

# Cartografia de la vegetació dels Rasos de Peguera i de la seva dinàmica (1956-2014)

Marc Montes i Barcons & Ignasi Soriano i Tomàs

## 1. INTRODUCCIÓ

### Àrea d'estudi

Els Rasos de Peguera són segurament un dels espais naturals més notables de la subunitat sud dels Prepirineus orientals, tant pel seu interès biogeogràfic com per la diversitat de paisatges, comunitats i espècies vegetals de la muntanya mitjana i l'alta muntanya pirinenca que acullen. Entre els seus elements més característics cal destacar les pinedes de pi negre amb neret de

l'obaga, i també la varietat de prats d'alta muntanya, tant calcícoles (prats d'ussona) com calcífugs (prats de pèl caní), aquests últims relacionats amb els processos de rentat dels materials carbonatats que es donen a les parts altes<sup>1</sup>. Des del punt de vista socioeconòmic, els Rasos s'han destinat durant molts anys a usos forestals (explotacions de pins i faigs) i agroramaders, com la ramaderia extensiva de vacum (vaca bruna dels Pirineus) o els conreus de muntanya (patata de Peguera). També s'hi

van desenvolupar explotacions mineres (sobretot de lignits), i els darrers decennis han estat coneguts bàsicament per l'estació d'esquí, i també com a destí d'activitats de lleure.

El 1992, 1.008 hectàrees de la part alta del massís van ser incloses dins l'Espai d'Interès Natural (EIN) Serra d'Ensija i Rasos de Peguera. En van quedar fora, però, els voltants de l'estació d'esquí i del poble de Peguera, abandonat el decenni del 1960. Aquest mateix territori figura també a la proposta catalana de xarxa Natura 2000 com a part de l'espai ES0000018 (Prepirineu Central Català), declarat Zona d'Especial Protecció d'Aus (ZEPA) i Lloc d'Interès Comunitari (LIC)<sup>2</sup>.

Els sistemes naturals de la zona, i en particular la flora i la vegetació, es poden considerar prou ben coneguts, gràcies a les nombroses aportacions de botànics, geògrafs i naturalistes de la segona meitat del segle XIX ençà. Entre aquestes aportacions no hi manquen mapes de vegetació, els més recents els fulls 292 i 293 del Mapa d'hàbitats de Catalunya a escala 1:25.000<sup>3 4</sup>, que han estat alhora precedents i referents bàsics per aquest treball.

### Objectius de l'estudi

Durant l'any 2014, un de nosaltres (MM) va desenvolupar el seu Treball Final del Grau de Biologia als Rasos de Peguera, tutoritzat per l'altre autor. Els objectius generals del projecte foren caracteritzar i cartografiar la vegetació de la part alta del massís i estudiar-ne la dinàmica en el decurs dels darrers decennis. Aquests objectius principals, es van concretar en d'altres d'específics com l'aixecament d'un mapa d'hàbitats a escala 1.10.000 de l'EIN, i l'anàlisi dels canvis produïts a la zona en

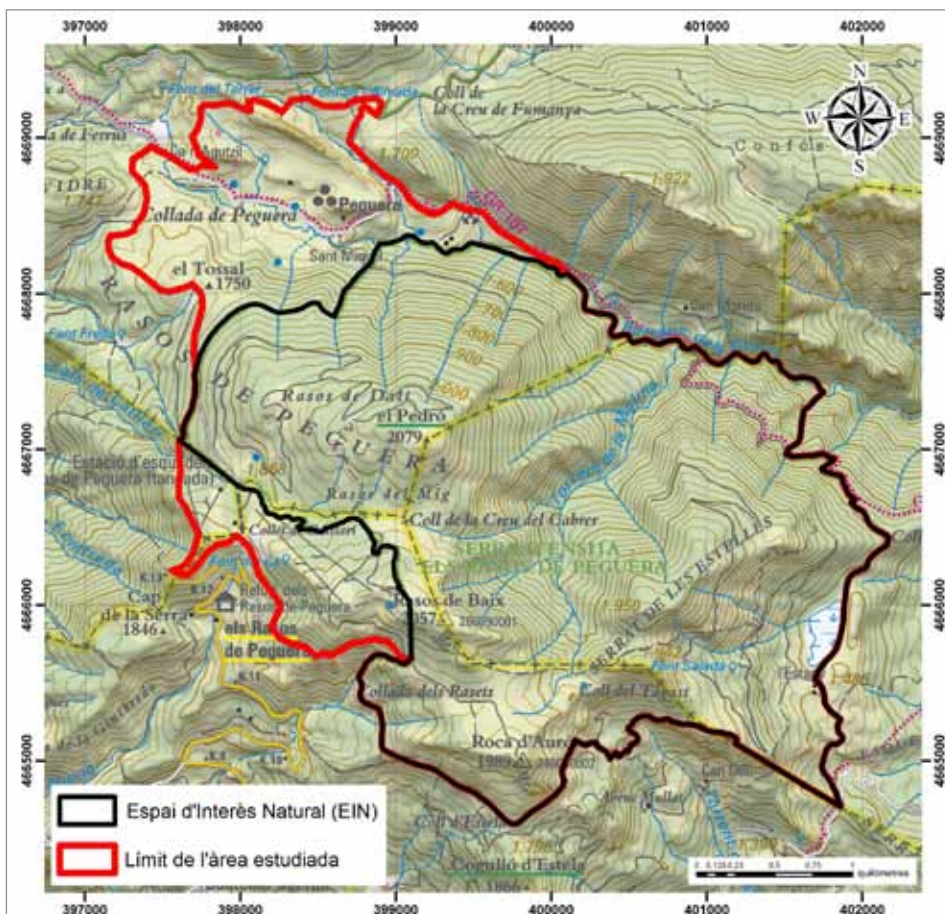


Figura 1 - Límits de la zona estudiada i de l'Espai d'Interès Natural dels Rasos de Peguera. FONT: ICC.

els darrers decennis, a escala del paisatge i les formacions vegetals. Per aquest darrer objectiu, es va estendre l'estudi a l'àmbit de l'estació d'esquí i els voltants del poble de Peguera (vegeu la figura 1), i es va plantejar com a hipòtesi de treball que la vegetació hauria estat més estable dins la zona protegida (EIN) que no pas a la resta, on l'empremta de les activitats humanes hauria estat més intensa. Resumim doncs tot seguit els resultats més destacats obtinguts en aquestes dues línies de treball, val a dir que amb els condicionants derivats del format de la revista.

