

AVIFAUNA DE LES SUREDES BAIXEMPORDANESES A LA PRIMAVERA

CARLES BARRIOCANAL

RESUM: Es presenten els resultats de l'estudi de les poblacions avifaunístiques de les suredes baixempordaneses a la primavera. Fins ara les úniques dades de què es disposava eren dels anys vuitanta per a les suredes de les Gavarres i inexistent per a les de l'Ardenya. Mitjançant la metodologia de les estacions d'escolta, s'han censat les poblacions d'aus d'aquests massissos, durant el cicle reproductor. S'han analitzat els paràmetres de composició del poblament, s'han calculat les freqüències relatives de les espècies per a cada massís, així com les preferències ecològiques de les espècies presents. La valoració d'aquestes anàlisis confirmen que els poblaments avifaunístics de les suredes de les Gavarres i Cadiretes a la primavera són força similars; l'única diferència significativa la mostren les preferències ecològiques de les espècies.

PARAULES CLAU: suredes, avifauna, Gavarres, Cadiretes, explotacions forestals

I. LA DISTRIBUCIÓ DE LA BIODIVERSITAT

L'estudi dels factors que influeixen en la distribució de la biodiversitat és un aspecte clau dels estudis ecològics; aquests factors han estat àmpliament estudiats des de dos punts de vista: global i local. Des d'una perspectiva global, que es podria definir com una perspectiva biogeogràfica, s'ha estudiat que un dels principals aspectes que influeixen en la diversitat d'espècies presents en un marc espacial determinat, és l'energia disponible al sistema (Wright, 1983). Aquesta energia disponible es defineix com la proporció de recursos que poden ser explotats per les espècies i que són produïts globalment en un territori. El segon tipus d'anàlisi que s'empra en l'estudi de la distribució de la biodiversitat és a una escala local; els estudis realitzats apunten que la distribució i el nombre d'espècies d'una àrea concreta responen a l'estructura interna de l'hàbitat i que, per tant, no es pot aplicar el concepte de l'energia disponible utilitzat per l'escala global. Treballar a aquesta escala exigeix analitzar la complexitat estructural

de l'hàbitat, les discontinuïtats, els mecanismes de distorsió, els processos de competició i altres aspectes que han generat molts estudis per a la seva comprensió (vegeu Andrén, 1994 per la síntesi). Darrerament, però, s'han realitzat tot un seguit d'estudis basats en l'estructura del paisatge, una escala més àmplia d'anàlisi que el nivell local, sense arribar a l'anàlisi global. Aquests treballs han definit la configuració del paisatge com el factor que millor explica la diversitat d'espècies presents en el territori. L'heterogeneïtat del paisatge és el millor indicador de la presència i la distribució de la biodiversitat (Forman, 1995).

A la regió mediterrània, el que s'ha exposat, es converteix en un paradigma, atès que la variabilitat climàtica i la seva peculiar topografia donen lloc a una elevada heterogeneïtat del paisatge (Cowling *et al.*, 1992). Cal indicar, a més, que la influència de l'home, amb les seves actuacions en el medi, ha afavorit, en el temps, l'heterogeneïtat, i ha creat veritables paisatges en mosaic. Aquesta diversitat d'ambients es tradueix, per tant, en una elevada presència de biodiversitat (Farina, 1997).

2. LES COMUNITATS D'OCELLS: FACTORS DE DISTRIBUCIÓ

Una primera aproximació a l'explicació dels factors que afecten la distribució dels ocells en un hàbitat determinat la trobem a la dècada dels seixanta. MacArthur & MacArthur (1961) estudien l'ornitofauna en diferents tipus d'hàbitats i troben que s'ha d'atendre als aspectes de composició de la comunitat vegetal: alçada del fullatge, i a la latitud, per entendre la distribució dels ocells en un ambient concret. Altres estudis, com el de Karr & Roth (1971), confirmen que la distribució dels ocells depèn d l'alçada del fullatge i la coberta de la vegetació. Més tard, James and Warner (1982), estudiant les comunitats d'ocells dels boscos nord-americans, troben una relació profunda entre distribució ornítica i estructura de la vegetació: es troba una elevada densitat d'ocells allà a on la riquesa d'arbres i l'alçada del fullatge és elevada, tot i que la densitat mitjana d'arbres no ho sigui; paral·lelament, troben que hi ha més riquesa ornítica per unitat d'àrea allà on la riquesa d'arbres, l'alçada de les copes i les densitats dels arbres són mitjanes. Aquests treballs ja demostren una certa relació de l'estructura de la vegetació amb els paràmetres de poblament de les aus.

