

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

NATURA: ÚS O ABÚS? (2018)

Espècies protegides i amenaçades: flora i funga

CÈSAR BLANCHÉ i LLORENÇ SÁEZ

© 2019, Institut d'Estudis Catalans
Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

© Dels autors dels articles

Article rebut el gener de 2018

Text revisat lingüísticament per Roser Carol i Àlvar Valls

ISBN: 978-84-9965-457-7

DOI: 10.2436/15.0110.22.22

Espècies protegides i amenaçades: flora i funga

Cèsar Blanché,¹ Llorenç Sáez²

1. Laboratori de Botànica, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona.
2. Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Biologia Vegetal, Biologia Animal i Ecologia. Societat d'Història Natural de les Balears.

Article rebut el gener de 2018.

Sumari

PRIMERA PART: DIAGNOSI

1. ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LA FLORA DELS PAÏSOS CATALANS. AVALUACIÓ DE LES AMENACES
 - 1.1. Categories
 - 1.2. Espècies amenaçades
 - 1.3. Distribució de la flora amenaçada
 - 1.4. Tipologia de les amenaces sobre la flora dels Països Catalans
 - 1.5. Plantes no vasculars i altres grups vegetals i afins
 - 1.6. Conclusió
2. LA CONSERVACIÓ: PRÀCTICA I INSTRUMENTS DE CONSERVACIÓ DE FLORA ALS PAÏSOS CATALANS
 - 2.1. Andorra
 - 2.2. Catalunya del Nord
 - 2.3. Franja d'Aragó
 - 2.4. País Valencià
 - 2.5. Balears
 - 2.6. Catalunya
3. ÀNÀLISI DE TENDÈNCIES EN L'ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LA FLORA
 - 3.1. Constatacions
 - 3.2. «Noves» amenaces

SEGONA PART: PROPOSITIVA

4. LES FITES PER A LA CONSERVACIÓ DE LA FLORA I LES ACCIONS A DESENVOLUPAR

- 4.1. Continuïtat
- 4.2. Paper dels tècnics
- 4.3. Paper dels investigadors
- 4.4. Col·laboració interterritorial
- 4.5. Compliment d'obligacions legals i adequació dels objectius als recursos
- 4.6. Finançament

BIBLIOGRAFIA

PRIMERA PART: DIAGNOSI

La primera edició del *Llibre Blanc de la gestió de la natura als Països Catalans*, de 1976, revelava la preocupació per la pèrdua de biodiversitat vegetal d'una manera directa i senzilla: ni es tenien catàlegs florístics complets i actualitzats ni s'havien elaborat encara les metodologies d'avaluació de què disposem avui, principalment desenvolupades per la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (IUCN) a partir de coneixement procedent de l'ecologia, de la zoologia i, en menor grau, de la botànica. Això no obstant, la transformació que patia el territori, sobretot a l'Estat espanyol (fruit del *desarrollismo* de l'època), cada cop més intensa i ràpida i que comportava la destrucció dels hàbitats naturals i de retruc de la flora, havia fet alçar la veu de denúncia dels científics compromesos, com ara en el simposi organitzat l'any 1969 a la Universitat de Barcelona (Vigo, 1998; Sáez *et al.*, 2010, p. 25). D'aquelles sessions en va sortir un primer document adreçat als grups polítics i d'altres dirigits a la comunitat científica (per exemple, Bolòs, 1972, 1973), i des d'aleshores s'ha mantingut viva la lluita per la conservació de la flora i de la natura en general a les universitats i als centres de recerca, entre l'excursionisme científic i en molts moviments socials.

Però els instruments de conservació (polítics, científics, tècnics i financers) encara havien de començar a construir-se, fins i tot als territoris francès i andorrà. El Conveni de Berna, els resultats de la Transició i la descentralització de competències en conservació a l'Estat espanyol i, sobretot, la Directiva Hàbitats i el desplegament de la Xarxa Natura 2000 al conjunt de la Unió Europea han aportat durant tot aquest temps eines de protecció de la natura de les quals, tanmateix, no podem avaluar l'efecte sobre la flora, simplement perquè no disposem d'avaluacions dels anys setanta i vuitanta que ens permetin fer comparacions amb mètriques equiparables; tampoc la formació especialitzada de científics i tècnics o el desenvolupament de la biologia de la conservació eren els adequats. Les publicacions florístiques i sobretot les recol·leccions dipositades als herbaris són els únics testimonis de les darreres presències confirmades de tàxons vegetals en determinades localitats que permeten datar i traçar extincions i rarificacions (Sáez *et al.*, 2010; Blanché, 2013; Nualart *et al.*, 2017). Així, amb aquestes dades, podem dir que l'extinció d'espècies d'ambients aquàtics com *Ranunculus lingua*, *Trapa natans* o *Cochlearia glastifolia* de Catalunya dataria dels anys cinquanta i que en algun moment entre 1928 i 1959 hauria desaparegut *Lysimachia minoricensis* de Menorca (Sa Vall). Els hàbitats litorals (rocosos, arenosos o salabrosos) del territori han

patit fortes transformacions degudes, bàsicament, a la urbanització, i això podria haver determinat la desaparició de plantes com *Ambrosia maritima* a Catalunya i a les Balears o la de *Limonium cavanillesii* al País Valencià (en aquest cas és una extinció absoluta, no regional). Els fons fangosos marins i de les albuferes salines, tot i ser un hàbitat per a molt poques espècies de plantes vasculars, registren alguns tàxons que podrien ser considerats desapareguts a escala regional, com és el cas de *Zostera marina* a Catalunya, les poblacions de la qual semblen haver estat afectades per la freqüentació d'embarcacions.

De fet, moltes de les poblacions d'espècies endèmiques o rares, sense comportar l'extinció total de l'espècie al territori, daten de les dècades dels seixanta als noranta. En són exemples un gran nombre de poblacions amb última citació d'aquells anys: litorals com *Achillea maritima*, al País Valencià, les Balears i Catalunya o *Stachys maritima* al sud de Catalunya, però també de muntanya, aquàtiques o de terra baixa. Està documentada la desaparició a partir dels anys seixanta de diverses poblacions de l'endemisme amenaçat del País Valencià *Odontites kaliformis* (= *O. valentinus*), espècie pròpia de salobrars bàsicament costaners. Entre els anys seixanta i vuitanta haurien desaparegut de les Balears algunes poblacions de la falguera amenaçada *Polystichum setiferum* (catalogada com a EN a les Balears), pròpia de zones de muntanya, per causes antròpiques (construcció d'un embassament) i per altres causes no determinades. L'any 1993 va estar a punt de desaparèixer l'única població de l'endemisme amenaçat (CR) *Limonium barceloi* a Mallorca, per moviments de terres, i a finals de la mateixa dècada va desaparèixer de la seva localitat clàssica (Son Maties, Mallorca) l'endemisme baleàric amenaçat (CR) *Limonium inexpectans* a causa de la urbanització del vestigi de vegetació halòfila on era restringit. Actualment només persisteix al prat de Magaluf.

La primera llista vermella de flora vascular amb criteris homologables data de l'època del *Llibre Blanc*: és la *Lista Roja* promoguda per l'assemblea general de la IUCN que tingué lloc a Madrid (Barreno *et al.*, 1984), consensuada per una vintena de botànics amb experiència (entre els quals M. Àngels Cardona, Manuel Costa, Lleonard Llorens o Pere Montserrat), que hi van incloure tàxons rars endèmics i amenaçats de les Balears, del País Valencià o del Pirineu i que va ser l'embrió del primer *Libro Rojo* coordinat per César Gómez Campo (1987), amb més de tres-centes fitxes de tàxons ibericobalears. Els criteris d'avaluació aplicats (els antics de la IUCN, del 1981) i el moderat coneixement corològic i biològic de la flora en aquells moments no permeten usar-lo com a element de comparació per a l'evolució de la flora en general. De la

mateixa manera, la primera llista equivalent en l'àmbit dels Països Catalans (inclosa al volum 6 de la *Història Natural dels Països Catalans* d'Enciclopèdia Catalana; Masalles, 1988) incorporava dades d'abundància i de vulnerabilitat de 216 endemismes (espècies i subespècies) proveïdes per M. A. Cardona (Balears), A. Aguilera i G. Mateo (País Valencià) i A. M. Romo (Principat, en sentit ampli, incloent-hi la Catalunya del Nord, la Franja d'Aragó i Andorra), i en el mateix volum T. Casasayas era autora d'un altre annex amb més de 400 espècies al·lòctones introduïdes a la flora dels Països Catalans en el qual no es detecta encara el grau de preocupació que avui generen les espècies invasores (en especial les usades en jardineria) pel seu efecte sobre les autòctones.

Malgrat l'interès de les dades aplegades, el focus encara era massa estret. Les contribucions posteriors, a partir dels anys noranta, han permès anar millorant el coneixement i el diagnòstic sobre la flora, amb llistes i llibres vermells parcials als diversos territoris, estudis de biologia de la conservació i pràctica de la conservació en espais protegits i sobre les primeres espècies protegides. Igualment, hi ha hagut extincions i pèrdues de poblacions i destrucció d'hàbitats de manera continuada en aquests anys 1990, 2000 i 2010. Per exemple, a les Balears s'ha documentat la desaparició de nuclis poblacionals de les amenaçades *Chaenorhinum rodriguezii* (EN) i *Dryopteris filix-mas* (CR) a finals dels noranta en zones protegides de la serra de Tramuntana, possiblement per factors no antròpics, o la desaparició de *Teucrium campanulatum* (RE a les Balears) per actuacions en cursos d'aigua. És ben destacable el cas de la desaparició de tota la població de *Pinus pinaster* de Menorca (espècie CR a les Balears) per un incendi l'any 2006. Afortunadament, el Servei de Protecció d'Espècies de les Balears va poder restituir la població gràcies a recursos *ex situ* conservats prèviament a l'incendi. En el cas de Catalunya, destaquen, fins i tot dins dels espais naturals de protecció especial, la pèrdua del 80-90 % d'efectius de *Seseli farrenyi* dins del Parc Natural del Cap de Creus i la destrucció de poblacions de plantes protegides o amenaçades com *Euphorbia minuta*, *Thymus loscosii* o *Leontodon crispus* al Parc Natural del Montsant.

Igualment, hom constata una clara i preocupant declinació, des de finals de la darrera dècada del segle XX i els inicis del present segle, de diversos aspectes del coneixement relatiu a la biodiversitat al territori i que es pot relacionar amb 1) la implantació i acceptació a molts nivells dels criteris bibliomètrics basats en els índexs d'impacte de les revistes científiques, 2) la disminució del finançament de la recerca

relacionada amb l'estudi de la biodiversitat, i 3) la reducció de les matèries relatives a l'estudi i catalogació de la biodiversitat en els plans d'estudis universitaris (primer a les llicenciatures i més tard als graus). Això ha comportat (i comporta encara) la desaparició de línies i grups de recerca que a finals del segle passat eren capdavanters, si més no a nivell de l'Estat. En el moment de redactar aquestes línies, la situació no mostra indicis de millora, sinó que es va agreujant, i tot indica que aquest és el principal problema que caldrà solucionar si es vol mantenir un nivell mínim operatiu en aquest àmbit científic que pugui donar suport i orientació a la conservació de la flora.

Ha calgut esperar, doncs, fins al segle XXI per disposar d'avaluacions més completes que ens permetin assajar, per primera vegada, una visió de conjunt sobre l'estat de conservació de la flora dels Països Catalans.

1. ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LA FLORA DELS PAÏSOS CATALANS. AVALUACIÓ DE LES AMENACES

Les avaluacions (amb normativa IUCN) més recents de l'estat de conservació de la flora vascular als Països Catalans, que ens permeten radiografiar la situació en aquests moments, es mostren a la figura 1. Són estudis en què els nivells d'amenaça a cada territori s'avaluen seguint els criteris d'avaluació regional de la IUCN —per tant, no els de l'*Atlas* espanyol de flora amenaçada (Bañares *et al.*, 2003) i actualitzacions posteriors, ni els del llibre vermell francès (Olivier *et al.*, 1995), que té un àmbit molt ampli, no aplicable excepte per als endemismes dels Països Catalans, i tampoc hi ha disponible una avaluació conjunta del territori dels Països Catalans.

Amb dades dels darrers deu anys (2008-2017) (excepte en el cas d'Aragó, en què, tot i que hi ha estudis inèdits encarregats pel govern aragonès, les dades no són encara accessibles en el moment de tancar aquestes línies), els llibres vermells de cada territori, ajustats als respectius límits administratius, ens donen una xifra d'espècies amenaçades (només de les categories EX/EW/RE + CR + EN + VU) entre les 72 d'Aragó i les 306 d'Andorra. Precisament, aquestes dues xifres es poden considerar extremes i poc representatives, bé per l'antiguitat de les dades aragoneses (1996), bé per les dimensions extremament petites de l'àrea avaluada en el cas d'Andorra, que, com si fos un territori totalment isolat, no considera les poblacions de les valls circumdants. Amb avaluacions més estàndards, la resta de territoris oscil·la entre valors de cap a 100-200 espècies

amenaçades (114 a la Catalunya del Nord, 116 al País Valencià, 171 a les Balears o 199 a Catalunya), és a dir, un 5-9 % de les respectives flores que es troben en alguna categoria de risc, paràmetre que podríem considerar com a mitjana del conjunt del país.

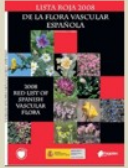
	Andorra	Catalunya del Nord	Aragó	Balears	País Valencià	Principat
Any	2008	2011	1996	2017	2008	2010
Sp Am	[306] 23,2 %	[114] 4,6 %	[72] 2,8 %	[171] 8,6 %	[116] 7,6 %	[199] 5,5 %
% FIAm						
Extensió km²	468	4.116	3.925 (47.720)	4.991	23.255	31.895
Sp Am / km²	0,65	0,027	0,002	0,034	0,004	0,006
Categories d'amenaça [nbre sp.] % am						
EX.EW.RE	[0] 0 %	[1] 0,8 %	[0] 0 %	[8] 4,7 %	[1] 0,8 %	[17] 8,6 %
CR	[62] 20,3 %	[5] 4,4 %	EN [7] 9,7 %	[41] 23,9 %	[15] 12,9 %	[37] 18,6 %
EN	[89] 29,7 %	[14] 12,3 %	VU [22] 30,6 %	[38] 22,2 %	[25] 21,6 %	[52] 26,1 %
VU	[153] 50,0 %	[94] 82,5 %	R [43] 59,7 %	[84] 49,2 %	[75] 64,7 %	[93] 46,7 %
						
Font						

FIGURA 1. Taula comparativa de les avaluacions IUCN de la flora vascular dels Països Catalans.

1.1. Categories

La categoria més abundant (50-80 % de les espècies amenaçades segons el territori) és VU. El fet que siguin espècies relativament rares al territori on s'avalua el seu estat de conservació —independentment de si estan (o poden estar) exposades a amenaces importants o si són susceptibles de patir declinacions poblacionals— fa que moltes s'incloguin en aquesta categoria de risc únicament sobre la base del criteri D2. Tanmateix, moltes de les espècies avaluades com a VU D2 no serien realment amenaçades d'acord amb criteris IUCN, ja que sovint només s'ha considerat la primera part del subcriteri (relativa a la restricció geogràfica) i s'ha deixat de banda el fet que existeixi un risc important de reducció dràstica i ràpida, de manera que el tàxon pugui ser assimilat a la categoria CR (En perill crític) o que fins i tot s'extingeixi. A aquesta categoria VU segueixen com a piràmide, lògicament, valors més baixos de les categories de més risc: 12-30 % són EN

(amb un risc molt alt d'extinció), 4-24 % són CR (amb un risc extrem d'extinció) i un 0-8 % de les amenaçades es consideren extingides del tot (EX), o territorialment (RE), o conservades *ex situ*, però perdudes a les seves poblacions naturals (EW).

NT i DD, categories de risc més baix o amb dades insuficients. Les espècies assignades a aquestes categories són importants, cosa que no vol dir que algunes no comportin preocupació (és el cas de les LC). No surten a les llistes habituals ni a la taula de la figura 1, però quan es publiquen llistes o llibres vermells complets (no solament de flora protegida) apareixen aquestes dades. Així, les NT (= gairebé amenaçades; espècies que no es troben en situació de risc, però hi són ben a prop), a Catalunya (2010) són 84 i a les Balears, 83, és a dir, un 2,5 % i un 4,2 % addicional de la flora, respectivament, que cal seguir per tal que no atenyin les categories de risc. La recent reavaluació de la flora vascular baleàrica ha significat un increment d'aquesta categoria de cap al 40 %, indicador, per tant, de més espècies que arriben a les portes del risc d'extinció.

La categoria DD inclou espècies amb dades insuficients per a atribuir-los categoria de risc, per coneixement insuficient de l'àrea de distribució, abundància, amenaces, biologia i dades poblacionals, etc., que mereixen un estudi més aprofundit. A Catalunya (2010) són 101 i a les Balears, 105. Cal indicar que d'aquestes darreres, una cinquantena de les relacionades al *Llibre Vermell* de 2001, han deixat de ser DD per passar a ser considerades de risc CR-EN-VU o fora de perill (LC) en el de 2017, la qual cosa confirma que és necessari dedicar-hi un esforç de recerca i que un nombre significatiu estaven certament en situació de risc.

