

Anàlisi i comparació de l'ornitofauna dels  
boscos i bosquines esclerofil·les de les  
muntanyes de la Costa Brava.

**TESIS DOCTORAL**

Autor: Carles Barriocanal Lozano

Director: Josep M. Panareda i Clopés

Catedràtic de Geografia Física de la Universitat de Barcelona

DOCTORAT: GEOGRAFIA FÍSICA I PLANIFICACIÓ  
AMBIENTAL.

DEPARTAMENT DE GEOGRAFIA FÍSICA I ANÀLISI  
GEOGRÀFICA REGIONAL

UNIVERSITAT DE BARCELONA

ABRIL DE 2003

La biogeografia ecològica estudia els patrons de distribució en termes de interacció entre els organismes i l'ambient físic i biòtic ara i durant el passat. A certa escala, es tracta d'identificar aquells processos que limiten la distribució de les poblacions i mantenen la diversitat d'espècies.

Està clar que la distribució dels organismes al globus terraquí no poden ser entesos sense el coneixement de l'espectre dels processos ecològics i històrics.

Myers, A.A. & Giller, P.S. (Eds.) (1998) *Analytical Biogeography*.  
Chapman & Hall

## **AGRAIMENTS**

Vull agrair a en Josep Maria Panareda haver acceptat la direcció d'aquesta tesi doctoral; el seguiment de les seves directrius i consells ha contribuït a la seva construcció i millora.

A Pilar Feliu que hem va descobrir l'Albera, junts hem compartit feina de camp i de gabinet, i una amistat.

A en Pere Pons que hem va ajudar molt, especialment al principi quan aquest projecte s'estava gestant, i al llarg de tot el seu recoregut, amb els seus coneixements.

Al professor Garnica de la Universitat de Leon per passar-me els seus treballs i més.

A la meva mare i la meva germana que havien de sentir sempre la mateixa cançó "estic molt enfeinat" quan trucaven per telèfon.

Hi ha tot un seguit de gent que m'han ajudat al llarg d'aquests anys en diversos aspectes: des de passar-me un article que no tenia, un dubte estadístic, companyia al camp, etc.: en David Robson, Montse Salvà, Jordi Torallas, Francesc Alemany, Joaquim Camps, José Luis Copete, José Luis Guerrero, Oscar Garcia, Oscar Villena, Xavier Úbeda, Francesc Soley, Rosa Mas, Salvador Carbó i Raquel del Rosal.

Diversos tècnics del Departament de Medi Ambient de Barcelona i Girona, m'han ajudat amb l'aportació de diverses dades: Josep Maria Dacosta, Mapi Carabús, Eduard Parés i Xavi Buqueras.

Finalment vull fer menció de la tasca realitzada per la Mariana en el desenvolupament d'aquest projecte. M'ha acompanyat repetides vegades al camp, m'ha revisat el que anava escrivint, ha sofert amb paciència totes les hores mancades a la nostra relació de parella i tot un seguit d'aspectes que no acabaria mai d'enumerar.

A tots ells, i als que m'he deixat, gràcies !!.

## ÍNDEX

Agraïments	i
Índex	iii
Llista de taules	vii
Llista de figures	ix
<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>1</b>
1.1 ESTAT DE LA QÜESTIÓ	1
1.1.1. La distribució de la biodiversitat: escales d'anàlisi	1
1.1.2. L'anàlisi de les comunitats ornítiques	3
1.1.3. Anàlisi per hàbitats: els boscos	4
1.1.4. Els boscos de la conca mediterrània	5
1.1.5. Estudis de la diversitat ornítica dels boscos secs esclerofil·les	6
1.2. ANTECEDENTS	8
1.2.1. Els primers treballs d'ocells a la província de Girona	8
1.2.2. Els treballs més recents	9
1.2.3. Fonts d'informació dels ocells de la Costa Brava	10
1.3 OBJECTIUS DE TREBALL	10
1.3.1. Objectiu general	10
1.3.2. Objectius específics	11
<b>2. ÀREA D'ESTUDI</b>	<b>13</b>
2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA COSTA BRAVA	13
2.1.1 Situació	13
2.1.2. Marc geològic regional	13
2.1.3. Geomorfologia regional	15
2.1.4. Hidrologia	16
2.1.5. Els sòls	17
2.1.6. Climatologia	18
2.1.7. La vegetació i la fauna.	19
2.1.8. El poblament i les activitats econòmiques	20
2.2. LES MUNTANYES DE LES COSTA BRAVA	24
2.2.1. Les principals comunitats vegetals esclerofil·les de les muntanyes de la Costa Brava	24
2.2.2. La sureda	25
2.2.2.1 Factors de distribució de la sureda	26
2.2.2.2. Les suredes a la província de Girona	27
2.2.2.3. Factors ambientals de distribució de la sureda a la província de Girona	28
2.2.2.4. Anàlisi fitosociològic de les suredes de la província de Girona	30

2.2.3. L'Alzinar	31
2.2.3.1. Factors de distribució de l'alzinar	37
2.2.3.2. Els alzinars a la província de Girona	38
2.2.3.3. Anàlisi fitosociològic dels alzinars de la província de Girona	40
2.2.4. La garriga	42
2.2.4.1. Factors de distribució de la garriga	42
2.2.4.2. La garriga a la província de Girona	43
2.2.4.3. Anàlisi fitosociològic de la garriga	43
2.3 L'ALBERA	45
2.3.1. Introducció	45
2.3.2. Origen i caracterització geològica	45
2.3.3. Litologia	46
2.3.4. Caracterització orogràfica i hidrològica	46
2.3.5. Els sòls	47
2.3.6. El clima	47
2.3.7. La vegetació	49
2.3.8. La fauna	50
2.3.9. Poblament i activitats econòmiques	51
2.4.EL MASSÍS DEL MONTGRÍ	52
2.4.1. Introducció	52
2.4.2. Origen i caracterització geològica	52
2.4.3. Litologia	53
2.4.4. Caracterització orogràfica i hidrològica	54
2.4.5. Els sòls	55
2.4.6. El clima	55
2.4.7. La vegetació	56
2.4.8. La fauna	58
2.4.9. Poblament i activitats econòmiques	60
2.5.EL MASSÍS DE LES GAVARRES	61
2.5.1. Introducció	61
2.5.2. Origen i caracterització geològica	61
2.5.3. Litologia	62
2.5.4. Caracterització orogràfica i hidrològica	63
2.5.5. Els sòls	64
2.5.6. El clima	64
2.5.7. La vegetació	68
2.5.7.1. Marc de coneixements	68
2.5.7.2. La vegetació	69
2.5.8. La fauna	70
2.5.9. Poblament i activitats econòmiques	71

2.6.EL MASSÍS DE BEGUR	73
2.6.1. Introducció	73
2.6.2. Origen i caracterització geològica	73
2.6.3. Litologia	75
2.6.4. Caracterització orogràfica i hidrològica	75
2.6.5. Els sòls	76
2.6.6. El clima	78
2.6.7. La vegetació	79
2.6.8. La fauna	81
2.6.9. Poblament i activitats econòmiques	82
2.7.EL MASSÍS DE CADIRETES	83
2.7.1. Introducció	83
2.7.2. Origen i caracterització geològica	83
2.7.3. Litologia	84
2.7.4. Caracterització orogràfica i hidrològica	85
2.7.5. Els sòls	86
2.7.6. El clima	86
2.7.7. La vegetació	87
2.7.8. La fauna	89
2.7.9. Poblament i activitats econòmiques	90
<b>3. METODOLOGIA</b>	91
3.1. ELS PROGRAMES DE SEGUIMENT ORNITOLÒGICS GLOBAIS	91
3.2. LES ESTACIONS D'ESCOLTA	93
3.2.1. La selecció dels punts	93
3.2.2. Duració del punt de contacte	94
3.2.3. El sistema d'enregistrament	94
3.2.4. Estima de la distància de detecció	95
3.3. SELECCIÓ DEL MÈTODE DE CENS PEL PRESENT ESTUDI	96
3.4. ANÀLISI DELS RESULTATS	97
3.4.1. Càlcul global d'espècies i paràmetres de composició del poblament	98
3.4.2. Els índex de freqüència relativa	100
3.4.3. Anàlisi per preferències ecològiques	101
3.4.4. Anàlisi per hàbits forestals	101
3.4.5. Anàlisi per origen de les espècies	102
<b>4. RESULTATS</b>	103
4.1 ESFORÇ DE SEGUIMENT DE LES COMUNITATS ORNÍTIQUES	103
4.2. ANÀLISI DE LA RIQUESA	103
4.2.1. La riquesa total (S)	103
4.2.2. La riquesa mitjana (s)	104

4.3 ÍNDEX DE SIMILITUD DE LES COMUNITATS	105
4.4. ANÀLISI PER FREQÜÈNCIES ESPECÍFIQUES	106
4.4.1. Les FE de les sureres	107
4.4.1.1. La sureda de l'Albera	107
4.4.1.2. La sureda de les Gavarres	107
4.4.1.3. La sureda de Cadiretes	107
4.4.2. Les freqüències específiques pel conjunt de les suredes	114
4.4.3. Les FE dels alzinars	115
4.4.3.1. L'alzinar de l'Albera	115
4.4.3.2. L'alzinar de Begur	116
4.4.4. Les freqüències específiques pel conjunt dels alzinars	116
4.4.5. Les FE de la garriga	116
4.4.5.1. La garriga del massís del Montgrí	116
4.5. ANÀLISI PER PREFERÈNCIES ECOLÒGIQUES	117
4.5.1. Anàlisi per comunitats i muntanyes	120
4.5.2. Anàlisi per índex de freqüències >50%	121
4.6. ANÀLISI PER HÀBITS FORESTALS DE L'ORNITOFAUNA	
A LA PRIMAVERA	123
4.6.1. Anàlisi per comunitats i muntanyes	124
4.6.2. Anàlisi per índex de freqüències > 50%	125
4.7. ANÀLISI PER ORIGEN DE LES ESPÈCIES	126
4.7.1. Anàlisi per comunitats i muntanyes	127
4.7.2. Anàlisi per índex de freqüències	129
4.8. ANÀLISI DE LA DISTRIBUCIÓ DE CADA ESPÈCIE	130
<b>5. DISCUSSIÓ DELS RESULTATS</b>	175
5.1. ESFORÇ DE SEGUIMENT DE LES COMUNITATS ORNÍTIQUES	175
5.2. ELS PARÀMETRES DE COMPOSICIÓ DEL POBLAMENT	176
5.2.1. La riquesa total (S)	176
5.2.2. La riquesa mitjana (s)	178
5.2.3. Índex de similitud de les comunitats	179
5.3. ANÀLISI PER FREQÜÈNCIES ESPECÍFIQUES	180
5.4. L'ANÀLISI PER PREFERÈNCIES ECOLÒGIQUES	182
5.5. ANÀLISI PER HÀBITS FORESTALS	184
5.6. ANÀLISI PER ORIGEN DE LES ESPÈCIES	186
5.7. ANÀLISI PER ESPÈCIES	187
<b>6. CONCLUSIONS</b>	191
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b>	195



## **LLISTA DE TAULES**

### **1. INTRODUCCIÓ**

Taula 1 Classificació fitosociològica dels boscos secs de la conca mediterrània occidental

### **2. ÀREA D'ESTUDI**

Taula 2.1 Variables meteorològiques a Roses i Lloret per a l'any 1997

Taula 2.2 Paràmetres de població, superfície i usos dels municipis de la Costa Brava

Taula 2.3 Relació d'espècies de les suredes de les Alberes, Gavarres i Cadiretes.

Taula 2.4 Relació d'espècies de les suredes de l'Albera.

Taula 2.5 Relació d'espècies dels alzinars de l'Albera.

Taula 2.6 Plantes de la comunitat de la garriga. Espècies i valoració d'abundància.

Taula 2.7 Dades mitjanes de temperatura i precipitació a l'Estartit al període 1969-1999

Taula 2.8 Dades mitjanes de temperatura i precipitació per mesos a l'Estartit al període 1969-1999

Taula 2.9 Dades meteorològiques de diverses estacions de les Gavarres.

Taula 2.10 Dades mitjanes de temperatura i precipitació a Cassà de la Selva al període 1993-2001

Taula 2.11 Dades mitjanes de temperatura i precipitació per mesos a Cassà de la Selva al període 1993-2001

Taula 2.12 Ocupació per sectors productius a dos municipis del massís de Cadiretes. Dades de l'any 1991

### **4. RESULTATS**

Taula 4.1 Realització de les estacions d'escolta segons muntanyes i hàbitats.

Taula 4.2 Valors de riquesa total i riquesa mitjana per muntanyes i ambients.

Taula 4.3 Índex de similitud per les suredes i alzinars de l'estudi.

Taula 4.4 Índex de similitud entre les suredes i els alzinars de l'estudi.

Taula 4.5 Espècies més característiques de les suredes de les muntanyes de la Costa Brava

Taula 4.6 Relació de les preferències ecològiques, els hàbits forestals i l'origen de les 43 espècies detectades a l'estudi.

## **5. DISCUSSIÓ DELS RESULTATS**

Taula 5.1 Comparació resultats del poblament ornític de la sureda amb el treball de Pons (1991).

## LLISTA DE FIGURES

### 2. ÀREA D'ESTUDI

- Figura 2.1 Situació de la Costa Brava dins el context de la Mediterrània occidental
- Figura 2.2 Situació de la Costa Brava en el context de Catalunya amb les principals ciutats
- Figura 2.3 Estructura morfoestructural de la Costa Brava: unitats morfoestructurals, subunitats i unitats morfològiques.
- Figura 2.4 Principals sistemes hídrics de superfície de la Costa Brava.
- Figura 2.5 Municipis de la Costa Brava nord
- Figura 2.6 Municipis de la Costa Brava centre
- Figura 2.7 Municipis de la Costa Brava sud
- Figura 2.8 Relació entre la posició dels municipis de la Costa Brava i la taxa de ús residencial en relació a la extensió del municipi
- Figura 2.9 Les muntanyes estudiades de la Costa Brava
- Figura 2.10 Distribució de la sureda a la província de Girona
- Figura 2.11 Imatge del massís de Cadiretes.
- Figura 2.12 Distribució de l'alzinar a la província de Girona
- Figura 2.13 Massís de l'Albera. Principals pics i poblacions.
- Figura 2.14 Diagrama ombrotèrmic de l'estació d'Espolla del període 2001-2002
- Figura 2.15 Orografia del Massís del Montgrí
- Figura 2.16 Diagrama ombrotèrmic de l'estació de l'Estartit del període 1969-1999
- Figura 2.17 Ocupació laboral per sectors dels municipis englobats al massís del Montgrí
- Figura 2.18 Mapa de les Gavarres, altimetria, poblacions i principals comunicacions.

- Figura 2.19 Diagrames ombrotèrmics de dues estacions de les Gavarres: Girona i La Bisbal d'Empordà.
- Figura 2.20 Espectre dels elements fitogeogràfics de la flora de les Gavarres
- Figura 2.21 Activitats econòmiques de la població activa al conjunt dels municipis de les Gavarres
- Figura 2.22 Situació del Massís de Begur
- Figura 2.23 Diagrama ombrotèrmic del Mas Pinc, Begur.
- Figura 2.24 Situació del massís de Cadiretes. Principals poblacions i cursos hídrics
- Figura 2.25 Diagrama ombrotèrmic de l'estació de Cassà de la Selva al període 1993-2001

### **3. METODOLOGIA**

- Figura 3.1 Programa complet de monitoreig d'aus terrestres

### **4. RESULTATS**

- Figura 4.1 Freqüències específiques de l'ornitofauna present a la sureda de l'Albera
- Figura 4.2 Proporció d'espècies segons l'anàlisi de freqüències per a les suredes de les muntanyes de la Costa Brava estudiades.
- Figura 4.3 Freqüències específiques de l'ornitofauna present a la sureda de les Gavarres
- Figura 4.4 Freqüències específiques de l'ornitofauna present a la sureda de Cadiretes
- Figura 4.5 Freqüències específiques de l'ornitofauna present a l'alzinar de l'Albera
- Figura 4.6 Proporció d'espècies segons l'anàlisi de freqüències per als alzinars de les muntanyes de la Costa Brava estudiats.
- Figura 4.7 Freqüències específiques de l'ornitofauna present a l'alzinar de Begur
- Figura 4.8 Freqüències específiques de l'ornitofauna present a la garriga del Montgrí
- Figura 4.9 Proporció d'espècies segons l'anàlisi de freqüències per a la garriga del Montgrí
- Figura 4.10 Preferències ecològiques de les espècies de l'estudi

- Figura 4.11 Preferències ecològiques de l'ornitofauna per àmbits d'estudi i pel conjunt de les espècies
- Figura 4.12 Preferències ecològiques de l'ornitofauna per àmbits d'estudi; espècies amb una FE >50%.
- Figura 4.13 Hàbits forestals del conjunt de les espècies detectades
- Figura 4.14 Hàbits forestals del conjunt de les espècies detectades analitzat per muntanyes i comunitats.
- Figura 4.15 Preferències ecològiques de l'ornitofauna per àmbits d'estudi; espècies amb una FE >50%.
- Figura 4.16 Distribució del conjunt de les espècies detectades.
- Figura 4.17 Patrons de distribució de l'ornitofauna per àmbits d'estudi. Anàlisi del conjunt de les espècies.
- Figura 4.18 Patrons de distribució de l'ornitofauna per àmbits d'estudi; Anàlisi de les espècies amb una FE >50%.

# 1. INTRODUCCIÓ

## 1.1 ESTAT DE LA QÜESTIÓ

### 1.1.1 La distribució de la biodiversitat: escales d'anàlisi

L'estudi dels factors que influeixen en la distribució de la biodiversitat és un aspecte clau dels estudis ecològics; aquests factors han estat amplament 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 espai, és l'energia disponible en el 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 donat. Aquests recursos actuen com un factor limitant en quant al tamany de la població de les espècies. A banda de la producció total de recursos, aquest paràmetre ens dóna informació de la varietat dels recursos presents. Mesurar aquests recursos és una tasca complexa atès que s'han de controlar diversos paràmetres com l'evapotranspiració, per al càlcul de l'energia disponible per a les plantes, i la producció d'aliments que poden ser inclosos en la dieta, per a l'estudi d'un grup animal concret; aquest paràmetre es tradueix en el càlcul de la producció primària total, mesurada en kg de matèria seca per metre quadrat per any. Tots aquests càlculs que serveixen per recolzar la teoria de la disponibilitat d'energia com a indicador de la biodiversitat present, es deriven de la teoria insular de la regulació de les espècies proposada per MacArthur & Wilson (1967) que ha estat revisada doncs estava basada en la "species-area theory" que no responia a certes qüestions d'heterogeneïtat de l'hàbitat; tot i així, la "species-area theory" és compatible amb la "species-energy theory".

La teoria de l'energia com a factor limitant de la biodiversitat en principi pot ser adequada a aquesta escala atès que per el càlcul s'han de tenir en compte altres grups de factors genèrics que també influeixen en la distribució dels éssers vius com ara el clima i la seva variabilitat. En un treball realitzat a escala continental (Amèrica del Nord) l'autor troba que és la energia disponible

en forma d'evapotranspiració potencial el paràmetre que defineix la riquesa d'espècies (Currie, 1991). Aquest autor, a més, defineix que cada espècie requereix una certa quantitat d'energia.

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 fins al moment apunten que la distribució i el nombre d'espècies d'un àrea concreta, respon a l'estructura interna de l'hàbitat i 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 d'altres aspectes que han generat molts estudis per a la seva comprensió (veure 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, essent la heterogeneïtat del propi paisatge el millor indicador de la presència i distribució de la biodiversitat (Forman, 1995). Altres autors també apunten que aquesta teoria es valida quan s'ha aplicat a l'estudi de la riquesa de mamífers a nord-amèrica (Kerr & Parker, 1997). Val a dir, que a l'hora d'assumir aquesta hipòtesi, trobarem grups d'espècies que respondran d'una o altra manera a aquesta estructura del paisatge; és lícit pensar per tant, que aquells grups amb una gran capacitat de dispersió –el cas dels ocells i les papallones– estaran realment més relacionats amb la heterogeneïtat del paisatge mentre que els de menys capacitat com ara els amfibis i els rèptils es veuran influenciats per altres factors com ara la composició de la vegetació i la disponibilitat d'hàbitats adequats.

A la regió mediterrània, el que s'ha exposat fins el moment, es converteix en un paradigma atès que la variabilitat climàtica i la seva peculiar topografia dóna 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 al medi ha afavorit, en el temps, la heterogeneïtat, creant veritables paisatges en

mosaic. Aquesta diversitat d'ambients es tradueix, per tant, en una elevada presència de biodiversitat (Farina, 1997).

### **1.1.2 L'anàlisi de les comunitats ornítiques**

Una primera aproximació a l'explicació dels factors que afecten a la distribució dels ocells en un hàbitat determinat la trobem a la dècada dels 60. 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'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, alçada de les copes i densitats d'arbres són mitjanes. Aquests treballs ja demostren una certa relació de l'estructura de la vegetació amb els paràmetres de poblament de les aus.

Aquesta relació aparent no explica patrons de distribució atès que ens tornem a trobar amb el problema de l'escala; la proposta dels autors dels anys 60 i 70 s'apliquen en el moment que s'estudien comunitats concretes, d'aquí no es poden inferir patrons globals.

Si rescatem la idea de l'escala de paisatge que s'apuntava anteriorment, en relació amb la distribució dels ocells, torna a ser vàlida la idea de la estructura de l'hàbitat; per comprovar aquest fet es va realitzar un estudi a diverses escales d'anàlisi per veure l'influència en la riquesa ornítica (Böhning-Gaese, 1997). L'autora troba que novament a escala de paisatge és la heterogeneïtat espacial el que millor explica la riquesa ornítica. Uns resultats similars són els que troben Aauri & Lucio (2001) en estudiar la distribució de diversos grups animals a la regió de Madrid.



Si assumim que la heterogeneïtat és clau per explicar la diversitat ornítica a una escala de paisatge, l'anàlisi d'aquesta discontinuïtat ens porta a parlar dels hàbitats que componen aquest mosaic. D'alguna manera l'anàlisi dels hàbitats disecciona la heterogeneïtat proposada i aprofundeix en el coneixement global del paisatge. Aquests anàlisi dels hàbitats es remunta de fet als primers estudis, als anys 60 i 70, que volien trobar teories que justifiquessin la riquesa ornítica.

### **1.1.3 Anàlisi per hàbitats: els boscos**

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 dins d'un bosc, han de respondre a alguns criteris de d'organització, que obeiran a tot un seguit de factors ecològics, tant del propi 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 l'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 les abundàncies d'ocells forestals es relacionen 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 als forests. Sembla ser per tant que no existeix un únic factor que expliqui la distribució de l'ornitofauna als 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 en quant a paràmetres climàtics i estructura de l'hàbitat.

Dins ara de l'àmbit mediterrani, caldria veure com s'han estudiat les relacions entre distribució d'ocells i forests mediterrànies; abans però, s'ha de precisar quina estructura tenen aquests ambients.

#### **1.1.4 Els boscos de la conca mediterrània**

Els boscos de la conca mediterrània presenten una tipologia molt diversa, bé en la seva arquitectura, en la seva aparença o en la composició d'espècies. En quant a la quantitat d'arbres que trobem en aquesta vasta regió, podríem establir com a mínim 40 espècies d'arbres força comuns i fins a 50 espècies no tan freqüents. De tot aquest grup d'arbres es pot fer una classificació pel seu tipus de fulla: trobem el grup de les esclerofil·les, de les laurifolies, de les semicaducifòlies i les pròpiament caducifòlies (Blondel & Aronson, 1999). Una altra classificació genèrica seria la separació entre boscos humits i boscos secs. Els boscos secs els englobariem a la divisió *OLEO-QUERCEA ILICIS* amb la classe *QUERCETEA ILICIS* i l'ordre *QUERCETALIA ILICIS* que comprendria a les màquies i els boscos mediterrànies. Una classificació en detall separaria a les garrigues, màquies i bosquines amb dues aliances i diverses associacions, i als alzinars en una única aliança amb diverses associacions (Taula 1).

Aquestes comunitats, tot i ser semblants, ofereixen una dotació de recursos i una sèrie de condicionants ecològics diferenciats que farà que certes espècies d'ocells es detectin més fàcilment en una o altra comunitat, o bé en diverses, atès que les escolliran en funció de les seves necessitats biològiques.

L'anàlisi de les comunitats ornítiques a una escala forestal homogènia ens permet disposar d'una sèrie de dades concretes sobre hàbitats concrets, però moltes vegades és important saber com varien, si és que ho fan, aquestes comunitats forestals en l'espai.

## **GARRIGUES, MÀQUIES I BOSQUINES**

### AI. OLEO-CERATONION

*Ass. Querco-Lentiscetum*

*Ass. Juniperetum lyciae*

### AI. RHAMNO-QUERCION COCCIFERAE

*Ass. Quercetum cocciferae*

*Ass. Rhamno-lycioides-Quercetum cocciferae*

*Ass. Jasmino-Osyron albae*

## **ALZINARS**

### AI. QUERCION ILICIS

*Ass. Viburno tini-Quercetum ilicis*

*Ass. Carici oedipostylae-Quercetum suberis*

*Ass. Asplenio onopteris-Quercetum ilicis*

*Ass. Buxo-Ruscetum hypophylli*

*Ass. Cyclamini-Quercetum ilicis*

**Taula 1.** Classificació fitosociològica dels boscos secs de la conca mediterrània occidental.

### **1.1.5 Estudis de la diversitat ornítica dels boscos secs esclerofil·les**

L'escala d'anàlisi prenent com a unitat un tipus determinat de comunitat forestal és enriquidora quan es testen les diferències que apareixen quan s'estudien aquestes comunitats dins en el seu rang de distribució, doncs en

aquest moment hi ha tot un seguit de factors que intervenen i afecten a les possibles relacions amb la fauna. 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 el mateix que 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.

Estudis de l'ornitofauna dels alzinars s'han realitzat als boscos de la península Ibèrica. El professor Garnica de la Universitat de León ja va encetar aquests estudis als anys 80. Aquest autor analitza el cicle anual de l'ornitocenosi a alzinars subclimàtics de la plana a Lleó (Garnica, 1988 b). Analitza també el tipus biogeogràfic i el grup tròfic de cada espècie present al llarg de l'any a la comunitat dels alzinars (Garnica, 1988 a). En un altre treball sobre els mateixos aspectes, fa una distinció entre alzinars situats a diverses alçades, per trobar diferències en el cicle anual de l'ornitocenosi (Garnica, 1978). Precisament, la tesi doctoral d'aquest autor va versar sobre l'estudi de les comunitats d'aus de la conca del Duero a la província de Lleó; aquest treball analitza l'ornitofauna, mitjançant paràmetres del poblament, de diversos alzinars de la zona de Lleó (Garnica, 1983).

El treball de Zamora & Camacho (1984) també és un referent als estudis de l'ornitofauna de l'alzinar al llarg de l'any; aquests autors varen estudiar però un alzinar de Sierra Nevada (Granada).

## 1.2 ANTECEDENTES

### 1.2.1 Els primer treballs d'ocells a la província de Girona

Remuntant-nos en el temps, ja a l'any 1878 apareixen publicats una sèrie de consells per a la "gestió" de la fauna ornitològica. Dins "Almanaque o guía del Ampurdán(1877-1878)", el senyor Benet Jordi Romanach publica *Suscinta reseña de las aves que en nuestra provincia se deberían conservar, destruir o equilibrar en beneficio de la agricultura*. Vicent Mompó escriu *Descripción de las aves e insectos más notables por los daños o beneficios que causan al hombre, en referencia a la provincia de Gerona* a la revista *Ilustración Venatoria* al 1879. Aquestes primeres descripcions de l'ornitofauna es realitzen ben bé des d'una perspectiva del benefici o perjudici dels cultius. Del mateix any és el capítol *Catálogo de las aves de la comarca de Camprodón* escrit per Ignasi Roca, dins el llibre de Josep Morer i F.d'A. Galí "Historia de Camprodón".

A l'any 1881 apareix la primera referència a les aus de les comarques gironines amb un caire més científic. Amb el títol *Apuntes para la fauna ornitológica de la provincia de Gerona* el catedràtic de botànica Joan Teixidor i Cos fa un article per a la revista "El Restaurador Farmacéutico" en la que ja escriu d'una forma acurada aspectes dels ocells que es troben a l'àmbit gironí. Poc després, apareix *Fauna ornitológica de la provincia de Gerona o sea breve descripción de las aves sedentarias en la misma y las de paso accidental o periodico, sus costumbres y alimentación bajo el punto de vista de utilidad o perjuicio para con el hombre y la agricultura en general* d'en Estanislau Vayreda i Vila, en aquesta obra ens mostra els resultats de les seves observacions de camp i ja en aquella època constitueix un referent en els estudis de detall de les aus. Aquesta obra li donà el premi al millor treball sobre els ocells de la província i la seva utilitat per l'agricultura, convocat per la Societat d'amics del País de Girona. El segon premi era estrictament bibliogràfic i no va tenir la rellevància del treball d'en Vayreda; el seu títol fou *Ornitología de la provincia de Gerona, o sea tratado de las aves que en la misma se encuentran, escrito para uso de la gente del campo* escrit per Josep Gou i Molinas.

Com es veu, a les acaballes del segle XIX els estudis d'ocells es concentraven a l'àrea de Girona. En endavant, Barcelona va capitalitzar els nous estudis, i van aparèixer obres relacionades a sectors de l'entorn de la ciutat.

A partir dels anys seixanta a l'àmbit gironí destaquen les aportacions d'observadors estrangers que aprofiten les vacances d'estiu per observar ocells; fruit d'aquestes observacions apareixen petites notes de les observacions d'aus en el decurs de les vacances dels autors. El primer treball ben documentat data de 1936 en el que Margaret M. Hutchinson publica el treball "Birds of Costa Brava, Spain". De l'època dels ornitòlegs de vacances al nostre país són també dos articles publicats a la revista Ardeola a finals dels anys seixanta (Wallace & Sage, 1968,1969). Aquests treballs descriuen acuradament l'ornitofauna present a la zona, amb precisió, tant a nivell d'identificació d'espècies com a descripció dels llocs on realitzen les observacions.

### **1.2.2 Els treballs més recents**

Per situar els darrers estudis de comunitats ornítiques a la província de Girona, hem d'anar a parar al llibre de Jordi Sargatal "Els ocells de l'Empordà" de l'any 1979. A l'any 1980 apareix "Els ocells de Banyoles" i un any més tard, del company Lluís Motjé "Ocells de Girona i la seva rodalia". Més tard, el mateix autor publica "Els ocells de la comarca de la Selva" (1982). Aquesta obra va abastar una àmplia zona d'estudi, gairebé un estudi regional.

El "Atlas del Ocells Nidificants de Catalunya i Andorra" obra coordinada per Jordi Muntaner, Xavier Ferrer i Albert Martinez-Vilalta, va aparèixer, a l'any 1984 i és el referent principal dels estudis realitzats al nostre país. Aquesta obra impressionant, tancaria aquesta fase d'estudis ornitològics fins a mitjans dels anys vuitanta.

A nivell més científic, trobem la tesina d'en Pere Pons, ja esmentada (Pons, 1991), que estudia totes les suredes de la conca mediterrània occidental –en la que s'inclouen totes les de Girona- amb l'idea de trobar els nivells de riquesa total i mitjana d'aquests boscos.

Finalment s'ha d'esmentar un llibre que s'acaba de publicar fa relativament poc "Els ocells de la vall del Ridaura" (Álvarez, 1999); el seu autor, presenta en forma d'anàlisi sistemàtica d'espècies, totes les observacions d'ocells realitzades entre els anys 80 fins a l'actualitat. Un total de 211 espècies més un híbrid són comentades i la seva situació avaluada. Centrat en la vall del Ridaura, aquesta obra ja fa una important aportació de les comunitats ornítiques d'aquest sector de la Costa Brava.

### **1.2.3 Fonts d'informació dels ocells de la costa brava**

A un segon nivell d'anàlisi, trobem aquells treballs que fan una anàlisi de les poblacions nidificants d'aus; són els atlas d'ocells nidificants. El ja esmentat Atlas d'ocells nidificants de Catalunya i Andorra, va ser el pioner, i actualment s'ha endegat el nou atlas de ocells nidificants que es preveu apareixerà cap al 2003-2004 i que serà el segon fet al nostre país. L'objectiu d'aquest estudi és actualitzar les dades de les aus reproductores del nostre territori, i sobretot analitzar els canvis que s'han produït entre ambdós períodes d'estudi.

Adicionalment, i des de l'any 1996 estan apareixent a casa nostra l'"Anuari d'ornitologia de Catalunya". Fins ara han aparegut quatre números, essent el més recent el corresponent a l'any 1999 (el decalatge és normal atesa la quantitat d'informació que es manega). L'objectiu d'aquesta publicació és recollir totes les cites d'ocells que puguin semblar interessants per al millor coneixement de la biologia (fenologia, migració, reproducció..) de les espècies d'ocells que es detecten a Catalunya.

## **1.3 OBJECTIUS DE TREBALL**

### **1.3.1. Objectiu general**

El present estudi té per objectiu analitzar la composició de les poblacions ornítiques que es troben en les comunitats esclerofil·les de les muntanyes de la Costa Brava. Aquestes comunitats estan representades per els alzinars, les suredes i les garrigues. Aquestes comunitats es distribueixen de forma diferent atenent a les característiques del substrat, principalment. Després de

la caracterització de les poblacions ornítiques per muntanyes i per les comunitats forestals i arbustives escollides, es realitzaran les comparacions entre comunitats: es compararan els poblaments de les tres suredes i dels dos alzinars, i atenent a diversos aspectes de la composició de les espècies que conformen el poblament de cada comunitat analitzada, s'intentarà determinar com són de diferents els poblaments ornítics, des de un punt de vista global del conjunt de la Costa Brava i per comunitats forestals. Principalment s'estudiaran els paràmetres de composició del poblament (riquesa total, riquesa mitjana i índex de freqüències) així com els paràmetres ecològics de preferències i selecció d'hàbitat i grup biogeogràfic del poblament.

### **1.3.2 Objectius específics**

K Analitzar els factors de la presència i distribució ornítica de les muntanyes de la Costa Brava atenent a:

- Origen i caracterització geològica
- Litologia
- Caracterització orogràfica i hidrològica
- Sòls
- Climatologia
- Vegetació dominant

K Analitzar les comunitats esclerofil·les de les muntanyes de la Costa Brava.

- Sureda
- Alzinar
- Brolles (Garriga)



K Realitzar censos del poblament ornític de les diverses comunitats esclerofil·les de les muntanyes de la Costa Brava.

- Disseny del tipus de cens adequat per l'estudi.
- Treball de camp a les muntanyes
  - Albera (sureda i alzinar)
  - Montgrí (garriga)
  - Gavarres (sureda)
  - Begur (alzinar)
  - Cadiretes (sureda)

K Caracteritzar l'ornitofauna de la garriga del Montgrí.

K Comparar els poblaments del conjunt de les suredes estudiades i del conjunt dels alzinars.

K Establir semblances i diferències entre els poblaments de les suredes i els poblaments dels alzinars.

K Elaborar conclusions discutint els resultats obtinguts.

## **2. ÀREA D'ESTUDI**

### **2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA COSTA BRAVA**

#### **2.1.1 Situació**

La Costa Brava és una unitat regional situada al sector nord-oriental de la península Ibèrica, i localitzada íntegrament dins de Catalunya (figura 2.1). S'han definit els límits marcant dos elements naturals: el Cap de Creus i el delta de la Tordera. Per donar una situació administrativa, la Costa Brava és la regió compresa entre les ciutats de Portbou i Blanes (figura 2.2). El seu nom literari i turístic ve donat per la seva naturalesa rocosa; però cal dir que existeixen trams litorals en el si dels Països Catalans, amb una estructura encara més feréstega. El sector es va batejar amb l'actual mot a l'any 1908 tot i que hi ha diverses versions depenent de l'escriptor que en fa esment.

El desenvolupament de turisme massiu i el creixement urbanístic desordenat ha provocat que a dia d'avui aquesta regió es trobi en general força malmesa tot i que sortosament encara podem trobar algun sector amb un cert bon estat de conservació.

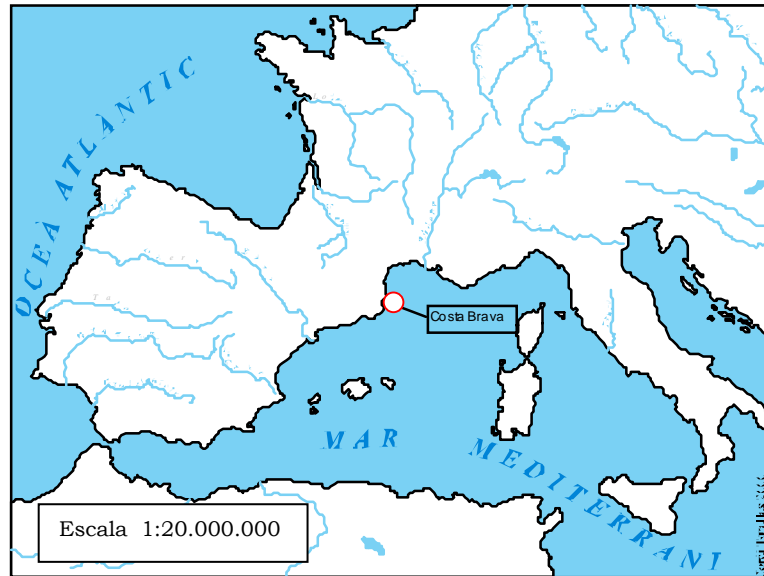
#### **2.1.2. Marc geològic regional**

La Costa Brava s'insereix al llarg de tres unitats geogràfiques de clar condicionament geològic:

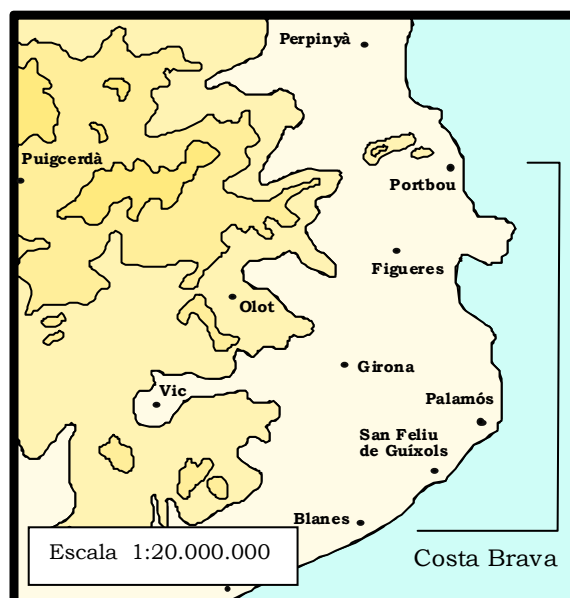
- El sistema de les Catalànides
- La depressió de l'Empordà
- L'extrem oriental dels Pirineus

Aquesta classificació genèrica de tres unitats morfoestructurals, es subdivideix en una sèrie de subunitats morfoestructurals, que tenen la seva correspondència en unitats morfològiques (Portal, 1988) (figura 2.3).

El sistema de les Catalànides comprèn una unitat situada entre el delta de la Tordera i la platja de Pals. La seva composició és un nucli paleozoic amb una sèrie d'unitats granítiques de tipus intrusiu.

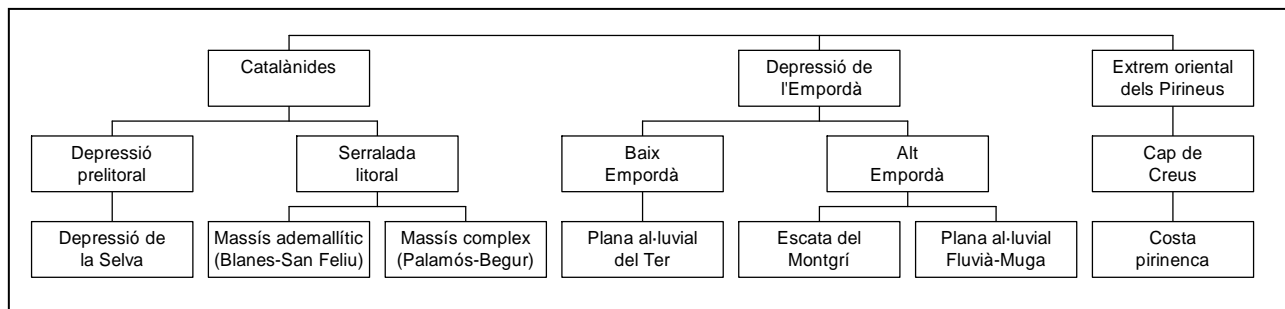


**Figura 2.1.** Situació de la Costa Brava dins el context de la Mediterrània occidental. (Modificat d'un original de J.Torallas).



**Figura 2.2.** Situació de la Costa Brava en el context de Catalunya amb les principals ciutats.

La depressió de l'Empordà, que es situa entre la platja de Pals i la platja de Roses, és una fosa tectònica en la que el sòcol paleozoic està enfonsat a 2000 metres i sobre el que es situa una estructura eocènica, plegada i fortament fallada. Finalment, l'extrem oriental dels Pirineus que queda situat entre la platja de Roses i la ciutat de Portbou, és un tram que correspon a la zona axial pirinenca i que es caracteritza tectònicament per mostrar el resultat del sumatori dels efectes de l'orogènia alpina i herciniana.



**Figura 2.3.** Estructura morfoestructural de la Costa Brava: unitats morfoestructurals, subunitats i unitats morfològiques. (font: Portal, 1988).

### 2.1.3. Geomorfologia regional

Tal i com es mostra a la figura 2.3, a la Costa Brava es distingeixen el sector del Cap de Creus, la costa baixa empordanesa i la Costa Brava Begur-Tordera. El Cap de Creus disposa d'una costa ben articulada, d'estructura transversal i associada a les direccions axials pirinenques. El relleu de la costa és juvenil i està condicionat per l'estructura transversal i l'alternança de roques dures i toves front a l'acció del mar. La costa baixa Empordanesa està associada a una litologia detrítica poc resistent i a una fosa tectònica subsident. Al seu sector central –el massís del Montgrí– es genera un tram de penya-segat calcari. Finalment, el sector Begur-Tordera està compost per tot un seguit de penya-segats característics. Aquest tram disposa d'una costa poc articulada a on l'influència tectònica dóna un tipus de costa rectilínia. La desembocadura de les rieres, a través de debilitats estructurals o litològiques, generen petites cales amb platges que caracteritzen el paisatge de la Costa Brava.

#### 2.1.4. Hidrologia

La Costa Brava es caracteritza per la manca de recursos hídrics superficials però amb presència de napes subterrànies. Disposa d'abundants rieres amb un cert principi d'organització. Tots aquells rius que vessen al litoral es consideren irregulars tant anual com interanualment. Aquesta irregularitat es tradueix, de vegades, a la tardor, en episodis de crescudes catastròfiques (Sauri et al., 1993). Els sistemes més importants són els corresponents al Ter, el Fluvià, la Muga, Tordera i Daró, a banda de les rieres litorals (Figura 2.4):

- El sistema Ter → Disposa d'un règim regular; amb 167 km. de recorregut rep diversos afluents essent l'Onyar el més important. Es regula a través dels embassaments de Sau i Susqueda.
- El sistema Fluvià → Règim essencialment pluvial. Amb origen a la Garrotxa, té un recorregut de 97 km.
- El sistema Muga → Caràcter torrencial. Amb origen als Pirineus, transcorre a través de 65 km. Existeix regulació a través del pantà de Boadella.
- El sistema Tordera → Sistema de caràcter torrencial. Amb origen al Montseny, té un recorregut de 44 km.
- El sistema Daró → Disposa d'un règim torrencial. Recorregut de només 44 km. atès que neix a les Gavarres i desguassa a la platja de Pals.
- Les rieres litorals → Actuen com a conques independents.



◀ **Figura 2.4** Principals sistemes hídrics de superfície de la Costa Brava.

### 2.1.5. Els sòls

A la costa Brava es troben principalment tres tipus de sòls: els sòls rocallosos, els sòls compactes i els sòls tous. Els trets més característics i la seva situació és la següent:

- Sòls Rocallosos → Es troben a les àrees muntanyenques; són roques nues sense cap tipus de recobriment de materials tous. Es distingeixen tres tipologies:
  - Pissarres → Es troben al Cap de Creus, enfront de les illes Medes i a Begur. Són sòls amb grans fissures i força clivellats.
  - Granits → Es troben des de Roses cap a l'interior, i des de cala Fornells fins a Blanes. Sòls amb alteracions superficials importants fins quasi esdevenir sòls arenosos.
  - Calcàries → Situades entre l'Escala i l'Estartit i al cap de Begur. No presenten alteracions superficials i la roca aflora directament; materials molt durs i molt carstificats.
- Sòls compactes → Es troben a l'interior de la depressió empordanesa. En aquesta categoria s'agrupen aquells que corresponen a formacions sedimentàries com ara argiles, conglomerats o margues.
- Sòls tous → Es troben a àrees planeres i sectors relacionats amb dipòsits quaternaris, especialment del tipus al·luvial. Es situen a extenses àrees properes a la línia de la costa. Principalment a la desembocadura dels rius, a les petites rieres i a la depressió de Palafrugell.

### 2.1.6. Climatologia

Donat que la Costa Brava té una extensió considerable, la definició del clima s'ha de generalitzar des d'un punt de vista regional. Es defineix com un clima marítim temperat amb temperatures suaus. La temperatura mitjana màxima del mes més càlid es situa al voltant dels 25°C; la mínima del mes més fred és de 5°C.

La precipitació és superior als 600 mil·límetres de mitjana, amb aproximadament 60-70 dies de pluja a l'any. Aquestes són més elevades al sector de Calella de Palafrugell - San Feliu de Guíxols. La tardor és l'estació més plujosa. S'ha calculat una insolació de 2500 hores a l'any.

El règim eòlic es caracteritza per uns fluxos hivernals freds i secs de vents procedents del nord i nord-oest (tramuntana), mentre que a l'estiu les components solen ser del sud.

A la taula 2. 1. es mostren diversos paràmetres meteorològics de punts extrems de la Costa Brava: Roses a l'Alt Empordà, a la zona del Cap de Creus i Lloret a la Selva, a prop del delta de la Tordera, a l'any 1997. El valor de la precipitació total acumulada és inferior a Roses, mentre que la temperatura mitjana és superior. Per a la resta dels paràmetres, els valors són força similars

	ROSES	LLORET
Precipitació total acumulada:	335,2 mm	543 mm
Temperatura mitjana:	16,4 °C	15,1 °C
Mitjana de les temperatures màx:	22 °C	21,8 °C
Mitjana de les temperatures mínimes:	11,2 °C	9,8 °C
Temperatura màxima absoluta:	34,2 °C	37,7 °C
Temperatura mínima absoluta:	-0,3 °C	-0,4 °C
Vel. mitjana del vent:	2,7 m/s	1 m/s
Direcció dominant:	NE	E
Humitat rel. mitjana:	69,4 %	79,5 %
Irradiació global mitjana diària:	12,56256 MJ/m2	11,9232 MJ/m2

**Taula 2.1.** Variables meteorològiques a Roses i Lloret per a l'any 1997 (font: Servei de Meteorologia de Catalunya).

Un dels factors meteorològics més importants de la Costa Brava és la tramuntana. Aquest vent de component nord/nord-oest, bufa especialment de novembre a març, assolint-se ratxes que superen els 200 km/h. La influència de la tramuntana és notòria en el desenvolupament de la vegetació, especialment en els sectors exposats clarament al seu impacte. La seva influència és notable al sector de l'Albera i al nord del Cap de Creus. El seu rang d'acció abasta des de aquesta regió fins la franja de Girona-San Feliu de Guíxols, tot i que pot arribar fins a l'àrea de Blanes.

### **2.1.7. La vegetació i la fauna.**

De la mateixa manera que s'ha esmentat a l'àmbit de la climatologia, definir una vegetació de la costa brava és una tasca complexa. S'hauria de distingir d'una banda de la vegetació que es trobaria a la zona estrictament litoral, amb penya-segats i sorral, de la vegetació que conforma el cinturó de muntanyes més properes, que són l'objectiu del present treball. De la mateixa manera, tots aquests supòsits es poden aplicar a la fauna.

El territori estudiat pertany d'una forma global al món mediterrani, un món marcat per uns condicionants climatològics i litològics característics. Aquests condicionants faran que s'hi desenvolupi un tipus de vegetació determinada, una vegetació mediterrània. Aquesta, es caracteritza per trobar el seu període desfavorable a l'estiu, quan les temperatures són més elevades i l'insolació és major; en conseqüència, la resposta és que els boscos de la regió estan formats per arbres i arbustos esclerofil·les quina imatge no varia al llarg de l'any. Les adaptacions dels vegetals ho són per suportar l'estiu, l'episodi desfavorable: aquests seran la capacitat marcidora, presència de fulla acicular, arbustos amb fulles estretes i revolutes, etc.

Els boscos, si no són explotats, contenen un sotabosc arbusti ben desenvolupat. La resta de comunitats principals són les garrigues i brolles que cobreixen grans extensions de terreny. Fisonòmicament, els arbres no són gaire elevats atès el lent creixement de la vegetació.

La fauna de la regió mediterrània serà aquella que s'ha adaptat a aquests condicionants de la vegetació. No existeixen pròpiament espècies de la Costa Brava, però es podrien destacar la presència i reproducció del corb marí emplomallat (*Phalacrocorax aristotelis*) als penya-segats de la zona litoral de

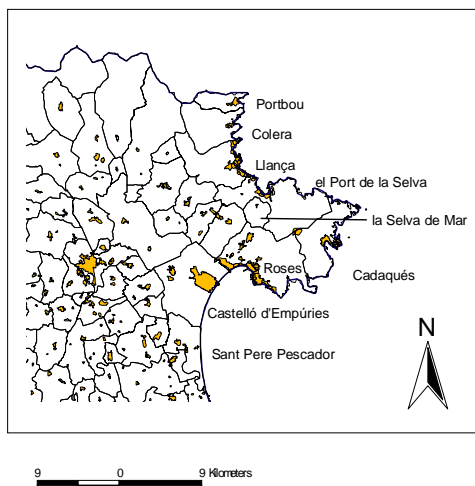


Cadiretes a la comarca de la Selva, i al sector del Montgrí-Medes, a on unes poques parcel·les es reproduïxen. Aquests nuclis, d'un estatus incert, són els únics que es coneixen a tot el litoral mediterrani de la península Ibèrica (Díaz, et al., 1996, Copete, 1998, 2000)

### 2.1.8. El poblament i les activitats econòmiques

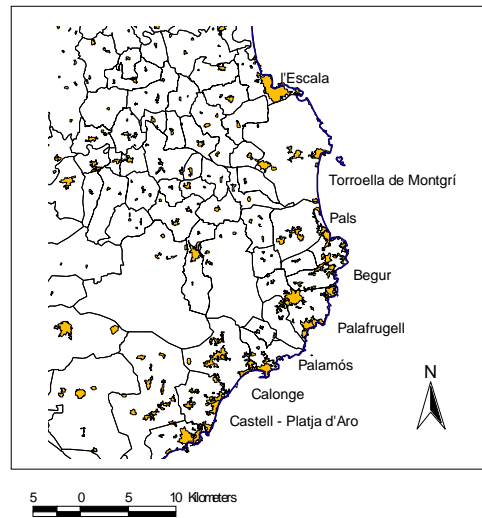
Un total de vint-i-dos municipis componen el litoral de la Costa Brava. Atès la composició i estructura dels materials així com la seva geomorfologia regional, la població s'estableix principalment a les àrees més planeres. El sector que s'ha definit com a cap de Creus, conté els municipis de Portbou, Colera, Llançà, Selva de Mar, Port de la Selva, Cadaqués, i Roses, el sector de la costa baixa empordanesa comprèn els municipis de Castelló d'Empúries, Sant Pere Pescador, L'Escala, Torrella de Montgrí i Pals, mentre que el tram de la Costa Brava Begur-Tordera, es situen Begur, Palafrugell, Palamós, Calonge, Castell-Platja d'Aro, Sant Feliu de Guíxols, Tossa de Mar, Lloret de Mar i Blanes (a la figura 2.5, 2.6 i 2.7 es mostren tots els municipis en tres mapes: Costa Brava nord, centre i sud).

#### MUNICIPIS DE LA COSTA BRAVA NORD



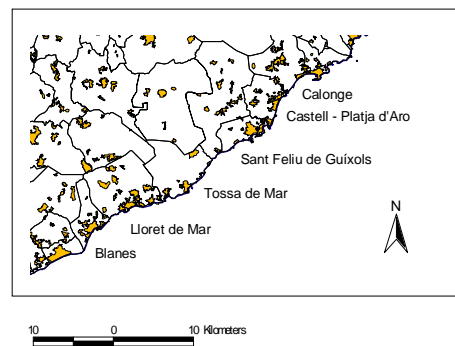
**Figura 2.5.** Municipis de la Costa Brava nord.

## MUNICIPIS DE LA COSTA BRAVA CENTRE



**Figura 2.6.** Municipis de la Costa Brava centre.

## MUNICIPIS DE LA COSTA BRAVA SUD



**Figura 2.7.** Municipis de la Costa Brava sud.

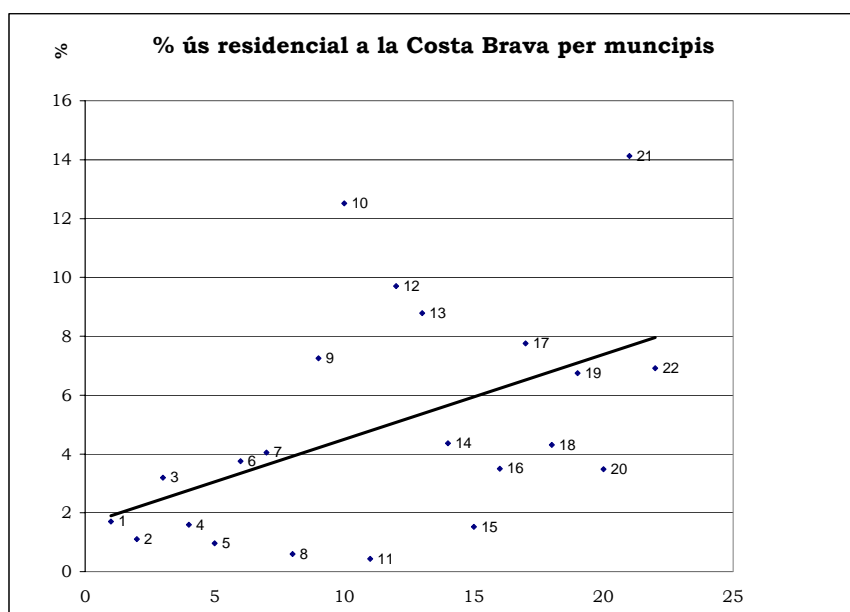
El conjunt de municipis presenten unes característiques de superfície, habitants i usos, força diferenciats. A la taula 2.2 es mostren diversos paràmetres de cada municipi. Quan es tracten les dades sorgeixen una sèrie de resultats que demostren com els condicionants geogràfics queden concatenats amb els humans. De la relació establerta entre la superfície del municipi i l'ús residencial, trobem una regressió lineal entre la situació del municipi –de nord a sud- i la proporció de ús residencial (figura 2.6). Als sectors del cap de Creus a on la construcció depèn dels condicionants físics del territori, l'ús residencial és baix, mentre que cap al sud, cap al delta de la Tordera la proporció augmenta. És la resposta per una banda dels condicionants físics, i d'altra de les comunicacions, doncs la distància i l'accés amb Barcelona són millors com més cap al sud; com més propera està situada la metròpoli, més ús residencial.

	<b>Municipi</b>	<b>Hab.</b>	<b>Sup.(has.)</b>	<b>Ús resid. (has.)</b>	<b>%</b>
1	Portbou	1.614	930	15,84	2
2	Colera	422	2395	26,5	1
3	Llançà	3.483	2801	89,56	3
4	Port de la Selva	813	4130	65,89	2
5	Selva de Mar	182	708	6,85	1
6	Cadaqués	1.852	2573	96,48	4
7	Roses	11.483	4587	185,7	4
8	Castellò d'Empúries	4.830	4184	24,99	1
9	San Pere Pescador	1.330	1780	129,14	7
10	L'Escala	5.266	1641	205,46	13
11	Torroella de Montgrí	7.726	6534	28,55	0,4
12	Pals	1.770	2575	250	10
13	Begur	3.039	2064	181,34	9
14	Palafrugell	17.303	2662	116,2	4
15	Palamós	14.239	1389	21,21	2
16	Calonge/Sant Antoni	5.832	3355	117,49	4
17	Castell/Platja d'Aro	5.177	2193	170,09	8
18	Sta. Cristina d'Aro	2.443	6777	292	4
19	San Feliu de Guíxols	17.779	1562	105,32	7
20	Tossa de Mar	3.853	3818	133,04	3
21	Lloret de Mar	16.674	4787	676,21	14
22	Blanes	27.713	1784	123,31	7

**Taula 2.2.** Paràmetres de població, superfície i usos dels municipis de la Costa Brava (dades del PTOP per a l'any 2000).

A partir de la costa baixa empordanesa, el terreny permet edificar doncs no es troba una estructura rocallosa amb un pendent acusat com al Cap de Creus, d'aquí es desprèn doncs aquesta linealitat.