3. LES COMUNITATS FORESTALS COM A SISTEMES D'ESTUDIS DE POBLACIONS D'AUS

Un dels hàbitats que es poden escollir per analitzar la diversitat ornítica són els boscos. Contemplats d'una forma global sobre el territori, les comunitats d'ocells que viuen en un bosc han de respondre a alguns criteris de d'organització, que obeiran a tot un seguit de factors eco-

lògics, tant del mateix bosc com de l'entorn. A escala de la península Ibèrica, s'han estudiat els factors que poden incidir en la distribució dels ocells a les masses forestals. Tellería *et al.* (1992) van analitzar diversos paràmetres forestals i climàtics que potencialment podien influir en la distribució ornítica. Els autors van distingir diverses variables climàtiques: T^a, Prec. i EVP; i estructurals: densitat de troncs, diversitat de troncs atenent al diàmetre i estructura per edat dels arbres. Val a dir que la classificació per espècies forestals es va realitzar homogeneïtzant coníferes i planifolis atès que es tractava d'un estudi de conjunt. Els resultats van apuntar que són les variables descriptors de l'hàbitat les que millor definien la distribució dels ocells. Més endavant, el mateix equip (Tellería & Santos, 1994) en un estudi més exhaustiu, troba que l'abundància d'ocells forestals es relaciona amb les precipitacions i amb les temperatures principalment, tot i que altres variables com l'estructura de l'hàbitat també tenen un pes específic en l'explicació de la distribució de les aus a les forests. Sembla, per tant, que no existeix un únic factor que expliqui la distribució de l'ornitofauna a les forests, sinó que és la consecució de diversos, com a mínim en el cas de la península Ibèrica. Aquest fet connecta amb la presència dels ecosistemes mediterranis i els condicionants que imposen quant als paràmetres climàtics i a l'estructura de l'hàbitat.

Tot i així, l'anàlisi de les poblacions d'aus utilitzant com a marc d'estudi un determinat tipus de forest (un alzinar, una pineda...) és molt adequada a l'hora d'establir interrelacions poblacions-hàbitat. En aquest sentit, Pons (1991) va estudiar les causes que explicaven la distribució dels ocells en una comunitat forestal esclerofil·la mediterrània: la sureda. El seu estudi va ser realitzat a gran escala; el rang de l'estudi era de fet el rang de distribució de la sureda. L'autor destaca que en el conjunt de les suredes estudiades les diferències de la presència dels ocells és l'estructura vegetal: principalment, la densitat arbòria, tot i que l'alçada i la densitat del sotabosc també són factors diferencials. A banda de l'estudi de les suredes de Pons (1991), no s'han fet treballs addicionals que versin sobre la distribució de l'avifauna en aquest tipus de comunitats esclerofil·les, com a mínim a les nostres contrades.

4. LES POBLACIONS D'AUS A LES SUREDES DE LES GAVARRS I CADIRETES: OBJECTIUS I METODOLOGIA

De la mateixa manera que Pons (1991), aquest treball analitza les poblacions d'aus que són presents al massís de les Gavarres i el de l'Ardenya, prenent com a marc d'estudi la comunitat forestal de la sureda, i comparant els resultats entre ambdues serralades. El treball de Pons (1991) al Baix Empordà es va centrar en les suredes de les Gavarres i no es varen estudiar les de l'Ardenya; a més, les dades provenien d'un

investigador francès i varen ser recollides als anys 1970 (P. Pons com. pers.). Per tant, el present estudi aporta les dades del massís de Cadiretes i les compara amb les de les Gavarres, actualitzades.

