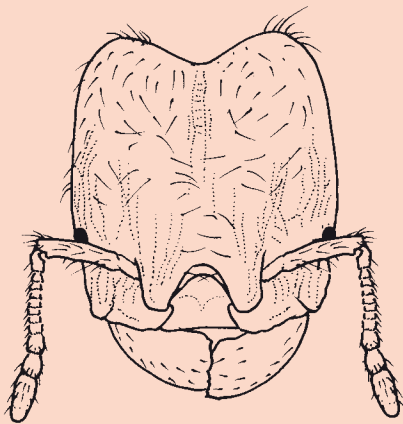


Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

89 (2)

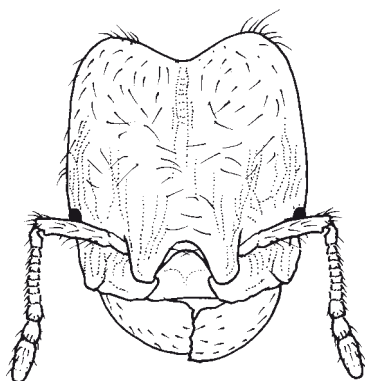
Barcelona 2025



Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

89 (2)

Barcelona 2025



INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL

Editor en Cap

Juli Pujade-Villar, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (Secció invertebrats), Barcelona.

Coeditors

Albert Masó, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (Secció ecologia), Barcelona

Joan Pino, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

Llorenç Sáez, Unitat de Botànica, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

L'edició d'aquest Butlletí ha estat possible gràcies al suport de l'Institut d'Estudis Catalans

Agraïm la col·laboració de Florenci Vallès i Sala per la correcció del català.

Figura de la portada: Vista frontal del cap de *Pheidole rosae* Forel (Formicidae). Dibuix de Jordi Corbera.

Aquesta publicació es diposita, per donar compliment a l'Esmena als articles 8, 9, 10, 21 i 78 de el Codi Internacional de Nomenclatura Zoològica (ed. 1999), referents a l'ampliació i perfeccionament dels mètodes de publicació en els repositoris en línia *Internet Archive* (<http://www.archive.org>) i *Biotaxa* (<http://www.biotaxa.org/index/index>), amb enllaços a la pròpia pàgina de la publicació, en el lloc web: <https://ichn.iec.cat/publicacions/butlleti-de-la-ichn/> i <https://revistes.iec.cat/index.php/BICHN/index>.

Data de publicació volum 89 (2): 30 de juny de 2025

© Els autors dels articles

Aquesta edició és propietat de la Institució Catalana d'Història Natural (filial de l'Institut d'Estudis Catalans)
Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona.

Compost per Jordi Corbera.

ISSN: 2013-3987 (edició electrònica); 1133-6889 (edició impresa).



Els continguts del BUTLLETÍ DE LA INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL estan subjectes —llevat que s'indiqui el contrari en el text o en el material gràfic— a una llicència Reconeixement - No comercial - Sense obres derivades 3.0 Espanya (by-nc-nd) de Creative Commons, el text complet de la qual es pot consultar a <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.ca>. Així doncs, s'autoritza el públic en general a reproduir, distribuir i comunicar l'obra sempre que se'n reconegui l'autoria i l'entitat que la publica i no se'n faci un ús comercial ni cap obra derivada.

ÍNDEX

GEA, FLORA ET FAUNA

JOSEP M. RIBA-FLINCH

Expansió de *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Scolytinae) per tot el massís de Cadiretes (Girona, NE Spain)
The expansion of *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Scolytinae) throughout the Cadiretes massif (Girona, NE Spain) 47

JORDI COMAS & EDUARD VIVES

Descripció d'una nova espècie d'*Aphaenops* Bonvouloir (Coleoptera: Carabidae: Trechini) de la Conca de Dalt (Catalunya, Espanya)
Description of a new species of *Aphaenops* Bonvouloir (Coleoptera: Carabidae: Trechini) from the Conca de Dalt (Catalonia, Spain) 55