La Costa Brava ha estat lligada, des de els anys trenta, al turisme, i d'aquest ha obtingut un gran quantitat de recursos. Amb l'arribada dels alemanys a Tossa i la creació de s'Agaró, es va obrir un nou ordre a aquest sector litoral. Eren els anys trenta. Poc després, amb la guerra civil, es va passar per una època fosca fins als anys cinquanta, en els que el turisme va tornar a revifar, d'una manera exponencial, especialment als sectors centre i sud (Cals, 1984). En el període comprès entre principis dels seixanta i mitjans dels vuitanta, la Costa Brava va créixer enormement en quant a l'oferta turística. A partir dels noranta, la funció del territori canvia: encara es manté una elevada oferta turística però comença a esdevenir una residència secundària i activitats de lleure i recreació..



**Figura 2.8.** Relació entre la posició dels municipis de la Costa Brava i la taxa de ús residencial en relació a la extensió del municipi. (Els 22 municipis van des de el número 1 com el més septentrional, fins al 22 com el més meridional. Veure taula 2.1 per relació dels números amb el municipi). (Font PTOp per a l'any 2000).

Com a conseqüència d'aquests esdeveniments, els recursos econòmics han estat lligats als aspectes de serveis al turisme i la construcció, doncs en certs sectors, fins i tot a dia d'avui, el creixement urbanístic és desmesurat. Tot i així, la Costa Brava es continua considerant com una de les destinacions turístiques més importants a nivell mundial, i aporta una part significativa del PIB del país

## **2.2. LES MUNTANYES DE LA COSTA BRAVA**

Cares a aprofundir una mica més en la descripció de la zona d'estudi del treball que tot i abastar la unitat geogràfica de la Costa brava, distingeix les unitats de les muntanyes com a subzones d'estudi. La figura 2.9 ens mostra quines són les principals unitats muntanyenques de l'àrea d'estudi. Es distingeixen principalment cinc, algunes a tocar del litoral i d'altres un xic més allunyades. Cal notar que a fregar de la línia costanera trobem el massís del Montgrí i el massís de Begur. Per la seva banda, el massís de Cadiretes troba el seu límit al mar tot i que ocupa una extensa àrea interior. Les Gavarres es troben separades del litoral per una franja costanera a on es troben els nuclis de població més importants. Finalment, el massís de l'Albera és el que resta més separat del mar tot i que la distància no és important. Totes aquestes muntanyes contenen una sèrie de comunitats vegetals principals que són l'objecte d'estudi del present treball.

### **2.2.1. Les principals comunitats vegetals esclerofil·les de les muntanyes de la Costa Brava**

De les comunitats vegetals esclerofil·les més importants que es troben a les muntanyes de la Costa Brava, en destaquen la sureda, l'alzinar i la garriga. A banda d'aquesta classificació d'esclerofil·les, una de les comunitats forestals força arrelades al territori de la Costa Brava, són les pinedes. D'una forma genèrica, aquestes pinedes es poden classificar en les pinedes de pi blanc, de pi pinyer i de pinastre (Nuet et al., 1991).



**Figura 2.9.** Les muntanyes estudiades de la Costa Brava. (Modificat d'un original de l'ICC).

Aquest conjunt de pinedes es coneixen com pinedes mediterrànies que de fet no són autèntiques pinedes sinó més aviat brolles amb pins. Moltes de les pinedes són d'origen antròpic atès que es van plantar per a la fixació de dunes i per a diversos tipus d'explotació forestal.

La principals comunitats esclerofil·les de la costa brava es descriuen a continuació.

### **2.2.2. La sureda**

La sureda és una formació boscosa esclerofil·la (fulles perennes, petites i coriàcies) que no sobrepassa els vint metres d'alçada. En general, i com la majoria dels boscos esclerofil·les, dins el sotabosc hom identifica diversos estrats arbustius i l'estrat herbaci està poc desenvolupat (Nuet et al., 1991).

L'ombra que produeix la sureda no crea un veritable ambient nemoral i per tant, en el seu si es troba un ric sotabosc tolerant a la llum. Per alguns autors, la sureda és la darrera de les grans variants de l'alzinar litoral (Folch, 1981), la formació es situa a l'aliança *Quercion ilicis* amb una subassociació pròpia: *Carici oedipostylae* – *Quercetum suberis*.

La distribució de la sureda al món compren el sector situat més a l'oest del Paleàrtic Occidental, des de la latitud de Còrsega i Tunis a l'est, fins al sud de Portugal i muntanyes de l'Atlas a l'oest. La seva distribució és discontinua i aquest fet s'explica per la gran variabilitat dels factors ambientals d'aquesta extensa àrea per una banda, i per l'explotació antròpica que aquesta comunitat ha suportat en el temps, i que ha modificat el patró de distribució espacial (Hagget, 1964) per l'altra.

#### **2.2.2.1 Factors de distribució de la sureda**

El clima òptim per a les suredes és aquell en el que la precipitació anual oscil·la entre els 500 i els 1200 mm. Tot i aquest rang pluviomètric, pot suportar un cert estrès hídric estival. El rang termomètric es mou entre els -0,8 i els 10,2 graus de mitjana mínima (m) i els 19,3 i 36,2 graus de mitjana màxima (M) (Pons, 1991).

El substrat en que els forests surers es troben ben representats poden ser diversos però mai es detectaran a sectors calcaris ni massa argilosos. Es troba ben representada en aquells indrets silicis a on el sòl és pobre en ions nutritius i és de caràcter marcadament àcid (Folch, 1981). En general destaca la seva presència sobre roques plutòniques, metamòrfiques i paleozoiques, principalment en granits, granodiorites, gneis i esquistos.

El límit altitudinal depèn de la posició latitudinal en el conjunt de la distribució; al Marroc, les suredes poden arribar a trobar-se fins als 2000 metres d'alçada (Sauvage, 1963), mentre que a Algèria el límit es situa als 1550 metres. A Andalusia la trobem fins a 1350 metres i a Catalunya, la trobaríem de forma natural als 600 metres a les solanes (Vilar et al., 1989). En quant als límits més baixos, cal indicar que al sud de Portugal es troben extenses suredes per sota dels 200 metres.

Tot i no haver-hi dades de la ocupació de la sureda en el conjunt de la seva distribució mundial, a la península Ibèrica es detecten grans forests al sud de Portugal, sud d'Andalusia i al nord-est de Catalunya. En conjunt ocupen aproximadament mig milió d'hectàrees.

A Catalunya, una aproximació de l'ocupació de la sureda ens la dona Allué & Moreno (1989) que indiquen que havia estat d'unes 60.000 hectàrees, tot i que Natividae (1956) apunta a unes 80.000 has. a principi de segle. Vilar et al. (1989) apunten, segons memòries de producció surera, un pas de 46.000 has. a mitjans de segle, fins a un valor de 28.000 has. a mitjans dels anys 80. El que constaten aquests autors és que la reducció d'aquests forests estat originada pels incendis forestals, la urbanització i la repoblació forestal amb espècies al·loctones (pins, eucaliptus..). En conjunt es calcula que actualment al conjunt de l'estat espanyol hi ha 500.000 hectàrees de sureda i aproximadament el 10% es situen a Catalunya (Montoya, 1988) tot i que l'autor indica que potser aquestes dades han estat sobredimensionades.

#### **2.2.2.2. Les suredes a la província de Girona**

A la província de Girona, la comunitat de la sureda la trobem distribuïda per bona part de les seves comarques: Alt i Baix Empordà, Selva i Gironès. Tot i així, segons les dades proporcionades per diversos inventaris forestals, tot apunta que des de els anys 40 fins els 80 ha hagut una davallada important de l'àrea que aquesta comunitat ha ocupat; es calcula que en aquests quaranta anys la superfície forestal corresponent a la sureda ha minvat un 38%, tot i que les dades dels anys 40 poden tenir algun tipus d'error de càlcul, tot sembla indicar que aquesta disminució és significativa (Vilar et.al., 1989).

La distribució d'aquesta comunitat a la província es situa als 800 metres d'alçada; aquest valor correspondria al límit en el que es podria realitzar explotació de la sureda. Per a suredes naturals el límit es mouria a la forquilla de 500-600 metres, a més alçada les comunitats de suro es veuen substituïdes per les comunitats d'alzinar (Vilar et. al, 1989). La presència de la sureda respón a d'altres factors ambientals com és el substrat i la climatologia, entre d'altres.



Tal i com queda reflectit a la figura 2.10, a l'àmbit de la província, la sureda es troba a l'àrea més septentrional de la comarca de l'Alt Empordà, a un ampli sector comprès entre el sud del pla de l'estany i el nord del Gironès, a la franja de contacte entre el sud-est del Gironès i l'oest del Baix Empordà i tot el sector meridional d'aquesta última comarca (Gavarres i Cadiretes).

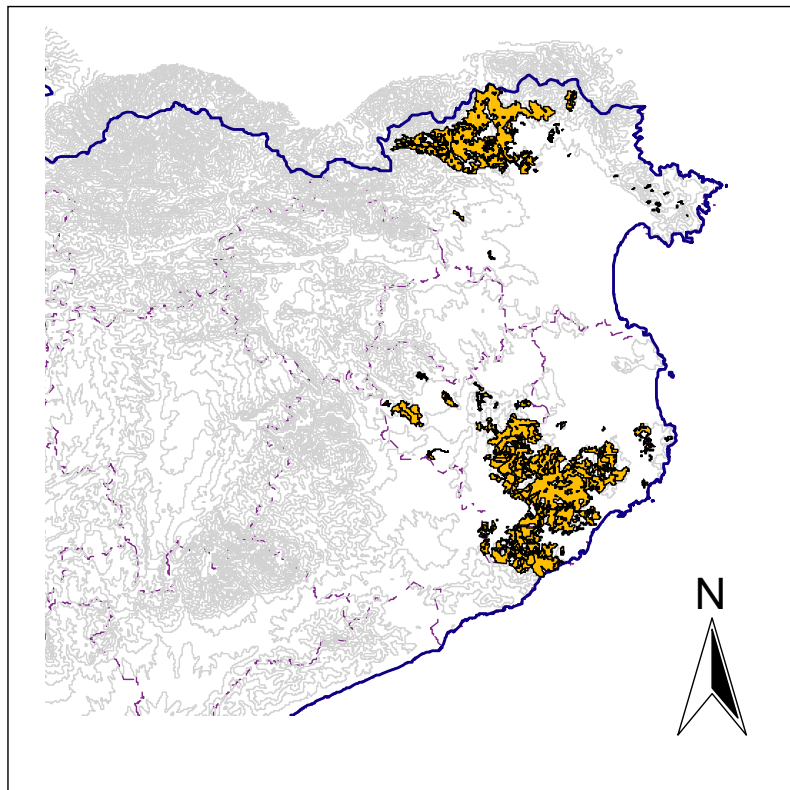
### **2.2.2.3. Factors ambientals de distribució de la sureda a la província de Girona**

La comunitat forestal de la sureda troba el seu òptim d'ubicació en quant a substrat, en les roques plutòniques, metamòrfiques i paleozoiques (granits, granodiorites, gneis i esquists). A la província de Girona, altres substrats que no siguin aquests trobarem a l'alzina (*Quercus ilex*) o el roure (*Quercus pubescens*).

La climatologia més favorable per al desenvolupament de la sureda és la que correspon als sectors que desenvolupen un clima mediterrani poc rigorós, quines característiques principals són: una elevada humitat ambiental, un període estival sec i curt i una mitjana de precipitació anual superior als 600 mm. Aquests condicionants els trobem a la província de Girona en un sector no gaire extens, doncs cap al nord, la tramuntana (vent del nord-oest) té un efecte dessecador afavorint per tant l'alzinar, mentre que cap al sud disminueixen les precipitacions i afecta doncs al factor humitat. Trobem també a la província, per la disposició de les serralades litorals paral·lels al mar, un efecte pantalla: els vents humits de llevant quan pugen en alçada es converteixen en precipitacions; això explica l'alçada màxima de distribució de la sureda, ja que per sobre dels 600 metres la precipitació supera els seus òptims i es dona pas als boscos caducifolis.

Cal esmentar que al Pla de la Selva es troben els condicionants, en quant a substrat, per a la presència de la sureda, ja que és una depressió emplenada amb els sediments granítics de les serres veïnes; els terrenys suaus de la zona, l'inversió tèrmica que es produeix, tot augmentant les boires i les gelades són factors que no permeten el desenvolupament d'aquesta comunitat si és que l'home no hi intervé (Vilar et al., 1989).

## Distribució de la sureda a la província de Girona



**Figura 2.10.** Distribució de la sureda a la província de Girona

#### **2.2.2.4. Anàlisi fitosociològic de les suredes de la província de Girona**

En l'àmbit d'estudi de la sureda de la província de Girona, cal referenciar l'estudi dut a terme pels investigadors de la Universitat de Girona. Es va realitzar una anàlisi de les similituds i diferències de les suredes catalanes atenent als inventaris de vegetació que s'hi van dur a terme. De les dades obtingudes mitjançant treball de camp es va realitzar una anàlisi mitjançant el càlcul matemàtic de classificació mitjançant el *Cluster Analysis*. Aquesta tècnica multivariable, aplicada als estudis de vegetació, permet trobar grups o *clusters* que aglutinen els inventaris en funció de les semblances en quant a la composició d'espècies i a les dades d'abundància i sociabilitat de cada una.

Les suredes que es troben al territori d'estudi, es van classificar, a priori, atenent als aspectes físics (altituds, substrat i climatologia). D'aquí, es van determinar, set tipus de suredes: Gavarres Oest, Gavarres Centre Est, Gavarres Sud, l'Ardenya, Selva-Guilleries, Depressió de la Selva i Alberes.

Arran de l'estudi dels clusters, van aparèixer una sèrie de similituds entre suredes, així com una caracterització d'aquestes. De l'estudi en va resultar que les espècies que són pròpies de l'alzinar i la sureda, és a dir, les espècies característiques de l'associació, va ser els tres sectors de les Gavarres analitzats els que van donar la major abundància. A més, es a on es troben més espècies de l'aliança, de l'ordre i de la classe.

Els autors apunten que aquest supòsit pot tenir el seu origen en el fet que al massís de les Gavarres es troben les suredes millor desenvolupades, ja que l'intervenció humana ha disminuït en gran mesura en els darrers anys. Dins el conjunt de les Gavarres es remarca que és al sector centre-est, a la vessant Empordanesa, a on es troben un nombre més gran de les espècies de l'associació, és a dir a on l'estructura de la sureda està més ben desenvolupada. A continuació es situarien la zona oest de les Gavarres i finalment el sector sud. Similar a aquest sector sud ha resultat la sureda del massís de Cadiretes. Es va trobar també, que a les Alberes abunden les espècies de l'associació i l'aliança, però no així per a l'ordre i la classe.

S'ha trobat que les espècies típiques de llocs humits es troben abundantment als sectors de la Selva, a on es detecta la presència de *Quercus petraea*, i

*Sarothamnus scoparius* entre d'altres. Dos aspectes confirmarien aquest fet: per una banda, l'elevada precipitació de la zona (>900 mm.) i per l'altra, el fet que les suredes han estat plantades als dominis de l'alzinar i la roureda. A banda de la Selva, a l'Albera també s'han detectat tàxons d'indrets humits, especialment a la vessant nord a on, novament, les precipitacions son més elevades.

El mateix estudi mostra que son abundoses les espècies arbustives del *Cistion*, significat que es troben àrees de comunitats obertes amb ambients termòfils. Dels sectors estudiats, és a Cadiretes a on es detecta una major presència d'aquests tàxons, a l'Albera també hi ha una certa abundància. A les Gavarres i a l'àrea de la Selva, l'abundància és menor. En quant a la presència de pins, s'indica que es citen més vegades com acompanyants al sector de centre-est de les Gavarres i a l'Ardenya, essent inexistents a l'Albera.

Per veure la composició de les plantes que componen les suredes del present estudi i que han donat lloc a l'anàlisi per clústers, cal veure la taula 2.3 a on es fa una relació exhaustiva de les espècies presents a les suredes amb la proporció d'aparició de cada espècie. El resultat és la síntesi dels treballs del grup de Botànica de la Universitat de Girona i ha estat extret de diverses publicacions del grup. A la taula 2.4, es reproduïx la síntesi de un seguit d'inventaris realitzats a suredes, per Feliu (2003), al massís de l'Albera.

### **2.2.3. L'Alzinar**

Els alzinars són boscos esclerofil·les d'alzines que es poden considerar com uns bons representants del que signifiquen les comunitats forestals del món mediterrani. A la conca mediterrània, dins el grup dels alzinars, es diferencien els forests de *Quercus calliprinos*, situats a l'oest de la regió i el grup *Quercus ilex/Quercus rotundifolia* a l'oest de la conca (Blondel, 1999).

Una anàlisi més detallada ens mostra que aquesta darrera comunitat és converteix en quelcom més complex dins el conjunt de l'àrea mediterrània de la península ibèrica. Els boscos de *Quercus rotundifolia* es situen a les àrees més continentals de la faixa mediterrània a on els condicionants climàtics són

**ALBERES GAVARRES CADIRETES**

nº inventaris 14 61 14

**Arbres dominants**

<i>Quercus suber</i>	V	V	V
<i>Quercus ilex</i>	IV	V	IV
<i>Quercus humilis</i>	IV	I	II

**Espècies característiques de l'associació *Quercetum ilicis suberetosum* i de l'aliança *Quercion ilicis***

<i>Asplenium onopteris</i>	IV	III	II
<i>Ruscus aculeatus</i>	II	III	II
<i>Carex distachya</i>	V	I	I
<i>Lonicera implexa</i>	II	IV	III
<i>Phillyrea media</i>	-	I	-
<i>Viola alba ssp. dehnhartii</i>	I	I	-
<i>Lonicera etrusca</i>	II	R	-
<i>Arbutus unedo</i>	I	V	IV
<i>Viburnum tinus</i>	-	III	II
<i>Daphne gnidium</i>	II	III	II
<i>Rhamnus alaternus</i>	I	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	-	II	II
<i>Rosa sempervirens</i>	-	R	-

**Espècies característiques de l'ordre *Quercetalia ilicis* i de la classe *Quercetea ilicis***

<i>Rubia peregrina</i>	-	V	IV
<i>Phillyrea angustifolia</i>	-	III	III
<i>Smilax aspera</i>	-	III	I
<i>Quercus coccifera</i>	-	I	I
<i>Asparagus acutifolius</i>	I	II	III
<i>Teucrium chamaedrys</i>	-	R	I
<i>Clematis flammula</i>	I	I	I
<i>Osyris alba</i>	-	I	-

**Espècies acidòfiles de llocs humits  
(Aliança *Quercion robori-petraeae*)**

<i>Teucrium scorodonia</i>	V	I	-
<i>Sarothamnus scoparius</i>	V	-	-
<i>Luzula forsteri</i>	I	I	-
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	III	I	-
<i>Castanea sativa</i>	I	I	-
<i>Conopodium majus</i>	I	-	-
<i>Stachys officinalis</i>	-	R	I
<i>Hieracium gr. sabaudum</i>	II	I	-
<i>Lonicera peryclimenum</i>	I	I	-
<i>Danthonia decumbens</i>	-	R	-

**ALBERES GAVARRES ARDENYA**

nº inventaris                      14                      61                      14

**Espècies de boscos humits (Classe *Quercu-Fagetea*)**

<i>Brachypodium sylvaticum</i>	II	II	I
<i>Rubus ulmifolius</i>	II	III	-
<i>Fragaria vesca</i>	II	R	-
<i>Tamus communis</i>	-	-	-
<i>Deschampsia flexuosa</i>	II	-	-
<i>Poa nemoralis</i>	II	-	-
<i>Veronica officinalis</i>	I	-	-
<i>Crataegus monogyna</i>	II	I	I
<i>Prunus spinosa</i>	I	-	-
<i>Prunella grandiflora</i>	II	R	-
<i>Juniperus communis</i>	-	R	-
<i>Prunus avium</i>	-	I	-
<i>Sorbus domestica</i>	-	I	-
<i>Rosa canina</i>	-	I	-
<i>Clematis vitalba</i>	-	R	-
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	R	-
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	-	R	-
<i>Rubus canescens</i>	-	R	-

**Espècies característiques de comunitats arbustives del *Cistion* freqüents a la sureda**

<i>Erica arborea</i>	V	V	III
<i>Galium maritimum</i>	IV	III	I
<i>Ulex parviflorus</i>	V	IV	III
<i>Cistus monspeliensis</i>	IV	III	III
<i>Lavandula stoechas</i>	I	III	V
<i>Cistus salvifolius</i>	II	V	V
<i>Calluna vulgaris</i>	II	II	III
<i>Erica scoparia</i>	I	II	II
<i>Calicotome spinosa</i>	II	III	III
<i>Rosmarinus officinalis</i>	-	R	III
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	-	I	-
<i>Genista monspessulana</i>	-	I	I
<i>Sarothamnus catalaunicus</i>	-	R	R
<i>Cistus crispus</i>	-	R	I
<i>Andryala integrifolia</i>	-	R	-
<i>Cytinus hippocystis</i>	-	R	-

**Companyes**

<i>Polypodium vulgare ssp. serrulatum</i>	II	I	II
<i>Arrhenaterum elatius</i>	II	I	I
<i>Hedera helix</i>	IV	II	-
<i>Brachypodium retusum</i>	IV	I	II
<i>Pinus pinaster</i>	-	II	III

	ALBERES	GAVARRRES	ARDENYA
nº inventaris	14	61	14
	Companyes		
<i>Pinus pinea</i>	-	II	II
<i>Pinus halepensis</i>	-	I	II
<i>Dactylis glomerata</i>	II	I	I
<i>Geranium purpureum</i>	II	-	-
<i>Sedum rupestre ssp. reflexum</i>	I	I	I
<i>Centaurea pectinata</i>	IV	II	II
<i>Festuca gr. ovina</i>	II	-	-
<i>Galium pumilum ssp. papillosum</i>	IV	I	-
<i>Ranunculus bulbosus</i>	-	I	-
<i>Hieracium murorum</i>	V	I	-
<i>Carex caryophylla</i>	II	R	-
<i>Briza maxima</i>	II	-	-
<i>Hyparrhenia hirta</i>	-	-	R
<i>Dorycnium hirsutum</i>	-	I	-
<i>Juniperus oxycedrus</i>	-	I	II
<i>Spartium junceum</i>	-	I	-
<i>Galium divaricatum</i>	-	R	I
<i>Sedum sediforme</i>	-	R	I
<i>Cephalanthera longifolia</i>	-	I	I
<i>Agrostis tenuis</i>	-	R	I
<i>Melica pyramidalis</i>	-	R	-
<i>Aster sedifolius</i>	-	-	II
<i>Hieracium gr. pilosella</i>	-	I	-
<i>Thrinicia tuberosa</i>	-	-	I
<i>Prunella grandiflora subsp. pyrenaica</i>	-	R	-
<i>Carex longiseta</i>	-	-	I
<i>Asperula aristata</i>	-	-	I
<i>Helichrysum stoechas</i>	-	R	I
<i>Leontodon taraxicoides</i>	-	-	I
<i>Molinia caerulea subsp. aundinacea</i>	-	-	I
<i>Hypochoeris cf. radicata</i>	-	R	I

**Taula 2.3.** Relació d'espècies de les suredes de les Alberes, Gavarres i Cadiretes. (El signe V indica que l'espècie apareix des d'un 80,1 % fins a un 100% dels inventaris, el IV d'un 60,1% a un 80%, el III d'un 40,1% a un 60%, el II d'un 20,1% a un 40%, l'I d'un 5,1% a un 20% i R presència igual o inferior a un 5%. Dades sintetitzades de Domínguez Planella *et al.* (1992), Vilar *et al.* (1994) i Domínguez Planella *et al.* (1999)).

<b>Características de la alianza: <i>Quercion ilicis</i></b>		<b>Características de la clase: <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>	
<i>Arbutus unedo</i>	IV	<i>Andryala integrifolia</i>	IV
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	V-1	<i>Calluna vulgaris</i>	IV
<i>Carex distachya</i>	V	<i>Dorycnium hirsutum</i>	III
<i>Clematis flammula</i>	III	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	I
<i>Cruciata laevipes</i>	II		
<i>Daphne gnidium</i>		<b>Características de la alianza: <i>Pruno-Rubion ulmifolii</i></b>	
<i>Euphorbia characias</i>	V	<i>Lathyrus latifolius</i>	II
<i>Hedera helix</i>	V	<i>Palarius spina-christi</i>	R
<i>Lonicera etrusca</i>	IV	<i>Rubus ulmifolius</i>	V
<i>Lonicera implexa</i>	III		
<i>Phillyrea latifolia</i>	IV	<b>Características del orden: <i>Prunetalia spinosae</i></b>	
<i>Polypodium vulgare</i>	V-1	<i>Bryonia dioica</i>	II
<i>Pteridium aquilinum</i>	IV	<i>Clematis vitalba</i>	IV
<i>Quercus ilex ssp. ilex</i>	V-2	<i>Crataegus monogyna</i>	III
<i>Quercus suber</i>	V-	<i>Ligustrum vulgare</i>	II
<i>Rosa sempervirens</i>	IV	<i>Prunus spinosa</i>	IV
<i>Rubus caesius</i>	IV	<i>Rosa canina</i>	III
<i>Ruscus aculeatus</i>	V		
<i>Saponaria ocyroides</i>	II	<b>Características de la alianza: <i>Quercion roboris-petraeae</i></b>	
<i>Viburnum tinus</i>	III	<i>Ilex aquifolium</i>	III
<i>Viola alba</i>	IV	<i>Teucrium scorodonia</i>	V
<b>Características del orden: <i>Quercetalia ilicis</i></b>		<i>Veronica officinalis</i>	III
<i>Galium maritimum</i>	V-1	<b>Características de la alianza: <i>Quercion pubescenti</i></b>	
<i>Phillyrea angustifolia</i>	II	<i>Acer monspessulanus</i>	III
<i>Pistacia lentiscus</i>	II	<i>Castanea sativa</i>	II
<i>Plantago coronopus</i>	II	<i>Daphne laureola</i>	III
<i>Smilax aspera</i>	V	<i>Helleborus foetidus</i>	IV
<b>Características de la clase: <i>Quercetea ilicis</i></b>		<i>Quercus humilis</i>	V
<i>Asparagus acutifolius</i>	III		
<i>Quercus coccifera</i>	II	<b>Características del orden: <i>Quercetalia pubescenti</i></b>	
<i>Rubia peregrina</i>	V-1	<b>Características de la clase: <i>Quercio-Fagetea</i></b>	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	V-1	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	V-1
<b>Características de la alianza: <i>Rosmarino-Ericion multiflorae</i></b>		<i>Cardamine impatiens</i>	II
<i>Cistus albidus</i>	V	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	IV
<i>Rosmarinus officinalis</i>	II	<i>Geranium robertianum</i>	V
<b>Características del orden: <i>Rosmarinetalia officinalis</i></b>		<i>Juniperus communis</i>	I
<i>Galium lucidum</i>	V	<i>Prunella grandiflora</i>	IV
<i>Ruta chalepensis</i>	R	<i>Ranunculus acris</i>	IV
<i>Thymus vulgaris</i>	II	<i>Stellaria holostea</i>	III
<i>Ulex parviflorus</i>	V-1	<i>Ulmus minor</i>	I
<b>Características de la alianza: <i>Cistion mediterraneum</i></b>		<i>Umbilicus rupestris</i>	V-1
<i>Calicotome spinosa</i>	V-1	<b>Características de la alianza: <i>Helianthemion guttati</i></b>	
<i>Centaurea paniculata</i>	III	<i>Briza maxima</i>	IV
<i>Centaurea pectinata</i>	II	<i>Briza media</i>	III
<i>Euphorbia biumbelata</i>	IV	<i>Dianthus pyrenaicus</i>	IV
<i>Genista monspessulana</i>	III	<i>Filago gallica</i>	IV
<i>Genista pilosa</i>	II	<i>Helianthemum guttatum</i>	V
<i>Sarothamnus scoparius</i>	V	<i>Hypochoeris glabra</i>	III
<b>Características del orden: <i>Lavanduletalia stoechadis</i></b>		<i>Silene gallica</i>	V
<i>Cistus monspeliensis</i>	IV	<i>Trifolium arvense</i>	III
<i>Cistus salviifolius</i>	V-2		
<i>Erica arborea</i>	V-2		
<i>Erica scoparia</i>	V-2		
<i>Lavandula stoechas</i>	IV		



<b>Características del orden: <i>Helianthemion guttati</i></b>		
<b>Características de la alianza: <i>Thero-Brachypodion</i></b>		
<i>Arabidopsis thaliana</i>	III	
<i>Brachypodium retusum</i>	V-1	
<i>Galium verum</i>	II	
<i>Hypericum perforatum</i>	III	
<i>Myosotis arvensis</i>	II	
<i>Ononis spinosa</i>	II	
<i>Sedum acre</i>	III	
<i>Sedum sediforme</i>	V	
<i>Urospermum delechampii</i>	III	
<b>Características del orden: <i>Thero-Brachypodietalia</i></b>		
<i>Euphorbia exigua</i>	II	
<i>Linum strictum</i>	II	
<i>Paronychia argentea</i>	III	
<i>Trifolium campestre</i>	IV	
<b>Características de la alianza: <i>Brachypodion phoenicoidis</i></b>		
<i>Achillea millefolium</i>	II	
<i>Convolvulus arvensis</i>	III	
<i>Echium vulgare</i>	III	
<i>Erygium campestre</i>	II	
<i>Galium lucidum</i>	V	
<i>Medicago lupulina</i>	III	
<i>Pallenis spinosa</i>	III	
<i>Plantago lanceolata</i>	V	
<i>Plantago sempervirens</i>	II	
<i>Psoralea bituminosa</i>	III	
<i>Silene vulgaris</i>	IV	
<i>Spartium junceum</i>	II	
		<b>Características de la clase: <i>Thero-Brachypodietea</i></b>
		<i>Anagallis arvensis</i>
		II
		<i>Arenaria serpyllifolia</i>
		III
		<i>Leontodon taraxacoides</i>
		V
		<i>Medicago minima</i>
		III
		<i>Reichardia picroides</i>
		III
		<i>Taraxacum leavigatum</i>
		IV
		<i>Veronica arvensis</i>
		II
		<b>Otras</b>
		<i>Antirrhinum majus</i>
		I
		<i>Asplenium trichomanes</i>
		V
		<i>Fragaria vesca</i>
		II
		<i>Geranium lucidum</i>
		I
		<i>Hieracium mororum</i>
		IV
		<i>Onopordum acanthium</i>
		III
		<i>Ornithogalum umbelatum</i>
		II
		<i>Potentilla reptans</i>
		III
		<i>Prunella vulgaris</i>
		V
		<i>Spergularia arvensis</i>
		III
		<i>Stellaria media</i>
		IV
		<i>Vicia disperma</i>
		III
		<i>Vicia tetrasperma</i>
		III
		<i>Viola sylvestris</i>
		V

**Taula 2.4.** Relació d'espècies de les suredes de l'Albera. (El signe V indica que l'espècie apareix des d'un 80,1 % fins a un 100% dels inventaris, el IV d'un 60,1% a un 80%, el III d'un 40,1% a un 60%, el II d'un 20,1% a un 40%, l'I d'un 5,1% a un 20% i R presència igual o inferior a un 5%). Dades sintetitzades en base a 10 inventaris realitzats per Feliu (2003).

més extrems que al litoral. L'aspecte d'aquesta comunitat és d'un bosc baix, dens i pobre en espècies (Nuet et al., 1991).

Ja dins la franja litoral a on el clima és més suau globalment, es desenvolupa l'alzinar de *Quercus ilex* del qual se'n deriven diverses tipologies atenent a les característiques dels sòls i de la climatologia dominant. Morfològicament aquesta comunitat es defineix com un bosc dens i gairebé impenetrable, tot i que segons el tipus aquests aspectes poden variar: l'alzinar litoral disposa d'un sotabosc compacte amb molts arbusts i lianes, mentre que a l'alzinar muntanyenc gairebé desapareixen les comunitats lianoides i destaca l'elevada densitat de l'estrat herbaci (Folch, 1981).

A grans trets, l'alzinar litoral necessita un sòl mitjanament profund i estructurat. Al seu interior es troba un ambient frescal depenen es clar de la climatologia del sector i de la densitat de la vegetació. De tipus d'alzinars litorals en trobem diversos: alzinar litoral amb roures (cerrioide i de fulla petita), l'alzinar litoral amb boix, l'alzinar litoral esclarissat, l'alzinar litoral amb carrasca i la darrera variant la sureda, comunitat que se li ha dedicat un capítol apart.

L'alzinar muntanyenc és una formació arbòria molt densa i atapeïda a on manquen moltes de les espècies que componen l'alzinar típic (les llenyoses arbustives i les enfiladisses). Es troba sobre sectors silicis o bé calcaris amb força descalcificació. Cal indicar que al seu interior apareixen claps de caducifolis que dona lloc a una comunitat força rica en quant a espècies atès que s'enriqueix amb plantes eurosiberianes. Sovint, les àrees que ocupa l'alzinar muntanyenc s'han vist substituïdes per castanyedes, especialment a les obagues.

#### **2.2.3.1. Factors de distribució de l'alzinar**

En funció de quin tipus d'alzinar volguèssim analitzar, s'explicarien uns o d'altres factors. En general, una climatologia fresca i plujosa afavorirà la presència de l'alzinar muntanyenc que fins i tot ens recordarà a ambients més centreuropeus, aquí arrelaran plantes herbàcies que necessiten sòls relativament humits. Pel contrari, a les zones calentes i humides, hi creixerà l'alzinar amb marfull, d'aquí que apareguin espècies amb rels profundes que poden recollir aigua de les capes més interiors, els hemicriptòfits són menys nombrosos ja que superficialment el sòl és força sec.

Depenent de quin tipus d'alzinar, el substrat més adequat seria silici o àcid, o bé sobre calcàries descarbonatades (alzinar muntanyenc); per la seva banda l'alzinar amb marfull es troba bé tan a indrets calcaris com silicis. La resta de tipologies s'adapta a ambdós grans grups de substrat.

L'alzinar litoral amb roure cerrioide es trobaria entre els 100 i els 600 metres als sectors silicis del Sistema Litoral Català. La variant calcícola, la de roure de fulla petita es troba entre els 500-1000 metres al Maestrat i els ports de

Morella i Tortosa. L'alzinar litoral amb boix substitueix al de roure de fulla petita, al nord de les Muntanyes de Prades i entre els 600-1200 de Montserrat. Una variant que escasseja és el que conté carrasca i es troba entre el Penedès i la Plana, sempre per sota dels 200 metres.

L'alzinar muntanyenc es detecta entre els 700 i els 1200 metres al sistema Prelitoral i a certs sectors pirinencs i prepirinencs. A l'Albera, els darrers treballs realitzats d'aquesta comunitat (Feliu, 2003) situen a aquesta comunitat entre els 200 i els 700-900 tot resseguint les carenes més assolellades.

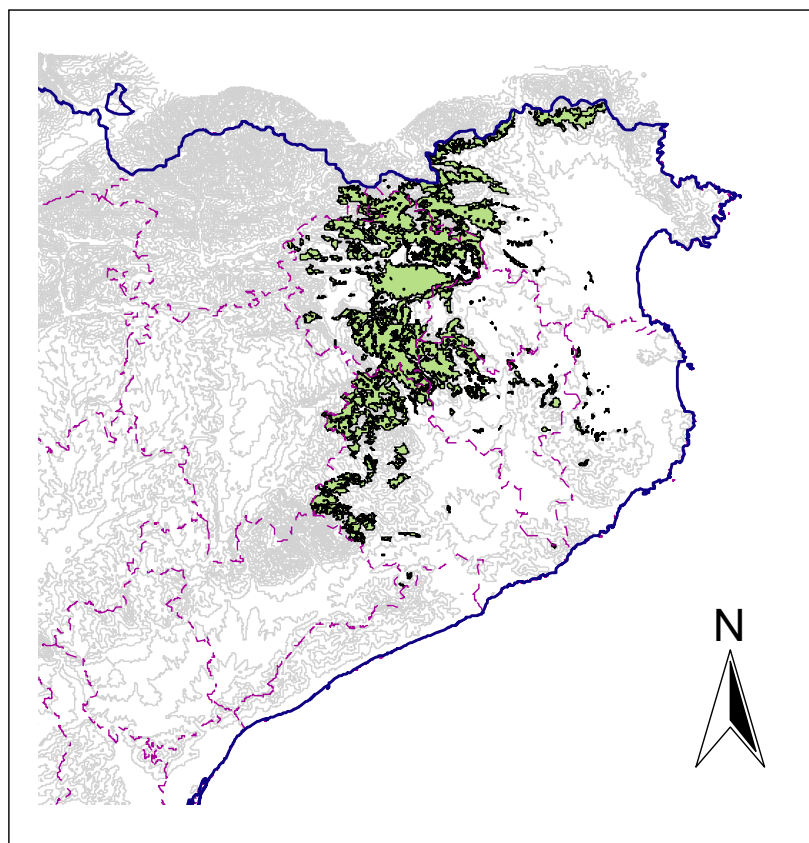
### **2.2.3.2. Els alzinars a la província de Girona**

Dins el conjunt de la província, i sense distingir per tipologies d'alzinars, la distribució ocupa bon part de la comarca de la Garrotxa, nord-oest del Gironès sud-oest del pla de l'estany i als sectors més septentrionals de l'Alt Empordà (figura 2.12) Cal indicar també la seva presència a la franja occidental de La Selva, a l'àrea del Montseny. En destaquen algunes taques al Baix Empordà, però en cap cas són significatives.



**Figura 2.11.** Imatge del massís de Cadiretes.

## Distribució de l'alzinar a la província de Girona



6 0 6 12 18 24 Kilometers

**Figura 2.12.** Distribució de l'alzinar a la província de Girona

### 2.2.3.3. Anàlisi fitosociològic dels alzinars de la província de Girona

Així com dins l'àmbit del mon de la sureda, els investigadors de la Universitat de Girona han realitzat i publicat força estudis, l'alzinar és una comunitat que no ha estat estudiada en profunditat.

<b>Características de la alianza: <i>Quercion ilicis</i></b>		<b>Características del orden: <i>Quercetalia pubescentis</i></b>	
<i>Arbutus unedo</i>	V-2	<i>Clematis recta</i>	III
<i>Asplenium adiantum nigrum</i>	V-1	<i>Digitalis lutea</i>	I
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	V-1	<i>Polypodium vulgare</i>	V-1
<i>Carex distachya</i>	V	<i>Sorbus domestica</i>	II
<i>Centaurea pectinata</i>	V		
<i>Clematis flammula</i>	IV	<b>Características de la alianza: <i>Quercion roboris</i></b>	
<i>Eryngium campestre</i>	II	<b>Características del orden: <i>Quercetalia robori-petraeae</i></b>	
<i>Helianthemum guttati</i>	IV	<i>Veronica officinalis</i>	III
<i>Locinera implexa</i>	V	<i>Teucrium scorodonia</i>	V
<i>Mentha pulegium</i>	II	<i>Ilex aquifolium</i>	IV
<i>Osyris alba</i>	II	<b>Características de la alianza: <i>Pruno-Rubion ulmifolii</i></b>	
<i>Phillyrea latifolia</i>	V-2	<i>Lathyrus latifolius</i>	II
<i>Quercus ilex ssp. ilex</i>	V-4	<i>Rosa agrestis</i>	IV
<i>Quercus suber</i>	IV-1	<i>Rubus ulmifolius</i>	V
<i>Rosa sempervirens</i>	III	<b>Características de la alianza: <i>Sambuco-Salicion capreae</i></b>	
<i>Ruscus aculeatus</i>	V-1	<i>Rubus caesius</i>	V
<i>Viburnum tinus</i>	III		
<i>Viola alba</i>	V		
<b>Características del orden: <i>Quercetalia ilicis</i></b>		<b>Características del orden: <i>Prunetalia spinosae</i></b>	
<i>Cytinus hypocistus</i>	II	<i>Bryonia dioica</i>	IV
<i>Daphne gnidium</i>	III	<i>Clematis vitalba</i>	V
<i>Euphorbia characias</i>	IV	<i>Crataegus monogyna</i>	IV
<b>Galium maritimum</b>	V	<i>Evonymus europaeus</i>	I
<i>Phillyrea angustifolia</i>	II	<i>Ligustrum vulgare</i>	III
<i>Smilax aspera</i>	V-1	<i>Polygonatum odoratum</i>	III
		<i>Prunus spinosa</i>	IV
		<i>Pteridium aquilinum</i>	V
		<i>Rosa canina</i>	III
		<i>Sambucus nigra</i>	I
<b>Características de la clase: <i>Quercetea ilicis</i></b>		<b>Características de la alianza: <i>Trifolium medii</i></b>	
<i>Asparagus acutifolius</i>	III	<i>Cruciata glabra</i>	III
<i>Lactuca tenerrima</i>	III	<i>Fragaria vesca</i>	III
<i>Pistacia lentiscus</i>	I	<i>Glechoma hederacea</i>	II
<i>Rubia peregrina</i>	V-1	<i>Valeriana officinalis</i>	II
<i>Teucrium chamaedrys</i>	IV-1		
<b>Características de la alianza: <i>Cistion ladaniferi</i></b>		<b>Características de la alianza: <i>Geranion sanguinei</i></b>	
<i>Calicotome spinosa</i>	IV	<i>Campanula rapunculoides</i>	III
<i>Calluna vulgaris</i>	IV-1	<i>Campanula repunculus</i>	IV
<i>Genista pilosa</i>	II	<i>Geranium pumilum</i>	III
<i>Sarotamnus scoparius</i>	V	<i>Geranium sanguineum</i>	III
		<i>Origanum vulgare</i>	III
<b>Características de la clase: <i>Cisto-Lavanduletea</i></b>		<i>Peucedanum oreoselinum</i>	III
<i>Cistus albidus</i>	III	<i>Solidago virgaurea</i>	II
<i>Cistus monspeliensis</i>	III	<i>Tanacetum cormbosum</i>	II
<i>Cistus salviifolius</i>	V-1	<i>Vicia cracca</i>	V
<i>Erica arborea</i>	V-1		
<i>Erica scoparia</i>	V-1	<b>Características del orden: <i>Origanetalia vulgaris</i></b>	
<i>Lavandula stoechas</i>	III	<i>Aquilegia vulgaris</i>	I
<i>Ulex parviflorus</i>	IV	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	I
<b>Características de la alianza: <i>Quercion pubescenti-sessiliflorae</i></b>		<i>Chamaecytisus supinus</i>	IV
<i>Acer monspessulanus</i>	V	<i>Dianthus armeria</i>	III
<i>Castanea sativa</i>	III	<i>Galium pumilum</i>	IV
<i>Daphne laureola</i>	IV	<i>Hypericum perforatum</i>	V
<i>Geum sylvaticum</i>	II	<i>Myosotis arvensis</i>	IV
<i>Helleborus foetidus</i>	IV	<i>Satureja vulgaris</i>	III
<i>Quercus humilis</i>	V-2	<i>Sedum telephium</i>	II
<i>Saponaria ocyroides</i>	II	<i>Silene nutans</i>	V
<i>Sorbus aria</i>	III	<i>Stellaria holostea</i>	III
<i>Viola willkommii</i>	IV	<i>Trifolium ochroleucon</i>	III

<b>Características de la alianza: <i>Fagion sylvaticae</i></b>		<b>Otras</b>	
<i>Cardamine heptaphylla</i>	I	<i>Brachypodium phoenicoidis</i>	V
<i>Lamium galeobdolon</i>	I	<i>Brachypodium retusum</i>	V
<i>Luzula nivea</i>	I	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	II
<i>Mercurialis perennis</i>	II	<i>Euphorbia peplus</i>	IV
<i>Veronica urticifolia</i>	II	<i>Galium lucidum</i>	V
<b>Características de la alianza: <i>Fraxino-Carpion</i></b>		<i>Hieracium mororum</i>	V
<i>Corylus avellana</i>	I	<i>Jasione montana</i>	II
<i>Fraxinus angustifolia</i>	III	<i>Lapsana communis</i>	I
<i>Prunus avium</i>	II	<i>Medicago lupulina</i>	IV
<i>Veronica chamaedrys</i>	IV	<i>Plantago lanceolata</i>	V
<b>Características del orden: <i>Fagetalia sylvaticae</i></b>		<i>Polygonum aviculare</i>	IV
<i>Cardamine impatiens</i>	II	<i>Potentilla argentea</i>	IV
<i>Carex sylvatica</i>	II	<i>Prunella vulgaris</i>	V
<i>Ranunculus acris</i>	IV	<i>Ranunculus ficaria</i>	I
<i>Ulmus glabra</i>	I	<i>Sambucus elulus</i>	I
<b>Características de la clase: <i>Quercu-fagetea</i></b>		<i>Sedum rupestre</i>	V
<i>Acer campestre</i>	II	<i>Sedum sediforme</i>	V
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	IV	<i>Sherardia arvensis</i>	III
<i>Geranium robertianum</i>	V	<i>Silene italica</i>	II
<i>Hedera helix</i>	V-1	<i>Silene vulgaris</i>	V
<i>Mycelis muralis</i>	II	<i>Stellaria media</i>	IV
<i>Prunella grandiflora</i>	IV	<i>Thymus vulgaris</i>	II
<i>Ulmus minor</i>		<i>Trifolium arvensis</i>	II
		<i>Urtica dioica</i>	II
		<i>Verbascum thapsus</i>	III
		<i>Vicia tetrasperma</i>	V

**Taula 2.5.** Relació d'espècies dels alzinars de l'Albera. (El signe V indica que l'espècie apareix des d'un 80,1 % fins a un 100% dels inventaris, el IV d'un 60,1% a un 80%, el III d'un 40,1% a un 60%, el II d'un 20,1% a un 40%, el I d'un 5,1% a un 20% i R presència igual o inferior a un 5%). Dades sintetitzades en base a 15 inventaris realitzats per Feliu (2003).

La tesi doctoral de Pilar Feliu (2003) realitza una sèrie d'inventaris de vegetació de la comunitat d'alzinar muntanyenc present a l'Albera. A la taula 2.5 es presenta una síntesi de 15 inventaris realitzats per l'autora en aquesta comunitat.

En general, cal destacar la gran varietat de plantes mediterrànies amb la presència a la vegada de tàxons eurosiberians. Al sectors de menys alçada, a on l'alzinar és més clar i immadur, es desenvolupa un important estrat arbustiu i herbaci. Als sectors més elevats, la transició cap als boscos caducifolis, fa que apareguin espècies com *Quercus humilis*, *Sorbus sp.*, *Acer mospessulannus*, *Corylus avellana*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Castanea sativa* i *Ilex aquifolium*, acompanyades de espècies herbàcies i

arbustives de caràcter més humit. Cal indicar, que la comparació entre la part de solei i l'obac, en quant a composició florística, ha donat resultat amb poques diferències.

L'alzinar de la zona de Begur, al Baix Empordà, ha estat estudiat per l'associació NEREO. De l'àrea estudiada, que correspon a un dels alzinars situats en una de les diverses fondalades a on apareix l'espècie, es va fer un inventari i un més a un sector cremat. Donat que no són prou representatius, no els reproduïm.

#### **2.2.4. La garriga**

La garriga és una formació arbustiva, baixa, densa, punxosa i amb una generació d'ombra important. La espècie dominant és el garric (*Quercus coccifera*), un arbust que pot atènyer els 2 metres d'alçada, quin tret distintiu són les fulles: perennes, coriàcies i punxoses. El garric recorda a l'alzina en la seva estructura, es podria definir com una petita alzina rabassuda. Segons alguns autors, aquesta comunitat és una degradació de l'alzinar litoral o del carrascar (Folch, 1981), tot i que els mateixos autors reconeixen que la llògica imposa que aquest mot, que s'empra per definir les comunitats arbustives mediterrànies baixes amb presència del garric o no, sigui referit per definir una comunitat, el *Quercetum cocciferae*. La garriga es troba en terrenys calcaris fissurats i a sectors sense sòl i amb pedres. Alguns autors defineixen aquesta comunitat com una "pell de lleopard" doncs l'estructura del paisatge en la que la garriga apareix, està composta per taques arbustives verdes i baixes, alternades amb taques de terra nua i roques (Blondel & Aronson, 1999).

##### **2.2.4.1. Factors de distribució de la garriga**

La garriga es fa sobre sòls pobres i en general sobre estructures calcàries, tot i que algunes subassociacions es poden trobar en indrets silicis. En funció de tot un seguit de factors, se'n deriven diverses tipologies de garrigues; Folch (1981) en destaca 5 tipus atenent a la seva composició florística : la garriga amb romaní (*Quercetum cocciferae rosmarinetosum*), la garriga més corrent; a sectors càrstics permeables trobem la garriga amb salvió blener (*Quercetum*

*cocciferae brachypodietosum*), la garriga amb ginestó (*Quercetum cocciferae osyrietosum*) es fa a sectors més aviat humits, mentre que la garriga amb estepes (*Quercetum cocciferae callunetosum*) es detecta als sectors silicis; finalment, la garriga amb boix (*Quercetum cocciferae buxo-terebinthetosum*) la trobem als indrets més continentals, marcant el trànsit cap a les boixedes submediterrànies. Totes aquestes comunitats tenen com a plantes invariablement presents, el garric i el llistó (*Brachypodium retusum*).

#### **2.2.4.2. La garriga a la província de Girona**

A la mediterrània occidental, la garriga es distribueix a la terra baixa, en la zona de l'alzinar litoral, i a les màquies litorals, sempre i quan el clima mediterrani tingui un component marítim, i a l'àmbit dels carrascars i màquies continentals a on pot arribar fins als 1000 metres d'alçada. Manca a les Balears, on fins i tot a algunes illes ni tan sols és present el garric. En general no es solen trobar grans extensions d'aquesta formació en condicions climàtiques, mentre que com a comunitat de trànsit cap a d'altres formacions se la troba sovint, atès que l'efecte dels incendis afavoreix la seva presència.

A la província de Girona es troba una bona representació de la garriga al massís del Montgrí, atès que és el substrat calcari a on millor s'estableix la comunitat. El mapa generat pel CREAF, tot i que no distingeix aquesta comunitat com a tal, sinó com a un grup definit com a matolls. És per això que per aquesta comunitat no es presenta un mapa de distribució.

#### **2.2.4.3. Anàlisi fitosociològic de la garriga**

En quant a la composició florística d'aquesta comunitat, cal esmentar que l'estrat herbaci és molt pobre atès la poca llum que arriba penetrar al seu interior, d'aquí que aquesta formació es defineix com a impenetrable. Les variacions que es donen en la composició florística depenen en bona mesura de les condicions climàtiques i edàfiques dels indrets a on apareix la formació. Una aproximació a la composició de la garriga, de una forma genèrica, la trobem a la taula 2.6., en la que es mostren les principals espècies que componen l'ambient segons el llibre de Nuet, Panareda i Romo (1991).



<b>ARBRES</b>	<b>Dominant</b>	<b>Característica</b> (present o rara)	<b>Acompanyant</b> (abundant)	<b>Acompanyant</b> (present o rara)
<i>Pinus halepensis</i>			*	
<i>Ceratonia siliqua</i>				*
<i>Chamaerops humilis</i>				*
<i>Olea europaea</i>				*
<i>Pinus pinea</i>				*
<b>ARBUSTOS I MATES</b>				
<i>Quercus coccifera</i>	*			
<i>Daphne gnidium</i>		*		
<i>Euphorbia characias</i>		*		
<i>Teucrium chamaedrys</i>		*		
<i>Bupleurum fruticosum</i>			*	
<i>Juniperus oxycedrus</i>			*	
<i>Calicotome spinosa</i>				*
<i>Cistus albidus</i>				*
<i>Cistus monspeliensis</i>				*
<i>Cistus salviifolius</i>				*
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>				*
<i>Erica arborea</i>				*
<i>Erica multiflora</i>				*
<i>Euphorbia flavicoma</i>				*
<i>Juniperus phoenicea</i>				*
<i>Phillyrea angustifolia</i>				*
<i>Pistacia lentiscus</i>				*
<i>Rhamnus alaternus</i>				*
<i>Rhamnus lycioides</i>				*
<i>Rosmarinus officinalis</i>				*
<i>Sarothamnus arboreus</i>				*
<i>Thymus vulgaris</i>				*
<i>Ulex parviflorus</i>				*
<b>HERBES</b>				
<i>Ampelodesmus mauritanica</i>				*
<i>Avenula bromoides</i>				*
<i>Brachypodium retusum</i>			*	
<i>Carex humilis</i>				*
<i>Centaurea linifolia</i>				*
<i>Leuzea conifera</i>				*

**Taula 2.6.** Plantes de la comunitat de la garriga. Espècies i valoració d'abundància. (extret de Nuet, Panareda & Romo, 1991).

## **2.3. L'ALBERA**

### **2.3.1. Introducció**

l'Albera és un massís muntanyós que correspon a un dels trams més orientals dels Pirineus, i que separa les planes de l'Empordà i el Rosselló. Es situa entre el corredor de la Jonquera i la costa de la Marendà. Aproximadament la serra fa 25 km de llarg i les alçades que s'atenyen són més modestes que el conjunt Pirinenc. És un dels punts més alts el Puig Neulós amb 1257 metres, a continuació es citen el puig dels Pastors amb 1167 m., el puig dels quatre Termes amb 1127 metres i el pic de Sallfort de 975 metres d'alçada (figura 2.13).

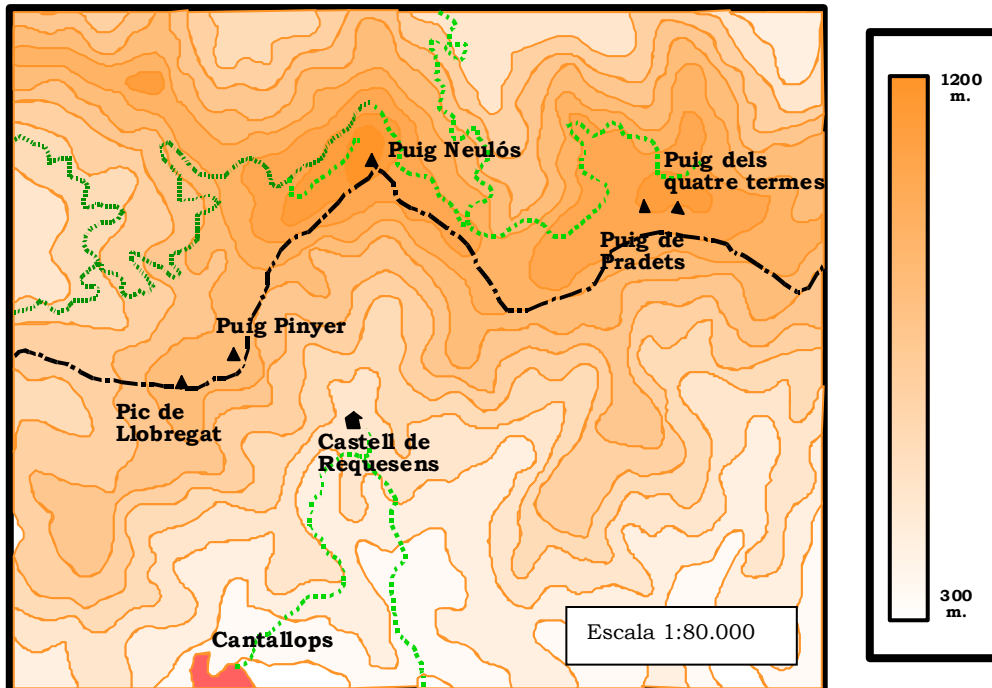
Els condicionants topogràfics i climàtics que configuren el massís generen una sèrie de gradients de vegetació en alçada, passant de comunitats típicament mediterrànies a les zones baixes, fins assolir les netament eurosiberianes als punts culminals.

### **2.3.2. Origen i caracterització geològica**

Els materials més antics que afloren al massís corresponen als granits gneisificats durant l'orogènia herciniana. Sobre aquest sòcol s'ubiquen els materials paleozoics del massís.

Durant el Paleogen, el sòcol hercinià es va fracturar i es van generar les unitats tectòniques de l'Albera-Cap de Creus, la unitat de Roc de Frausa i la unitat de Biure. Ja al Neogen, té lloc la formació de la fosa tectònica de l'Empordà i la sedimentació dels materials miocènics i pliocènics que afloren a la part més meridional.

Durant el Quaternari la xarxa fluvial actual es va encaixar dipositant-se els materials detrítics situats al fons dels rius i rieres i s'acaba de configurar el relleu que avui trobem (Feliu, 2003).



**Figura 2.13.** Massís de l'Albera. Principals pics i poblacions.

### 2.3.3. Litologia

Al massís trobem una important presència de materials granitoides. Els leucogranits, més resistents que la resta de granitoides, donen lloc a relleus característics del tipus Hog-Back. Per la seva banda, les granodiorites mostren un modelat de tipus de boles que és el responsable de la presència de macroformes i microformes com ara les boles, castells rocosos i doms com a formes majors.

### 2.3.4. Caracterització orogràfica i hidrològica

El massís de l'Albera presenta una clara dissimetria entre els relleus de la serralada i la presència de la plana associada a superfícies d'erosió. Val a dir, que la banda francesa els pendents són més acusats que no pas a la banda espanyola.

Es distingeixen dos tipus de formes: les estructurals i les superfícies d'erosió. Els relleus estructurals es desenvolupen a la coberta mesozoica, mentre que les superfícies d'erosió es troben sobre els granitoides i els materials sedimentaris paleozoics. En aquestes superfícies d'erosió s'han desenvolupat les rieres, tot acumulant una sèrie de sediments.

La vessant espanyola de l'Albera es troba situada dins la conca de la Muga que es caracteritza per ser de caràcter torrencial i disposar de regulació al pantà de Boadella. La vessant nord, la que correspon al vessant francès, els tributaris van a parar al riu Tec. Cal esmentar la presència d'un conjunt de rieres de poc recorregut que desemboquen directament a la mediterrània.