1.2. *Espècies amenaçades*

Un dels grups de tàxons en què el percentatge d'espècies amenaçades és més important és el dels endemismes, i això afegeix un component patrimonial i de responsabilitat mundial en la necessitat de la seva conservació. Dels 126 tàxons endèmics o subendèmics de Catalunya, 21 es consideren amenaçats, és a dir, un 16,7 % de la flora endèmica, segons dades del 2010. Aquests percentatges són més baixos que al País Valencià, on són el 30,2 % (Crespo, 2000, recalculat LLV:733), mentre que a les Illes Balears és del 44 %, d'acord amb una avaluació feta en la primera edició del *Llibre Vermell* (Sáez i Rosselló, 2001), mentre que d'acord amb les dades aportades en la segona edició del mateix llibre (Sáez *et al.*, 2017), aquest percentatge seria del 43,4 %

(inclosos els subendemismes, com en els casos de Catalunya i del País Valencià) o del 40,7 % (considerant els endemismes baleàrics en sentit estricte).

Sovint els nivells d'amenaça són de grau superior en les espècies no endèmiques amenaçades que no pas en les endèmiques, probablement a causa de l'adaptació d'aquestes darreres a la supervivència en mides poblacionals mínimes o a l'ocupació d'hàbitats marginals (rocosos, de sòls pobres, d'exposicions verticals, etc.) on eviten la competència amb les espècies dominants (Lavergne *et al.*, 2004). Si més no, així s'ha observat a Catalunya (Sáez *et al.*, 2010, p. 733), cosa que també s'explicaria per l'efecte d'extrem d'àrea d'espècies atlàntiques o estèpiques que tenen les poblacions finícoles a Catalunya. Al País Valencià ocorre semblantment, per exemple amb poblacions úniques i rares d'*Anarrhinum fruticosum* i *Boheravia repens* (úniques poblacions a Europa de plantes fonamentalment africanes) o de *Frangula alnus* respecte a les poblacions peninsulars occidentals, *Reseda hookeri* respecte a les illes mediterrànies i de *Halimium atriplicifolium* o *Kernera saxatilis* respecte a les poblacions del centre i del sud ibèrics. A les Balears, aquesta situació relativa a espècies amb una o escasses poblacions que tindrien a l'arxipèlag un important extrem d'àrea també pot quedar reflectida en els casos de, per exemple, *Colchicum longifolium*, *Dryopteris tyrrhena*, *Romulea revelieri* i *Urtica atrovirens* subsp. *atrovirens*. Moltes d'aquestes espècies tenen una distribució bàsicament tirrènica, però també hi ha exemples de plantes difoses bàsicament pel nord d'Àfrica (i en certs casos a l'Orient Mitjà) que tenen algunes poblacions isolades i amenaçades a les Pitiüses: *Allium sphaerocephalum* subsp. *ebusitanum*, *Scilla numidica*, *Urginea fugax*, etc.

Una altra consideració és que un bon grapat d'espècies amenaçades en un dels territoris ho és també a la resta (especialment en el cas del Principat, la Catalunya del Nord i el País valencià). En tenim exemples en espècies aquàtiques o d'hàbitats litorals en què la problemàtica pot ser comuna, ja que, amb petites variacions de categoria, es dona el mateix risc. Per exemple, *Nymphaea alba* i *Trapa natans* han restat extingides tant a les Balears, com a Catalunya, com al País Valencià, on el nenúfar blanc encara es manté, en categoria CR i en grups migradíssims, a l'Albufera i en marjals de Pego-Oliva. *Marsilea quadrifolia*, un petit pteridòfit aquàtic, es considera extingida tant al País Valencià (arrossars de Cullera i marjal de Cabanes-Torreblanca) com a Catalunya (aiguamolls de Pals, plana de la Selva, delta de l'Ebre) per dessecació de maresmes o estanys o per l'ús intensiu d'herbicides en ser considerada mala herba dels arrossars. Precisament, els esporocarps conservats a l'Ecomuseu del Delta han fornit material

genètic per a la propagació *in vitro* i els intents de reintroducció, tant al País Valencià com a Catalunya, tot i que amb resultats encara molt poc satisfactoris. També en són exemples els casos de tàxons amenaçats amb poblacions que són geogràficament immediates en tractar-se de territoris administrativament limítrofs; en són exemples *Antirrhinum pertegasii* o *Pinguicula dertosensis* als Ports (País Valencià/ Catalunya) i *Delphinium montanum* als Pirineus (Catalunya / Catalunya del Nord).

TAULA 1. Alguns exemples d'espècies amenaçades en diversos territoris dels Països Catalans, amb indicació de la categoria d'amenaça en cada cas

Tàxon	Andorra	Catalunya del Nord	Aran	Balears	País Valencià	Catalunya
<i>Achillea maritima</i>	—	EN		EN	EN	EN
<i>Asplenium marinum</i>		EN		NT	CR	EN
<i>Cyclamen balearicum</i>	—	VU	—	LC	—	—
<i>Delphinium montanum</i>	—	VU	—	—	—	VU
<i>Dichoropetalum schottii</i>	—	NT	—	—	—	CR
<i>Elatine macropoda</i>	—	VU	—	NT	—	EN
<i>Elatine brochonii</i>					VU	VU
<i>Ferula loscosii</i>			VU	—	CR	VU
<i>Halopeplis amplexicaulis</i>	—	—	VU	—	VU	—
<i>Isoetes setaceum</i>	—	VU	—	—	—	VU
<i>Isoetes longissima</i>	—	VU	—	VU	—	VU
<i>Limonium giberti</i>	—	—	—	NT	—	VU
<i>Maresia nana</i>	—	?		VU		VU
<i>Marsilea quadrifolia</i>					RE (EW)	RE (EW)
<i>Marsilea strigosa</i>		?	? («molt preocupant»)	NT	VU	EN
<i>Medicago citrina</i>	—	—	—	EN	CR	—
<i>Microcnemum coralloides</i>						CR
<i>Nymphaea alba</i>				RE	CR	RE
<i>Pedicularis comosa</i> subsp.	—	VU	—	—	—	VU

<i>asparagoides</i>						
<i>Phleum arenarium</i>	—	?	—	EN		EN
<i>Pinguicola dertosensis</i>	—	—	—	—	VU	VU
<i>Reseda hookeri</i>					CR	CR
<i>Silene cambessedesii</i>	—	—	—	VU	CR	—
<i>Silene hifacensis</i>				VU	CR	
<i>Spiraea crenata</i> subsp. <i>parvifolia</i>	—	—	EN	—	—	EN
<i>Stachys maritima</i>	—	CR	—	—	—	EN
<i>Trapa natans</i>				RE		RE
<i>Thalictrum maritimum</i>					VU	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	LC	LC	LC	—	EN	LC

La categoria d'amenaça de les espècies presents en més d'un territori caldria rebaixar-la en un grau en aquells casos en què sigui previsible l'«efecte rescat» segons els criteris d'avaluació regional (Gärdenfors *et al.*, 2001; Unió Internacional per a la Conservació de la Natura, 2012). Així, per exemple, les poblacions de *Petrocoptis montsiciana* del territori de la Catalunya autònoma han de comptar amb l'efecte de rescat de les localitzades en territori aragonès (sense tenir en compte el contacte hipotètic amb les de *P. pardoii* valencianes, que podrien formar part del mateix tàxon, segons alguns autors, però amb una migració de centenars de quilòmetres altament improbable en les condicions actuals). Les avaluacions provinents dels diversos compartiments territorials dels Països Catalans, a causa de la fragmentació administrativa de les competències en conservació de flora, arrossegueu sempre aquest dèficit.

També cal considerar que la raresa o les amenaces sobre les poblacions d'un tàxon determinat no són pas sempre equivalents en els diversos territoris. Així, per exemple, *Juniperus thurifera* o *Kosteletzkya pentacarpa* són avaluades de poc risc (LC) al País Valencià, mentre que són rares i amenaçades (VU) a Catalunya i DD a les Balears, o bé els molinets litorals *Silene cambessedesii* (sabalícola) i *S. hifacensis* (rupícola) són VU a les Balears i CR al País Valencià. El cas de *Kosteletzkya pentacarpa* és particularment problemàtic: d'una banda, les dades demogràfiques indiquen que les seves poblacions, tot i que molt localitzades, estarien en expansió. D'altra banda, recerques recents sobre

la seva identitat i distribució indiquen que també es troba a Amèrica del Nord (on va rebre el nom de *K. virginica*), i el fet que va ser usada com a planta tèxtil planteja dubtes sobre el seu caràcter autòcton en el nostre territori.

1.3. Distribució de la flora amenaçada

La densitat d'espècies de flora vascular amenaçada, a part del cas totalment esbiaixat d'Andorra (per una aplicació incorrecta dels criteris IUCN, on es deixa de banda l'efecte rescat i per considerar un territori molt petit sense que s'hagin proposat canvis en els llindars d'alguns criteris i subcriteris IUCN, com els B i D), oscil·la entre els 0,2 i els 0,6 tàxons amenaçats per 100 km² del País Valencià, Catalunya i la Franja fins als 2,7-2,8 de la Catalunya del Nord i les Balears. El 50-60 % dels quadrats UTM de Catalunya (10 × 10 km) i de les Balears (5 × 5 km) contenen algun tàxon amenaçat. Això no obstant, la distribució de la flora amenaçada no és homogènia a tot el territori de cada país. A Catalunya, poc més del 5 % dels quadrats UTM en concentren una quantitat notable (7-8 tàxons amenaçats) i el valor màxim (19) es troba en el quadrat EG07 (aiguamolls de l'Empordà), seguit de l'EG15 (Montgrí - Baix Ter) i altres zones de l'Alt Empordà i el delta de l'Ebre. A les àrees muntanyoses destaquen zones dels Pirineus centrals (vall de Boí, part de l'Alt Aran i part del massís de Beret) i el massís del Port; altres concentracions importants es troben al cap de Salou i al delta del Llobregat. A les Balears, la més gran concentració es dona a l'illa de Mallorca, on creixen més de la meitat (56,7 %) dels tàxons amenaçats de la flora balear, i hi destaca la serra de Tramuntana, amb 49 tàxons que a les Illes es localitzen únicament en aquesta zona. Menorca té una proporció de tàxons amenaçats del 37,2 %, que es pot considerar elevada si tenim en compte la superfície reduïda d'aquesta illa en comparació amb Mallorca, i hi disminueix la importància relativa dels elements endèmics i estenòcors mentre que s'incrementa, en canvi, la d'espècies de zones humides, assenyalant així aquests hàbitats com els més amenaçats de l'illa. Al subarxipèlag de Cabrera n'hi ha 4, i un de sol a Sa Dragonera (el cas notable d'*Erodium maritimum*). Pel que fa a les Balears occidentals, a Eivissa es troben representats un 20 % dels tàxons amenaçats de les illes Balears —prop de la meitat dels quals (el 47,8 %) correspon a endemismes— i a Formentera un 7,1 %, amb una proporció d'endemismes amenaçats més baixa (un 28,5

%). Al País Valencià, la cartografia que ha de permetre aquestes anàlisis en detall està en curs d'execució (Navarro *et al.*, 2016).

Pel que fa als mapatges d'amenaques, Aedo *et al.* (2017), amb dades de diversos autors il·lustren ((fig. 4.13) la concentració d'espècies introduïdes a escala ibericobalear, on representen el 5-15 % de la flora vascular a les zones litorals dels Països Catalans continentals i un 10 % de la flora a les Balears. Aquesta concentració es deuria a la més elevada pertorbació antropogènica, baixa altitud, poca distància al mar, climes càlids, factors correlacionats amb el percentatge de la flora al·lòctona. Els hàbitats litorals i les zones humides en indrets molt transformats per l'home es configuren com a punts crítics de flora amenaçada a partir de les llistes i els llibres vermells dels territoris dels Països Catalans.

1.4. Tipologia de les amenaces sobre la flora dels Països Catalans

L'anàlisi desglossada de les principals amenaces sobre la flora només apareix analitzada com a tal al *Llibre Vermell* de Catalunya (Sáez *et al.*, 2010, taula 6.6). De les 199 espècies amenaçades, només 24 (un 12,06 %) es poden considerar amenaçades per factors intrínsecs. La resta, gairebé un 90 %, és sotmesa principalment a amenaces de tipus extrínsec. Amb l'activitat humana com a causa es comptabilitza un 75,4 % de tàxons afectats; així, un 37,3 % ho són per construcció d'obres de desenvolupament i infraestructures (carreteres i vies fèrries, camins, pistes i estacions d'esquí, captació d'aigües, canvis d'usos del sòl, dessecació de zones humides), un 22,4 % per freqüentació (trepig, escalada esportiva i curses de muntanya, abocament de residus, recol·lecció, etc.), un 10,2 % per urbanització i només un 5,7 % per treballs forestals (incloent-hi explotació i plantació i neteja de vegetació de vores dels camins).

Per causes biòtiques s'ha catalogat el 20,4 % dels factors de risc detectats, que tanmateix en molts casos són primàriament també d'origen antròpic. En aquest apartat s'inclouria l'efecte de l'herbivoria (tant el consum com la nitrificació d'hàbitats), que representa un 9,1 %, el del tancament dels boscos (embosquinament, abandonament del camp, etc.) amb un 8,6 %, la competència directa de la flora al·lòctona (només un 2,4 %, malgrat la visibilitat pública general d'aquest factor de risc) i la hibridació amb altres tàxons, un 0,1 %.

Només un 4,2 % són atribuïbles a riscos derivats d'accidents potencials (allaus, incendis recurrents).

En el cas de les illes Balears, d'acord amb Sáez *et al.* (2013), el principal factor de risc per a les espècies de plantes amenaçades es relaciona amb la urbanització i els canvis d'usos del sòl (afecta el 32,6 % dels tàxons), seguit de l'herbivoria causada bàsicament per cabres assilvestrades (26,9 %), les pertorbacions antròpiques (degradació, pol·lució, recol·lecció, trepig, etc.) (16,8 %), les interaccions amb espècies autòctones (competència, hibridació, etc.) (15,2 %), esdeveniments catastròfics (focs, sequeres temporals, etc.) (6,3 %) i, finalment, la introducció d'espècies de plantes (2,2 %).

Els factors antròpics (urbanització i pertorbacions) tenen una clara incidència a totes les illes (excepte al subarxipèlag de Cabrera) especialment en les plantes pròpies d'hàbitats litorals (salobrars, platges) i d'altres d'ambients no estrictament halòfils. És molt destacable el nombre de tàxons amenaçats del gènere *Limonium* (17 espècies, el 88,2 % de les quals són endemismes baleàrics) que es troben en una situació de risc degut al fet que les seves poblacions estan exposades a patir pertorbacions antròpiques.

El segon gran factor de risc, la intensa herbivoria causada per cabres assilvestrades (*Capra hircus*), és actualment la principal amenaça per a les plantes amenaçades pròpies de zones de muntanya de Mallorca (serres de Tramuntana i de Llevant). Aquest ungulat és considerat una de les cent espècies invasores més nocives del món (Lowe *et al.*, 2004) i està amplament documentada la seva greu perillositat en ambients insulars (Mayol *et al.*, 2017). La serra de Tramuntana, actualment infestada de cabres, no solament és l'espai amb major biodiversitat de les Balears —segons Pinya *et al.* (2013), s'hi troba el 64 % de les espècies documentades de tots els grups taxonòmics de l'arxipèlag—, sinó que és la zona que presenta la més alta concentració d'endemismes de plantes vasculars dels Països Catalans (Sáez, 2010), molts dels quals estan amenaçats. Els efectes causats per les cabres no es limiten a un conjunt de plantes amenaçades segons criteris IUCN, sinó que constitueixen un greu problema per a la regeneració de la coberta vegetal en gran part de la serra de Tramuntana. Fora de Mallorca, és molt destacable el cas de l'illot d'Es Vedrà (una de les zones de les Balears occidentals amb major concentració de plantes amenaçades i endèmiques), la vegetació natural del qual ha quedat pràcticament devastada (Moragues i Mayol, 2015) a causa de la introducció de cabres a principis de la dècada dels noranta.

A escala peninsular, Aedo *et al.* (2017) assenyalen com a probables causes d'extinció més importants (dos terços dels tàxons extingits) per a la flora la pèrdua d'hàbitat i la sobrepastura, només en un cas atribuïble nítidament a l'impacte d'espècies invasores, i en una quarta part dels casos les causes són desconegudes. Els mateixos autors demostren amb dades l'escàs impacte documentat de la sobrerrecollició científica, que algunes vegades s'ha al·legat com a causa d'extinció (ídem, p. 125)

Sense pretendre fer comparacions quantitatives, sí que la relació d'amenaques derivada d'una anàlisi qualitativa de les avaluacions de la resta dels Països Catalans ens dona el mateix espectre de motius de risc derivats de la transformació del territori per l'activitat humana: la destrucció o pèrdua de qualitat dels hàbitats, l'herbivoria i la sobrepastura i els canvis derivats de la modificació d'usos del sòl, de l'estructura de la vegetació, i els canvis poblacionals o d'àrees d'ocupació i les seves conseqüències fisiològiques, genètiques, etc. És important aquesta anàlisi, perquè l'única manera d'enfocar adequadament les polítiques de conservació de la biodiversitat és la lluita contra les causes d'amenaça, en lloc de l'enfocament cap a les conseqüències, que és només pal·liativa i tardana.