## 2. CARTOGRAFIA DELS HÀBITATS CORINE A ESCALA 1:10.000

### Metodologia

La metodologia per a l'aixecament i la producció del mapa es va basar sobretot en l'emprada en la sèrie Cartografia dels Hàbitats de Catalunya<sup>5</sup>, que duu a terme el Grup de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació (GeoVeg) de la Universitat de Barcelona, per encàrrec del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya<sup>6</sup>. Com a referència per a la definició i identificació de les unitats es va emprar el Manual d'Hàbitats de Catalunya<sup>7</sup>, i també el Manual d'Hàbitats CORINE<sup>8</sup> en el qual es fonamenta el primer<sup>9</sup>. En les feines de gabinet es va utilitzar el Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) ArcMap, prenent com a cartografia de referència diverses cobertures obtingudes a través del servei WMS de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC)<sup>10</sup>: topografia i corbes de nivell, límit de l'EIN,

ortoimatges en color i en infraroig-color, toponímia, hidrografia, mapa d'hàbitats de Catalunya 1:50.000, litologia i imatges aèries en blanc i negre del vol de 1956 (el més antic que cobreix tot el territori català).

L'elaboració del mapa es va desenvolupar en quatre fases:

**a. Fotointerpretació.** Sobre ortoimatges de l'ICC (ortofotomapes en color i en infraroig-color obtinguts a partir de vols dels anys 2008-2013), es van delimitar en pantalla unitats fisiognòmiques bàsiques com boscos, matollars, prats, roques, conreus i nuclis urbans, prenent alhora com a referència els mapes d'hàbitats preexistents a escala 1:50.000.

**b. Aixecament de camp.** Entre el juny i l'agost de 2014 es van realitzar 15 sortides, durant les quals es va acabar de perfilar la cartografia i es van prendre dades sobre la composició florística, l'ecologia i la distribució dels diferents hàbitats reconeguts.

**c. Generació i edició del mapa definitiu.** Un cop incorporada al mapa la informació de camp, es va utilitzar el programari Arcmap10.1 per editar-lo i preparar-lo per imprimir a 1:10.000, en un full DinA1. En el document resultant, sobre la base topogràfica de l'ICC a 1.25:000, es van representar els límits dels polígons que ocupaven els hàbitats amb les etiquetes corresponents, i es va assignar un color a cada unitat o grup d'unitats seguint el model dels mapes d'Hàbitats de Catalunya. També es va incorporar al document una llegenda

amb els codis i els colors dels hàbitats.

**d. Anàlisi de dades i redacció de l'ampliació de llegenda.** Un cop acabat el mapa, amb el mateix programari es va exportar la taula d'atributs a fulls Excel, per dur a terme càlculs estadístics bàsics. D'altra banda, es va redactar una ampliació de la llegenda, amb la caracterització florística i ecològica dels hàbitats cartografiats.

### Resultats i discussió

Cal dir d'entrada que les dimensions del mapa (50 x 50 cm, llegenda a part) fan inviable reproduir-lo sencer, o fins i tot per parts, en aquesta revista. A la figura 2, però, hi presentem dos fragments d'1 qm quadrat que permeten fer-se una idea del format del document.

El mapa inclou un total de 228 polígons, cadascun atribuït a un únic hàbitat. En el conjunt del territori, s'hi han reconegut 26 hàbitats o unitats CORINE corresponents a 12 unitats fisiognòmiques superiors (diferents tipus de boscos, matollars, prats...: vegeu la taula 1), les quals s'identifiquen pels dos primers dígit del codi CORINE i, al mapa, es reconeixen pels colors de fons dels polígons. Així, en els fragments de la figura 2, els verds corresponen a boscos, el bru clar a matollars, els roses a pastures i els bruns foscos a roques i tarteres. A la taula 2 s'hi detallen les unitats d'hàbitats CORINE presents al mapa, amb el nombre de polígons, la superfície en hectàrees (en projecció plana) i el percentatge respecte del total de cadascuna. L'extensió i els percentatges de territori coberts per cadascuna de les 12 unitats fisiognòmiques

**Taula 1. Unitats fisiognòmiques superiors a què corresponen els hàbitats CORINE presents al territori.**

Per cadascuna s'indica el nombre d'hàbitats elementals reconeguts (veure la llista detallada a la taula 2), el nombre de polígons representats al mapa, l'extensió en hectàrees i el percentatge respecte de la superfície global.

Unitats i codis numèrics	Hàbitats	Polígons	Superfície (ha)	% de superfície
31 – Bosquines i matollars de muntanya i d'ambients frescals de terra baixa	3	10	11,6	1,15
32 – Bosquines i matollars mediterranis i submediterranis	2	21	32,3	3,20
34 – Prats (i altres formacions herbàcies) generalment basòfils, secs, de terra baixa i de la muntanya mitjana	2	40	97,7	9,68
36 – Prats (i comunitats afins) d'alta muntanya	1	2	3,2	0,32
37 – Herbasars, jonqueres i prats humits	2	2	3,4	0,34
41 – Boscos caducifolis, planifolis	2	19	167,9	16,65
42 – Boscos aciculifolis	7	58	614,2	60,88
43 – Boscos mixts de caducifolis i coníferes	2	3	36,7	3,64
61 – Tarteres	2	30	11,9	1,18
62 – Roques no litorals	1	41	28,8	2,85
86 – Ciutats, pobles i àrees industrials	1	1	0,8	0,08
87 – Camps abandonats, ermots i àrees ruderals	1	1	0,3	0,03

**Taula 2. Hàbitats CORINE cartografiats als Rasos de Peguera.** Per cadascun s'indica el nombre de polígons, la superfície total en hectàrees i el percentatge de territori que cobreixen.