### **2.3.5. Els sòls**

Segons la sistemàtica americana (Soil Taxonomy) al massís de l'Albera es detectarien tres tipus de sòls diferenciats. Per un costat, els entisòls, d'estructura simple, comprendrien els de tipus orthents, estesos a les àrees rocalloses i pels vessants amb pendent pronunciat; els fluvents situats en àrees al·luvials i col·luvials recents; els psamments, a les sorres costaneres i els aquents, corresponents a sòls temporalment o permanentment molls.

El grup dels inceptisòls, sòls més madurs i estructurats, abasta els ochrepts (xerochrepts i dystrochrepts) amplament estesos pel massís, i els umbrepts, que es troben només a les parts més elevades i humides de l'Albera.

Els alfisòls, els sòls vermells es troben allà a on apareixen materials calcaris.

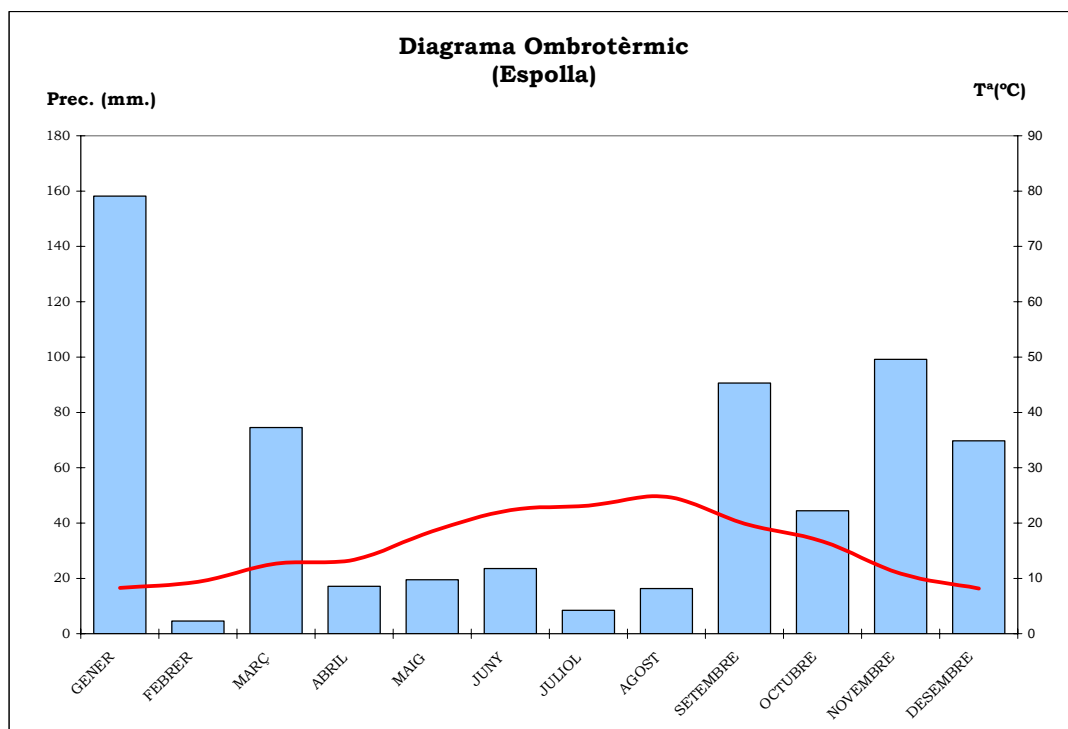
### **2.3.6 El clima**

Climàticament el massís de l'Albera correspon a l'àmbit mediterrani, tot i que s'han de matisar alguns aspectes. L'existència de relleus muntanyosos i l'exposició dels vessants als efectes del règim de vents, especialment de la tramuntana, condicionen la determinació del tipus de clima en el context global de l'Albera.

Els observatoris situats a la plana donen temperatures anuals mitjanes de 15°C (ICC, 1999). A la zona de les Salines, àrea separada del massís, a 1020 metres la mitjana davalla fins els 9.1°C. A una estació a mig camí en alçada però a l'Albera (La Maçana) el valor assoleix un valor de 11.3°C. Per tant, cal indicar l'increment en alçada de les temperatures mitjanes; segons Bou (1984) i Alonso de Ponga (1995), el valor de l'increment seria de 0.6°C per cada 100 metres d'alçada. Extrapolant aquestes dades trobaríem que a la part més elevada del massís, al Puig Neulòs, es donaria una temperatura mitjana anual de 8°C. Les dades de les que s'ha disposat per aquest treball, les dades reals per a fer l'anàlisi propi dona un valor de 15.54°C a Espolla, població situada a la base del massís (dades de 2001 i 2002)(figura 2.14).

La pluviometria del massís respon també al gradient altitudinal; els observatoris situats a les zones baixes donen resultats mitjans de 600 mm. (el d'Espolla 669 mm.), mentre que en alçada la precipitació és més elevada; així a la Maçana, a 660 metres i a la vessant nord, es registren més de 1200 mm., valor superior als 1112 que es registren al Puig Neulòs. El diagrama ombrotèrmic de la figura 2.9 mostra quin és el perfil a la zona de la plana.

El vent és un dels factors que condiciona alguns aspectes ecològics que es donen al massís que en última instància afectarà a la fauna present. La tramuntana, vent fred i sec amb unes components del N-NW és el que més intervé. S'ha calculat que aquest vent bufa de mitjana entre 70-100 dies a l'any (ICC, 1999). Les velocitats són força variants, però a la zona del Cap de Creus les mitjanes anuals oscil·len entre els 8 i els 13 m/sg. No són rares les ràfegues superiors als 100 km/h. i s'han donat casos de cops de vent superiors als 200 km/h. Els vents de component SE són menys freqüents i es concentren sobretot a la primavera i l'estiu. La boira és un altre meteor remarcable a les zones de muntanya.



**Figura 2.14.** Diagrama ombrotèrmic de l'estació d'Espolla del període 2001-2002. (Font: Meteocat).

### 2.3.7. La vegetació

Els condicionants ecològics que es troben al massís, estableixen uns dominis de vegetació. Cal dir però, que una primera visió de conjunt porta a distingir les dues vessants, una d'ombrívola i una altra d'assolellada. D'una forma global la vessant sud presenta una vegetació mediterrània a les zones més baixes, i una euro-siberiana a les mitjes-altes. A la vessant nord, el panorama és diferent: aquí, a les parts mitges s'assoleix la vegetació euro-siberiana a cotes més baixes. A les zones baixes apareix el domini mediterrani novament.

A la vessant nord les cotes més baixes estan dominades per alzinars, mentre que a la vessant espanyola destaca la sureda que ha estat afavorida per l'home des de el segle XVIII (Feliu, 2003). A la vessant francesa aquesta comunitat no ha estat tan afavorida i apareix barrejada amb l'alzinar i la roureda. Des de les cotes baixes en alçada mica en mica es va donant pas al bosc eurosiberià representats per les rouredes i les fagedes, per donar pas, a la zona culminant, als prats i a les landes.

Per dominis de vegetació trobaríem primer de tot a la sureda que arribaria fins als 400-500 metres i s'estén per les àrees amb poc pendent, sobre sòls silícis, lleugers i oligotròfics. L'alzinar amb marfull es troba a les terres al·luvials de la plana; la pressió humana sobre la comunitat a fet que només es trobin petits claps, retalls enmig d'àrees desforestades. L'alzinar muntanyenc es situa per sobre de la sureda i abans d'arribar als boscos caducifolis, aquests arriben fins a la cota dels 600-700 metres tot i que es poden arribar a enfilear fins gairebé els 900 metres. A continuació i fins els 1000-1100 metres es trobaria, sempre sobre sòls silícis, el domini de la roureda acidòfila. Forma una faixa més o menys contínua entre el domini de l'alzinar muntanyenc i el de les fagedes; a vegades aquesta comunitat es veu substituïda per explotacions de castanyers.

A les zones més elevades, trobem el domini de la fageda; ocupa una extensió menor al vessant sud que no pas al nord i es troba més fragmentat. Al vessant francès dibuixa una franja contínua des de els 600 metres fins ben bé a la zona de les carenes. Aquesta comunitat es veu substituïda, a les carenes de sòls sorrencs i oligotròfics o bé explotats antròpicament amb pastures, per les landes de bruguerola.

### **2.3.8. La fauna**

Tot aquest gradient de comunitats vegetals té la seva resposta animal; per a cada estatge es detecta una fauna determinada, per tant, el sumatori de tots els estats confereix des d'un punt de vista global una elevada diversitat animal al massís de l'Albera.

Els mamífers que es troben al conjunt del massís abasten des de els petits rosegadors fins als senglars i muflons; s'han detectat un total de 44 espècies de vertebrats (Budó, 2000). Com a carnívors abundants cal esmentar a la geneta (*Genetta genetta*) i al gorjablanc (*Martes foina*). El gat salvatge (*Felis silvestris*) és una espècie que es troba escassament al massís. Del grup dels artiodàctils cal esmentar la presència del mufló fruit de les reintroduccions espanyoles i franceses, s'ha calculat que al massís es poden comptabilitzar uns 60 exemplars (Budó, 2000). Hi ha cites puntuals de cérvols, cabirols i daines, que provenen d'altres indrets. D'aquest ordre esmentar al senglar que en aquesta àrea manté uns bons contingents.

De les comunitats d'ocells que es detecten al massís en destaquen algunes famílies com ara els picots doncs quatre espècies es donen cita: el picot verd (*Picus viridis*), el picot garser gros (*Dendrocopus major*), el picot negre (*Dryocopus martius*) i el picot garser petit (*Dendrocopus minor*).

El capítol faunístic no es pot acabar sense fer esment de la tortuga de l'Albera. La tortuga mediterrània, per tot un seguit de causes referides a la destrucció de l'hàbitat i la seva captura comercial, ha vist perillosament reduïda la seva àrea de distribució; a l'Albera i la serra de la Balmeta encara es troben unes petites poblacions d'aquest rèptil que, gràcies a l'existència d'un centre de reproducció de tortugues a Garriguella, es mantenen les darreres poblacions peninsulars.

### **2.3.9. Poblament i activitats econòmiques**

Al massís de l'Albera es troben força monuments megalítics, testimonis d'una ocupació humana del territori des de ben bé finals del Neolític. Bona part de la població que viu a l'entorn de l'Albera ho fa a les zones més baixes. El nucli més important és la Jonquera que al cens de 1996 dona una població de 2384 habitants.

A les zones baixes del massís existeixen tot un seguit d'explotacions agrícoles, principalment de secà. Hi ha una àrea destinada al cultiu de la vinya per al seu posterior tractament en petites cooperatives vitivinícoles. Esmentar la indústria suro-tapera del sector Agullana-Darnius.



## **2.4 EL MASSÍS DEL MONTGRÍ**

### **2.4.1. Introducció**

El massís del Montgrí constitueix una unitat de relleu ben definida que separa les planes al·luvials de l'Alt i el Baix Empordà. El tret més característic és la seva orografia calcària envoltada de uns sectors silicis (Begur, Serra de Rodes, Gavarres). Es pot definir com una illa calcària, situada al litoral, enmig de la plana empordanesa (figura 2.15).

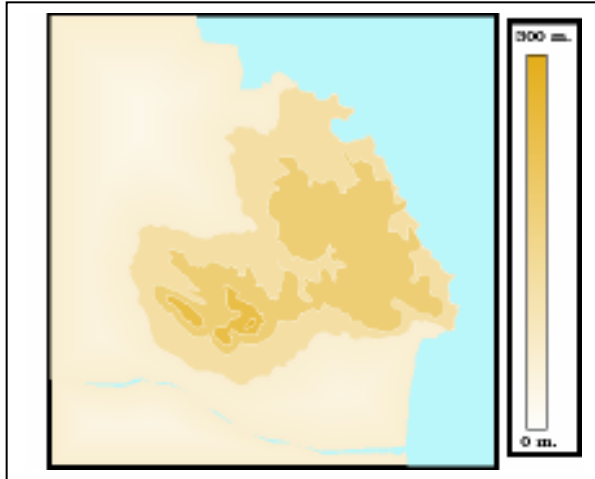
El Montgrí, tot i ser un massís ubicat a la plana, no assoleix alçades considerables; el punt més elevat és el Mont Pla amb 316 metres. L'aspecte del Montgrí és d'un massís aplanat, formant plans inclinats que miren al nord, mentre que cap al sud forma penya-segats, essent els que miren cap a l'est, cap al mar, espectaculars salts de cent metres.

### **2.4.2. Origen i caracterització geològica**

El Montgrí és una illa de sediments mesozoics de naturalesa carbonàtica amb un gran desenvolupament càrstics, que aflora entre altres materials del Terciari i Quaternari que l'envolten i que formen les planes de l'Alt i el Baix Empordà.

El conjunt de sediments secundaris van formar part de la conca sedimentària pirinenca i durant l'aixecament alpi van lliscar cap al sud tot aprofitant la plasticitat dels materials inferiors.

Els materials aflorants corresponen a un conjunt de sediments carbonatats al·lòctons mesozoics, que descansen sobre els materials autòctons terciaris. Els dipòsits quaternaris recents, també autòctons ocupen la plana del Baix Empordà.



◀ **Figura 2.15.** Orografia del Massís del Montgrí.

### 2.4.3. Litologia

Els materials més antics corresponen al triàsic, es tracta d'argiles versicolors i evaporites que provenen del Keuper. Aquests dipòsits es troben de forma esporàdica i irregular. Per sobre del Keuper afloren uns trams margo-calcaris amb fauna fòssil corresponent al Lias. Del cretàic apareixen calcàries massives en les que s'intercalen nivells potents de margo-calcàries i calcàries margoses.

Els materials del quaternari es troben al voltant del massís amb una ampla distribució i un variat origen. Així, es detecten tot un seguit de dipòsits eòlics: sorres de gra mitja o fi, seleccionades i transportades pel vent; la seva composició és de quars, feldspats, biotita i fragments de roques metamòrfiques. Es detecten també dipòsits col·luvials, dipòsits de glacis formats per argiles de color vermell i ocres. Cal indicar també la presència de dipòsits de peudemont, acumulacions d'argiles i llims ocres amb còdols angulosos de calcàries tant cretàiques com del Paleocè. Donat el caràcter calcari global del Montgrí, cal indicar la presència de dipòsits de descalcificació, dins d'una sèrie de cubetes, dolines, a on s'acumulen argiles vermelles, la "Terra rossa".

#### **2.4.4. Caracterització orogràfica i hidrològica**

El Massís del Montgrí distingeix, en funció dels trets morfoestructurals i geològics, dos sectors: l'oriental i l'occidental. La part oriental està constituïda per una superfície d'erosió, la Muntanya Gran, àmplia plataforma lleugerament inclinada cap al nord i que queda interrompuda a l'oest pel Coll de les Sorres. Al seu sector occidental es detecta un pla inclinat SE-NW. Ambdós sectors del massís presenten en el seu front meridional uns forts escarpaments on hi tenen lloc tot un seguit de fenòmens erosius. Els dos sectors calcaris esmentats queden separats per una duna continental singular. Aquesta duna, deu el seu origen a les sorres procedents del golf de Roses i que amenaçaven amb estendre's per la plana de Torroella. El projecte de Xavier de Ferrer i de Lloret, aprovat al 1894, ja contemplava la fixació d'aquestes dunes continentals. Sortosament l'execució del projecte va ser un èxit i es va aconseguir deturar l'avanç de les dunes cap al sud (Molina, 1999).

La franja litoral del massís segueix una marcada orientació N-W, paral·lela a una fractura situada a 2 quilòmetres de la costa. Les falles distribuïdes pel massís, amb l'acció del mar, són els responsables de les cales i barrancs presents a la franja litoral.

La litologia i estructura dels materials que constitueixen el massís han permès el desenvolupament d'un sistema hidrològic càrstic. Superficialment dominen cursos d'aigua de caràcter torrencial, amb poc recorregut i cabal estacional; secs bona part de l'any. La seva distribució segueix les fractures estructurals del terreny. Els cursos més importants al sector oriental són la riera de Santa Caterina i el torrent de Coma Llovera que desguassen a l'antic estany de Belcaire. A l'àrea oriental destaca el torrent del Mas Sec que va a parar cap a la Cala Montgó després de quatre quilòmetres de recorregut. A la franja litoral destaca la presència de torrents de curt recorregut que aboquen les seves aigües al mar.

#### **2.4.5. Els sòls**

A la part central del massís es destaca la presència de sòls calcaris bruns (xerocrepts) sobre materials consolidats, amb un horitzó d'humus molt poc desenvolupat. Aquest sòl no forma superfícies contínues ja que alterna amb pedreguers i blocs de roques; el seu desenvolupament en profunditat és també molt irregular.,

A les zones perifèriques es troben també xerocrepts sobre materials no consolidats amb un horitzó d'humus poc desenvolupat. Actualment aquest sòl està ocupat per antics conreus (olivers, vinyes i garrofers) al peu del massís.

A les dolines, les argiles vermelloses constitueixen clapes de sòl roig que sustenta una vegetació escassa.

A sobre de les dunes, i per l'aportació de matèria orgànica procedent de la descomposició de les acícules dels pins, s'han originat sòls sorrencs sobre materials poc consolidats amb un horitzó d'humus força desenvolupat.

#### **2.4.6. El clima**

El massís de Montgrí gaudeix de un clima tipus mediterrani típic i que segons alguns autors correspon a la subregió fitoclimàtica IV2 (DMA, 1994).

Es caracteritza per uns hiverns suaus, sent la T<sup>a</sup> mitjana del mes més fred (gener) de 8,8°C (taula 2.7). Els estius són calorosos tot i que la tramuntana alleuja les elevades temperatures; la mitjana del mes més càlid (agost) és de 22,9°C (taula 2.7). Els dies que s'arriba temperatures iguals o inferiors a 0°C corresponen als mesos de desembre a febrer, sent el mes de gener el que més dies acumula (2,1 de mitjana en el període 1969-1999). La temperatura mitjana anual és de 15,2°C (taula 2.7).

La precipitació anual és baixa, plou menys de 600 mm. (594,2 mm). La distribució de les pluges és irregular, i queden concentrades a la tardor i a la primavera (veure taula 2.8), tot i que és el mes d'octubre el que concentra una major pluviometria. Tot i l'important pic d'aquest mes, el diagrama

ombrotèrmic de les dades de l'Estartit, ens mostra el dèficit hídric que es produeix als mesos d'estiu, perfil clàssic dels ambients mediterranis (Figura 2.16).

Paràmetre	Valor (desv. est.)
T <sup>a</sup> mitjana anual	15.2 °C (5.21)
Precipitació mitjana anual	594.2 mm (149.20)
T <sup>a</sup> mitjana del mes més fred (gener)	8.8 °C (1.31)
T <sup>a</sup> mitjana del mes més càlid (agost)	22.9°C (1.17)

**Taula 2.7.** Dades mitjanes de temperatura i precipitació a l'Estartit al període 1969-1999. (Font: J. Pascual (inèdites)).

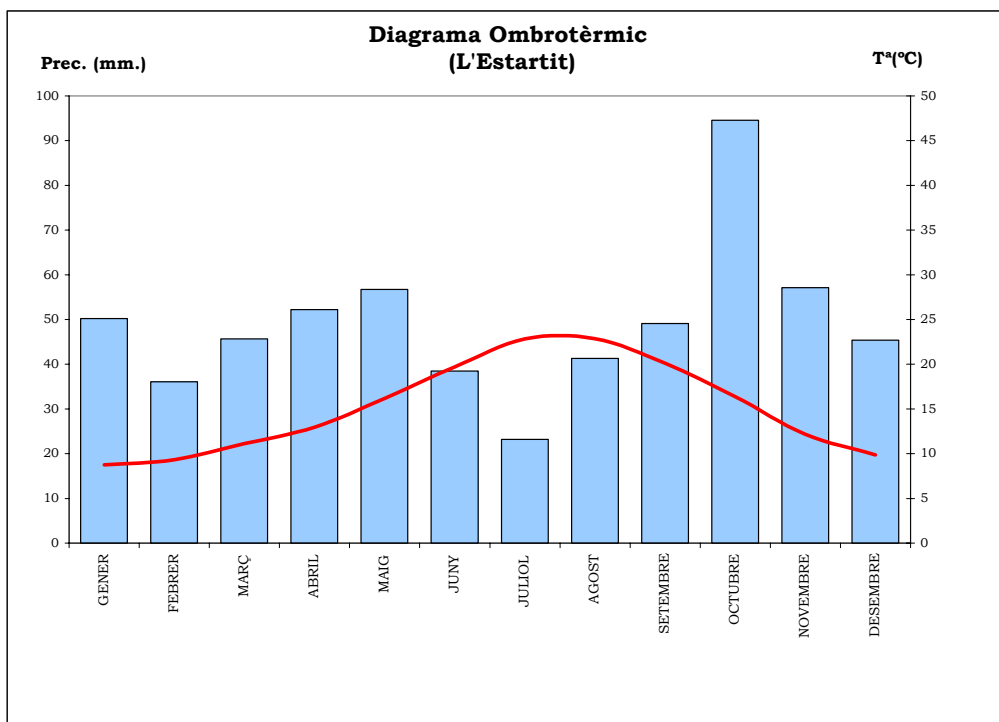
	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
T <sup>a</sup> (°C)	8.75	9.34	11.11	12.95	16.19	19.72	22.82	22.86	20.12	16.39	12.17	9.88
P(mm)	50.17	36.07	45.66	52.21	56.72	38.47	23.18	41.33	49.14	94.55	57.14	45.40

**Taula 2.8.** Dades mitjanes de temperatura i precipitació per mesos a l'Estartit al període 1969-1999. (Font: J. Pascual (inèdites)).

#### 2.4.7. La vegetació

Les particularitats de la vegetació del Montgrí venen donades per la singularitat del relleu, morfologia càrstica, pel substrat i pel clima del territori. Aquestes particularitats geogràfiques i geològiques fan que en el conjunt del massís es trobin més de 400 espècies de plantes superiors, algunes tan singulars com el margalló (*Chamaerops humilis*) i algunes espècies singulars dels penya-segats litorals com ara *Limonium tremolsii* i *Euphorbia dendroides*.

La principal formació vegetal del Montgrí és la garriga, alterada però per les repoblacions de pins que s'estan fent a les darreres dècades. Aquesta formació correspondria, segons alguns autors a la vegetació climàtica (DMA, 1994).



**Figura 2.16.** Diagrama ombrotèrmic de l'estació de l'Estartit del període 1969-1999. (Font: J. Pascual (inèdites)).

Aquesta comunitat ocupa els sectors rocallosos a on el sòl és escàs i poc profund i que no arriba a formar una coberta continua; allà a on afloren les roques i apareixen pedres, i a on el sòl es troba dispers en petites taques ocupant buits i concavitats de les roques, és a on pot aparèixer aquesta comunitat. Es distingeixen diverses subassociacions com ara la garriga amb noguerola, que apareix a la vessant sud i la garriga amb margalló, que ocupa un espai dràsticament reduït.

Les brolles apareixen allà on ha hagut alteracions antròpiques o bé s'han incendiat, estan caracteritzades per la presència d'estepes a les que acompanyen nombroses espècies heliòfiles. Es pot distingir la brolla arbrada que va acompanyada amb pins no gaire alts (4-5 metres) i que solen ser *Pinus halepensis*, que permeten el pas de la llum cap al sòl atès que formen claps poc extensos.

Les pinedes constitueixen pràcticament l'única formació arbòria de la zona, es distingeixen tres tipus de pinedes atenent al seu origen: pinedes naturals, repoblacions passades i repoblacions recents. Les pinedes naturals formen petits grups de pi blanc (*Pinus halepensis*) i es situen a les vessants més ombrívols. Els individus rarament ultrapassen els 3-4 metres d'alçada i generalment adquireixen formes arbustives. A l'interior del massís apareixen petits claps de *Pinus halepensis* i *Pinus pinea*; aquests últims deuen el seu origen a la mà de l'home. Les repoblacions antigues són aquelles que corresponen als processos de fixació de la duna continental a principis de segle. Les repoblacions més recents són principalment de *Pinus halepensis*, tot i que es poden trobar exemplars de xiprers. Els pins més alts (5-6 metres) corresponen a les plantacions de finals dels seixanta i configuren formacions denses. Les repoblacions més recents atenyen els 3-4 metres d'alçada i es troben acompanyats d'abundant garriga heliòfila.

La comunitat de l'alzinar també es veu representada al massís del Montgrí tot i que ho fa en baixa proporció; de fet queden reduïdes a petites formacions tupides de 1 a 2 metres d'alçada i són el testimoni de d'una extensió més àmplia del passat a on es suposa que es situaven a fondalades i sectors de menor insolació i a on aparegués una mica de sòl mínimament desenvolupat. Cal indicar que en alguns punts arrecerats es troben alguns peus de 5-6 metres d'alçada.

El capítol de vegetació es tanca tot anomenant altres comunitats que també són presents al Montgrí com ara les joncedes, els prats secs i tota aquella vegetació que pertany als penya-segats marins.

#### **2.4.8. La fauna**

El clima, el caràcter càrstic del massís que fa que gairebé no hi hagin acumulacions superficials d'aigua i la presència important de materials rocallosos amb pocs sectors amb sòl desenvolupat, determinarà en bona mesura la presència de la fauna vertebrada. Aquests factors afegits als de la fesomia de la vegetació i al fet que no es trobin construccions humanes condicionarà la presència d'uns grups animals per sobre dels altres. El grup de les aus és el més divers i el que conté elements més destacables, s'han citat

més dues-centes espècies de les quals una setantena són nidificants a la zona. Dins d'aquest ampli grup en destaquen els rapinyaires; se'n troben espècies força escasses en el conjunt del territori català com és el cas de l'esparver cendrós (*Circus pygargus*) que nidifica als camps d'ordi de l'entorn del massís.

Una altra espècie emblemàtica és l'àguila cuabarrada (*Hieraaetus fasciatus*) quina importància rau en que només es troba als països mediterranis i molt localitzada; a la península Ibèrica es troba el 85% de la població europea. Al massís del Montgrí aquesta espècie hi cria des d'antic.

Cal esmentar dues espècies més de rapinyaires que es detecten a la zona: una de diürna i una de nocturna; són el falcó pelegrí (*Falco peregrinus*) i el duc (*Bubo bubo*). Ambdues espècies, tot i que encara no gaire ben conegudes, presenten certs efectius al massís. És important destacar d'aquest grup les aus marines que nidifiquen als penya-segats com ara el corb marí emplomallat (*Phalacrocorax aristotelis*) que junt amb la colònia de les Medes representen un nucli important d'aquesta espècie al nostre país.

Dins el grup dels mamífers, anotar que en són representats al massís bona part dels carnívors de casa nostra: la guineu (*Vulpes vulpes*), el toixó (*Meles meles*), la fagina (*Martes foina*) la mostela (*Mustela nivalis*) i la geneta (*Genetta genetta*). De mamífers de gran mida trobem al senglar (*Sus scrofa*) amb una presència moderada i fluctuant (DMA, 1994).

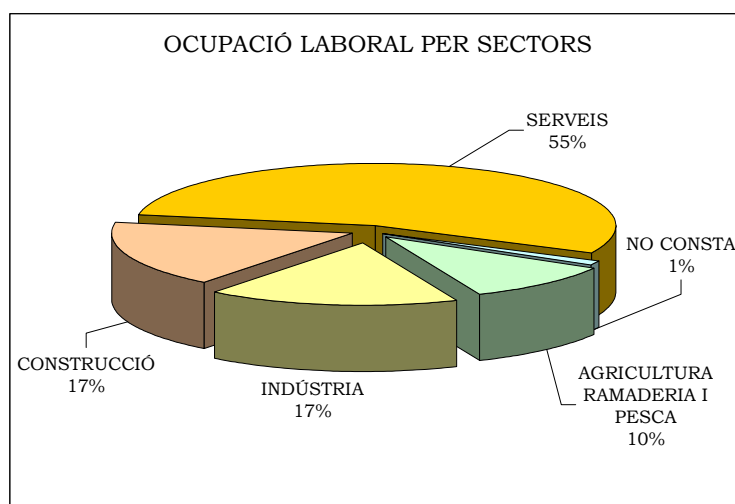
La presència d'escletxes i avencs fa que es desenvolupin certes comunitats de rats-penats cavernícoles; el rat-penat de ferradura gran (*Rhinolophus ferrum-equinum*), el de ferradura petita (*Rhinolophus hipposideros*) i el de cova (*Mineopterus schreibersi*) configuren aquest grup animal. Finalment, esmentar la presència de l'esquirol (*Sciurus vulgaris*) mamífer marcadament forestal i que es mou per les abundoses pinedes del massís.



#### 2.4.9. Poblament i activitats econòmiques

En l'àmbit del Massís del Montgrí s'adscriuen, administrativament, quatre municipis: Bellcaire d'Empordà, l'Escala, Torroella de Montgrí i Ullà. El cens de 1991 dóna una xifra global pels quatre municipis de 13393 persones. El creixement de la població respecte als censos de 1986 i 1981 no és gaire elevat doncs al 1986 es comptabilitzaren 12237 persones i al 1981 11061, representant un creixement des de inicis dels vuitanta de un 2% anual (DMA, 1994).

Per activitats econòmiques, la última dada disponible és de 1986, en aquell moment l'activitat econòmica registrava el valor més alt en el sector terciari, més del 54%, mentre que l'agricultura representava només el 10% (figura 2.17).



**Figura 2.17.** Ocupació laboral per sectors dels municipis englobats al massís del Montgrí. (font DMA 1994, amb dades de l'IEC de 1986).

## **2.5 EL MASSÍS DE LES GAVARRES**

### **2.5.1 Introducció**

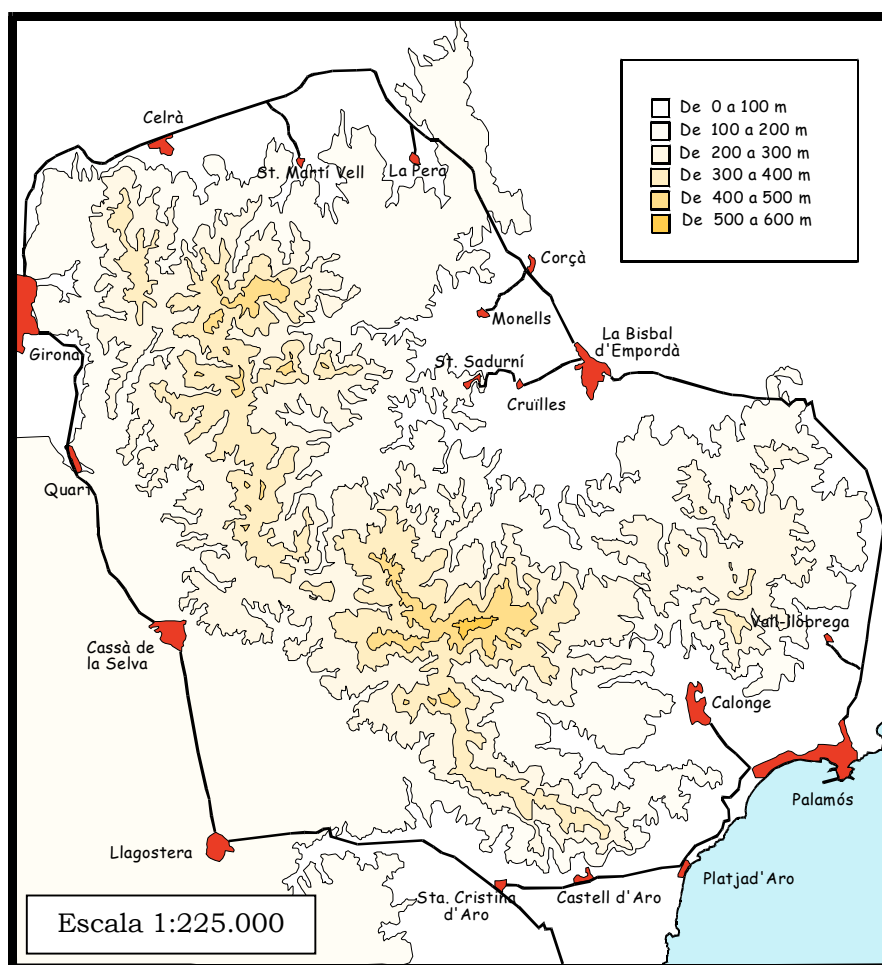
L'àmbit geogràfic de les Gavarres s'adscriu al conjunt de muntanyes situades a l'extrem septentrional de la Serralada Litoral Catalana que emergint a l'àrea del Penedès, i a través d'uns 150 km., trobaria aquí el seu punt final. Aquest conjunt muntanyenc, resta aïllat pel corredor del Ridaura en la seva vessant meridional, una conca de 75,5 km<sup>2</sup> composada pel vessant meridional de les Gavarres (28,5 km<sup>2</sup>), el vessant septentrional de les muntanyes d'Ardenya (38,5 km<sup>2</sup>) i la depressió o Vall d'Aro (8,5 km<sup>2</sup>), que l'individualitza del massís de Cadiretes (Pallí i Roqué, 1995). En el seu àmbit septentrional troba la plana de l'Empordà al sector corresponent a la fossa de Palafrugell, i les muntanyes de Begur. Al sector occidental, el límit l'imposa la depressió de La Selva. La forma del massís no és en absolut simètrica, presenta una marcada orientació NW-SE, la qual cosa configura una morfologia característica (figura 2.18).

#### **2.5.1. Origen i caracterització geològica**

Segons Roqué (1994) al conjunt de les Gavarres es localitzen quatre tipus de materials geològics: els materials paleozoics, els sediments paleogens, els sediments continentals del Neogen i els sediments quaternaris.

Durant l'era primària ja van existir els primers moviments que feren emergir el massís; litològicament es trobaven materials sedimentaris metamorfitzats soldats a les masses granítiques que constituïen el sòcol (Pallí, 1976).

Durant el terciari (a l'orogènesi alpina) el bloc que formava les Gavarres es va fragmentar, donant lloc a al massís enlairat respecte als sectors enfonsats que el voregen i que actualment formen tot un seguit de depressions.



**Figura 2.18.** Mapa de les Gavarres, altimetria, poblacions i principals comunicacions.

## 2.5.2. Litologia

Litològicament a les Gavarres es troben roques de diversa composició; així, es detecten roques sedimentàries i volcanso-sedimentàries amb diversos graus de metamorfització i roques plutòniques i filonians de composició diversa. El material sedimentari el podem classificar en tres unitats:

- la inferior, del Cambroordovicià, amb pissarres i filites.
- la unitat mitjana, que correspon al Ordovicià superior, amb conglomerats, esquists quarsfeldespàtics, porfiroides, limolites cavernoses, marbres i pissarres gris-negroses.

- la unitat superior, siluro-devoniana, està composta per pissarres vermelloses, calcàries i calcoesquits.

Les roques d'origen plutònic, intrusionades en els sediments paleozoics entre el Carbonífer superior i el Permià, tenen una composició majoritàriament granodiorítica.

Des de una visió global, el massís de les Gavarres està compost per materials granítics en la seva meitat sud, mentre que trobem filites i esquits pissarrossos en el sector septentrional, a on també es detecten sedimentàries del Paleògen. És a les cotes més altes, allà a on s'assoleixen les màximes alçades, a on trobem el cinturó de roques metamòrfiques.

### **2.5.3. Caracterització orogràfica i hidrològica**

El massís de les Gavarres es pot considerar com una sèrie de muntanyes no gaire elevades, i amb una morfologia suau, arrodonida. És a la banda meridional allà a on es troba el material granític, a on es detecta la disgregació granular de la roca coneguda com a sauló. Aquest procés fa que el paisatge resultant en aquesta àrea sigui dominat per valls obertes i còncaves, apareixent petits espadats i afloraments de roca mare per la imposició tectònica i els processos erosius.

Als vessants septentrionals, es troben els materials pissarrossos, mentre que al cinturó metamòrfic de les cotes més altes, el que millor ha suportat l'alteració climàtica, es troba un relleu d'alçades amb importants pendents a on es detecten valls curtes i encaixonades.

Les alçades de les Gavarres, com ja s'ha esmentat anteriorment, són discretes: els punts més elevats atenyen poc més de 500 metres (puig de la Gavarra 537 m, puig d'Arques 535 m). La resta de puigs i turons arriben a unes alçades d'uns 400 m ( Montigalar Gros 467 m, puig Rodó 473 m, Mare de Déu dels Àngels 485 m). Diverses rieres i torrents travessen el massís. Aquests romanen secs durant gairebé tot l'any, creixent de forma torrencial en el període màximes pluges (Octubre); només el Daró, amb una longitud de 35 km, pot ésser considerat un riu veritable, doncs porta aigua, en principi, bona

part de l'any. Destaquen també altres rieres com la Verneda amb 16 km, el Rissec amb 15 km i la riera del Molins amb 11 km.

D'aquesta xarxa hídrica estacional cal remarcar que tenen un caràcter més impetuós aquelles que circulen cap a la vessant empordanesa (W) doncs es troben pendents d'entre 20 i 30 graus, mentre que al sector selvatà s'arriba a valors de 10 i 20 graus.

#### **2.5.4. Els sòls**

Els sòls de les Gavarres es poden categoritzar en els que es formen sobre la roca mare granítica, és a dir, sòls àcids sorrencs i permeables en els horitzons superiors, i els que es formen a sobre les pissarres, de caràcter neutre o lleugerament àcids, amb unes textures més argiloses. Trobem una estructura de sòls en mosaic a on es barregen sòls evolucionats, sòls poc evolucionats i sòls hidromorfs. Els sòls poc evolucionats es troben a zones amb un pendent important i són del tipus silicat brut o silicat húmich. Els evolucionats tenen una fracció mineral molt alterada, i ofereixen bones proporcions de contingut húmich. Finalment, els sòls hidromorfs es troben en aquells sectors que o bé són planers, es localitzen sobre substrats impermeables, o bé es formen a depressions del terreny.

#### **2.5.5. El clima**

Climàticament les Gavarres s'engloben en la faixa de clima típic mediterrani. Ara bé, cal analitzar en profunditat els diversos punts de les Gavarres, doncs ofereixen diferències notables.

Al disposar-se en perpendicular a la línia de la costa, el massís de les Gavarres no genera el conegut efecte façana, a més les seves alçades relatives tampoc ho propicien; el que trobem per tant, és un gradient del mar cap a l'interior, en una disposició NW-SE. Aquest gradient condiona els trets climàtics. A banda, la seva topografia interior fa que trobem contrastos entre el solell i la obaga. Amb tot això, es defineixen cinc unitats climàtiques en el context general del clima mediterrani (DMA, 1996):

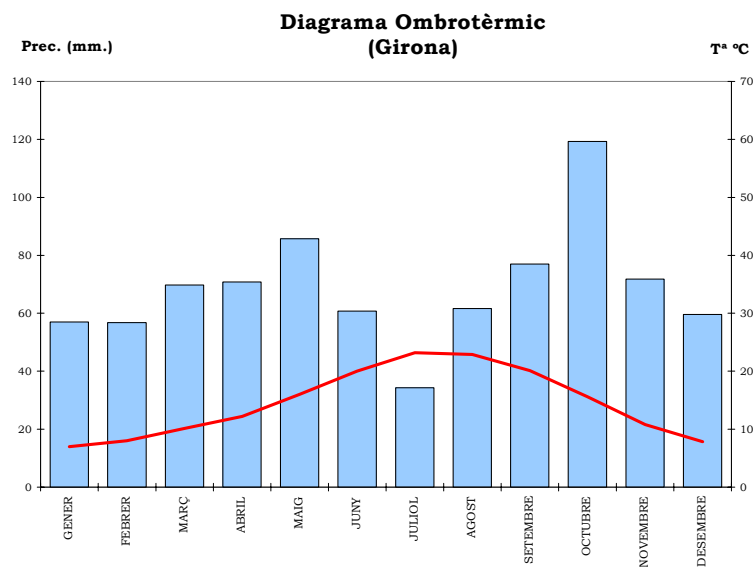
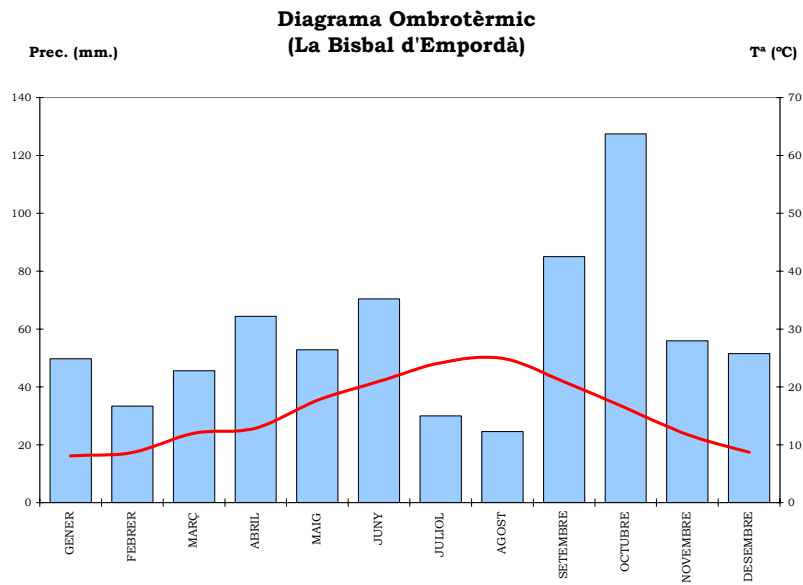
- i) Sector central, que correspon a les màximes alçades quins observatoris es situen sempre per sobre dels 300 m. Es pot definir com un clima de muntanya mitjana. La precipitació és elevada comparada amb la de la resta d'unitats (800 mm.)
- ii) Vessant de l'Empordà, sector obert cap a la plana , de pendents més acusades que no pas el vessant de la Selva (20-30° ). Es un clima mediterrani litoral. Precipitacions per sobre dels 700 mm., tot i que l'estiu és eixut. Sector amb influència de la tramuntana.
- iii) Vessant de Selva, definit com clima mediterrani de muntanya baixa, amb precipitacions per sobre de 700 mm. i estius eixuts. Es donen fenòmens d'inversió tèrmica a cotes baixes per l'efecte pantalla de la serralada transversal.
- iv) Sector litoral amb un clima típic mediterrani amb valors de precipitació inferiors als 700 mm. anuals i els mesos de Juliol i Agost mesos secs amb nivells inferiors als 30 mm.
- v) Els sector de Girona es defineix com un clima humit, atès a l'efecte pantalla que genera la serralada transversal i la circulació dels vents per la vall del Ter. Valors de precipitació al voltant dels 800 mm. i estius relativament humits.

Per veure millor aquestes diferències cal veure les dades dels diferents observatoris situats a les Gavarres (Taula 2.9). Val a dir que bona part d'elles estan situades als marges del massís.

	<i>Els Àngels</i>	<b>Girona</b>	<b>Llambilles</b>
Alçada	484 m.	-	143 m.
Ubicació	Centre	Extrem NW	Extrem NW
Pluv. (desv. est.)	821,3 mm. (175,4)	824,1 mm. (246,0)	820,0 mm. (268,6)
T <sup>a</sup> ( desv. est)	-	14,5° (0,6)	-
Període analitzat	1987-1997	1962-1994	1945-1980
	<b>La Bisbal</b>	<b>Monells</b>	<b>Cassà de la Selva</b>
Alçada	28 m.	60 m.	176 m.
Ubicació	Extrem E	Extrem E	Extrem W
Pluv. (desv. est.)	675,4 mm. (193,3)	618,6 mm. (159,9)	602,3 mm. (207,7)
T <sup>a</sup> ( desv. est)	15,6° (0,7)	14,9 ° (0,4)	13,9 ° (0,2)
Període analitzat	1989-1994/1998- 2001	1998-2002	1994-2001

**Taula 2.9.** Dades meteorològiques de diverses estacions de les Gavarres.  
(Font: Meteocat, Carbó. S.).

Els diagrames ombrotèrmics de La Bisbal d'Empordà i de Girona, ens mostren el caràcter mediterrani de les Gavarres, diferenciant el més humit (Girona), d'un més aviat classificat com a marítim de terra baixa (La Bisbal) (Figura 2.19). De l'estació dels àngels només es disposa de les dades de pluviometria, amb les dades de termometria podríem realitzar el diagrama i veure les diferències amb les estacions de la plana, tot i així veure les dades de la taula 2.9.



**Figura 2.19.** Diagrames ombrotèrmics de dues estacions de les Gavarres: Girona i La Bisbal d'Empordà. (Veure Taula 2.9. per detalls de les estacions i dades). Font: Meteocat. (Elaboració pròpia).



## 2.5.6. La vegetació

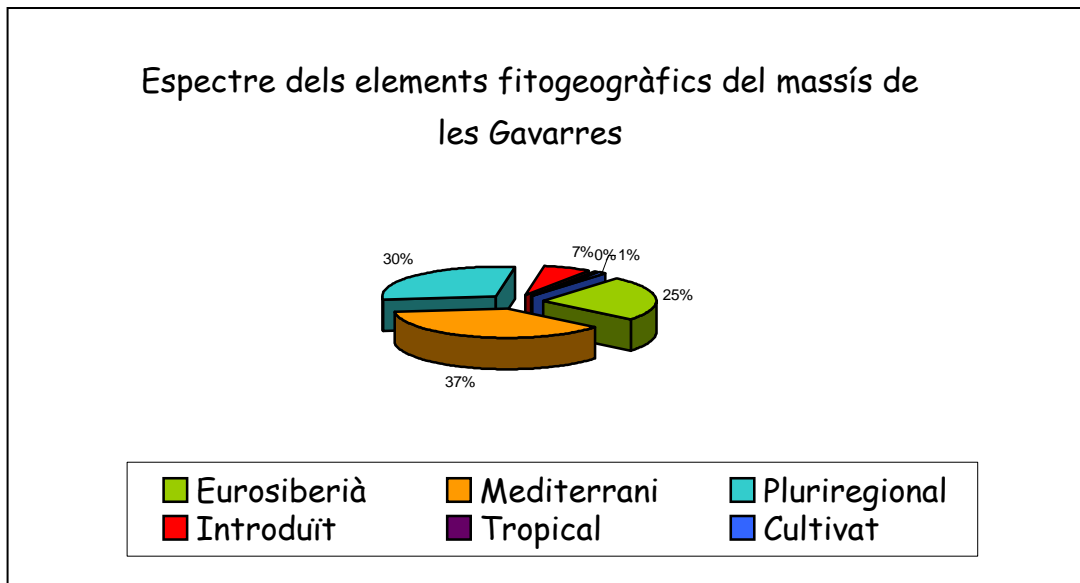
### 2.5.6.1. Marc de coneixements

La vegetació de les Gavarres s'engloba dins el que es coneix com vegetació mediterrània, és a dir una vegetació esclerofíl·la i ben adaptada als condicionants ecològics que es donen en aquest bioma.

Es disposa de dades d'estudiosos de la vegetació de les Gavarres des de l'any 1941; tot i que aquestes dades més antigues no han estat publicades, les mostres recollides durant els períodes de treball de camp, es troben a l'herbari de la Universitat de Girona. Les referències escrites de dades de plantes del massís, es refereixen a citacions puntuals de tàxons poc freqüents com ara *Cistus ladanifer* (Polo, 1977) o *Galium scabrum* (Velasco, 1979). Més endavant, a mitjans dels vuitanta apareix la tesi de J.Girbal (Girbal, 1984) sobre la vegetació i flora del gironès, abastant per tant un sector del massís. També en el sector del Gironès de les Gavarres es va publicar a l'any 1987 un mapa de la vegetació de Girona, Salt i Sarrià (Polo & Vilar, 1987).

No és fins a finals dels noranta quan apareix la tesina no publicada de Salvador Carbó que analitza el paisatge vegetal del nord-oest de les Gavarres (Carbó, 1998). Aquest treball és una gran aportació al coneixement de la vegetació atès que és un estudi força acurat.

Els investigadors de la Universitat de Girona publiquen a l'any 1997 un catàleg exhaustiu de la flora vascular del massís; en ell fan ressò dels 908 tàxons detectats entre el treball de camp i els plec d'herbari (Juanola & Vilar, 1997). En aquest treball queda ben reflectit el caràcter mediterrani de les Gavarres doncs les anàlisis de la família de les cistàcies i de l'espectre de les formes vitals demostra aquesta tendència, tot i que **també apareixen plantes** submediterrànies i eurosiberianes. Aquest fet queda palès en la distribució de l'espectre dels elements corològics (figura 2.20).



**Figura 2.20.** Espectre dels elements fitogeogràfics de la flora de les Gavarres (Realització pròpia a partir de Juanola & Vilar (1997))

#### 2.5.6.2. La vegetació

Les comunitats forestals són les més abundoses al massís. Atès que aquestes muntanyes s'assenten sobre un substrat granític, que confereix al sòl un marcat caràcter àcid, fa que es trobi en bona part del territori el domini de la sureda (*Quercetum ilicis suberetosum*). L'arbre dominant per excel·lència és l'alzina surera, el suro (*Quercus suber*), que aquí, com en altres regions a on és present ha tingut una explotació antròpica, força intensiva.

L'alzinar és la comunitat que es suposa devia ocupar bona part del territori gavarrenc en l'actualitat, especialment a la meitat nord, a on es troben els substrats d'esquistes i pissarres. Actualment, d'una forma natural l'alzinar només es troba en petites clapes que sovint no arriben a compondre un veritable bosc. Com a dominant trobem a l'alzina (*Quercus ilex*) que va acompanyada per una sèrie d'arbres i arbustos com ara el marfull (*Viburnum tinus*), l'arboç (*Arbutus unedo*), l'aladern (*Rhamnus alaternus*), l'aladern de fulla estreta (*Phillyrea angustifolia*) l'aladern fals (*Phillyrea latifolia*) i el llentiscle (*Pistacia lentiscus*) entre d'altres. L'alzinar va acompanyat també per una sèrie d'arbustos de l'estrat inferior: el bruc boal (*Erica arborea*), l'argelaga (*Genista scorpius*), la ginesta (*Spartium junceum*), galzeran (*Ruscus aculeatus*), rogeta (*Rubia peregrina*), i l'esperreguera (*Asparagus acutifolius*).

Finalment un complex de lianes i enfiladisses acaba de contemplar el mapa de les principals espècies de l'alzinar: l'heura (*Hedera helix*), la vidiella (*Clematis flammula*), l'arítjol (*Smilax aspera*), el lligabosc (*Lonicera implexa*), i l'englantina (*Rosa sempervirens*). També es troben diverses espècies en l'estrat herbaci i muscinal com ara la falguera aquilina (*Pteridium aquilinum*) i la falzia negra (*Asplenium adiantum-nigrum*).

Aquesta imatge teòrica de l'alzinar a vegades es veu desestructurada per l'acció de l'home sobre el territori; en les seves estassades per aclarir el bosc, el component florístic canvia, i és quan trobem tot un seguit d'arbusts heliòfils com ara les estepes (*Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*) i les gatoses (*Ulex parviflorus*).

Finalment, cal esmentar les comunitats forestals de ribera com unes de les més interessants que es troben al massís: freixenedes, omedes, gatelledes i vernedes configuren unes comunitats de fondalades que enriqueixen el conjunt de la flora del massís (Juanola, 2000), alhora que augmenten els hàbitats per a l'explotació per la fauna.

### **2.5.7. La fauna**

El conjunt d'ambients mediterranis que componen les Gavarres genera una diversitat d'animals elevada. A les formacions forestals una munió d'invertebrats configuren les capes més baixes, diverses espècies de passeriformes així com rapinyaires diürns com l'astor i nocturns com el gamarús i el duc sobrevolen aquests forests, mentre que senglars, toixons i guineus circulen pel seu interior. Als boscos més vells es troba la rata esquirolenca i la geneta. Al sector de les brolles amb pins trobem força espècies d'aranyes i diversos tipus de cargols així com papallones de diverses classes. El caràcter termòfil d'aquests ambients propicien que es trobin diversos rèptils com el sargantaner, el llangardaix i la serp verda. Aquí també es troben diverses espècies de passeriformes, principalment els tallarols i alguns tàxons de les pinedes com mallarengues i bruels. Esquirols, ratolins boscans i la fagina acaben de configurar la fauna d'aquests ambients. Finalment, els fons de vall i els ambients aquàtics i riberencs acullen també força diversitat animal; algunes espècies de peixos com el barb i la bagra es troben als rierols, mentre que alguns coleòpters i heteròpters aquàtics es

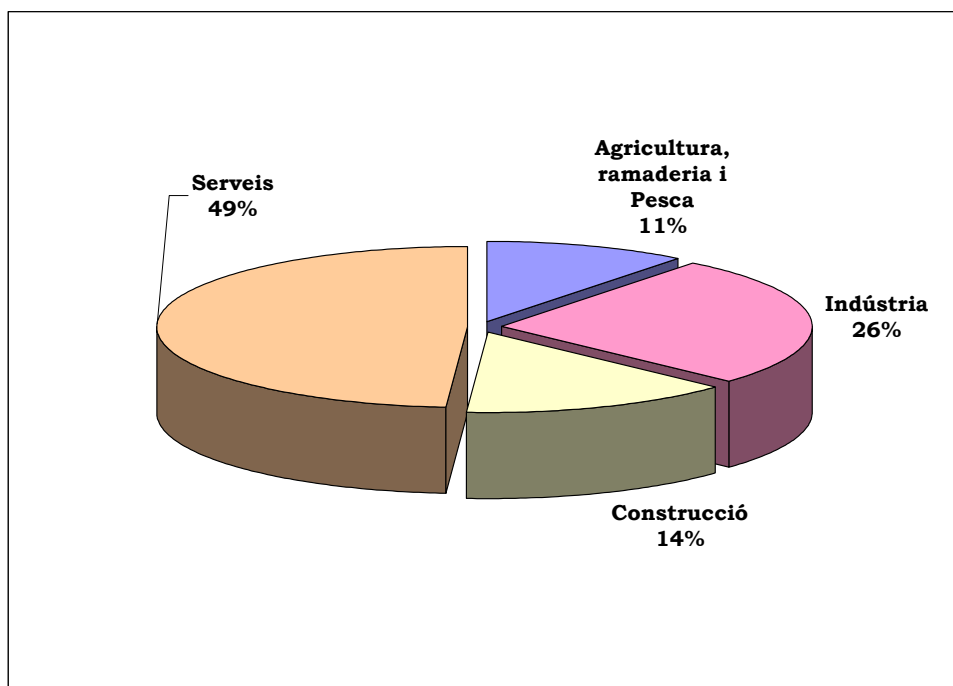
troben a les basses i aigües més tranquil·les. Aquí els amfibis troben els seus hàbitats òptims: tritons, granotes, gripaus i salamandres són els més abundosos. Alguns petits ocells com els cargolets i els rossinyols bords troben recer en aquests ambients (Sunyer & Motjé, 1987).

### **2.5.8. Poblament i activitats econòmiques**

El massís de les Gavarres està compostat per un total de vint municipis; dintre d'aquests, i seguint la tònica habitual de la Costa Brava, a partir dels anys 60 van tenir un creixement significatiu els situats a la franja costanera, mentre que als voltants de la ciutat de Girona els municipis creixien pel desenvolupament industrial de la zona i la proximitat a la capital provincial. En el període 1950-1991 el conjunt de municipis –tot i que alguns d'ells van perdre població- va créixer un 113,8 %. A tall d'exemple, Castell-Platja d'Aro (al litoral) va créixer un 321,6 %, Quart (al costat de Girona) un 108,4 % i Madremanya (a l'interior del Massís) un – 47,35 % (DMA, 1996).

Tal i com es reflexa del modes de creixement del poblament, es pot deduir la seva activitat econòmica. Als municipis a tocar de Girona es troba una elevada terciarització, mentre que els situats a la franja litoral ofereixen serveis al turisme. Alguns municipis amb l'impuls de polígons industrials s'han especialitat en aquest sector secundari. És als municipis interiors a on es manté un cert poblament dedicat al sector primari.

En termes relatius globals, la població activa per sectors econòmics queda reflectida a la figura 2.21. En aquesta, es mostra com el sector de serveix gairebé arriba a valors del 50% mentre que l'agricultura ramaderia i pesca només participa amb un 10,6%.



**Figura 2.21.** Activitats econòmiques de la població activa al conjunt dels municipis de les Gavarres. (Elaboració pròpia amb dades de DMA, 1996 (dades de 1991)).

## **2.6. EL MASSÍS DE BEGUR**

### **2.6.1. 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 W-E exposada als vents secs del nord i per tant a un eixut ambiental prou important, contrasta amb les zones meridionals de la Costa Brava, d'exposició N-S, que en són més abrigades i tenen un xic més d'humitat ambiental en ser les serres properes paral·leles a la línia litoral.