GABRIEL MERCADAL & LLUÍS MERCADAL

El fons inèdit del Dr. Oriol de Bolòs, un recurs clau per a l'estudi de la vegetació dels Països Catalans
The unpublished archive of Dr. Oriol de Bolòs, a key resource for the study of vegetation in the Catalan Countries 59

LLUÍS BENEJAM, ALBERT BURGAS, JOAN BUDÓ, MARTA BALL-LLOSERÀ, JOSEP MARIA BAS,
MALGORZATA BLICHARSKA, DANI BOIX, SANDRA BRUCET, ALBERT CAMPSOLINAS, PAU FEDERICO,
JOAN FONT, ANNA MENCÍO, PERE PONS, XAVIER PUIG, CARLES ROQUÉ, SIMON RYFISCH,
JORDI SALA, SALVADOR SALVADOR & MARC FRANCH

L'Albera com a unitat funcional: aspectes naturals més destacats i reptes per a la seva conservació
The Albera as a functional unit: most outstanding natural aspects and challenges for its conservation 77

CARLOS PRADERA, XAVIER CARDETE, ALBERT BLANCO & GABRIEL TROIANO

Paneroles domiciliàries (Insecta: Blattodea) al Principat d'Andorra: espècies, distribució i implicacions per a la salut pública
Domiciliary cockroaches (Insecta: Blattodea) in the Principality of Andorra: species, distribution and implications for public health 101

FEDE GARCÍA, AMONIO DAVID CUESTA-SEGURA, XAVIER ESPADALER, CHEMA CATARINEU
& VÍCTOR ESCRIBANO-TALAVERA

Nuevas citas para el género *Myrmoxenus* Ruzsky, 1902 en la península Ibérica (Hymenoptera: Formicidae)
New records for the genus *Myrmoxenus* Ruzsky, 1902 in the Iberian Peninsula (Hymenoptera: Formicidae) 109

JORDI COMAS & JOAN PALLISÉ

Nova estructuració per a les subespècies de *Troglocharinus orcinus* (Jeannel, 1910) (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae)
New structuring by subspecies of *Troglocharinus orcinus* (Jeannel, 1910) (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae) 121

NOTES BREUS

JOSEP GESTI PERICH

Geranium lanuginosum (Geraniaceae) al massís de les Guilleries (nord-est de Catalunya)
Geranium lanuginosum (Geraniaceae) in the Guilleries massif (northeastern Catalonia) 107

GEA, FLORA ET FAUNA

Expansió de *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Scolytinae) per tot el massís de Cadiretes (Girona, NE Espanya)

Josep M. Riba-Flinch¹¹ Consultor en fitopatologia i arboricultura. 17320 Tossa de Mar. A/e: jmriba2001@gmail.com

Rebut: 09.03.2025. Acceptat 23.04.2025. Publicat: 30.06.2025

Resum

Es confirma que la presència de l'espècie exòtica i invasora *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) està present en tot el massís de Cadiretes (la Selva, Girona, NE Espanya), un Espai d'Interès Natural de 78 km² que discorre per 7 municipis. En els treballs de seguiment fets de 2022 a 2024 en el massís, s'han trobat danys en vegetació associats a atacs de *X. compactus* en 569 punts (separats 75-100 m) i la presència dels danys ha estat molt més evident i important en les zones del massís orientades al mar, ja sigui en zones assolellades i obertes, com també en barrancs, torrents i zones obagues. S'han trobat danys en 24 espècies vegetals, tant pròpies de la màquia mediterrània com d'ambients de ribera, i les més afectades han estat l'arboç (*Arbutus unedo*; present en 350 punts) i el llorer (*Laurus nobilis*; en 166 punts). Les següents plantes afectades han estat el marfull (*Viburnum tinus*; en 34 punts), el garrofer (*Ceratonia siliqua*; en 31 punts), el boix grèvol (*Ilex aquifolium*; en 23 punts) i l'aladern (*Rhamnus alaternus*; en 20 punts). La quantitat i la gravetat dels danys observats en les plantes en el 2023 van ser més importants que no pas durant el 2024. Les condicions de sequera, les quals van ser significatives de 2021 a 2023, hi podrien estar implicades.