En els darrers anys hem començat a conèixer i a comprendre causes d'amenaça més subtils, gràcies als estudis fisiològics, genètics, genòmics i reproductius que inclouen efectes col·laterals del fenomen de les invasions (com ara la creació de monstres híbrids d'espècies introduïdes, fora dels seus països d'origen, l'aparició de mutants o races adaptades als nous territoris amb toxicitat més potent per a persones o animals, o canvis fisiològics en la fenologia i la reproducció), o dels desacoblaments i empobriments dels mutualismes (desaparició de pol·linitzadors i dispersadors; noves plagues, etc.), o de l'alliberament al medi d'organismes modificats genèticament, etc. I també en els darrers anys (que els llibres vermells disponibles no arriben a descriure amb prou detall, però ja n'alerten) els problemes derivats de la sobrefreqüentació i l'ús social dels espais naturals (curses de muntanya, escalades, boletaires, immersions), que són causes amb incidència creixent d'amenaça de certes espècies de flora.

1.5. *Plantes no vasculars i altres grups vegetals i afins*

Si el coneixement de l'estat de conservació de la flora vascular és encara insuficient, però molt millor que a l'època dels llibres blancs dels anys setanta i

vuitanta, no podem dir el mateix dels grups de plantes no vasculars ni dels fongs, líquens i d'altres organismes tradicionalment estudiats pels botànics, encara que possiblement els briòfits són, només fins a un cert punt, una excepció respecte a aquests darrers grups. Els briòfits han estat objecte d'una llista vermella a escala estatal en temps més recents (Brugués i González-Mancebo, 2012) respecte a la flora vascular (Moreno, 2008). Tot i que el coneixement briològic dels Països Catalans es pot considerar acceptable (s'hi troben al voltant de 880 espècies) i és, indubtablement, molt millor que el que es tenia l'any 1978, les dades relatives a l'estat de conservació dels briòfits dels diferents territoris que configuren els Països Catalans són, en general, escasses, com també ho són les normatives i les actuacions conservacionistes concretes aplicades a aquest grup de plantes. Tanmateix, a continuació es fa un resum de la situació per als diferents territoris.

Tot i la seva petita extensió, Andorra és un territori clau per la conservació de la brioflora d'alta muntanya de la península Ibèrica, com posen de manifest Sotiaux i Vanderpoorten (2017). S'hi troben espècies considerades extingides a escala regional (RE) a la llista vermella espanyola, com *Haplomitrium hookeri* i *Scapania verrucosa*, i es localitzen en aquest petit territori entre un 23 % i un 37 % de les espècies considerades CR, EN o VU en aquesta llista vermella. Tanmateix, no hi ha actualment una llista vermella de briòfits d'Andorra.

No disposem de gaires dades relatives a actuacions conservacionistes relatives als briòfits de la Catalunya del Nord, tot i que el coneixement del grup és prou acceptable i recent si més no per al departament dels Pirineus Orientals (Hugonnot *et al.*, 2017). A un nivell més ampli, per a una zona propera —la regió de Midi-Pyrénées— s'ha confegit una llista vermella dels briòfits de (Infante *et al.*, 2015), però desconexem que hi hagi aquesta informació per a la Catalunya del Nord.

Al País Valencià es va publicar una llista vermella de la seva brioflora a finals del segle passat (Puche i Gimeno, 1999), i per tant, sense seguir els criteris IUCN actualment en vigor.

Finalment, ni les Balears ni Catalunya, en el moment de la redacció d'aquest document, disposen de documents publicats amb caràcter de llista vermella dels briòfits dels seus respectius territoris, encara que actualment aquests estudis es troben en fase de realització.

Pel que fa als fongs i als líquens, a diferència dels briòfits, no existeix una llista vermella a nivell de l'Estat, i dins l'àmbit considerat en aquest estudi, només al País

Valencià es va fer una llista vermella preliminar dels líquens de la Comunitat Valenciana (Atienza i Segarra, 2000). Per a la resta de territoris, no hi ha (en molts casos) ni catàlegs, ni llistes vermelles. Per als fongs, alguns autors relacionen directament el risc d'extinció de les espècies amb l'estat de conservació dels hàbitats i fins i tot hom dubta que la metodologia IUCN sigui l'apropiada per a aquest grup (J. Llistosella, comunicació personal.).

Per als briòfits, els fongs i els líquens es disposa d'una llista preliminar d'espècies amb problemes de conservació —que no segueix criteris IUCN d'avaluació— destinada a la justificació de la inclusió d'organismes d'aquests grups al catàleg regional de flora amenaçada de Catalunya (ICHN, 2010).

Ni tan sols això existeix respecte a l'avaluació de les algues dels Països Catalans. Alguns autors han descrit amenaces i declivis poblacionals d'algunes espècies d'algues, de caràcter descriptiu, observacional i local, però en cap cas no hi ha llistes vermelles. Ara bé, a escala mundial, algunes espècies mediterrànies d'algues amenaçades figuren a les RedLists de la IUCN, amb abast territorial general. Ben mirat, per a hàbitats marins, sense barreres interpoblacionals tan marcades com en el medi terrestre, no deixa de ser una aproximació interessant. Ballesteros i Rodríguez-Prieto (2008) han identificat seixanta espècies d'algues que, o bé han desaparegut de Catalunya, o bé estan en perill, i consideren especialment preocupant la situació de diverses espècies d'algues brunes pertanyents al gènere *Cystoseira*, les quals tenen, a més, una gran importància estructural en les comunitats bentòniques de les zones infra i circalitoral

1.6. Conclusió

— Entre el 4 i el 8,5 % de la flora vascular dels Països Catalans es troba en una situació de risc d'extinció, segons criteris IUCN 2001, a cadascun dels territoris. No existeix una avaluació conjunta a tot el país.

— El principal factor de risc per a la flora vascular és el conjunt de les activitats humanes que produeixen l'alteració o la destrucció dels hàbitats. Això no obstant, les causes concretes d'amenaça no són les mateixes a tot el país. Mentre que a Catalunya són majoritàries les amenaces derivades de la construcció d'infraestructures, edificació i anàlegs, no seria aquest el cas a les Balears, on la intensa herbivoria per part d'ungulats exòtics és el factor numèricament més important (i que a les Illes és un tema de debat

social, ja que no afecta només les plantes amenaçades, sinó també la vegetació i el paisatge de la serra de Tramuntana). La resta de territoris se situarien en posicions intermèdies. Els hàbitats amb més flora amenaçada afectats per igual a tots els territoris són els mateixos (incloent-hi les zones més urbanitzades, les àrees litorals i les zones humides), però segons el territori destaquen altres indrets amb amenaces especialment concentrades. Per exemple, en el cas de les zones de muntanya (llocs rocosos, etc.) de Mallorca hi ha una gran proporció de tàxons (alguns són ENE, *extremely narrow endemics*) propis de zones rocoses de muntanya, com passa també en alguns punts dels Pirineus Orientals o del massís dels Ports, a tots dos costats de les divisions administratives.

— Moltes espècies amenaçades als diversos territoris són les mateixes o les vicariants corresponents i atenyen categories d'amenaça similars (RE-CR-EN-VU, vegeu la taula 1).

La diagnosi general de l'estat de conservació de la flora vascular dels Països Catalans podem dir que presenta analogies i similituds amb les de la resta de territoris de tota l'àrea mediterrània que tenen llistes vermelles recents (Provença, Múrcia, regions italianes, Grècia, illes mediterrànies, etc.).

— Les dades de què disposem de la resta de grups de flora i funga no permeten fer anàlisis genèriques.

2. LA CONSERVACIÓ: PRÀCTICA I INSTRUMENTS DE CONSERVACIÓ DE FLORA ALS PAÏSOS CATALANS

Les polítiques de conservació de la flora formen part del conjunt d'actuacions de salvaguarda de la biodiversitat, que tenen un fort component territorial i que, en general, s'han desenvolupat als diversos territoris de manera relativament autònoma. La compaginació dels diversos marcs normatius amb les iniciatives dels sectors productius, de la societat civil, dels investigadors, etc., també amb característiques pròpies, ha donat models i resultats francament diferenciats als diversos països catalans, que resumim tot seguit.

2.1. Andorra

Com ja hem esmentat, es tracta d'un territori molt petit, de 468 km² (i densament poblat, cap 80.000 habitants, amb tendència a continuar creixent, cf. Vila, 2011), la flora del qual, avaluada en un llibre vermell recent (Carrillo *et al.*, 2008), presenta aparentment un elevadíssim nivell d'amenaça (306 espècies amenaçades!), però amb dades que cal interpretar amb prudència, com una desviació que requereix una gran correcció regional (Gardenfors *et al.*, 2001; Unió Internacional per a la Conservació de la Natura, 2012) a causa de les petites dimensions del territori que fan considerar rares plantes que són sovint abundants en valls properes. En serien exemples la presència a les llistes de plantes «amenaçades» com ara *Scandix pecten-veneris* o *Centaurea cyanus* (aquesta darrera amplament acceptada com una espècie al·lòctona). Darrerament, amb la col·laboració de la Universitat de Lleida, s'han reprès les reavaluacions dels tàxons de la llista vermella andorrana a fi de corregir aquestes situacions (Domènech *et al.*, 2016, per exemple), però de manera subjacent persisteix el greu problema que suposa aplicar criteris IUCN en àrees tan petites i no isolades, com ja s'ha comentat anteriorment.

Una altra característica específica d'Andorra és que és l'únic territori dels Països Catalans que no pertany a la Unió Europea. No hi és d'aplicació doncs, tot l'entramat legislatiu derivat de la Directiva Hàbitats de 1992 (per tant, tampoc les llistes de flora protegida) i, en no disposar tampoc d'una llei pròpia de conservació de la biodiversitat ni d'un catàleg de flora protegida, només hi són d'aplicació, de manera indirecta, la normativa del Consell d'Europa (Conveni de Berna, 1979) o altra legislació internacional, com ara el Conveni CITES de 1975.

Amb aquesta situació tan singular, Andorra ha centrat principalment els esforços de diagnòstic, després del punt de partida que ha significat el llibre vermell i la Check-List de la flora, en el seguiment d'espècies CR i EN de la seva llista vermella, com ara *Gagea villosa*, *Papaver argemone* o *Ranunculus glacialis*, a càrrec del Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya / Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra, i en l'actualització del mapa d'hàbitats CORINE i l'actualització florística (Domènech i Niell, 2012; Pérez-Haase *et al.*, 2015). No existeix cap pla de recuperació de flora a Andorra. Es poden considerar actuacions de conservació la creació i el manteniment d'espais naturals protegits, de naturalesa jurídica i efectivitat heterogènia, com són les Valls del Comapedrosa (>1.500 ha de parc natural comunal), la Vall de Sorteny (>

1.000 ha de parc natural) i la Vall del Madriu-Perafita-Claror (> 42 km², paisatge cultural de la UNESCO). Addicionalment, cal tenir present que Andorra està envoltada d'espais naturals limítrofs en el 60 % de les seves fronteres —amb els estats espanyol i francès— (Mallarach i Palau, 2004), cosa que sens dubte li atorga un «blindatge» suplementari digne de ser retingut.

Precisament, aquesta posició d'illa territorial i legislativa d'Andorra ha afavorit la iniciativa de creació de xarxes amb els espais circumdants, en una iniciativa d'establiment de vincles entre països de parla catalana que potser no té equivalents en altres grups de biodiversitat. Així, l'any 2013 es va crear la Xarxa Transfronterera de seguiment de la flora patrimonial del Pirineu Oriental» en la qual, a més d'entitats d'Andorra, hi participen la FRNC nord-catalana (Federació de Reserves Naturals Catalanes), dos parcs naturals sudcatalans (Cadí i Alt Pirineu) i la Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural, amb subvenció del Consell General dels Pirineus Orientals. Aquesta xarxa ja ha emprès la redacció de protocols de seguiment bilingües, programes de valoració de flora i d'espais naturals protegits i altres activitats de difusió ambiental; en un primer estadi, es fa el seguiment de *Salix lapponum*, *Astragalus penduliflorus*, *Xatardia scabra* i *Maianthemum bifolium*, presents en territori andorrà, però també d'altres espècies amenaçades pirinenques com ara *Delphinium montanum*, *Botrychium matricariifolium*, *Orchis spitzelii*, *Gentiana pneumonanthe*, *Chrysosplenium alternifolium* o *Pedicularis comosa* subsp. *asparagoides*. Pel que fa a briòfits, no existeixen a Andorra ni normatives ni actuacions relacionades amb la protecció d'aquestes plantes al seu territori, tot i existir poblacions d'una espècie inclosa a la Directiva 92/43/EEC: *Buxbaumia viridis* (recentment trobada al territori per Granzow i Sáez, 2017), però atès que aquest estat no forma part de la UE, no gaudeix de protecció legal al territori.

2.2. Catalunya del Nord

En aquest territori, les iniciatives de conservació de flora pivoten actualment, d'una manera o altra, a l'entorn de l'estructura en xarxa dels anomenats Conservatoris Botànics. Es tracta d'una agrupació de deu conservatoris a tot l'Estat francès (en territori continental europeu), específicament destinats a la flora, que tenen caràcter d'organisme col·laborador amb l'Administració de la República i són, per tant, en

alguns aspectes, delegació governamental, però també tenen acords amb gestors que desenvolupen algunes de les funcions en règim de cessió. Els conservatoris botànics han de ser aprovats (i avaluats periòdicament) i tenen encarregat el disseny, el suport tècnic i l'execució de mesures de conservació; duen a terme, per tant, accions *in situ* (seguiments, reforçaments, introduccions i reintroduccions) i també *ex situ* (bancs de germoplasma, micropropagació, etc.).

Una de les virtuts d'aquest sistema és l'adequació de les mesures a les realitats territorials (composició de flora, tipus d'amenaques, cultura social, clima, etc.). El departament dels Pirineus Orientals s'integra en el *Conservatoire Botanique National Méditerranéen* (CBN), amb seu a Porcaròlas (agrupant les antigues regions LR i PACA), que té una antena a Montpeller, des d'on es coordinen les accions a les comarques catalanes. Aquest conservatori va ser creat el 1979 i acreditat el 1990 i té en marxa els programes d'inventari, avaluació i seguiment de la flora. A més del personal propi, disposa d'una xarxa de col·laboradors molt efectiva (generadors d'una cartografia de detall de les espècies protegides) i d'un sistema d'informació que s'actualitza permanentment, anomenat SILENE (conté a hores d'ara més de 4 milions de dades, amb un catàleg per al Llenguadoc-Rosselló de 4.961 tàxons, cf. Molina, 2015). De moment, s'ha establert la llista vermella per a la regió PACA (Provença – Alps - Costa Blava), però no encara per a la Catalunya del Nord. La recent reorganització territorial francesa va traslladant des de setembre de 2016 diversos organismes de Montpeller i Perpinyà a Tolosa de Llenguadoc (Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Languedoc-Roussillon - Midi-Pyrénées) i s'obren algunes incògnites sobre els efectes d'aquesta mesura en la funcionalitat de les iniciatives que fins ara s'han dut a terme.

Al territori nord-català són vigents les normatives, estatal, regional, europea (Directiva Hàbitats UE, 1992) i internacionals (Conveni de Berna 1979, Conveni CITES 1975), amb els seus catàlegs respectius.

D'una banda, la *Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français* (Arrêté del 20 de gener de 1982; Modif. 1: Arrêté del 31 d'agost de 1995 + Modif. 2: Arrêté del 14 de desembre de 2006 + Modif. 3: Arrêté del 23 de maig de 2013), que incorpora les llistes de la directiva Hàbitats i que en aquests moments cataloga un total de 445 espècies de flora protegides en tot el territori francès, estructurades en un Annex 1 (estrictament protegides), amb 416 espècies (angiospermes, 358; gimnospermes, 1; pteridòfits, 42; caròfits, 1; briòfits, 14), un

Annex 2 (protegides amb recol·lecció regulada), constituït per 27 tàxons, i un apartat particular per a espècies marines, amb dues espècies. *Armeria ruscinnensis*, *Garidella nigellastrum*, *Kosteletzkya pentacarpa*, *Naufraga balearica*, *Xatardia scabra* o la molsa *Buxbaumia viridis* són espècies presents en aquest catàleg que es troben també en llista i protegides en altres territoris dels Països Catalans.

De l'altra, la llista regional, *Liste des espèces végétales protégées en Languedoc-Roussillon* (Arrêté del 29 d'octubre de 1997) inclou 82 espècies de flora nord-catalanes (angiospermes, 76, gimnospermes, 1; pteridòfits, 5). És interessant de remarcar que són protegides espècies que també ho són al costat sud de la frontera, com ara espècies de muntanya (*Dichoropetalum schottii*) o del litoral mediterrani (*Asplenium marinum*, *Achillea maritima*, *Limonium tremolsii* o *Stachys maritima*). En funció d'aquestes normatives es protegeixen, com a mínim, aquelles espècies de briòfits incloses en la Directiva Hàbitats, i també les incloses a la *Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français*.

Les accions de conservació derivades de la legislació tenen a França un fort component estatal, sota l'impuls del Ministeri de Medi Ambient, d'Energia i de la Mar, que és el titular de l'estratègia per a la biodiversitat (2011-2020) (MEDE, 2010), així com dels plans sectorials (com ara el Plan national d'actions «France, terre de pollinisateurs») o dels plans de conservació d'espècies, que en l'actualitat són sis, que cobreixen sis espècies del territori, més un altre de multiespecífic (flora messícola). En la selecció de les espècies cobertes per plans destaca el criteri de pertinença a les llistes de la Directiva Hàbitats, més que no pas el de l'amenaça real; així, existeix un pla de recuperació per a *Luronium natans* que, en realitat, té una qualificació de sense risc (LC, coneguda en una quarantena de localitats, però no a Catalunya, on es coneix en una sola localitat i és avaluada com a EN), d'on es deriva la importància de figurar a les llistes per gaudir de protecció.