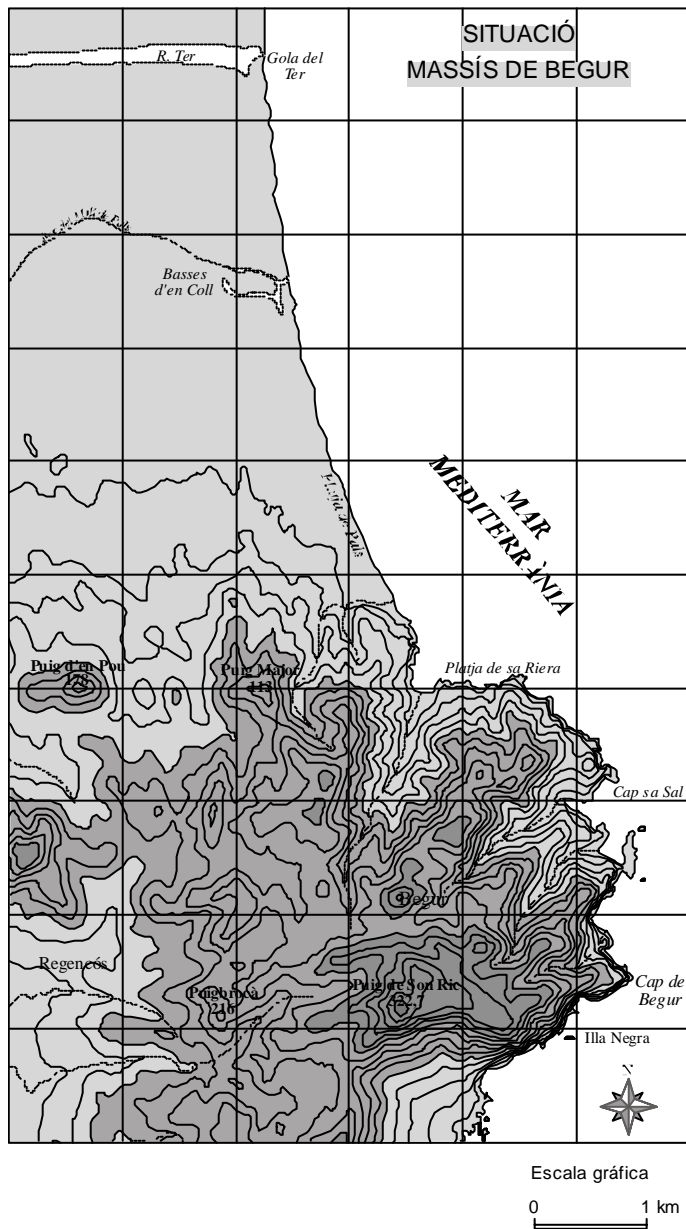
Amb una alçada màxima de 329 m al Puig Ric, el massís té un relleu abrupte, que conforma valls profundes, cales arrecerades i penya-segats imponents, responsables de la gran bellesa paisatgística de la zona (figura 2.22).

### **2.6.2. Origen i caracterització geològica**

Els antecedents sobre la geologia d'aquesta zona són força limitats, encara que els treballs de Roque i Pallí sobre la litologia (Pallí i Roque, 1991), estratigrafia (Roqué i Pallí, 1991a i b) i la geomorfologia (Roqué i Pallí, 1991c) del Massís de Begur han abocat una considerable quantitat de dades. El massís de Begur és, segons Pallí i Bach (1987), 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 la 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,

constituint 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



**Figura 2. 22.** Situació del Massís de Begur. (Modificat d'un original de R.Mas.)

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 arribar a la mateixa badia de Palamós.

### **2.6.3. Litologia**

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.

### **2.6.4. Caracterització orogràfica i hidrològica**

El sistema hidrològic de Begur el podem emmarcar en dues figures administratives. Per un costat, la conca hidrològica a que 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, quedant 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.



Com a elements més representatius podem indicar:

- Riera del Mas Batllia, que drena a la Cala de Tamariu (Palafrugell). A les seves rodalies hi ha diferents torrenteres generant en conjunt unes condicions ambientals força humides.
- Rec d'Aiguablava que en èpoques de pluja porta importants baixades d'aigua d'escorrent . El rec presenta un desnivell de 125 m. al punt més alt i de 25 a 0 m. en el tram final (250 m.) a la Cala d'Aiguablava.
- Rec de Sa Tuna, que neix a la part Est del Puig de la Guarda i va alimentant el seu cabal per altres dos recs i les aigües d'escorrent de la muntanya en les temporades de pluges, finalment arriba a la cala del mateix nom.
- Rec d'Aigua, que neix a la vessant Est del Puig de La Guarda i arriba després d'un quilòmetre al penya-segat i cau al mar des de 25 m. d'alçada.
- Rec d'Aiguafreda. Curs d'aigua que es manté al llarg de quasi tot l'any, i que en la seva part final mulla una zona obaga on s'hi troba vegetació característica de zones humides
- Riera de sa Riera. Com el seu nom indica, aquesta cala pren el nom del curs d'aigua que hi arriba, i que recull aigua dels petits torrents dels vessants llimdants amb la vall. Aquesta riera, pot presentar avingudes importants en períodes de pluja torrencial, provocant estralls a la platja.

### **2.6.5. Els sòls**

L'estructura edafològica de l'àrea de Begur, al igual que la seva geologia, ve determinada per la presència de dues unitats geològiques ben diferenciades. Per un costat el massís de Begur, amb dos grans tipus de substrat: granític al sud i des de la Platja Fonda cap el nord amb domini de les roques del

Cambrià-Ordovicià tipus fil.lites, marbres i també pissarres i esquists que en conjunt fan un mosaic complex. Enmig són també presents els sediments quaternaris, ocupats actualment per conreus i edificacions, i també dipòsits eòlics continentals i litorals, les típiques dunes que ara són fixades amb pins.

Per altra, la plana d'Esclanyà, pertanyent al corredor de Palafrugell, que representa una prolongació de la plana al·luvial del Baix Empordà. En el cas del massís de Begur, la seva orogènia ha donat pendents abruptes i proximitat de la roca mare a la superfície, pel que 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 d'ells abandonats en l'actualitat. En general aquests sòls són formats per dipòsits col·luvials amb argiles i llims vermellosos. A la plana d'Esclanyà, la composició del sòl ve també dominada pels dipòsits col·luvials, bàsicament eluvials, amb domini de les argiles i els llims, i alguna taca de dipòsits de tipus torrencial (sorres grolleres amb còdols arrodonits).

Els dipòsits col·luvials, tant si han estat transportats per les aigües (al·luvials), com si no (eluvials), són formats per col·luvions (material procedent de la desagregació de roques *in situ* que s'ha acumulat al peu d'un vessant per l'acció de la gravetat), i donen lloc a sòls joves. L'estructura edàfica d'aquests tipus de sòl és poc diferenciada, i ens trobem davant de sòls poc gruixuts, amb una alternança en el perfil de nivells de granulometria contrastada, d'origen sedimentari. Tot i ser sòls poc madurs són en general molt fèrtils. En el límit s'acosten a medis hidropònics, però presenten un bon volum accessible a les arrels, mides de gra sovint equilibrades, continguts alts de nutrients i un regim hídric mes favorable.

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 de segle XX (Pintó et al., 1997). Aquestes dunes, s'estenen des de la zona litoral fins al Montcal, arribant 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 marronenques amb sorres fines i còdols.

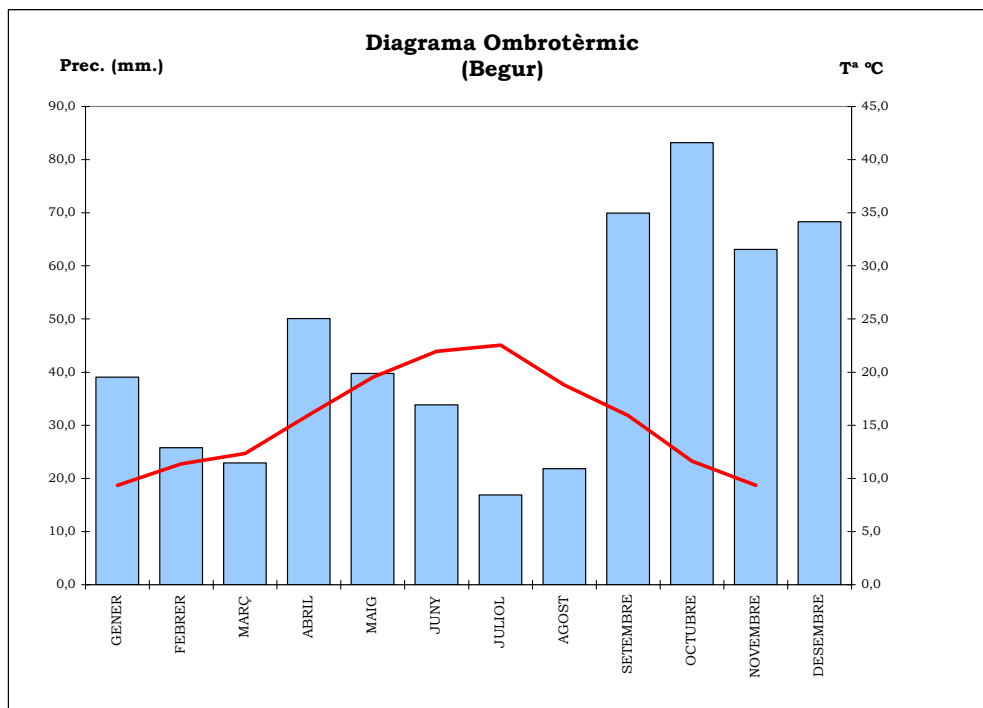
En el cas que ens ocupa, aquestes dunes fòssils representen el darrer estadi de successió de l'ecosistema dunar, des de la platja fins a la duna amb pins. Aquestes comunitats han patit una pressió antròpica molt forta que ha estat la causa d'una important regressió. Aquest fet explica doncs la important presència de pins, de ben segur que molts més dels que d'una forma natural correspondria.

#### **2.6.6. El clima**

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 una mitjana tèrmica de i unes precipitacions molt minses (500 mm anuals i 3 mesos secs, juny, juliol i agost) que obeeixen a la influència de la tramuntana, característiques totes elles típiques del clima mediterrani litoral.

En el sector empordanès i especialment en el massís de Begur, que constitueix un sortint prominent en la costa, els vents dominants són del quart quadrant, dels que destaca la tramuntana, vent del N, és a dir de terra, sec i sovint violent. Les inflexions de la costa fan que la tramuntana aixequi, com a molt, cops de maregassa molt obliquis a la costa. Són però els vents de component est, molt menys freqüents però més intensos, els que provoquen les tempestes (llevantades) d'onatge més alt amb fronts d'ones molt més paral·lels la costa (Barbaza, 1970).

Tal i com es desprèn del diagrama ombrotèrmic generat amb les dades de Mas Pinc, a Begur, existeix un marcat pic de precipitació a la tardor, i un de secundari a la primavera. El règim termomètric mostra com durant els mesos de juny, juliol i agost, existeix un dèficit hídric acusat: la curva de la temperatura mitjana ultrapassa la pluviometria (figura 2.23).



**Figura 2.23.** Diagrama ombrotèrmic del Mas Pinc, Begur. (període 1993-2002)  
Font: NEREO.

### 2.6.7. La vegetació

Bona part del territori de Begur, sobretot l'espai corresponent al Massís de Begur, seria potencialment cobert de boscos. Actualment però, existeixen amples superfícies que en són mancades demostrant-se 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. Els incendis, les estassades per urbanitzar i l'obertura de pedreres en són les principals causes. La imatge que dona actualment la part forestal del massís de Begur és d'una immensa pineda per dintre de la qual es van esquitxant els habitatges. Moltes d'aquestes pinedes però tenen ja 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 dur 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 a la pràctica totalitat del 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 el 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 a on l'alzinar s'està recuperant clarament, malgrat que una coberta arbòria de pins o bé una coberta arbustiva sigui actualment dominant.

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. Donada la violència del foc i a l'extracció de la fusta cremada, aquests trossos només són coberts ara de vegetació arbustiva.

Garriga (*Quercetum cocciferae*).- Als indrets molt degradats, i que des de fa temps se n'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; es freqüent prop de la costa, i 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-Sarothamenum catalaunicum*). Quan el substrat és idoni i la degradació no és excessiva, antigues zones d'alzinar apareixen amb una coberta de bruc boal que es barregen amb la resta d'espècies de l'alzinar.

Brolla sobre substrat granític (*Cisto-Sarothamenum 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.

#### **2.6.8. La fauna**

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 socio-econòmic resultat del fenomen turístic. Un dels impactes més importants derivats d'aquest procés ha estat la construcció. L'obertura de canteres 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 repercutint en el patrimoni faunístic. Les poblacions d'aus que al llarg de l'any si atansen per niar o fer-hi un descans tròfic, són molt importants i significatives, comparades amb la resta del litoral més meridional de Girona. La qualitat dels fons marins del litoral begurenc, d'una elevada diversitat biològica enllacen l'ecotò entre el mar i la terra connectant dos móns d'estratègies biològiques diferents. El fons marí també forma part del paisatge litoral, aquí la fauna es desenvolupa de manera extraordinària enriquint enormement el patrimoni natural de Begur.

A les pinedes madures, sense cap tipus d'explotació, trobem un sotabosc molt desenvolupat i dens amb espècies vegetals típiques d'alzinar que conformen una microclima més humit i òptim pel desenvolupament de la fauna salvatge,

principalment, aus de petit tamany, mamífers i rèptils. A 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 si desenvolupi la fauna. Es detecta la presència de rapinyaires diürns i nocturns en fases curtes d'alimentació. Les pinedes que s'han desenvolupat en sols sorrencs, sobre les dunes, també presenten una estructura arbustiva de sotabosc poc densa, on la concentració de fauna es menys important, tot i que 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 faunístics, tot i que alguns són molt feréstecs estan molt humanitzats i desconnectats entre ells, quedant aïllats per carreteres, murs, cases i urbanitzacions. Això dificulta la migració i la immigració d'espècies d'animals terrestres originant poblacions isolades i relictuals afectant sobre tot a espècies de quelònids i amfibis. En aquestes situacions la supervivència d'aquestes poblacions entra en un procés de regressió difícil de salvar.

#### **2.6.9. Poblament i activitats econòmiques**

Bona part del massís està inserit al municipi de Begur; aquest, té una extensió de 20.6 km<sup>2</sup> i el seu nucli es troba a l'interior. El principal recurs econòmic prové de l'activitat turística la qual cosa ha fet que la població augmentés en els darrers vint anys, fins a situar-se a valors de més de 2760 habitants. Dins de l'activitat turística cal remarcar que aquest municipi s'ha especialitzat en el turisme de residencial. Front als 826 habitatges considerats primeres residències, existeixen 3196 habitatges de segona residència (ICC, 1998 amb dades de 1991).

## **2.7 EL MASSÍS DE CADIRETES**

### **2.7.1. Introducció**

El massís de Cadiretes conegut també amb el nom del Grau o d'Ardenya, s'estén per la part septentrional de la serralada de la Selva Marítima que junt amb el massís de les Gavarres i el de Begur constitueixen la part gironina de la serralada Litoral. Es situa a la zona d'intersecció de les comarques del Gironès i les façanes litorals del Baix Empordà i de la Selva. El massís separa, de fet, la plana selvatana del mar (figura 2.24).

El seu interès geològic i estètic ve donat per morfologia granítica i per les seves costes rocoses i escarpades. L'erosió ha modelat estructures granítiques ben curioses com és el cas del bloc basculant de Pedralta vora Sant Feliu de Guíxols. El punt culminant del massís, amb una alçada de 518 metres, correspon al Puig de Cadiretes, fet que dóna nom al massís, tot i que la gent del país sempre l'anomena l'Ardenya. La seva costa particularment abrupta és de fondàries considerables la qual cosa permet el desenvolupament de certes comunitats d'algues i altres comunitats subaquàtiques.

La conjunció terra-mar, juntament amb la riquesa paisatgística, florística i faunística de molts indrets, unit al seu relatiu bon estat de conservació, converteixen al massís en una de les zones mediterrànies més belles amb un enorme interès biològic (Ballesteros, 1995).

### **2.7.2. Origen i caracterització geològica**

Els materials que afloren al massís són del Paleozoic. Es localitzen algunes àrees amb roques sedimentàries i vulcanosedimentàries que per l'efecte de la tectònica herciniana han estat plegades i metamorfitzades amb una intensitat variable. Bona part dels afloraments, però, són de roques ígnies de tipus plutònic i filonià, associades a la presència d'un conjunt de magmes àcids en el si dels metasediments paleozoics (Roquè & Pallí, 1998).





**Figura 2.24.** Situació del massís de Cadiretes. Principals poblacions i cursos hídrics.

A la zona de contacte amb la plana selvatana es localitzen sediments continentals del Neogen; a aquest període corresponen també dues xemeneies volcàniques: les de can Moner i les de can Banya a Llagostera (Pallí & Roqué, 1995).

Al Quaternari s'han dipositat sediments de gènesi al·luvial i col·luvial tot esdevenint un gruix important allà a on es situen els cursos fluvials més importants com és el cas de les rieres de Tossa, Benaula i Sant Llorenç i del Ridaura (Roquè & Pallí, 1998).

### **2.7.3. Litologia**

Els materials plutònics en ascendir a la superfície van cristal·litzar generant dos grups de roques: les granodiorites i els leucogranits. Les granodiorites es troben en dues varietats: les porfíriques, que es troben a alguns àrees del litoral i de l'interior, i les no porfíriques que apareixen més abundantment i es localitzen a diversos indrets del massís. Per la seva banda, els leucogranits

presenten diverses grandàries de cristall, essent els de mida grossa i mitjana els més abundants.

Les roques filonianes que es troben amb una major abundància al massís són les aplites i les pegmatites que formen dics de gruix menor de un metre, curts i amb inclinació i direccions diverses. Cal destacar també la presència de pòrfirs de composició química bàsica i altres roques filonianes bàsiques com ara els lampròfirs.

El capítol de roques efusives ja esmentats al punt 2.7.2. pertany a les xemeneies erosionades que actuen de testimoni de l'activitat ígnia de la regió durant el Neogen. Localitzades a Llagostera, a can Moner i can Banya, afloren basalts olivínics alcalins.

#### **2.7.4. Caracterització orogràfica i hidrològica**

El Massís de Cadiretes distingeix diferents tipus d'estructures tectòniques en funció de les orogènia alpina i herciniana. De la més antiga, destacar la fase de deformació que va generar plects i plans d'esquistositat als metasediments paleozoics. Al final d'aquest període una darrera fase tectònica va originar un important conjunt de fractures que es suposa que va generar el gran dic de quars que amb direcció NW-SE s'estén en un ampli sector entre Llagostera i Santa Cristina d'Aro.

L'orogènia alpina va fracturar intensament els materials paleozoics de tal manera que es va originar l'individualització de les depressions i massissos muntanyosos que conformen la serralada Costera Catalana. Es van generar dos grans tipus de fractures classificades segons la seva orientació: un grup és el de les direccions NE-SW i ENE-WSW i l'altre el del traçat NE-SE. El conjunt de fractures van generar les falles que avui condicionen l'orografia.

En aquest punt cal esmentar les formes granítiques que s'han generat sobre les roques plutòniques (leucogranits i granodiorites) que formen el paisatge

peculiar del massís de Cadiretes. Se'n distingeixen dues fases: una endògena a l'interior de l'escorça terrestre i una altre d'exògena a l'exterior.

El conjunt d'aquestes dues fases s'ha materialitzat en la presència de doms, turons de blocs, castells rocosos, torres rocoses, pilars de roca, prominències rocoses, pedres cavalleres, pedres cavalleres oscil·lants, boles, blocs, i tot un seguit de macroformes planes i formes menors (Roquè & Pallí, 1998).

Les valls fluvials del massís es disposen perpendicularment a la costa; aquestes són molt antigues com la que es troba en la fractura situada entre Santa Ceclina i Tossa que és ocupada per la riera de Benaula que circula cap al nord, la de Tossa circula cap al sud. La vall del Ridaura funciona de forma diferent. El seu règim hídric és essencialment torrencial com bona part dels rius del Baix Empordà. Durant els mesos secs existeix un cert flux permanent a la capçalera; els episodis de grans avingudes no són estranys (ICC, 1998).

#### **2.7.5. Els sòls**

El sòl del massís de Cadiretes ha estat classificat com al tipus corresponent a l'ordre dels inceptisols. Aquests són sòls poc madurs que poden evolucionar cap a altres estadis i quins horitzons edafogenètics són d'alteració o concentració. El principal problema d'aquest tipus de sòl és l'erosió atès que el procés de formació del sòl i els processos d'alteració de la roca, estan en equilibri. Els incendis forestals i la pèrdua de la capa de vegetació sovint fa que s'acceleri la pèrdua de sòl per erosió (Úbeda, 1998). Quatre perfils realitzats pel mateix autor a àrees forestals cremades i no cremades del massís, i sobre un substrat de pissarres, classifica els sòls en la classe Xerochrept típic.

#### **2.7.6. El clima**

El massís de Cadiretes gaudeix de un clima tipus mediterrani subhúmit amb uns hiverns suaus i uns estius secs i càlids. La mitjana del mes més fred que correspon a gener, és de 7,1°C (Taula 2.10). Els estius són més aviat calorosos, la mitjana del mes d'agost, el més càlid, és de 22,6°C. La mitjana anual es situa al valor dels 14°C. La precipitació presenta una variabilitat

interanual important, amb una valor mitjà de 602 mm (veure la d.s. a la taula 2.10). en anys secs la precipitació assoleix valors inferiors als 300 mm. Per contra en aquells anys més humits s'enregistren valors de gairebé 900mm. Al llarg de l'any les pluges són irregulars (taula 2.11) produint-se episodis torrencials. El perfil ombrotèrmic marca un pic important a l'hivern (figura 2.25).

La temperatura de l'aigua del mar, a Tossa de Mar, oscil·la entre els 12.2 °C del gener i els 22.5°C de l'agost ([http://ww2.grn.es/bitblau/natur/clima\\_ct.htm](http://ww2.grn.es/bitblau/natur/clima_ct.htm)).

Paràmetre	Valor (desv. est.)
T <sup>a</sup> mitjana anual	14.0 °C (0.2)
Precipitació mitjana anual	602.3mm (207.71)
T <sup>a</sup> mitjana del mes més fred (gener)	7.1 °C (1.2)
T <sup>a</sup> mitjana del mes més càlid (agost)	22.6°C (0.8)

**Taula 2.10.** Dades mitjaneres de temperatura i precipitació a Cassà de la Selva al període 1993-2001. (Font: Meteocat.)

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
T <sup>a</sup> (°C)	7.1	7.7	9.9	11.5	15.9	19.4	22.5	22.6	18.3	14.7	9.8	7.4
P(mm)	81.8	23.8	24.8	47.4	36.0	46.7	17.8	37.5	62.6	47.2	67.6	78.8

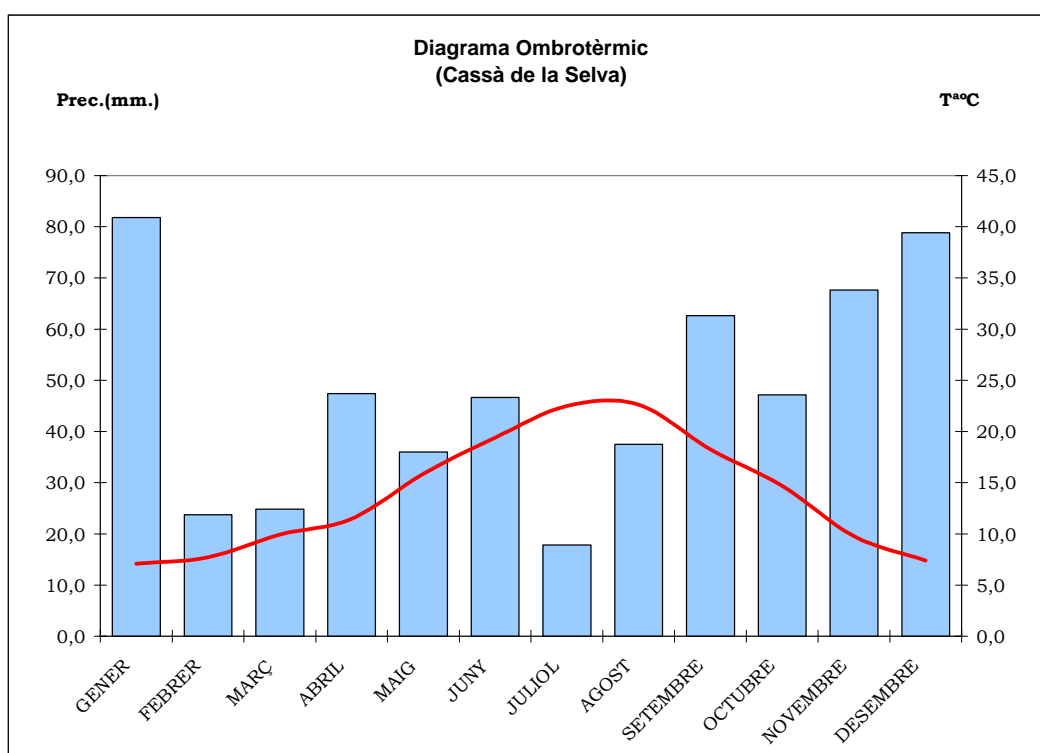
**Taula 2.11.** Dades mitjaneres de temperatura i precipitació per mesos a Cassà de la Selva al període 1993-2001. (Font: Meteocat.)

### 2.7.7. La vegetació

El massís de Cadiretes gaudeix d'un paisatge vegetal condicionat pel seu clima mediterrani, el seu substrat geològic silícic i els efectes de l'intervenció humana. El paisatge és eminentment forestal amb presència de boscos mediterranis amb un domini de la sureda, una certa presència de l'alzinar amb marfull, pinedes i singulars boscos de ribera als fondals de les rieres.

Esmentar en aquest àmbit la presència de la comunitat de la lloreda, que només es presenta a les fondalades més humides del massís.

Dins el conjunt del massís l'ocupació de la sureda seria més gran, doncs la tala, durant el segle passat, de certes extensions de bosc per a fer vinyes que posteriorment foren abandonades ha afavorit l'ocupació de les pinedes. Els alzinars, que ara es presenten d'una forma testimonial i que es situen a sectors més fèrtils, van ser reduïts amb l'explotació del carbó.



**Figura 2.25.** Diagrama ombrotèrmic de l'estació de Cassà de la Selva al període 1993-2001 (Font: Meteocat)

La sureda de l'Ardenya ha estat estudiada per Domínguez Planella et al. (1992). En els estudis efectuats a aquesta comunitat, els autors esmenten que troben una presència generalitzada de pins a tots els inventaris. Els suros no són gaire alts, atenyent alçades màximes de 8-10 metres, i no són gaire vigorosos. No troben presència d'espècies acidòfiles de llocs humits (*Quercion robori-petraea*) ni de boscos humits (*Quercu-Fagetea*), essent les espècies

termòfiles força abundants. Els mateixos autors conclouen que el massís està força degradat des de fa anys per causa dels incendis forestals i l'augment d'urbanitzacions, com a conseqüència, la sureda s'ha anat deteriorat progressivament.

Les brolles d'estepes i bruc boal són abundants al massís, especialment en aquells llocs degradats, càlids i assolellats. Als indrets més frescals, aquest tipus de brolla es veu substituïda per la de bruc d'escombres i estepa borrera (Ballesteros, 1995).

La lloreda és potser una de la comunitat més interessant del massís; correspondria a un bosc relictual que a dia d'avui estaria relacionat amb els selves humides subtropicals. Sembla ser que la presència d'aquesta comunitat obeeix a un antic clima més càlid i humit que l'actual i que encara podria persistir a les valls més enclotades del massís.

Cal esmentar la presència, al massís de Cadiretes, d'una sèrie d'espècies d'un gran interès. El massís està dotat d'una protecció bàsica per formar part del PEIN, la xarxa d'espais naturals protegits de Catalunya. Un dels aspectes pel qual s'ha inclòs el massís al pla, és per la presència d'espècies com l'herba de la gota (*Drosera rotundifolia*), la llengua de serp (*Ophioglossum lusitanicum*) l'isoiet mediterrani (*Isoetes durieu*), l'orval aquàtic (*Hypericum elodes*) i la viudeta (*Iberis linifolia ssp. dunali*).

### **2.7.8. La fauna**

Els animals que es troben als boscos i brolles del massís corresponen a la fauna dels ecosistemes madurs mediterranis simplificats per l'acció de l'home. Del grup dels mamífers destaquen el porc senglar (*Sus scrofa*), la guineu (*Vulpes vulpes*), la fagina (*Martes foina*), el toixò (*Meles meles*) i la mostela (*Mustela nivalis*). El grup de les aus es troba ben representat pel conjunt de passeriformes forestals, així com per la presència de rapinyaires tant diürns com l'àguila marcenca (*Circaetus gallicus*) com nocturns (diverses espècies). Una de les espècies que ha motivat la inclusió del massís al PEIN és el corb

mari emplomallat (*Phalacrocorax aristotelis*) el qual cria als penya-segats litorals.

### 2.7.9. Poblament i activitats econòmiques

El massís de Cadiretes ocupa la totalitat dels termes municipals de Tossa de Mar, i part dels termes de Sant Feliu de Guíxols, Santa Cristina d'Aro, Llagostera, Caldes, Vidreres i Lloret de Mar. Administrativament ocupa tres comarques: la Selva, el Gironès i el Baix Empordà.

Els municipis situats a la franja litoral tenen una població més elevada que no pas els interiors atès que la pressió del turisme ha generat un increment dels habitatges a la línia costanera així com l'augment de la població per a satisfer les demandes generades pel sector. Per la seva banda, als municipis interiors, eminentment agrícoles, la població ha anat minvant. Dues dades per remarcar aquest fet: el municipi de Sant Feliu de Guíxols, a la costa, té una superfície de 15.6 km<sup>2</sup> i una població de més de 16.000 persones segons el cens de 1991. Just per sobre d'aquest municipi però a l'interior, es situa Santa Cristina d'Aro amb 67.7 km<sup>2</sup>, quatre vegades més gran que el San Feliu; la seva població pel 1991 és de 1859 persones residents, vuit vegades menys (ICC, 1998).

L'anàlisi de l'ocupació per sectors productius d'ambdós municipis reflecteixen el perfil d'ambdues poblacions molt vinculades als serveis, del turisme en bona part (Taula 2.12). Cal notar però la proporció de persones dedicades al sector primari.

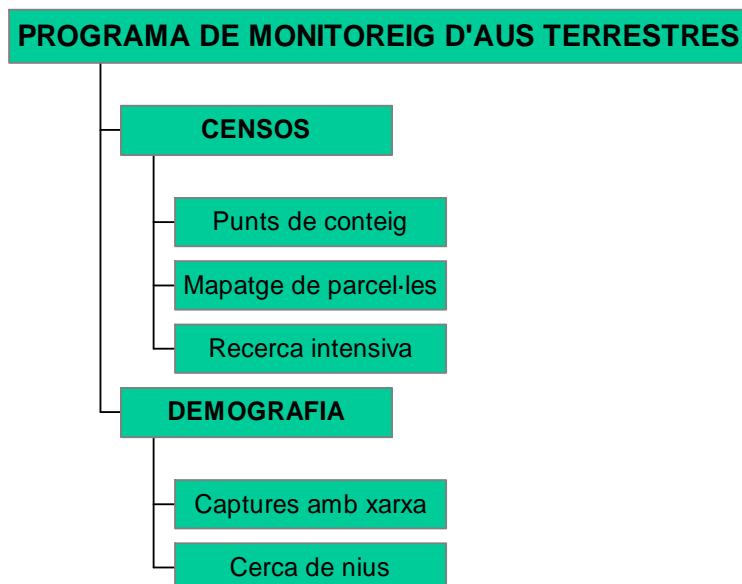
	Agrari i Pesca	Indústria i Energia	Construcció	Serveis
Sant Feliu de Guíxols	2,38%	24,50%	21,22%	51,90%
Santa Cristina d'Aro	7,93%	20,42%	15,60%	56,05%

**Taula 2.12.** Ocupació per sectors productius a dos municipis del massís de Cadiretes. Dades de l'any 1991. (Font: ICC, 1998).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 ELS PROGRAMES DE SEGUIMENT ORNITOLÒGIC GLOBALS

Un programa de monitoreig d'aus terrestres exhaustiu, contempla un seguit d'aspectes que requereix l'aplicació de diverses metodologies. El programa ens ha de permetre obtenir dades de: el tamany de la població, els índex de productivitat i supervivència, la distribució per edats, la proporció de sexes, relacions amb l'hàbitat, i d'altres. Tot aquest volum d'informació s'obtindrà amb la conjugació de diverses metodologies (Figura 3.1.).



**Figura 3.1.** Programa complet de monitoreig d'aus terrestres (segons USDA Forest Service, 1996).

Hom distingeix el que són les dades obtingudes mitjançant censos, i les que són pròpiament demogràfiques. En quant al programa de censos, es distingeixen els conteigs per punts, amb els quals s'obtingran dades corresponents a sectors puntuals i que és recomanable per sectors més aviat tancats (boscos); aquest mètode ha estat força extès donada la seva eficàcia en tot tipus de terrenys i hàbitats, a més de la utilitat de les dades obtingudes. Els resultats obtinguts amb aquesta tècnica permet estudiar els canvis anuals



en les poblacions d'ocells, composicions específiques segons el tipus d'hàbitat, així com els patrons d'abundància de cada espècie.

Un altre de les tècniques a dur a terme en el programa de monitoreig és el mapatge de parcel·les, que es realitza a través d'un itinerari en línia recta, amb la distància i el temps preestablerts; aquest mètode és adequat per àrees obertes a on l'observador es pot concentrar en la detecció d'ocells, doncs no ha de tenir cura d'on trepitja.

El cens de recerca intensiva, la darrera de les tècniques de cens, s'ha aplicat amb èxit al Australian Bird Count (Ambrose, 1989); és una tècnica en la que durant vint minuts es busquen ocells en parcel·les determinades; es tracta de trobar la màxima presència d'aus en aquest període de temps.

Dins del capítol de la demografia, el mostreig amb xarxes verticals i anellament procura tota una sèrie de dades que es poden utilitzar per els càlculs de proporció de joves o productivitat entre d'altres (Baillie et al., 1986). A nivell d'hàbitats, l'anellament ens pot proporcionar informació sobre el grau de dispersió entre ambients així com la supervivència interanual (Peach et al., 1991). La importància d'aquesta metodologia es fa palesa en els diferents protocols establerts per als estudis realitzats mitjançant l'anellament: el CES (Constant Effort Site) per Europa (Baillie et al., 1986) i el MAPS (Monitoring Avian Productivity and Survivorship) als Estats Units (DeSante, 1992).

L'altre tècnica emprada en quant al seguiment de la demografia, és la cerca de nius. Mitjançant aquesta tècnica, que consisteix a trobar nius d'una forma intensiva durant l'estació reproductora, es permet, a banda de la detecció de la presència de certes espècies reproductores, la identificació de les característiques de l'hàbitat així com la coexistència d'espècies per a un mateix habitat. Aquest mètode, tot i que pot semblar molt complex, amb pràctica dona resultats interessants. Altrament, existeixen tot un seguit de tècniques estandarditzades (Martin & Geupel, 1993) que indiquen quines són les directrius a seguir.

A l'hora d'escollir un mètode per a fer un estudi de monitoreig és important fer-ho d'una forma estandarditzada, de tal manera que es pugui aplicar a d'altres indrets i poder comparar les dades entre si.

Quan s'estableix un programa de monitoreig, el disseny ha d'estar fet de tal manera que es puguin obtenir tres tipus de dades. Per una banda, l'estudi ens ha d'aportar un tipus d'informació que ens permeti realitzar índex d'abundància de diverses espècies. En segon lloc, ens ha de permetre obtenir tot un seguit de paràmetres demogràfics de les poblacions d'alguna de les espècies, i finalment, ens ha de proporcionar informació sobre l'hàbitat, de tal manera que es pugui relacionar densitats i paràmetres demogràfics, amb característiques de l'entorn (USDA Forest Service, 1996).

### **3.2. LES ESTACIONS D'ESCOLTA**

A l'hora de realitzar un cens d'ocells, utilitzar un mètode tipus transecte o bé tipus punt de contacte és utilitzar una metodologia similar en concepció i teoria. Hom pot imaginar un punt de contacte com un transecte de zero metres a una velocitat zero. Realitzar un estudi amb punt de contacte té l'avantatge de que a l'hora de la planificació i el disseny del cens, és molt més fàcil localitzar punts a l'atzar o sistemàtics que no pas localitzar una ruta transecte en segons quins tipus d'habitats. Una bona sèrie de punts de contacte ben espaiats, dóna dades més representatives que uns quants transectes (Bibby et al., 1992). El mateix autor també estableix que els punts de contacte s'ajusten millor als estudis de relació d'habitats amb comunitats ornítiques. Comparant la metodologia del punt de contacte amb el transecte, cal destacar que en el punt de contacte hi ha més temps per identificar aus amb un cert grau de complicació (femelles i joves de certes espècies); a més, la capacitat de concentració és aquí més elevada, doncs ni el soroll de les nostres petjades ni la distracció que pot suposar evitar obstacles mentre caminem, destorba el cens.

#### **3.2.1. La selecció dels punts**

Seleccionar els punts de contacte en un territori donat es pot fer mitjançant una selecció a l'atzar, recolzant-se en una malla i marcar punts a mateixa distància entre ells, o bé realitzar un disseny estratificat depenent de l'objectiu de l'estudi. Es recomana que la distància entre els punts no sigui inferior a 200 metres en zones forestals (Bibby et al., 1992) ja que algun ocell es podria contar en dos o més punts. D'aquest fet es deriva que en parcel·les petites no

es poden ubicar masses punts de contacte (es calcula que en un sector de ~ 20 hectàrees no s'haurien de fer més de 5-7 punts de contacte) sent preferible utilitzar altres mètodes de cens com ara el mapeig.

### **3.2.2. Duració del punt de contacte**

S'han establert dues formes de realitzar el contacte un cop han estat escollits els punts. Alguns observadors comencen el contacte tan bon punt arriben al punt establert, d'altres esperen uns pocs minuts per a que no influeixi l'arribada en la tranquil·litat del punt de contacte.

El temps que ha durar el contacte depèn del criteri dels observadors; hi ha hagut un ampli ventall de possibilitats: des de els que utilitzen només dos minuts, fins els que arriben als vint minuts. Quant més llarg és el temps de contacte, major és la possibilitat de detectar un número més elevat d'espècies, tot i que depenent del tipus d'estudi a realitzar, aquesta llarga durada pot induir a certs errors, especialment en els de anàlisi de densitats, doncs en un període de contacte molt llarg, es pot arribar a contactar dos vegades amb el mateix individu. Fuller & Langslow (1984) recomanen una duració d'entre cinc i deu minuts en ambients "temperats". L'escola francesa liderada per Blondel va establir els IPA, els índex puntuals d'abundància (Index d'Abondance Ponctuel) en els que es destinen vint minuts per a la realització dels punts de contacte. Aquest mètode popularitzat per Blondel et al. (1970, 1981) va ser aplicat amb èxit als estudis realitzats en petites bosquines.

Intervals d'escolta llargs s'han utilitzat en llocs amb una elevada avifauna o bé a sectors a on hi ha espècies que costa molt de detectar com ara els boscos tropicals (Bibby et al., 1992).

### **3.2.3. El sistema d'enregistrament**

Amb la metodologia dels punts de contacte es poden realitzar diversos tipus d'estudis ornitològics. Si el que es vol és analitzar parelles que ocupen el territori s'haurà de parar especial atenció al sexe dels individus. Ara bé, molts estudis també es realitzen amb les dades dels individus de les diferents espècies detectades, al marge del sexe. En general, i en especial als forests, es detecten més ocells pel cant o pel reclam que no pas per la seva presència física. És per això que en aquests estudis s'noten tant els ocells detectats

visual com auditivament. Cal destacar que a més, en l'època de reproducció totes les espècies canten en major o menor grau, sent per tant més fàcil la seva detecció. Això es fa força evident en espècies de casa nostra com ara el cucut (*Cuculus canorus*) o el cargolet (*Troglodytes troglodytes*) per citar dos exemples. No es citaran aquelles espècies que passen volant durant l'estació d'escolta i que no són espècies forestals, a tall d'exemple, es citaria a les orenetes i falciots. Tampoc es registraran les rapinyaires ni els còrvids, que tot algunes de les espècies són forestals atès que nidifiquen a l'interior dels boscos, sorgirien dubtes per analitzar la seva freqüència.

#### **3.2.4. Estima de la distància de detecció**

Marcar una distància de detecció i enregistrar tots els ocells que es donen en aquesta àrea prèviament definida, ens permet fer estudis de densitat (Scott et al., 1981). Un dels principals problemes que es troben en aquest tipus d'estudis, és precisament saber enregistrar els individus dintre de la línia imaginària establerta. Hi ha una relació directament proporcional entre el temps i esforç dedicat al camp amb la qualitat de les dades obtingudes. Un altre metodologia és la que no defineix cap tipus d'estimació de distància: inicialment, amb aquesta, es detecten les espècies que són més conspicues, tant pel fet de ser espècies que es mouen molt, com aquelles que emeten un cant fort i elevat. Estudis més de detall poden arribar a determinar les distàncies entre l'observador i l'individu detectat. Els estudis de densitats o aquells que es nodreixen de les dades d'àrees definides, són molt complicats atesa la capacitat de l'observador de situar exactament cada un dels individus localitzats, especialment aquells que es fan en àrees amb una vegetació tancada que ni tan sols es poden establir punts fixes per a fer els càlculs. Un fet que agreuja encara més aquesta situació són els cants; si és prou difícil establir la distància d'un objecte que estem visualitzant, encara ho és més determinar el punt d'origen d'un cant o reclam. Alguns autors han optat per una situació intermitja, en la que es defineixen dues o més bandes circulars des de el punt d'observació per ajustar millor les deteccions. En el cas que es prenguin dues bandes, generalment s'utilitza una de 25-30 metres i l'altre per incloure els ocells més enllà de la banda definida; si es fan servir més bandes s'estableix la distància de 10-20 metres per banda (veure l'estudi de Dalmau & Mariné, 1997).

### **3.3. SELECCIÓ DEL MÈTODE DE CENS PEL PRESENT ESTUDI**

Vistes les possibilitats que es donen a l'hora de realitzar el seguiment de les comunitats d'ocells, 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 les zones d'estudi, els forests esclerofil·les de les muntanyes de la Costa Brava, per trobar boscos homogenis i amb una mínima extensió per a que no puguin interferir altres tipus d'hàbitat, i en conseqüència enregistrar aus que no són estrictament de les comunitats forestals objecte d'estudi. Tal i 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 de un minut de temps per a normalitzar l'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. Donat que no es pretén fer un estudi de densitats i el més important és la caracterització complerta de cada punt d'escolta, s'ha optat per emprar un temps total de vint minuts tal i com utilitza l'escola francesa liderada per Blondel en la que es defineix els IPA (Blondel et al., 1970). L'enregistrament de les estacions d'escolta contempla totes les espècies d'ocells que es detecten tant visual com auditivament només en el temps establerts. 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, ja que per una banda no es pretén estudiar les densitats, i per l'altra, 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 les que la detectabilitat dels ocells és més elevada, que correspon a primera hora del matí i última de la tarda. En el present estudi s'ha optat per realitzar les estacions d'escolta tant pel matí com per la tarda, aquests

estàndards són de fet utilitzats també en el treball de camp de recollida de dades per a l'elaboració del nou atlas dels ocells reproductors de Catalunya.

El mostreig es realitzarà durant l'època en que 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 que les espècies exploten intensivament l'hàbitat tant per la seva alimentació, àrea a on es basteix el niu i a 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 mostreig en un ampli període que compren des de 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.

L'estudi té per objectiu la caracterització de l'ornitofauna dels boscos esclerofil·les dels forests de les muntanyes de la Costa Brava, s'ha definit la metodologia en base a les estacions d'escolta i s'ha establert el període de mostreig, que coincideix amb l'època de reproducció; definits aquests aspectes s'han de determinar els paràmetres que s'analitzaran i la metodologia d'anàlisi a seguir. Tot això queda recollit en un punt apart d'explotació de dades obtingudes.

### **3.4. ANÀLISI DELS RESULTATS**

Un cop acabat el treball de camp i tabulades les dades recollides, s'analitzaran, comparant les diferències entre les muntanyes objecte d'estudi per a una comunitat determinada, i en el cas de les muntanyes que s'analitzin més d'una comunitat (Alberes), les diferències entre aquestes comunitats.

Una primera fase d'anàlisi, i un dels objectius del treball, és la caracterització de cada comunitat per a cada muntanya, que tal i com s'explica a la introducció, alguns d'ells no s'han realitzat fins al moment. Dels que d'alguna manera ja s'han realitzat, es compararan per trobar diferències i similituds.

A banda de la dotació de dades per comunitats, una anàlisi més exhaustiva ens permetrà conèixer diversos aspectes de la composició del poblament ornític així com anàlisi de requeriments ecològics, explotació de l'hàbitat i influència del rang de distribució de les espècies.

#### **3.4.1. Càlcul global d'espècies i paràmetres de composició del poblament.**

Com a primer resultat, s'indicarà la relació d'espècies obtingudes per a cada tipus d'hàbitat analitzat (sureda, alzinar i garriga), per a cada àmbit d'estudi (Albera, Montgrí, Gavarres, Begur i Cadiretes). D'aquesta manera es disposarà d'una primera caracterització per muntanyes i ambients.

Un dels paràmetres de composició del poblament és la riquesa total de poblament, definida com a **S**, que és el valor del nombre total d'espècies que es que s'han detectat en un hàbitat determinat (ex. la riquesa total de la sureda de l'Albera). Aquest valor permet comparar muntanyes entre si per a un mateix ambient.

Un altre dels paràmetres de composició del poblament és la riquesa mitjana, definida com a **s**, i que és el nombre promig d'espècies detectades que s'obté, en aquest cas, en cada comunitat forestal analitzada. El resultat és el valor del promig del nombre d'espècies detectades en el total d'estacions d'escolta realitzades en cada ambient objecte d'estudi. Aquest paràmetre permet comparar dos o més poblaments independentment del nombre de mostres (Pons, 1991) tot i que és preferible que per a realitzar les comparacions, el nombre d'estacions analitzades sigui similar.

A l'hora de valorar les diferències entre muntanyes per a una mateixa comunitat forestal s'empraran mètodes estadístics. Per a la comparació de les suredes, un mateix ambient en tres muntanyes, s'utilitzarà l'anàlisi de la ANOVA de tal manera que ens permetrà trobar les diferències entre les mitjanes de cada muntanya. Per analitzar, si és que hi ha diferències, com són de diferents en grups de dos es realitzarà el test de Tucky.

En el cas dels alzinars, el que es pretén es analitzar dues mitjanes, per tant es realitzarà una anàlisi de T de Student. En el cas de la garriga en aquest apartat no es podran realitzar comparacions atès que només s'analitza una muntanya amb aquest ambient. Tots aquests anàlisis estadístics es realitzaran mitjançant el programari SPSS 11.0 per a Windows.

Es calcularan els índex de similitud entre les dues comunitats objecte d'estudi (sureda i alzar), així com les comparacions entre comunitats. 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, essent 1 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

Una de les avantatges de la utilització d'aquests índex és la seva simplicitat, tot i que no té en compte les abundàncies, cada espècie conta de la mateixa manera, tan si és abundant, com rara.

No s'han calculat els diversos índex de biodiversitat que alguns autors utilitzen per aquests tipus de treball. De fet, els ecòlegs han fet notoris esforços per desenvolupar diversos índexs de diversitat, que combinen el nombre d'espècies i les seves relatives densitats de població en un sol número.



Els índexs més freqüentment utilitzats són l'índex de Shanon-Wiever i l'índex de Simpson . L' utilització d'aquests índex pot ser útil en ecologia però en biogeografia el seu ús és poc útil. Algunes de les raons d'aquesta afirmació és que aquests índexs no poden ser aplicables a escales geogràfiques, ja que tendeixen a minimitzar les espècies poc abundants que poden ser molt interessants pels biogeògrafs (Myers & Giller, 1988). Aquest índex tampoc el va utilitzar Pons (1991) per els seu estudi de l'ornitofauna de les suredes per l'escassa informació suplementària que aportava.

### **3.4.2. Els índex de freqüència relativa**

Amb l'objectiu de mostrar el pes de cada espècie en el conjunt d'aus de les muntanyes estudiades, es calcularà l'índex de freqüència relativa per a cada una de les espècies.

La freqüència específica es calcula mitjançant la formula:

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

N = nombre total d'estacions

A = nombre total d'estacions en que 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.

L'anàlisi de les freqüències es farà per a cada comunitat forestal de cada muntanya i es compararan els resultats atenent a les espècies que ocuparan les freqüències més elevades per així poder establir relacions de similitud entre les muntanyes per a un mateix ambient.

### **3.4.3. Anàlisi per preferències ecològiques**

A un segon nivell d'estudi, per a cada espècie, s'analitzaran les seves preferències ecològiques, entenent aquest aspecte com el nínxol que un ocells 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, es 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.

Una primera visió de totes les espècies detectades donarà un aspecte global del conjunt analitzat, mentre que després s'estudiaran les preferències ecològiques del conjunt d'animals per a una muntanya i ambient donats. Arribats a aquest punt, l'estudi es centrarà d'entrada en el conjunt de les espècies detectades en aquell ambient, i després en l'estudi de la discriminació per índex de freqüències. Es discriminaran el conjunt d'espècies quina FE superi el 50%, les espècies més abundants, per recomposar el perfil de les preferències ecològiques d'aquest nou grup.

### **3.4.4. Anàlisi per hàbits forestals**

Després de estudiar les preferències ecològiques, per a les espècies forestals (que podran ser estudiades en les suredes i els alzinars, no així en la garriga) 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 quina dependència és del

bosc és total, la seva biologia s'ha especialitzat en trobar tots els recursos fonamentals als forests i són incapaces de explotar altres ecosistemes, es coneixen com especialistes, espècies S. Finalment, s'identifiquen aquelles espècies considerades com ubiqüistes, és a dir, que poden utilitzar el bosc en un context global i també d'altres ambients no forestals, tant per la cerca de recursos com refugi per ala nidificació. De la mateixa manera que haurem fet a partir de les anàlisis de les preferències ecològiques, es compararan els resultats del tipus d'especialització forestal per a un hàbitat determinat entre muntanyes, i després entre ells. El primer estudi es centrarà en la visió del conjunt de les espècies per analitzar la població present a cada ecosistema de cada muntanya objecte d'estudi. Una discriminació per les espècies més abundants, aquelles amb una FE >50% , permet realitzar una composició de la situació d'aquest subconjunt d'espècies.

#### **3.4.4. Anàlisi per origen de les espècies**

Amb l'objectiu d'analitzar la composició del poblament de les muntanyes i hàbitats objecte d'estudi i inferir diferències i similituds, es realitzarà una anàlisi de l'origen biogeogràfic de cada espècie. En aquest sentit, es diferenciaran quatre tipus d'origen, atenent als seus patrons biogeogràfics tal i com proposen Tellería & Santos (1994) : espècies d'origen nòrdic, es a dir, aquelles quin rang de distribució arriba fins latituds més septentrionals, definides com a N; espècies d'origen Paleàrtic, aquelles quina distribució ultrapassa la zona europea, les P; les espècies situades en la franja sud-occidental del Paleàrtic, que es definiran com SW , i finalment aquelles espècies considerades mediterrànies, és a dir, la seva franja de distribució queda reduïda a la conca mediterrània, definides com a M.

## 4. RESULTATS

### 4.1 ESFORÇ DE SEGUIMENT DE LES COMUNITATS ORNÍTIQUES

S'han realitzat un total de vint estacions d'escolta per a cada un dels boscos escollits per l'estudi, donant com a resultat cent vint estacions d'escolta: tres suredes (Alberes, Gavarres i Cadiretes), dos alzinars (Alberes i Begur) i una garriga (Montgrí) són les comunitats analitzades en el present estudi.

El treball de camp es va realitzar durant les primaveres del període 2000-2002. Gairebé el 65% de les escoltes es van fer pel matí, la resta a última hora de la tarda (veure la taula 4.1 per la distribució per muntanyes i hàbitats).

	SUREDES			ALZINARS		GARRIGA	TOTAL	%
	ALBERES	GAVARRES	CADIRETES	ALBERES	BEGUR	MONTGRÍ		
MATÍ	20	17	17	4	0	19	77	64,17
TARDA	0	3	3	16	20	1	43	35,83
TOTAL	20	20	20	20	20	20	120	100

**Taula 4.1.** Realització de les estacions d'escolta segons muntanyes i hàbitats.

### 4.2. ANÀLISI DE LA RIQUESA

#### 4.2.1. La riquesa total (S)

S'han calculat els valors de riquesa total, el nombre absolut d'espècies detectades, en el conjunt de les estacions d'escolta de cada una de les muntanyes i de cada un dels ambients (taula 4.2). Els valors més elevats han estat per l'alzinar de Begur i la sureda de les Alberes (31 espècies cada un) i el valor més baix ha estat per l'alzinar de les Alberes (19 espècies). Tot i disposar de poques dades de

muntanyes per a cada comunitat, en el present estudi el conjunt de les suredes té una riquesa més elevada que el conjunt dels alzinars (27,7 de mitjana per a suredes i 25,0 per a alzinars).

Per comunitats, cal indicar que per a les suredes el valor de riquesa de conjunt, que correspondria al nombre total de espècies sumant les tres muntanyes, és de 33. A l'alzinar, el valor és lleugerament superior, 34 espècies en total. Finalment, esmentar que a la garriga, a la única que s'ha estudiat, el valor és de vint espècies.

#### 4.2.2. La riquesa mitjana (s)

S'han calculat els valors de riquesa mitjana per a cada un dels ambients analitzat i s'han comparat per grups d'ambients: suredes alzinars i garriga (taula 4.2)

Per al conjunt de les suredes cal indicar que els valors de les tres muntanyes és força similar (mitjana 8.73; desv. est. 0.20). Als alzinars, la diferència entre les mitjanes és important, a l'alzinar de Begur el valor és força més elevat que al de les Alberes (10,9 contra 6,74), aquestes diferències han estat estadísticament significatives ( $t = -8.549$   $df = 38$   $p < 0,001$ ). Per a la garriga el valor ha estat baix comparat amb la resta de comunitats forestals (6,05 desv. est. 2,63).

	SUREDES			ALZINARS		GARRIGA
	ALBERES	GAVARRES	CADIRETES	ALBERES	BEGUR	MONTGRÍ
Riquesa total	31	24	28	19	31	20
Riquesa mitjana	8,50 (2,89)	8,80 (2,17)	8,90 (2,85)	6,75 (1,65)	10,90 (1,41)	6,05 (2,63)

**Taula 4.2.** Valors de riquesa total i riquesa mitjana per muntanyes i ambients. (valors de desviació standard entre parèntesis).

### 4.3 ÍNDEX DE SIMILITUD DE LES COMUNITATS

Per comprovar com son 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 (veure metodologia) quin càlcul és similar tot i que els resultats difereixen lleugerament. El resultat obtingut va de 0 a 1; corresponent el 0 a comunitats amb cap element comú, totalment diferents, i expressant l'1 comunitats idèntiques.

S'han comparat els àmbits d'estudi de les suredes entre elles i la comunitat dels alzinars (taula 4.3). Aquesta taula mostra com són de similars les comunitats estudiades. D'entrada cal notar com del grup de les suredes, les de les Gavarres i Cadiretes són més similars (valor de 0.857), mentre que la sureda de l'Albera i la de les Gavarres són les més dissimilars (0.719). Per la seva banda, els valors de la comparació sureda Albera i sureda Cadiretes es situen a un terme mig (0.788).

L'anàlisi de las comunitats d'alzinar reflecteix una clara situació de dissimilitud. El baix valor assolit pells índex de Jaccard i Sorenson (0.429), mostren com són de diferents els poblaments d'ambdós comunitats.

	j	A	B	Jaccard	Sorenson
<b>suredes</b>					
Albera & Gavarres	23	31	24	0,719	0,836
Albera & Cadiretes	26	31	28	0,788	0,881
Gavarres&Cadiretes	24	24	28	0,857	0,923
<b>alzinars</b>					
Albera & Begur	15	19	31	0,429	0,600

**Taula 4.3.** Índex de similitud per les suredes i alzinars de l'estudi. (Per al càlcul es necessita j: nombre d'espècies que es troben en ambdós comunitats; A i B: espècies de cada comunitat analitzada).

Per testar les similituds de les comunitats dels alzinars i les suredes entre elles, s'ha fet l'anàlisi inter-comunitats, creuant totes les possibilitats entre ambdós tipus de forests. D'aquesta manera s'han realitzat sis anàlisis més que

tancarien la matriu de deu unitats generada a partir de totes les combinacions possibles (veure metodologia).

La taula d'aquests anàlisis (taula 4.4) mostra com entre les comunitats forestals, la composició del poblament ornític és força diferent. Tot i que els valors més baixos assolits corresponen en conjunt a la comparació de les comunitats dels alzinars de l'Albera amb la de Begur, quan s'han comparat entre si alzinars i suredes els valors obtinguts disten bastant del valor de màxima similitud, el valor 1, però s'han obtingut resultats interessants.

En conjunt, entre ambdós tipus de forests, els valors s'han situat entre 0.5 i 0.6; ara bé, cal notar el valor de 0.735 obtingut al comparar la sureda de Cadiretes amb l'alzinar de Begur. Aquest resultat és per exemple més elevat que l'obtingut quan s'han relacionat les suredes de l'Albera amb la de les Gavarres, que en principi haurien d'haver estat més properes en quant a aquests índexs de similitud.

	j	A	B	Jaccard	Sorenson
<b>suredes amb alzinars</b>					
Albera & Albera	18	31	19	0,563	0,720
Albera & Begur	24	31	31	0,632	0,774
Gavarres & Albera	15	24	19	0,536	0,698
Gavarres & Begur	22	24	31	0,667	0,800
Cadiretes & Albera	16	28	19	0,516	0,681
Cadiretes & Begur	25	28	31	0,735	0,847

**Taula 4.4.** Índex de similitud entre les suredes i els alzinars de l'estudi. (Per al càlcul es necessita j: nombre d'espècies que es troben en ambdós comunitats; A i B: espècies de cada comunitat analitzada).