Paraules clau: propagació, espècie exòtica invasora, plantes hoste, *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, Catalunya.

Abstract

The expansion of *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Scolytinae) throughout the Cadiretes massif (Girona, NE Spain)

It has been confirmed that the presence of the alien invasive species *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) is present throughout the Cadiretes massif (Selva, Girona, NE Spain), a Natural Interest Area of 78 km² that belongs to 7 municipalities. From the monitoring work carried out in the massif during 2022-2024, damages to vegetation associated with *X. compactus* attacks were found at 569 points (separated by 75-100 m), and the presence of damages has been much more evident and significant in the areas of the massif facing the sea, whether in sunny and open areas, as well as in ravines, streams and shady areas. Damages have been found in 24 plant species, both from Mediterranean maquia and riparian environments, with the most affected being the strawberry tree (*Arbutus unedo*; present at 350 points) and the bay laurel (*Laurus nobilis*; at 166 points). The next most affected plants were the laurustine (*Viburnum tinus*; at 34 points), the carob tree (*Ceratonia siliqua*; at 31 points), the holly (*Ilex aquifolium*; at 23 points) and the Italian buckthorn (*Rhamnus alaternus*; at 20 points). The quantity and severity of the damages observed in the plants in 2023 were more significant than in 2024. The drought conditions, which were significant during 2021-2023, could be implicated.

Key words: spread, alien invasive species, host plants, *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, Catalonia.

Introducció

Després de la citació de *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) a Itàlia l'any 2010 (Pennachio *et al.*, 2012), la qual va ser la primera a Europa, aquest insecte perforador d'ambrosia ha anat apareixen en altres països, mostrant una expansió molt invasora. L'any 2015 es va detectar a França (Chapin *et al.*, 2016), el 2017 a Mònaco (Roques *et al.*, 2019), el 2019 a Grècia (Spanou *et al.*, 2019) i Espanya (a Mallorca; Leza *et al.*, 2020), el 2020 a Espanya (a Girona; Riba-Flinch *et al.*, 2021), el 2021 a Malta (EPPO, 2021a) i Turquia (Hizal *et al.*, 2023), i el 2023 a Croàcia (Pernek *et al.*, 2025), Eslovènia (Hauptman *et al.*,

2024), Rússia europea (Karpun *et al.*, 2024) i Suïssa (Blaser *et al.*, 2024). Malgrat que la primera citació publicada de *X. compactus* a Europa és del 2010 a Itàlia, en el treball de Karpun *et al.* (2024) s'indica que en el 1999 es van capturar diversos exemplars a França (Alsàcia). La primera detecció de *X. compactus* a Espanya és del 2019 a Mallorca (Leza *et al.*, 2020) i els primers registres a la península Ibèrica són del 2020 a la província de Girona (a Banyoles i Platja d'Aro; Riba-Flinch *et al.*, 2021) i també a la província de Tarragona (a Salou; EPPO, 2021b).

Aquest insecte és originari del sud-est d'Àsia, i s'ha convertit en una espècie exòtica amb gran capacitat invasora d'àmbit mundial. Està present a Àfrica (des de fa més de 100

anys), Amèrica del Nord (des dels anys 1940), Hawaii (des del 1964), Amèrica del Sud (des dels anys 1970) i actualment ja està citat en 11 països d'Europa (EPPO, 2025). La seva invasió es veu afavorida pel seu estil de vida críptic, la simbiosi amb fongs d'ambrosia que li facilita una àmplia gamma de plantes hostes (se'n coneixen més de 200 espècies) i la reproducció predominant entre germans (Gallego *et al.*, 2020). Les poblacions invasores a Europa (Itàlia, França, Espanya, Suïssa i Rússia) i la regió del Pacífic d'Amèrica van originar-se a partir d'una mateixa línia genètica (amb molt poques diferències en els marcadors), la qual cosa suggereix que van existir introduccions independents de fonts properes a la regió de Xangai (Xina), mentre que les poblacions invasores de l'Àfrica són originàries de l'Índia o de Vietnam (Urvois *et al.*, 2021; Blaser *et al.*, 2024; Karpun *et al.*, 2024).