Pel present treball, s'ha considerat el mètode de les estacions d'escolta el més adequat, atès que és el que més s'ha emprat a l'hora d'analitzar ornitofauna forestal (Bibby *et al.*, 1992). La selecció dels punts s'ha realitzat amb visites prèvies a la zona d'estudi, per trobar suredes homogènies i amb una mínima extensió perquè no puguin interferir altres tipus d'hàbitat, i en conseqüència enregistrar aus que no són estrictament de les comunitats forestals 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 estudis similars. El ventall de possibilitats abasta des de dos fins a vint minuts. Atès que no es pretén fer un estudi de densitats i el més important és la caracterització completa de cada punt d'escolta, s'ha optat per emprar un temps total de vint minuts, tal com utilitza l'escola francesa liderada per Blondel en la qual es defineixen els IPA, els índex puntuals d'abundància (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 el temps establert. No s'enregistren els ocells que es detecten en el minut previ 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 de detecció atès que no es pretén estudiar les densitats, i que la dificultat de l'establiment de les bandes de detecció és força complexa i es podrien cometre errors de sobreestimació.

Un dels aspectes de debat a l'hora de realitzar aquests tipus d'estudis, és la conveniència de realitzar les estacions d'escolta durant el matí només o durant el matí i la tarda. No cal dir que les escoltes sempre es realitzen en aquelles hores en què la detectabilitat dels ocells és més elevada, que corresponen a primera hora del matí i última de la tarda. En el present estudi s'ha optat per realitzar les estacions d'escolta tant al matí com a la tarda. El mostratge 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 què les espècies exploten intensivament l'hàbitat tant per la seva alimentació, com per 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 transaharians arriben als seus territoris de nidificació quan moltes de les espècies sedentàries han començat el període reproductor, s'ha optat per realitzar el mostratge en un ampli període que comprèn des d'inicis del mes d'abril fins a final del mes de juny. D'aquesta manera, es pretén recollir totes les espècies que ocupen les suredes de les Gavarres i l'Ardenya al marge del seu estatus migrador o sedentari. Finalment cal indicar que per a aquest tipus d'estudis el nombre d'estacions mínimes per a obtenir resultats ha estat de vint (Blondel, 1975), que és el nombre d'estacions realitzades a les Gavarres i a Cadiretes. El treball de camp es va dur a terme a les primaveres del període 2000-2001.

Amb les dades obtingudes amb el treball de camp, s'han analitzat diversos aspectes de la composició del poblament d'aus. Com a primer resultat, s'indica la relació d'espècies obtingudes per a cada massís, i dins dels paràmetres de composició del poblament, la riquesa total de poblament, definida com a **S**, que és el valor del nombre total d'espècies que s'han detectat en un hàbitat determinat, i la riquesa mitjana, definida com a **s**, que és la mitjana d'espècies detectades. Per comparar ambdues comunitats, es calcularan els índexs de similitud. Per a obtenir aquest paràmetre, s'empraran dos mètodes: el de Jaccard i el de Sorensen. Ambdós mètodes permeten comparar el poblament de comunitats similars. Els valors del resultat van de 0 a 1. 1 és el valor que significa que ambdues comunitats són idèntiques (Nur *et al.*, 1999).

L'índex de similitud de Jaccard es calcula mitjançant la fórmula:

$$C_j = j / a + b - j$$

i l'índex de similitud de Sorensen: $C_s = 2j / a + b$

a on

j = nombre d'espècies detectades a ambdós sectors comparats

a = nombre d'espècies detectades al sector A

b = nombre d'espècies detectades al sector B

Amb l'objectiu de mostrar el pes de cada espècie en el conjunt d'aus de les muntanyes estudiades, s'ha calculat l'índex de freqüència relativa per a cada una de les espècies. La freqüència relativa es calcula mitjançant la 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 per a un hàbitat determinat.

A un segon nivell d'estudi, per a cada espècie, s'analitzaran les seves preferències ecològiques, entenent aquest aspecte com el nínxol que un ocell utilitza dintre d'un ambient global. S'identificaran tres subunitats: d'una banda, es separaran les espècies que utilitzen les parts més elevades de l'arbre, identificades com a **CA**, del mot anglès *canopy*, es separaran aquelles espècies que utilitzen la part del sotabosc forestal, que coincideixen, en general, en zones arbustives, amb la definició de **UN** (*understory*) i finalment es separaran aquelles que es poden considerar com ubiqüistes, és a dir, que utilitzen qualsevol dels nínxols abans esmentats, aquestes es diran **UB**. Aquesta anàlisi ens permetrà posteriorment comparar els ambients forestals analitzats entre les muntanyes. S'estudiaran les preferències ecològiques del conjunt d'animals per a cada muntanya analitzada. Arribats a aquest punt, l'estudi es centrarà d'entrada en el conjunt de les espècies detectades en aquell massís, i després en l'estudi de la discriminació per índex de freqüències. Es discriminaran el conjunt d'espècies que tinguin una **FE** superior al 50%, les espècies més abundants, per recompondre el perfil de les preferències ecològiques d'aquest nou grup.