A escala del territori, el nucli de conservació de flora més organitzat ho és a l'entorn de les Reserves Naturals Catalanes, conjunt d'onze espais naturals protegits, creats entre 1973 i 1998 i que totalitzen unes 15.000 ha; d'aquestes, nou s'han federat des de 1991 (FRNC). Aquesta federació ha estat la impulsora dels inventaris de flora de les reserves, amb suport SIG, amb la col·laboració de l'antena de Montpellier del CBN, a més de seguiments de flora amenaçada associats en xarxa (entre els quals l'associació amb Andorra i Catalunya que hem esmentat abans), publicacions i educació ambiental, etc. Des de 2007, la FRNC s'ha fet càrrec,) per delegació de l'Estat, de les reserves

naturals catalanes que constitueixen la base del Parc Natural Regional dels Pirineus Catalans.

Finalment, cal destacar una particularitat legislativa francesa: les derogacions. Per resolució del prefecte del departament es pot derogar la vigència de la protecció d'espècies de fauna i flora en el cas d'obres d'infraestructura o de millora, a l'empara de l'article L 411-2 del Codi de Medi Ambient; això sí, amb l'adopció de mesures compensatòries. A les comarques nord-catalanes s'han produït com a mínim quinze derogacions en els darrers deu anys, però en el conjunt de França la casuística és molt més nombrosa, i les mesures compensatòries, una ocasió única d'experimentació de treball amb espècies amenaçades. Entre 2010 i 2015, en el conjunt de França, s'han acceptat un total de 430 demandes de derogació, 308 de les quals (un 71 %) incorporaven translocació i que afectaven 255 espècies de flora, 241 de protegides (a França i/o a les regions) i eren amenaçades només 14. Les translocacions van tenir un èxit variable, però en pocs casos van ser objecte de seguiment científic (Muller, 2016).

La resta de territoris analitzats, actualment són part de l'estat Espanyol i, per tant, hi són vigents els tractats internacionals (Conveni de Berna i Conveni CITES), la Directiva Hàbitats de la UE i, a més de la normativa autonòmica, que analitzarem més endavant, el corresponent catàleg estatal, anomenat Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE), i el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Reial Decret 139/2011, del 4 de febrer; Modif. 1: Ordre AAA/1771/2015, del 31 d'agost; Modif. 2: Ordre AAA/1351/2016, del 29 de juliol). La norma estableix la protecció d'espècies a tot l'Estat mitjançant un Catàleg Estatal d'Espècies Amenaçades (CEEAA), amb dues categories («en peligro de extinción», EPE, i «vulnerable», VUL), i que inclou les espècies amenaçades que, al seu torn, formen part d'una llista més àmplia, el LESPE, amb espècies sense categoria d'amenaça, però sí de protecció («protección especial»), i que són objecte de seguiment. Les plantes del catàleg CEEAA han de tenir pla de recuperació (EPE) o de conservació (VUL), que han de ser aprovats i gestionats per les comunitats autònomes. En l'actualitat, el LESPE té 343 espècies de flora (d'un total de 941), 21 de les quals són pteridòfits, 2 gimnospermes, 295 angiospermes, 10 briòfits i 15 algues 15; formen part del CEEAA 173 espècies d'aquest tipus: 127 EPE i 46 VUL.

Són exemples de plantes del LESPE espècies que hi són perquè figuren a la Directiva Hàbitats (*Kosteletzkya pentacarpa*); espècies abundants que no es qualifiquen

en categories d'amenaça, com ara *Thymus loscosii* o *Saxifraga vayredana*; espècies amenaçades com ara *Delphinium bolosii*, *Vicia bifoliolata* o *Cypripedium calceolus*; briòfits com *Buxbaumia viridis*, i, singularment, espècies d'algues mediterrànies, com tres del gènere *Cystoseira* o *Laminaria rodriguezii*.

2.3. Franja d'Aragó

La Franja, en estar situada dins la comunitat autònoma aragonesa, ha format part des de fa anys de l'avançada ibèrica i europea en plans de recuperació de flora. De fet, la primera estratègia autonòmica pròpia de flora aprovada a l'Estat espanyol va ser promoguda pel govern aragonès (Sainz *et al.*, 1996), tot i que hi va haver plans estratègics anteriors redactats en altres territoris que no van ser mai aprovats formalment ni menys encara implementats (per exemple, un pla de seguiment de flora (Vigo, 1994) a Catalunya).

També és pioner el primer pla de recuperació d'una espècie vegetal a Europa, que té l'honor de correspondre a una planta dels Països Catalans: el paleoendemisme *Borderea chouardii*: «Plan de Recuperación de *Borderea chouardii* en Aragón» (Decret 239/1994, del 28 de desembre, de la Diputació General d'Aragó), present a la zona de Sopeira, sota el pantà d'Escales, a la Ribagorça, al costat aragonès. Ha estat i és un emblema de la conservació de flora a Europa.

L'avaluació i el seguiment de la flora a Aragó són fruit de les iniciatives de la Diputació General d'Aragó i els seus serveis de medi ambient i dels equips d'investigadors que des del CSIC (centres de Jaca i de Saragossa) i la Universitat de Saragossa (centre d'Osca, principalment) han desenvolupat recerca en temes de demografia, diversitat genètica i biologia reproductiva de flora amenaçada que han permès un progrés important del coneixement i una certa implicació de les administracions, les quals han recollit el progrés (per exemple, Goñi *et al.*, 2015).

De fet, Aragó va ser també dels primers territoris amb catàleg propi (desenvolupant la normativa europea i espanyola): *Catálogo de especies amenazadas de Aragón* (Decret 49/1995, del 28 de març; Modif. 1: Decret 181/2005, del 6 de setembre, actualitzat l'any 2005 i a punt de ser novament actualitzat: a Internet ja n'hi ha algun esborrany penjat). El catàleg vigent (amb les actualitzacions incorporades) té cinc categories («en perill d'extinció», «vulnerable», «sensible a l'alteració del seu hàbitat», «d'interès especial» i

«extinta»), que inclouen un total de 156 espècies de flora amb la distribució següent: 15 EPE (9 plantes vasculars i 6 briòfits), 45 VUL (totes plantes vasculars), 40 HAB [(39 plantes vasculars i 1 briòfit) i 56 INT (54 plantes vasculars i 2 briòfits). Aquesta versió del catàleg ha estat publicada (Alcántara, 2007) en format de difusió al públic en general (cosa que no han fet pas totes les comunitats autònomes). Alguns exemples d'espècies catalogades, a més de la icònica *Borderea chouardii*, són tàxons comuns amb el territori limítrof de Catalunya i el País Valencià: *Diphasiastrum alpinum*, *Ferula loscosii*, *Microcnemum coralloides*, *Halopeplis amplexicaulis* o *Tamarix boveana*, entre força d'altres.

A Aragó, el Decret 49/1995 qualifica cinc briòfits «en perill d'extinció» (*Crossidium aberrans*, *Orthotrichum rogeri*, *Pottia pallida*, *Pterygoneurum subsessile* i *Riella notarisii*) i dos «d'interès especial» (*Pterygoneurum sampaianum* i *Riccia crustata*). Una ordre del 4 de març de 2004 inclou *Buxbaumia viridis* com a «en perill d'extinció» i *Riella helicophylla* com a «sensible a l'alteració del seu hàbitat»). En total, doncs, es protegeixen nou briòfits, sis dels quals (tots menys *Pottia pallida*, *Pterygoneurum subsessile* i *Riccia crustata*) es troben a la Franja o just al seu límit. No hi ha espècies de líquens o fongs protegides a Aragó.

Les mesures actives de conservació empreses pel govern d'Aragó inclouen principalment accions als espais naturals protegits, accions de control de flora exòtica i els plans de recuperació i conservació derivats de la catalogació. En total, són quatre plans, un de conservació (*Krascheninnikovia ceratoides*) i tres de recuperació (*Vella pseudocytisus subsp. paui*, *Cypripedium calceolus* i, l'únic que inclou un tàxon de la Franja, *Borderea chouardii*, catalogada com a EPE (Decret 166/2010, del 7 de setembre, del Govern d'Aragó, pel qual s'estableix un règim de protecció per a *Borderea chouardii* i es revisa el seu pla de recuperació). Destaquem que el de *Borderea* ha estat no solament el primer pla redactat i aprovat a l'Estat, sinó que, amb aquest decret, és també el primer que ha estat revisat.

2.4. País Valencià

El territori valencià és potser el que presenta una diferenciació més marcada en la seva situació de conservació de flora, atribuïble almenys en part a una presència quantitativament important de tècnics capaços i amb formació botànica a

l'Administració. Des de fa força anys, aquest territori disposa d'un catàleg propi, que en la versió actualment vigent data de 2009 i ha estat modificat el 2013: el Catàleg Valencià d'Espècies de Flora Amenacades (Decret 70/2009, del 22 de maig; Modif. 1: Ordre 6/2013, del 25 de març), que té una estructura particular. En total hi figuren 397 espècies (d'angiospermes, gimnospermes i pteridòfits, tot i que a la disposició final segona faculta el Govern per a l'ampliació d'annexos per a algues i plantes no vasculars o els seus hàbitats), agrupades de la manera següent: Annex 1, «tàxons catalogats» (que desenvolupen els procediments de la legislació estatal): 35 «en perill d'extinció» (abans 42) i 50 «vulnerable» (abans 83); tres categories pròpies en els dos annexos següents: Annex 2, «tàxons protegits no catalogats» (143); Annex 3, «tàxons vigilats» (163 de propis i 6 que figuren al LESPE i no al catàleg valencià); i una figura també diferent a l'Annex IV, «hàbitats protegits» (13). L'article 14 del catàleg permet també les derogacions: alçament provisional de prohibicions per motius tècnics, però també per a facilitar infraestructures, amb mesures compensatòries. El contingut del catàleg també ha estat publicat per l'Administració en format de llibre il·lustrat per a coneixement públic (Aguilella *et al.*, 2009).

L'altra pota de la normativa de conservació valenciana és la d'espais naturals, que en aquest cas també crea unes figures pròpies d'espais naturals protegits orientades específicament a la conservació de la flora (D.70/2009): «microreserves de flora», «hàbitats protegits» i «terrenys forestals d'interès botànic», no existents als altres territoris.

L'aplicació del nou decret del catàleg va comportar ràpidament l'aprovació de tres plans de recuperació per a espècies en perill d'extinció (EPE): *Cistus heterophyllus*, *Limonium perplexum* i *Silene hifacensis* (Decret 40/2008, del 4 de abril, del Consell, pel qual s'aprova el Pla de Recuperació de la Silena d'Ifac a la Comunitat Valenciana [derogat]; Ordre 1/2015, del 8 de gener, de la Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient, per la qual s'aproven els plans de recuperació de les espècies de flora en perill d'extinció *Cistus heterophyllus*, *Limonium perplexum* i *Silene hifacensis*). De fet, els treballs sobre el molinet d'Ifac ja són antics i l'espècie havia tingut un pla anterior, de 2008, que va ser derogat, i, per tant, també aquest és un pla revisat. Cal subratllar que *Silene hifacensis* és avaluada com a VU també a les Balears (Sáez *et al.*, 2017) i protegida al catàleg d'aquest territori. Present a l'illa d'Eivissa i illots propers exclusivament, aquestes poblacions encara no disposen de la cobertura de cap pla, excepte en el territori de la Reserva Natural des Vedrà, i encara sotmeses durant molts

anys a la pressió del bestiar, tot i que el Govern Balear té en tramitació un pla multiespecífic que sí que l'englobarà.

El segon pilar és el CIEF, entitat complementària de l'Administració. El CIEF (Centre per a la Investigació i l'Experimentació Forestal), ubicat a Quart, ha evolucionat cap a unitat especialitzada de gestió tècnica i es va convertint progressivament en el centre de conservació de flora de la Generalitat Valenciana, sense equivalent a cap altre territori dels Països Catalans. Ha aconseguit conformar un equip de conservació i producció d'espècies de flora valenciana rara, endèmica i amenaçada, una unitat de catalogació i gestió d'arbratge monumental, i conté el Banc de Llavors Forestals. Disposa d'unes instal·lacions d'unes deu hectàrees. Ha tingut una funció de lideratge de projectes transnacionals europeus com Genmedoc i Semclimed, finançats dins el programa Interreg, en els quals han participat també equips d'altres territoris dels Països Catalans. Fruit d'aquests programes, s'han editat obres de referència tècnica (per a tota la regió mediterrània) de conservació *ex situ* de flora amenaçada, com ara *Conservacion 'ex situ' de plantas silvestres* (treball col·laboratiu intermediterrani, Bacchetta *et al.*, 2008) i, més específicament per a la flora dels Països Catalans, el *Manual para la conservación de germoplasma y el cultivo de la flora valenciana amenazada* (amb fitxes tècniques de recol·lecció, germinació i conreu de seixanta espècies amenaçades, Ferrer-Gallego *et al.*, 2013).

Finalment, la tercera pota de la conservació efectiva de flora al País Valencià són les microreserves de flora (creades pel Decret 218/1994, del 17 d'octubre, del Consell, pel qual s'estableix i es regula la figura de protecció d'espècies denominada microreserva vegetal). Originalment no era una figura que pogués ser considerada específicament com a espai protegit (però les alternatives eren la manca de protecció o la creació, molt complexa i costosa, de parcs naturals grans), sinó com a demostració, estudi o testimoni de localitats clàssiques, clarament orientat a la flora. Però amb el temps s'hi ha anat convertint i des de l'inici ha disposat de finançament autonòmic i cofinançament de programes LIFE de la Unió Europea. Són espais petits (< 20 ha) de creació per Ordre del conseller, i sumen ja 313 espais i més de 2.400 ha a principi de 2018 (Generalitat Valenciana, 2018).

La versatilitat, l'economia i la utilitat per a la flora (hàbitats potencials que de vegades són molt petits i permeten establir aquests espais, amb acord dels propietaris de manera senzilla) han permès exportar el model de les microreserves a d'altres comunitats autònomes espanyoles i a països europeus: s'han creat microreserves seguint

el model valencià a Xipre, Grècia, Eslovènia, Letònia, Bulgària i Romania, així com a Castella i Lleó, Castella - la Manxa, Múrcia (fauna i flora), etc.

Respecte a les normatives i actuacions conservacionistes relatives a les criptògames al País Valencià, dues espècies de briòfits són protegides (*Petalophyllum ralfsii* i *Riella helicophylla*) per normatives europees o estatals (Annex II de la Directiva 92/43/EEC, del 21 maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de fauna i flora silvestres, i Directiva 97/62/CE, del 21 de maig, per la qual s'adapta al progrés científic i tècnic la Directiva 92/43/CEE). D'altra banda, ni fongs, ni líquens (Fos *et al.*, 2017) no disposen de mesures de protecció concretes. Tanmateix, a la Comunitat Valenciana, la conservació de les criptògames continua la línia iniciada per la conservació de flora vascular, en el sentit de potenciar la xarxa de microreserves. L'any 1997 es va iniciar l'elaboració d'un programa de conservació de criptògames terrestres i d'aigua dolça de la Comunitat Valenciana dins el marc de la xarxa de microreserves de flora i es van proposar fins a sis microrreserves basades en l'interès de la seva flora briofítica (Gimeno *et al.*, 2001), i també s'han fet propostes de delimitació de microreserves (sis en total) per la presència de líquens d'interès conservacionista (Atienza *et al.*, 2001).

2.5. *Balears*

Les illes Balears van crear un catàleg de flora protegida als anys noranta (1992) que ha anat evolucionant fins a l'actual Catàleg Balear d'Espècies Amenacades i d'Especial Protecció, al qual s'han sumat les àrees biològiques crítiques i el Consell Assessor de Fauna i Flora de les Illes Balears creat pel Decret 75/2005, del 8 de juliol, BOIB núm. 106, del 16 de juliol de 2005, p. 29-32, que deroga el catàleg anterior (Decret 24/1992). El catàleg acaba de sofrir una actualització: Modif. 1: Resolució MA 16415 d'inclusió i canvi de categoria de diverses espècies, BOIB, núm. 124, del 7 de setembre de 2013, p. 42042-42043, i Modif. 2: Resolució MA/A/P 11692, d'inclusió i recatalogació d'espècies, BOIB, núm. 131, del 26 d'octubre de 2017, p. 34352-34354). En el seu estat de vigència actual, el catàleg s'estructura de manera pròpia amb les figures següents: «en perill d'extinció», «sensible a la conservació de l'hàbitat», «vulnerable» i «d'especial protecció», que al seu torn inclouen les subcategories «dependent de conservació», «d'especial protecció» i «extinta en estat silvestre». Si als tàxons de flora vascular de les Balears protegits per aquestes normes autonòmiques hi afegim els

protegits per figures legals estatals o europees, el nombre total de tàxons protegits és de 96 (un 6,2 % de la flora autòctona de les Balears), 68 dels quals (el 39,7 %) corresponen a elements amenaçats, recollits a la darrera edició del *Llibre Vermell* (Sáez *et al.*, 2017).

En relació amb la protecció de briòfits a les Balears, hi ha dues espècies estrictament protegides (*Petalophyllum ralfsii* i *Riella helicophylla*) per normatives europees o estatals (Annex II de la Directiva 92/43/EEC, del 21 maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres, i Directiva 97/62/CE, del 21 de maig, per la qual s'adapta al progrés científic i tècnic la Directiva 92/43/CEE). Respecte als fongs i els líquens, no hi ha espècies protegides ni que siguin objecte d'actuacions específiques de conservació.