L'arribada d'espècies exòtiques com ara els perforadors Scolytinae subcorticals i els d'ambrosia es preveu que sigui afavorida per l'augment del comerç global. Aquests organismes poden ser fàcilment transportats en plantes vives, productes vegetals, materials d'emballatge de fusta i contenidors de càrrega, on sovint estan protegits de la detecció (Kirken-dall & Faccoli, 2010; Marini *et al.*, 2011). Tenint el compte els atacs que s'han observat a França (a la Costa Blava; Riques *et al.*, 2019; Soldati *et al.*, 2024), Espanya (a Girona i Tarragona; Riba-Flinch *et al.*, 2021), Suïssa (Blaser *et al.*, 2024) i Rússia (a Sotxi; Karpun *et al.*, 2024), la hipòtesi més probable pel que fa a la introducció de *X. compactus* a Catalunya seria el comerç de plantes ornamentals infestades provinents d'Itàlia i no pas la propagació natural. Ara bé, un cop *X. compactus* ha estat introduït, les seves poblacions s'estableixen amb èxit i mostren un comportament expansiu molt significatiu a partir del seu punt d'entrada. Això ha passat a Itàlia (Faccoli, 2021), França (Soldati *et al.*, 2024) i Catalunya (Riba-Flinch & Bedós, 2024).

Després de la seva detecció a Banyoles (Pla de l'Estany), Platja d'Aro (Baix Empordà) i Vidreres (Selva) el 2020, aquest perforador exòtic ha demostrat tenir una gran capacitat invasora i molta polifàgia. Així, els atacs en el 2024 ja es podien observar en 10 comarques litorals i prelitorals de les províncies de Girona i Barcelona, on la superfície total infestada és d'uns 1300 km², i afecten més de 43 espècies vegetals dels àmbits forestal, agrícola i ornamental (Riba-Flinch & Bedós, 2023, 2024).

Davant dels problemes fitosanitaris que podria comportar *X. compactus* a Catalunya, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARPA) va encarregar entre 2021 i 2024 diversos treballs tècnics destinats al seguiment de *X. compactus* i altres plagues exòtiques, i a conèixer aspectes biològics i ecològics d'aquest insecte perforador. Així, s'han fet inspeccions de seguiment periòdiques als principals espais verds (urbans i forestals) per detectar la seva presència en les comarques litorals de Barcelona i, amb molta més dedicació, a les comarques de Girona (especialment a la Selva i al Baix Empordà). Després de la primera detecció de *X. compactus* en el municipi de Tossa de Mar (Selva) a l'agost del 2022 en brots de lloret (*Laurus nobilis* L.) en el torrent d'Aiguafina (un afluent de la riera de Tossa), es van fer pros-

peccions molt més exhaustives fins a l'agost del 2023. Com a conseqüència d'aquests treballs (Riba-Flinch, 2023), es va concloure que *X. compactus* era ben present en tota la conca hidrogràfica de la riera de Tossa, que té 39 km² de superfície, 2 rieres i 20 torrents. S'hi van trobar atacs sobre 22 espècies vegetals de l'àmbit forestal, la majoria de les quals són pròpies d'hàbitats de ribera. De totes elles, la més afectada va ser el lloret, on estava present en el 54% del punts amb infestacions d'aquest insecte (Riba-Flinch, 2023).