#### 4.4. ANÀLISI PER FREQUÈNCIES ESPECÍFIQUES

S'han calculat les freqüències específiques per a cada ambient de cada muntanya de la Costa Brava. 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 específiques. S'analitzen els resultats per muntanyes i per a cada ambient.

#### **4.4.1. Les FE de les sureres**

##### **4.4.1.1. La sureda de l'Albera**

Com ja s'ha especificat anteriorment, la sureda de l'Albera té per al conjunt de l'estudi, junt amb l'alzinar de Begur, la riquesa total (S) més elevada, amb 31 espècies. La riquesa mitjana s'ajusta als valors de riquesa obtingut al conjunt de les sureres estudiades (8,50). Les freqüències específiques per a cada una de les espècies es reflecteix a la figura 4.1.; en aquesta es veu quines són les espècies amb més elevada freqüència d'aparició, essent les més elevades *Fringilla coelebs*, *Sylvia melanocephala*, *Erithacus rubecula*, *Parus major* i *Sylvia atricapilla*.. Per sobre de la franja de valor del 50 % de freqüència hi ha 7 espècies, que representen el 22% de la riquesa total. Un total de 8 espècies conformen la franja del 25 al 50% de freqüència (25%) mentre que el 53% de les espècies representen valors de freqüència inferiors al 25% (figura 4.2).

##### **4.4.1.2. La sureda de les Gavarres**

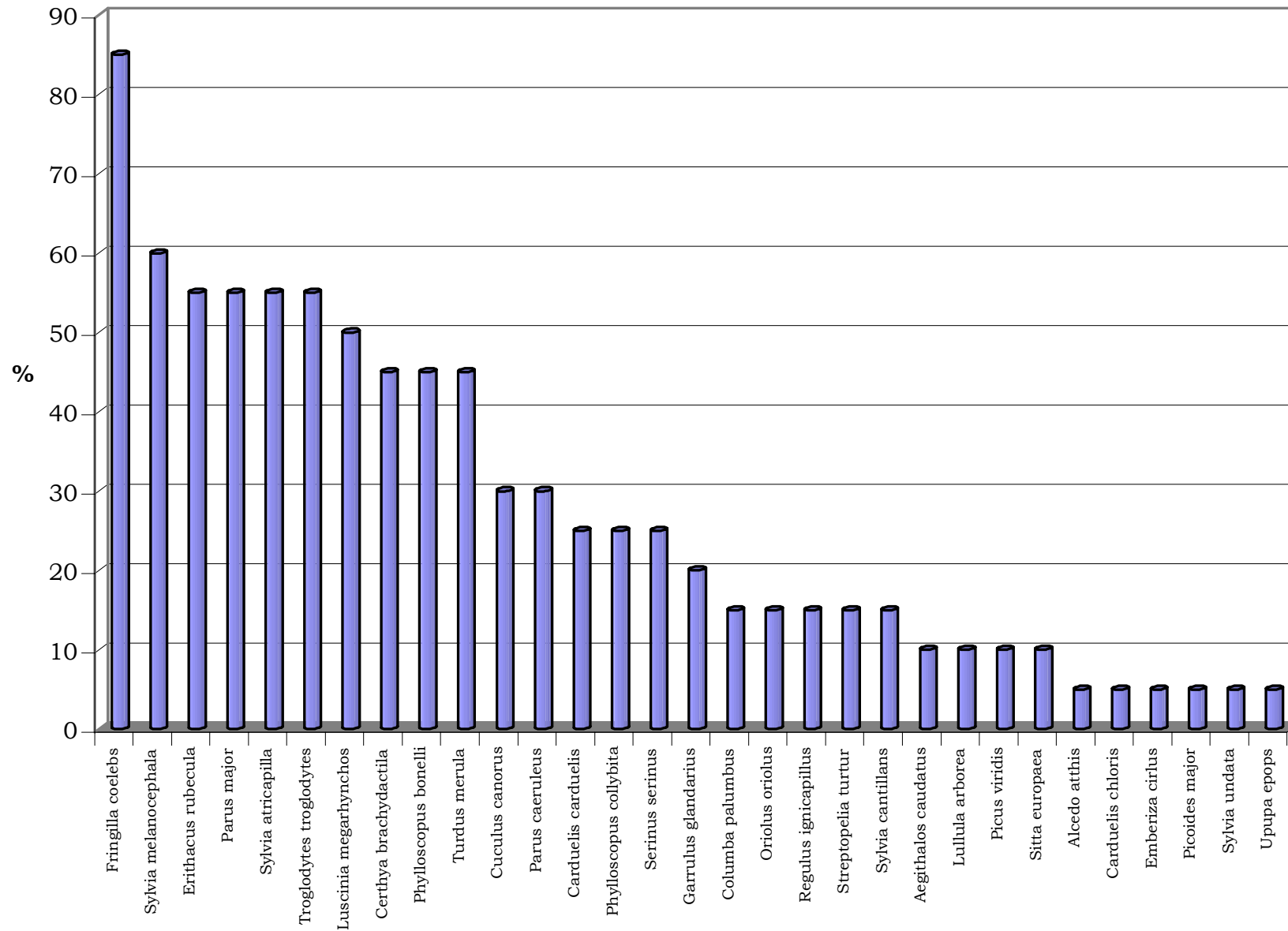
Aquesta comunitat ha estat la que ha donat una riquesa total d'espècies més baixa, amb un mitjana de riquesa mitjana d'acord amb els resultats del conjunt de les suredes. *Erithacus rubecula*, *Parus major*, *Turdus merula*, *Columba palumbus*, i *Parus caeruleus* (figura 4.3) han estat les espècies amb major freqüència d'aparició. Un total de vuit espècies han superat la franja del 50 % de freqüència relativa, la qual cosa representa el 33% de les espècies detectades. L'anàlisi del nivell de freqüència comprés entre el 25 i el 50% implica a 7 espècies, que és un 29 % del total. La resta, el 38%, s'han detectat amb valors de fins al 25% (figura 4.2).

##### **4.4.1.3. La sureda de Cadiretes**

La sureda de l'Ardenya ha obtingut valors mitjans de riquesa total, 28 espècies, mentre que té el valor més alt de riquesa mitjana del conjunt de les suredes objecte d'estudi (un valor de 8,90). Les següents espècies han estat les que han obtinguts valors de freqüència relativa més elevats: *Turdus merula*, *Sylvia melanocephala*, *Troglodytes troglodytes*, *Erithacus rubecula*, i *Sylvia atricapilla* (figura 4.4). En aquest massís, 8 espècies s'han detectat amb valors de freqüència superiors al 50%, és a dir, el 28%. 6 espècies han assolit valors d'entre 25 i un

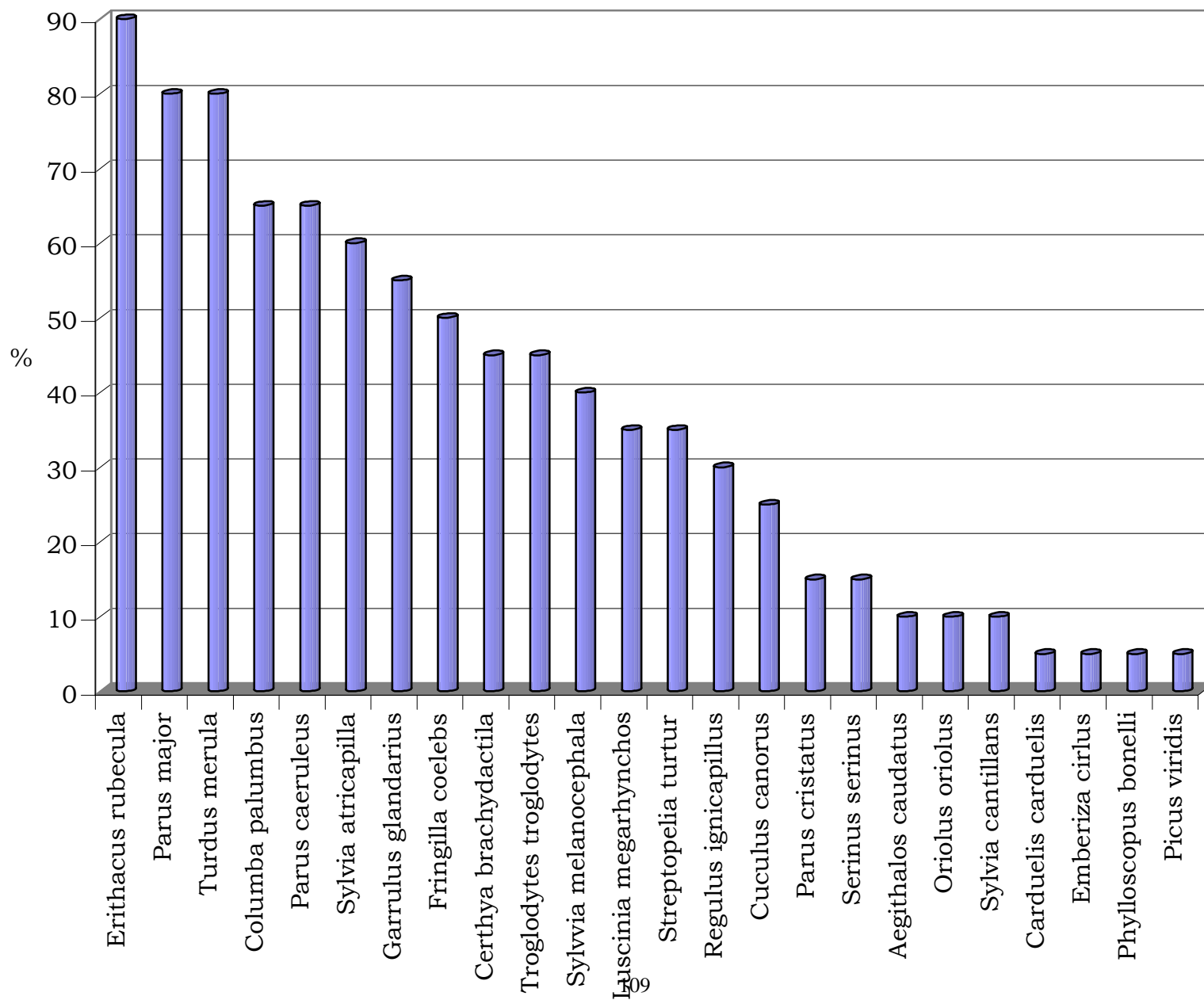


## Freqüències Específiques Alberes-Sureda

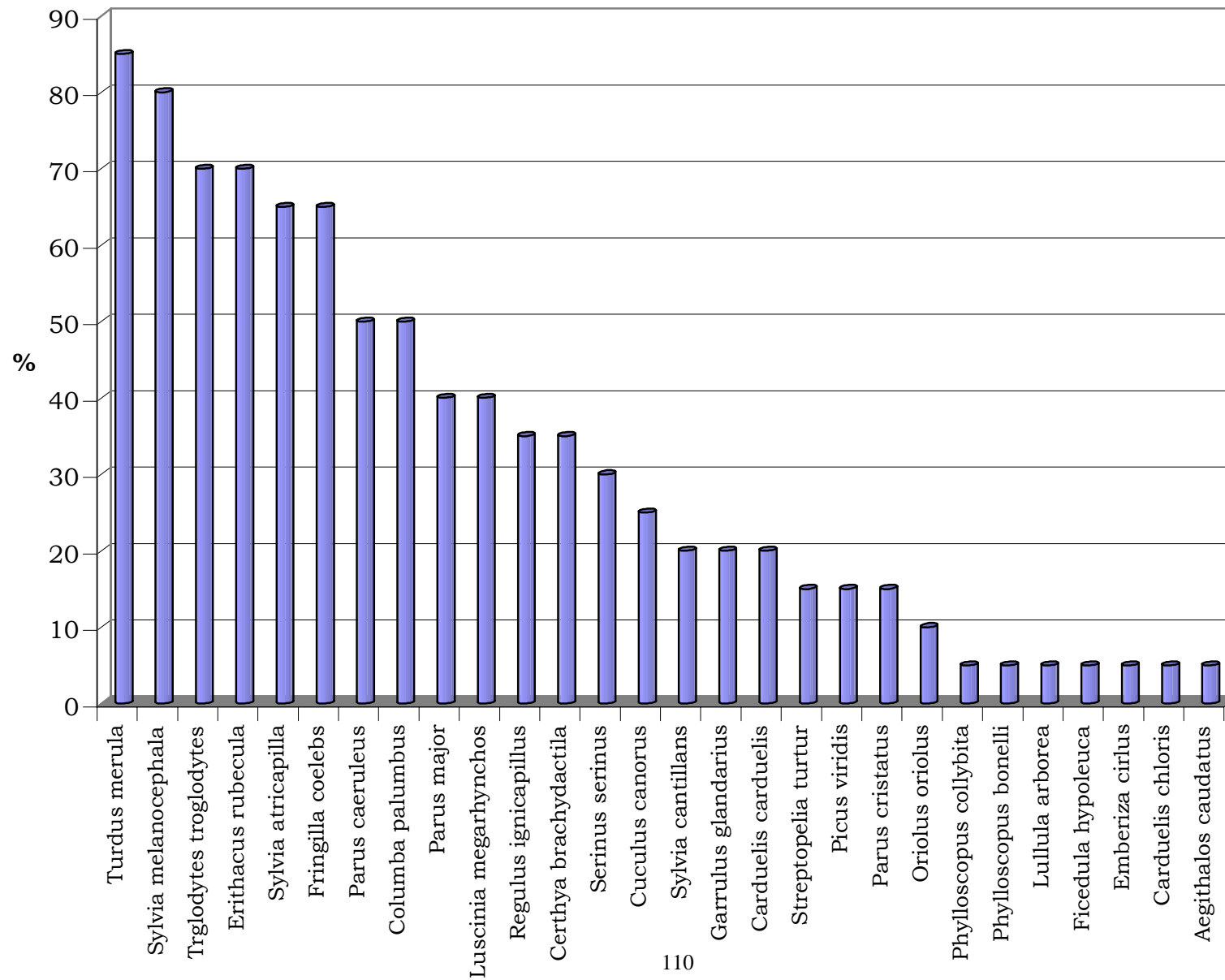


# Freqüències Específiques

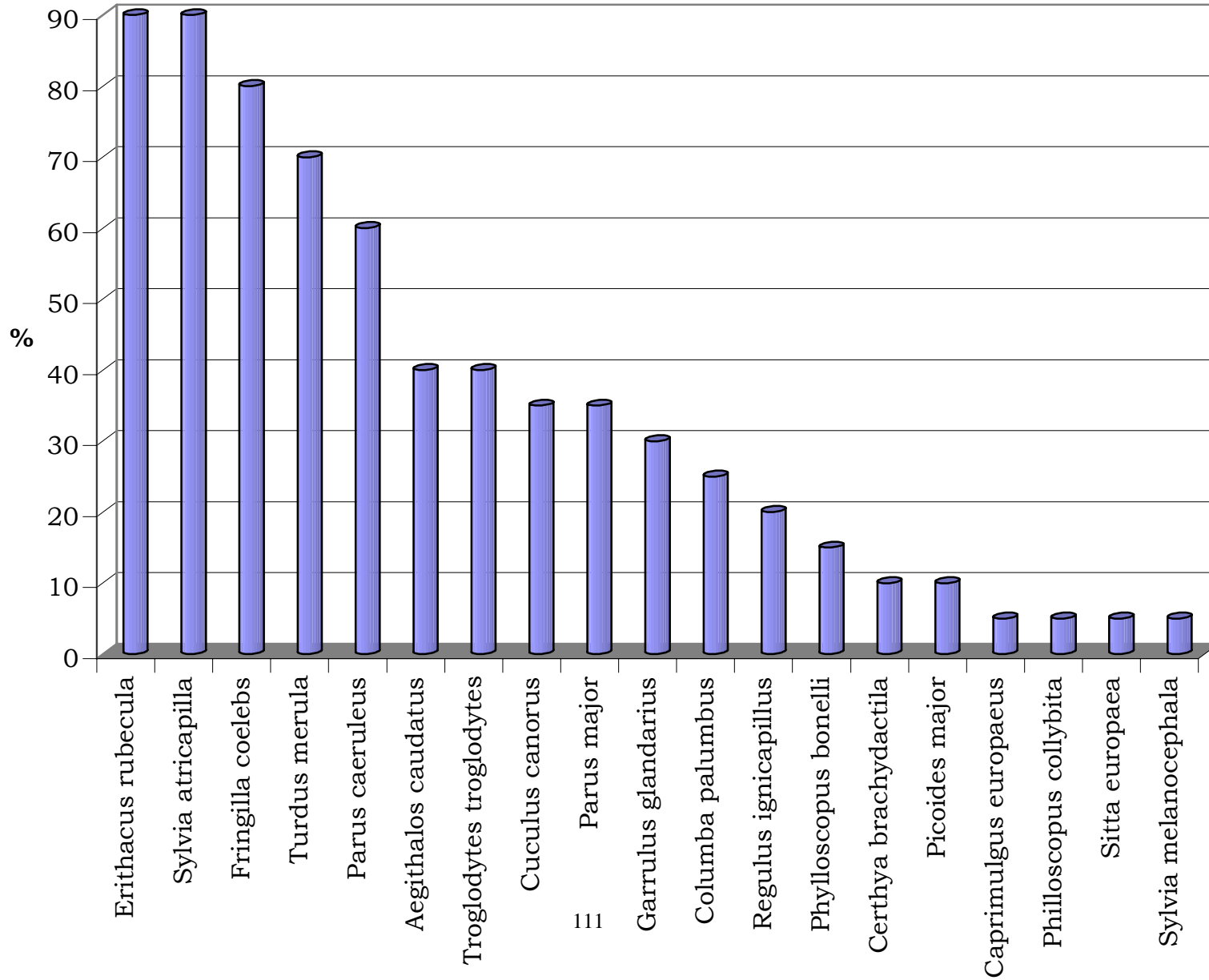
## Gavarres - Sureda



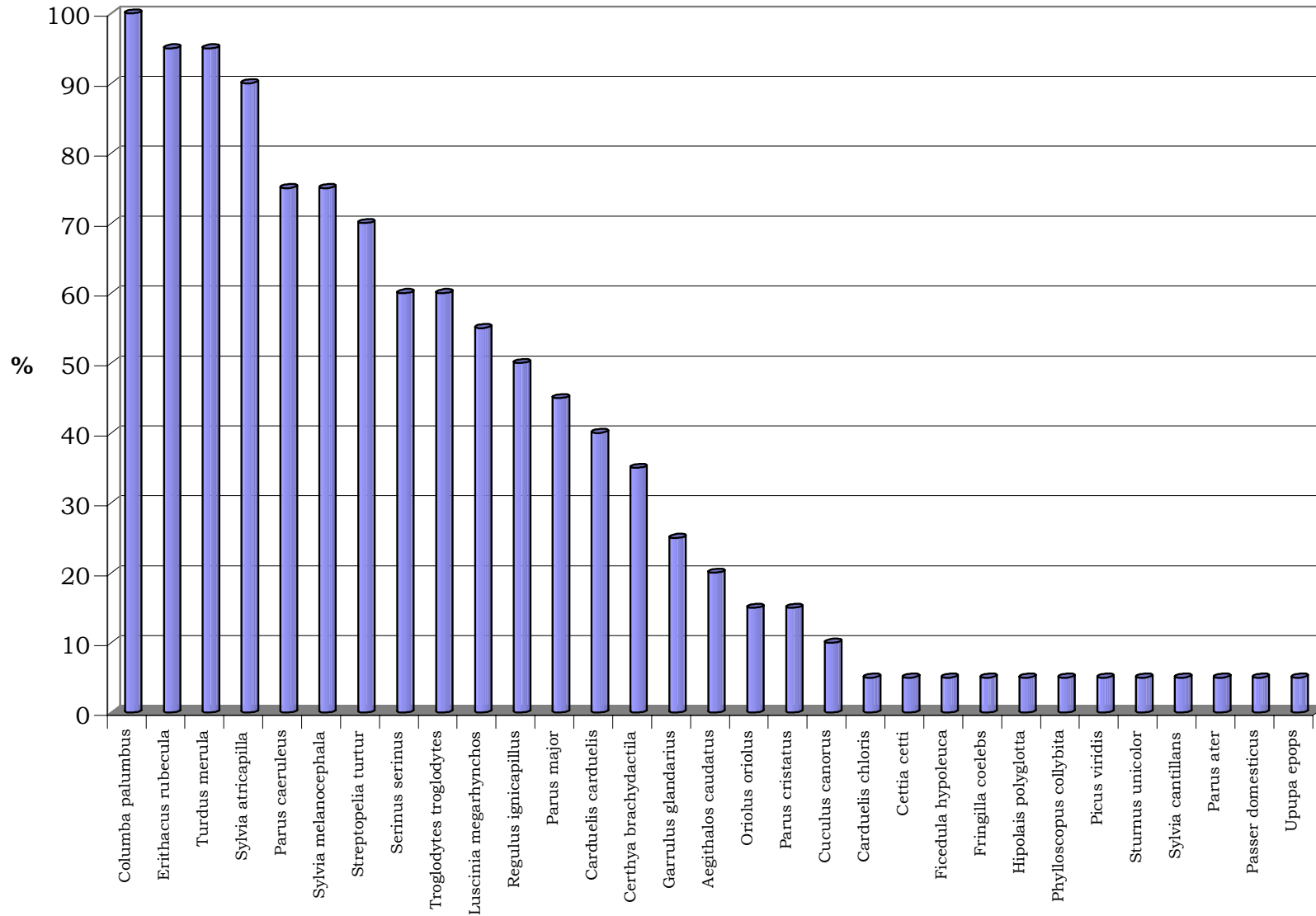
## Freqüències Específiques Cadiretes-Sureda



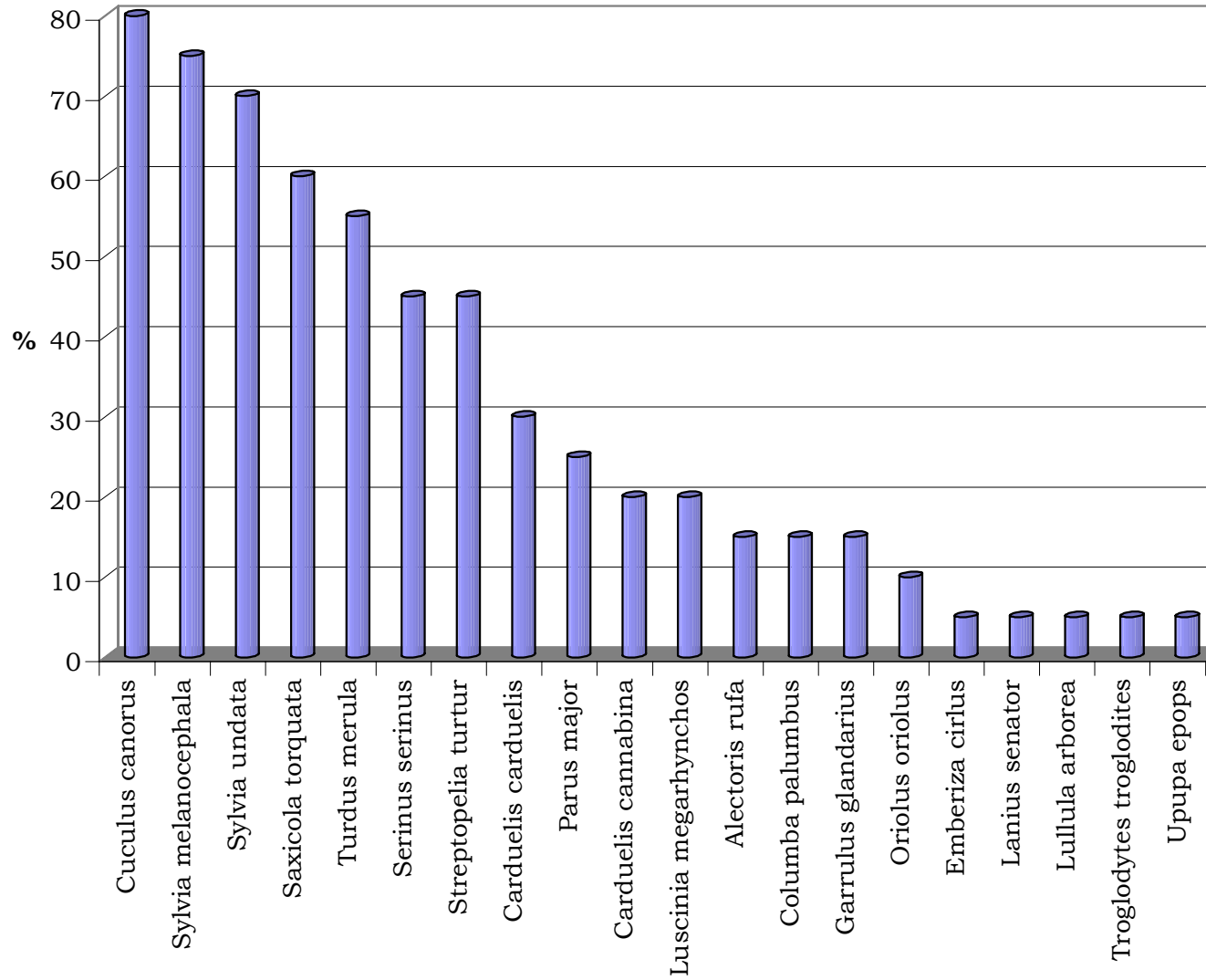
## Freqüències Específiques Alberes-Alzinar



## Frecüències Específiques Begur-Alzinar



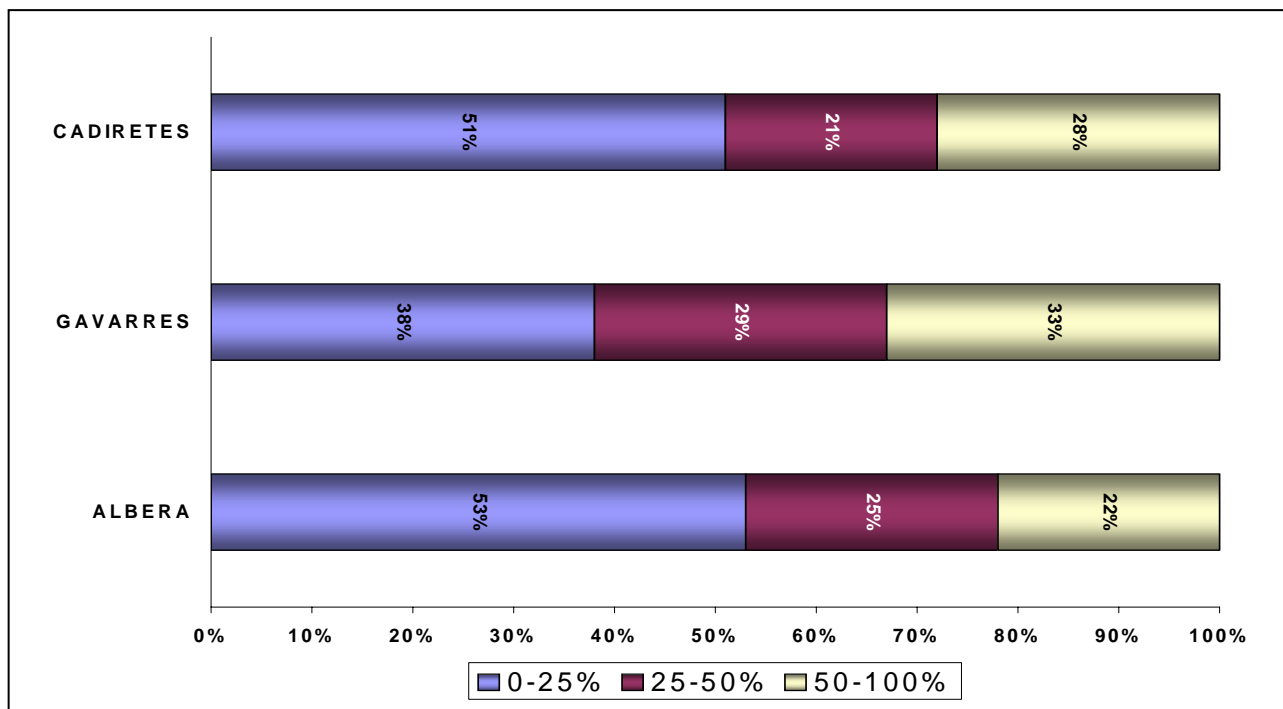
## Freqüències Específiques Montgrí-Garriga



50%, el 21%, mentre que el 51% d'espècies restant (14) han obtingut valors de fins al 25% (figura 4.2).

#### 4.4.2. Les freqüències específiques pel conjunt de les suredes.

Per veure millor aquests valors de freqüència cal comparar-los entre si (figura 4.2). D'aquesta manera es reflecteixen millor els valors obtinguts per a cada una de les muntanyes analitzades i pel conjunt de les tres. Cal observar que la franja de freqüència compresa entre el 0 i el 25% és la que més espècies dóna en totes les suredes analitzades (51, 38 i 53% per a l'Albera, Gavarres i Cadiretes respectivament); en tots els casos excepte a l'Albera, la franja de freqüència superior al 50% és superior a la franja del 25-50% i ocupa un rang entre el 22% per l'Albera i el 33% per Gavarres. D'alguna manera, aquests resultats expressen que el valor de riquesa total (S) es pot desgranar a través de les freqüències específiques per a obtenir una aproximació a l'abundància de les espècies o si més no, les que es detecten en major proporció (veure la metodologia per concretar aquest aspecte).



**Figura 4.2.** Proporció d'espècies segons l'anàlisi de freqüències per a les suredes de les muntanyes de la Costa Brava estudiades. (tres categories: 0-25%; 25-50%; 50-100% i per a cada muntanya la proporció de cada categoria).

Una anàlisi pormenoritzada mostra que per a una mateixa comunitat forestal, de àrees geogràfiques separades, no sempre els mateixos ocells ocupen els mateixos llocs en la llista d'espècies amb una freqüència més elevada; de fet, la sureda presenta com cinc espècies més freqüents diverses espècies en cada muntanya, *Erithacus rubecula* és comuna a les tres, mentre que *Turdus merula*, *Sylvia melanocephala*, *Sylvia atricapilla* i *Parus major* apareixen en dos, i *Columba palumbus*, *Fringilla coelebs*, *Parus caeruleus* i *Troglodytes troglodytes* en només una. Nou espècies apareixen en el grup de les cinc més freqüents. Si analitzem les deu espècies més freqüents en l'àmbit de la sureda, quina freqüència específica es situa per sobre del 40%, trobem aleshores tretze espècies, de les quals set es citen a les tres muntanyes i per tant podem dir que son les més característiques de les suredes de les muntanyes de la Costa Brava (taula 4.5).

<p style="text-align: center;"> <i>Fringilla coelebs</i>  <i>Sylvia melanocephala</i>  <i>Erithacus rubecula</i>  <i>Parus major</i>  <i>Sylvia atricapilla</i>  <i>Troglodytes troglodytes</i>  <i>Turdus merula</i> </p>
--

**Taula 4.5.** Espècies més característiques de les suredes de les muntanyes de la Costa Brava.

#### 4.4.3. Les FE dels alzinars

##### 4.4.3.1. L'alzinar de l'Albera

Aquesta comunitat forestal ha obtingut el valor de riquesa total més baix del conjunt de forests estudiats. Amb un valor de 19 espècies, es situa a la posició més baixa d'aquesta variable. El valor de riquesa específica (6,75) és també un dels més baixos obtinguts, superat només per la garriga del Montgrí (6,05). Les espècies situades a la franja més alta de la taula de freqüències han estat *Erithacus rubecula*, *Sylvia atricapilla*, *Fringilla coelebs*, *Turdus merula* i *Parus caeruleus* (figura 4.5). L'estudi de la proporció d'espècies fer franja de freqüències mostra que valors superiors al 50% l'atenyen 8 espècies, que representen el 42% de la riquesa total; entre el 25 i el 50% trobem a 6 espècies, és a dir el 31,5% del



total, mentre que fins al 25% es detecten 5 espècies, el 26,5% del conjunt (figura 4.6).

#### **4.4.3.2. L'alzinar de Begur**

Aquesta comunitat ha tingut junt amb la sureda de les Alberes els valors de riquesa total més elevats (31 espècies); a més, ha estat de totes les comunitats i muntanyes analitzades, la que ha registrat el valor de riquesa mitjana més elevat (10,5). Per espècies, les més destacades a nivell de freqüència relativa, han estat: *Columba palumbus*, *Erithacus rubecula*, *Turdus merula*, *Sylvia atricapilla* i *Parus caeruleus*. (figura 4.7) L'anàlisi per franges de freqüència mostra que a la franja 50-100% han estat presents 11 espècies (el 35,5%), a la franja de 25-50% un total de 4 espècies, mentre que la de 0-25% ha superat el 50% de les espècies (el 51,5%) registrades per aquesta comunitat (figura 4.6).

#### **4.4.4. Les freqüències específiques pel conjunt dels alzinars**

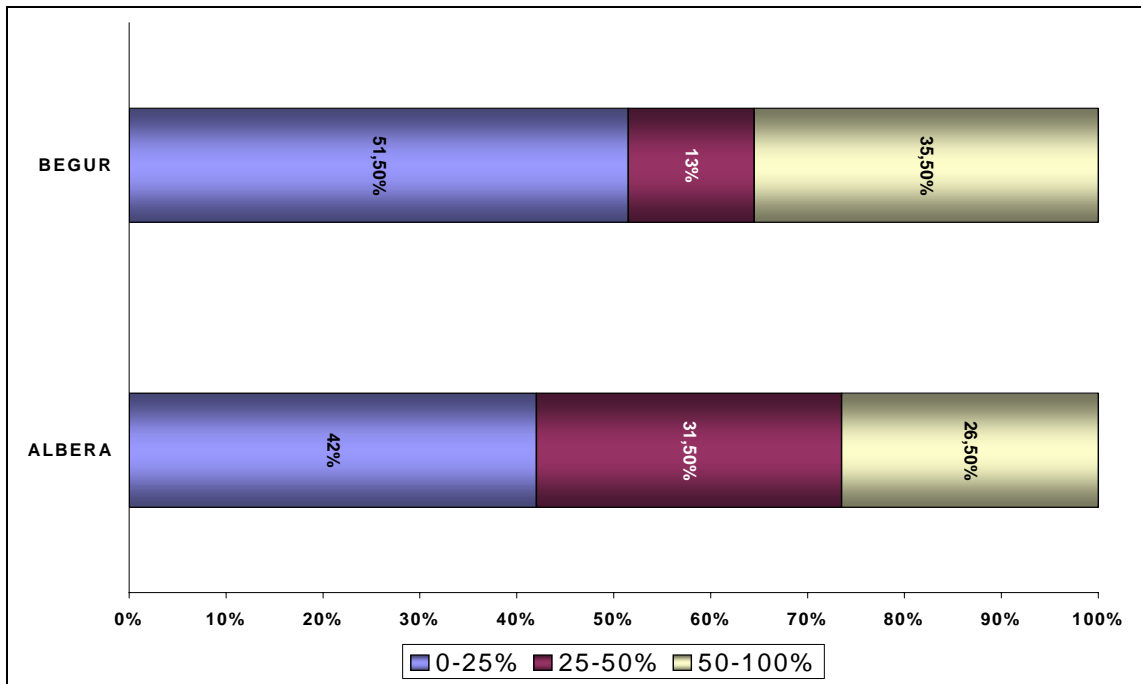
Comparant els alzinars de Begur i de l'Albera, dos alzinars de tipologia diferent, trobem que el reflex en la comunitat ornítica és eloqüent. Els valors de riquesa total, mitjana, freqüències específiques i anàlisis per franja de freqüències són molt diferents. Aquest últim paràmetre es pot comparar a la figura 4.6 en la que tot i tenir els valors més elevats a la base de la barra, tenen un perfil força diferenciat.

La magnitud de les diferències entre ambdós alzinars fa difícil intentar realitzar una aproximació a la composició ornítica dels alzinars en conjunt; tot i així cal indicar que coincideixen en 4 de les 5 espècies més freqüents però així com a l'Albera 7 espècies tenen valors superiors al 40% de freqüència relativa, a l'alzinar de Begur s'han detectat 13, gairebé el doble.

#### **4.4.5. Les FE de la garriga**

##### **4.4.5.1. La garriga del massís del Montgrí**

Aquesta comunitat només s'ha estudiat a una de les muntanyes de la Costa Brava atès que és la que es troba en un estadi madur i ben definit, és per això que no es podran fer comparacions amb d'altres.



**Figura 4.6.** Proporció d'espècies segons l'anàlisi de freqüències per als alzinars de les muntanyes de la Costa Brava estudiats. (tres categories: 0-25%; 25-50%; 50-100% i per a cada muntanya la proporció de cada categoria).

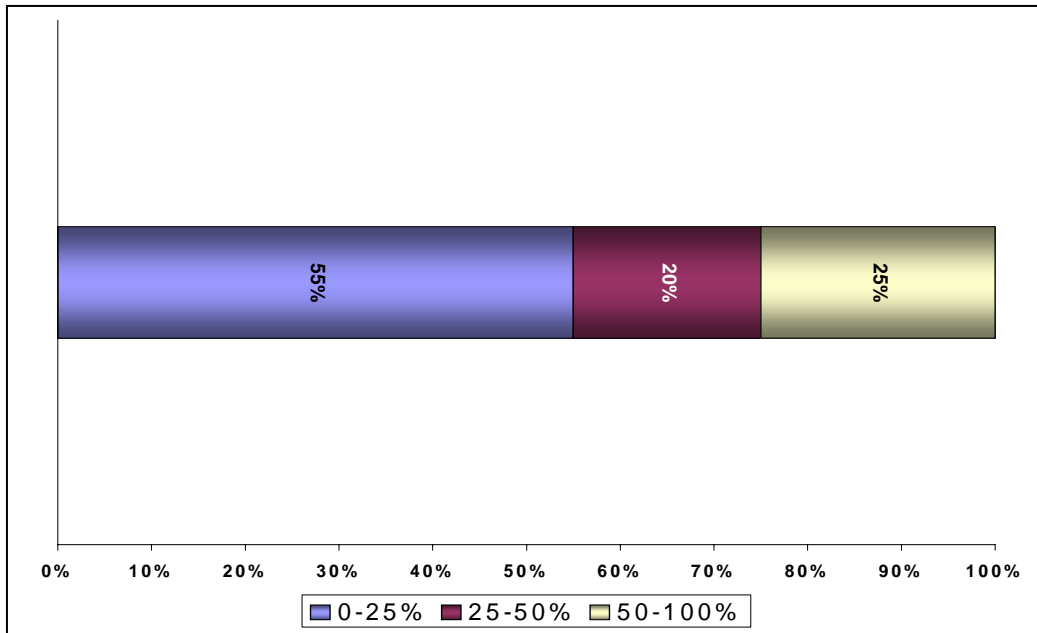
La garriga és la comunitat que ha presentat una de les riqueses totals més baixes junt amb l'alzinar de l'Albera (19), el valor ha estat de 20 espècies i ha obtingut un valor de 6,05 de riquesa mitjana, el valor més baix del conjunt de boscos i bosquines esclerofil·les estudiats. Les espècies amb una freqüència específica més elevada han estat: *Cuculus canorus*, *Sylvia melanocephala*, *Sylvia undata*, *Saxicola torquata* i *Turdus merula*. (figura 4.8). Per franja de freqüències, es veu que en la que correspon al 50-100% es troben 5 espècies, el 25 %; a la franja 25-50% es situen 4 espècies, és a dir el 20%, mentre que més de la meitat de les espècies, el 55% (11 espècies) es situen a la franja del 0-25%. De la mateixa manera que s'ha trobat per els forests, a la garriga, el perfil de la piràmide és molt ample a la seva base (figura 4.9).

#### 4.5. ANÀLISI PER PREFERÈNCIES ECOLÒGIQUES

S'ha elaborat una taula del conjunt de les 43 espècies detectades en l'estudi, i s'ha atribuït un valor de les seves preferències ecològiques que s'han discriminat en tres categories: CA per les espècies que ocupen el nínxol de la part alta dels arbres (forest canopy), UN per aquelles que es situen a la part baixa, al sotabosc (forest understory) i UB per a les espècies ubiqüistes (taula 4.6).

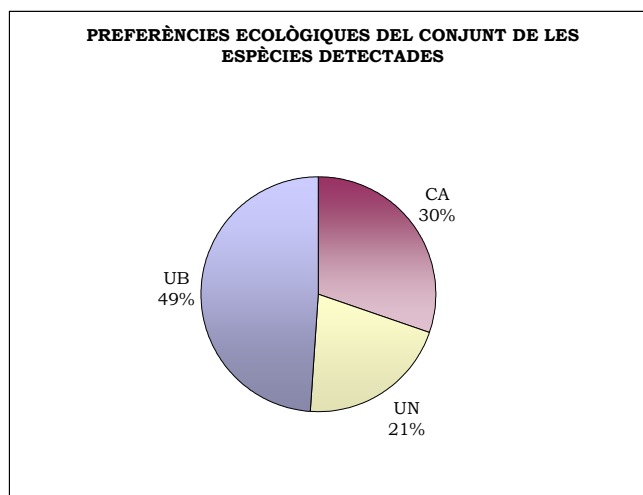
	Preferències		
	Ecològiques	Hàbits Forestals	Origen
<i>Aegithalos caudatus</i>	CA	S	P
<i>Alcedo atthis</i>	UB	U	P
<i>Alectoris rufa</i>	UB	NF	SW
<i>Caprimulgus europaeus</i>	UB	U	P
<i>Carduelis cannabina</i>	UB	NF	P
<i>Carduelis carduelis</i>	UB	U	P
<i>Carduelis chloris</i>	UB	G	P
<i>Certhya brachydactyla</i>	CA	S	SW
<i>Cettia cetti</i>	UB	U	SW
<i>Columba palumbus</i>	UB	U	P
<i>Cuculus canorus</i>	UB	G	P
<i>Emberiza cirius</i>	UB	U	SW
<i>Erithacus rubecula</i>	UN	G	N
<i>Ficedula hypoleuca</i>	CA	S	N
<i>Fringilla coelebs</i>	CA	G	P
<i>Garrulus glandarius</i>	CA	G	P
<i>Hippolais polyglotta</i>	UN	G	SW
<i>Lanius senator</i>	UB	G	SW
<i>Lullula arborea</i>	UB	G	SW
<i>Luscinia megarhynchos</i>	UN	G	SW
<i>Oriolus oriolus</i>	UB	G	P
<i>Parus ater</i>	CA	S	P
<i>Parus caeruleus</i>	CA	S	P
<i>Parus cristatus</i>	CA	S	P
<i>Parus major</i>	CA	S	P
<i>Passer domesticus</i>	UB	U	P
<i>Phylloscopus bonelli</i>	CA	S	M
<i>Phylloscopus collybita</i>	CA	S	N
<i>Picoides major</i>	UB	S	N
<i>Picus viridis</i>	UB	G	P
<i>Regulus ignicapillus</i>	CA	S	SW
<i>Saxicola torquata</i>	UB	NF	SW
<i>Serinus serinus</i>	UB	U	SW
<i>Sitta europaea</i>	CA	S	P
<i>Streptopelia turtur</i>	UB	G	P
<i>Sturnus unicolor</i>	UB	U	M
<i>Sylvia atricapilla</i>	UN	S	P
<i>Sylvia cantillans</i>	UN	S	M
<i>Sylvia melanocephala</i>	UN	G	M
<i>Sylvia undata</i>	UN	S	M
<i>Troglodytes troglodytes</i>	UN	S	P
<i>Turdus merula</i>	UN	G	P
<i>Upupa epops</i>	UB	U	P

**Taula 4.6.** Relació de les preferències ecològiques, els hàbits forestals i l'origen de les 43 espècies detectades a l'estudi. (CA: espècies de les copes dels arbres ; UN: espècies del sotabosc; UB: ubiqüistes. S: Especialistes G: Generalistes; NF: no forestals. P: Paleàrtiques; SW: Paleàrtiques sud-occidentals; M: Mediterrànies i N: Nòrdiques).



**Figura 4.9.** Proporció d'espècies segons l'anàlisi de freqüències per a la garriga del Montgrí. (tres categories: 0-25%; 25-50%; 50-100% i per a cada muntanya la proporció de cada categoria).

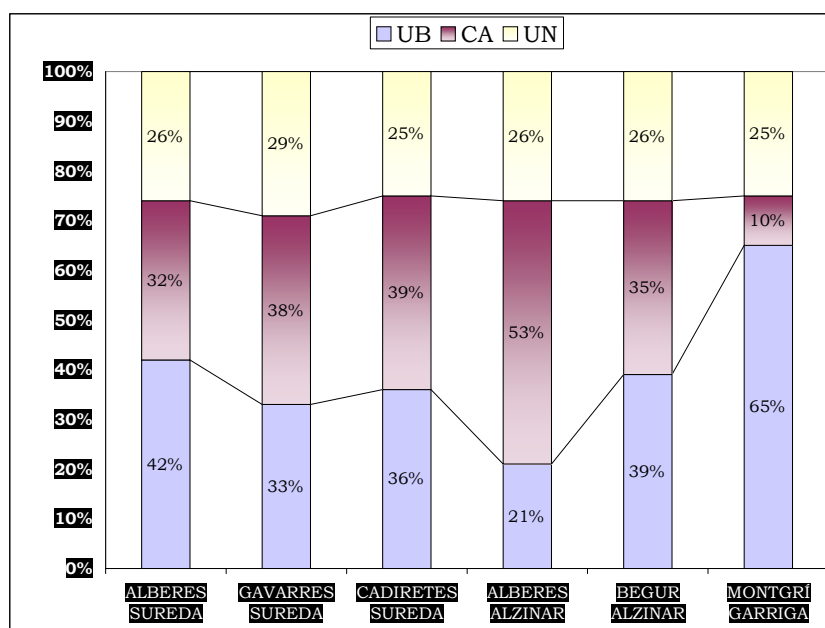
Del total d'espècies detectades, 13, que corresponen al 30%, tenen com a preferència ecològica la copa dels arbres; el 21%, és a dir, 9 espècies, prefereixen el sotabosc, mentre que el 49% (21 espècies) restant són ubiqüistes (figura 4.10).



**Figura 4.10.** Preferències ecològiques de les espècies de l'estudi; (CA: espècies de les copes dels arbres ; UN: espècies del sotabosc o arbusts; UB: ubiqüistes)

#### 4.5.1 Anàlisi per comunitats i muntanyes

L'anàlisi per comunitats mostra la distribució més concreta de les preferències ecològiques de les espècies atès que es farà una primera distinció entre forests i la garriga, ja que d'una forma lògica aquesta darrera comunitat no es pot comparar donada l'absència d'arbres (figura 4.11).



**Figura 4.11.** Preferències ecològiques de l'ornitofauna per àmbits d'estudi i pel conjunt de les espècies. (UB: Ubiquistes, UN: preferència pel sotabosc o arbusts, CA: preferència per les copes dels arbres).

Tal i com mostra la figura 4.11 novament trobem una certa similitud a la sureda en quant a les preferències ecològiques de les espècies. En quant a les espècies ubiquistes, esmentar que signifiquen entre el 33 i el 42% del conjunt de les suredes. Les espècies que ocupen preferentment el nínxol que correspon a la part més elevada dels arbres es situen a uns valors d'entre un 32 i un 39%. Aquelles que exploren el sotabosc signifiquen valors entre un 25 i un 29%.

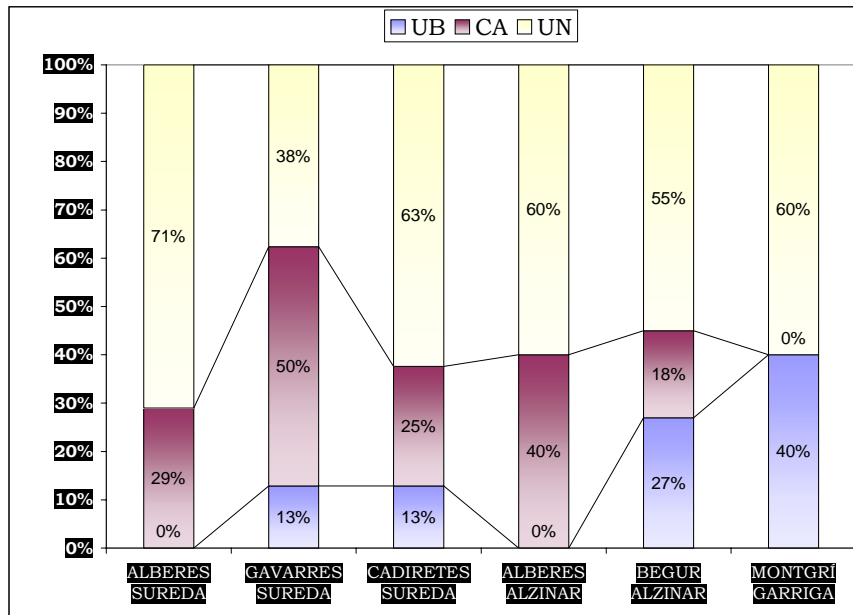
En quant als alzinars, cal veure com les diferències entre els de l'Albera i Begur són importants. Tot i coincidir ambdós amb el mateix valor d'espècies del sotabosc (26%) l'alzinar de les Alberes presenta una proporció de ubiquistes força baixa (21%) comparada amb el de Begur que rendeix el 39%. Aquest fet genera en conseqüència valors molt diferents en espècies que exploren les copes dels arbres: 53% per a les Alberes i 35% per Begur.

Remarcar finalment, que a la garriga del Montgrí la presència d'espècies ubiqüistes és força elevada, un 65%; les de sotabosc registren un 25%, i tal com s'ha esmentat anteriorment, només el 10% d'espècies corresponents a les copes dels arbres responen a la fesomia arbustiva de la comunitat de la garriga.

#### **4.5.2. Anàlisi per índex de freqüències >50%**

Per veure la influència de la freqüència de detecció en les preferències ecològiques de les espècies per comunitats i muntanyes s'ha fet una anàlisi de les preferències del conjunt de les espècies que superen el 50% de freqüència específica (figura 4.12)

En el conjunt de les suredes, cal veure que els valors de les espècies ubiqüistes són força baixos, i fins i tot en alguna de les muntanyes no apareixen (Albera). A les suredes de Gavarres i Cadiretes els valors d'aquest grup son del 13% per ambdues; s'ha passat de valors compresos entre un 33-42%, a valors del 13% fins a l'absència . Les espècies que ocupen el nínxol de les copes dels arbres representen valors d'entre el 25 i el 50% (29 %Alberes, 50 % Gavarres i 2 5% Cadiretes). Finalment, per a les espècies que exploten el sotabosc cal indicar que la sureda de l'Albera participen el 71% de les espècies detectades, el 38% a les Gavarres i el 63% a Cadiretes. El perfil per preferències ecològiques de les espècies que representen més del 50% de les freqüència específica mostra que la sureda de l'Albera es citen moltes espècies que exploten el sotabosc, mentre que una part petita participen de les copes dels arbres, cal notar que no es detecten, per aquesta franja de freqüència específica, espècies ubiqüistes. El perfil seria per tant d'un tipus de forest amb força presència de sotabosc, en conjunt. A les Gavarres el perfil és diferent, per començar apareixen representants de espècies ubiqüistes (13%) i de la resta, la majoria son espècies que es mouen preferentment a les copes dels arbres (50%). Per a la sureda de Cadiretes, notar que de la mateixa manera que les Gavarres i ha presència d'espècies ubiqüistes, i que la resta es decanten majoritàriament cap al sotabosc (63%).



**Figura 4.12.** Preferències ecològiques de l'ornitofauna per àmbits d'estudi; espècies amb una FE >50%. (UB: Ubiquistes, UN: preferència pel sotabosc CA: preferència per les copes dels arbres).

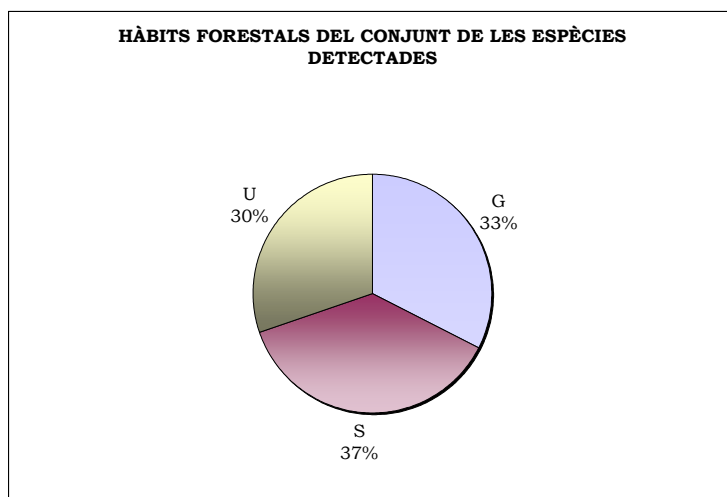
Al conjunt dels alzinars objecte d'estudi trobem que al de l'Albera no apareixen ocells de tipus ubiqüista, són més especialistes, majoritàriament del sotabosc (60%). La resta, el 40% corresponen a espècies que prefereixen la part alta dels arbres per a la seva explotació. L'alzinar del massís de Begur és diferent; gairebé el 30% de les espècies amb una freqüència específica superior al 50% són ubiqüistes, mentre que més de la meitat (55%) es troben al sotabosc. La resta, el 18% exploten les copes de les alzines. El perfil que ofereix l'alzinar de l'Albera és d'una comunitat forestal que conté una diversitat d'ocells que gairebé es reparteixen els dos biòtops, les copes dels arbres i el sotabosc (60:40); i en la que no hi ha presència d'espècies ubiqüistes.

La garriga del Montgrí denota el seu caràcter arbustiu per la manca d'espècies de les copes dels arbres. Bona part de les espècies (60%) corresponen a espècies que exploten el sotabosc, mentre que la resta, que correspon al 40% són espècies ubiqüistes. El perfil per tant és clar.

#### 4.6. ANÀLISI PER HÀBITS FORESTALS DE L'ORNITOFAUNA A LA PRIMAVERA

S'ha realitzat una anàlisi dels diversos tipus d'hàbits forestals que els ocells escullen durant la primavera, moment en el que es du a terme tot el procés reproductor, i per tant els requeriments de l'hàbitat són clau. S'han distingit tres categories, en funció de la dependència dels hàbitats forestals: G per a les espècies generalistes, les que s'instal·len als boscos per a reproduir-se i alimentar-se, tot i que també exploten altres ambients com ara camps de conreu i altres com a font d'aliment; S per a les especialistes, aquelles espècies que els seus hàbitats estan restringits únicament als ambients forestals per a reproduir-se i alimentar-se a la primavera; finalment, la categoria U indica els ocells ubiqüistes, aquells que es reproduïxen i s'alimenten en hàbitats forestals i no forestals (taula 4.6).

Del conjunt de les 43 espècies detectades en l'estudi, cal indicar que les especialistes són les que més s'han citat, representant el 37% del total; a continuació cal destacar les generalistes amb un 33%, mentre que les ubiqüistes representen el 30% restant (figura 4.13).

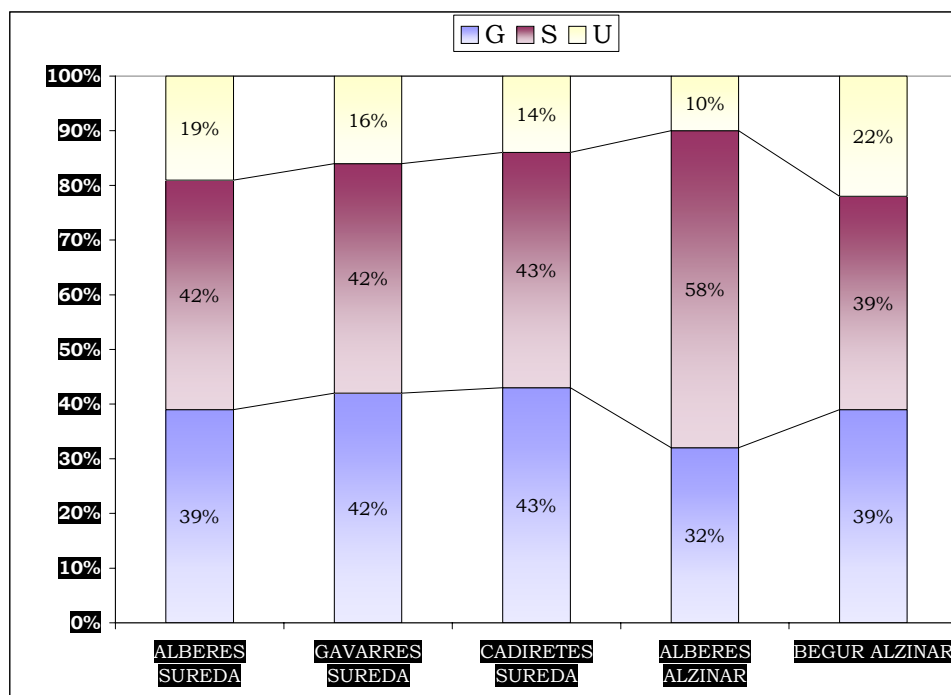


**Figura 4.13.** Hàbits forestals del conjunt de les espècies detectades. ( UB: Ubiqüistes, S: Especialistes G: Generalistes . En percentatge).



#### 4.6.1 Anàlisi per comunitats i muntanyes

Una anàlisi més detallada ens mostra com és aquesta preferència d'hàbits atenent a la comunitat i la muntanya (figura 4.14). Atès que l'estructura de la garriga no és forestal, no s'ha realitzat l'anàlisi per aquesta comunitat.