Pel que fa a l'execució de les polítiques de conservació, destaca la promoció del seguiment i avaluació (que ha permès la revaluació de la flora en dos llibres vermells, de 2001 i 2017), les accions dutes a terme als espais naturals protegits i les mesures de control de flora exòtica, però sobretot la redacció i execució de plans de conservació que despleguen i concreten els efectes de figurar les espècies en un catàleg normatiu: 44 espècies disposen de pla de recuperació mono o multiespecífic en funció de si l'amenaça és comuna a diverses en un mateix espai. D'altra banda, diverses espècies amenaçades a les Balears segons criteris IUCN, però que no haurien de ser objecte de plans de recuperació o conservació (en no tenir la corresponent cobertura legal), es veuen clarament afavorides per les actuacions adoptades en els diversos plans multiespecífics que es troben en execució: aquest seria el cas d'espècies molt rares, en la seva majoria de zones de l'alta muntanya mallorquina, com ara diverses espècies amenaçades a les Balears (classificades «en perill crític» (CR): *Colchicum longifolium*, *Cystopteris fragilis*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris tyrrhena*, *Hieracium amplexicaule*, *Polystichum aculeatum*, *Sambucus nigra*, o «en perill» (EN): *Polystichum aculeatum*, *Rosa squarrosa*), per a les quals s'han fet actuacions de protecció física i de control d'herbívors i en alguns casos reforçaments poblacionals i posada en marxa de protocols de conservació i propagació *ex situ*, a més de ser objecte de seguiments demogràfics detallats des de fa una dècada.

Així, el 2007, dos anys després de l'aprovació del catàleg (2005), veu la llum el pla multiespecífic de les saladines de Magaluf (cinc espècies de *Limonium* endèmiques concentrades en un petit espai al municipi de Calvià) per Resolució 15363 del Conseller de Medi Ambient del 30 de juliol de 2007, per la qual s'aproven els plans de recuperació dels *Limonium* (*Limonium* sps) de Calvià, del Ferreret, de conservació de

l'àguila pescadora i de maneig de la gavina d'Audouin i del corb marí emplomallat a les illes Balears.

L'any següent s'aproven (Resolució 8245 del Conseller de Medi Ambient del 5 de maig de 2008 per la qual s'aproven els plans de recuperació de *Limonium barceloi*, de *Milvus milvus* i d'*Apium bermejoi* i de conservació de *Miniopterus schreibersii*) els plans de recuperació de *Limonium barceloi* i d'*Apium bermejoi*.

Sis mesos després (Resolució 23159 del Conseller de Medi Ambient del 26 de novembre de 2008, per la qual s'aproven els plans de recuperació de *Vicia bifoliolata*, dels ocells aquàtics catalogats en perill d'extinció de las illes Balears (Pla Homeyer), el Pla de Conservació de la Flora Vascular del Puig Major y els plans de maneig del teix *Taxus baccata* y del voltor negre) s'aproven d'un sol cop el Pla de Conservació de Flora del Puig Major (que cobreix 31 espècies), el Pla de Maneig del Teix (*Taxus baccata*), el Conservació de *Vicia bifoliolata*, i el d'*Orchis palustris* i *Euphorbia margalidiana* nou mesos més tard (Resolució del Conseller de Medi Ambient d'aprovació del Pla de Conservació d'*Orchis palustris* a Mallorca, BOIB, núm. 123, 22 d'agost de 2009; Resolució 16610 del Conseller de Medi Ambient, del 14 de juliol de 2009, per la qual s'aproven el Pla de Reintroducció de l'Àguila de Bonelli *Hieraetus fasciatus*, el Pla de Recuperació d'*Euphorbia margalidiana* i els plans de conservació de la tortuga mora *Testudo graeca* i de l'aufrany comú *Neophron percnopterus*).

Després d'uns anys d'implementació d'aquests plans d'espècies de Mallorca, es publiquen els de Menorca, que cobreixen *Femeniasia balearica* i *Pinus pinaster* (Resolució 2673 del Conseller d'Agricultura, Medi Ambient i Territori del 6 de febrer de 2014, per la qual s'aproven el Pla de Conservació del Socarrell Bord de Menorca (*Femeniasia balearica*), el Pla de Recuperació del Pinastre de Menorca (*Pinus pinaster*) i el Pla de Recuperació de la Ratapinyada de Peus Grossos (*Myotis capaccinii*) i de Conservació de Quiròpters Cavernícoles de les Illes Balears (Pla Balcells). Poc després de l'aprovació de l'ampliació del catàleg del 2017, el Govern Balear ja ha començat a encarregar els estudis científics per a la implementació i preparació dels plans de les Pitiüses.

La idiosincràsia del territori illenc i l'autonomia dels Consells Insulars ha permès el desplegament a Menorca d'una iniciativa pròpia vinculada al finançament europeu a través dels projectes LIFE destinats específicament a la flora (que comporten, és clar, el cofinançament local). Són projectes en els quals la conservació té un lideratge científic a través d'un comitè científic i que tenen una retroalimentació cap a la recerca, tant en

termes d'avaluació experimental com de la gestió, i que han generat també congressos internacionals i potents accions d'educació, difusió i publicacions (algunes de nivell internacional, com *Islands & Plants*, Cardona *et al.*, 2013). Des de 2001 s'han succeït tres projectes quadriennals, dedicats respectivament a les espècies de la Directiva Hàbitats, les basses temporals i les espècies prioritàries, i han beneficiat espècies com ara *Anthyllis hystrix*, *Vicia bifoliolata*, *Femeniasia balearica*, *Paeonia cambessedesii*, *Lysimachia minoricensis*, *Cymbalaria fragilis* o *Viola stolonifera*. El conjunt ha comportat una inversió superior a 1,5 M€ i la restauració d'hàbitats prioritaris de la Unió Europea, el desplegament dels plans de recuperació i una sinergia amb les administracions, els investigadors i la societat civil que han estat considerats models a escala europea dins el marc del programa LIFE.

2.6. Catalunya

Des dels anys noranta, a Catalunya hom comptava únicament amb una llista d'espècies protegides en un o més espais de la xarxa PEIN, sense cap eficàcia ni cap obligació més enllà de la simple protecció passiva de les poblacions, fins que va ser substituïda pel Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya (Decret 172/2008, del 26 d'agost; Modif. 1: Resolució AAM/732/2015, del 9 d'abril de catalogació, descatalogació i canvi de categoria d'espècies i subespècies del Catàleg), estructurat en les dues categories estatals (Annex I: En perill d'extinció/EPE, i Annex II: Vulnerable/VUL), a més d'un Annex III que conté els tàxons romanents de la llista de «protegides» dels espais PEIN. Amb la darrera actualització, de 2015, a Catalunya hi ha protegides 325 espècies de flora i funga que formen parts dels Annexos I i II del catàleg (109 EPE i 216 VUL). Pel que fa a la flora vascular, hi ha un total de 245 espècies protegides a tot el territori de Catalunya (un 6,8 % del total), 83 de les quals en la categoria «en perill d'extinció» i 162 «vulnerables». Recordem que, addicionalment, l'Annex III del Decret 172/2008, del 26 d'agost, inclou un altre centenar llarg de tàxons «estrictament protegits», però que només ho són en una part del territori (un o alguns espais PEIN), anàlogament al que figura en els plans especials d'alguns parcs naturals que protegeixen, dins del parc, algunes espècies de plantes.

TAULA 2. Nombre de tàxons de flora vascular protegits als Països Catalans

(actualitzat a 1 de desembre de 2017)	Andorra	Catalunya del Nord	Aragó	País Valencià	Balears	Catalunya
Catalogades	0	82	60	125	26	245
Figures estatals						
EPE	—	—	15	42	15	83
En perill d'extinció						
VUL	—	—	45	83	9	162
Vulnerables						
Total protegides (incloent-hi altres categories)	0	—	156	397	84	245
% flora autòctona protegida*	0	3,4	4,8	14,2	6,2	6,8

* El càlcul del percentatge de flora vascular protegida sobre la flora autòctona es basa en les fonts següents de volum de catàlegs regionals: Carrillo *et al.* (2008) per a Andorra, Molina (2015) per a la Catalunya del Nord, Crespo (2000) per al País Valencià, Sáez *et al.* (2017) per a les Balears i Bolòs *et al.* (2005) per al Principat de Catalunya. En el cas de l'Aragó, atès que no disposem d'una llista exclusiva per a la Franja, els càlculs es refereixen al total de l'Aragó, amb una flora avaluada en 3.269 tàxons (Morales, 2013).

Respecte a altres grups taxonòmics, la situació a Catalunya és la següent: hi ha un total de 40 tàxons de briòfits protegits a tot el territori. Corresponen als 39 tàxons inclosos al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya (de l'any 2015, del qual cal excloure *Dicranum leioneuron* Kindb., espècie que no es troba realment a Catalunya) i a *Orthotrichum rogeri*, inclòs a les normatives europees i estatals en vigor (LESPE, que afecta tot l'Estat espanyol i no inclosa a la normativa catalana). Tanmateix, no s'ha aprovat cap pla de conservació o de recuperació sobre briòfits.

Quant als líquens, es protegeixen 21 espècies (1 «en perill» i 20 «vulnerables») perquè són incloses al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya (de l'any 2015), tot i que no s'han fet actuacions de conservació concretes ni s'ha aprovat cap pla de conservació ni de recuperació. Pel que fa als fongs, es protegeixen 20 espècies (1 «en perill» i 19 «vulnerables») perquè són inclosos al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya (de l'any 2015), tot i que no s'han fet actuacions de conservació concretes ni s'ha aprovat cap pla de conservació ni de recuperació. Cal destacar, però, els plans pilot de control d'accés al bosc en zones d'especial afluença a la tardor, com ara els duts a

terme per la Generalitat al Paratge de Poblet i en altres indrets (de moment es disposa de dades prèvies, però encara és aviat per a avaluar definitivament els sistemes de regulació del flux de visitants).

Com a accions de conservació dels responsables en conservació del Govern de la Generalitat, hem de destacar principalment les accions de control de flora exòtica i de seguiment, avaluació preventiva i millora de l'hàbitat d'espècies amenaçades en el context dels espais naturals protegits, de manera irregular, on la presència de tècnics amb formació botànica és determinant. En alguns casos, aquestes mesures es podrien considerar equivalents parcialment a plans de conservació, però no han estat mai declarats així de manera explícita.

Com a plans de recuperació o de conservació, doncs, no se n'ha aprovat cap. Hi ha hagut diversos projectes, mono o multiespecífics, però no n'hi ha cap que hagi arribat a publicar-se com a decret i, per tant, a aplicar-se. L'any 2011 es va posar en marxa una planificació de la conservació *ex situ* (Font Garcia *et al.*, 2011) que ha tingut diverses inversions modestes cada any. L'estratègia *ex situ* comporta un treball en xarxa per a les campanyes de recol·lecció i els estudis de propagació i tres bancs de germoplasma (Jardí Botànic de Barcelona, Marimurtra de Blanes i SIGMA d'Olot). També hi ha una planificació de conservació *in situ* a les comarques de Girona, així com les dels parcs i espais naturals protegits que l'han preparat, en especial els de la xarxa de la Diputació de Barcelona.

Es manté un seguiment genèric de la flora protegida, a càrrec del Cos d'Agents Rurals i de tècnics de l'Administració (amb una cobertura SIG > 90 %) i estudis concrets a càrrec de col·laboracions externes amb naturalistes i investigadors, però les dades més precises i intensives les forneixen les iniciatives territorials locals. Destaquem aquí els programes de la Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural (Oliver i Tenas, 2012a i 2012b), els dels parcs de la Diputació de Barcelona (Pla Estratègic de Seguiment i Recerca per a la Conservació del Medi Natural a la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona (2015-2024), i pel que fa a la flora, el SEFA –(Pla de Seguiment de Flora Amenaçada), que inclou també accions de formació i gestió, i els acords de la Delegació de la Generalitat de Catalunya en el context del Pla de Conservació de Flora de la demarcació de Girona, amb finançament per part dels plans socials de La Caixa.

Cal citar també la celebració de quatre edicions de les Jornades de Conservació de Flora, que han tingut lloc els anys 2008, 2010, 2012 i 2016, com a plataforma

d'intercanvi d'experiències i difusió de la recerca i la gestió dels diversos agents compromesos en la conservació de la flora (Administració, investigadors, propietaris, naturalistes, professionals, etc.) de Catalunya, però també dels altres territoris dels Països Catalans.

Des del punt de vista d'altres mesures aplicables a la conservació de la flora, hi ha esborranys i propostes de desenvolupament de la Llei forestal de Catalunya de 1988 (encara no desplegada en aquest aspecte!) que contingui un decret d'aprofitaments de flora silvestre que podria cobrir una dotzena d'espècies; igualment, la funga té en marxa plans de possible normativa de recol·lecció de bolets, amb plans de regulació-pilot d'accés al bosc (com ara al bosc de Poblet esmentat abans o a la Vall d'Aran).

Finalment, per encàrrec de la Generalitat, la Institució Catalana d'Història Natural va presentar el 2014 una Estratègia Catalana de Conservació de Flora 2014-2020 (amb anàlisi DAFO al voltant de 5 grans objectius, 13 fites, 22 programes i 48 accions) que l'Administració encara no s'ha fet seva i que s'ha incorporat als documents de base de l'actual Estratègia Catalana de Biodiversitat en fase de debat (novembre de 2017).

Després de la presentació del document de l'ECCF de 2014 i de l'aprovació del decret d'ampliació del catàleg de flora amenaçada de Catalunya (any 2015), un nou canvi d'ubicació de competències, en aquest cas des de la Conselleria d'Agricultura cap a la de Territori i Sostenibilitat (que inclou els temes mediambientals), ha comportat una vegada més el replantejament de tot el sistema d'organització i d'instruments legals en els dos darrers anys: propostes de creació d'una nova Agència de Biodiversitat, d'un nou Observatori de Biodiversitat, d'una nova Estratègia de Patrimoni Natural i Biodiversitat, etc. L'acció de govern, la inestabilitat política i parlamentària i l'infrafinançament sectorial i general han conduït al final de l'XI Legislatura sense que cap d'aquests projectes s'hagi pogut materialitzar (tot i que hi ha esborranys molt avançats en cada cas), ni tampoc s'han produït avenços rellevants en accions específiques de conservació de flora (com ara uns anunciats plans de conservació multiespecífics que tampoc no han vist la llum).

3. ÀNÀLISI DE TENDÈNCIES EN L'ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LA FLORA

3.1. *Constatacions*

No es disposa de tendències documentades sobre la variació del grau d'amenaça per al conjunt de la flora del territori dels Països Catalans ni de l'evolució de l'estat de conservació de la flora, encara que sí que es tenen dades aïllades de certs tàxons o zones geogràfiques d'on es duen a terme seguiments (*vid. supra*), la majoria en els darrers deu anys. Malgrat tot, alguns tàxons tenen seguiments des de fa pràcticament quaranta anys, com ara *Borderea chouardii* a Aragó (en el context del Pla de Recuperació) o *Delphinium bolosii* a Catalunya, *cf. Bosch et al., 2017*), i molts altres en tenen d'uns vint anys, igualment com al País Valencià (on una de les seguides des de més antic és *Silene hifacensis*) o a la Catalunya del Nord, activitat que en territori francès va lligada a l'impuls del Conservatoire Botanique National Méditerranéen. A les Balears es disposa de seguiments demogràfics detallats per a diverses espècies de plantes vasculars (al voltant d'una vintena) que han estat objecte d'un pla d'acció específic o multiespecífic. En el cas de les diverses espècies que són incloses en el Pla de Conservació de Flora del Puig Major (Mallorca), es tenen dades demogràfiques d'un mínim de deu anys (el període de temps que inclou els seguiments efectuats en el context d'aquest pla), encara que per a alguns casos la sèrie temporal de dades és superior, de quinze anys l'endemisme *Agrostis barceloi*, per exemple.

Tanmateix, a part de les dades específiques d'aquests tàxons i amb una certa entitat, només coneixem tres casos que ens permeten tenir una visió general dinàmica de l'evolució de la flora amenaçada i protegida.

a) A escala del Principat de Catalunya, podem citar l'avaluació del sistema d'espais naturals de Catalunya, dins el marc del qual Mallarach *et al.* (2008) revisen l'efectivitat dels espais naturals protegits durant vint anys i, entre les diverses funcions diagnosticades, hi ha la de la conservació de les espècies que hi tenen encarregades.

Segons Mallarach i col·laboradors (*loc. cit.*), l'evolució de les espècies (animals o vegetals) en els ENP catalans, en el període avaluat, ha estat la següent: dels 31 espais protegits que disposen de programes de seguiment específic d'espècies clau de flora o de fauna, en un 32 % les poblacions s'han mantingut estables, en un 23 % s'han reduït, en un 19 % han augmentat i en un 26 % s'observen tendències contraposades (*loc. cit.*, p. 217).

Malgrat els molts esforços esmerçats en dues dècades, la conclusió és preocupant: «S'han constatat reduccions de les poblacions legalment protegides en quasi la meitat dels ENP de Catalunya on l'evolució d'espècies clau de la fauna i de la flora ha estat més estudiada. Més encara, dels 15 espais on s'ha detectat que hi ha alguna espècie clau de fauna i flora que mostra tendència a disminuir o a desaparèixer, més de la meitat (60 %) són, totalment o parcial, espais naturals de protecció especial o bé disposen d'una figura de pla especial.»

