



LA XARXA DE MICRORESERVES DE FLORA

GÈNESI I EXPANSIÓ D'UNA ESTRATÈGIA PIONERA DE CONSERVACIÓ

Simón Fos Martín i Emili Laguna Lumbreras

El concepte *microreserva de flora* resulta familiar per a una gran part de la ciutadania valenciana, especialment entre els que gaudeixen de la natura o s'interessen per conèixer-la i conservar-la. Però, tot i l'ampli reconeixement de què gaudeix, alguns aspectes sobre el seu origen o el seu funcionament continuen sent bastant desconeguts. Moltes d'aquestes qüestions són fonamentals per a entendre i avaluar-ne l'originalitat i el desenvolupament, els èxits assolits i la projecció internacional així com les perspectives de futur d'aquesta figura de conservació. Les microreserves de flora són el resultat d'un ambiciós i multitudinari projecte concebut per a garantir la conservació de les plantes més destacades del territori valencià. La innovadora proposta, basada en la protecció d'espais de fins a vint hectàrees amb flora endèmica, rara o amenaçada, ha superat ja els vint-i-cinc anys i aquesta és la seua història.

■ UNA IDEA VALENCIANA

La Comunitat Valenciana destaca per la riquesa i diversitat del seu patrimoni botànic, amb una notable representació d'espècies endèmiques (Laguna, 2007). Unes 400 espècies són reconegudes com a endemismes iberollevantins que només es troben a la part oriental de la península Ibèrica i les illes Balears i, d'aquestes, prop de vuitanta són exclusives dels territoris valencians (Laguna et al., 2016). La majoria d'aquests endemismes i, sovint, també les plantes rares i les amenaçades mostren una clara preferència per ecosistemes molt especialitzats que, en general, tenen una extensió territorial bastant reduïda i unes característiques particulars dins del seu entorn macrogeogràfic. Els especialistes els anomenen *microhàbitats*: cingles, rocams, llacunes temporals, saladars, alpegsars, etc. Fins al 97 % d'aquestes espècies destacades viuen fora d'hàbitats forestals o preforestals evolucionats i un 65 % són exclusives d'aquests microhàbitats que es distribueixen de forma dispersa per tot el territori (Laguna, 1998).

«La microreserva és una figura basada en la protecció d'espais de fins a vint hectàrees amb flora endèmica, rara o amenaçada»

La conservació d'aquests microespais no era fàcil d'encaixar en un model de protecció basat en grans territoris (parcs naturals, paisatges protegits, etc.). Aquest sistema, predominant a començament dels anys noranta del passat segle, no resultava adequat per a la preservació de tots aquests indrets de poca superfície, però amb un interès botànic excepcional.

Un altre element destacat en la creació de les microreserves va ser la voluntat institucional d'atendre una comunitat científica que expressava la conveniència d'establir parcel·les de seguiment a llarg termini per a l'estudi de la diversitat vegetal valenciana i de les estratègies de conservació.

Aquestes premisses establiren la base per a la creació d'una original figura legal basada en la protecció de xicotets espais destacats pel seu interès botànic i dispersos per tota la geografia valenciana. Aquestes àrees protegides van ser concebudes com una xarxa integrada i serviren, a més a més, de parcel·les permanents per al desenvolupament de projectes

científics de conservació. La proposta, presentada a finals de 1992 en la primera convocatòria financera del programa LIFE de la Comissió Europea, va rebre el suport econòmic per a engegar i mantenir l'engranatge científic, tècnic i administratiu per a desenvolupar el projecte (Akeroyd, 1998). L'octubre de 1994 es publicava el decret de creació de la figura de protecció denominada originalment *microreserva vegetal* i popularitzada com a *microreserva de flora*.

Les primeres microreserves es van declarar a Castelló en novembre de 1998 i, el maig de 1999, a Alacant i València. Un total de 76 microreserves confirmaven així la validesa de la idea original i marcaven l'inici d'una llarga i reeixida trajectòria. Amb aquestes declaracions es culminava un procés iniciat a finals dels anys vuitanta amb els treballs florístics encarregats als equips botànics de les universitats valencianes. Els resultats van confirmar l'esmentada preferència de la flora endèmica, rara

La microreserva de flora els Cingles (Llaurí, València) alberga una bona representació de bosquina mediterrània amb llorer (*Laurus nobilis*) i poblacions de diverses espècies endèmiques i amenaçades.

o amenaçada per determinats tipus d'hàbitats, sovint de dimensió reduïda, i, sobretot, van localitzar i caracteritzar els indrets més rellevants per la seua riquesa i originalitat botànica. A finals de 2003, la xarxa ja comptava amb 229 microreserves.

