüència relativa, el conjunt d'espècies amb valors superiors

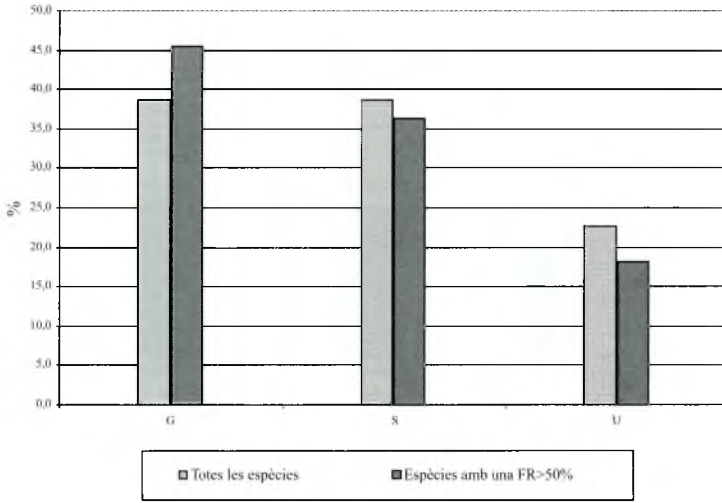


Figura 4. Anàlisi dels hàbits forestals de les espècies d'aus de la sureda de Begur (CA espècies de les copes; G generalistes; S especialistes; U espècies ubiquistes). Totes les espècies i espècies amb una freqüència relativa >50%.

al 50% mostren un perfil en què el 54,5% corresponen a espècies paleàrtiques, el 27,5% a les del paleàrtic sud-occidental i el 9% i 9% restants a mediterrànies i nòrdiques.

CONCLUSIONS

L'àrea natural del massís de Begur representa una unitat paisatgística de gran bellesa que ha sofert, des dels anys 60, una important transformació com a conseqüència del creixement socioeconòmic resultat del fenomen turístic. Un dels impactes més importants derivats d'aquest procés ha estat la urbanització. L'obertura de pedreres de pedra i sorra, el creixement dels nuclis urbans, la realització d'urbanitzacions, vials i carreteres etc., ens ha portat a un profund canvi dels espais naturals i del paisatge que, com a conseqüència, han perdut la seva qualitat ambiental i el seu grau de natural i això ha repercutit en el patrimoni faunístic. A les pinedes madures, sense cap tipus d'explotació, trobem un sotabosc molt desenvolupat i dens, amb espècies vegetals típiques d'alzinar que conformen un microclima més humit i òptim per al desenvolupament de la fauna salvatge, principalment, aus de mida petita, mamífers i rèptils. Les pinedes que han estat sotmeses a un programa de gestió forestal, principalment per prevenir incendis en zones properes a nuclis habitats,

presenten un sotabosc molt més pobre, sec, i menys apte perquè s'hi desenvolupi la fauna. Es detecta la presència de rapinyaires diürns i nocturns en fases curtes d'alimentació. Les pinedes que s'han desenvolupat en sòls sorrenes, sobre les dunes, també presenten una estructura arbustiva de sotabosc poc densa, on la concentració de fauna és menys important, tot i que hi proliferen alguns rèptils i petits mamífers per la facilitat de crear caus profunds. Els alzinars constitueixen el paisatge forestal més salvatge i, per tant, un dels millors refugis per a la fauna salvatge. La seva distribució és força irregular i s'emmarquen a les zones més obagues. En general podem dir que aquests hàbitats, tot i que alguns són molt feréstecs, estan molt humanitzats i desconnectats entre ells, i queden aïllats per carreteres, murs, cases i urbanitzacions. Això dificulta l'emigració i la immigració d'espècies d'animals terrestres i origina poblacions isolades i relictuals i afecta sobretot espècies de quelònids i amfibis. En aquestes situacions la supervivència d'aquestes poblacions entra en un procés de regressió difícil de salvar. Les comunitats d'ocells però, per la seva mobilitat, poden establir-se bé en aquesta comunitat, tal com s'ha demostrat en el present estudi. De fet, el nombre d'espècies detectades en les estacions d'escolta (S, riquesa total del poblament) ha estat més gran que no pas en alzinars de les Alberes, que estan més ben desenvolupats i les extensions dels quals són importants (Barriocanal, 2003); també ha passat el mateix amb la riquesa mitjana, que ha estat superior a moltes comunitats esclerofil·les mediterrànies presents al Baix Empordà (Barriocanal, 2004), això podria correspondre a la mida de les taques de l'alzinar, ja que en general no ocupen gaires hectàrees, i es troben localitzades en fondalades ombrívols. La metodologia de les estacions d'escolta sense amplada de banda, que tan bé funciona en d'altres comunitats forestals ben extenses, fa que en ser aplicades a comunitats de mida petita, es puguin registrar espècies que no pertanyen estrictament a la comunitat d'estudi. Aquest aspecte queda ben reflectit amb el registre d'espècies com ara l'estornell negre (*Sturnus vulgaris*), la puput (*Upupa epops*) i el pardal (*Passer domesticus*) que no són espècies forestals, pertanyen a medis oberts i tot i en baixa proporció s'han detectat en els alzinars.