**Figura 4.14.** Hàbits forestals del conjunt de les espècies detectades analitzat per muntanyes i comunitats. (UB: Ubiquistes, S: Especialistes G: Generalistes. Valors en percentatge).

Aquesta primera figura reflexa com en general les espècies ubiquistes estan representades en menor proporció amb uns valors d'entre un 10% a l'alzinar de l'Albera, mentre que el valor més elevat correspon a l'alzinar de Begur (22%). Exceptuant-ne les comunitats de l'Albera, a la resta, els valors percentuals per categories ha estat idènticament repartits entre les generalistes i les especialistes; a les Gavarres, s'ha obtingut un valor del 42% per a les especialistes i el mateix per a les generalistes. El mateix ha ocorregut a Cadiretes, a on les dues categories han obtingut un 43%. A l'alzinar de Begur el valor ha estat del 39% per ambdues categories.

A les comunitats de l'Albera el perfil és diferent. En ambdues, el valor de la categoria especialistes és superior: 42% *vs* 39% per a la sureda, i 58% *vs* 32% per a l'alzinar.

En el conjunt de les suredes cal notar que els resultats dels hàbitats forestals són força similars; s'han obtingut valors d'entre un 14 i un 19% d'espècies ubiqüistes i valors molt similars en el repartiment de les espècies de les categories generalistes i especialistes: entre el 42 i el 43% per les especialistes i entre el 39 i el 43% per a les generalistes.

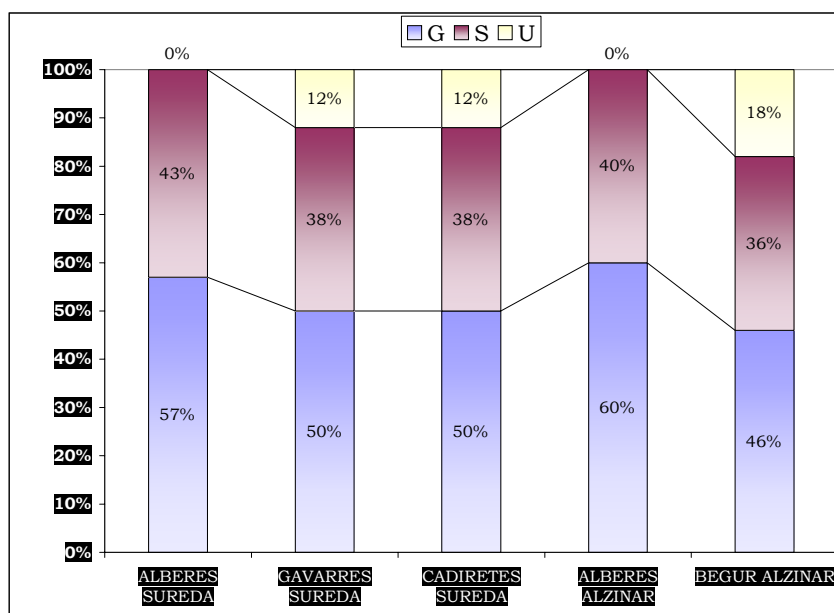
Els alzinars presenten un altre perfil. El de l'Albera té un elevat percentatge, 58%, d'ocells considerats especialistes, mentre que els generalistes representen el 32%. Cal notar que en aquesta comunitat es dóna el valor més baix de ubiqüistes, amb un valor del 10%.

L'alzinar de Begur mostra un perfil similar a la sureda; disposa de la taxa més alta de presència d'espècies ubiqüistes (22%) i el percentatge de les especialistes i generalistes tenen un valor del 39% cada una (figura 4.14).

#### **4.6.2. Anàlisi per índex de freqüències >50%**

De la mateixa manera que s'ha fet amb l'anàlisi de les preferències ecològiques, es fa una anàlisi dels hàbitats forestals prenen com referència les espècies quin índex de freqüència específica supera el 50%. (figura 4.15).

Analitzar l'àmbit de les espècies que superen el valor del 50% de FE ens mostra un perfil diferent que el que se ens presentava del conjunt de les espècies detectades per muntanyes i comunitats. Cal destacar, que amb aquesta discriminació, a les comunitats de l'Albera ja no apareixen ubiqüistes i els valors dels generalistes ultrapassen ara el 50%: 57% per a la sureda i 60% per a l'alzinar. Per a la resta de comunitats es detecta una disminució dels ubiqüistes i un augment del nombre d'espècies generalistes amb valors al voltant del 50%.



**Figura 4.15.** Preferències ecològiques de l'ornitofauna per àmbits d'estudi; espècies amb una FE >50%. (UB: Ubiquïstes, UN: preferència pel sotabosc CA: preferència per les copes dels arbres).

El conjunt de les suredes mostra un perfil amb una elevada presència de generalistes, amb valors per sobre del 50% i valors dels especialistes rondant el 38-43%. Comparant aquests valors amb els valors de l'anàlisi del conjunt de les espècies, es nota una important davallada d'espècies ubiquïstes, que en alguns casos a aquests nivells de FE, arriben a desaparèixer.

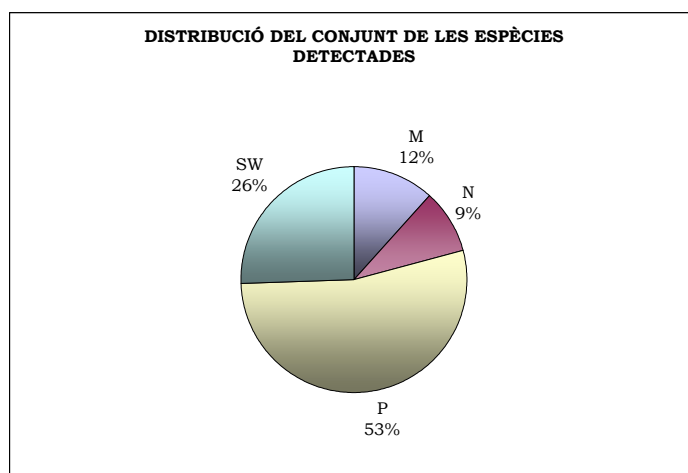
El conjunt dels alzinars mostren un perfil diferent; a l'Albera, no hi ha presència d'ubiquïstes i augmenta molt el valor de les generalistes (60%). A Begur disminueixen lleugerament els ubiquïstes a favor dels generalistes que obtenen valors del 46%.

#### 4.7. ANÀLISI PER ORIGEN DE LES ESPÈCIES

Un dels paràmetres de composició del poblament és l'origen de les espècies registrades. És a dir quin és el patró biogeogràfic de distribució. S'han definit quatre orígens atenent als seus patrons biogeogràfics tal i com apunten alguns autors (Tellería & Santos, 1994). Aquests són: N per aquelles espècies que ocupen una vasta extensió entre el centre i l'oest d'Europa i que el seu límit meridional l'ocupa el nord de la península Ibèrica; P correspondria a les espècies Paleàrtiques, les que es distribueixen a través del Paleàrtic occidental i ocupen

bona part de la península Ibèrica; SW son les espècies quin rang de distribució correspondria a la regió mediterrània i els sectors més càlids del sud-oest europeu; finalment M correspondria a les espècies que únicament es detecten a la regió mediterrània. La correspondència per a cada espècie es troba a la taula 4.6.

En global, les 43 espècies detectades en el conjunt de l'estudi, mostren una clara tendència cap a un patró biogeogràfic Paleàrtic; el 53% de les espècies pertanyen a aquest grup. El segon grup en importància correspon a les espècies del SW: les que ocupen el mediterrani i part del Paleàrtic sud-occidental, que es troben representades en un 26%. Les que es distribueixen pel nord, representen el 9%, mentre que les estrictament mediterrànies son el 12% (figura 4.16).



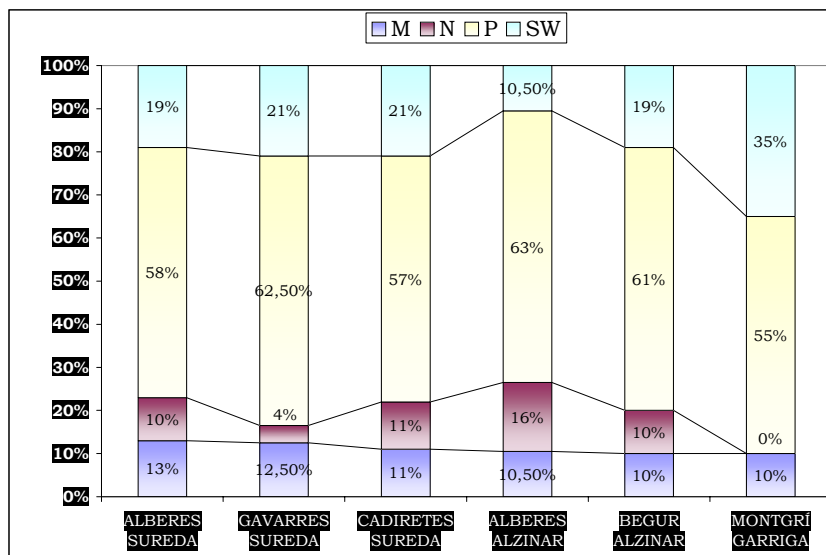
**Figura 4.16.** Distribució del conjunt de les espècies detectades. (P: Paleàrtiques; SW: Paleàrtiques sud-occidentals; M: Mediterrànies i N: Nòrdiques . En percentatge).

#### 4.7.1 Anàlisi per comunitats i muntanyes

Una anàlisi pormenoritzada de l'origen de les espècies per comunitats i muntanyes ens mostra les diferències especialment importants per les muntanyes atès el rang en el que es mou el present estudi (figura 4.17).

L'anàlisi de per muntanyes i comunitats revela unes certes homogeneïtats i unes certes heterogeneïtats. D'una banda cal veure com el valor de les espècies estrictament mediterrànies és gairebé similar, es mou entre el 10 i el 13%. Tanmateix, les espècies Paleàrtiques, les majoritàries, atenyen valors d'entre el 55 i el 63%. Les diferències es troben als valors de les de origen nòrdic i les del Paleàrtic sud-occidental. Les primeres, donen valors d'entre cap presència i un valor màxim del 16% (a la garriga i a l'alzinar de les Alberes). Els valors de les espècies del Paleàrtic sud-occidental es situen entre el 10,5% de l'alzinar de les Alberes i el 35% de l'alzinar de Begur.

El conjunt de les suredes mostra una certa similitud tot i el perfil diferenciat de les Gavarres. En aquesta muntanya el baix nombre d'espècies del nord i l'elevat de les Paleàrtiques contrasta amb les suredes de l'Albera i Cadiretes, que presenten un perfil similar.



**Figura 4.17.** Patrons de distribució de l'ornitofauna per àmbits d'estudi. Anàlisi del conjunt de les espècies. (la categoria M correspon a les mediterrànies; la categoria N a les d'origen nòrdic; P a les Paleàrtiques, i SW a les del Paleàrtic sud-occidental).

Els alzinars són força diferents entre ells tot i que predominen valors similars en quant a la presència d'espècies Paleàrtiques (valors de 63 i 61 % per l'Albera i Begur respectivament) i Mediterrànies (valors de 10 i 10,5%). La diferència principal rau en les espècies del N i del SW. L'alzinar de l'Albera conté en proporció més espècies del nord 16% front el 10% de Begur. En canvi, les espècies

del SW estan millor representades a Begur, amb un 19%, mentre que a l'Albera el valor baixa fins el 10.5%.

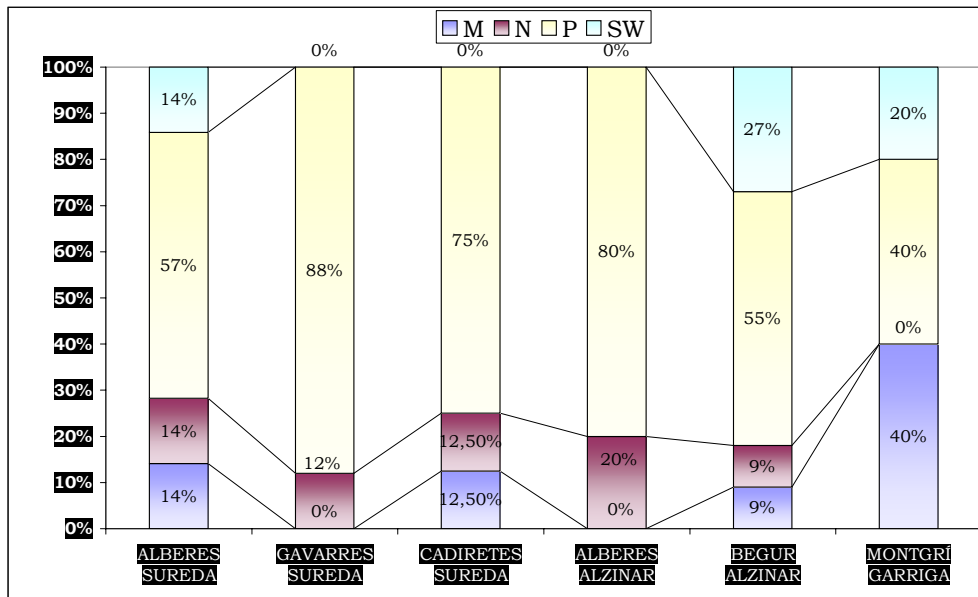
La garriga del Montgrí destaca per l'absència d'espècies del nord i per l'elevada presència de les del SW. El valor de les d'origen mediterrani és similar al de la resta de les comunitats estudiades.

#### **4.7.2. Anàlisi per índex de freqüències**

Novament es torna estudiar un paràmetre del poblament en base a la discriminació per freqüències específiques, s'ha escollit el grup corresponent a la  $FE > 50\%$ . Del nou anàlisi per àmbits d'estudi de tots els ocells detectats a aquesta FE, destaca que ara el perfil global és força diferent al del conjunt dels ocells i a més, apareixen unes diferències importants entre muntanyes i comunitats (figura 4.18).

D'algunes comunitats dins aquesta discriminació per FE ja no apareixen espècies del SW en tres dels àmbits d'estudi (les suredes de les Gavarres i Cadiretes i l'alzinar de l'Albera), i a dues comunitats tampoc es reflecteixen espècies mediterrànies: la sureda de les Gavarres i de l'alzinar de l'Albera. En aquestes ambdues comunitats només apareixen espècies Paleàrtiques i del nord, tot i que en proporcions diferents (88:12 per les Gavarres i 80:20 per l'Albera).

Pel conjunt de les suredes cal notar la diferenciació de la sureda de l'Albera respecte a la resta, doncs a les Gavarres i cadiretes, la presència d'espècies Paleàrtiques és elevada (88 i 75% respectivament), mentre que a l'Albera és menor (57%). Els valors de les espècies del nord és similar, els valors es mouen entre el 12 i el 14%. Cal notar dos trets significatius: d'una banda les espècies del SW només es veuen representades a l'Albera i amb un 14%. Per una altra banda anotar que a la sureda de les Gavarres no apareixen espècies mediterrànies. D'alguna manera, veiem que aquest paràmetre del poblament és diferenciat per al conjunt de les suredes, s'observa una certa heterogeneïtat.



**Figura 4.18.** Patrons de distribució de l'ornitofauna per àmbits d'estudi; Anàlisi de les espècies amb una FE >50%. (La categoria M correspon a les mediterrànies; la categoria N a les d'origen nòrdic; P a les Paleàrtiques, i SW a les del Paleàrtic sud-occidental).

A l'alzinar també s'observen diferències significatives. L'alzinar de l'Albera només presenta espècies del Paleàrtic i del nord, amb una proporció de 80:20. A Begur apareixen animals dels quatre patrons biogeogràfics amb una elevada presència d'espècies del SW (27%), que de fet és el valor més elevat de tots els àmbits d'estudi del treball.

Finalment cal indicar que el perfil de la garriga del Montgrí és totalment diferent a la resta. Amb una presència d'espècies mediterrànies important, un 40%, i la absència d'ocells nòrdics, es presenta com una comunitat molt mediterrània. Disposa d'un 40% d'espècies Paleàrtiques i un 20% del SW.

#### 4.8 ANÀLISI DE LA DISTRIBUCIÓ DE CADA ESPÈCIE

A continuació es presenta una fitxa per a cada espècie detectada en el present estudi en la que es fa esment de la seva distribució mundial, després s'emmarca en el context de la península Ibèrica i finalment amb una figura de barres, es mostren les freqüències de l'espècie en tots els ambients i muntanyes analitzats. L'ordre de presentació segueix el criteri de Cramp, Simmons & Perrins (1997-1994).

***Alectoris rufa***

**Perdiu roja**

### **Distribució**

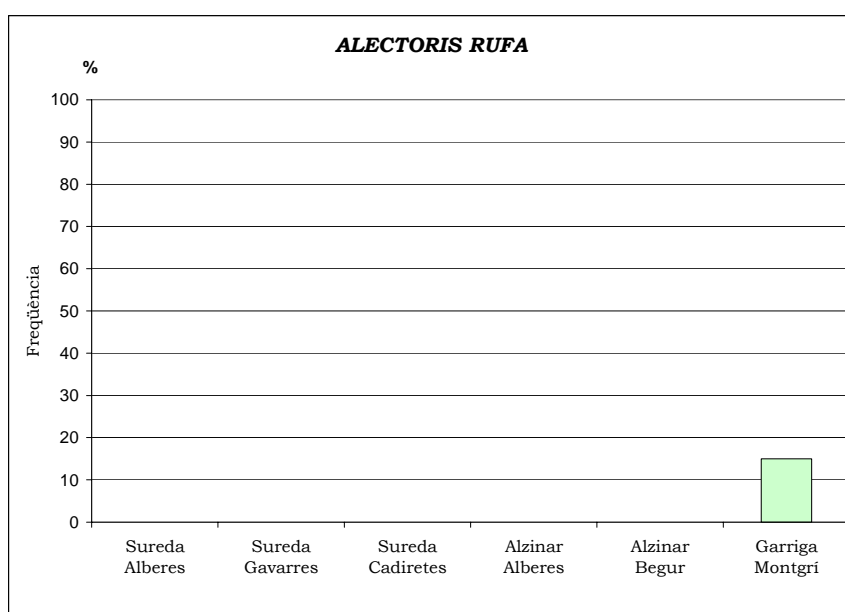
Espècie restringida a l'àrea sud-occidental d'Europa i que es troba d'una forma natural a Portugal, Espanya, França, Nord d'Itàlia i algunes illes Mediterrànies. Ha estat introduïda a les Illes Britàniques, Açores, Gran Canària i Madeira.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie amplament distribuïda per tota la península Ibèrica tot i que és complex diferenciar a on es troba d'una forma natural d'on ha estat introduïda. Ocupa una gran varietat de matolls amb preferència pels de caràcter mediterrani; també ocupa agrosistemes i àrees estèpiques.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Presència del 15% a la garriga del Montgrí, manca als ambients forestals estudiats.





**Distribució**

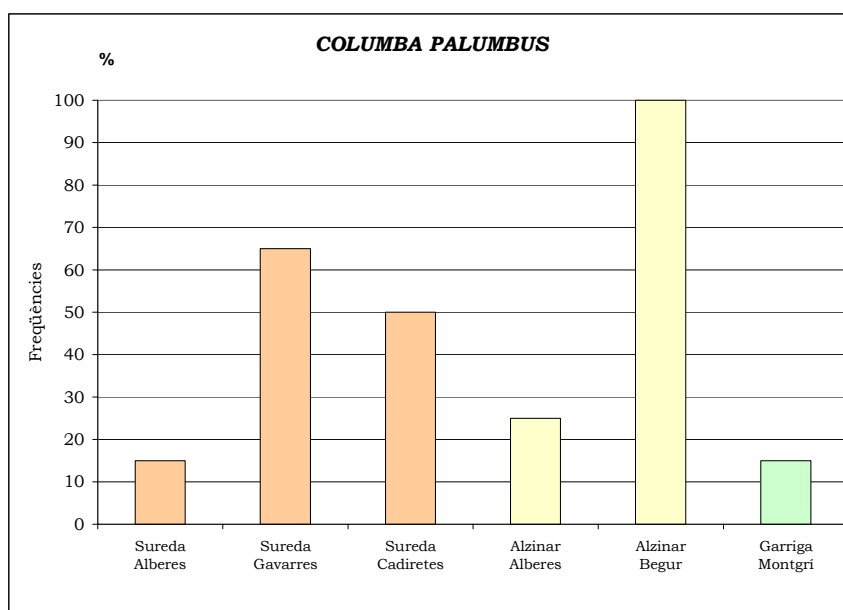
Espècie Paleàrtica amb una distribució eminentment Europea. A Noruega arriba fins a la franja dels 70°N. A banda d'Europa, que es troba ben distribuïda pel continent i les illes, es troba al nord d'Àfrica, centre i est d'Àsia i oest de Sibèria. A les Madeira i les Açores apareixen subespècies.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Es troba a la totalitat del territori peninsular excepte allà on hi ha una manca d'arbres. Ocupa tot tipus d'ambients arbrats preferint els planifolis a les coníferes. S'ha adaptat a les zones urbanes.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Valors una mica heterogenis. Valors baixos a la sureda de les Alberes (15%) i mitjos a la resta (50-65%). A l'alzinar de Begur presència a totes les estacions d'escolta mentre que a Begur es troba en el 25%. Valors de 15% de freqüència a la garriga.



**Distribució**

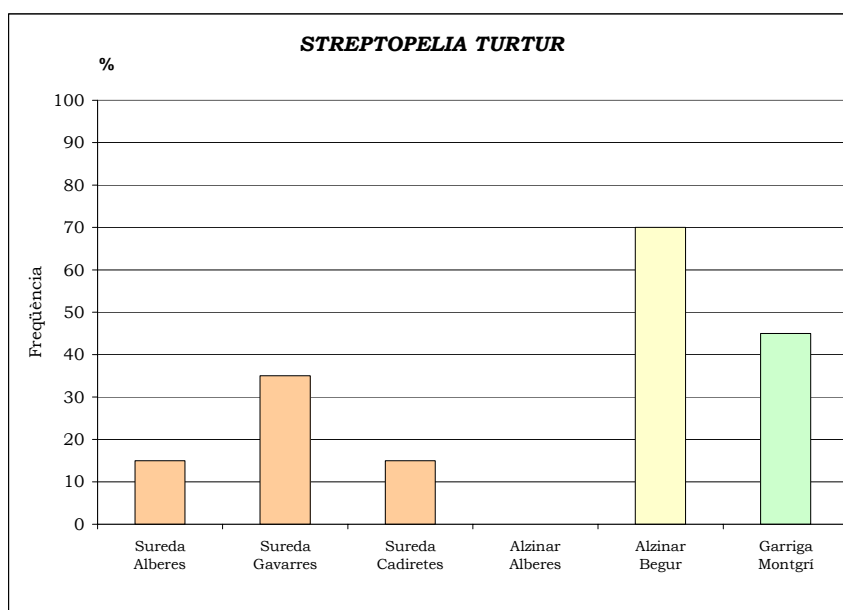
Espècie quina distribució mundial cobreix bona part d'Europa, les Illes Canàries i el nord d'Àfrica. El seu rang s'allarga per l'Est des de l'orient proper fins a l'Oest d'Altaï i Sinkiang. Molt localitzada a la península Escandinava i a Irlanda.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Ben distribuïda per la península Ibèrica. Menor presència al nord i al nord-est. Als medis forestals eurosiberians i supra i mesomediterranis és on troba les majors densitats. El seu hàbitat es caracteritza per la presència d'arbres o bé arbusts alts.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Present als tres àmbits d'estudi tot i que no s'ha detectat a l'alzinar de les Alberes. A la sureda ateny valors d'entre un 15-35% mentre que a l'alzinar de Begur arriba al 70% de freqüència. A la garriga apareix amb un 45%.



***Cuculus canorus***

**Cucut**

### **Distribució**

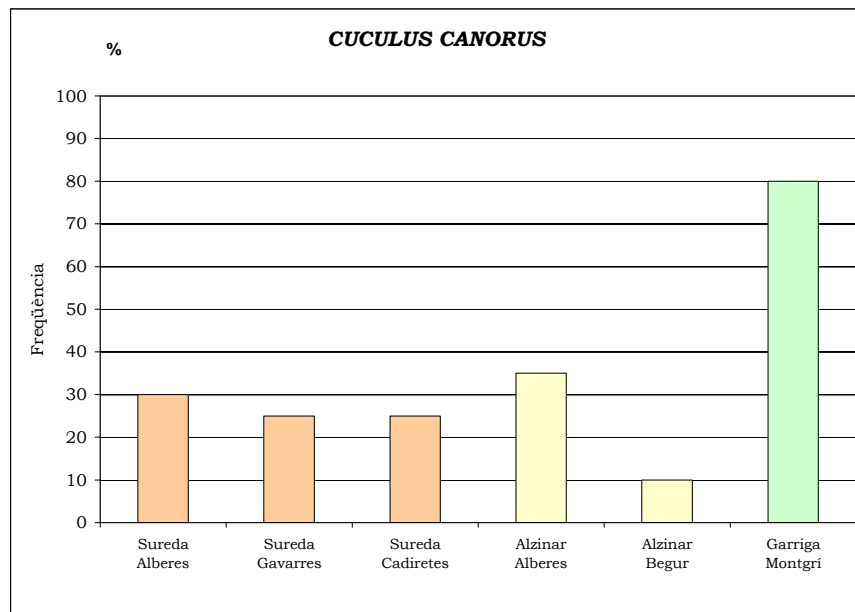
Espècie paràsita quina rang ocupa Europa i bona part d'Àsia i des de el límit dels arbres de l'Àrtic fins arribar al nord-oest d'Àfrica, arribant cap a l'Est fins al Japó tot travessant Rússia i la Xina.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Distribució continua a la península ibèrica, essent més abundant a la regió eurosiberiana i més escassa a la termomediterrània. Ocupa hàbitats forestals preferint els planifolis a les coníferes; màximes densitats a les rouredes de *Quercus petraea* eurosiberianes.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Màxima presència a la garriga amb valors del 80%. Als forests apareix però no sobrepassa el 35% (alzinar de les Alberes). A l'alzinar de Begur només arriba al 10% de freqüència.



**Caprimulgus europaeus**

**Enganyapastors**

### Distribució

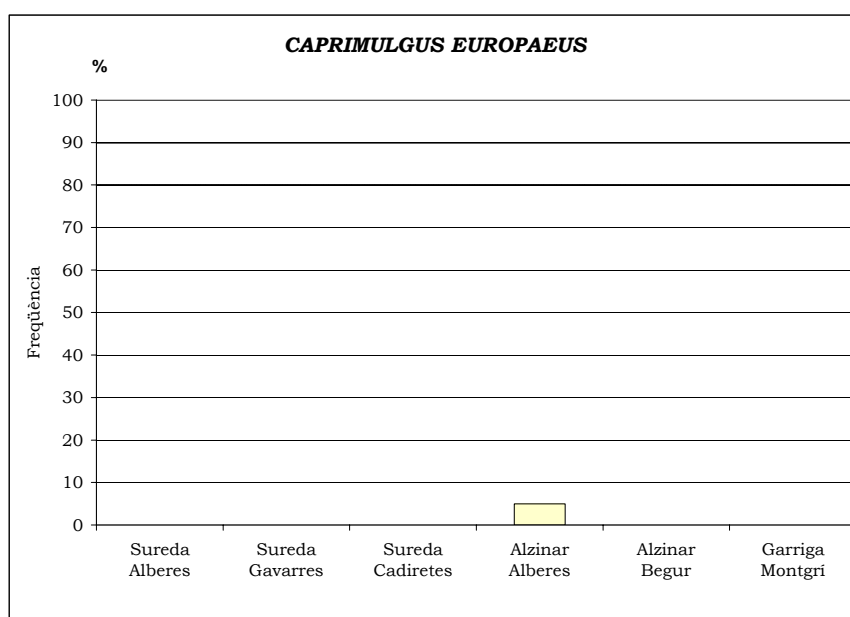
Espècie que ocupa bona part d'Europa fins arribar al nord-oest africà. Des de aquí i travessant el centre d'Àsia es troba fins a la Xina. És més abundant a la regió mediterrània i evita les zones desforestades d'Islàndia, nord d'Escòcia i la tundra del nord i oest d'Escandinavia, Rússia i els Alps.

### Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.

Es troba de forma irregular al territori peninsular. Tot i que no hi ha un patró clar de distribució, es troben més densitats al sector nord-est. Ocupa els llimdars dels boscos de tipus mediterrani així com pinedes obertes i repoblacions forestals joves.

### Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava

Només s'ha detectat un cop (5%) a l'alzinar de les Alberes.



**Distribució**

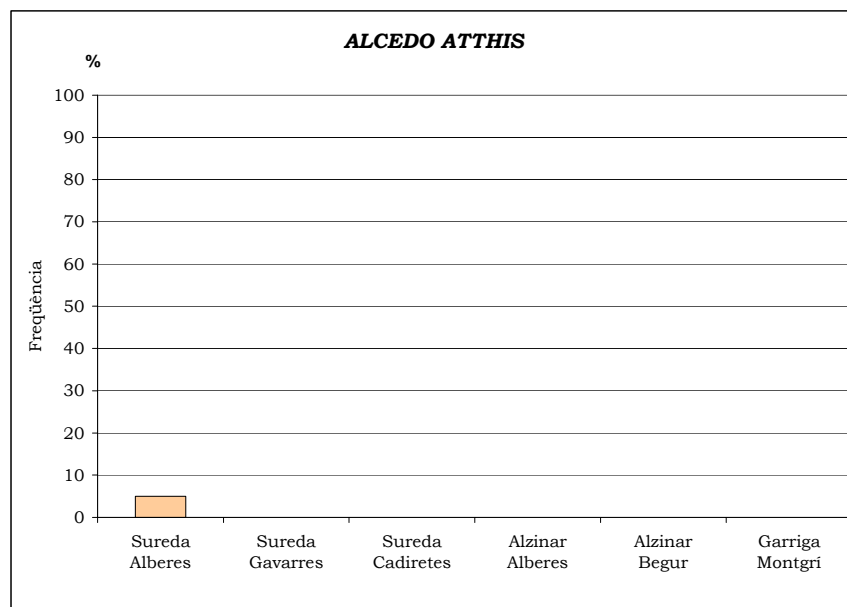
Espècie que viu al conjunt de la regió Indo-Malaia, nova Guinea i el Paleàrtic des de el Japó a la costa atlàntica incloent-hi el nord d'Àfrica. Absent d'Islàndia i algunes illes mediterrànies i molt escassa al nord d'Escòcia i a Escandinavia només apareix per sota dels 61°N.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Ampla distribució als hàbitats aquàtics que ocupa a la península Ibèrica; és més escàs a Galícia i províncies del sud-est. Ocupa tot tipus de cursos fluvials així com llacs, llacunes i zones d'aiguamoll a on trobi talaies per caçar.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Només s'ha detectat una sola vegada (5%) a la sureda de les Alberes.



***Upupa epops***

**Puput**

### **Distribució**

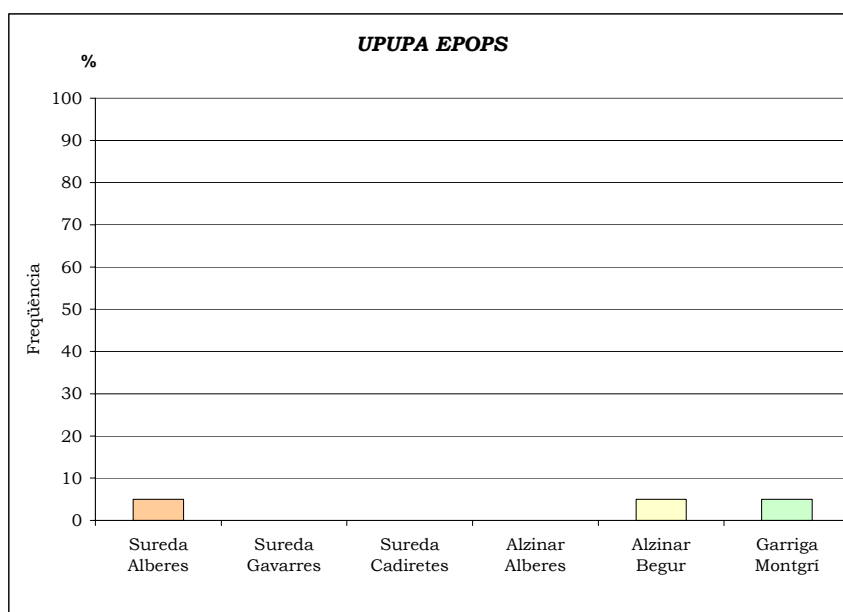
Espècie que es troba en una ampla franja compresa entre les illes Canàries fins a la costa del pacífic xinesa i l'est de Sibèria. A Europa té una distribució esbiaixada cap al sud-sud-est en una línia imaginària que comprendria el nord de França, nord-est d'Alemanya i cap a Estonia.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie ben distribuïda per la península Ibèrica tot i que escasseja als pisos eurosiberià i termomediterrani. Ocupa ambients forestals oberts als pisos supra i mesomediterranis amb màximes densitats a les deveses d'alzines mesomediterrànies.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Minsa presència (5%) als tres ambients estudiats. A les suredes només a les Alberes i a l'alzinar només el de Begur.



***Picus viridis***

**Picot verd**

### Distribució

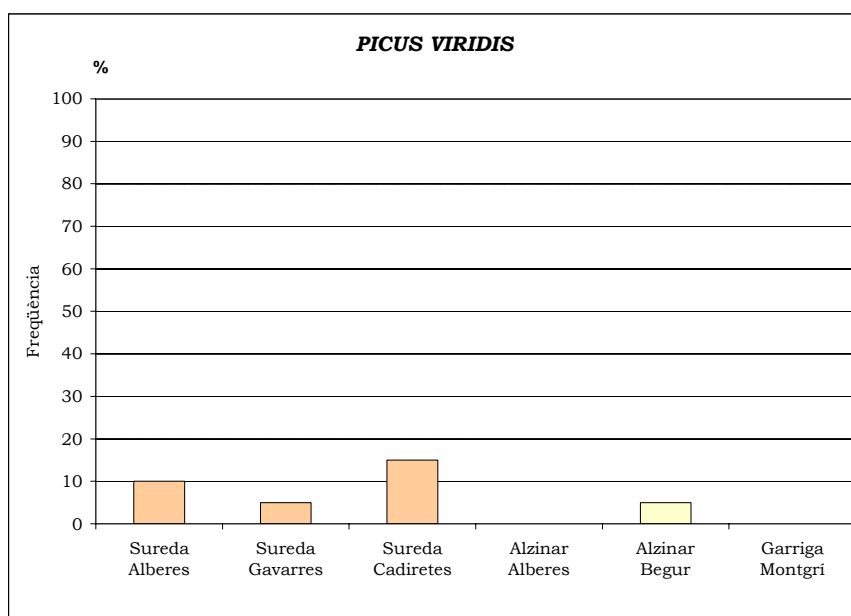
Espècie quina distribució es troba restringida a les franges boreal, temperada i mediterrània del Paleàrtic Occidental. Manca a Islàndia, a Irlanda, al Nord d'Escandinavia i a les illes mediterrànies.

### Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.

Es troba a tota la península ibèrica essent més escassa a les regions meridionals. Ocupa els boscos clars, fondalades arbrades i inclòs àrees amb poca superfície arbrada.

### Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava

Baixa freqüència a la sureda (5-15%) i només presència a l'azinar de Begur amb un valor del 5%. Manca a la garriga.



***Dendrocopos major***

**Picot garser gros**

### **Distribució**

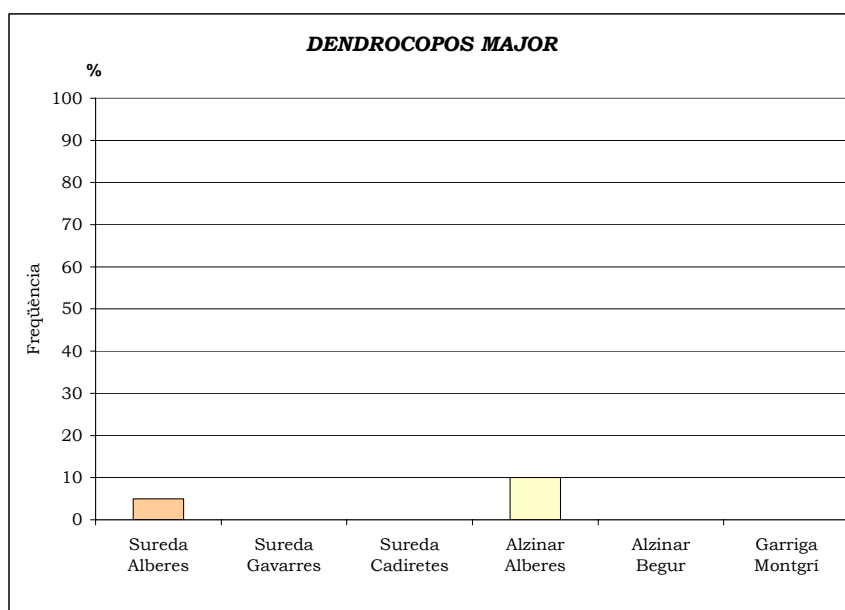
Espècie distribuïda pels boscos de coníferes i planifolis de la zona transpaleàrtica compresa entre la taigà nòrdica i la franja mediterrània des de el Magrib fins el nord d'Iran.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie distribuïda per tot tipus d'ambients forestals de la península Ibèrica. A la meitat sud es distribueix de forma irregular. És una ubiqüista forestal essent les rouredes de *Quercus petraea* a on es troben les màximes densitats.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Només s'ha detectat, i en baixa freqüència (5-10%), a les Alberes, tant a la sureda com a l'alzinar.





**Distribució**

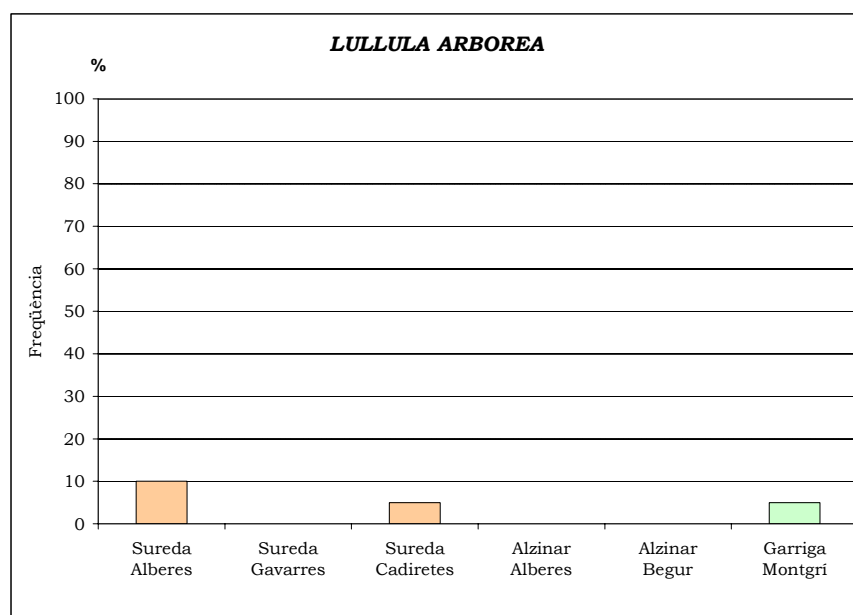
Espècie predominantment Europea que es troba per sota dels 60° N. Es troba també al nord-oest d'Àfrica, Iran i el Sud del Turkmenistan.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie distribuïda amplament per la península Ibèrica. A Galícia i a la cornisa cantàbrica és mes aviat escassa. Ocupa bona part de la regió mediterrània rarificant-se a la eurosiberiana. Es troba lligada a ambients oberts com àrees de matollars alts i boscos esclarissats. Dels grups dels alàudids és la més forestal, i troba el seu òptim a la franja de contacte entre el bosc i les zones clarejades.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Minsa presència a la zona d'estudi, apareix a les suredes de les Alberes i de Cadiretes en molt baixa freqüència (10 i 5% respectivament). Una citació (5%) a la garriga del Montgrí.



**Distribució**

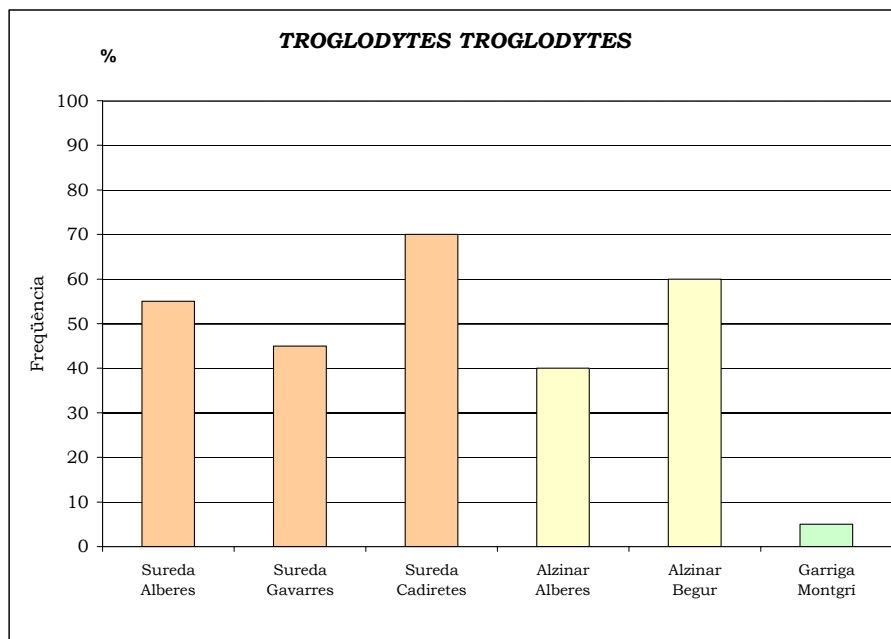
Espècie Holàrtica que es troba a la regió Paleàrtica des de Islàndia, Irlanda i Nord-Oest d'Àfrica travessant bona part d'Europa, el Caucas l'Himàlaia, Nord de Xina i Corea fins a Taiwan, arribant al Japó i Kamchatka.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Distribució generalitzada per la península Ibèrica, amb més presència a la meitat septentrional que no pas a la meridional. Ocupa principalment vegetació arbustiva de llocs humits com ara fondalades. Ben distribuït a les "campiñes", i boscos de la regió eurosiberiana, rarificant-se a la zona mediterrània. Distribució lligada al nivell de precipitacions.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Elevats valors de freqüència als boscos de la Costa Brava mentre que a la garriga és presencial (5%). A la sureda es mou entre el 45 i el 70% amb màxim valor a Cadiretes. A l'alzinar dona valors del 40-60% (Alberes i Begur respectivament).



***Erithacus rubecula***

**Pit-roig**

### **Distribució**

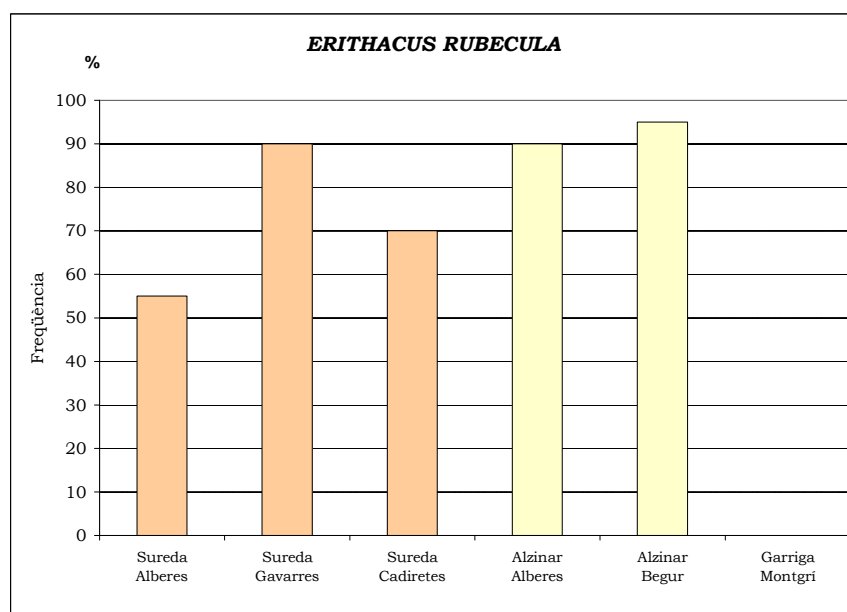
Espècie distribuïda per bona part del Paleàrtic occidental. Es troba des de el NW d'Àfrica fins a Turquia i l'Iran; aproximadament fins els 88° E. Septentrionalment la distribució queda limitada al cercle polar Àrtic. Es troben poblacions residents a les Canàries, Açores i Madeira.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie amplament estesa pel terç nord peninsular. A l'àrea mediterrània la distribució és discontinua i va associada a les àrees muntanes. Espècie forestal a on hi hagi un cert sotabosc, escollint principalment els de caràcter eurosiberià i atlàntics.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

A les muntanyes de la Costa Brava té una freqüència força elevada als boscos esclerofil·les (valors situats entre el 55-95%). Valors superiors al 90 % a la sureda de les Gavarres i l'alzinar de Begur. No es troba a la garriga.



***Luscinia megarhynchos***

**Rossinyol**

### **Distribució**

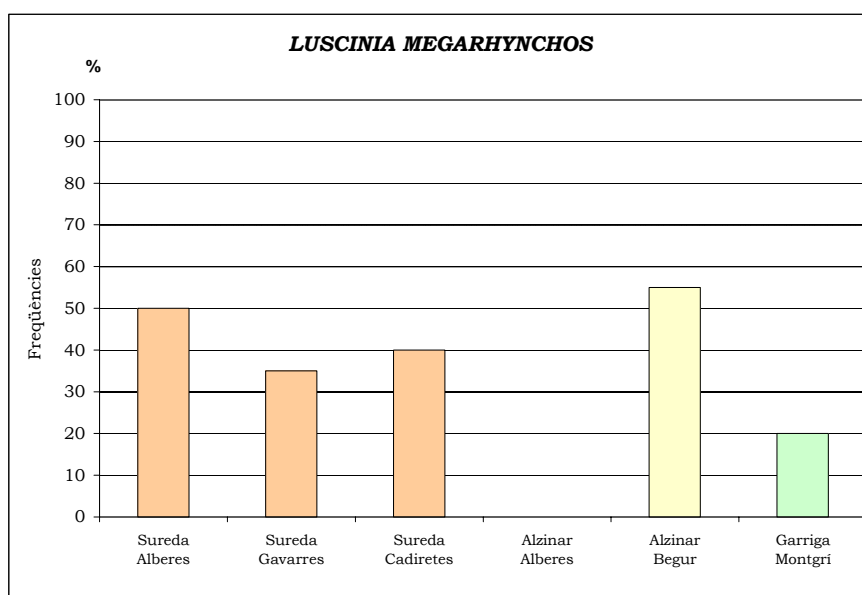
Espècie distribuïda amplament al sector mediterrani i a les zones càlides temperades del Paleàrtic sud-occidental. A la façana marítima de l'oest d'Europa, s'instal·la per sota l'isoterma dels 19° C al Juny.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Es troba a tota la península ibèrica, rarificant-se a la cornisa cantàbrica. En general intenta evitar l'alta muntanya així com les zones extremadament xèriques. Ocupa diversos hàbitats lligats a la presència de matolls densos a vegades en forma de sotabosc; ocupa boscos de ribera, zones de matoll així com certs boscos mediterranis amb sotabosc.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Freqüències al voltant del 50 % als forests exceptuant l'alzinar de les Alberes que no s'ha detectat. A la garriga valors menors que als boscos (20 %).



***Saxicola torquata***

**Bitxac**

### **Distribució**

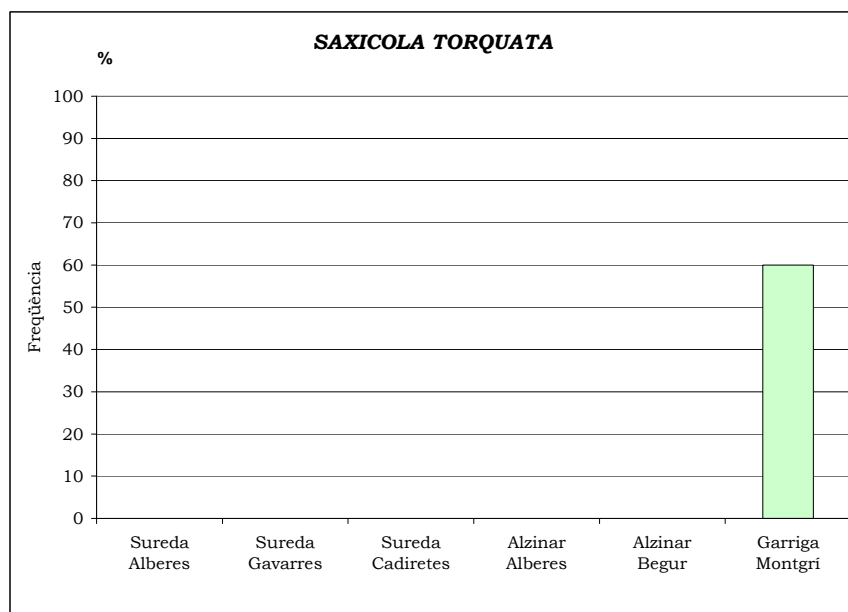
Espècie distribuïda contínuament per les zones temperades i boreals del Paleàrtic i discontinuament per la zona Etiòpica. A Europa es troba fins els 53°N tot i que es detecta al nord de Gran Bretanya, Dinamarca i els Països Baixos.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie estesa per tota la península Ibèrica; es més abundant al pis termomediterrani. Ocupa tot tipus de matollars oberts, clars de boscos, cultius amb arbusts dispersos que li serveixin de talaia per a caçar.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Elevada presència a la garriga (60%) mancant per complert del ambients forestals tant de la sureda com de l'alzinar.



**Distribució**

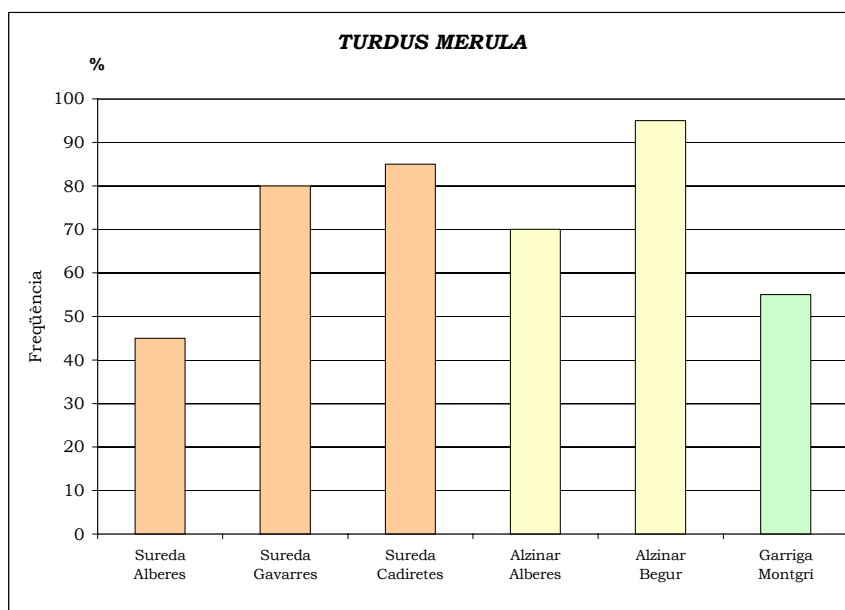
Espècie ben distribuïda al Paleàrtic occidental exceptuant els sectors de Fennoscandia, la península de Kola i les terres baixes Russes. La seva distribució mundial comprèn des de el nord d'Àfrica fins al SE Asiàtic.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie distribuïda amplament a la península ibèrica rarificant-se als sectors més secs. Ocupa qualsevol espai amb arbres i matolls i es troba bé en ambients antròpics com ara els parcs urbans.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Força abundant a totes les comunitats estudiades, sempre superior al 50 %. Màximes freqüències a l'alzinar de Begur (95%). Presència notable a la garriga (55 %).



***Cettia cetti***

**Rossinyol bord**

### **Distribució**

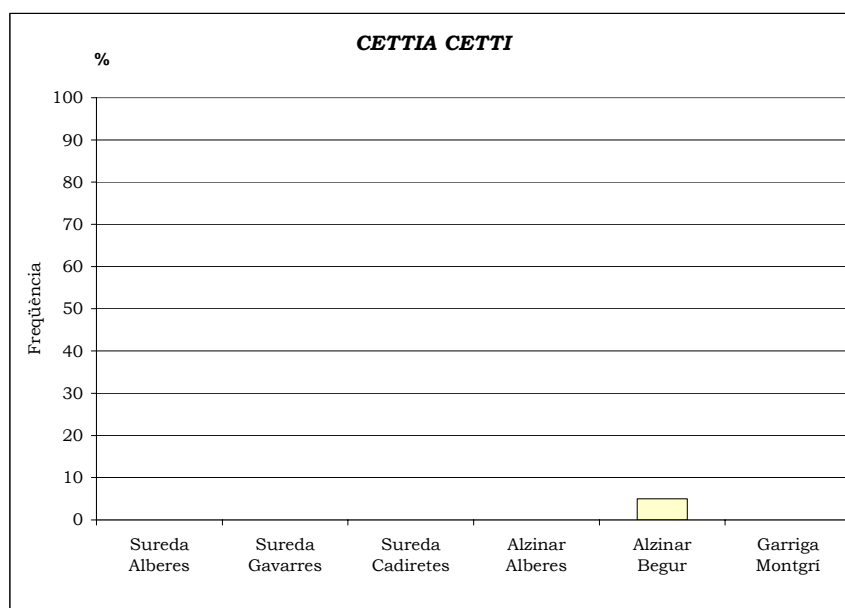
Espècie que es troba al sud i a l'oest d'Europa, a Transcaucasia, nord-oest d'Àfrica i la franja compresa entre l'est de l'Àsia Menor fins al Turkestan i Afganistan.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie amplament distribuïda per la península Ibèrica, mancant a les zones d'alta muntanya. Als pisos termo i mesomediterrani; la seva distribució es troba lligada als cursos fluvials. En general es troba bé als sectors pròxims a les zones aquàtiques així com en sectors amb entramats arbustius de caràcter humit.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Aquesta espècie només s'ha detectat una vegada i ha estat a l'alzinar de Begur (5%).



***Hippolais polyglotta***

**Bosqueta vulgar**

### Distribució

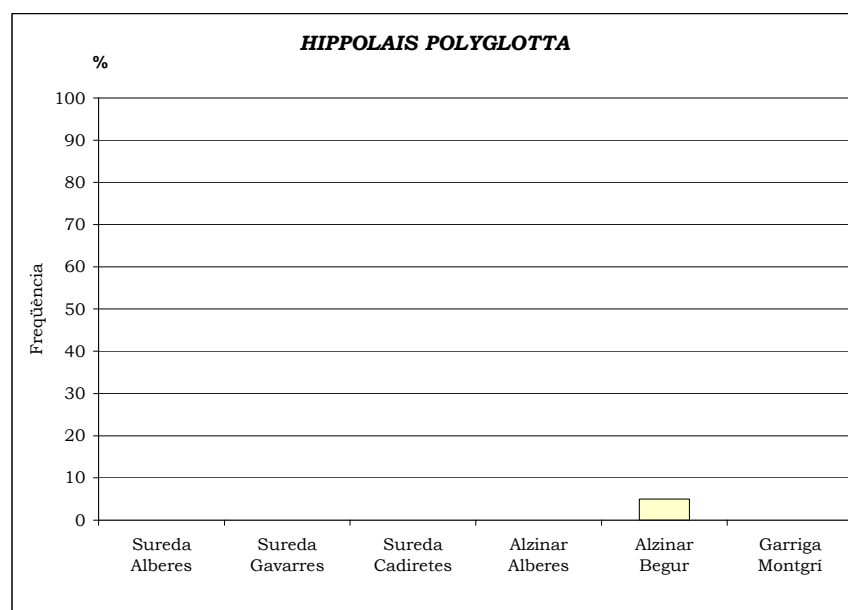
Espècie que es troba a l'àrea occidental del sud d'Europa i que arriba fins a la franja del nord-oest d'Àfrica. Nidifica a la isoterma de juliol de 19-30°C. Manca a les Illes Britàniques. El límit oriental passa pel sud de Bèlgica, sud-oest d'Alemanya, oest de Suïssa i nord-oest de Croàcia.

### Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.

Presència discontinua a la península Ibèrica, amb més densitat a la franja mediterrània i menor a la cantàbrica; es rarifica als sectors muntanyencs. Ocupa un ampli espectre d'ambients, però sempre en sectors assolellats i amb presència arbustiva. Frequent en sectors riberencs i en paisatges semioberts sempre i quan hi hagin arbres amb arbusts.

### Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava

Nomès s'ha trobat un sol cop i ha estat a l'alzinar del Massís de Begur (5%).