A aquesta ràpida expansió va contribuir la incorporació de terrenys privats que complien els requisits botànics per a formar part de la xarxa i fins i tot possibilitaven la protecció de plantes importants per a la conservació que no tenien representació a les forests ni en altres espais públics. El finançament del reglament europeu LIFE va permetre establir un sistema d'ajudes per a compensar l'adhesió al programa, sempre a proposta dels propietaris i sense suposar cap canvi de titularitat dels terrenys. Actualment, el 26 % de les microreserves són de titularitat privada o municipal no gestionada per la Generalitat.

Les microreserves han continuat augmentant fins a convertir-se en la xarxa d'espais protegits més densa del món dedicada a la conservació de les plantes i els hàbitats que hi configuren. Actualment, les 312 microreserves declarades protegeixen 2.468 hectàrees, que representen el

0,1 % de la superfície total del territori valencià. Aquest percentatge mínim contrasta amb l'elevat patrimoni florístic que hi alberga: més de 25.000 poblacions d'almenys 2.023 espècies de plantes vasculars, que representen el 58 % de tota la flora inventariada a la Comunitat Valenciana i el 69 % de les espècies autòctones.

■ ELS ELEMENTS DE LA PROTECCIÓ

La mateixa definició de *microreserves* estableix els seus objectius, tot i que les seues prioritats han anat acomodant-se a les necessitats de preservació.

En una primera etapa, entre 1998 i 2009, va ser la creació d'una xarxa efectiva per a la protecció de la flora endèmica, la conservació de la qual només es pot garantir en el territori del qual són originàries. Tanmateix, la renovació de la normativa

i l'actualització dels llistats de flora valenciana protegida en 2009 va evidenciar la situació de risc per a nombroses espècies que no eren estrictament endèmiques.

«Les primeres microreserves es van declarar a Castelló al novembre de 1998 i, el maig de 1999, a Alacant i València»