Hàbitat CORINE	polígons	ha	%
<b>31.431</b> Matollars de ginebró ( <i>Juniperus nana</i> ), de vessants solells de l'estatge subalpí	6	8,0	0,79
<b>31.8122</b> Bardisses amb esbarzer ( <i>Rubus ulmifolius</i> ), aranyoner ( <i>Prunus spinosa</i> ), gavarreres ( <i>Rosa</i> spp.)..., mesoxeròfiles, lligades a boscos més aviat secs, de la muntanya mitjana poc plujosa	1	0,2	0,02
<b>31.8123</b> Matollars de corner ( <i>Amelanchier ovalis</i> ), boix ( <i>Buxus sempervirens</i> ), espina cervina ( <i>Rhamnus saxatilis</i> )..., calcícoles, de costers rocosos, secs, de la muntanya mitjana	3	3,4	0,34
<b>32.631*</b> Timonedes o brolles baixes amb abundància de sàlvia ( <i>Salvia lavandulifolia</i> ), espernellac ( <i>Santolina chamaecyparissus</i> ) i altres mates xeròfiles, calcícoles, de les muntanyes poc plujoses (i de terra baixa)	4	18,7	1,85
<b>32.641*</b> Boixedes (matollars de <i>Buxus sempervirens</i> ) de la muntanya mitjana (i de les contrades mediterrànies)	17	13,6	1,35
<b>34.32611*</b> Prats calcícoles i mesòfils, amb <i>Festuca nigrescens</i> , <i>Plantago media</i> (plantatge), <i>Galium verum</i> (espunyidella groga), <i>Cirsium acaule</i> ..., de la muntanya mitjana i de l'estatge subalpí dels Pirineus i de les terres properes	34	88,5	8,77
<b>34.7133</b> Prats, sovint emmatats, d' <i>Ononis striata</i> , <i>Anthyllis montana</i> , <i>Globularia cordifolia</i> (lluqueta)..., calcícoles i xeròfils, de la muntanya mitjana (i de l'estatge subalpí), sobretot als Prepirineus	6	9,2	0,91
<b>36.434</b> Prats d'ussona ( <i>Festuca gautieri</i> ) i comunitats anàlogues, calcícoles i mesoxeròfils, de l'alta muntanya pirinenca	2	3,2	0,32
<b>37.241</b> Jonqueres subnitròfiles, de sòls calcigats i temporalment inundats, de la muntanya mitjana	1	3,0	0,30
<b>37.88</b> Sarronars (comunitats dominades per <i>Chenopodium bonus-henricus</i> ) i altres herbassars nitròfils d'alta muntanya	1	0,4	0,04
<b>41.142</b> Fagedes mesòfiles latepirinenques	13	28,8	2,85
<b>41.1751</b> Fagedes calcícoles, xeromesòfiles, de la muntanya mitjana poc plujosa	6	139,2	13,80
<b>42.413</b> Boscos de pi negre ( <i>Pinus uncinata</i> ) generalment amb neret ( <i>Rhododendron ferrugineum</i> ), acidòfils i mesòfils, dels obacs pirinencs	2	10,4	1,03
<b>42.4242</b> Boscos de pi negre ( <i>Pinus uncinata</i> ), calcícoles i xeròfils, dels solells pirinencs	15	85,3	8,46
<b>42.425</b> Boscos de pi negre ( <i>Pinus uncinata</i> ), calcícoles i mesòfils, dels obacs pirinencs	13	293,7	29,11
<b>42.43</b> Pinedes de pi negre ( <i>Pinus uncinata</i> ), o repoblacions, sense sotabosc forestal	16	128,7	12,76
<b>42.561</b> Boscos de pi roig ( <i>Pinus sylvestris</i> ), calcícoles i mesòfils, dels obacs de l'estatge montà dels Pirineus	2	7,4	0,73
<b>42.5921*</b> Boscos de pi roig ( <i>Pinus sylvestris</i> ), calcícoles i xeròfils, dels Pirineus	7	78,9	7,82
<b>42.5E</b> Pinedes de pi roig ( <i>Pinus sylvestris</i> ), o repoblacions, sense sotabosc forestal	3	9,7	0,96
<b>43.142</b> Boscos mixtos de faig ( <i>Fagus sylvatica</i> ) i pi roig ( <i>Pinus sylvestris</i> ), mesòfils, latepirinencs	1	27,0	2,68
<b>43.1751</b> Boscos mixtos de faig ( <i>Fagus sylvatica</i> ) i pi roig ( <i>Pinus sylvestris</i> ), calcícoles, xeromesòfils, de la muntanya mitjana poc plujosa	2	9,7	0,96
<b>61.311</b> Pedrusques calcàries, amb <i>Stipa calamagrostis</i> , <i>Rumex scutatus</i> ..., de l'estatge montà poc plujós	4	1,8	0,18
<b>61.342</b> Tarteres calcàries, amb <i>Crepis pygmaea</i> , de vessants rostos de l'alta muntanya	26	10,1	1,00
<b>62.151</b> Roques calcàries, amb <i>Potentilla caulescens</i> , <i>Saxifraga longifolia</i> , <i>Asplenium fontanum</i> ..., de l'estatge montà i de les muntanyes mediterrànies	41	28,8	2,85
<b>86.2</b> Viles i pobles (i petites ciutats)	1	0,8	0,08
<b>87.22*</b> Comunitats ruderals de muntanya	1	0,3	0,03
<b>Totals</b>	<b>228</b>	<b>1008,8</b>	<b>100</b>

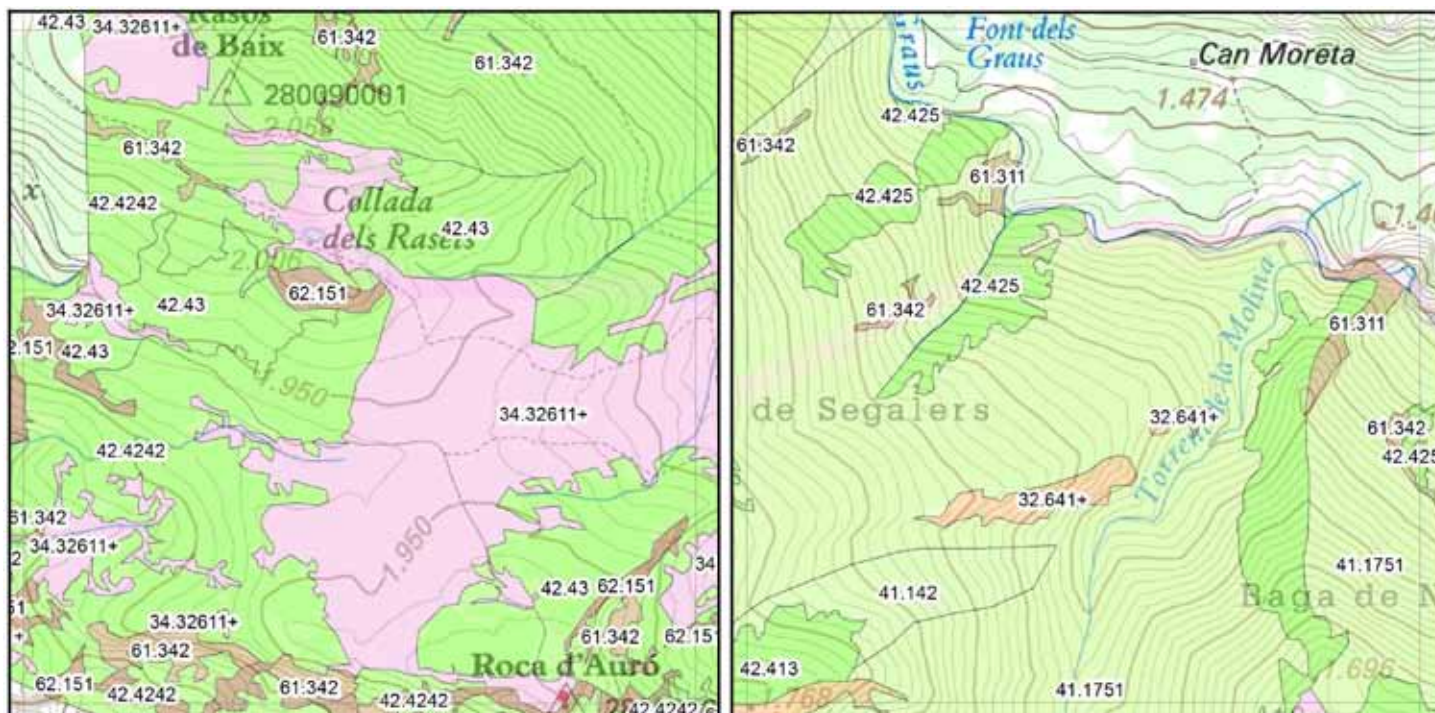


Figura 2. Dos fragments d'1 qm<sup>2</sup> (aprox.) del Mapa d'Hàbitats Corine de l'EIN Rasos de Peguera: part alta del massís (esquerra) i obagues properes al poble de Peguera (NE de la zona, dreta).

esmentades es resumeixen a la taula 1.