***Sylvia undata***

**Tallareta cuallarga**

### Distribució

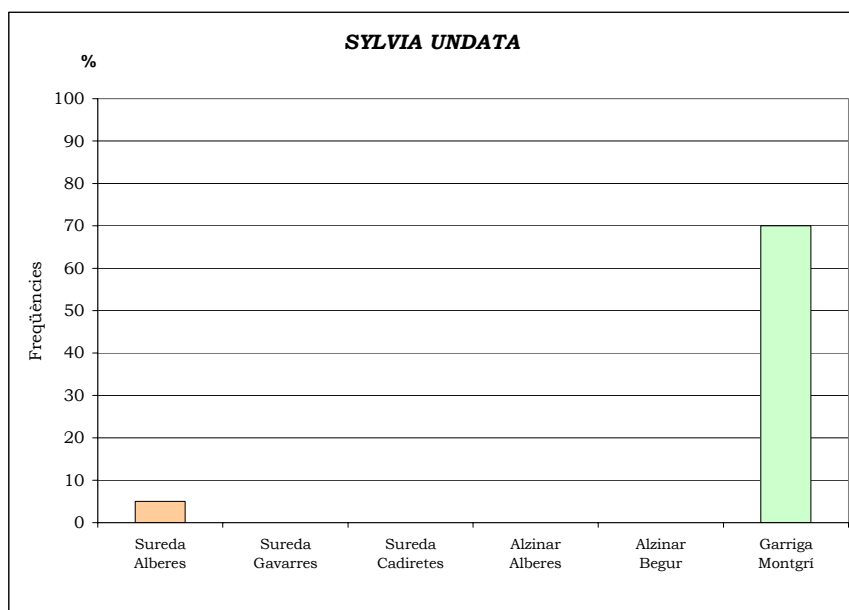
Espècie circumscrita a l'oest de la Mediterrània occidental, des de el NW d'Àfrica fins al sud de les Illes Britàniques; a l'oest el rang es situa des de Portugal fins al SE d'Itàlia. A França es troba al sector centre oest.

### Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.

Espècie distribuïda amplament a la península Ibèrica mancant als Pirineus i al sistema Ibèric Septentrional. Es troba en tot tipus de matolls i en les primeres fases de regeneració dels boscos. Es troba també als cultius mediterranis .

### Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava

Pràcticament només present a la garriga a on ateny valors del 70 %. Manca a les comunitats forestals, tot i que a la sureda de les Alberes ha estat citada (5 %).



**Distribució**

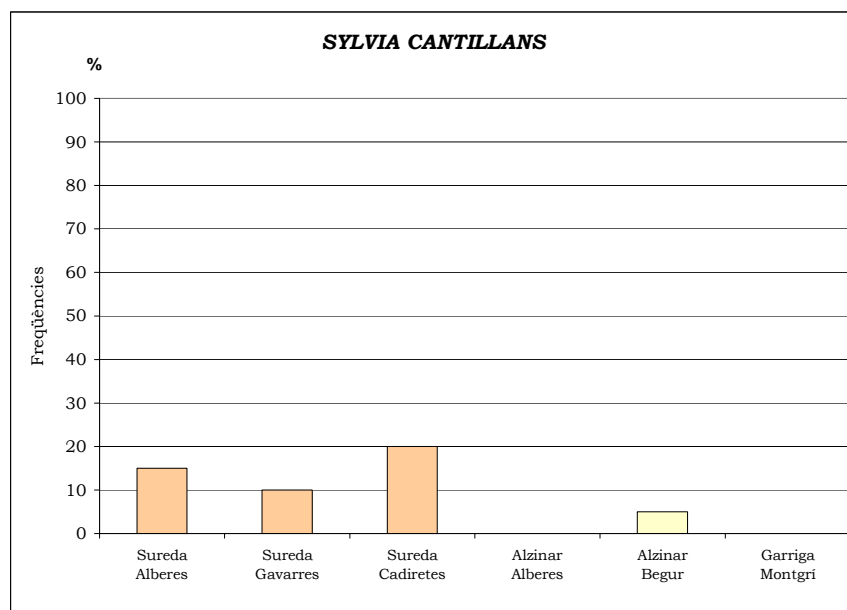
Espècie distribuïda a l'àrea mediterrània, des de el Marroc fins els sectors mes occidentals de Turquia; septentrionalment es pot arribar a trobar fins al sud de França, Nord d'Itàlia i Bulgària.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Ampla distribució peninsular exceptuant la franja septentrional; ocupa la regió mediterrània i evita l'eurosiberiana. Ocupa matolls esclerofil·les i xeròfils. Es troba en boscos mediterranis amb bona presència de sotabosc.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Baixa freqüència en general (valors entre 5–20 %) a on apareix; manca a l'alzinar de les Alberes i a la garriga. Màxima presència a la sureda de Cadiretes (20%).



**Distribució**

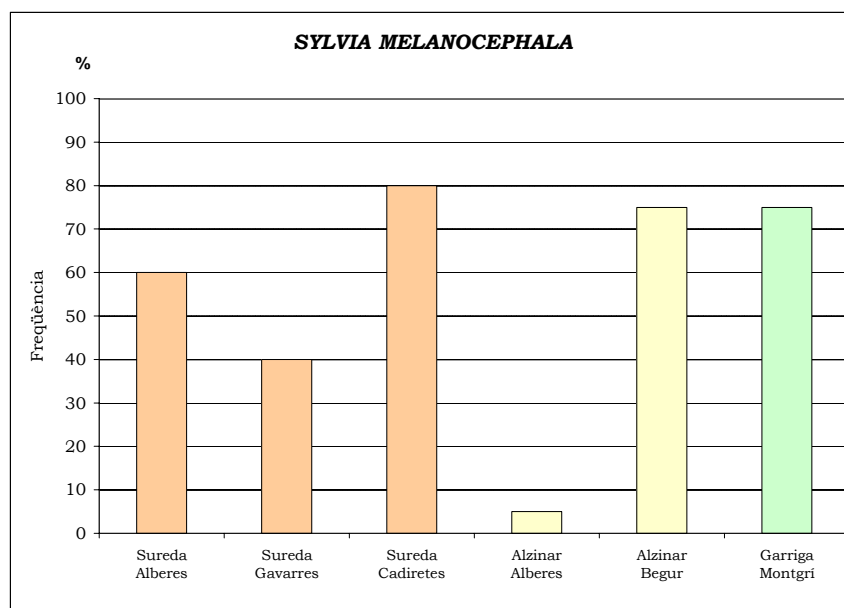
Espècie de distribució mediterrània, es detecta des de les Illes Canàries fins al Mar Negre; també es troba a totes les illes mediterrànies a excepció de Xipre, que es veu reemplaçada per *Sylvia melanothorax*. El seu límit septentrional es situa al sud de França, Nord d'Itàlia i Bulgària.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

A la península Ibèrica es situa a la franja costanera mediterrània i a la meitat sud, exceptuant la submeseta sud a on és més rara. El seu hàbitat òptim és la brolla mediterrània densa i relativament alta i els boscos esclerofil·les així com les pinedes, sempre que hi hagi sotabosc. Troba l'òptim al pis termomediterrani.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

A les muntanyes de la Costa Brava té una freqüència força elevada als boscos esclerofil·les (valors situats entre el 40-80%) exceptuant l'alzinar de les Alberes on es registren valors del 5%. Màxima freqüència a la sureda de Cadiretes. Abundant a la garriga del Montgrí (75%).



***Sylvia atricapilla***

**Tallarol de casquet**

### **Distribució**

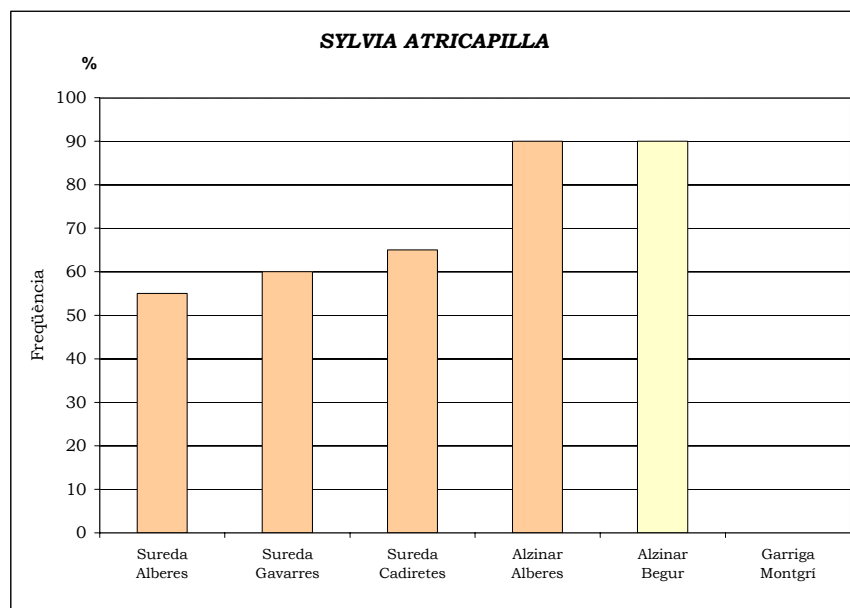
Espècie que es distribueix principalment per Europa tot i que el seu rang sud-occidental abasta des de les Açores i les illes Cap Verd fins a l'Oest de Sibèria. El límit septentrional es situa al cercle Polar Àrtic.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

A la península Ibèrica es troba distribuïda contínuament al terç nord essent cada vegada més local cap al sud. És una espècie forestal que es reproduïx en l'estrat arbustiu alt, necessitant arbre grans que li serveixen d'atalaia de cant. Manca dels sectors àrids i semiàrids. S'atenyen màximes densitats al pis supramediterrani.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Als boscos esclerofil·les de la Costa Brava és força present als sectors forestals tant de sureda com d'alzinar (valors de 55-90%) i manca a la garriga. Es troben freqüències més elevades als dos alzinars estudiats (90%).



**Distribució**

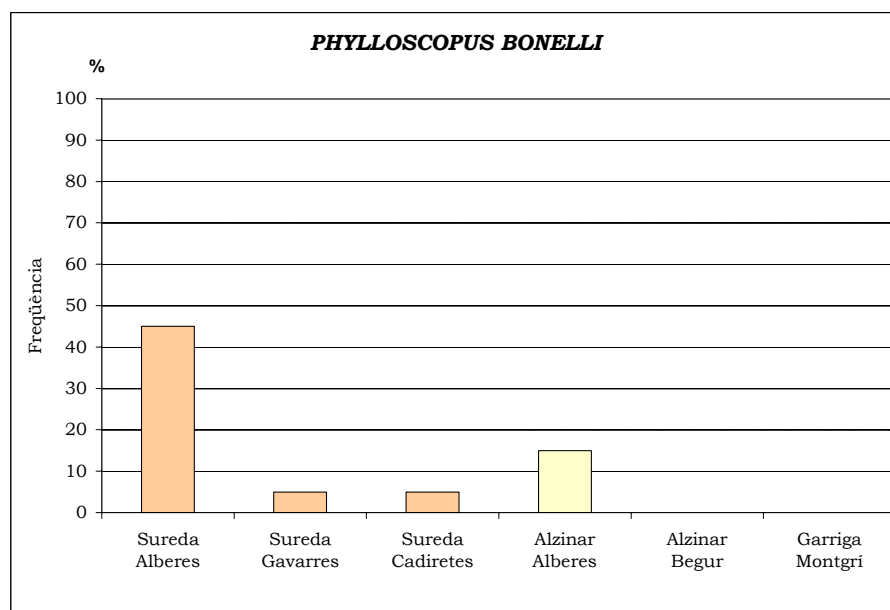
Espècie quina distribució a Europa està marcada per l'isoterma 19-31°C al juliol. La seva distribució és disjunta: es dona una població occidental que abasta des de la península Ibèrica, part de França, Suïssa, sud d'Alemanya, Àustria i el centre d'Itàlia, i una altra oriental situada al centre i nord de Grècia, Macedònia i part de Bulgària.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Es troba a bona part de la península Ibèrica, coincidint amb sectors arbrats; menys abundant a la vessant cantàbrica i a Galícia. Es troben alguns buits de distribució al sector centre-sud. Manca tant a les Balears com a les Canàries. El seu òptim es troba al pis supramediterràni, atenyent les màximes densitats als boscos de *Quercus pyrenaica*.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Als boscos de les muntanyes de la Costa Brava es troba en baixa freqüència (5-15%), tot i que a la sureda de les Alberes arriba al 45%. Cal notar que no es detecta a l'alzinar de Begur ni a la garriga del Montgrí.



***Phylloscopus collybita***

**Mosquiter comú**

### **Distribució**

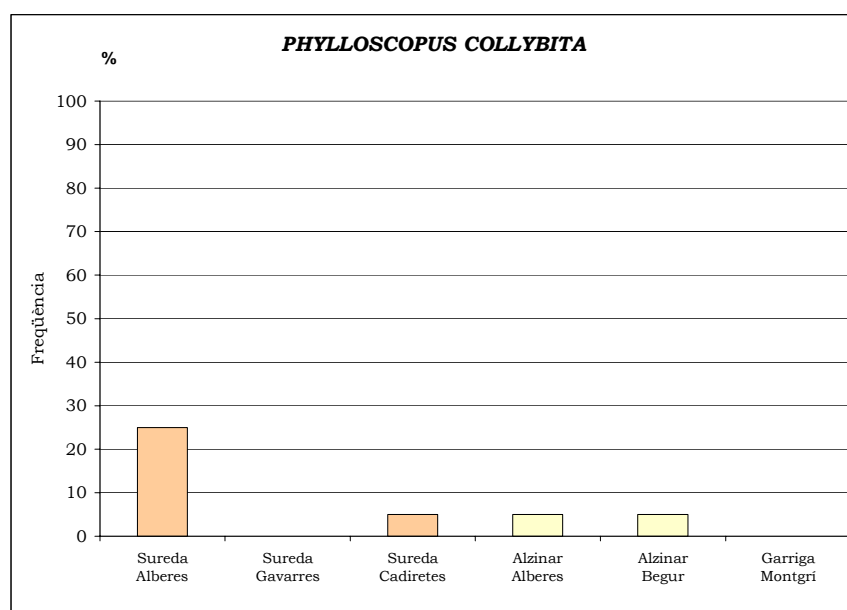
Espècie amplament distribuïda pel Paleàrtic Occidental, des de les Illes Canàries i NE d'Àfrica i Portugal fins als 155° al sector del riu Kolyma; ocupa pràcticament totes les àrees forestals boreals i temperades. La seva distribució meridional es situa als sectors del mar Mediterrani, i el mar Negre, fins al centre de Sibèria i les muntanyes asiàtiques.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Ocupació generalitzada de la meitat septentrional peninsular. És una espècie que en general té una baixa densitat de població. Prefereix ambients tèrmics i humits, pel que es distribueix pels boscos de la regió Eurosiberiana. S'instal·la a diversos tipus de forests, sempre i quan disposin de sotabosc.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

En general baixa presència de l'espècie als forests, mancant a la garriga. No ha estat detectada a la sureda de les Gavarres. A la resta presència d'un 5% excepte a la sureda de les Alberes a on apareix en un 25% de les estacions d'escolta.



**Distribució**

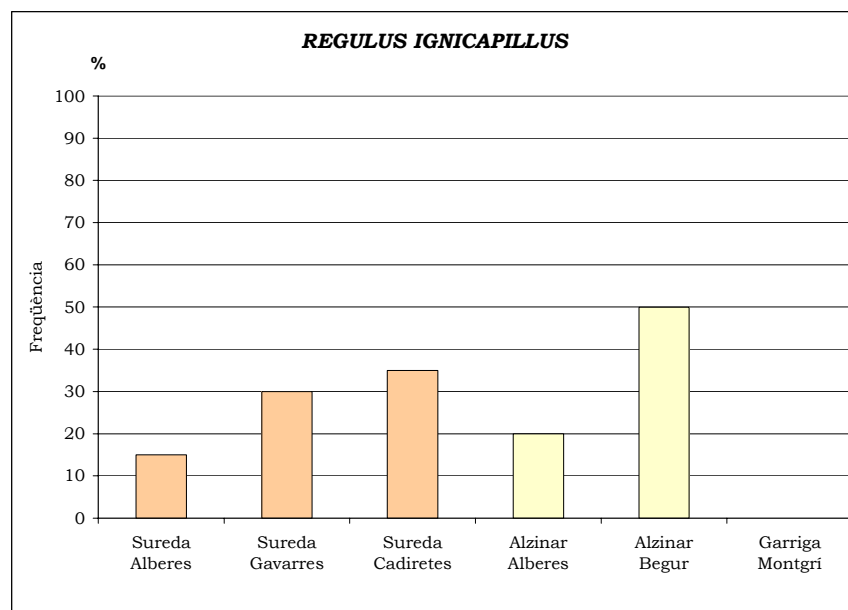
Espècie distribuïda a l'oest del Paleàrtic Occidental, essent el seu cor el centre d'Europa. Es situa des de el nord d'Àfrica fins als sectors més septentrionals d'Alemanya i Polònia, amb alguns nuclis al sud de les Illes Britàniques. Per l'est el seu rang arriba fins a la franja del centre de Romania, Bulgària i est de Grècia. Races diferents es citen a les Balears i a les Canàries.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Presència discontinua a la península atès el seu caràcter atlàntic-montà. L'absència de boscos marca aquesta discontinuïtat. La seva relació amb les precipitacions fa que es trobi bé en els boscos de la regió eurosiberiana i el pis supramediterrani i es rarifiqui en els pisos més xèrics i meridionals. A les àrees occidentals de la península se'l troba en diversos tipus de forests, mentre que a la regió mediterrània mostra una tendència per les coníferes.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Presència als forests i no a la garriga. Valors situats entre el 15 i el 50%, atenyent els més elevats a l'alzinar de Begur.



**Distribució**

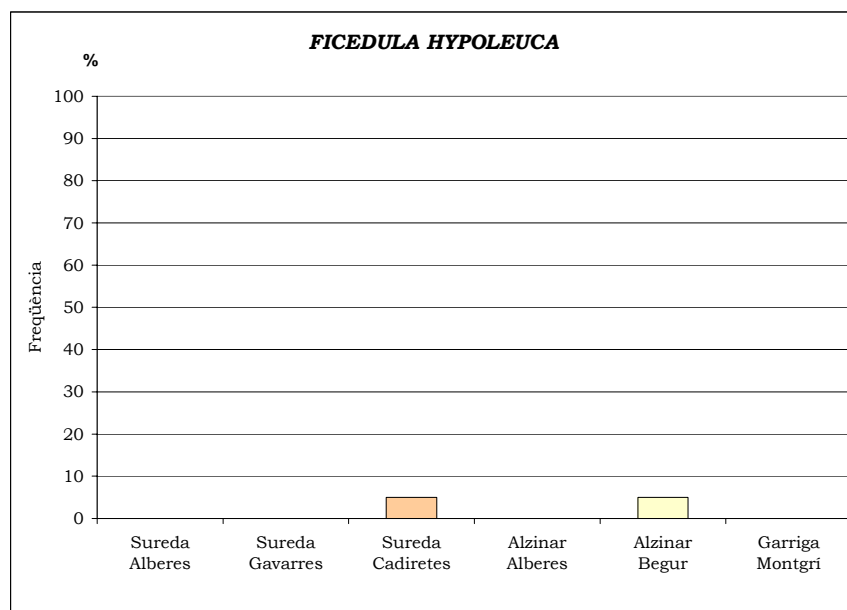
Espècie quin rang abasta des de el nord-oest d'Àfrica tot travessant Europa fins el centre de Sibèria (~90°E). És rar a la regió mediterrània, essent absent de la Europa sud-occidental al sud del Danubi, i Itàlia.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie quina distribució no està ben coneguda atès que es poden confondre migrants amb reproductors que canten. Presència lligada a boscos muntans amb arbres vells on instal·lar el niu, tant siguin caducifolis com perennifolis. A la regió mediterrània es troba als boscos desenvolupats del pis supra i oromediterrani.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Presència només a la sureda de Cadiretes i l'alzinar de Begur; s'ha detectat només una vegada en cada massís (5%).





**Distribució**

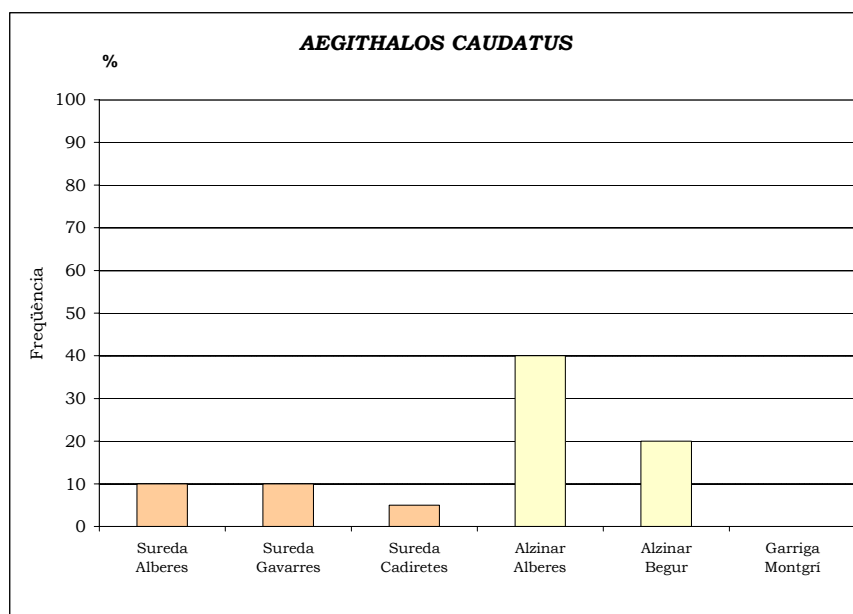
Pàrid distribuït amplament pel Paleàrtic occidental. El seu rang es situa entre Portugal fins el sud d'Iran i el centre de la Xina. Es troba a tota Europa excepte a Islàndia i fins els 60°N. A la mediterrània manca a les Balears, Sardenya i Creta.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Ocupa bona part de la meitat nord peninsular disminuint la seva presència com més al sud, especialment en les àrees desforestades. Es rarifica als ambients més xèrics. Espècie d'hàbits forestals que ocupa bona part dels boscos, tot i que queda bastant condicionat per la presència de sotabosc atès que hi basteix el niu; d'aquesta manera comunitats com les fagedes no són escollides.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Espècie amb baixa presència a la sureda (valors de 5-10%), mentre que a l'alzinar de les Alberes arriba al 40%. A Begur el 20%. Manca a la garriga.



**Distribució**

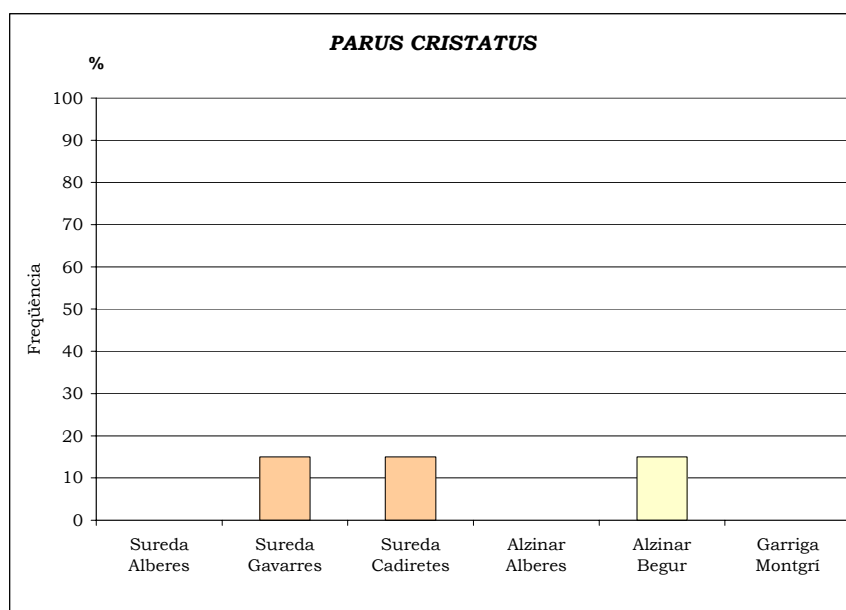
Espècie endèmica del Paleàrtic Occidental; la seva distribució es situa entre els 45-65°N, tot i que el sector més occidental (la península Ibèrica) es troba en bona part. El límit oriental es situa a la franja dels Urals. Es troben poblacions a Romania, Bulgària i Nord de Grècia.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Distribució peninsular lligada als boscos de coníferes, essent per tant fragmentada. Prefereix els boscos de *Pinus spp.* i *Abies spp.* tot i que també es troba a altres forests com ara a boscos mixtes o de *Quercus spp.* Es troba a les suredes del sud de Cadis i és bastant rar als boscos caducifolis.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

S'ha detectat en baixa freqüència (15%) a les Suredes de Gavarres i Cadiretes i a l'alzinar de Begur.



***Parus ater***

**Mallerenga petita**

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

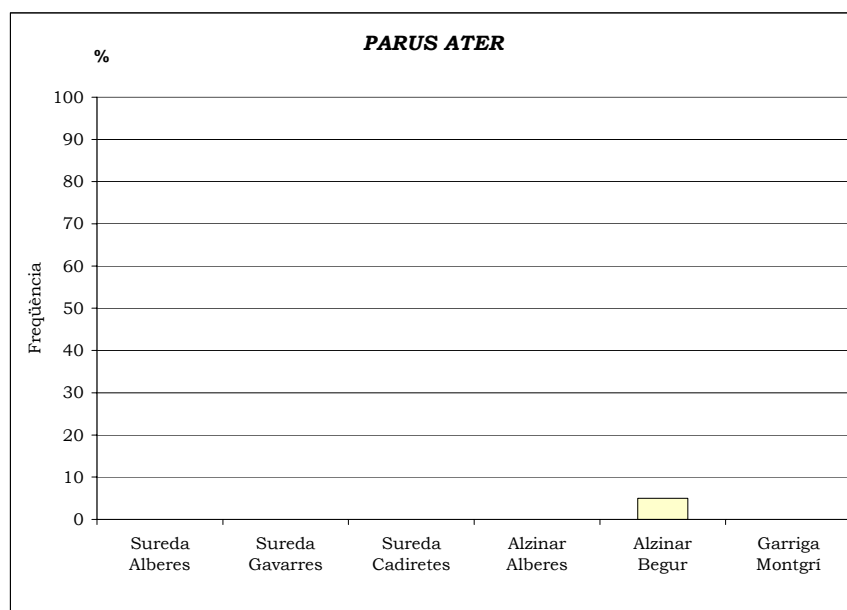
Espècie distribuïda per la península Ibèrica allà a on troba l'hàbitat adequat que són els boscos de coníferes, tot i que a la franja septentrional es detecta a d'altres tipus de forests .La distribució, per tant, es densifica a la regió eurosiberiana i als pisos oro i supramediterrani, mentre que es rarifica o és absent a les àrees xèriques dels pisos meso i termomediterranis.

**Distribució**

Espècie quina distribució ocupa gran part d'Europa, les muntanyes del nord-oest africà i bona part d'Àsia. Al Paleàrtic està ben distribuït pels ambients boreals, temperats i mediterranis, així com les àrees muntanes fins als 65°N.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Citat una sola vegada (5%) a l'alzinar del Massís de Begur.



***Parus caeruleus***

**Mallerenga blava**

### **Distribució**

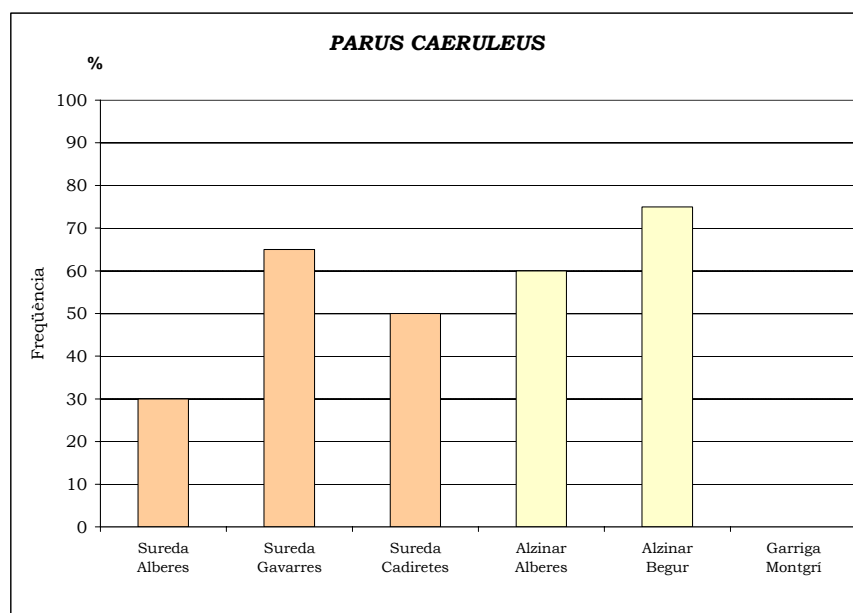
La seva distribució ocupa bona part del Paleàrtic occidental en la franja compresa entre els 35 i els 65° N. Es troba des de les Illes Canàries fins al centre de Fennoscandia. Cap al SE es distribueix fins el Caucàs i el nord d'Iraq. Manca a Xipre.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Ben distribuïda per la península Ibèrica mancant només als sectors amb clima àrid i sense arbres. És present a tot tipus de forests tot i que prefereix evitar les coníferes. Se la pot trobar en ambients antròpics com ara cultius arbrats, parcs i jardins.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Força abundant a les masses forestals tant d'alzines com de suros. Màxima presència a l'alzinar de Begur (75%) mentre que a la sureda de l'Albera rendeix un 30%. Manca a la garriga.



***Parus major***

**Mallerenga carbonera**

### **Distribució**

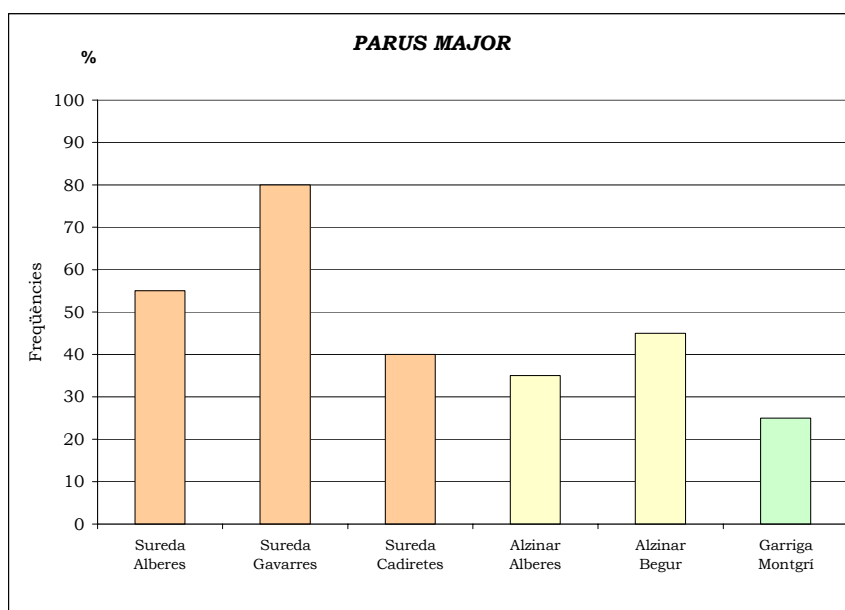
Espècie d'ampla distribució geogràfica. El seu rang abasta des de Portugal i Irlanda fins a l'oest, fins Kamchatka i l'occident de les illes Kuriles. Es troba també als sectors del subcontinent indi, SE Asiàtic, Japó, Malàisia i Indonèsia. Cal indicar que la mallerenga carbonera és una de les espècies més abundants al continent Europeu; manca però a Islàndia.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Ben distribuït a la península Ibèrica per tots els ambients forestals tot i que per a la seva adaptabilitat es troba en molts d'altres ambients fins i tot aquells d'origen antròpic.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Presència a les tres comunitats, amb màxima presència a la sureda de Cadiretes (80%). Valors d'entre 35-45% als alzinars. Es troba a la garriga del Montgrí (25%).



**Distribució**

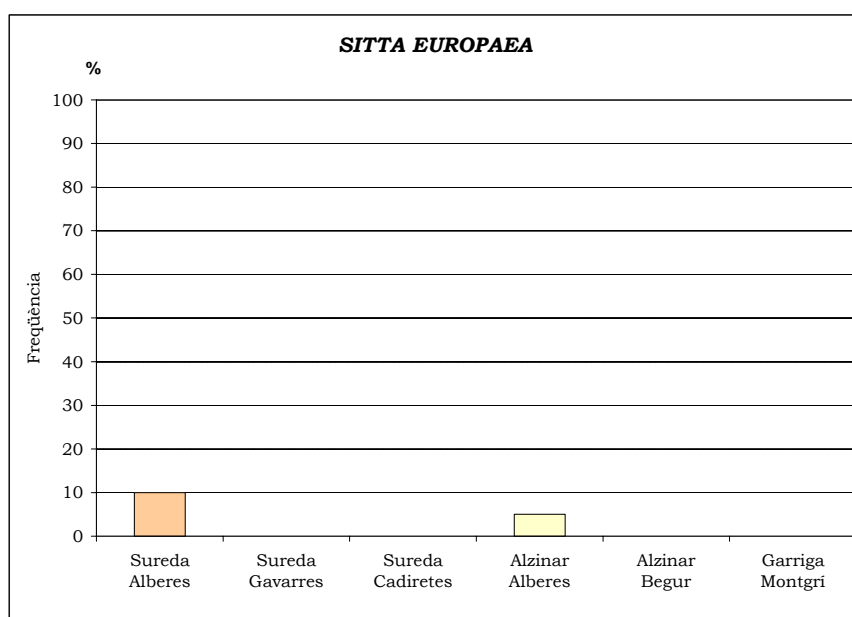
La distribució d'aquesta espècie ve marcada per l'isoterma de 16-27° de juliol, essent el seu rang distributiu des de les zones càlides temperades fins les més fredes zones boreals. Es troba des de el Marroc i Portugal a l'oest, fins India i l'Himalaia. Manca a Irlanda i algunes illes mediterrànies com les Balears, Còrsega i Sardenya.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

La distribució a la península Ibèrica respon a l'existència de boscos, especialment a la franja més septentrional. Escull els boscos amb arbres vells on troben forats per a bastir el niu. En general prefereix evitar els forests més xerics com ara l'alzinar o les pinedes de *Pinus pinaster*. Es troben majors densitats als pisos oromediterrani i eurosiberià.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Mínima presència a la zona d'estudi essent únicament present a les Alberes tant a l'alzinar com a la sureda però amb valors força minsos, 5 i 10% de freqüència respectivament.



***Certhia brachydactyla***

**Raspinell comú**

### Distribució

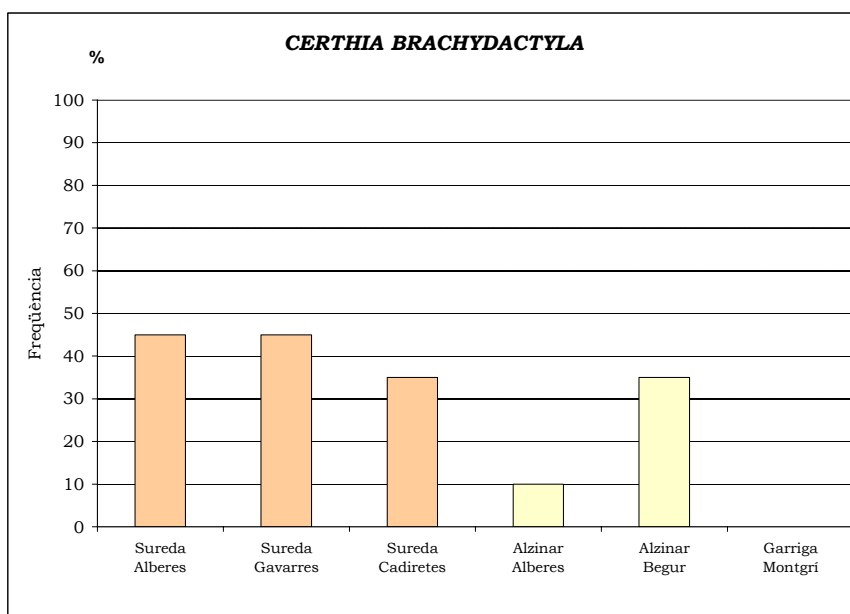
Espècie contínua al centre i SW d'Europa, Itàlia i Països Balcànics. La seva distribució oriental arriba al sud de Lituània, els sectors occidentals de Bielorússia, Ucraïna, Romania i el Mar Negre. Es troba també a l'oest de Turquia, Marroc i Argèlia. Manca a les Balears, Còrsega i Sardenya.

### Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.

Present a tot el territori peninsular arbrat sempre i quan el diàmetre del tronc sigui superior a 10 cm. i hi hagi un cert sotabosc. Es rarifica als sectors més xèrics i desforestats. Mostra una clara preferència pel pis termomediterrani.

### Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava

Presència a les comunitats forestals amb valors d'entre 35-45% a les suredes. A l'alzinar més presència a Begur (35%) que no pas a les Alberes (10%). Manca a la garriga.



**Distribució**

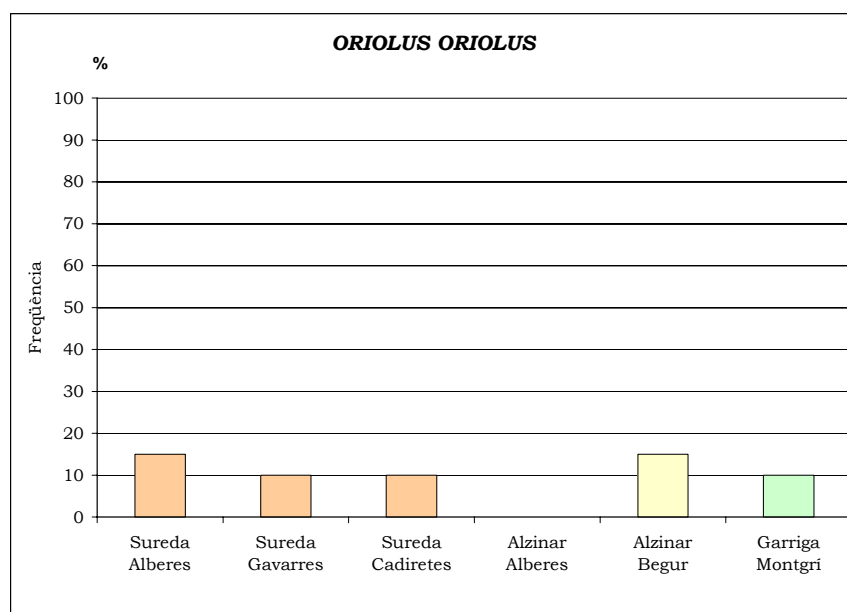
Espècie situada a bona part del Paleàrtic occidental, limitada al nord a la franja sud de Dinamarca-Suecia i SE de Finlàndia; a partir d'aquí circula entre els 60-61°N fins a Sibèria. Al sud arriba fins a Còrsega i Sicília, mancant a Sardenya. La presència a les Illes Britàniques és minsa, trobant-se només al SE al sector del canal de la Mànega.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie repartida amplament per la península Ibèrica amb menor població a la franja cantàbrica, trobant-se màximes densitats al centre i a la franja litoral mediterrània. Evita la regió eurosiberiana i els boscos de coníferes. Especialista en l'explotació de boscos de ribera tot i ser fruit de repoblacions.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Baixes freqüències a la zona d'estudi. Present a les tres comunitats estudiades tot i que no apraix a l'alzinar de les Alberes. Màxims de 15% a l'alzinar de Begur i la sureda de les Alberes. 10% de freqüència a la garriga.





**Lanius senator**

**Capsigrany**

### **Distribució**

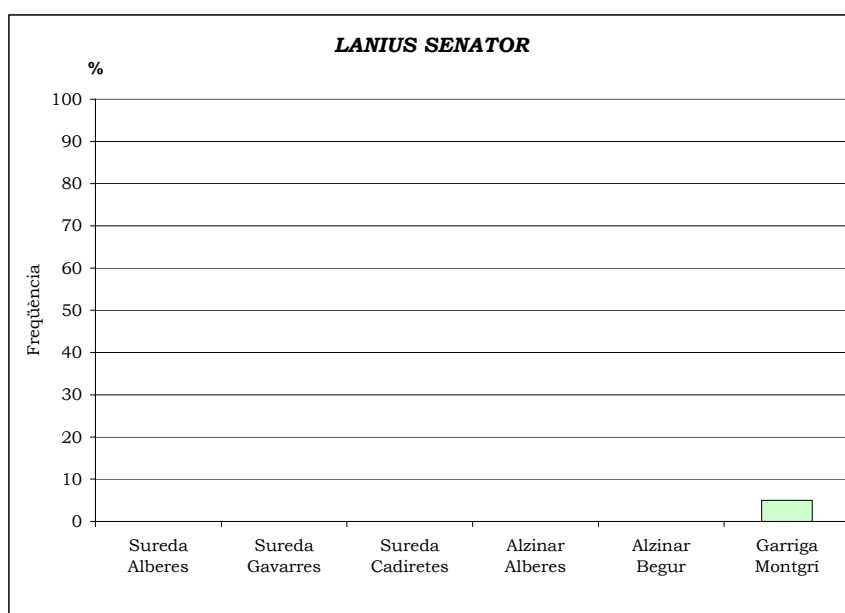
Espècie que es troba a bona part del Paleàrtic occidental des de Portugal fins al Caucas i des de Polònia i el nord d'Àfrica. La isoterma 19° al juliol delimita la seva distribució mediterrània i zones temperades.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie present a bona part de la península Ibèrica excepte àmplies àrees de la franja cantàbrica i a Galícia. És un habitant dels boscos mediterranis amb àrees obertes de conreus. També es troba distribuït per boscos de ribera i cultius arboris mediterranis com ara oliveres i ametllers.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Només s'ha detectat una sola vegada a la garriga del Massís del Montgrí (5%).



**Distribució**

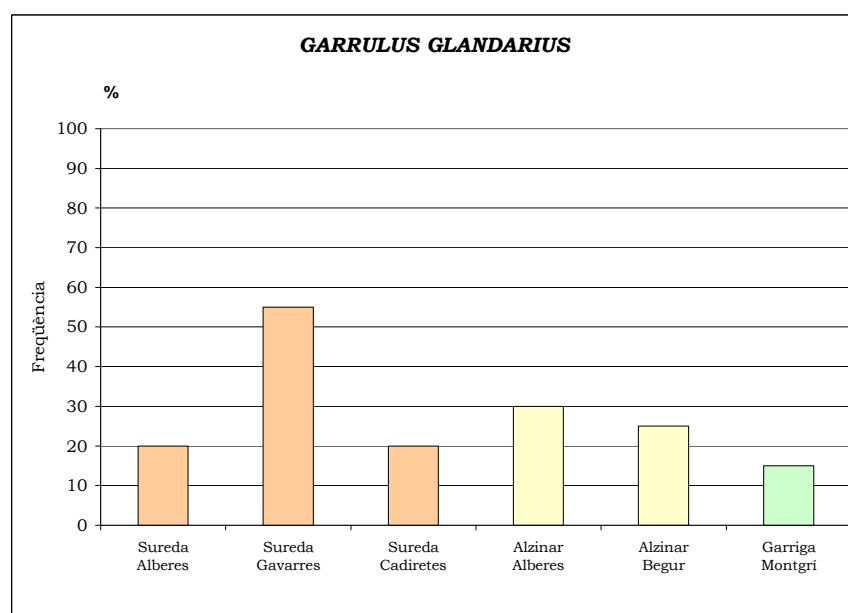
Espècie que es troba a tot el Paleàrtic i bona part de les regions orientals. El seu rang de distribució es situa entre Irlanda Portugal i fins el Japó. A l'Àfrica NW es detecta des de l'atlas fins Tunísia. Manca per sobre dels 68°N, Islàndia, Escòcia i les Illes Balears.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie netament forestal, distribució per tant condicionada per la presència de boscos. Tot i que ocupa tot tipus de boscos, mostra una marcada preferència pels planifolis i deixa de banda les coníferes. Les màximes densitats s'atenyen als forests supramediterranis.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Freqüències mitjanes però present als tres àmbits d'estudi. Destaca el valor del 50% a la sureda de les Gavarres que contrasta amb la resta. Valors més baixos (15%) a la garriga.



***Sturnus unicolor***

**Estornell negre**

### Distribució

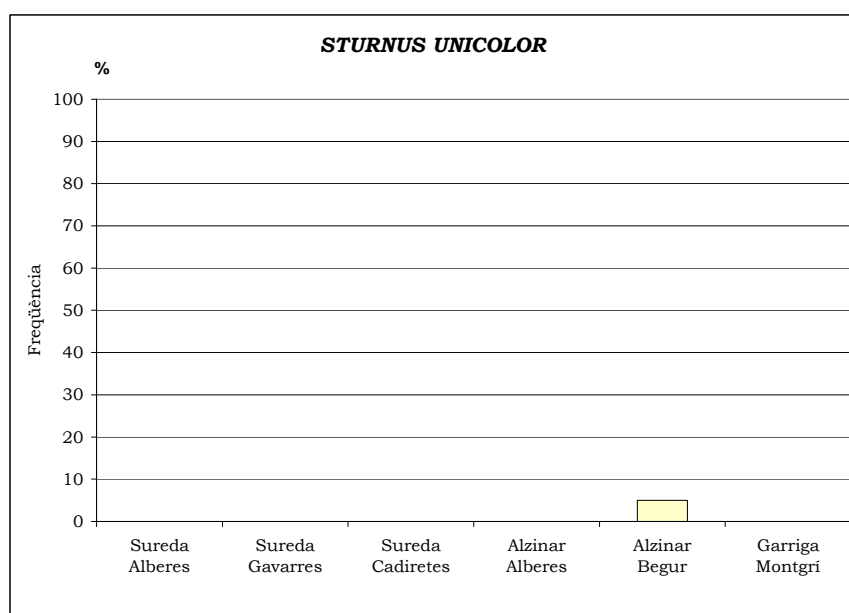
Espècie restringida al mediterrani occidental en una franja compresa entre la península Ibèrica i nord d'Àfrica i les illes de Còrsega, Sardenya i Sicília.

### Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.

Ben distribuït i abundant a bona part de la península Ibèrica, especialment després de la seva recent expansió cap al nord. Ocell troglodita que es troba a hàbitats molt diversos com boscos mediterranis, boscos propers a zones de conreu, àrees agrícoles, plantacions així com parcs jardins i assentaments humans.

### Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava

Detectada a una sola estació d'escolta (5%) a l'alzinar de Begur.



***Passer domesticus***

**Pardal comú**

### **Distribució**

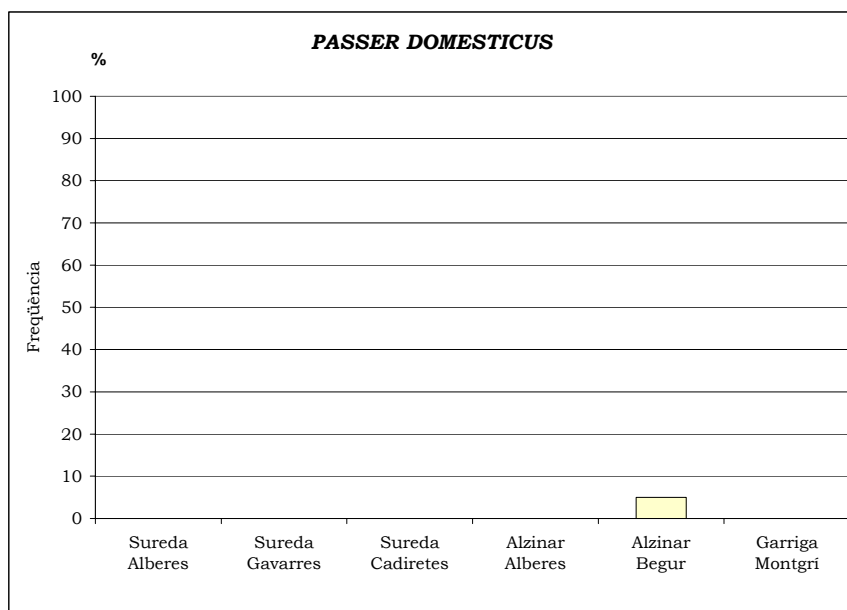
Una espècie de distribució mundial que ocupa tota Euràsia, nord-oest d'Àfrica i la vall del Nil, fins arribar als 62° a Sibèria. Manca a la zona siberiana situada a l'est dels 130° així com de la Xina, Japó i Indoxina.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Presència generalitzada a tota la península Ibèrica atès que ha colonitzat tots els assentaments humans per petits que aquests siguin. Utilitza tot tipus d'ambients, evitant, en la mesura del possible, els boscos. Les màximes densitats es troben en aquells sectors a on hi hagin camps de conreu per a poder alimentar-se.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Espècie citada únicament una vegada a l'alzinar del Massís de Begur (5%).



**Distribució**

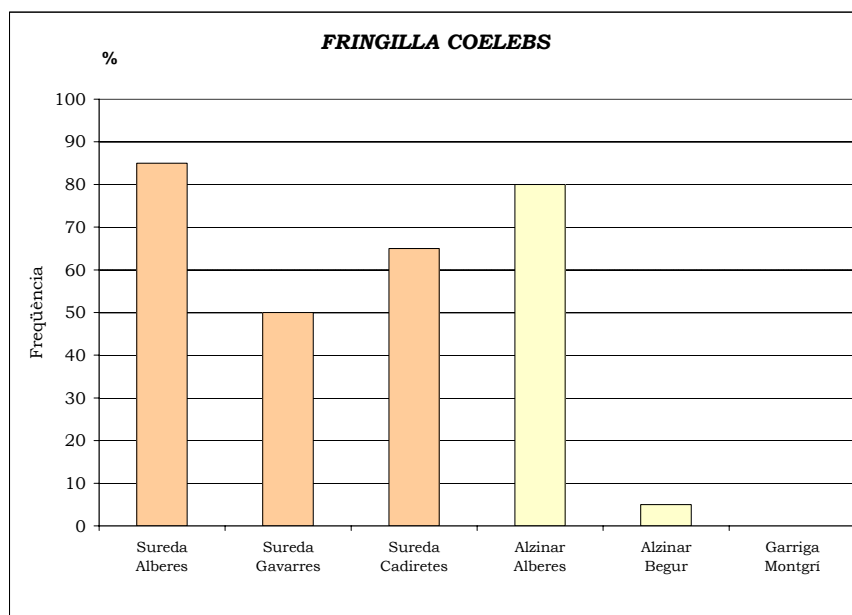
Espècie ben distribuïda al Paleàrtic Occidental on ocupa els ambients boreals, temperats i mediterranis. La seva distribució septentrional la marca el límit del bosc; al sud, es troba fins al nord d'Àfrica i l'Iran. Cap a Orient s'endinsa fins Sibèria. L'oest de la regió el marquen les Illes Açores i Madeira.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Distribució contínua a la península Ibèrica a on manca només a les àrees no forestades atès que és una espècie forestal ubiqua. Al sector nord-oriental la distribució està marcada per la isohieta dels 400 mm. de precipitació anual. Màxima presència al pis oromediterrani.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Elevada presència als forests tant d'alzinar com de sureda, tot i que a l'alzinar de Begur la presència és minsa (5%). A la resta valors d'entre 50 i 85%. Manca a la garriga.



**Distribució**

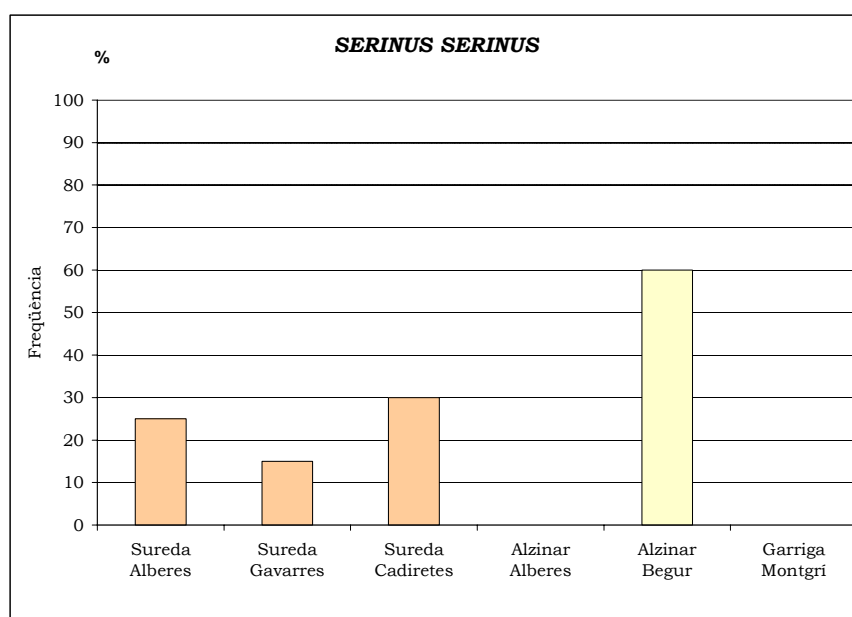
Espècie limitada al Paleàrtic Occidental. Tot i que al segle XIX el seu rang era menor, avui dia el trobem des de la península Ibèrica, Itàlica i Balcànica, tot vorejant el Mar Negre fins Ucraïna, Bielorússia i Rússia occidental. Al nord el límit és el sud d'Escandinàvia. Poca presència a les Illes Britàniques (al sector SE), mancant Irlanda i Islàndia.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie estesa a la península Ibèrica, mancant a les àrees d'alta muntanya coincidint amb límit del bosc. El seu hàbitat ideal és el bosc mediterrani, trobant-se també en àrees arbrades esparses atès que necessita d'àrees obertes per alimentar-se. Les màximes densitats es donen als matolls del pis termomediterrani.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Presència a totes les suredes amb valors d'entre un 15 i un 30%. És present a l'alzinar de Begur amb elevada freqüència (60%) mentre que falta al de les Alberes. Manca a la garriga.



***Carduelis chloris***

**Verdum**

### Distribució

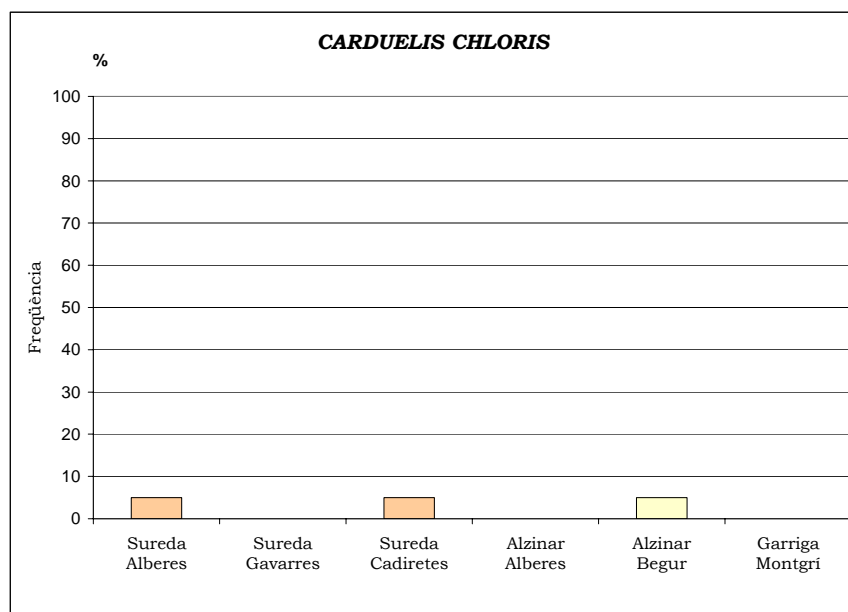
Espècie que es troba a bona part del Paleàrtic occidental, ocupant les àrees boreals, temperades, estepàriques i mediterrànies. El seu rang s'exten des de els 70°N a Escandinàvia i els 62°N a Rússia, cap al nord-oest d'Àfrica i nord del Sinai, i des de l'est d'Irlanda als Urals occidentals travessant el Caucas fins al nord d'Iran.

### Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.

Fringílid present a bona part de la Península Ibèrica rarificant-se a les zones més fredes. S'ha vist afavorit per les actuacions d'origen antròpic i es detecta a parcs, jardins, urbanitzacions, plantacions de diversos tipus,... A banda, es troba a boscos de ribera i forests esclarissats tot i que alguns autors apunten que també escullen boscos més tancats.

### Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava

S'ha detectat poques vegades, no superant mai el 5%. Ha estat a la sureda de les Alberes i de Cadiretes i a l'alzinar de Begur. No s'ha trobat a la garriga.



**Distribució**

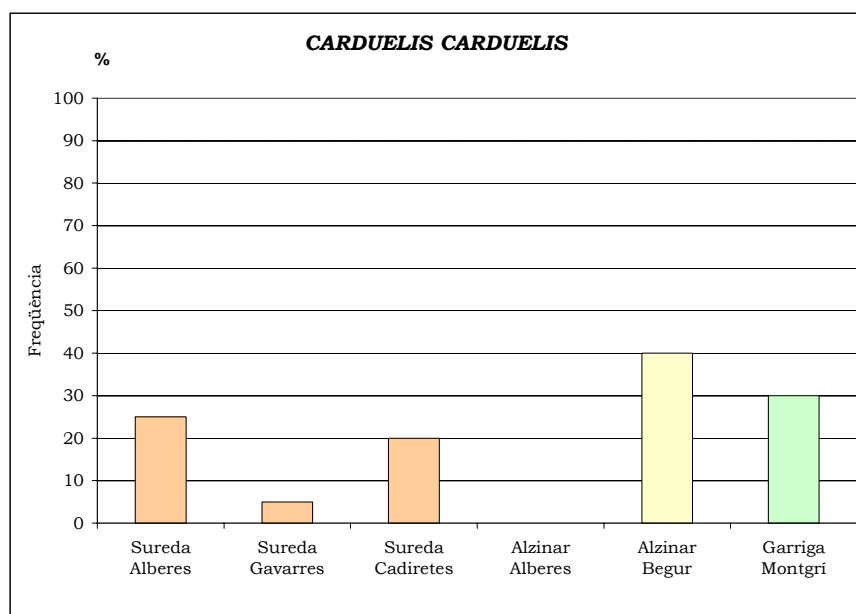
Espècie de distribució Paleàrtica quin rang compren des de l'est de Portugal fins als 96°E. Latitudinalment es situa entre els 60°N al sud d'Escandinàvia, fins a la franja de les canàries, nord d'Àfrica, vall del Nil i l'Himàlaia.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Distribució generalitzada a la península Ibèrica amb màximes densitats a les àrees més tèrmiques i menor en àrees muntanyenques atès que està correlacionada positivament amb la temperatura. Ocupa diversos tipus d'ambients: boscos oberts, hortes, parcs, jardins i fruiterars. Les màximes densitats es donen als cultius arbrats del termomediterrani.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Present en baixa freqüència a la sureda (valors entre 5-25%) mancant a l'alzinar de les Alberes, no així al de Begur que ateny el 40% de freqüència. A la garriga arriba al 40%.