S'ha comprovat que la presència d'espècies ubiqüistes és molt elevada, i és la resposta a factors claus que caracteritzen l'alzinar de Begur: aquestes comunitats, com ja s'ha esmentat, es troben a les fondalades més humides del massís, que no han estat urbanitzades, són petits claps i estan envoltats de pinedes i àrees urbanitzades, i la influència d'aquests aspectes és clau en l'enregistrament d'espècies que no són netament de l'alzinar, del forest esclerofil·le. En realitzar les estacions d'escolta i atesa l'àrea reduïda que

ocupen, es registren tot un seguit d'espècies que ocupen altres hàbitats que no són l'alzinar. Pinedes, jardins i brolles envolten els claps d'alzinar, per tant la presència d'espècies ubiqüistes està assegurada. Tot i estar situats a dins el forest, el pes de les ubiqüistes i les espècies que ocupen el sotabosc, que és el mateix que dir brolles o estructures en forma de bardissa, és superior al de les netament forestals que ocupen l'ambient de les copes dels arbres. L'anàlisi de les preferències ecològiques també mostra aquest fet ja que la presència d'espècies ubiqüistes és també significativa. Finalment, s'ha comprovat que bona part de les espècies presents a l'alzinar de Begur tenen un origen paleàrtic, és a dir, la seva distribució és àmplia i, de fet, són espècies que també es poden trobar a comunitats forestals de Centreuropa ja que la presència de boscos caducifolis durant les èpoques interglacials, que per l'acció antròpica van esdevenir escleròfil·les amb el temps, van configurar unes poblacions d'aus amb una composició d'espècies determinada que tot i els canvis varen romandre i es van establir als nous tipus de forests.

BIBLIOGRAFIA

BARRIOCANAL, C. 2003. *Anàlisi i comparació de l'ornitofauna dels boscos i bosquines escleròfil·les de les muntanyes de la Costa Brava*. Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona, 201 pp.

BARRIOCANAL, C. (2004) *Avifauna de les suredes baixempordaneses a la primavera*. *Estudis del Baix Empordà* 23:229-240.

BIBBY, C.J., BURGESS, N.D. & HILL, D.A. (1992) *Bird Census Techniques*. Academic Press. London.

BLONDEL, J.(1975) L'analyse des peuplements d'oiseaux, elements d'un diagnostic ecologique I. La methode des Echantillonnages Frequentiels Progressifs (E.F.P.) *Terre et Vie* 29:533-589.

BLONDEL, J., FERRY, C. & FROCHOT, B. (1970) La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifauna par "stations d'écoute". *Alauda* 38: 55-71.

PALLÍ, L. I ROQUÉ, C. (1991) *Mapa geològic de Begur*. Escala 1:10.000 Unitat de Geologia i Estudi General de Girona.

PINTÓ, J.; PANAREDA, J.M.; MAS, R. & CARBÓ, S. (1997). *Evolució del paisatge dunar en el macizo de Begur* (Costa Brava). *Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles* (Santiago de Compostela, 15-19 septiembre 1997): dinámica litoral, I: 221-234.

ROQUE, C. & PALLÍ, LL. (1991a) *El paleozoic del massís de Begur* (Girona). *Scientia Gerundensis* 17:91-100.

ROQUÉ, C. & PALLÍ, LL. (1991b) *El paleogen del massís de Begur* (Girona). *Scientia Gerundensis* 17:101-107.

ROQUÉ, C. & PALLÍ, LL. (1991c) *Modelat del massís de Begur*. *Estudis del Baix Empordà* 10:5-48.

TELLERÍA, J.L. & SANTOS, T. (1994) Factors involved in the distribution of forest birds in the Iberian Peninsula. *Bird Study* 41: 161-169.

VENTURA, M. & SOLEY, F. (1994) *Inventari biològic i mediambiental del peïn de Begur 1993-1994*. Associació Nereo. Informe inèdit.