La taula 1 fa evident que ens trobem davant d'un país eminentment forestal, amb prop del 80% del territori ocupat per boscos, corresponents a 11 hàbitats diferents però majoritàriament de coníferes (6 hàbitats, i més del 60% de l'àrea cartografiada). A les parts més baixes hi ha sobretot pinedes de pi roig (*Pinus sylvestris*), substituïdes més amunt per boscos de pi negre (*P. uncinata*), que arriben fins a les parts culminants del massís. Existeix, doncs, una franja contínua d'un mateix tipus de formació que, entre altres coses, permet els desplaçaments sense massa problemes de la fauna forestal, dins la qual cal destacar sobretot el gall fer, au emblemàtica dels boscos de coníferes de muntanya. Entre aquests boscos cal assenyalar pel seu interès el dos claps de pineda acidòfila de pi negre amb neret (unitat 42.413), de no gaire extensió, situats a la Baga de Segalers i a l'obaga del Salabardar. En aquestes localitats, la comunitat assoleix el seu límit meridional als Pirineus catalans, i també és un bon testimoni dels processos de rentat dels carbonats i d'acidificació del sòl que es donen als massissos prepirinencs orientals de clima humit. D'altra banda, als obacs del vessant nord s'hi troben molt estesos els boscos caducifolis, sobretot les fagedes (15% del territori). En general predomina la fageda pobra xeromesòfila (unitat 41.1751), sovint barrejada amb pins (unitat 43.1751); en alguns indrets, però, es lo-

calitzen claps de fageda rica mesòfila (unitat 41.142).

Tot i que molt menys extensos que els boscos, els prats formen extenses clapes en tot el rang altitudinal i sobre una important diversitat de sòls; hi pasturen habitualment ramats, sobretot de vacum. Destaquen per la seva extensió els prats calcícoles mesòfils i xeromesòfils (unitat 34.32611+), però als indrets enclotats de les parts altes, degut novament als processos d'acidificació del sòl, hi apareixen petits claps de prats de pèl caní (unitat 36.311). En molts d'aquests prats, sobretot els dels solells menys pasturats, s'hi dona una colonització progressiva per part dels arbustos (procés d'emmatament) fins esdevenir matollars de diferents tipus (cinc unitats CORINE en total). Les principals extensions de matollars es localitzen als solells de la part sud (Rasets, Roc d'Auró i Serrat de les Estelles), formant part d'un paisatge en mosaic, en què els matollars de boix (*Buxus sempervirens*; unitat 32.641+) o de ginebró (*Juniperus communis*; unitat 31.431), sovint amb pins dispersos, comparteixen protagonisme amb el rocam i les tarteres (unitats 61.311 i 62.151, respectivament).

A part d'aquestes unitats, en trobem d'altres de menys extenses però que aporten diversitat al paisatge. És el cas de les zones humides, properes a estanys o basses, amb jonqueres subnitròfiles de sòls calcigats (unitat 37.241) o els sarronars i altres herbassars nitròfils de muntanya (unitat

37.88). Finalment, un darrer grup d'unitats que no arriben ni a l'hectàrea són les relacionades amb l'activitat humana, com el mas de l'Estany (86.2), una petita part de les pistes d'esquí (34.32611+) i l'àrea amb vegetació ruderal de l'antiga bassa d'aigua dels canons de neu (87.22+).

### 3. CARTOGRAFIA DIACRÒNICA I ANÀLISI DELS CANVIS PRODUIÏTS AL TERRITORI

#### Metodologia

Com s'ha indicat més amunt, l'àrea abastada en aquest apartat inclou, a més del recinte de l'EIN, les rodalies de l'estació d'esquí i del poble abandonat de Peguera: 295 ha més, fins a totalitzar-ne 1.303. Aquesta part de l'estudi es va basar sobretot en tasques de gabinet, novament amb el suport del programari ArcMap; això si, es van incorporar observacions de camp fetes fora de l'EIN, al mateix temps que l'aixecament del mapa d'hàbitats. Les fases del procés, en aquest cas, van ser les següents:

#### a) Generació de mapes de vegetació per dos moments temporals: 1956 i 2014.

Es va utilitzar aquí una llegenda simplificada de set unitats fisiognòmiques (formacions vegetals i equivalents) fàcils de reconèixer a les imatges del 1956: boscos; matollars; prats, pastures i camps inactius; zones humides o masses d'aigua; camps de conreu en actiu; roques, tarteres i pedruscalls; i pe-

**Taula 3. Extensió en hectàrees i percentatges respecte de l'àrea total de les unitats fisiognòmiques dins l'Espai d'Interès Natural (EIN), a la resta de l'àrea estudiada i en el conjunt del territori (any 2014).**

	EIN		Resta del territori		TOTAL	
Bosc	829,0	[82,2%]	138,7	[47%]	967,7	[74,2%]
Matollars	43,7	[4,3%]	1,4	[0,5%]	45,1	[3,5%]
Prats, pastures i camps inactius	98,2	[9,7%]	131,6	[44,6%]	229,8	[17,6%]
Zones humides	3,0	[0,3%]	8,2	[2,8%]	11,2	[0,9%]
Camps de conreu en actiu	0		0		0	
Roques, tarteres i pedruscalls	34,1	[3,4%]	13,9	[4,7%]	48,1	[3,7%]
Petits nuclis urbans	0,8	[0,1%]	1,3	[0,4%]	2,0	[0,2%]
<b>TOTAL</b>	<b>1008,8</b>		<b>295,2</b>		<b>1304,0</b>	

**Taula 4. Extensió en hectàrees i percentatges respecte de l'àrea total de les unitats fisiognòmiques dins del futur EIN, a la resta de l'àrea estudiada i en el conjunt del territori (any 1956).**

	EIN		Resta del territori		TOTAL	
Bosc	829,0	[82,2%]	138,7	[47%]	967,7	[74,2%]
Matollars	43,7	[4,3%]	1,4	[0,5%]	45,1	[3,5%]
Prats, pastures i camps inactius	98,2	[9,7%]	131,6	[44,6%]	229,8	[17,6%]
Zones humides	3,0	[0,3%]	8,2	[2,8%]	11,2	[0,9%]
Camps de conreu en actiu	0		0		0	
Roques, tarteres i pedruscalls	34,1	[3,4%]	13,9	[4,7%]	48,1	[3,7%]
Petits nuclis urbans	0,8	[0,1%]	1,3	[0,4%]	2,0	[0,2%]
<b>TOTAL</b>	<b>1008,8</b>		<b>295,2</b>		<b>1304,0</b>	