5. RESULTATS

Els valors dels paràmetres de composició del poblament mostren com la sureda de l'Ardenya disposa d'una riquesa total **S** (28 espècies) més elevada que la de les Gavarres (24 espècies) (taula 1), mentre que la riquesa mitjana **s**, que és, de fet, la que millor mostra el perfil de les comunitats, és molt ajustada i lleugerament superior a l'Ardenya, novament, (8.90 espècies sd: 2.85) que no pas a les Gavarres (8.80 espècies sd: 2.17) (taula 1).

Per comprovar com són de similars o diferents el conjunt dels àmbits d'estudi, s'ha realitzat l'anàlisi de l'índex de similitud. Aquest índex ha estat proposat per dos autors diferents: Jaccard i Sorensen (vegeu la metodologia) el càlcul dels quals és similar tot i que els resultats difereixen lleugerament. El resultat obtingut va de 0 a 1. El 0 correspon a comunitats amb cap element comú, totalment diferents, i l'1 expressa comunitats idèntiques. S'han comparat els àmbits d'estudi, i els resultats mostren que ambdues comunitats són força similars atès que els valors

	CADIRETES	GAVARRES
Riquesa total (S)	28	24
Riquesa mitjana (s)	8,9	8,8
Desviació estàndard (s)	2,85	2,17

Taula 1. Paràmetres de composició del poblament

AVIFAUNA DE LES SUREDES BAIXEMPORDANESES A LA PRIMAVERA

j	A	B	Jaccard	Sorenson
24	24	28	0,857	0,923

Taula 2. Índex de similitud de les suredes de Cadiretes i les Gavarres

obtinguts són força elevats: 0.93 segons l'anàlisi de Sorensen i 0.85 segons el de Jaccard; aquests resultats mostren que ambdues comunitats avifaunístiques són pràcticament iguals i la composició del poblament és gairebé idèntica (taula 2).

S'han calculat les freqüències relatives dels poblaments avifaunístics de cada sureda analitzada. El resultat obtingut és el valor de freqüència per a cada espècie *i*, en funció de la riquesa total, el diagrama de barres tindrà més o menys espècies; els diagrames de barres són la millor forma de representació de les freqüències relatives, ja que permet comparar-les d'una manera gràfica i directa. Així, de les 28 espècies de les suredes de l'Ardenya, destaquen com a espècies més freqüents: la merla (*Turdus merula*), el tallarol capnegre (*Sylvia melanocephala*), el cargolet (*Troglodytes troglodytes*), el pit-roig (*Erithacus rubecula*), el tallarol de casquet (*Sylvia atricapilla*) i el pinsà (*Fringilla coelebs*) (Figura 1). Totes amb freqüències relatives superiors al 60%, és a dir, les més abundants. Cal destacar que vuit espècies superen el llindar del 50 % de freqüència relativa, la qual cosa representa el 28% del conjunt de les espècies detectades a la sureda del massís. A les Gavarres, de les 24 espècies de riquesa total, destaquen: el pit-roig (*Erithacus rubecula*), la mallerenga carbonera (*Parus major*), la merla (*Turdus merula*), el tudó (*Columba palumbus*), i la mallerenga blava (*Parus caeruleus*) (Figura 2), totes amb freqüència relativa superior al 60%. En aquest cas, a la sureda de les Gavarres, vuit espècies superen el 50% de freqüència relativa, el mateix valor que a l'Ardenya, però, com que disposa d'un valor *S* menor, es converteix en un 33% del valor de riquesa total detectada al massís.