Simón Fos

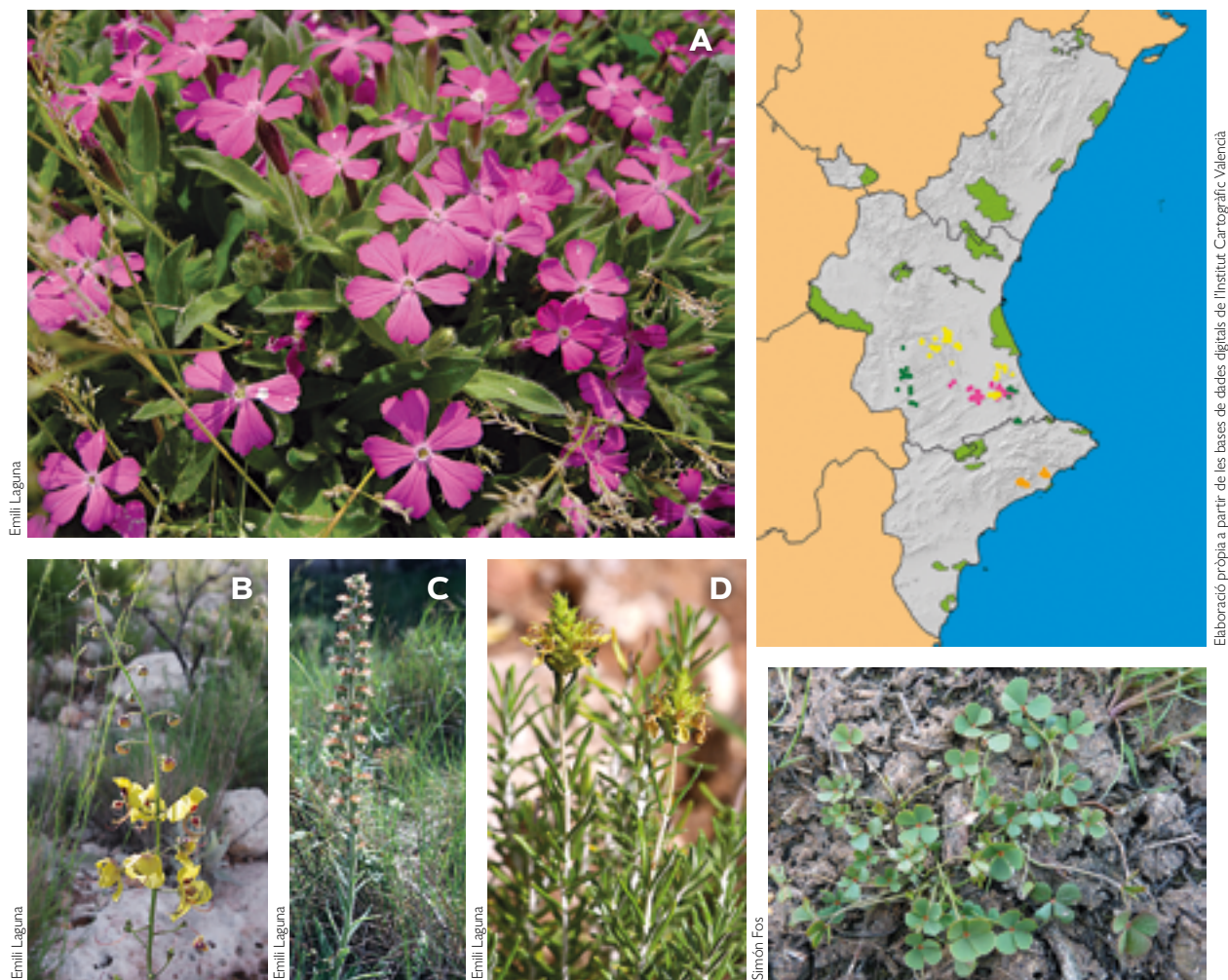
Una elevada proporció de plantes endèmiques, rares o amenaçades es concentren en determinats tipus d'hàbitats que, per les seues característiques ecològiques, resulten especialment exigents i, per tant, molt selectius per a la seua colonització. Els cingles, rasclers i rocams horitzontals, els saladers i algepsars, les llacunes temporals, les brolles i matollars serials alberguen una flora especialment adaptada a les condicions dominants en cada ambient. En les imatges, dalt a l'esquerra, microreserva de flora Cap d'Or (Teulada, Alacant). A la dreta, de dalt a baix, Cabecicos de Villena (Villena, Alacant) i Muntanya del Cavall (Albalat dels Tarongers, València).



Miguel Ángel Gómez



Carlos Peña



Els models basats en la creació de grans espais naturals protegits no són vàlids per a garantir la conservació de les plantes característiques de microhàbitats distribuïts de forma dispersa. Nombrosos endemismes valencians, com s'observa en els exemples del mapa, es localitzen fora de la xarxa de parcs naturals (en verd clar). Les altres zones acolorides mostren la distribució de quatre endemismes exclusius: **A)** en porpra, els conillets rosats (*Silene diclinis*); **B)** en groc, el matapeix negre (*Verbascum fontqueri*); **C)** en verd fosc, la borriana groga (*Echium flavum* subsp. *saetabense*), i **D)** en taronja, la cabeçuda de guix (*Teucrium lepicephalum*). Les microreserves de flora permeten donar protecció a diversos nuclis poblacionals d'aquestes espècies.

El programa de subvencions a propietaris per a incorporar els seus terrenys a la xarxa de microreserves ha permès la declaració de paratges especialment rellevants per a la conservació de la flora. El trèvol de quatre fulles (*Marsilea strigosa*), en la imatge situada baix del mapa, té les seues úniques poblacions valencianes en les microreserves de flora Lavajo del Joral i Lavajo del Tío Bernardo, a Sinarcas, València, ambdues incorporades a la xarxa per sol·licitud expressa de l'ajuntament propietari dels terrenys.

Per aquesta raó, al llarg dels últims anys, la selecció i gestió de noves àrees s'ha orientat a la conservació de les espècies més amenaçades, amb independència del seu grau d'endemicitat (Fos et al., 2014; Laguna et al., 2016). Ara mateix, a la xarxa està representada el 77 % de la flora endèmica iberollevantina, un percentatge que s'incrementa fins al 83 % en parlar d'endemismes valencians exclusius. També hi està present el 53 % de la flora rara i el 63 % de l'amenaçada.