**Taula 5. Extensió en hectàrees de les àrees estables i de les àrees amb canvis, i percentatges respectius, dins i fora de l'EIN, i en el conjunt del territori. Existeixen diferències significatives entre l'EIN i la resta del territori (Test Xi-quadrat, p-valor=0, confiança=95%)**

	EIN		Resta del territori		TOTAL	
Àrees estables	656,1	[65%]	165,9	[56,2%]	822	[63%]
Àrees amb tendència progressiva	342,2	[34%]	114,4	[38,8%]	456,6	[35%]
Àrees amb tendència regressiva	10,6	[1%]	14,8	[5%]	25,4	[2%]
<b>TOTAL</b>	<b>1008,8</b>		<b>295,2</b>		<b>1304,0</b>	

tits nuclis urbans amb cases habitades o enrunades.

El mapa (o cobertura, en terminologia SIG) del 1956 es va generar mitjançant fotointerpretació en pantalla de les imatges aèries d'aquell any; i el del 2014 a partir de la unió dels polígons del mapa d'hàbitats CORINE de l'EIN, més la fotointerpretació d'imatges del territori afegit.

**b) Combinació de les cobertures i generació del mapa de transicions.** Amb l'extensió ArcToolBox es van combinar les dues cobertures, més una tercera, la del límit de l'EIN, obtenint-ne una de nova amb dades referents a la vegetació del 1956, del 2014 i de l'estatus de pro-

tecció sobre l'àrea. Per generar el mapa de transicions, es va assignar cada polígon de la nova cobertura a una d'aquestes tres categories definides des del punt de vista de la dinàmica de la vegetació:

- àrees estables: sense canvis, o bé amb canvis que no afecten el grau de complexitat de la vegetació (cas del pas de prats a zones humides, o a l'inrevés)
- àrees amb canvis progressius: la unitat final presenta més complexitat que la inicial (per exemple, transformació de prats o matollars a boscos)
- àrees amb canvis regressius: la unitat final presenta una complexitat menor que la inicial (per exemple, pas de boscos a prats)

**c) Edició dels mapes.** A partir d'aquestes cobertures es van generar tres mapes, reduïts a escala 1:30.000: els de la vegetació del 1956 i el 2014, i un mapa de transicions entre unitats.

**d) Processament i anàlisi dels resultats.** Com en el cas del mapa d'hàbitats, es van exportar les taules d'atributs a un fitxer Excel, cosa que va permetre manejar les dades per crear matrius de transicions i efectuar càlculs estadístics bàsics.

## Resultats i discussió

A les figures 3 i 4 es presenta la cartografia de base per aquesta anàlisi: tres mapes originalment a escala 1:30.000, els dos primers (figura 3) corresponents a la vegetació dels anys 1956 i 2014, amb la llegenda de set unitats comentada més amunt, i el tercer (figura 4) al mapa de transicions. A les taules 3 i 4 es resumeixen les extensions de les unitats dins i fora de l'EIN i en el conjunt de l'àrea pels dos moments considerats, mentre que a la taula 5 s'hi donen les dades de superfícies (absolutes i relatives) referents al mapa de transicions. Quant a les taules 6, 7 i 8, corresponen a les matrius de transicions per l'EIN, per l'àrea no inclosa a l'EIN i per al conjunt del territori. En aquestes tres taules, s'han remarcat en groc les àrees estables, i en blau i vermell les que han experimentat canvis progressius i regressius, respectivament.

Les característiques generals del paisatge actual (o, per ser més exactes, de l'any 2014) que es desprenen de les dades de la taula 3 i de la figura 3b, ja han estat comentades amb força detall per al cas de l'EIN que, recordem-ho, abasta prop del 75% de l'àrea estudiada. En tot cas, la proporció de la superfície ocupada pels boscos en el conjunt del territori és lleugerament inferior a la que cobreixen a l'EIN, perquè a la zona no protegida l'extensió de bosc és un xic inferior al del conjunt de zones no forestades.

Si retrocedim fins el 1956 (taula 4 i figura 3a), comprovarem que els boscos eren molt menys extensos (ocupaven només prop de la meitat del territori), i el paisatge més divers per l'extensió de les formacions no forestals. Fins i tot al futur EIN, els boscos superaven de poc el 50%, i hi tenien molta més importància prats, pastures i àrees en revegetació que més endavant esdevindrien boscos (prop del 35%). D'altra banda, als voltants de Peguera, encara habitada, i de les futures pistes d'esquí, hi te-