De cada una de les espècies detectades s'ha analitzat la seva preferència ecològica discriminant entre les que ocupen les copes (**CA**) dels arbres, les que ocupen el sotabosc (**UN**) i les ubiqüistes (**UB**). S'ha obtingut una gràfica de formatget per representar el conjunt de les espècies de les suredes dels massissos analitzats (Figura 3 i 4). Aquesta ens mostra com la proporció d'espècies de les copes representa el 39% a l'Ardenya i el 38% a les Gavarres, mentre que per a les espècies del sotabosc trobem valors del 25% per a l'Ardenya i 29 % per a les Gavarres; novament, trobem valors similars en ambdues comunitats. La resta, el 36% a Cadiretes i el 33% a Gavarres, correspon al bloc d'espècies ubiqüistes. Quan el que s'analitza és la fracció de les espècies que superen el 50% de freqüència relativa, les que es consideren més abundants (8 espècies per a cada massís), el perfil canvia. A l'Ardenya el repartiment de les espècies mostra, amb la nova anàlisi, com les espècies ubiqüistes ara només representen

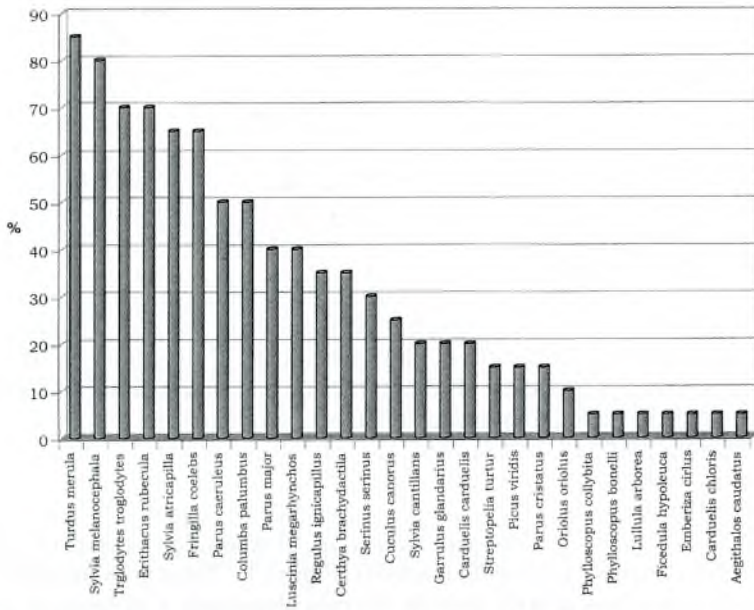


Fig. 1. Freqüències relatives per espècies a la sureda de Cadiretes

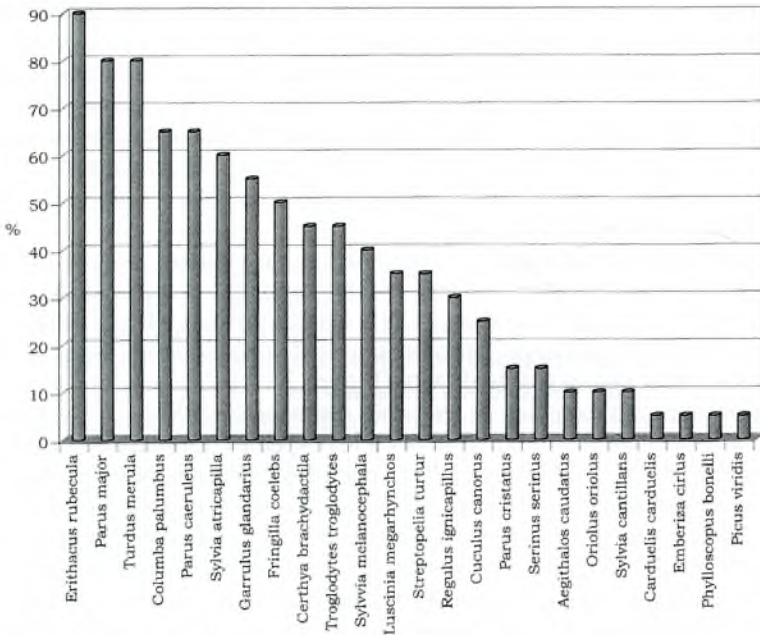


Fig. 2. Freqüències relatives per espècies a la sureda de les Gavarres

AVIFAUNA DE LES SUREDES BAIXEMPORDANESES A LA PRIMAVERA

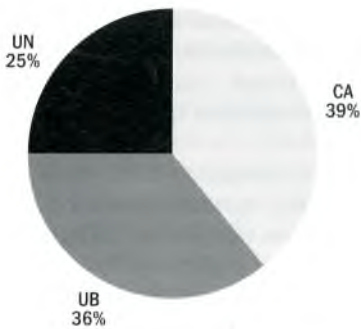


Fig. 3. Preferències ecològiques de les espècies de la sureda de Cadiretes (CA espècies de les copes; UN espècies del sotabosc; UB ubiqüistes).