A més, les prohibicions genèriques associades a aquesta figura suposen la protecció dels substrats i de tota la biodiversitat criptogàmica (fongs, líquens, briòfits, etc.) que habita aquests paratges. I, de la mateixa

manera, permeten estendre la protecció estricta a la fauna, particularment a aquella que manté una relació d'interdependència més acusada amb les espècies vegetals (pol·linitzadors, dispersors, etc.).

■ CONSERVACIÓ ACTIVA

Malgrat el que puga pensar-se, les microreserves no estan basades en paradigmes de conservació que prioritzen el «no tocar», l'absència d'intervencions o l'exclusió de la presència humana i de les seues activitats tradicionals. Així doncs, no es tracta de terrenys protegits del tipus I –de protecció estricta per a ús científic– en les



Emili Laguna



Emili Laguna

L'objectiu prioritari de les microreserves és la conservació de la flora endèmica i amenaçada, com l'estepa de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*), una de les espècies més emblemàtiques. Només es coneix un exemplar natural que habita en una àrea privada del terme de Vallibona, però la xarxa de microreserves alberga neopoblacions creades mitjançant plantacions de material clònic obtingut per cultiu *in vitro* a l'Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA).

categories establertes per la Unió Internacional per a la Protecció de la Natura (UICN), sinó del tipus IV, les anomenades «àrees de gestió d'espècies o hàbitats», dedicades a la conservació mitjançant la conservació activa (Dudley, 2008). Les microreserves de flora promouen aquesta gestió activa com a eina per assolir els seus objectius de conservació. Entre les accions comunes a tota la xarxa, hi destaquen la recol·lecció de llavors o propàguls de les espècies designades com a prioritàries i el seu dipòsit en bancs de germoplasma, el seguiment poblacional o la gestió de la vegetació. Per la seua banda, la conservació dels hàbitats inclou actuacions relacionades amb el control i erradicació d'espècies invasores i la restauració ecològica, entre moltes més.

Igualment, la compatibilitat amb activitats tradicionals, com el senderisme, la cacera, la ramaderia, etc., queda recollida en la mateixa normativa que estableix limitacions específiques quan el seu desenvolupament pot resultar negatiu per als elements prioritaris de conservació. Tota aquesta gestió sobre el medi es complementa amb activitats divulgatives i de participació pública.

Els estudis florístics desenvolupats pels equips de recerca de les diferents universitats valencianes i del Jardí Botànic de la Universitat de València van resultar fonamentals per a elaborar i promoure la idea original i per a escollir els paratges que serien l'esquelet bàsic d'aquesta xarxa. Des d'un primer moment, el Servei de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana, que va dissenyar i dirigir la creació d'aquest conjunt de ter-

«Les microreserves han continuat augmentant fins convertir-se en la xarxa d'espais protegits més densa del món dedicada a la conservació de les plantes i els hàbitats que hi configuren»

renys protegits, va tindre en compte la vàlua del coneixement florístic com a element bàsic per a la conservació. Aquest reconeixement va resultar especialment rellevant per a promoure una destacada participació del col·lectiu d'investigadors que, en aquells moments, encara no es dedicaven al que ara es consideren pilars bàsics de la biologia de la conservació de plantes, com la demografia, la diversitat genètica i la biologia reproductiva.

Aquesta vinculació ha estat especialment notable en el cas de la conservació *ex situ*, representada pel Banc de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana que, ubicat al Jardí Botànic de la Universitat de València i complementat amb els bancs i repositoris del Centre per a la Investigació i Experimentació Forestal (CIEF) i el Centre de Conservació d'Espècies d'Aigua Dolça de la Comunitat Valenciana (CCEDCV), són els dipositaris de les recol·leccions de llavors i propàguls que es realitzen en les microreserves. Els tres centres han establert protocols de germinació i cultiu de nombroses plantes vasculars i falaguères rares, endèmiques o amenaçades. Aquest tipus d'investigacions han estat complementades

amb els treballs de l'Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA), que s'ha centrat en la producció *in vitro* d'espècies amb problemes reproductius, com l'estepa de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*), el salze de roca (*Salix tarraconensis*), el teix (*Taxus baccata*), o que mostren resultats de germinació negatius amb els procediments habituals, com és el cas de la majoria de les orquídies autòctones.