Segons aquesta monografia, gràcies als coneixements acumulats pels òrgans gestors dels ENP i de les entitats naturalistes, s'ha pogut documentar la desaparició local d'espècies en 31 (27 %) de 116 espais protegits avaluats, independentment de la categoria de l'espai (hi ha extincions de fauna o de flora al Parc Nacional o en parcs naturals o reserves naturals). Entre les extincions locals d'espècies de flora en alguna unitat del sistema d'ENP hi ha *Hydrocharis morsus-ranae*, *Sagittaria sagittifolia*, *Hypericum elodes* o *Ranunculus lingua*, entre d'altres.

b) A escala regional, els esforços de diagnòstic han permès fer únicament una sola avaluació de la flora vascular a cadascun dels territoris (*vid. supra*), llevat de les illes Balears, on s'han dreçat llibres vermells amb metodologia IUCN dues vegades, separades per més de quinze anys, el 2001 i el 2017 (Sáez i Rosselló, 2001; Sáez *et al.*, 2017) que ens donen, aquí sí, una preciosa orientació sobre el sentit del canvi. Essencialment, el nombre total de tàxons que formaria la llista vermella (amenaçats, extingits, NT o gairebé amenaçats i DD o sense dades suficients) és una mica inferior respecte del de 2001. Això es deu fonamentalment al descens del contingent de tàxons poc coneguts (DD), ja que en les tres categories de risc (CR, EN i VU) hi ha increments. Tanmateix, bona part d'aquests increments es deuen als descobriments de nous tàxons amenaçats de la flora de les illes Balears, ja siguin novetats corològiques o nous endemismes. Val a dir que alguns d'aquests nous tàxons van ser descoberts durant el treball de camp dedicat a fer prospeccions i estudis demogràfics en el context de plans de conservació multiespecífics, com seria el cas de *Cotoneaster majoricensis* i *Taraxacum majoricense*.

Si, per evitar aquest efecte, s'exclouen els tàxons nous i es compara exclusivament el nombre de tàxons amenaçats de les llistes de 2001 (un total de 309) i de 2017 (un total de 312), hom pot afirmar que la situació ha millorat considerablement, en part a causa de les mesures de conservació preses i en part per una millora en el coneixement sobre flora rara i amenaçada (el descens d'espècies incloses en la categoria DD és força

considerable, de 169 a 92). No obstant això, encara hi ha una proporció relativament elevada de plantes vasculars per a les quals no es pot establir la categoria d'amenaça (i que probablement són efectivament amenaçades) i també és manté un percentatge rellevant de tàxons que no milloren de categoria, per la qual cosa cal perseverar en les accions de conservació.

A la resta de territoris, sense disposar d'una segona diagnosi completa, sí que podem dir que s'observen els mateixos patrons de millora en el coneixement: nous tàxons descrits o trobats (que encara no s'inclouen en els seguiments i les normatives de protecció), noves localitats descobertes i, per tant, disminució del volum de tàxons DD i dels nivells d'amenaça determinats en les primeres avaluacions. Fins i tot, certs tàxons que es donaven per extingits als llibres vermells (i que complien els requeriments de la IUCN d'una carència de cinquanta anys sense ser retrobats) han estat redescoberts a escala regional o local (en part, com a efecte col·lateral del fet de figurar en llibres vermells que en documentaven la raresa i n'oferien imatges, descripcions i mapes que han facilitat la recerca focalitzada en aquestes espècies). Això subratlla la conveniència de potenciar la recerca florística i el seguiment de flora amenaçada.

Alguns exemples de resdescobriments de tàxons donats per extingits en els darrers anys es troben a la taula 3. Quan la millora de la situació d'una espècie (d'EX a EW, o d'EW a CR, etc.) és deguda a les mesures de gestió i de conservació, hom la reconeix en les anomenades «l·listes blaves» (Gigon *et al.*, 2000), com a distintiu anàleg a les banderes blaves de les platges. Algunes de les espècies amenaçades fa uns quants anys han millorat la situació (cosa que reforça la conveniència d'aplicar aquestes mesures); en serien dos exemples extrems la salvaguarda de l'únic exemplar de la falguera mascle (*Dryopteris filix-mas*, CR) a Mallorca, incloent-hi la producció de nous individus a partir d'exemplars originals al Jardí Botànic de Sóller o la reconstitució de nuclis poblacionals autosostenibles, per exemple el de l'endemisme menorquí *Lysimachia minoricensis* (EW), encara de manera molt precària (Sáez *et al.*, 2017), o de l'agret, la falguera aquàtica *Marsilea quadrifolia* (EW), al delta de l'Ebre (Curcó *et al.*, 2016). A l'altre plat de la balança, tanmateix, cal no oblidar la desaparició de poblacions, o la caiguda massiva del nombre d'exemplars d'espècies que figuren en catàlegs de protecció o, fins i tot, que viuen a l'interior de zones (teòricament) protegides, com hem citat més amunt. Una reavaluació de les flors de cada territori haurà de permetre valorar documentadament aquestes tendències.

TAULA 3. Exemples de tàxons de flora donats per extingits a escala regional o local als Països Catalans trobats en els darrers cinc anys (2012-2017)

<i>Any de retrobament</i>		<i>Tàxon</i>	<i>Territori</i>	<i>Any de la darrera observació</i>	<i>Localitat</i>	<i>Espai protegit</i>	<i>Referència bibliogràfica</i>
2015	Espermatòfits	<i>Reseda hookeri</i>	Cat	1971	Platges del Maresme	No	Guardiola i Romera, 2018
2015	Espermatòfits	<i>Linaria oligantha</i>	Arag	1919	Saidí, Baix Cinca	No	Pedrol <i>et al.</i> , 2015
2014	Espermatòfits	<i>Microcnemum coralloides</i>	Cat	2000	Ivars d’Urgell	Sí	Pedrol <i>et al.</i> , 2015
2012	Espermatòfits	<i>Spirodela polyrhiza</i>	Cat	s. XIX	Delta de l’Ebre	Sí	Curto <i>et al.</i> , 2013
2012			Cat	s. XIX	Pantà de Vallvidrera	Sí	Aparicio <i>et al.</i> , 2012-2013
2012	Pteridòfits	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Bal	>50 anys	Puig Major	Sí	Sàez <i>et al.</i> , 2012
2011	Briòfits	<i>Buxbaumia viridis</i>	Cat	1999	Montseny	Sí	Sàez <i>et al.</i> , 2018
2011	Briòfits	<i>Herzogiella seligeri</i>	Cat	1999	Montseny	Sí	Sàez <i>et al.</i> , 2018
2011	Briòfits	<i>Tetraphis pellucida</i>	Cat	1999	Montseny	Sí	Sàez <i>et al.</i> , 2018

Font: Elaboració pròpia.

c) Al País Valencià, l'equip de tècnics del Servei de Vida Silvestre ha publicat el darrer informe de 2015 (amb dades de 2014) sobre evolució de poblacions i anàlisi de tendències, no pas de tota la flora, sinó de la catalogada (Generalitat Valenciana, 2015). Tot i que el punt de partida no és gaire antic en el temps, aquest seguiment té l'enorme valor de la continuïtat a escala de població: hi ha seguiments de 2012, 2013 i 2014. La metodologia emprada incorpora, per a la valoració de dades, nous paquets estadístics: anàlisi de tendències de les espècies (individualment o agrupades segons criteris ecològics, morfològics —biotipus—, etc.) mitjançant el programa TRIM (emprats en seguiments de fauna, però no de flora), que permeten interpretar adequadament les variacions en els censos i les fluctuacions o corregir els procediments dels censos.

Els tàxons catalogats objecte de seguiment demogràfic són ja 76, xifra assolida en el darrer any (les dades són d'interès per a la resta de territoris perquè moltes estan presents a d'altres territoris dels Països Catalans). Algunes de les espècies seguides ja

acumulen períodes perllongats de no reaparició a les àrees confirmades (com ara *Althenia orientalis*, *Littorella uniflora*, *Spiranthes aestivalis*, fa 13, 9 i 15 anys, respectivament), mentre que d'altres (*Riella helicophylla* o *Elatine brochonii*) només han mancat darrerament, presumiblement a causa de sequeres prolongades. A més de les alertes referides a aquests tàxons crítics, ens interessa aquí la visió global de les tendències en la flora amenaçada valenciana. Segons el document (Generalitat Valenciana, 2015), la valoració directa de la tendència (coincident a grans trets amb els informes dels anys anteriors) és que de les 51 espècies amb seguiment estàndard disponibles en tots els anys, 23 espècies (45 %) mostren una tendència negativa, 9 espècies (18 %) es mantenen estables, mentre que 12 (24 %) mostren una tendència positiva (*loc. cit.*, taula 1). Els resultats amb metodologia TRIM difereixen força d'aquests valors i dibuixen unes tendències força millors: d'un total de 70 espècies amenaçades seguides, 29 (42 %) mostren una tendència d'increment, 22 (31 %) de declivi, 5 (7 %) estable i 14 (20 %) incerta.

Algunes de les espècies amb tendències positives ho són a causa de les mesures de gestió (i, per tant, s'inclourien en el concepte de plantes de les llistes blaves). Així, les poblacions de reforç del molinet de platja *Silene cambessedesii* o la gestió de la falguera *Thelypteris palustris* ha vist incrementar significativament els efectius poblacionals del LIC (lloc d'importància comunitària) de la Serra d'Espadà, a conseqüència dels desbrossaments selectius (alguns pteridòfits responen bé a les mesures de gestió de manera anàloga, per exemple a la de la falguera *Dryopteris remota* duta a terme per la Delegació de la Garrotxa de la ICHN, cf. Oliver i Tenas, 2012b). Les poblacions de teròfits, geòfits i hemicriptòfits mostren, com és d'esperar, fluctuacions notables segons les precipitacions anuals (i no mostren tendències clares en els anys observats).

És interessant l'estimació de l'índex de canvi, prenent com a referència l'any 1995 (per analogia amb el que es fa en fauna al País Valencià). Si bé les espècies seguides des d'aquell moment són poques (5) i posteriorment se n'hi han anat afegint fins a assolir les 70 actuals, ens permet descriure la tendència de les espècies amenaçades de flora retrospectivament amb una perspectiva d'un quart de segle (figura 2)

L'anàlisi per grups ha permès, per exemple, constatar que hi havia tendències positives en espècies que no complien requisits d'amenaça i que han estat transferides a categories de menys risc del catàleg valencià en la seva darrera edició (*loc. cit.*, p. 21).

En tots els grups biològics es mostra un declivi molt important l'any 2014, atribuït a la sequera.

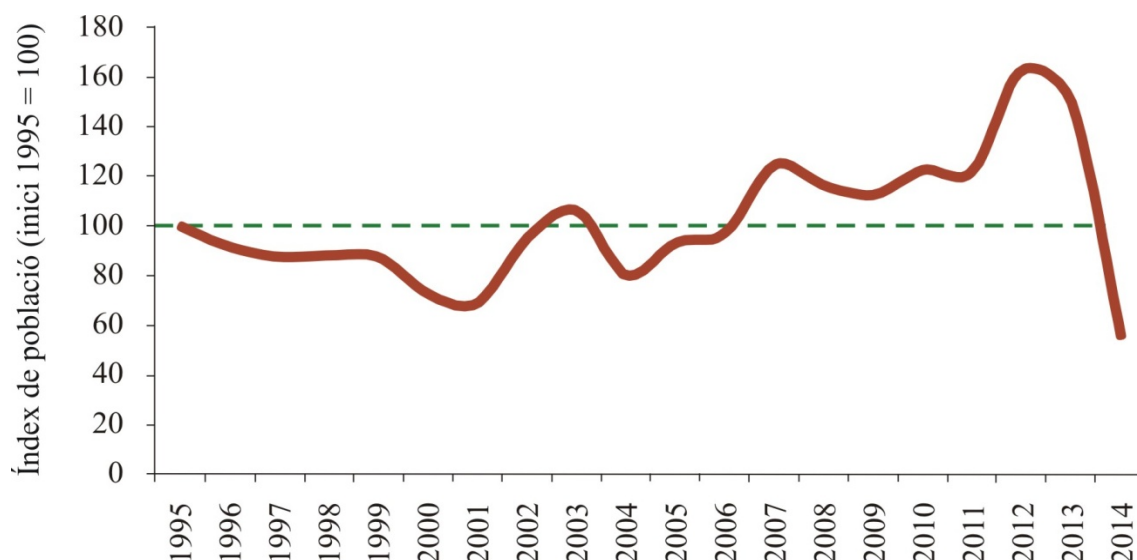


FIGURA 2. Tendència general de les espècies amenaçades de flora al País Valencià. Es representa l'índex de canvi respecte a les primeres dades poblacionals disponibles. Dades obtingudes a partir de la mitjana geomètrica dels índexs de canvi calculats pel programa TRIM per a setanta espècies. La línia discontinua marca el valor 100 en què s'inicia la tendència. Quan la línia contínua es troba per sobre d'aquest valor implica que la població ha crescut respecte a la de referència, i viceversa.

Font: Generalitat Valenciana (2015).

3.2. «Noves» amenaces

Pel que fa a les amenaces antròpiques que haurien experimentat un increment important al llarg dels darrers anys (l'impacte de les quals no és encara quantificat amb detall), hi ha les relatives a una sobrefreqüentació de certs llocs per motius lúdics, recreatius o esportius. Així, està ben documentada la declinació o desaparició de poblacions de plantes pròpies de zones com ara les platges (comunitats de dunes, bàsicament), però les zones de muntanya, incloses aquelles situades a l'estatge alpi, tampoc no escapen a la cada vegada més important massificació deguda a activitats com ara les curses de muntanya, les quals, tot i portar-se a terme de vegades dins dels límits dels espais de protecció especial (com ara el Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici), no es veuen limitades de cap manera atesa la font d'ingressos que representen. S'ha verificat que en alguns casos aquesta activitat —de moment no subjecta a gaires mecanismes de control, almenys a Catalunya— pot suposar un impacte directe sobre poblacions de plantes amenaçades i protegides, tant en el moment de la realització de l'activitat com prèviament en actuacions de preparació de l'itinerari.

La popularització de l'escalada esportiva a diversos territoris en els darrers anys ha comportat que tant la realització dels itineraris (trepig i ús de magnesi) com l'equipament de les vies i la seva «neteja» (tant a les parets com a la base de les vies) determini una important afectació a plantes amenaçades o protegides, a més d'una pèrdua d'hàbitat potencial. De fet, està documentada la pèrdua de cobertura i de diversitat d'espècies de plantes rupícoles en penyals en zones d'escalada respecte a les àrees prístines (McMillan i Larson 2002; Rusterholz *et al.*, 2004).

Per als briòfits, consta la desaparició de nuclis poblacionals d'espècies d'interès conservacionista (algunes de les quals protegides a escala local) al Parc Natural del Montseny, en bona part per la sobrefreqüentació d'ambients fontinals i higròfils (Sáez *et al.*, 2018).

Quant a les amenaces biòtiques relativament «noves», s'han de considerar els impactes derivats de les plantes invasores. Aquestes espècies constitueixen un factor relativament important, bàsicament en ambients antropitzats de la terra baixa (en zones de mitjana o alta muntanya i en ambients rocosos la seva incidència és menor), tot i que, de moment, no coneixem que aquest sigui el principal factor de risc per a cap espècie de planta vascular del territori. Tanmateix, en zones litorals no s'ha de deixar de banda un possible increment de la perillositat relacionada amb aquest factor en un futur no gaire llunyà.

Pel que fa a l'amenaça relacionada amb els efectes derivats del canvi climàtic, són nombrosos els estudis i les modelitzacions que posen de manifest una possible desaparició de poblacions o la pèrdua d'hàbitat potencial per a diverses espècies de plantes amenaçades. D'altra banda, durant la darrera dècada s'ha detectat un nombre creixent d'episodis de mortalitat forestal associats a períodes de sequera, cosa que podria alterar la capacitat de regeneració de les espècies dels boscos implicats (Martínez-Vilalta i Lloret, 2016) i, per tant, això afectaria directament l'hàbitat d'algunes espècies de plantes vasculars (i de briòfits) pròpies de certs ambients forestals. Que les categories IUCN en les seves versions més recents no permetin incorporar aquest factor de risc relacionat amb el canvi climàtic a mitjà-llarg termini en els seus criteris, ni tampoc a la majoria d'avaluacions publicades a *The IUCN Red List of Threatened Species* (<http://www.iucnredlist.org/>) no hauria de ser un argument per a deixar de banda un factor de risc que pot causar dràstics canvis en l'hàbitat de moltes espècies amenaçades.

SEGONA PART: PROPOSITIVA

4. LES FITES PER A LA CONSERVACIÓ DE LA FLORA I LES ACCIONS A DESENVOLUPAR

Les propostes per a desenvolupar una estratègia de futur que assegurí la conservació de la flora del país, entesa com el conjunt de les espècies autòctones que conformen el patrimoni vegetal, englobant tota l'amplitud taxonòmica de la biodiversitat vegetal en sentit ampli (plantes vasculars, briòfits, fongs, líquens i algues), tant a nivell específic com a nivell infraespecífic (genètic), van ser establertes, per a Catalunya, després de més d'un any de debats i treballs en comissió per part del conjunt de botànics catalans en el document anomenat *Estratègia catalana de conservació de flora (2014-2020)* (ECCF, 2014), al qual referim els lectors.