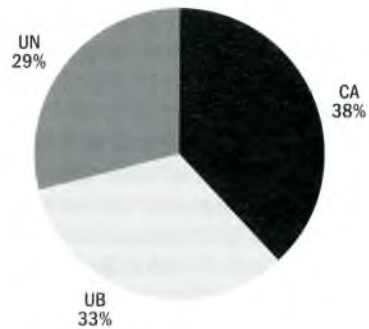


Fig. 4. Preferències ecològiques de les espècies de la sureda de les Gavarres (CA espècies de les copes; UN espècies del sotabosc; UB ubiqüistes).

el 13% del total i que el 25% són espècies que seleccionen la copa dels arbres; bona part de les espècies, el 63%, escull el sotabosc (Figura 5). A les Gavarres el perfil canvia; les espècies que escullen les copes dels arbres representen el 50%, mentre que les que opten per el sotabosc són el 38%. De la mateixa manera que a Cadiretes, la presència d'ubiqüistes és minsa (13%) (Figura 6).

6. CONCLUSIONS

En el present treball s'han realitzat vint estacions d'escolta per a cada una de les comunitats estudiades. La decisió d'utilitzar aquest nombre i no un altre ja ha estat àmpliament documentada. Segons Blondel (1975), és el nombre mínim d'estacions per a obtenir uns resultats adequats atès

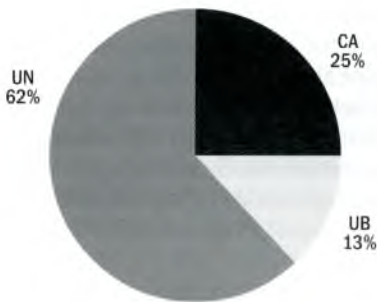


Fig. 5. Preferències ecològiques de les espècies amb una FR > 50% de la sureda de Cadiretes (CA espècies de les copes; UN espècies del sotabosc; UB ubiqüistes).

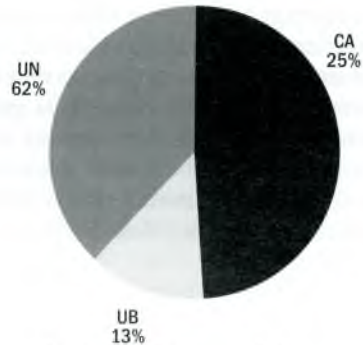


Fig. 6. Preferències ecològiques de les espècies amb una FR > 50% de la sureda de les Gavarres (CA espècies de les copes; UN espècies del sotabosc; UB ubiqüistes).

que la corba de riquesa acumulada és gairebé horitzontal a partir de l'estació número vint. A més, en estudis de presència/absència, aquesta duració és adequada per a l'objectiu d'aquest tipus d'estudi, que persegueix, en definitiva, més precisió de la presència de les espècies que no pas de la seva abundància (Pons, 1991).

En comparar el valor de riquesa total de les comunitats estudiades, cal notar l'homogeneïtat de les dades entre ambdues muntanyes, tot i que la sureda de Cadiretes mostra 4 espècies més que no pas les Gavarres. D'algun manera, el valor de la riquesa mitjana ens apropa més a la visió del poblament ornític d'una comunitat atès que el valor assolit reflecteix un valor de freqüència, la qual cosa ens pot donar una aproximació als valors de densitat de les espècies.

Novament, cal remarcar la similitud de les suredes estudiades, que per aquest paràmetre queda concretada en uns valors molt ajustats entre ells. Els valors s'han mogut entre les 8,80 i les 8,90 espècies, valor de mitjana per estació d'escolta. El valor de desviació estàndard per a cada muntanya és similar.