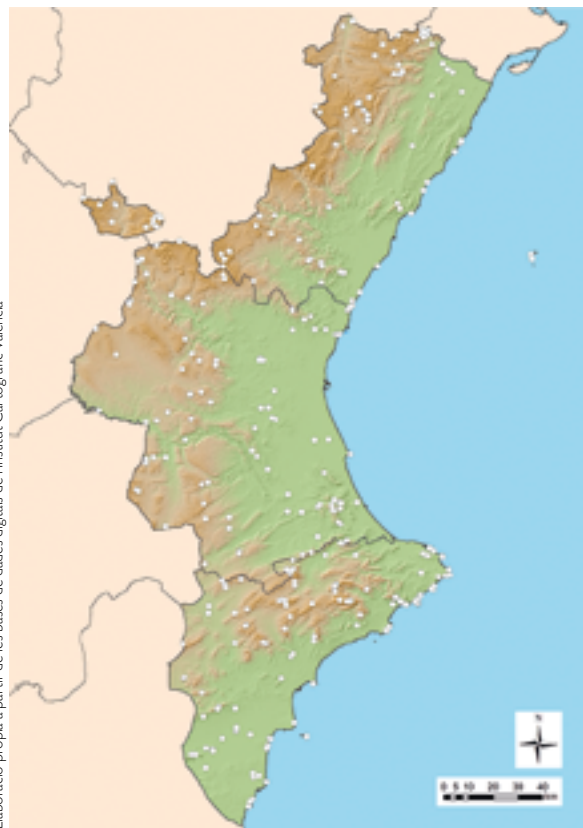
■ EXPORTACIÓ I FUTUR DEL MODEL

La conservació de la biodiversitat mitjançant la protecció d'àrees reduïdes però d'elevat interès ambiental i biològic és una alternativa provada als grans espais naturals protegits. Aquesta estratègia permet abordar diverses problemàtiques globals que es reproduïxen en molts territoris, dins i fora d'Espanya (Heywood, 2015; Heywood i Dulloo, 2005; Moreno et al., 2003). Des dels seus inicis, el model va despertar un enorme interès entre les persones responsables de la gestió, investigació i conservació d'espais, que s'ha vist confirmat amb el suport del programa LIFE de la Unió Europea per al desenvolupament de projectes de creació de xarxes de microreserves a Xipre, Grècia, Eslovènia o Bulgària (Kadis et al., 2013).

A Espanya, les microreserves figuren en les normes legals per a la conservació de la naturalesa de les Illes Balears, Castella-la Manxa i Castella i Lleó (Kadis et al., 2013). En les dues primeres la figura no es restringeix a la flora silvestre sinó que abasta la protecció de la fauna i els altres elements naturals. Castella-la Manxa té declarades 44 microreserves, mentre que les altres comunitats autònomes esmentades desenvolupen estudis preliminars per poder generar les seves futures xarxes.

A més a més, la xarxa valenciana ha inspirat el desenvolupament de propostes de microreserves temàtiques. En aquesta reorientació del concepte s'integren les iniciatives de diversos grups de recerca científica a Andalusia, que han proposat la creació de xarxes de microreserves per a la conservació de les plantes exclusives de guixos o dolomies (Mendoza-Fernández et al., 2014) o de la fauna i la flora d'esculls artificials i instal·lacions portuàries marines (García-Gómez et al., 2011). Les nombroses iniciatives fins i tot han despertat l'interès per la protecció botànica a països com Mèxic, Turquia, Brasil o la Xina (Fos et al., 2017).

El llarg camí recorregut, els èxits assolits per aquest model de conservació i la seua projecció internacional obliguen a continuar amb les iniciatives de conservació, maneig i divulgació que han potenciat el seu reconeixement actual. Aquesta línia continuista estaria orientada a la declaració de noves microreserves que incorporen els endemismes exclusius i les espècies amenaçades que no estan encara presents a la xarxa. A més a més, el



Elaboració pròpia a partir de les bases de dades digitals de l'Institut Cartogràfic Valencià

La xarxa de microreserves de flora ha anat creixent, de manera continuada, fins a les 312 que hi ha actualment i que protegeixen 2.468 hectàrees.