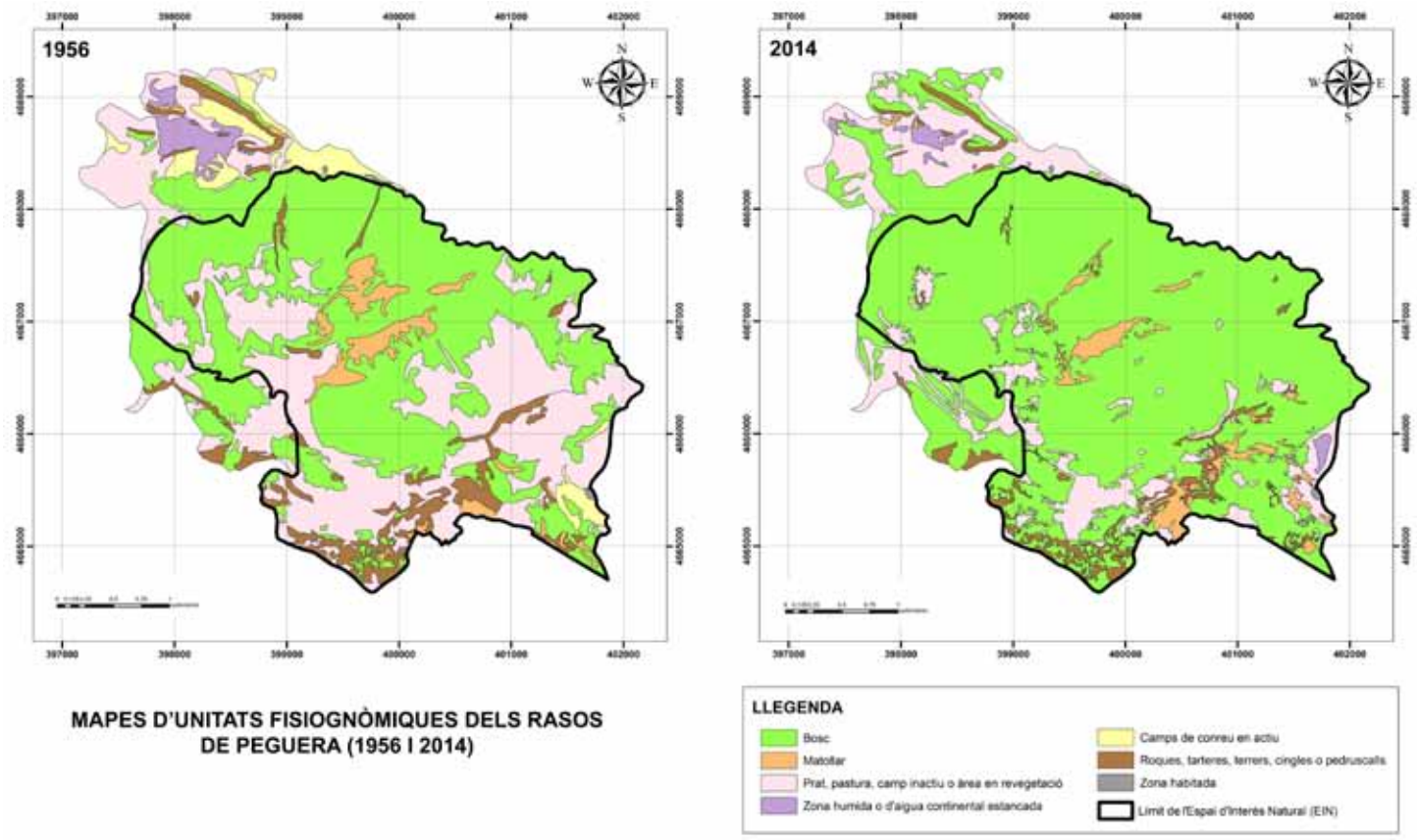


Figura 3. Mapes d'unitats fisiognòmiques de vegetació dels Rasos de Peguera: a) any 1956 (esquerra), b) any 2014 (dreta).

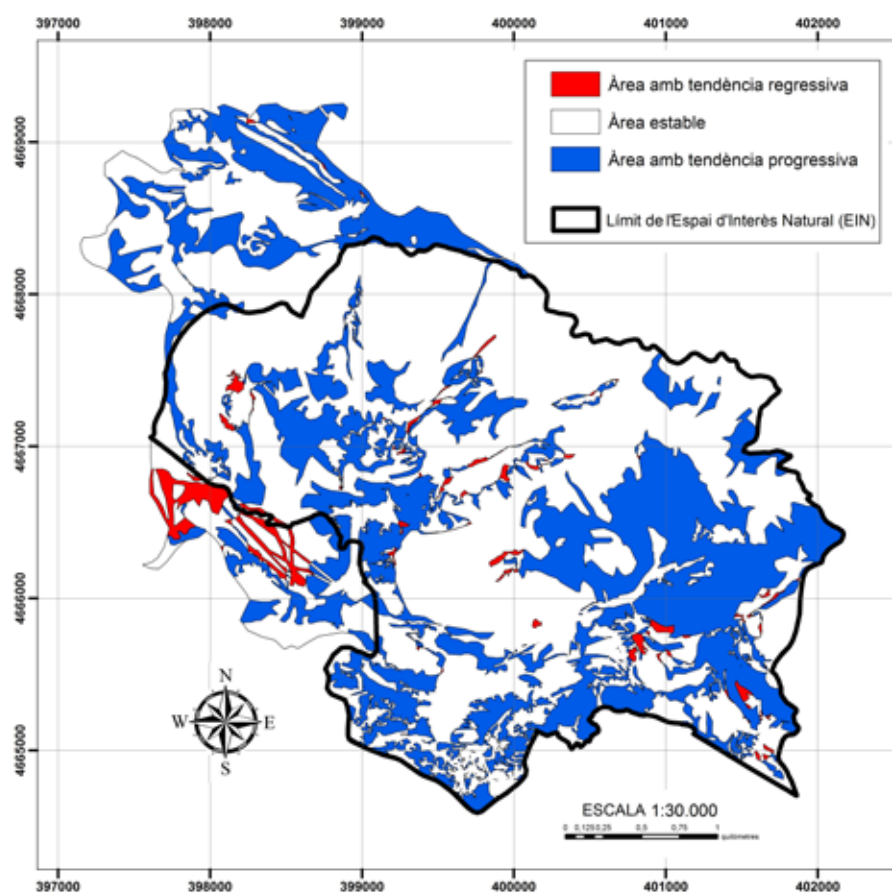


Figura 4. Mapa de transicions entre les unitats fisiognòmiques de vegetació dels Rasos de Peguera, període 1956-2014.

nien una especial importància les activitats agroramaderes, com ho demostren l'extensió de les pastures (prop del 40%) i els camps de conreu encara en actiu (prop del 15%). Una altra dada d'interès és la presumible extensió de les zones humides (9%) entre les pastures de la rodalia de Peguera, ocupades aparentment per jonqueres i herbassars higròfils. Encara fora del futur EIN, els boscos, tot i que força extensos, hi tenien un paper secundari (menys del 30% de superfície).

Malgrat totes aquestes diferències entre els dos moments, la taula 5 fa evident un territori majoritàriament estable (63%), i on els canvis en la vegetació són sobretot de tipus progressiu (35%). Quant als canvis regressius, fins i tot en les àrees amb activitat humana més intensa (fora de l'EIN), la superfície afectada no supera el 5%. Cal fer notar també que la proporció d'àrees estables és superior a l'espai protegit que a la resta, on s'observen percentatges més alts no només d'àrees amb tendències regressives, sinó també d'àrees amb tendències progressives.

Pel que fa a l'evolució dels diferents tipus de vegetació en el decurs del darrer mig segle, les matrius de transició de les taules 6, 7 i 8, en què es detallen les tendències de les set unitats considerades, permet analitzar-la amb més detall. Dins les àrees es-

Taules 6, 7 i 8. Matrius de transicions per a l'EIN, per a la zona no inclosa a l'EIN i per al conjunt del territori (superfícies en hectàrees). En groc, àrees estables; en blau, amb canvis progressius, i en vermell, amb canvis regressius.