***Carduelis cannabina***

**Passerell comú**

### **Distribució**

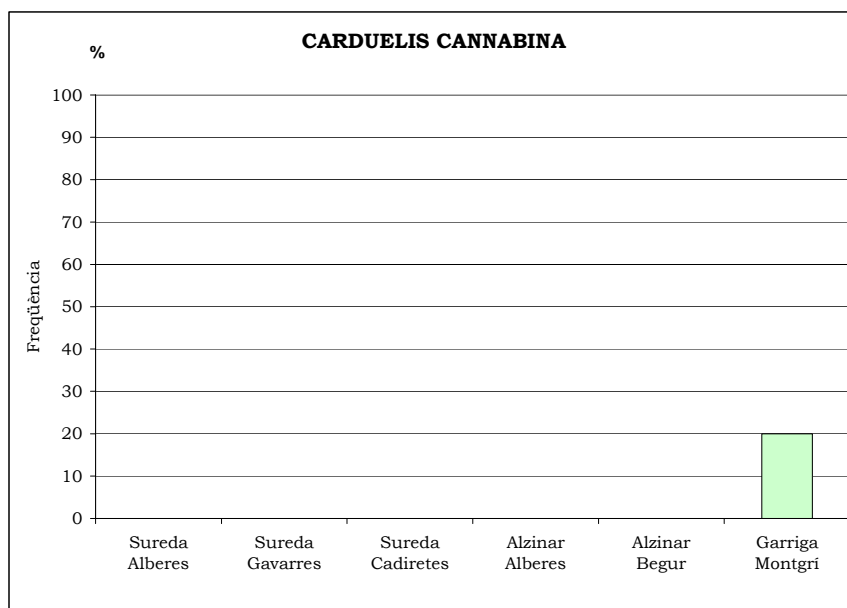
Espècie amplament distribuïda pel Paleàrtic occidental exceptuant Islàndia, Nord de Fennoscandia i de Rússia. A occident arriba a bona part de Sibèria (fins pràcticament els 93°E) i centre d'Àsia fins Orient proper. La seva distribució SW arriba fins al NW d'Àfrica.

### **Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie amb ample distribució a la península Ibèrica. La rarefacció al nord peninsular té el seu origen en el fet que evita les àrees forestals preferint les zones de matolls. A les àrees montanes es troba fàcilment en terrenys rocallosos amb elevada insolació i poca presència vegetal. Es troba també en ambients antròpics com plantacions i vivers.

### **Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Espècie que només es cita i en baixa freqüència (20%) a la garriga del Massís del Montgrí.



**Distribució**

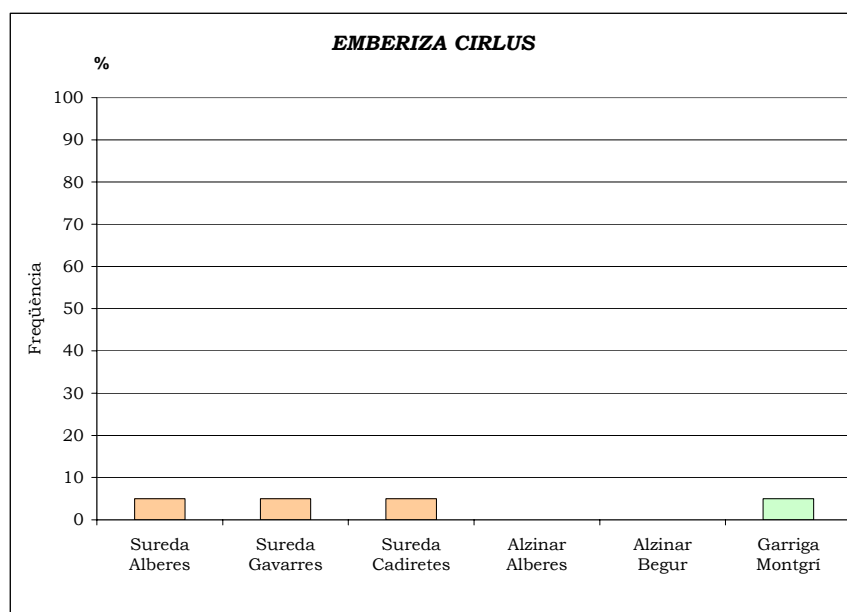
El rang de distribució d'aquesta ocupa cobreix bona part del Paleàrtic sud-occidental. Es troba per sota de la línia que abastaria el sud de Gales, sud-oest i nord-est de Bulgària, fins al nord-oest de Turquia. Ocupa totes les grans illes mediterrànies.

**Presència a la península Ibèrica. Hàbitats que explota.**

Espècie present a bona part de la península Ibèrica mancant però a la zona de Castella – La Manxa i Extremadura. Es pot trobar gairebé a qualsevol tipus d'hàbitat a on troba una certa presència d'arbres tot i que prefereix una baixa densitat i prop de zones obertes amb matollar.

**Presència als boscos esclerofil·les de la Costa Brava**

Detectat sempre en baixa freqüència (5%) les tres suredes de l'àmbit d'estudi i a la garriga del Montgrí.





## **5. DISCUSSIÓ DELS RESULTATS**

No hi ha dubte que la anàlisi de la distribució espacial dels éssers vius constitueix un dels objectius de la biogeografia, i en especial és cabdal determinar quins són els factors que condicionen la presència i abundància a un indret determinat (Panareda, 2000). La interpretació i discussió dels resultats que s'han obtingut al camp i se'ls ha donat forma gràfica ens aproximarà al coneixement d'aquesta distribució espacial, intentant fer una mica més entenedores les complexes interaccions entre vegetació i fauna.

### **5.1 ESFORÇ DE SEGUIMENT DE LES COMUNITATS ORNÍTIQUES**

En el present treball s'han realitzat vint estacions d'escolta per a cada una de les comunitats esclerofil·les de les muntanyes estudiades. La decisió d'utilitzar aquest nombre i no un altre ja ha estat amplament documentada. Segons Blondel (1975) és el nombre mínim d'estacions per a obtenir uns resultats adequats atès 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 l'objectiu d'aquest tipus d'estudi que persegueix en definitiva una major precisió de la presència espècies que no pas de la seva abundància (Pons, 1991). Aquest fet permet, a més, poder treballar amb dades de diversos observadors, garantint un menor biaix inter-observadors. La duració de les estacions d'escolta ha estat de vint minuts, els estudis més recents sobre aquest aspecte (Drapeau et al., 1999) senyalen que entre 20 i 25 minuts és el temps adequat de durada de l'escolta, mitjançant els quals s'assoleixen valors de gairebé tota la riquesa present, en dues visites, en determinats ambients.

Gairebé el 65% de les escoltes es van realitzar a les primeres hores del matí, mentre que el 35% restant es van fer a última hora de la tarda; en principi no hauria d'haver cap inconvenient en fer-ho en un moment o altre del dia, doncs són moments en que l'activitat dels ocells és més elevada, tant a nivell de cerca d'aliment com d'emissions sonores (Tellería, 1986). Alguns autors però, han apuntat que les millors hores per dur a terme les estacions d'escolta són les del matí, més concretament quan ja hi ha una total il·luminació dins de les

àrees forestals (Drapeau et al., 1999). En aquest aspecte, les escoltes realitzades a àrees obertes poden començar abans que no pas als forests.

## **5.2. ELS PARÀMETRES DE COMPOSICIÓ DEL POBLAMENT**

### **5.2.1 La riquesa total (S)**

En comparar el valor de riquesa total de les tres comunitats estudiades cal notar la homogeneïtat d'algunes comunitats front a la heterogeneïtat d'altres.

La garriga del massís del Montgrí ens aporta només una dada no comparable atès que ha estat la única garriga estudiada en l'àmbit corresponent a les muntanyes de la Costa Brava. En el conjunt del treball aquesta comunitat només queda descrita, no hi ha possibilitat de comparació per la qual cosa a partir d'ara es tractarà des de un punt de vista descriptiu; l'aportació de l'estudi en quant a la garriga rau en el fet que un seguiment d'aquestes característiques en aquesta comunitat no ha estat fet (o publicat) fins al moment. En l'estudi realitzat pel Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya de l'àmbit de l'espai d'interès natural del Montgrí (DMA, 1994), en el capítol del medi natural, quan es tracta l'ornitofauna, esmenten a les rapinyaires com un dels grups més destacats al massís i es fa esment de dos grups més: aus marines i aus rupícoles, sense fer cap referència a la comunitat de la garriga ni als forests (pinedes).

El bloc de comparació de les suredes, que contrasta els valors obtinguts per a cada una de les tres muntanyes, mostra com el valor de riquesa total és força similar (valors entre 24 i 31 espècies), essent, per ordre de major a menor riquesa, les muntanyes de l'Albera, Cadiretes i Gavarres. El treball de Pons (1991), també sobre suredes, abasta tot el rang de distribució de la espècie, però els seus resultats en quant a la riquesa total apunten 55 espècies pel que defineix com a CAT, regió que comprèn totes les suredes del terç nord-oriental de la península ibèrica. En el present treball apareixen 33 espècies, un valor força inferior que pot ser explicar per dos aspectes; per una banda, el treball de Pons analitza intensament les Alberes (82 punts d'escolta) front als vint del present estudi, analitza també Gavarres (17 punts) i fa treball de camp al

Montseny (43 punts). El conjunt d'estacions d'escolta és de 142 front a les 60 del present treball (taula 5.1).

A banda del major nombre d'estacions d'escolta cal indicar que les dades del treball de camp recollides per l'autor corresponen als anys 80 (Pons, per com.), per tant, hom podria pensar que les transformacions que es puguin haver dut a terme en aquesta diferència de temps pot haver estat la causa d'aquestes diferències en la riquesa total d'espècies. Hi ha un tercer factor que és la capacitat d'un observador a detectar més o menys espècies, però aquest fet és d'avaluació complexa.

En l'àmbit dels alzinars, indicar, que els valors de riquesa, comparant les dues muntanyes estudiades, són força diferents: a l'Albera s'atenyen valors de 19 espècies i a Begur de 31. Són valors marcadament diferents en dos alzinars de composició estructura relativament diferent. D'una banda s'ha analitzat l'alzinar de l'Albera que correspon al tipus muntanyenc (Feliu, 2003) situat entre 400-500 metres d'alçada i situat per sobre del nivell de les suredes. Per l'altra, l'alzinar de Begur, que queda situat a les fondalades del massís, presentant-se en forma de veritable retall, enmig de pinedes i urbanitzacions, la qual cosa influirà en el resultat de les espècies que conformaran la riquesa. A Begur, i per la qüestió apuntada, el valor és força elevat, mentre que a l'Albera, una veritable massa forestal allunyada de la interferència d'altres comunitats, s'obtenen valors més modestos. A l'intentar realitzar la mitjana d'ambdues muntanyes per a la comunitat de l'alzinar, el valor obtingut és encara més elevat que al conjunt de les suredes, que sempre s'ha caracteritzat per ser una de les comunitats forestals amb més riquesa del conjunt de la mediterrània occidental (Blondel, 1975). El valor assolit mitjà és de 34 espècies, una espècie superior a la sureda. Tot i que no s'han fet estudis similars en el context del terç nord-oriental de la península Ibèrica, cal remarcar però, que podem prendre com a referència els estudis de Garnica (1975, 1985, 1988 a,b.) sobre el poblament ornític de l'alzinar a la província de Lleó. Els seus estudis mostren que depenen de la ubicació de la comunitat, que distingeix aquells alzinars que es troben a la plana d'aquells que es troben a sectors a més alçada, la riquesa és directament proporcional amb l'alçada. Els alzinars situats a cotes baixes contenen una riquesa i una abundància superior a la dels alzinars situats a més alçada. També analitza la complexitat de l'hàbitat, com més complex és, la riquesa és més elevada.

De la garriga del Montgrí, cal indicar que la seva riquesa específica té un valor de vint espècies, es pot considerar doncs, i només amb les dades obtingudes per aquest massís, que en el conjunt dels ambients mediterranis, la garriga té una riquesa menor que altres comunitats esclerofil·les. Tot i així, cal notar que és més elevada que no pas l'alzinar de l'Albera que ha obtingut 19 espècies.

### **5.2.2 La riquesa mitjana (s)**

D'alguna 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, que per aquest paràmetre queda concretada en uns valors molt ajustats entre ells. Els valors s'han mogut entre les 8,5 i les 8,9 espècies, valor de mitjana per estació d'escolta. Per el conjunt però, s'ha assolit un valor de 8,73 espècies amb una desviació standard molt baixa. De les tres muntanyes amb suredes, la que ha obtingut una major riquesa mitjana no ha estat la que ha obtingut una major riquesa total. Per a la riquesa mitjana cal assenyalar Cadiretes com el massís amb valor més elevat, seguit per Gavarres i finalment l'Albera. El valor de desviació standard per a cada muntanya és similar.

Tornant a la comparació amb el treball de Pons, assenyalar que pel conjunt de l'àrea de distribució de la sureda, troba un valor de riquesa mitjana de 13.2 espècies. Per a l'àrea definida com a CAT (veure punt anterior) el valor assolit ha estat de 12.7 espècies, novament superior als valors obtinguts al present treball (taula 5.1). Per trobar una possible explicació tornariem a nomenar els factors abans esmentats: major amplitud mostral i dades antigues que podrien correspondre a un altre estructura de l'hàbitat.

El conjunt dels alzinars mostra un riquesa mitjana baixa per el de l'Albera, i elevat per a Begur, novament ens tornem a trobar amb la diferenciació d'ambdós tipus d'alzinar. L'alzinar de Begur assoleix valors de riquesa mitjana molt elevats, fins i tot més que les suredes estudiades (10.9).

	<b>Present estudi</b>	<b>Pons (1991)</b>
<b>Àrea d'estudi</b>	Albera, Gavarres i Cadiretes	Albera, Gavarres i Montseny
<b>n</b>	60	142
<b>S</b>	33	55
<b>s</b>	8,73	12,7

**Taula 5.1.** Comparació resultats del poblament ornític de la sureda amb el treball de Pons (1991).

La presència d'altres ambients propers a l'alzinar, i que per tant interfereixen al registre de riquesa, fan que aquest valor i el de la riquesa total estigui sobredimensionat. Per reforçar aquest punt s'haurà d'esperar a la discussió dels resultats de l'anàlisi per preferències ecològiques i hàbits forestals, quins resultats es mostraran més endavant.

La garriga del Montgrí, per la seva banda, mostra un valor de riquesa mitjana baix, 6.05, que de fet és el menor de tots els ambients estudiats en aquest treball. Com es veurà més endavant, la composició per espècies és força diferent a la resta de les comunitats estudiades.

### **5.2.3. Índex de similitud de les comunitats**

Aquest anàlisi ens permet veure ara com són de similars entre elles les comunitats analitzades. S'han realitzat dos tipus d'anàlisi força similars però quins resultats són lleugerament diferents. En ambdós, els valors obtinguts es mouen entre 0 i 1, essent el valor nul el que indica que es tracta de dues comunitats completament diferents, mentre que el valor 1 significa que estariem davant de dues comunitats idèntiques. Donat que s'han estudiat tres suredes, s'ha realitzat l'anàlisi per a cada conjunt de dos d'elles, rendint un total de tres anàlisis. Cal notar, que novament, aquesta comunitat és força similar en quant a composició del poblament ornític, els valors assolits han separat sempre els 0.8 segons l'anàlisi de Sorenson i els 0.7 segons Jaccard. Això significa que, globalment, les comunitats són similars. Ara bé, a l'hora de comparar-se entre elles, cal veure que Gavarres i Cadiretes tenen el valor més elevat, Gavarres i Cadiretes són gairebé iguals en quant a la composició de les



comunitats ornítiques. L'origen geològic d'ambdues muntanyes és força similar, de fet, si no existís el corredor del Ridaura, segurament estariem esmentant una mateixa comunitat global de sureda i potser no es plantejarien dos estudis per separat. La explotació de la sureda en ambdues muntanyes gaudeix actualment de las mateixes característiques: explotacions sureres esporàdiques o abandonades. La fisonomia és també similar, existeix una força presència de pins amb els suros (Domínguez-Planella et al, 1999).

En quant als alzinars, indicar el baix valor dels índexs aplicats, en ambdós casos els valors estan al voltant de 0.5 la qual cosa significa que són comunitats força diferents entre elles des de el punt de composició del poblament. Tot això és fruit novament del tipus d'alzinar, i de la seva ubicació dins d'una estructura en mosaic del massís, en el que l'alzinar es veu immers.

Un segon anàlisi ha sorgit de contrastar les comunitats entre elles, és a dir, els alzinars amb les suredes. Curiosament, les comunitats que més s'assemblen són la sureda de les Gavarres amb l'alzinar de Begur; aquest exercici probablement és un artifici numèric i per corroborar aquest fet caldria analitzar en profunditat quines són les espècies que apareixen a ambdues comunitats i amb quines freqüències.

### **5.3. ANÀLISI PER FREQUÈNCIES ESPECÍFIQUES**

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 d'elles, 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 d'elles fent una anàlisi per grup

de freqüències. En aquest estudi s'ha optat per separar aquelles amb una FE > 50%, les de FE situades entre un 25-50% i les FE <25%. D'alguna manera, obtenim un perfil de freqüències que ens mostrarà de quina manera apareixen les espècies de cada comunitat, és a dir, que una comunitat amb una riquesa total molt elevada pot tenir una FE majoritària en la franja <25%, que vol dir que apareixen moltes espècies poques vegades.

En el conjunt de les suredes cal indicar que la seva base és molt ampla; més de la meitat de les espècies estan en la franja que considera a les espècies amb una FE <25%, és a dir, que moltes de les espècies presents a la sureda ho fan amb baixa proporció. Indicar però, que per a les Gavarres aquest valor és menor, assolint només el 38%. Potser la franja més interessant és la que ens mostra el nombre d'espècies amb un valor de FE >50%, les espècies més freqüents. En aquest punt els valors es mouen entre el 22 i el 33%. Val a dir que per a les suredes analitzades aproximadament la meitat de les espècies es troben per sobre del 50% mentre que l'altra meitat ho fan per sota. Aquest conjunt de valors ens indica les poblacions ornítiques d'aquesta comunitat són d'una FE relativa, no totes les espècies apareixen amb la mateixa freqüència, caldrà esperar als resultats de les preferències ecològiques i els hàbits forestals per a la discussió final.

El que queda patent veient l'estructura per FE és la similitud de les espècies que apareixen a les FE més elevades. Set de les tretze espècies que apareixen amb una FE >40% són les mateixes per a les tres comunitats; aquests valor novament torna a constatar la similitud entre les tres comunitats estudiades.

Dels alzinars cal esmentar que de la mateixa manera que han presentat diferències en els valors de riquesa i similitud, el perfil de composició per FE és desigual. A Begur més de la meitat de les espècies apareixen per sota de la FE del 50%, mentre que a l'Albera per aquesta franja només es situen el 42%. Novament caldrà veure les preferències ecològiques per perfilar millor aquest poblament.

En quant a la garriga del massís del Montgrí, esmentar que la proporció d'espècies amb una FE <50% és molt elevada, assolint valors del 55%. És una

comunitat amb molt poques espècies i les que es citen apareixen amb baixa freqüència.

#### **5.4. L'ANÀLISI PER PREFERÈNCIES ECOLÒGIQUES**

De totes les espècies presents en el conjunt de l'estudi s'ha elaborat una taula en la que es mostra les preferències ecològiques, els hàbits forestals i l'origen de cada una de les 43 detectades.

De les tres categories de preferències ecològiques considerades (ubiquïstes, les de les copes i les del sotabosc) s'ha extret la informació pel conjunt de les espècies registrades i més tard per cada comunitat individualitzada, a més, després s'ha discriminat per 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 la elevada presència de ubiquïstes, especialment a la garriga, a l'alzinar de Begur i a la sureda de les Alberes. La resta d'espècies, apunten, al voltant del 25% ,cap al sotabosc i al voltant del 40%, per les copes dels arbres. Aquesta imatge global, en la que 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, al realitzar la mateixa anàlisi discriminada per la freqüència, el resultat és força diferent. Ara, pel conjunt dels ambients es veu la proporció d'espècies que exploten el sotabosc, els ambients arbustius, que tant es troben als forests com a la garriga i que ara és força elevada. D'aquí que, exceptuant la sureda de les Gavarres, les proporcions d'espècies del "understory" superen el 55%, arribant a valors de fins al 71% com és el cas de la sureda de l'Albera. La presència d'espècies quin nínxol ecològic es situa a la part elevada dels arbres, a la zona de les copes o al llarg del tronc, és relativa, situant-se en valors d'entre un 20 i un 40%, exceptuant les Gavarres, es donen valors del 50%. A diferència de la anàlisi del conjunt de les espècies, ara, les espècies ubiquïstes apareixen en molt menor proporció, arribant a desaparèixer fins i tot. D'aquests resultats es desprèn que per a les suredes, la presència d'espècies ubiquïstes és molt baix quan s'ha fet la discriminació per una FE >50%, arribant fins i tot a desaparèixer en algunes de les muntanyes. Això ens

indica que aquesta comunitat alberga un conjunt d'espècies molt especialistes en l'explotació de boscos per una banda, atesa la proporció de espècies que corresponen a aquest grup (entre un 25-50%). Ara bé, la proporció d'aquelles corresponents al sotabosc, és encara més elevada, aquest aspecte vol significar que les suredes estudiades disposen d'una elevada presència de sotabosc en el si del forest. Les dades més contrastades corresponen a les Gavarres, a on la presència d'espècies de les copes és més elevada, en detriment de les del sotabosc. Aquest perfil és diferent al de la resta de muntanyes a on les del sotabosc dominen. Aquests resultats contrasten amb els resultats de Domínguez-Planella et al. (1999) que constaten, mitjançant inventaris de vegetació, que la sureda de les Gavarres i Cadiretes estan en una fase sense explotar per la qual cosa la presència de sotabosc és important. Els mateixos autors apunten que l'Albera, per contra, es troba en una fase d'explotació activa amb una desbrossada periòdica per tal de minimitzar la competència. El treball de camp ha demostrat que en els punts escollits per a la realització de les estacions d'escolta, s'han trobat tot tipus de suredes i no s'ha escollit ni deixat d'escollir cap d'elles per aquest fet. L'anàlisi de la composició d'espècies per preferències ecològiques així ho demostra. Ben diferent és la composició de la sureda de les Gavarres, a 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 no tot el territori forestal és igual, i per tant, es poden trobar tots els estadis d'estructura del bosc a totes les muntanyes estudiades.

Els alzinars objecte d'estudi troben un altre tipus de problemàtica. Les anàlisis dels índexs de similitud de Jaccard i Sorenson ja demostren que ambdós alzinars són força diferents. Al analitzar les preferències ecològiques, es mostra com al discriminar per la FE de les espècies més detectades (>50%), el perfil és força diferent. L'alzinar de l'Albera té una estructura a on les espècies ubiqüistes no tenen cabuda (valor de 0), i a on es reparteixen les preferències en un 40:60 les espècies de les copes *versus* les del sotabosc. A l'alzinar de l'Albera, segons aquesta anàlisi, es desenvolupa un important ambient de sotabosc que és a on es troben el 60% les espècies detectades. Això ens indica que l'estructura d'aquest alzinar és certament esclarissada permetent el pas de la llum al sotabosc tot generant un conjunt de comunitats arbustives.

A Begur el perfil és netament diferent. Aquí, la presència d'espècies ubiqüistes és molt elevada, representant gairebé el 30% del total. El 55% s'associen al sotabosc i només el 18% són pròpies de les copes dels arbres. És la resposta a tres 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, essent la influència d'aquests aspectes clau en l'enregistrament d'espècies que no són netament de l'alzinar, del forest esclerofil·le. Al realitzar les estacions d'escolta i atès 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 de 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.

La garriga del Montgrí demostra clarament la seva estructura baixa i arbustiva. L'anàlisi del conjunt de espècies presents atorga una quota de participació a les espècies que ocupen les capçades. Aquest fet és degut a la metodologia, en ser un espai obert, algunes vegades s'enregistraven espècies que cantaven a arbres pertanyents a les pinedes que ocupaven àrees relativament properes a la garriga. Al discriminar pels índexs de freqüència superiors, aquest efecte queda anul·lat. El perfil en aquest cas és clar, un 60% d'espècies pertanyents a la categoria del sotabosc i la resta ubiqüistes, les de les copes dels arbres ara no tenen cabuda. La estructura de la comunitat de la garriga alberga espècies del sotabosc i aquelles d'àrees obertes que solen estar classificades com a espècies ubiqüistes.

## **5.5. ANÀLISI PER HÀBITS FORESTALS**

De la mateixa manera que s'ha fet amb l'anàlisi de les preferències ecològiques s'han estudiat els hàbits forestals del conjunt d'espècies detectades en el conjunt de l'estudi. S'han distingit tres tipus d'hàbits forestals en funció de la seva dependència: les espècies generalistes, les especialistes i les ubiqüistes.

Cal dir que aquest tipus d'anàlisi no s'ha aplicat a la garriga del Montgrí atès que tot i que apareixen algunes espècies forestals (veure apartat anterior) globalment no és ambient forestal i bona part de les espècies no son forestals.

La primera fase de l'anàlisi compren a totes les espècies presents en tots els àmbits estudiats, d'aquí apareix un primer perfil en el que dominen en conjunt les especialistes i les generalistes i apareix una baixa proporció de ubiqüistes. Al discriminar les espècies per les FE superiors al 50%, el perfil apareix lleugerament superior; ara en algunes comunitats han desaparegut els ubiqüistes i en general les generalistes dominen les proporcions.

Per les suredes cal esmentar que més de la meitat de les espècies pertanyen a la categoria de les generalistes és a dir aquelles que es reproduïxen i obtenen l'aliment al bosc, tot i que per la cerca de recursos pot utilitzar altres ambients. Les espècies totalment dependents dels forests representen l'altre gran grup per aquest bloc de freqüències.

Això es pot interpretar com la resposta a la estructura de la vegetació que presenten les suredes. La presència d'un element arbustiu important que compona el sotabosc dels boscos esclerofil·les, fa que la presència de espècies generalistes o inclòs les ubiqüistes sigui més gran (Brotons & Herrando, 2001). Els resultats de l'anàlisi per preferències ecològiques mostra que són els grups que exploten el sotabosc el més nombrós, especialment quan s'analitza el perfil de les espècies amb una FE >50%.

Als alzinars el perfil és similar; especialment al de l'Albera la presència de generalistes és notable (60%) en detriment dels estrictament forestals que representen el 40%, aquí les ubiqüistes no tenen cabuda. El perfil de l'alzinar de Begur és diferent; gairebé el 20% de les espècies detectades són ubiqüistes i la participació de generalistes i especialistes és del 46 i el 36% respectivament. Aquest resultat està lligat als mateixos aspectes esmentats quan es tractava el tema de les preferències ecològiques; la conseqüència de la presència de força espècies del sotabosc i altres ambients no forestals o bé d'altres tipus de forests no esclerofil·les decanta la balança cap a les espècies ubiqüistes, que també es veu reflectida en l'anàlisi per hàbits forestals.

## 5.6. ANÀLISI PER ORIGEN DE LES ESPÈCIES

Amb l'objectiu de analitzar la influència de l'origen de les espècies que componen el poblament ornític de les comunitats, s'ha fet una classificació en quatre tipus: nòrdics, paleàrtics, del SW i les mediterrànies.

Novament, el conjunt d'espècies per comunitats, sense cap discriminació per FE, ens dóna un resultat, i un cop discriminats, un altre. En el primer cas, es constata la presència de efectius paleàrtics, és a dir, d'ampla distribució, quina proporció arriba a nivells compresos entre el 55-63%, és a dir, força elevats en tots els casos. Davant d'aquestes dades, la resta de categories seran molt baixes, però en qualsevol cas, en segon terme es situen les procedents del SW. En tots els casos les espècies nòrdiques són les que estan representades en menor proporció.

Quan s'analitzen les dades procedents de la discriminació per FE, es constata com els valors de les espècies paleàrtiques augmenten en bona part dels casos, excepte a la garriga que disminueixen lleugerament.

Pel conjunt de les suredes, indicar que la presència de paleàrtiques és elevada i la resta és minsa però amb participació de mediterrànies i nòrdiques a gairebé totes, i de les procedents del SW només a l'Albera.

A l'alzinar de l'Albera, bona part dels efectius que es registren corresponen a les paleàrtiques i a les nòrdiques, els altres orígens no tenen representació, mentre que a Begur, els quatre tipus tenen la seva quota de participació, destacant però les paleàrtiques amb un 55% de representació.

En els ambients forestals, la important presència de espècies d'origen Paleàrtic en detriment d'altres com el mediterrani s'explica per que tot i considerar els nostres forests esclerofil·les, com a boscos secs mediterranis, la composició ornítica no difereix gaire de la dels boscos europeus no mediterranis, donat que durant les èpoques interglacials els boscos de les zones baixes de les latituds mitjanes, eren dominats per comunitats caducifòlies no esclerofil·les, ja que la presència actual de boscos esclerofil·les es deguda a l'activitat humana al llarg dels segles (Pons, 1981); per aquest fet, no hi ha hagut mai una diferenciació entre els boscos mediterranis i els centreuropeus, en quant a la composició ornítica nivell d'espècies, és a dir, no hi ha hagut processos d'especiació (Blondel, 1988). Davant els condicionant climàtics del centre i

nord d'Europa la fauna quedava a recer dels forests mediterranis; en èpoques de bonança, les comunitats tornaven cap als seus llocs d'origen, però sense abandonar la regió, els boscos mediterranis eren un continu amb els centreuropeus, d'aquí la important presència d'aquests elements paleàrtics. En els boscos analitzats en el present estudi, aquest fet queda constatat.

A la garriga del Montgrí el perfil del seu origen és força diferent. La presència d'espècies mediterrànies és considerable, arriba fins al 40%, mentre que un altre 40% l'ocupen les paleàrtiques. Aquesta participació elevada d'elements mediterranis respon al fet que durant el Pleistocè, fins i tot front als condicionants climàtics més severs, els matollars mediterranis no varen desaparèixer, varen romandre com taques aïllades (Pons, 1981) la qual cosa va permetre una certa especiació, que ha estat present fins als nostres dies (Blondel, 1988). Aquest fet explicaria perquè a les àrees forestals trobem una elevada presència d'elements paleàrtics, mentre que a la comunitat arbustiva, la garriga, la presència d'espècies mediterrànies és tan elevada. Les espècies del gènere *Sylvia* són els representants més genuïns de la fauna ornítica mediterrània que va sobreviure als condicionats extrems del Pleistocè, i que sempre ocuparan els ambients arbustius tot i que puguin ser comunitats secundàries, ja que els ocupen històricament. A la garriga del Montgrí, l'anàlisi exhaustiva de l'origen de la seva ornitofauna ens remunta fins al Pleistocè. Sota aquest punt de vista, es pot establir que la garriga del Montgrí és una comunitat més mediterrània, orníticament parlant, que no pas les comunitats forestals de la sureda i l'alzinar.

## **5.7. ANÀLISI PER ESPÈCIES**

Un cop vistos els perfils ecològics, d'hàbits i origen de les poblacions d'ocells dels boscos i bosquines esclerofil·les de les muntanyes de la Costa Brava, una anàlisi per espècies i la seva distribució en el si d'aquestes comunitats, ens aproparà una mica més al coneixement de l'ornitofauna present i com s'estructura per les comunitats estudiades.

Per discutir aquest punt s'atendrà al conjunt de fitxes per espècies, realitzades al punt 4.8. Primerament caldrà distingir quin grup d'espècies ocupa només un tipus d'ambient. En aquest cas, trobem una sèrie d'espècies que només es



detecten a la garriga del Montgrí, són: *Alectoris rufa*, *Saxicola torquata*, *Lanius senator*, *Carduelis cannabina* i *Sylvia undata*, tot i que excepcionalment es cita una vegada (5%) a la sureda de l'Albera. Espècies bona part de les quals no són forestals. Un gran grup d'espècies es citen només als forests i a tots ells apareixen: *Erithacus rubecula*, *Sylvia atricapilla*, *Regulus ignicapillus*, *Aegithalos caudatus*, *Parus caeruleus*, *Certhya brachydactyla*, *Fringilla coelebs*. Cal esmentar que *Sylvia cantillans*, *Phylloscopus bonelli*, *Phylloscopus collybita*, *Picus viridis* i *Serinus serinus* es citen a quatre dels cinc ambients forestals analitzats.

Existeixen tot un seguit d'espècies que es citen a totes les comunitats: *Columba palumbus*, *Cuculus canorus*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus merula*, *Sylvia melanocephala*, *Parus major* i *Garrulus glandarius*. D'aquest grup, trobem alguns forestals que no correspondrien a la garriga del Montgrí, però per raons metodològiques es citen a la garriga per audició de pinedes properes.

Algunes espècies només es citen a l'Albera; a l'alzinar i a la sureda, son: *Sitta europaea* i *Dendrocopos major*. Una espècie nòrdica i una paleàrtica, especialistes forestals, que ocupen ambients de caducifolis i que comencen a detectar-se a d'altres zones com és el cas del boscos esclerofil·les de l'Albera. *Dendrocopos major* és una espècie especialista que ocupa les pinedes montanes i subalpines i els caducifolis de la muntanya mitjana com rouredes i bedollars, apareixent en baixa densitat a la sureda (Ferrer et al., 1986). Que es detecti a la sureda de l'Albera pot respondre al fet que és una muntanya que en conjunt conté molts dels hàbitats en els que troba el seu òptim ecològic, i la sureda i l'alzinar ocupen part del sistema. Per la seva banda, *Sitta europaea* es detecta, tot i que en baixa freqüència, a les comunitats esclerofil·les de l'Albera. És una espècie que viu en boscos caducifolis i mixtos tot i que al NE de Catalunya també es cita a suredes i alzinars (Ferrer et al., 1986). Això és cert però vàlid només a l'Albera, tal i com es desprèn del present estudi. De la mateixa manera que el picot garser gros, el pica soques blau podria deure la seva presència a l'Albera pel fet que es troba en ambients propers als seus òptims, tot i així caldria estudiar més aquesta espècie que aixeca més preguntes que respostes en quant a la seva distribució a Catalunya, doncs es cita a la sureda de la serralada del Montnegre, al Vallès Oriental (obs. per.).

Esmentar que hi ha hagut una espècie que s'ha detectat només a la sureda de l'Albera: és *Alcedo atthis*, una espècie aquàtica que ha estat registrada un sol cop (5%) i que segurament es va enregistrar en trànsit entre ecosistemes. També a l'Albera, aquest cop a l'alzinar, hi ha un registre de *Caprimulgus europaeus*; a aquesta comunitat el 80% de les escoltes es va fer a darrera hora de la tarda, pel que detectar aquesta espècie que ocupa marges de boscos no és gens estrany, especialment quan l'escolta es fa amb els darrers clars del dia, atès que aquest animal és d'hàbits crepusculars.

A l'alzinar de Begur, i pels aspectes comentats al llarg del treball, s'han detectat una sèrie d'espècies que no corresponen als àmbits forestals: *Cettia cetti*, *Hippolais polyglotta*, *Sturnus unicolor*, *Passer domesticus* i *Parus ater*, són espècies de fondalades, de sectors arbustius, de àrees antròpiques com granges i habitatges i de pinedes. La ubicació d'aquesta comunitat forestal molt enclotada i vorejada per pinedes i urbanitzacions té la seva resposta en la presència d'aquesta varietat que no pertanyen als boscos esclerofil·les mediterranis.

Hi ha tot un seguit d'espècies amb una presència singular. *Upupa epops*, au de medis oberts, apareix, sempre en un 5%, a la sureda de l'Albera, l'alzinar de Begur i a la garriga. El seu cant fort es sent a molta distància, per això hi ha una minsa presència, però es detecta, en les comunitats estudiades, i que procedeixen d'ambients no forestals propers a la ubicació de les estacions d'escolta.

*Lullula arborea* ocupa marges de boscos amb conreus a on troba els recursos que necessita; al emetre un cant fort i característic es pot registrar des de dintre del bosc. S'ha citat a la sureda de les Alberes i de Cadiretes i a la garriga del Montgrí, sempre amb molt baixa presència (5-10%).

Per la seva banda *Ficedula hypoleuca* és un migrador transsaharià tardà, que es pot detectar als boscos i altres ambients en el decurs de la seva migració, de ben segur que els registres de la sureda de Cadiretes i de l'alzinar de Begur eren individus en aquest estadi (només una citació per a cada ambient) atès que no es reproduïen en aquestes àrees.

El cas de *Parus cristatus* és eloqüent; no es detecta a cap de les comunitats estudiades de l'Albera i si a la resta de comunitats forestals. Atès que la presència d'aquesta espècie està força condicionada per les coníferes, la proximitat d'aquests forests en les comunitats on apareix i no a l'Albera (Domínguez-Planella, 1999 i obs. pers.) justifica la relació de la seva presència.

El verdu *Carduelis chloris* té una presència irregular per ambients i sempre en baixa proporció (5%). En principi és una espècie que es troba a espais oberts llindants amb boscos, per tant la seva presència és deguda a aquest fet, des de dintre del bosc sovint es detecten espècies que estan situades fora, especialment quan hi ha una forta fragmentació. Novament el seu reclam fort i agut pot sentir-se a llarga distància. De la mateixa manera el gratapalles *Emberiza cirrus* es troba en àrees obertes a prop de sectors amb arbres com a atalaia per cantar. Tot i així, a on ha aparegut ho fet només un cop, un 5%.

El cas de la tórtora *Streptopelia turtur* mereix un comentari. Apareix a la garriga pel tipus de metodologia emprat i que ja s'ha comentat amb anterioritat; en canvi, no ha aparegut a l'alzinar de les Alberes, aquest fet pot ser degut per que la espècie és migradora i no s'ha detectat perquè les estacions d'escolta s'han realitzat massa aviat. Segons especifica Copete (1988, 2000) les primeres dades són de principis d'abril però van apareixent durant tot el mes i durant el maig. Un cas similar és el del rossinyol *Luscinia megarhynchos*, que tampoc apareix a l'alzinar de l'Albera ni tampoc l'oriol *Oriolus oriolus*, que són també espècies migradores.

Pel que respecta al possible biaix que pot representar, en quant a la detecció de espècies migradores, el realitzar els censos més tard o més d'hora en l'estació primaveral, és a dir, realitzar censos a principis d'abril o bé a mitjans de juny, Ferry (1974) estableix una metodologia que consisteix a realitzar els mateixos censos dos cops, un a la primera meitat de l'estació reproductora (que estableix com març-abril) i un altre a la segona meitat (maig-juny), assegurant-se així la presència de tot l'espectre d'espècies, indistintament migradores i no migradores.

Finalment, esmentar el cas del picot verd *Picus viridis*; és una espècie forestal que no apareix a l'alzinar de l'Albera. De fet és una espècie que ha aparegut molt poc en la resta d'ambients estudiats, tot i que Ferrer et al.(1986) indiquen que és cosmopolita trobant-se en tot tipus d'ambients. *Carduelis carduelis* és una espècie de medis oberts que apareix a totes les comunitats i manca també a l'alzinar de l'Albera. La manca a l'alzinar de l'Albera pot ser deguda al caràcter més tancat d'aquest tipus d'alzinar, que potser no ofereix recursos per aquestes espècies.

## 6. CONCLUSIONS

Després de la anàlisi dels resultats obtinguts a través del treball de camp, s'han pogut extreure unes conclusions generals en quant a la comparació de l'ornitofauna dels boscos i bosquines de la muntanyes de la Costa brava, objectiu de l'estudi. Aquestes són:

1. L'ornitofauna present al conjunt de les suredes de les muntanyes de la Costa Brava, és molt semblant, indistintament de la muntanya d'estudi; els valors de riquesa, total i mitjana, són molt similars, amb una desviació standard molt baixa per la riquesa mitjana. Segons diversos índex de similitud aplicats, el poblament ornític és molt semblant entre totes les muntanyes, essent el grup Gavarres–Cadiretes el més proper.
2. Els alzinars estudiats són força diferents entre si, quant al poblament ornític. L'alzinar litoral del massís de Begur disposa d'uns elevats valors de riquesa mitjana i total, que no es poden comprar amb els baixos valors de l'alzinar muntanyenc del massís de l'Albera. Tot i que la mitjana dona uns valors molt elevats, superiors als de la sureda, aquesta comunitat és de fet més pobre ornitològicament parlant. La situació espacial del massís de Begur, en forma de retall de comunitat, permet que es detectin moltes espècies que no correspondrien a l'ambient forestal esclerofil·le. L'alzinar de l'Albera és molt pobre, amb una riquesa total i mitjana gairebé comparable a la garriga.
3. La garriga és la comunitat amb una riquesa mitjana i total més baixa, del conjunt dels ambients estudiats.
4. Els índex de freqüències situen a les espècies més abundants que coincideixen entre les comunitats. En les freqüències més elevades, en els forests esclerofil·les, tant alzinar com sureda les espècies coincideixen. A la garriga, el perfil de espècies és diferent, amb presència d'espècies úniques per aquesta comunitat.

Cal notar que en tots els ambients estudiats, gairebé la meitat de les espècies es situen a la franja inferior al 50%, és a dir, que del conjunt dels ocells de les comunitats, apareixen una bona part com a poc abundants.

5. El conjunt d'espècies detectats a l'estudi és majoritàriament ubiqüista en quant a les preferències ecològiques. Al discriminar pels índex de freqüència superiors al 50%, les preferències canvien. Les espècies més abundants de les suredes escullen principalment el sotabosc, amb unes mitjanes al voltant del 57%, en menor proporció les que exploten les copes i les parts més elevades dels arbres que es situen al voltant del 34%, la resta són espècies ubiqüistes. Aquest fet s'explica pel progressiu abandó de les suredes, bona part de les quals estan en un procés de desenvolupament del seu sotabosc, amb unes comunitats arbustives força definides que acullen un contingent important d'espècies que exploten aquests nínxols.

Als alzinars la situació és similar amb una presència important de espècies del sotabosc, tot i que al de Begur apareixen força d'ubiqüistes, en detriment de les que exploten les parts altes dels arbres.

Com és d'esperar per la fesomia de la garriga, la presència d'espècies del sotabosc, arbustives és força elevat, situant-se a cotes del 60%. A aquesta comunitat manquen les espècies de les copes dels arbres.

6. Els hàbits forestals de les espècies presents al conjunt dels forests estudiats (suredes i alzinars), tendeix a repartir-se a parts iguals entre les generalistes, especialistes i ubiqüistes. Al discriminar per les més abundants, el perfil és força diferent. Per a la sureda cal notar la elevada presència de generalistes, al voltant del 50%, i sense quota de participació gairebé per a les ubiqüistes.

Als alzinars el perfil és similar tot i que al de Begur destaca una elevada presència de generalistes (60%) i sense ubiqüistes. A Begur hi participen les ubiqüistes i les generalistes en menor mesura.

Per al conjunt dels forests la presència d'especialistes és força elevada, amb una quota de participació al voltant del 40%.

7. L'origen de les espècies que es troben als boscos i bosquines esclerofil·les de les muntanyes de la Costa Brava, es caracteritza per una presència important d'espècies paleàrtiques quin valor supera el 50%. A continuació destacarien les de procedència del SW i finalment les nòrdiques i les mediterrànies. Tant als alzinars com a les suredes, les espècies més abundants són d'un patró biogeogràfic paleàrtic aclaparador. La garriga del Montgrí cita força espècies mediterrànies. Aquesta anàlisi corrobora les teories de l'aïllament dels matollars durant el Pleistocé, els quals van romandre tot i els condicionants donats. La composició ornítica dels boscos, en canvi, no difereix gaire dels centre-europeus, i és fruit de la presència de boscos caducifolis durant les èpoques interglacials que van esdevenir esclerofil·les amb el temps, per l'acció antròpica, però quins poblaments ornítics van romandre i es van establir als nous tipus de forests.



## 7. BIBLIOGRAFIA

Alonso de Ponga, R. (1995) La vegetación arbórea como indicador topoeólico (microforma): estudio experimental de un sector de l'Albera. Tesi doctoral inèdita. Universitat de Barcelona.

Alvarez, C. (1999) Els ocells de la Vall del Ridaura. Ajuntament de San Feliu de Guixols i Diputació de Girona.

Allue, M. & Montero, G. (1989) Aportaciones al conocimiento fitoclimático de los alcornoques catalanes. *Scientia Gerundensis* 15: 161-178.

Ambrose, S. (1989) The australian bird count – Have we got your numbers ? *RAOU Newsletter* 80: 1-2.

Andren, H. (1994) Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355-366

Atauri, J.A. & deLucio, J.V. (2001) The role of landscape structure in species richness distribution of birds, amphibian, reptiles and lepidopterans in Mediterranean landscapes. *Landscape Ecology* 16: 147-159

Baillie, S.R., Green, R.E., Boddy, M. & Buckland, S.T. (1986) An evaluation of the Constant Effort Sites Scheme. BTO.

Ballesteros, E. (1995) El massís de Cadiretes: un model dels ecosistemes mediterranis litorals. A: Ponències i Comunicacions Congrés Internacional Les altes muntanyes de la Mediterrània (Tossa de Mar, octubre 1994). pp. 95-99.

Barbaza, I. (1988) El paisatge humà de la Costa Brava. Edicions 62. Barcelona.

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: 55-71.

Blondel, J., Ferry, C. & Frochot, B. (1981) Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology* 6: 414-420

Blondel, J. & Farré, H. (1988) The convergent trajectories of bird communities along ecological successions in european forests. *Oecologia* 75: 83-93

Blondel, J. & Aronson, J. (1999) Biology and Wildlife of the Mediterranean Region. Oxford University Press.



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

Böhning-Gaese, K. (1997) Determinants of avian species richness at different spatial scales. *J.of Biogeography* 24: 49-60

Bou, J. (1984) Flora i paisatge vegetal de la regió muntanyenca de l'Alt Empordà (massís de les Salines). Tesi de llicenciatura inèdita. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.

Brotons, L. & Herrando, S. (2001) Factors affecting bird communities in fragments of secondary pine forests in the north-western Mediterranean basin. *Acta Oecol.* 22: 21-31

Budó, J. (2000) Un cop d'ull a l'Albera. Edicions l'Esquerda de la Bastida.

Cals, J. (dir).(1984) El Baix Empordà, Recursos i estructura econòmica. Caixa d'Estalvis de Catalunya

Carbó, S. (1998) El paisatge vegetal del sector nord-oest del massís de les Gavarres. Universitat de Girona. (Tesina Inèdita).

Copete, J.L. (ed.). (1998) Anuari d'ornitologia de Catalunya 1996. Barcelona: Grup Català d'Anellament.

Copete, J.L. (ed.). (2000) Anuari d'ornitologia de Catalunya 1997. Barcelona: Grup Català d'Anellament.

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: 362-366

Cramp, S., Simmons, K.E.L., & Perrins, C.M. (ed.). (1977-1994) The Birds of the Western Palearctic vol. 1-9. Oxford: University Press.

Currie, D.J. (1991) Energy and large-scale patterns of animal-and-plant-species richness. *Am. Nat.* 137: 27-49

Dalmau, J. & Mariné, R. (1997) Estudi de la diversitat ornítica dels boscos andorrans. Informe tècnic encarregat pel MMA i Turisme del M.I. Govern d'Andorra (Inèdit).

DeSante, D.F. (1992) Monitoring avian productivity and survivorship (MAPS): a sharp, rather than blunt tool for monitoring and assessing lanbird populations. a McCullough, D.R., Barrett, R.H. (Eds.) *Wildlife 2001: Populations*. Elsevier Applied Science.

Díaz, M., Asensio, B. & Tellería, J.L. (1996) Aves Ibéricas I. No Paseriformes. J.M.Reyero Editor. Madrid.

- Drapeau, P., Leduc, A. & McNeil, R. (1999) Refining the use of point counts at the scale of individual points in studies of bird-habitat relationships. *Journal of Avian Biology* 30: 367-382.
- DMA (1996) Normes especials de protecció del medi natural i del paisatge de les Gavarres. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient.
- DMA (1994) Pla d'ús i gestió i programa d'actuacions de l'espai d'interès natural del Montgrí. DGPNMF. Generalitat de Catalunya.
- Domínguez-Planella, A., Vilar, L. & Polo, L. (1992) Composición y estructura de los alcornoques de Girona. *Scientia Gerundensis* 18: 163-175
- 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: 87-101
- Farina, A. (1997) Landscape structure and breeding bird distribution in a sub-mediterranean agro-ecosystem. *Landscape Ecology* 12: 365-378
- Feliu, P. (2003). Corología y vegetación de la Albera. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- Ferrer, X., Martínez-Vilalta, A. & Muntaner, J. (1986) Ocells. Història Natural dels Països Catalans, 12. Enciclopèdia Catalana, S.A. Barcelona.
- Ferry, C. (1974) Comparison between breeding birds communities in an oak forest and a beech forest, censused by the IPA method. *Acta Ornithologica* 14: 302-309.
- Folch, R. (1981) La Vegetació dels Països Catalans. Ketres Editora. Barcelona.
- Forman, R.T.T. (1995) Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology* 10: 133-142.
- Fuller, R.J. & Langslow, D.R. (1984) Estimating numbers of birds by point counts: how long should counts last? *Bird Study* 31: 195-202.
- Garnica, R. (1985) Estudio de comunidades de aves de encinares de la cuenca del Duero en la provincia de León. Resumen Tesis Doctoral. Universidad de León.
- Garnica, R. (1988 a). Ciclo anual de la ornitocenosis del encinar de llanura en la provincia de Leon (Períodos y grupos fenológicos). *Studia Ecologica* V: 239-250
- Garnica, R. (1988 b). Ciclo anual de la ornitocenosis del encinar de llanura en la provincia de Leon (Estudio zoogeográfico y aspectos tróficos). *Studia Ecologica* V: 191-204

- Garnica, R. (1978) Comunidades de aves de los encinares leoneses. *Naturalia Hispanica* 13: 1-32.
- Girbal, J. (1984) Flora i vegetació del Gironès. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Hagget, P. (1964) Towards a statistical definition of ecological range: the case of *Quercus suber* *Ecology* 45: 622-625
- ICC (1998). Atlas del Baix Empordà. Diputació de Girona i ICC.
- ICC (1999) Mapa de vegetació de Catalunya 1:50.000: la Jonquera 220 (39-10) Portbou 221 (40-10). IEC i ICC.
- James, F.C. & Wamer, N.O. (1982) Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure. *Ecology* 63:159-171
- Juanola, M. (2000) Les Gavarres: un mosaic de comunitats vegetals amb una flora diversa. *El Drac* 41:20-21
- Juanola, M. & Vilar, L. (1997) La flora vascular del massís de les Gavarres. *Scientia Gerundensis* 23: 73-108.
- Karr, J.R. & Roth, R. (1971) Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. *American Naturalist* 105: 423-435.
- Kerr, J.T. & Packer L. (1997) Habitat heterogeneity as a determinant of mammal species richness in high-energy regions. *Nature* 385: 252-254
- MacArthur, R.H. & MacArthur, J.W. (1961) On bird species diversity. *Ecology* 42:594-599
- MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. (1967) The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press. Princeton.
- Martin, T.E. & Geupel, G.R. (1993) Nest-monitoring plots: methods for locating nests and succes. *Journal of Field Ornithology* 64: 507-519.
- Molina, J.L. (1999). Formación de las dunas, problemàtica y técnicas de fijación. *Papers del Montgrí* 17: 10-25.
- Montoya, J.M.( 1988) Los alcornoques. Ed. SEA, Madrid.
- Motjè, L. (1982) Els ocells de la Selva. Girona.
- Myers, A.A. & Giller, P.S. (Eds.) (1988) Analytical Biogeography. Chapman & Hall.
- Natividade, J.(1956) Subericulture. Ecole Nationale des Eaux et Forets. Nancy.
- Nuet, J., Panareda, J.M. & Romo A.M. (1991) Vegetació de Catalunya. Editorial Eumo.

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.

Pallí, L. i Roqué, C. (1991) Mapa geològic de Begur. Escala 1:10.000 Unitat de Geologia i Estudi General de Girona.

Pallí, L. i Roqué, C. (1995) Cartografia geoambiental de la conca del riu Ridaura (Baix Empordà, Girona). Col·lecció Dialogant amb les Pedres. Universitat de Girona.

Pallí, L. (1976) Les Gavarres, la personalitat geològica. *Presència* 405: 17-18

Panareda, J.M. (2000) Cartografía y representación fitogeográfica. A: Meaza, G. (Ed.) Metodología y práctica de la Biogeografía. Ediciones del Serbal. Barcelona.

Peach, W.J., Baillie, S. & Underhill, L. (1991) Survival of British Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in relation to West African rainfall. *Ibis* 133: 300-305.

Pintó, J.; Panareda, J.M.; Mas, R. & Carbó, S. (1997). Evolución del paisaje 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.

Polo, L. (1977) *Cistus ladaniferus* L. Var. *Maculatus* Dun. trobat prop de Girona. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat* 41 (sec. Bot.,2): 17-20

Polo, L. & Vilar, L. (1987) Mapa de vegetació de Girona, Salt i Sarrià. Ajuntament de Girona.

Pons, A. (1981) The history of the mediterranean shrublands. A: di Castri, F., Goodall, D.W. & Specht, R.L. (eds.) Maquis and chaparrals. Coll. Ecosystems of the world. Elsevier, Amsterdam.

Pons, P. 1991. (inèdit). Biogeografia i ecologia de l'avifauna nidificant en les suredes de la mediterrània occidental. (Tesi inèdita).

Portal, B.F. (1988) La organización espacial de la Costa brava catalana: diagnóstico geográfico para la ordenación del litoral. (Tesi doctoral inèdita) Universitat de Barcelona. Dep. de Geo. Física i AGR.

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

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

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

- Roqué, C. & Pallí, LL. (1994) Geologia del massís de les Gavarres *Estudis del Baix Empordà* 13:5-94.
- Roqué, C. & Pallí, LL. (1998) Geologia de l'Ardenya i formes granítiques associades. *Estudis del Baix Empordà* 17:5-38.
- Sargatal, J. & Llinàs R. 1978. Els ocells de l'Empordà.
- Sargatal, J. & del Hoyo, J. 1989. Els ocells del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Lynx Edicions. Barcelona.
- Saurí, D., Ribas, A., Roset, D. & Sorribas.E. (1993) Inundacions i Societat al Baix Ter. Girona.
- Sauvage, C. (1963) Etages bioclimatiques. A: Atlas du Maroc. Comité National de Géographie du Maroc. Rabat.
- Scott, M.J., Ramsay, F.L. & Kepler, C.B. (1981) Distance estimation as a variable in estimating bird numbers. *Studies in Avian Biology* 6, 334-341.
- Sunyer, D. & Motjé, L. (1987) La fauna, dins "Les Gavarres, un parc natural irrenunciable". *Revista de Girona* 122: 22-70.
- Tellería, J.L. (1986) Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Editorial Raices. Madrid.
- Tellería, J.L. & Santos, T. (1994) Factors involved in the distribution of forest birds in the Iberian Peninsula. *Bird Study* 41: 161-169
- 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. 63-68.
- Úbeda, X. (1998) Efectes de les diferents intensitats de foc, durant els incendis forestals, en els paràmetres físico-químics del sòl i en l'increment de l'escolament i de l'erosió. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona.
- USDA Forest Service (1996) Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159-Web.
- Velasco, E. (1979) *Galium scabrum* als Països Catalans *Fol. Bot. Misc.* 1: 53-57
- Ventura, M. & Soley, F. (1994) Inventari biològic i mediambiental del peï de Begur 1993-1994. Associació nereu. Informe inèdit.
- Vilar, L., Polo, L. & Domínguez-Planella, A. (1989) Los alcornoques de la provincia de Girona. *Scientia Gerundensis* 15: 143-151
- Vilar, L., Domínguez-Planella, A. & Polo, L. (1994) Aplicació dels inventaris fitosociològics a l'estudi les suredes catalanes. *Scientia Gerundensis* 20: 35-43

Wallace, D.I.M. & Sage, B.L. (1968) Las aves de la Costa Brava (2ªparte). *Ardeola* 14: 143-157.

Wallace, D.I.M. & Sage, B.L. (1969) Las aves de la Costa Brava (1ªparte). *Ardeola* 13: 151-170.

Wright, D.H. (1983) Species-energy theory: an extension of species-area theory. *Oikos* 41: 496-506

Zamora, R. & Camacho, I. (1984) Evolución estacional de la comunidad de aves en un encinar de Sierra Nevada. *Doñana Acta Vertebrata* 11: 25-43.