«La composició i abundància de les espècies a les microreserves pot servir com a termòmetre dels efectes relacionats amb el canvi climàtic»

comportament que mostren les comunitats vegetals associades als cultius, a conseqüència de la modernització i intensificació de l'agricultura, obre la porta a la incorporació de terrenys agrícoles per a garantir la conservació de les espècies més característiques d'aquests medis artificials, especialment en el cas de la flora arvense dels secans, rica en arqueòfits i plantes exclusives d'aquests ambients, les anomenades *segetals* o *messegueres*.

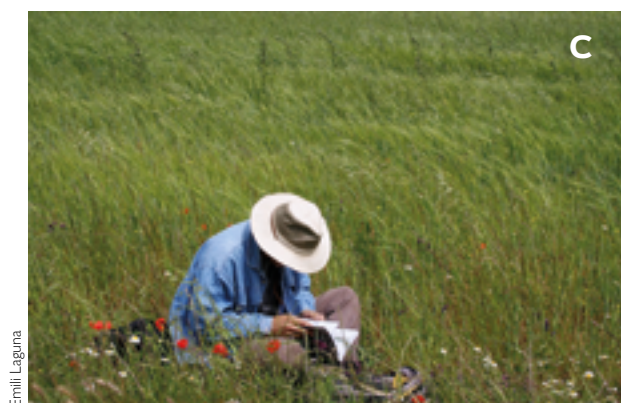
Una altra línia de treball que no ha obtingut encara resultats és la que pretén abordar la conservació del medi marí. La base normativa per a la declaració de microreserves marines està desenvolupada des de 2009, i hi ha la voluntat per a crear-ne. La protecció actual es limita als ecosistemes terrestres litorals, però queda pendent la protecció dels hàbitats i les espècies estrictament marines que viuen sota el nivell de la mar.



Emili Laguna



Raul Serrano



Emili Laguna



Emili Laguna



Arac Sebastían



Simón Fos

Els plans de gestió de les microreserves inclouen actuacions molt diverses per a garantir la continuïtat de les espècies. **A)** La senyalització; **B)** l'eliminació d'espècies exòtiques; **C)** l'inventari florístic i el seguiment poblacional; **D)** les plantacions experimentals i de reforç; **E)** la gestió dels hàbitats o la restauració ecològica, i **F)** la recol·lecció de llavors i d'altres propàguls, són les més freqüents.

Un altre dels avenços previstos per a millorar el coneixement botànic de la xarxa actual es refereix a l'inventari de la riquesa i diversitat criptogàmica de les microreserves, uns grups biològics que també inclouen espècies rares, endèmiques o amenaçades. Tot i que s'han engegat algunes iniciatives en aquesta línia, ara per ara, han resultat insuficients.

Una altra orientació per a la millora de la xarxa recau en la creixent demanda científica internacional per a la creació de reserves de les plantes que actuen com a parents propers de les espècies cultivades per a qualsevol ús (medicinal, industrial, alimentari, etc.) i que poden

servir per a la seua futura millora genètica. Per als experts, la riquesa i diversitat florística que alberga l'actual xarxa de microreserves li atorga un valor excepcional, perquè moltes d'aquestes espècies útils, que no solen ser objectiu de la conservació per ser plantes comunes i sovint abundants, queden així protegides.

Finalment, alguns treballs recents apunten cap a una major relació entre les microreserves de flora i els efectes del canvi global (Laguna i Ferrer-Gallego, 2016), o més específicament del canvi climàtic (Laguna et al., 2016). D'una banda, la composició i abundància de les espècies a les microreserves pot servir com a termò-

metre d'aquests canvis ambientals. D'altra, la mateixa gestió de cada microreserva haurà d'adaptar-se als canvis, fins i tot mitjançant la mobilitat dels seus límits en alguns casos.

Les microreserves de flora han superat ja el primer quart de segle. Arribar fins aquí ha estat possible gràcies a la dedicació i l'esforç de moltes persones, institucions i col·lectius que seran necessaris per a complir les expectatives i voluntats que han de portar les microreserves al seu cinquanta aniversari. ☺