Si aquestes dades es comparen amb l'estudi que Pons (1991) va dur a terme a les suredes de les Gavarres, s'observa que el valor ha estat força baix en el present estudi, atès que en el seu es van assolir valors de riquesa mitjana superiors a 12. Aquests resultats, però, són valors mitjans obtinguts en base al conjunt de dades d'un estudi fet a les Gavarres, l'Albera i el Montseny als anys vuitanta. Caldria veure quins van ser els resultats aïllant la riquesa de només les Gavarres.

L'anàlisi de similitud realitzada ens permet veure ara com són de similars les comunitats analitzades. S'han realitzat dos tipus d'anàlisi força similars però amb resultats lleugerament diferents. Cal notar que novament aquesta comunitat és força similar quant a la composició del poblament ornític; el valor assolit per l'anàlisi ha estat en ambdós casos al voltant de 0.9. Això significa que, globalment, les comunitats són força similars. L'origen geològic d'ambdues muntanyes, així com el seu substrat, és força semblant; de fet, si no existís el corredor del Ridaura, segurament estaríem esmentant una mateixa comunitat global de sureda. L'explotació de la sureda en ambdues muntanyes gaudeix actualment de las mateixes característiques: explotacions sureres amb baixa o nul·la neteja del sotabosc. La fisonomia és també similar; en ambdues comunitats forestals la sureda està molt ben estructurada i, a més, ambdues disposen de presència de pins, en part originada per l'abandó de les explotacions (Domínguez-Planella *et al*, 1999).

L'anàlisi per freqüències específiques ens mostra un segon nivell d'estructura de la comunitat ornítica de les comunitats, atès que hi entren a formar part les espècies presents. Els valors de riquesa total mostren un paràmetre en el qual cada espècie té el mateix valor. Ara, amb aquesta discriminació, cada comunitat té un seguit de pobladors (espècies) i cada una, a la vegada, té un pes específic. Tot i que aquest paràmetre no es pot

convertir automàticament en un valor de densitat (Blondel, 1975), ens mostra molt acuradament l'estructura del poblament present en una comunitat donada.

De la representació en diagrames de barres de totes les comunitats analitzades, apareixen el conjunt d'espècies considerades més freqüents, que no vol dir pas més abundants ni amb més elevada densitat. Un cop separades les comunitats, es pot discutir sobre cada una fent una anàlisi per grups de freqüències. Val a dir que, per a les suredes analitzades, prop del 30% de les espècies es troben per sobre del 50%. El que queda manifest veient l'estructura per **FE** és la similitud de les espècies que apareixen a les **FE** més elevades. Un total de 6 de les 8 espècies (75%) que apareixen amb una **FE** >50% són les mateixes per a ambdues comunitats. Aquest valor novament torna a constatar la similitud entre les comunitats estudiades.

De les tres categories de preferències ecològiques considerades (ubiqüistes, les de les copes i les del sotabosc) s'ha extret la informació per al conjunt de les espècies registrades i, més tard, s'ha discriminat per a les espècies amb **FE**>50% per caracteritzar millor les més freqüents, les que es registren més vegades. Quan s'analitza el conjunt d'espècies (el 100%) per a cada comunitat, és eloqüent l'elevada presència de ubiqüistes. Aquesta imatge global, en què es consideren totes les espècies no acabaria de ser real. S'ha considerat, doncs, que, analitzant les més freqüents, s'obrirà una discussió més acurada.

En aquest sentit, en realitzar la mateixa anàlisi discriminada per la freqüència, el resultat és força diferent. Ara, es veu que la relació d'espècies que exploten el sotabosc, els ambients arbustius, és força significativa, especialment a les suredes de Cadiretes. Aquest aspecte vol significar que les suredes estudiades al massís disposen d'una elevada presència de sotabosc en el si de la forest.