Espai d'Interès Natural (EIN)	Unitats inicials (1956)						
Unitats finals (2014)	BO	MA	PA	HU	CU	RP	NU
Boscors (BO)	516,8	34,1	258,7	0	2,2	17,2	0
Matollars (MA)	5,5	17,2	14,5	0	1,8	4,8	0
Prats, pastures i camps inactius (PA)	4,7	0,4	84,2	0	8,0	0,9	0
Zones humides (HU)	0	0	3,0	0	0,01	0	0
Camps de conreu en actiu (CA)	0	0	0	0	0	0	0
Roques, tarteres i pedruscalls (RP)	0	0	0	0	0	34,1	0
Petits nuclis urbans (NU)	0	0	0	0	0	0	0,8

Àrea no protegida	Unitats inicials (1956)						
Unitats finals (2014)	BO	MA	PA	HU	CU	RP	NU
Boscors (BO)	68,3	2,3	52,1	1,9	7,3	6,7	0
Matollars (MA)	0	0	0,6	0,8	0	0	0
Prats, pastures i camps inactius (PA)	14,8	0,01	58,9	15,6	41,1	1,3	0
Zones humides (HU)	0	0	1,5	6,5	0,2	0	0
Camps de conreu en actiu (CA)	0	0	0	0	0	0	0
Roques, tarteres i pedruscalls (RP)	0	0	0	0	0	13,9	0
Petits nuclis urbans (NU)	0	0	0	0	0	0	1,3

Conjunt del territori	Unitats inicials (1956)						
Unitats finals (2014)	BO	MA	PA	HU	CU	RP	NU
Boscors (BO)	585,1	36,4	310,8	1,9	9,5	24,0	0
Matollars (MA)	5,5	17,2	15,1	0,8	1,8	4,8	0
Prats, pastures i camps inactius (PA)	19,5	0,4	143,1	15,6	49,1	2,2	0
Zones humides (HU)	0	0	4,5	6,5	0,2	0	0
Camps de conreu en actiu (CA)	0	0	0	0	0	0	0
Roques, tarteres i pedruscalls (RP)	0	0	0	0	0	48,0	0
Petits nuclis urbans (NU)	0	0	0	0	0	0	2,1

**tables**, les principals extensions corresponen als boscors: 585,1ha, és a dir prop d'un 45% de l'àrea estudiada, el 71% de les àrees sense canvis, i el 95,9% de tota la superfície forestal que hi havia el 1956. Segueixen els prats i pastures, amb 143ha, un 17,3% de les zones estables, però que han experimentat una important regressió (només es conserva el 30,2% de la superfície del 1956). Les zones rocalloses i de tarteres (48,1ha), al seu torn, representen un 5,8% del total de zones sense canvis i mantenen un 60,9% de l'àrea del 1956; 20,1 ha més han passat de zones humides a prats i pastures, o a l'inrevés. Finalment, dins les àrees estables hi hem inclòs també les zones edificades, bàsicament el mas de l'Estany i el poble de Peguera on, val a dir, a hores d'ara força cases es troben enrunades.

Quant als **canvis progressius**, el més important (de fet el segon valor absolut més alt en superfície), és la transformació dels prats

en boscors (310,9ha), que suposa prop de dues tercers parts tant dels canvis soferts pels prats (65,7%), com del conjunt de canvis progressius (67,5%). Els processos de reforestació han afectat també d'altres unitats, com matollars (36,4ha, un 67,4% dels canvis d'aquesta unitat), o fins i tot zones rocalloses (24ha, un 30,3%). Cal matisar que no semblaria esperable que les roques i tarteres haguessin reculat tant davant del bosc en tan sols mig segle, i que potser aquesta dada sigui atribuïble en part a problemes de fotointerpretació relacionats amb la qualitat de les imatges. Un altre procés remarcable, que suposa prop del 10% dels canvis progressius, fou l'abandó dels camps de conreu dels voltants de Peguera i de l'Estany, que van acabar passant sobretot a prats (49,1ha, un 81%), però també a matollars, boscors i zones humides (11,6ha, un 19%).

Els **canvis regressius**, com hem dit, han afectat força menys superfície. Cal remar-

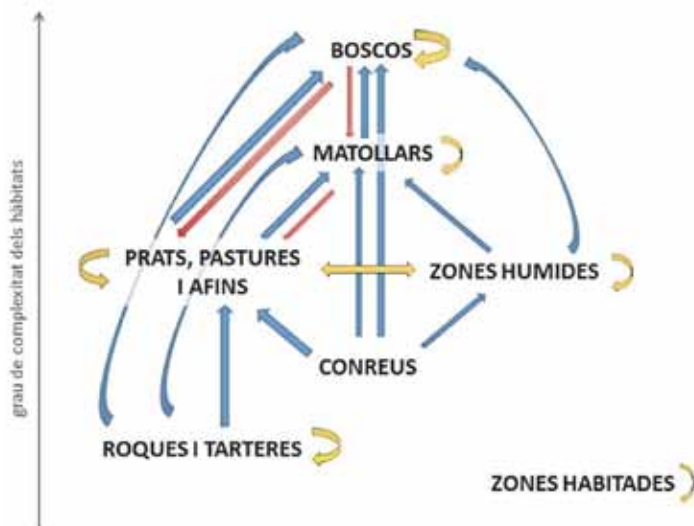
car sobretot el retrocés d'alguns boscors fins esdevenir matollars (5,5ha), o bé prats i pastures (19,6ha), a causa sobretot de l'acció humana, sigui degut a l'explotació forestal (pinedes dels vessants propers a l'Estany) o bé a la tala efectuada a la zona de la Creu de Cabrer per obrir les pistes d'esquí, o a altres aprofitaments com la pastura de vacum.

Si valorem les dades segons corresponguin a l'EIN o la resta del territori, en l'espai protegit, hi observem uns valors elevats d'estabilitat i de reforestació (taula 6). Les dinàmiques negatives les hem de relacionar d'una banda amb la sobrepastura dels ramats, i d'una altra amb les explotacions forestals del Serrat de les Estelles, al nord-est de l'Estany. En aquesta mateixa zona no només s'han produït canvis regressius, sinó que l'abandó de camps en actiu (12ha) va donar pas a gran part dels prats i matollars actuals. Dins de l'EIN, doncs, l'impacte antròpic més intens sembla focalitzat a l'Estany i rodalia, mentre que a la resta hi és molt menys evident.

Fora de l'EIN (taula 7), tot i haver-hi menys àrees estables, tant els valors d'estabilitat com de reforestació són alts. Moltes de les zones humides del 1956 properes al nucli de Peguera (22,1ha) s'han mantingut, mentre que d'altres han esdevingut matollars o boscors. Pel que fa als camps en actiu, el 2014 havien desaparegut i majoritàriament s'havien transformat en prats i pastures (41,1ha). Cal remarcar, a més, que aquests darrers són de llarg la unitat més dinàmica, ja que es troben implicats en moltes menes de transformacions, tant progressives com regressives, amb predomini de les primeres. Com dins de l'EIN, l'acció de l'home ha tingut un paper important en els canvis: a banda dels relacionats amb l'abandonament de Peguera, cal remarcar sobretot el retrocés del bosc a la Creu del Cabrer, per la posada en servei l'any 1973 de la nova carretera, els aparcaments i les instal·lacions de l'estació d'esquí (14,8ha).