L'objectiu del present treball és aportar més dades sobre la gran capacitat de propagació i invasió que actualment té aquest insecte exòtic en tot el massís de Cadiretes (la Selva, Girona) i ampliar el llistat de plantes hostes afectades a Catalunya.

Material i mètodes

Aquest treball s'ha desenvolupat dins el massís de Cadiretes (o de Sant Grau o d'Ardenya), un espai natural de 77,7 km² format per petites elevacions de relleu granític que assoleix la seva alçada màxima al Puig de Cadiretes (519 msnm). El massís de Cadiretes està ubicat a la Serralada Litoral Catalana, entre les Gavarres i les muntanyes del Montnegre-Corredor, i entre la Tordera i el Ridaura, i separa la plana selvatana del mar. L'any 2004 es va aprovar la creació d'un PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural) que comprèn tot el territori del massís i que discorre pel Baix Empordà (Sant Feliu de Guíxols i Santa Cristina d'Aro), el Gironès (Llagostera) i la Selva (Caldes de Malavella, Vidreres, Lloret de Mar i Tossa de Mar). El paisatge d'aquesta serralada plenament mediterrani septentrional se situa de ple dins del domini de la sureda (*Quercetum ilicis galloprocinciale suberetosum*) i el territori és ocupat en gran part per les brolles silíceoles (*Cisto-Lavanduletea*). El massís presenta un notable interès biogeogràfic i conté diverses particularitats florístiques i fitosociològiques. La influència centreeuropea i atlàntica també es reflecteix en els fondals i obacs humits, on hi ha boscos de ribera com les vernedes (*Lamio-Alnetum*), avellanoses, castanyedes i bosquines de llores (*Osmundo-Lauretum*), entre altres formacions particulars. La presència d'aquests elements extramediterranis en aquest massís plenament mediterrani li donen un remarcable interès com a centre relictual d'espècies d'afinitats atlàntiques que, temps enrere, devien ésser àmpliament representades en aquestes contrades (GENCAT, 2014).

Després de les inspeccions de seguiment periòdiques de *X. compactus* que es van fer dins la xarxa hidrogràfica de la riera de Tossa i que van donar lloc a l'últim treball (Riba-Flinch, 2023), durant el 2023 i el 2024 es van fer visites a altres xarxes hidrogràfiques veïnes (rieres i torrents) i zones forestals dins del massís de Cadiretes. Des de la població de Tossa de Mar fins a Sant Feliu de Guíxols (resseguint la costa) i després fins a la població de Llagostera (resseguint el Ridaura), es van visitar les següents rieres i torrents del massís: a) els torrents de Pola i de Giverola, les rieres de Salionç i de Vallpresona, i els torrents del Sot de les Heures, del Canyet i de les Sorres de Sant Benet; b) les rieres de les Comes, de



Figura 1. Colònia de femelles adultes de *X. compactus* dins una galeria en un brot d'arboç (7-I-2024). Aquests insectes fan 1,4-1,9 mm.