REFERÈNCIES

- Akeroyd, J. (1998). Micro-reserves «capture» Valencia's special plants. *Plant Talk*, 14, 20–23.
- Dudley, N. (2008). *Guidelines for applying protected area management categories*. UICN.
- Fos, S., Laguna, E., & Jiménez, J. (2014). Plant micro-reserves in the Valencian Region (E of Spain): Are we achieving the expected results? Passive conservation of relevant plant species. *Flora Mediterranea*, 24, 153–162. <https://doi.org/10.7320/FIMedit24.153>
- Fos, S., Laguna, E., Jiménez, J., & Gómez-Serrano, M. A. (2017). Plant micro-reserves in Valencia (E. Spain): A model to preserve threatened flora in China? *Plant Diversity*, 39(6), 383–389. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2017.10.002>
- García-Gómez, J. C., López-Fé, C. M., Espinosa, F., Guerra-García, J. M., & Rivera-Ingraham, G. A. (2011). Marine artificial micro-reserves: A possibility for the conservation of endangered species living on artificial substrata. *Marine Ecology*, 32(1), 6–14. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0485.2010.00409.x>
- Heywood, V. H. (2015). *In situ* conservation of plant species – an unattainable goal? *Israel Journal of Plant Sciences*, 63(4), 211–231. <https://doi.org/10.1080/07929978.2015.1035605>
- Heywood, V. H., & Dulloo, M. E. (2005). *In situ conservation of wild plant species. A critical global review of good practices*. IPGRI.
- Kadis, C., Thanos, C., & Laguna, E. (2013). *Plant micro-reserves: From theory to practice. Experiences gained from EU LIFE and other related projects*. PlantNet CY Project Beneficiaries; Utopia Publishing.
- Laguna, E. (coord.). (1998). *Flora vascular endèmica, rara, o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana.
- Laguna, E. (2007). Un viatge pel món de les plantes. La flora endèmica a les terres valencianes. *Mètode*, 52, 97–105.
- Laguna, E., & Ferrer-Gallego, P. P. (2016). Global environmental changes in a unique flora: Endangered plant communities in the Valencia region. *Mètode Science Studies Journal*, 6, 36–45. doi: <https://doi.org/10.7203/metode.6.4127>
- Laguna, E., Fos, S., Jiménez, J., & Volis, S. (2016). Role of micro-reserves in conservation of endemic, rare and endangered plants of the Valencian region (Eastern Spain). *Israel Journal of Plant Sciences*, 63(4), 320–332. <https://doi.org/10.1080/07929978.2016.1256131>
- Mendoza-Fernández, A. J., Martínez-Hernández, F., Pérez-García, F. J., Salmerón-Sánchez, E., Garrido-Becerra, J. A., Merlo, M. E., & Mota, J. F. (2014). Network of protected natural areas and endangered flora in Andalusia (Spain). *Plant Sociology*, 51(1), 19–29. <https://doi.org/10.7338/pls2014511/03>
- Moreno Saiz, J. C., Domínguez Lozano, F., & Sainz Ollero, H. (2003). Recent progress in conservation of threatened Spanish vascular flora: A critical review. *Biological Conservation*, 113(3), 419–443. doi: [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00128-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00128-9)

NOTA: Aquest article està basat en la mostra «Protegida Flora. 25 anys de microreserves de flora» que es va exposar al Jardí Botànic de la Universitat de València d'octubre de 2019 a febrer de 2020.

SIMÓN FOS MARTÍN. Doctor en Ciències Biològiques. Llicenciat de formació, treballa a VAERSA com assessor tècnic del Servei de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana en temes de conservació de flora i Xarxa Natura 2000.

EMILI LAGUNA LUMBRERAS. Doctor en Ciències Biològiques. Cap de secció del Servei de Vida Silvestre de la Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica de la Generalitat Valenciana.

sense fronteres



El canvi climàtic és el major problema ambiental del segle XXI, però... sabem què implica això realment? Aquest llibre ens ajuda a entendre com està canviant el món que ens envolta, i quin és el nostre paper en el canvi, però també en les possibles solucions, combinant un missatge esperançador amb advertències realistes.



Vivim en un món de dades. Les generem i les rebem en el mòbil, l'ordinador, el cotxe i en els utensilis més diversos, tot i que no en siguem conscients. N'hi ha bilions i, per això, parlem de big data o de megadades. Aquesta obra ens consciència dels perills i les oportunitats que suposen les megadades.



No cal ser premi Nobel per a fer contribucions a la nostra evolució tecnològica. Solament cal disposar de les eines per a crear futur. Un recull d'històries de descobriments que convida a descobrir els mecanismes del mateix descobriment i els enormes efectes que tenen els descobriments científics en la societat.