#### 4. CLOENDA

Per acabar, voldríem relacionar breument els resultats obtinguts amb el context socioeconòmic, tant de la zona com dels Pirineus catalans. Primer de tot, cal insistir tant en l'extensió dels boscors, estables o resultat de la colonització de prats o matollars (successió progressiva de la vegetació), molt relacionada amb la davallada progressiva de les activitats agroramaderes i forestals al territori. Tot plegat dona a la zona



**Figura 5.** Transicions entre unitats fisiognòmiques observades al territori (1956-2014). En vermell, canvis regressius; en blau, canvis progressius, i en groc àrees estables.

uns valors de naturalitat força apreciables, com pertoca a una àrea pertanyent en gran part a un Espai d'Interès Natural. Els nostres resultats fan evident, però, que als Rasos la dinàmica natural pròpia de qualsevol ecosistema prou madur i ben establert deu ser bastant anterior al 1992, en què l'àrea fou declarada espai protegit. Per tant, com en molts altres espais PEIN, la protecció, més que establir el paisatge (que també hi deu haver ajudat), va servir per assegurar i mantenir els seus valors naturals i la consolidació de dinàmiques naturals en un territori ja força estable per ell mateix.

Un altre punt destacable són els efectes de l'acció humana, que d'una manera o d'una altra ha afectat tot el territori considerat, amb les lògiques diferències en l'espai i en el temps. Explotacions agrícoles, forestals, ramaderes, mineres, i darrerament les relacionades amb el turisme i el lleure, han anat configurant la vegetació i les dinàmiques associades al llarg dels darrers segles. Tot i que, com hem dit, la influència humana hi és pertot arreu, els efectes més visibles actualment els trobem sobretot fora de l'àrea protegida: les restes de les explotacions mineres que va suportar, però que tan sols tenen un efecte marginal a l'extrem nord; el nucli de Peguera abandonat a finals dels anys 60, l'obertura de les pistes d'esquí i l'afectació del seu entorn als 70, o l'explotació forestal als volts de l'Estany. Totes aquestes accions han generat i generen dinàmiques tant progressives com regressives, com són la desaparició dels conreus, la tala d'algunes hectàrees de bosc o la modificació de zones humides.

Aquests fets, però, no són exclusius de la nostra zona. Altres autors relacionats amb

el GeoVEG com Puente & al.<sup>11</sup> i Monje<sup>12</sup> també han estudiat els canvis en la vegetació durant els darrers decennis en altres àrees dels Pirineus catalans (força més extenses, val a dir, que els Rasos), i han arribat a conclusions semblants a les nostres. Puente & al. van analitzar el paisatge d'alta muntanya del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, i van observar-hi valors d'estabilitat molt més alts (propers al 95%) que els nostres, com respon a paisatges amb una empremta humana molt dèbil, tant per les característiques fisiogràfiques com pels anys que fa que gaudeix del màxim nivell de protecció. En canvi, el treball de Monje, que abasta tota la Vall del Freser, mostra valors d'estabilitat i de canvis molt més propers als obtinguts en el nostre estudi; a més l'anàlisi per intervals altitudinals fa evident que a mesura que augmenta l'altitud, també augmenten els valors d'estabilitat.

Els Rasos de Peguera, doncs, ofereixen bons exemples de la flora, les comunitats i el paisatge vegetal de muntanya mitjana i alta propis de la serralada pirinenca. Tot plegat és en bona part resultat d'unes dinàmiques modulades per l'home, que han anat variant en el decurs dels segles, i que en els darrers decennis han comportat, tret d'indrets puntuals, una disminució de la pressió d'explotació dels recursos naturals i, en conseqüència, l'extensió dels hàbitats forestals; uns processos, val a dir, generals a les terres pirinenques. Tanmateix, la situació marginal dels Rasos dins els Pirineus, sumada al context de canvi global en curs, dóna un valor afegit a aquests paisatges (tan apreciats no només pels habitants de la zona, sinó també per la gent de ciutat)

i als processos associats, que, pensem, cal conservar i gestionar de manera acurada.

## 5. AGRAIMENTS

Volem agrair en primer lloc al Dr. Jordi Carreras i a l'Equip de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació de la Universitat de Barcelona (GeoVEG) la cotutorització, l'assessorament i el suport tècnic per al desenvolupament del treball. I també a Josep Marmi, Jordi Massaguer, Adrià Silles, Queral Vegas, Martí Montes i Montserrat Barcons la col·laboració en les tasques de camp.

## Notes

1. [http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/patrimoni\\_natural/senp\\_catalunya/espais\\_sistema/comarques\\_centrals/ens/](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/senp_catalunya/espais_sistema/comarques_centrals/ens/) (accés el 20-1-2016)
2. Acords del Govern de la Generalitat de Catalunya 112/2006, de 5 de setembre, i 176/2013 i de 17 de desembre.
3. SORIANO, I. & DEVIS, J. (2008). *Mapa dels hàbitats de Catalunya 1:50.000. Full 292, Sant Llorenç de Morunys*. Institut Cartogràfic de Catalunya. Direcció General del Medi Natural. Barcelona.
4. CARRERAS, J. (2008). *Mapa dels hàbitats de Catalunya 1:50.000. Full 293, Berga*. Institut Cartogràfic de Catalunya. Direcció General del Medi Natural. Barcelona.
5. CARRERAS, J. & DIEGO, F. (inèdit) *Projecte de la Cartografia dels Hàbitats a Catalunya*. Sistema d'Informació sobre el Patrimoni Natural. Departament de Medi Ambient-Universitat de Barcelona.
6. [http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/patrimoni\\_natural/sistemes\\_dinformacio/habitats/](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/sistemes_dinformacio/habitats/) (accés el 20-1-2016)
7. VIGO, J., CARRERAS, J., & FERRÉ, A. eds. (2005-2006). *Manual dels hàbitats de Catalunya: catàleg dels hàbitats naturals reconeguts en el territori català d'acord amb els criteris establerts pel CORINE biotopes manual de la Unió Europea*, vol. 1-8. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona.
8. CORINE. (1991). *CORINE biotopes manual*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
9. El manual CORINE defineix els hàbitats o biotops a partir de la composició i l'estructura dels ecosistemes i, si és el cas, el medi físic i la geografia. En el cas dels hàbitats terrestres, es defineixen a partir de la vegetació quan aquesta és important i característica (p. ex., Fagedes subalpines); en cas contrari, es tenen en compte les qualitats físiques i ecològiques del medi (p. ex., Cingles i penyals calcaris de muntanya).
10. <http://www.icgc.cat/>
11. PUENTE, A., CARRERAS, J., CARRILLO, E. & NINOT, J.M. (2011). *Canvis de la vegetació en el domini potencial del bosc de pi negre al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici en el període 1956-2008*. Actes del IX Col·loqui Internacional de Botànica Pirenaico-cantàbrica a Ordino. Monografies del CENMA. Andorra. p. 357-365
12. MONJE, X. (2003). Estudio mediante sistemas de información geográfica (GIS) de la evolución de la vegetación natural de Cataluña. Aproximación al caso del valle del Freser durante el período 1956-2000. *Acta Botanica Barcinonensis*, 49: 421-438.

Marc Montes i Barcons  
Ignasi Soriano i Tomàs