El document, dut a terme sota la coordinació de la ICHN i que segueix les estratègies mundial i europea de conservació de plantes, està adaptat a les circumstàncies del territori administrat per la Generalitat de Catalunya, però les línies generals serien adaptables a qualsevol dels altres països catalans, atès que concreta els grans objectius de les estratègies superiors. Des del País Valencià (on s'ha de destacar que la participació de tècnics de l'Administració autonòmica ha estat decisiva per a la redacció de l'estratègia europea a través de l'organització Planta Europa) també s'han preparat documents estratègics de treball que tampoc no s'ha aprovat formalment, i a Aragó ja hem comentat que existeix una estratègia de flora des de fa molts anys (Sainz *et al.*, 1996).

L'ECCF es concreta en cinc grans àmbits d'actuació, coincidents amb els establerts a l'estratègia mundial (GSPC) i a l'estratègia europea (ESPC) per a la conservació de plantes, que desenvolupen 13 fites, 24 programes i 60 accions, totes pressupostades, prioritzades, justificades i planificades en un cronograma que es pot consultar a <http://ichn.iec.cat/ECCF/Esbordanys/ECCF_2014-2020.pdf>. Per tal d'il·lustrar la cobertura de les fites adoptades, se'n presenta el resum a la taula 4.

Poc temps després, també en l'àmbit de Catalunya, el Consell de Protecció de la Natura (2015) va elaborar un altre document que insistia en la necessitat de donar cobertura a la conservació de la biodiversitat i que recollia i feia seu el document de l'estratègia de flora (ECCF). En l'Estratègia del Patrimoni Natural i la Biodiversitat de Catalunya (EPNBC, 2018), aprovada recentment com a Acord de Govern de 17 de juliol de 2018, la Generalitat de Catalunya accepta aquestes propostes i preveu revisar-les,

aprovar-les i executar-les abans de 2030. No cal dir que moltes de les necessitats urgents d'actuació arribarien massa tard en aquest horitzó temporal.

TAULA 4. *Fites que cal aconseguir per tal de garantir la conservació de la flora catalana (ECCF, 2014)*

<i>Àmbit 1: Comprendre i documentar la diversitat de la flora catalana</i>
Fita 1: Catalogar la biodiversitat vegetal i fúngica de Catalunya de forma àmplia i accessible.
Fita 2: Promoure la recerca i la transferència del coneixement sobre la biodiversitat vegetal i fúngica.
Fita 3: Avaluar l'estat de conservació de les espècies de flora (inclou briòfits, fongs, líquens i algues).
<i>Àmbit 2: Conservar la diversitat de la flora catalana</i>
Fita 4: Protegir i conservar les espècies (<i>in situ</i> i <i>ex situ</i>).
Fita 5: Conservar i protegir les regions ecològiques i àrees importants per a les plantes (AIP).
Fita 6: Mitigar i pal·liar els efectes del canvi global (incloent les espècies exòtiques).
<i>Àmbit 3: Garantir l'ús sostenible dels recursos que ofereix la diversitat de flora a Catalunya</i>
Fita 7: Promoure la compilació i la recerca sobre el coneixement dels usos tradicionals de la flora per a l'alimentació, la salut, altres aplicacions i la cultura i la seva reversió a la societat.
Fita 8: Regular els usos i l'aprofitament de la flora silvestre.
Fita 9: Conèixer els recursos derivats de les plantes i promoure'n l'ús racional.
Fita 10: Mitigar el declivi observat en les espècies messícoles vinculades als sistemes agrícoles cerealistes, a través d'un pla d'acció específic.
<i>Àmbit 4: Promoure l'educació i la conscienciació sobre diversitat de la flora</i>
Fita 11: Incorporar als programes públics de comunicació, educació i conscienciació la importància de la diversitat vegetal i la necessitat de conservar-la.
<i>Àmbit 5 : Construir la capacitat per a conservar la diversitat de la flora</i>
Fita 12 : Adequar i ajustar el nombre de persones qualificades que treballen en condicions apropiades d'acord amb les necessitats del país per assolir els objectius de l'ECCF.
Fita 13: Establir i reforçar el sistema d'institucions, xarxes i aliances per a la conservació de la diversitat de flora als nivells nacional, regional i internacional.

A més d'aquestes línies mestres científicotècniques, sobre les quals hi ha acord internacional i no s'esperarien discrepàncies majúscules, considerem que és important que la seva aplicació sigui de veritat. En altres mots, és clau que —com en altres àmbits de la vida pública— es verifiqui el compliment dels compromisos i la solvència tècnica

de les actuacions també en l'àmbit de la conservació de flora. En aquest sentit, enumerem algunes característiques que haurien de tenir les actuacions futures:

4.1. *Continuïtat*

Una de les lliçons dels anys transcorreguts entre les dues edicions anteriors del *Llibre Blanc* i l'actualitat, almenys en el domini de la conservació de flora, és el valor de la continuïtat en l'aplicació sostinguda en el temps de les actuacions de conservació. Tant en el cas del País Valencià com en el de les Illes Balears, una planificació realista i una estructura administrativa reduïda, però constant, han aconseguit aixecar pressupostos, completar programes i actuar en benefici de la conservació de flora de manera molt més tangible que no pas, com en el cas de Catalunya, la producció d'estudis estratègics, el canvi d'estructures organitzatives i una mutació continuada del sistema sense consolidar actuacions ni pressupostos (curiosament, això ha estat així en les competències de la Generalitat, però no de les diputacions, en particular la de Barcelona, que ha mantingut una actuació força coherent des dels instruments que disposa, fonamentalment la pròpia xarxa d'espais naturals).

4.2. *Paper dels tècnics*

Naturalment, la prioritització o no dels temes de conservació de biodiversitat en l'agenda política es veu molt influïda per la ideologia dels partits. Tanmateix, la influència real de l'alternança d'opcions polítiques al capdavant de les conselleries s'ha vist molt atenuada pel pes efectiu dels equips de tècnics responsables de la conservació de la biodiversitat, especialment en el cas de les Balears i el País Valencià. En el cas de la flora, encara ha estat més rellevant, atès el paper secundari que ha jugat sempre (immerescudament) a tots els països la conservació de les plantes, de manera que la presència de personal tècnic amb una sòlida formació botànica, competència professional i compromís amb la flora ha estat una garantia d'èxit de pes als diversos compartiments administratius i territorials

4.3. Paper dels investigadors

Ha de ser més important i aquests haurien de constituir una veritable «direcció tècnica» de les actuacions. De fet, es podria vehicular a través de comissions científiques assessores, amb caràcter consultiu i preceptiu. Alguns decrets autonòmics les inclouen i en d'altres casos són resolucions directes dels directors generals.

TAULA 5. Existència de comissió científica assessora de flora/territori

	<i>Andorra</i>	<i>Catalunya del Nord</i>	<i>Aragó</i>	<i>Balears</i>	<i>País Valencià</i>	<i>Catalunya</i>
Existència	-	-	-	+	+	+
Decret	-	-	-	+	+	-

El suport a la recerca orientada a la conservació de la biodiversitat —en el nostre cas a la flora— ha de permetre tant aportar solucions acordades entre tècnics de l'Administració i investigadors com mantenir un paquet mínim d'instal·lacions (jardins, vivers) i de recercadors en biologia de la conservació que garanteixi la solvència de les solucions. Tot i que l'arquitectura institucional d'aquesta col·laboració pot ser variable a cada territori, és important que els especialistes pertanyin a les àrees de coneixement específiques de botànica.

L'establiment de programes de recerca específics ha cobrir igualment els aspectes *in situ* (de catalogació i diagnòstic, com els de biologia de la conservació) i *ex situ*, bé a través de programes generals, bé mitjançant contractes amb les administracions.

4.4. Col·laboració interterritorial

Si el concepte de Països Catalans té sentit més enllà del domini lingüístic és en el domini de la biodiversitat (la flora, en el nostre cas), que és en realitat un continu amb una part molt important d'espècies comunes, també entre les amenaçades (a més de compartir amenaces i solucions científicotècniques adoptables a tots els territoris). Diverses espècies amb problemàtica compartida entre els Països Catalans (*Carduncellus dianius*, *Petrocoptis pardoii* —incloent-hi *P. montsicciana*—, *Silene hifacensis*, *Salix tarraconensis*, *Antirrhinum pertegasii*, *Pinguicula dertosensis*, *Delphinium montanum*,

Xatardia scabra, etc., per posar noms alguns exemples) mereixerien mesures en comú de les diverses administracions: des del diagnòstic i estudis de biologia de la conservació fins a les mesures de seguiment i de recuperació, programes formatius, etc. L'obtenció de material vegetal de *Marsilea quadrifolia* multiplicat del delta de l'Ebre des de serveis de producció al País Valencià, o els programes interfronterers d'Andorra / Catalunya del Nord / Catalunya són ja realitats de col·laboració que s'han de potenciar en el futur.

4.5. Compliment d'obligacions legals i adequació dels objectius als recursos

L'aprovació de catàlegs d'espècies amenaçades i protegides ha tingut lloc des dels anys noranta amb una certa manca de previsió sobre les mesures que hi són anunciades i que s'han de dur a terme per tal de complir la legalitat, en especial la redacció, aprovació i implementació dels plans de recuperació i de conservació, acompanyats de la provisió dels recursos necessaris. Alguns territoris han ajustat els números de manera proporcionada, com en el cas de les Balears, on s'ha seguit un criteri estratègic en què: a) el catàleg s'ha anat ampliant a mesura que s'anaven desplegant les cobertures de les espècies incloses en cada versió (primer Mallorca, després Menorca, després les Pitiüses), i b) s'ha ajustat el nombre de plans a les problemàtiques a les quals es volia fer front, des de plans monoespecífics fins a multiespecífics (desaconsellats per ineficaços si es tracta únicament d'estalviar —com es va produir amb plans multiespecífics als Estats Units durant l'època Bush i com diversos informes internacionals adverteixen—, però adequats si es redacten per lluitar apropiadament contra amenaces comunes).

Semblantment, en altres comunitats autònomes espanyoles (per exemple a Andalusia) s'han començat a desplegar plans multiespecífics per a la flora, més simples de tramitar que desenes de plans individuals, però orientats a combatre problemàtiques de conservació comunes (per exemple, la flora dels alts cimals de les muntanyes o la flora litoral).

En altres casos, com al País Valencià, s'ha optat per explotar la figura pròpia (microreserva) com a unitat de seguiment i de gestió, de perfil legal més baix que els plans, però realista i prou efectiva en els anys que fa que se segueix. En el cas de Catalunya, en canvi, transcorreguts deu anys des del primer decret (Decret 172/2008) de

catalogació, no hi ha encara cap pla aprovat (encara que s'han preparat esborranys que cobririen fins a 49 tàxons); a més de l'incompliment de la llei, pot existir el risc de voler recuperar terreny amb una aprovació massiva d'un de sol o d'uns pocs plans de flora, que cal evitar. En tot cas, l'Estratègia Catalana de Biodiversitat (EPNBC, 2017, la darrera que hem pogut consultar, p. 209-211) incorpora indicadors específics de compliment d'aquest punt que, per tant, considera clau (en són dos: IND15, «Percentatge d'espècies amenaçades amb pla de recuperació o conservació aprovat», i IND22, «Cobertura d'espècies d'interès per a la conservació dins espais naturals protegits») i, a més, indicadors de les Fites d'Aichi.

4.6. *Finançament*

A més de les fórmules més o menys imaginatives que les vies administratives permetin, l'observació de les solucions adoptades al nostre entorn mediterrani per al finançament de les accions de conservació de flora ens permet suggerir les següents:

a) *Pressupostos ordinaris*. Les competències dels diversos òrgans de l'Administració han d'estar finançades pels parlaments i els governs als pressupostos de cada any (altrament s'haurien de retirar les competències). Atesa la consideració de patrimoni col·lectiu (regional i mundial) de la flora, la responsabilitat de la seva conservació i el necessari compliment de la llei, s'ha de garantir un finançament adequat amb fons públics. En alguns casos, per mantenir els nivells d'inversió actuals, i en d'altres per eixugar el retard acumulat en els darrers vint-i-cinc anys, mitjançant plans de xoc.

b) *Fons europeus*. El cofinançament d'actuacions de recerca o de conservació a través de programes europeus (LIFE, INTERREG, etc.) s'ha demostrat utilíssim en conservació de flora sobretot al País Valencià i a les Balears (Menorca), però també en altres territoris interregionals (Projecte PIM - Petites Îles de la Méditerranée) o interdisciplinaris (amb fauna, gea, aigües, agricultura etc.). Naturalment, es requereix un cofinançament local, però el resultat és altament multiplicador i, en general, amb un control de qualitat molt seriós.

c) *Foment de la inversió privada*. Afavoriment fiscal de la inversió en mesures de conservació de flora prèviament aprovades pels òrgans competents— a través de programes directes, cofinançament, voluntariat, etc., amb persones físiques o jurídiques, empreses, entitats, associacions o particulars. A tots els territoris ja hi ha experiències, a

diverses escales, d'aquesta pràctica que mereix ser considerada un pilar fonamental que, a més, vehicula el compromís ciutadà en la preservació del patrimoni natural.

d) Assumpció de fons provinents de les noves taxes. El compromís dels governs es demostra en la prioritització de les despeses. Diversos nous impostos (alguns d'aplicació suspesa per via judicial) i sobretot les taxes turístiques genèriques i més específicament les ecotaxes són fonts de finançament que cal aplicar immediatament, de manera rotunda, a la conservació de la biodiversitat com a mitigació de les conseqüències sobre els hàbitats i les espècies de les activitats que les generen. Ens consten, a tall d'exemple, alguna acció concreta menor a la ciutat de Barcelona o, a escala més gran, a les Balears, però la relació entre el turisme (la principal activitat econòmica dels Països Catalans) i la biodiversitat com a generadora del paisatge, intangible o no tant, ha de ser compensada nítidament amb aquests impostos.

BIBLIOGRAFIA

- AEDO, C.; BUIRA, A.; MEDINA, L.; FERNÁNDEZ-ALBERT, M. (2017). «The Iberian Vascular Flora: Richness, Endemicity, and Distributions Patterns». A: LOIDI, J. (ed.). *The Vegetation of the Iberian Peninsula*. Cham: Springer Verlag. (Plant and Vegetation; 12), p. 101-130.
- AGUILELLA, A.; FOS, S.; LAGUNA, E. (2009). *Catálogo valenciano de especies de flora amenazadas*. València: Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. (Biodiversidad; 18)
- ALCÁNTARA, M. (coord.) (2007). *Catálogo de especies amenazadas en Aragón. Flora*. Huesca: Gobierno de Aragón.
- APARICIO, D.; KATENHUSEN, O.; GUSTAMANTE, L.; AYMERICH, P. (2012-2013). «Reaparició d'una espècie extingida a Catalunya: *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. al pantà de Vallvidrera (serra de Collserola, Barcelona)». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 77, p. 161-163.
- ATIENZA, V.; SEGARRA, J. G. (2000). «Preliminary red list of the lichens of the Valencian Community». *For. Snow Landsc. Res.*, núm. 75 (3), p. 391-400.
- ATIENZA, V.; SEGARRA, J. G.; LAGUNA, E. (2001). *Propuesta de microrreservas vegetales*. «Una alternativa para la conservación de líquenes en la Comunidad Valenciana». *Botanica Complutensis*, núm. 25, p. 115-128.
- BACCHETTA, G.; BUENO SÁNCHEZ, A.; FENU, G.; JIMÉNEZ-ALFARO, B.; MATTANA, E.; PIOTTO, B.; VIREVAIRE, M. (ed.) (2008). *Conservacion 'ex situ' de plantas silvestres*. Principado de Asturias / La Caixa.
- BALLESTEROS, E.; RODRÍGUEZ-PRIETO, C. (2008). «Les macroalgues marines: un grup d'organismes que necessita protecció?». A: *I Jornades Catalanes de Conservació de Flora* (Blanes, 2-3 de juny de 2008). Blanes: Generalitat de Catalunya: Fundació Carl Faust: Universitat de Barcelona.
- BARRENO, E.; BRAMWELL, D.; CABEZUDO, B.; CARDONA, M. A.; COSTA, M.; FERNÁNDEZ-CASAS, J.; FERNÁNDEZ-GALIANO, E.; FERNÁNDEZ PRIETO, J. A.; GÓMEZ CAMPO, C.; HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E.; HEYWOOD, V. H.; IZCO, J.; LLORENS, L.; MOLERO MESA, J.; MONTSERRAT, P.; RIVAS MARTÍNEZ, S.; SÁENZ, C.; SANTOS GUERRA, A.; VALDÉS, B.; WILDPRET, W. (1984). «Listado de plantas endémicas, raras o amenazadas de España». *Información Ambiental*, núm. 3, p. 48-71.