Sant Amanç i de Bujonis, les quals desemboquen al nucli de Sant Feliu de Guíxols; c) la xarxa del Ridaura, amb les rieres del Vilar, de Solius, de Mar de Sants i de Sant Baldiri (la seva riera principal). Quan era possible, es feien recorreguts per dins la mateixa riera o torrent; en cas contrari, es feien recorreguts pels camins i corriols més propers. Durant el transsecte, es van inspeccionar arbres i arbustos, posant una atenció especial en el llorer, el boix grèvol (*Ilex aquifolium* L.), l'avellaner (*Corylus avellana* L.), el vern (*Alnus glutinosa* L.), el marfull (*Viburnum tinus* L.), el cirerer (*Prunus avium* L.) i l'alzina (*Quercus ilex* L.). Quan es veien senyals o símptomes sospitosos d'atacs de *X. compactus*, s'agafaven mostres de les parts afectades per observar-les amb lupa al camp o al laboratori, amb la intenció de poder veure els insectes adults que viuen dins les galeries que fan. L'atac d'aquest insecte perforador es detecta fàcilment perquè causa pansiment sobtat i assecament dels brots terminals, i també un xancre cortical que es desenvolupa al llarg de les seves galeries (de colors foscos i molt evident en el cas dels llores). A més, quan s'agafa el brot afectat i es doblega, aquest es trenca precisament per l'orifici d'entrada a la galeria d'uns quants centímetres de longitud que excava l'insecte al llarg de la medul·la (Fig. 1). També és una prova de la presència d'aquest insecte que en talls de les zones afectades dels brots s'observin fibres del xilema que prenen coloracions fosques anormals. Aquestes coloracions són causades per l'activitat dels fongs d'ambrosia associats amb l'insecte, els quals són responsables del taponament vascular que provoca el pansiment i l'assecament dels brots, com es pot veure en els documents gràfics de Riba-Flinch *et al.* (2021), Riba-Flinch

(2023) i Riba-Flinch & Bedós (2023). Un cop es verificava que els danys corresponien a un atac de *X. compactus*, se'n georeferenciava la posició i s'anotava l'espècie vegetal afectada (perquè es tracta d'un insecte polífag). D'aquesta manera s'anaven marcant els diferents punts amb afectacions, sempre que hi hagués una separació mínima de 75-100 m entre ells.

A més a més de fer aquestes inspeccions en la vegetació de ribera i zones humides, també es van fer recorreguts per la majoria de pistes i camins que hi ha per dins del massís, els quals connecten els diferents torrents i rieres. En aquest cas, es van inspeccionar espècies típiques de la màquia mediterrània ubicades en zones molt més assolellades i obertes, posant especial atenció a l'arboç (*Arbutus unedo* L.), el garrofer (*Ceratonía siliqua* L.), el llentiscle (*Pistacia lentiscus* L.) i l'aladern (*Rhamnus alaternus* L.), i a trobar danys sospitosos de ser atacs de *X. compactus*, com s'ha dit anteriorment.

Resultats

Amb aquest treball es constata que el perforador d'ambrosia *X. compactus* està present en tot el massís de Cadiretes, on afecta tant la vegetació típica de ribera (associada a les xarxes hidrogràfiques) i en zones humides i d'obaga, com també la vegetació típica de la màquia mediterrània (en exposicions assolellades i més obertes). La densitat dels atacs indicadora de la densitat de la població de l'insecte s'ha observat molt més elevada en les zones del massís orientades al mar, que no pas en aquelles oposades i orientades al nord. És a dir, al

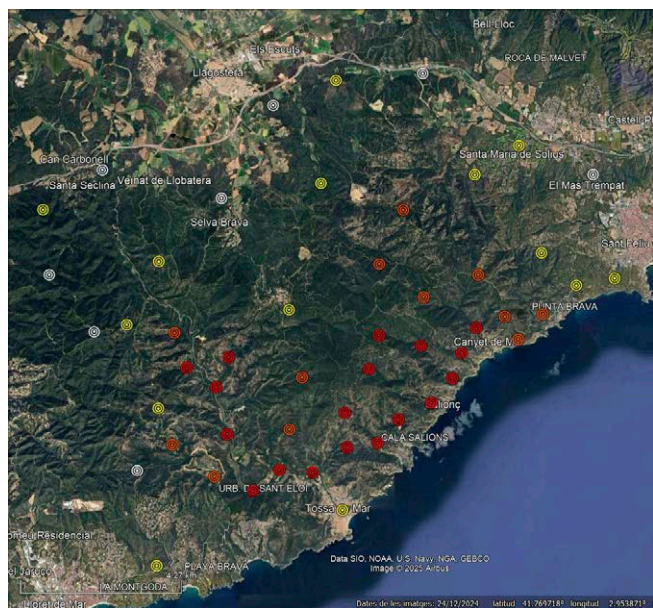


Figura 2. Distribució de la presència de danys associats a atacs de *X. compactus* en el massís de Cadiretes valorats entre el 2022/VIII i el 2024/XII. Els colors indiquen la densitat dels atacs observats en aquella zona (alta: vermell; mitjana: taronja; baixa: groc; no s'observen danys: blanc). En aquest mapa no s'han col·locat tots els 569 punts avaluats amb danys causats per aquest insecte, sinó que s'ha fet una mitjana per aquella zona que es representa i així facilitar la comprensió del mapa.