Aquests resultats s'adiuen amb els de Domínguez-Planella *et al.* (1999), que constaten, mitjançant inventaris de vegetació, que la sureda de les Gavarres i de Cadiretes estan en una fase sense explotar, per la qual cosa la presència de sotabosc és important. Ben diferent és la composició de la sureda de les Gavarres, on la presència de les espècies que exploten les parts altes dels arbres és més elevada. D'alguna manera, tots aquests resultats es poden interpretar com que els massissos de l'Ardenya i de Cadiretes parteixen d'una estructura geològica comuna i en ambdues les comunitats forestals dominants són les suredes; en principi, el règim d'explotació és gairebé el mateix, amb un abandó de les tasques de neteja del sotabosc que origina una fisonomia de brolla amb suros. A les Gavarres, però, s'han engegat explotacions en certes finques on s'executen les tasques de desbrossament de tal manera que el paisatge de les suredes gavarrenques és molt més heterogeni que no pas al massís de Cadiretes. Segons Domínguez-Planella *et al.* (1999), en aquests massís bona part de la sureda és explotada esporàdicament o bé no són explotades. Això explica, per tant, l'origen de l'heterogeneïtat del paisatge. El reflex de les comunitats

avifaunístiques així ho reflecteix, perquè en global apareixen les mateixes espècies, els paràmetres de composició del poblament són similars i els valors de l'anàlisi de similitud elevats. Ara bé, en la franja de les espècies més freqüents, els valors d'ambdós massissos difereixen en l'anàlisi de les preferències ecològiques. A l'Ardenya hi ha una elevada proporció d'espècies les preferències de les quals corresponen al sotabosc; per tant, és un indicador de l'estructura del bosc, ja que a les Gavarres els valors de preferència elevats més freqüents corresponen a espècies que escullen, per a dur el cicle vital, les copes dels arbres. Això indica que en aquest massís apareix una fisonomia de la sureda més heterogènia, on es combinen els diversos estadis d'explotació de la sureda. Per tant, la relació entre espècies de les copes i del sotabosc és més ajustada.

7. AGRAÏMENTS

Mariana Fresneda ha col·laborat en la realització del treball de camp i en diversos aspectes de l'estudi. En Josep Maria Panareda ha dirigit amb elevada professionalitat la tesi doctoral de la qual es deriva el present treball.

8. BIBLIOGRAFIA

- ANDREN, H. (1994). "Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review", *Oikos*, 71, p. 355-366.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D. & HILL, D.A. (1992). *Bird Census Techniques*, Academic Press, London.
- 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, p. 55-71.
- BLONDEL, J. (1975). "L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique I. La méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P.)", *Terre et Vie*, 29, p. 533-589.
- COWLING, R.M., RUNDEL, P.W., LAMONT, B.B., ARROYO, M.K. & ARIANOUTSOU, M. (1996). "Plant-diversity in mediterranean-climate regions", *Trends in Ecology and Evolution*, 11, p. 362-366.
- DOMÍNGUEZ-PLANELLA, A., POLO, L. & VILAR, L. (1999). "Tipificación de los alcornoques catalanes mediante la utilización de dendrogramas y relación con otros métodos", *Scientia Gerundensis*, 24, p. 87-101.
- FARINA, A. (1997). "Landscape structure and breeding bird distribution in a sub-mediterranean agro-ecosystem", *Landscape Ecology*, 12, p. 365-378.
- FORMAN, R.T.T. (1995). "Some general principles of landscape and regional ecology", *Landscape Ecology*, 10, p. 133-142.
- JAMES, F.C. & WAMER, N.O. (1982). "Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure", *Ecology*, 63, p. 159-171.
- KARR, J.R. & ROTH, R. (1971). "Vegetation structure and avian diversity in several New World areas", *American Naturalist*, 105, p. 423-435.
- MACARTHUR, R.H. & MACARTHUR, J.W. (1961). "On bird species diversity", *Ecology*, 42, p. 594-599.
- NUR, N., JONES, S.L. & GEUPEL, G.R. (1999). *A statistical guide to data analysis of avian monitoring programs*. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, BTP-R6001-1999, Washington, D.C.
- PONS, P. (1991). *Biogeografia i ecologia de l'avifauna nidificant en les suredes de la mediterrània occidental*. (Tesisina inèdita).
- TELLERÍA, J.L., SANTOS, T., SÁNCHEZ, A. & GALARZA, A. (1992). "Habitat structure predicts bird diversity distribution in Iberian forests better than climate", *Bird Study*, 39, p. 63-68.
- TELLERÍA, J.L. & SANTOS, T. (1994). "Factors involved in the distribution of forest birds in the Iberian Peninsula", *Bird Study*, 41, p. 161-169.
- WRIGHT, D.H. (1983). "Species-energy theory: an extension of species-area theory", *Oikos*, 41, p. 496-506.