- BAÑARES, A.; BLANCA, G.; GÜEMES, J.; MORENO, J. C.; ORTIZ, S. (ed.) (2003). *Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- BLANCHÉ, C. (2013). «Els herbaris com a font d'informació per a l'estudi de flora medicinal amenaçada: el cas de l'herba de bona (*Achillea marítima*)». A: *Crònica, conferències i comunicacions de les X Jornades d'Història de la Farmàcia* (Barcelona, 18 i 19 de novembre de 2011). Barcelona: Societat Catalana d'Història de la Farmàcia, p. 205-218.
- BOLÒS, O. de (1972). *La destruction de la nature dans les Pays Catalans*. Colloque de Porquerolles. Marsella. [Text ciclostilat citat per PANAREDA, J. M. *Vida i obra del botànic Oriol de Bolòs i Capdevila*. Terrassa: Aster, 1998]
- BOLÒS, O. de (1973). *La conservación de la naturaleza y sus fundamentos*. Barcelona: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. [Traducció catalana: *La conservació de la natura i els seus fonaments*. Olot, 1989]
- BOLÒS, O. de et al. (2005). *Flora manual dels Països Catalans*. 3a ed. Barcelona: Pòrtic.
- BOSCH, M.; MAMPEL, A.; BACHS, I.; ROVIRA, A.; MOLERO, J.; LÓPEZ-PUJOL, J.; MASSÓ, S. SIMON, J.; BLANCHÉ, C. (2017). «Seguiment demogràfic i verificació de la variabilitat cromosòmica de l'esperó de Bolòs (*Delphinium bolosii*) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac». A: *IX Trobada d'Estudiosos del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac* (Castellar del Vallès, 21-22 de novembre de 2017). Barcelona: Diputació de Barcelona.
- BRUGUÉS M; GONZÁLEZ-MANCEBO, J. M. (2012). «Lista Roja de los briófitos amenazados de España». A: GARILLETI, R.; ALBERTOS, B. (coord.). *Atlas y Libro Rojo de los briófitos amenazados de España*. Madrid, Organismo Autónomo Parques Nacionales, p. 26-42.
- CARDONA, E. et al. (ed.) (2013). *Islands and plants: preservation and understanding of flora on Mediterranean islands: 2nd Botanical Conference in Menorca: Proceedings and abstracts*. Maó: Consell Insular de Menorca. Institut Menorquí d'Estudis.
- CARRILLO, E. et al. (2008). *'Check-List' i Llista Vermella de la flora d'Andorra*. Andorra la Vella: Govern d'Andorra. Ministeri de Turisme i Medi Ambient.
- CONSELL DE PROTECCIÓ DE LA NATURA DE CATALUNYA (2015). *Nous reptes en la conservació dels espais naturals i de les espècies. Aportacions del Consell de*

- Protecció de la Natura en relació amb les espècies protegides i amenaçades* [en línia]. <<http://ichn.iec.cat/pdf/CPN-Especies.pdf>> [Consulta: 11 gener 2018]
- CRESPO, M. B. (2000). «Diversidad vegetal de la Comunidad Valenciana». *Cuadernos de Biodiversidad*, núm. 3, p. 27-34.
- CURCÓ, A.; LAGUNA, E.; IBARS, A. M.; ESTRELLES, E.; PEÑA, C.; SEBASTIÁN, A. (2016). «Recuperació de la població *ex situ* d'agret, *Marsilea quadrifolia* L., al delta de l'Ebre». A: *IV Jornades de Conservació de Flora i Funga* (Olot, 28, 29 i 30 de setembre de 2016). Olot: Generalitat de Catalunya: FES Olot.
- CURTO, R.; ARRUFAT, M.; BELTRAN, J.; CREIX, À.; FONTANET, J.; ROYO, F. (2013). «Retrobada a Catalunya (NE de la península Ibèrica) una població de *Spirodela polyrhiza* (Araceae)». *Orsis*, núm. 27, p. 141-150.
- DOMÈNECH, M.; NIELL, M. (2012). «Noves dades per a la llista vermella de la flora d'Andorra, I». *Acta Botanica Barcinonensia*, núm. 53, p. 1- 10.
- DOMÈNECH, M.; PLADEVALL, C.; CONESA, J. A. (2016). Problemes i solucions en la re-avaluació de categories d'amenaça per a la llista vermella d'Andorra. Cinc casos d'estudi. A: *IV Jornades de Conservació de Flora i Funga* (Olot, 28, 29 i 30 de setembre de 2016). Olot: Generalitat de Catalunya: FES Olot.
- ECCF (2014). *Estratègia Catalana de Conservació de Flora (2014-2020)*. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural: Institució Catalana d'Història Natural [en línia]. <<http://ichn.iec.cat/eccf.htm>> [Consulta: 11 gener 2018]
- EPNBC (2018). *Estratègia del patrimoni natural i la biodiversitat de Catalunya 2030*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat.
- FERRER-GALLEGO, P. P.; FERRANDO, I.; GAGO, C.; LAGUNA, E. (ed.) (2013). *Manual para la conservación de germoplasma y el cultivo de la flora valenciana amenazada*. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. (Manuals Tècnics de Biodiversidad; 3)
- FONT GARCIA, J. et al. (2011). *Estratègia catalana de conservació 'ex situ' de la flora vascular silvestre de Catalunya*. Document aprovat per la Comissió Assessora de Conservació de Flora de Catalunya. Incorporat a l'ECCF 2014-2020. [Inèdit]
- FOS, S.; GÓMEZ, M. A.; SANCHIS, M. J.; AGÜERAS, M. (2017). «Redescubrimiento del líquen *Lobaria pulmonaria*, aparentemente extinto en la Comunidad Valenciana». *Flora Montiberica*, núm. 67, p. 114-119.

- GÄRDENFORS, U.; HILTON-TAYLOR, C.; MACE, G. M.; RODRÍGUEZ, J. P. (2001). «The Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels». *Conservation Biology*, núm. 15 (5), p. 1206-1212.
- GENERALITAT VALENCIANA (2015). *Evolución de las poblaciones y análisis de tendencias de las especies del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Año 2014 (Informe técnico 08/2015)* [en línea]. <http://www.agroambient.gva.es/documents/91061501/161573226/IT08_2015+Evo+lucci+%C3%B3n+y+tendencias+especies+CVEFA+2014/14ce6eac-98f7-4f66-b526-11c89daf2f83?version=1.1> [Consulta: 11 gener 2018]
- GENERALITAT VALENCIANA (2018). *Microreserves de flora* [en línea]. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient [en línea]. <<http://bdb.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=2378&idioma=V>> [Consulta: 11 gener 2018]
- GIGON, A.; LANGENAUER, R.; MEIER, C.; NIEVERGELT, B. (2000). «Blue Lists of Threatened Species with Stabilized or Increasing Abundance: A New Instrument for Conservation». *Conservation Biology*, núm. 14 (2), p. 402-413.
- GIMENO, C.; PUCHE, F.; SEGARRA, J. G.; LAGUNA, E. (2001). «Modelo de conservación de la flora briológica en la Comunidad Valenciana: microrreservas de flora criptogámica». *Bot. Complutensis*, núm. 25, p. 221-231.
- GÓMEZ CAMPO, C. (ed.) (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. Madrid: ICONA: Ministerio de Agricultura.
- GOÑI, D.; GARCÍA, M. B.; GUZMÁN, D. (2015). *Seguimiento de la flora vascular de España. Seguimiento demográfico y estado de conservación de 'Borderea chouardii' y 'Cypripedium calceolus' (zapatito de la dama)*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.
- GRANZOW, I.; SÁEZ, L. (2017). «*Buxbaumia viridis* (Moug. ex DC.) Brid. ex Moug. & Nestl. for Andorra». *Journal of Bryology*, núm. 39, p. 289.
- GUARDIOLA, M.; ROMERA, X. (2018). «Reaparició de *Reseda hookeri* (Resedaceae) a les platges del Maresme, una espècie considerada extingida a Catalunya». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 82, p. 69-82.
- HUGONNOT, V.; CHAVOUTIER, L.; PÉPIN, F.; VERGNE, Th. (2017). *Les bryophytes des Pyrénées-Orientales*. Turriers: Naturalia.

- ICHN [Institució Catalana d'Història Natural] (2010). *Fongs, líquens i briòfits que requereixen mesures de conservació a Catalunya* [en línia]. <<http://ichn.iec.cat/pdf/FLBprot.pdf>> [Consulta: 11 gener 2018]
- INFANTE SÁNCHEZ, M.; CORRIOL, G.; HAMDI, E. (2015). *La liste rouge d'espèces menacées de bryophytes en Midi-Pyrénées selon la méthodologie UICN. Version finale*. Banhèras de Bigorra: Conservatoire Botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées.
- IUCN [Unió Internacional per a la Conservació de la Natura] (2012). *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0*. Gland (Suïssa), IUCN.
- LAVERGNE, S.; THOMPSON, J. D.; GARNIER, E.; DEBUSSCHE, M. (2004). «The biology of endemic and widespread plants: a comparative study of trait variation in 20 congeneric pairs». *Oikos*, núm. 107, p. 505-518.
- LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POORTER, M. (2004). *100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo: Una selección del Global Invasive Species Database*. Gland (Suïssa): Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEED): Comisión de Supervivencia de Especies (CSE): IUCN.
- MALLARACH, J. M. *et al.* (coord.) (2008). *Protegits, de fet o de dret? Primera avaluació del sistema d'espais naturals protegits de Catalunya*. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural. [Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural; 15]
- MALLARACH, J. M.; PALAU, J. (2004). «Els espais naturals protegits d'Andorra. Reptes, propostes i perspectives a principis del segle XXI». *Butletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 72, p. 167-182.
- MARTÍNEZ-VILALTA, J.; LLORET, F. (2016). «Drought-induced vegetation shifts in terrestrial ecosystems: The key role of regeneration dynamics». *Global and Planetary Change*, núm. 144, p. 94-108.
- MASALLES, R. M. (ed.) (1988). «Plantas vasculares». A: *Història Natural dels Països Catalans*. Volum 6. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- MAYOL, J.; ALCOVER, J. A.; DOMÈNECH, O.; MORAGUES, E.; RITA, J. (2008). *La Cabra, espècie invasora a les Balears*. Palma de Mallorca: Lleonard Muntaner.
- MCMILLAN, M. A.; LARSON, D. W. (2002). «Effects of rock climbing on the vegetation of the Niagara Escarpment in southern Ontario, Canada». *Conservation Biology*, núm. 16, p. 389-398.

- MEDE [Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie] (2010). *Stratégie nationale pour la biodiversité SNB 2011-2020* [en línia]. <www.developpement-durable.gouv.fr> [Consulta: 11/1/2018]
- MOLINA J. (coord.) (2015). *Catalogue de la flore vasculaire de la région Languedoc-Roussillon: Version 2*. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles [en línia]. <http://bdd.flore.silene.eu/catalogue_reg/lr/index.php> [Consulta: 11 gener 2018]
- MORAGUES E.; MAYOL, J. (2015). *Flora Adlib: La flora emblemàtica de Formentera i Eivissa*. Palma: Perifèrics.
- MORALES, R. (2013). «Floras regionales». A: MORALES, R. (coord.). *Las plantas silvestres en España*. Madrid: CSIC, p. 39-54.
- MORENO, J. C. (coord.) (2008). *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. Madrid: Dirección General de Medio Natural y Política Forestal: Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.
- MULLER, S. (2016). «Les translocations réalisées dans le cadre des demandes de dérogation à l'interdiction de destruction de plantes protégées en France: contextes, intérêts et limites». A: *XV OPTIMA Meeting*. Montpellier.
- NAVARRO, A.; OLTRA, J. E.; PÉREZ, P.; PÉREZ, J.; SEBASTIÁN, A.; PEÑA, C.; FOS, S.; FERRANDO, I.; FERRER, P. P.; CARCHANO, R.; VIVAS, I.; SELMA, B.; LAGUNA, E. (2016). «Seguiment i elaboració d'una cartografia de la flora protegida valenciana». *IV Jornades de Conservació de Flora i Funga* (Olot, 28, 29 i 30 de setembre de 2016). Olot: Generalitat de Catalunya: FES Olot.
- NUALART, N.; IBÁÑEZ, N.; SORIANO, I.; LÓPEZ-PUJOL, J. (2017). «Assessing the Relevance of Herbarium Collections as Tools for Conservation Biology». *The Botanical Review*. DOI: 10.1007/s12229-017-9188-z.
- OLIVER, X.; TENAS, B. (2012a). *El programa de seguiment i conservació de la flora amenaçada de la Garrotxa i del Ripollès*. Olot: Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural.
- OLIVER, X.; TENAS, B. (2012b). *Memòria del Projecte de recuperació de l'hàbitat de 'Dryopteris remota' (A. Braun ex Döll) Druce al Ripollès (2011): Programa de Seguiment i Conservació de Flora Amenaçada de la Garrotxa i del Ripollès*. Olot: Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural.

- OLIVIER, L.; GALLAND, J.-P.; MAURIN, H. (1995). *Livre Rouge de la fFlore menacée de la France. Tome I. Espèces prioritaires*. París: Muséum national d'Histoire naturelle: Service du Patrimoine Naturel.
- PEDROL, J.; CONESA, J. A.; JUÁREZ-ESCARIO, A.; MARGALEF, J.; PYKE, S.; SOLÉ-SENAN, X. O. (2015). «Plantes de Ponent noves per a la flora de Catalunya». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 79, p. 3-6.
- PEÑUELAS, J.; MATAMALA, R. (1990). «Changes in N and S leaf content, stomatal density and specific leaf area of 14 plant species during the last three centuries of CO₂ increase». *Journal of Experimental Botany*, núm. 41, p. 1119-1124.
- PÉREZ-HAASE, A.; FERRÉ, A.; CARRERAS, J.; CARITG, R. (2015). «Actualització del mapa d'hàbitats CORINE d'Andorra». *Revista del CENMA*, núm. 8, p. 46.
- PINYA, S.; SUÁREZ-FERNÁNDEZ, J. J.; SÁEZ, L.; CASTRO, J. M. (2013). «Catàleg de Biodiversitat del Paratge Natural de la Serra de Tramuntana». *Biota Balear*, núm. 3 (1), p. 5-143.
- PUCHE, F.; GIMENO, C. (1999). Lista Roja de los briófitos de la Comunidad Valenciana. *Actas del XIII Simposio de Botánica Criptogámica* (Madrid, 19-22 de desembre de 1999). Madrid: Universidad Complutense, p. 171.
- RITA J.; CURSACH, J. (2015). *Seguimiento de la flora vascular de España. Seguimiento mediante parcelas permanentes de 'Naufraga balearica', endemismo de la isla de Mallorca en peligro crítico de extinción*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.
- RIVERS, M. C.; BACHMAN, S. P.; MEAGHER, T. R.; LUGHADHA, E. N.; BRUMMIT, N. A. (2010). «Subpopulations, locations and fragmentation: Applying IUCN red list criteria to herbarium specimen data». *Biodiversity and Conservation*, núm. 19, p. 2071-2085.
- RUSTERHOLZ, H. P.; MÜLLER, S. W.; BAUR, B. (2004). «Effects of rock climbing on plant communities on exposed limestone cliffs in the Swiss Jura Mountains». *Applied Vegetation Science*, núm. 7, p. 35-40.
- SÁEZ, L. (2010). «Plantes endèmiques dels Països Catalans». A: GIRALT, J.; COMELLES, M.; MONTAGUD, E.; COMÍN, P.; VIGO, M.; PUIG, B.; FERRAND, A.; BOSCH, P. (ed.) *Història Natural dels Països Catalans: Suplement Fauna i Flora*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, p. 161-164.

- SÁEZ, L.; AYMERICH, P.; BLANCHÉ, C. (2010). *Llibre vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Barcelona: Argania Editio.
- SÁEZ, L.; FRAGA, P.; LÓPEZ-ALVARADO, J. (2013). «The Flora of the Balearic Islands». A: CARDONA, E.; ESTAÚN, I.; COMAS, M.; FRAGA, P. (ed.). *Islands and plants: Preservation and understanding of flora on Mediterranean Islands*. Maó: Institut Menorquí d'Estudis: Consell Insular de Menorca, p. 91-103.
- SÁEZ, L.; ROSSELLÓ, J. A. (2001). *Llibre vermell de la flora vascular de les illes Balears*. Primera edició. Palma: Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient.
- SÁEZ, L.; ROSSELLÓ, J. A.; FRAGA, P. (2017). *Llibre vermell de la flora vascular de les Illes Balears*. Segona edició. Palma: Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca.
- SÁEZ, L.; RUIZ, E.; GRANZOW, I.; BRUGUÉS, M. (2018). «The Bryophyte Flora of the Montseny Massif (Northeastern Iberian Peninsula): Conservation Issues and an Updated Check-List». *Cryptogamie Bryologie*, núm. 39, p. 3-46.
- SAINZ, H.; FRANCO, F.; ARIAS, J. (ed.) (1996). *Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón*. Saragossa: Gobierno de Aragón.
- SCHAFFER, H. B.; FISHER, R. N.; DAVIDSON, C. (1998). «The role of natural history collections in documenting species declines». *Trends in Ecology and Evolution*, núm. 13, p. 27-30.
- SOTIAUX, A.; VANDERPOORTEN, A. (2017). «A checklist of the bryophytes of Andorra». *Journal of Bryology*, núm. 39 (3). DOI: 10.1080/03736687.2017.1346744.
- VIGO, J. (1998). «Oriol de Bolòs i Capdevila, fitogeògraf, fitocenòleg i botànic». *Acta Botanica Barcinonensia*, núm. 45, p. 7-27
- VIGO, J. (coord.) (1994). *Pla de seguiment de la flora de Catalunya*. Document inèdit. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient.
- VILA, J. (2011). *Proposta d'una xarxa d'espais naturals protegits a Andorra (XENPA)*. Amunt Consultors: Universitat de Girona [en línia]. <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/3672/Proposta_XENPA.pdf?...1> [Consulta: 11 gener 2018]