llarg de la xarxa hidrogràfica del Ridaura (amb excepció del torrent de Sant Baldiri), així com dels torrents que aboquen en direcció als nuclis de Llagostera i Vidreres, els danys per *X. compactus* han estat puntuals o molt puntuals, i difícils de trobar (Fig. 2).

Afectacions en la vegetació de ribera

Novament, es confirma que *X. compactus* està present en tota la conca hidrogràfica de la riera de Tossa, des de zones properes a la seva desembocadura fins a tot el torrent d'Aiguafina (fins als 470 msnm d'altitud, prop del cim de Cadiretes), així com en la resta de torrents i rieres de la conca. Aquest resultat coincideix amb el d'un treball anterior (Riba-Flinch, 2023). En aquest nou treball, s'han trobat atacs de l'insecte esmentat en la part més alta de la riera de Tossa (riera de Terra Negra) i en els afluents propers (torrent de les Estimbes, torrent del Sot del Carbó i torrent del Sot de l'Infern). En totes aquestes zones, els danys associats a atacs de l'insecte en qüestió han estat fàcils o molt fàcils d'observar.

Ja fora de la conca hidrogràfica de la riera de Tossa, i en direcció a Sant Feliu de Guíxols, també s'han trobat atacs de *X. compactus* en els torrents de Pola i de Giverola, en les rieres de Salionç i de Vallpresona, i en els torrents del Sot de les Heures, del Canyet i de les Sorres de Sant Benet. Amb l'excepció del torrent de les Sorres de Sant Benet (on no hi havia accessos fàcils per fer el transecte d'inspecció dins de tot el torrent), ha estat fàcil o molt fàcil observar els danys causats per aquest insecte, des de zones properes a la desembocadura fins a les parts més altes d'aquests torrents i rieres (als 300-400 msnm).

Però una situació ben diferent és la que s'ha observat en les rieres de les Comes, de Sant Amanç i de Bujonis, així com en la part baixa de la xarxa hidrogràfica del Ridaura i en les rieres del Vilar, de Solius i de Mar de Sants. En totes aquestes rieres, la presència de danys per atacs de *X. compactus* ha estat molt baixa, aïllada i esporàdica.

En canvi, des de la part mitjana del Ridaura (on conflueix amb la riera de Sant Baldiri) fins a les parts més altes d'aquesta riera (fins els 320 msnm), els danys associats a l'insecte han estat novament bastant freqüents d'observar.

Afectacions en la vegetació de màquia

Després d'observar que els atacs de *X. compactus* eren significatius en moltes zones amb vegetació de ribera, es van fer transectes d'inspecció per les principals pistes forestals i camins que transcorren per dins del massís de Cadiretes i comuniquen les diferents rieres i torrents. Es confirma que la presència de danys associats a aquest insecte perforador també ha estat significativa sobre la vegetació de màquia, present en zones solellades, obertes i molt més exposades.

S'ha observat un patró similar al comentat anteriorment per la vegetació de ribera i que les zones amb exposició al mar han presentat molts més danys que les zones de la cara nord del massís de Cadiretes (vessants de Santa Cristina d'Aro, Llagostera i Vidreres).

Vegetació afectada

En els treballs fets entre 2022 i 2024 en el massís de Cadiretes, s'han trobat danys en vegetació associada a atacs de *X. compactus* en 569 punts (separats a 75-100 m entre ells).

Taula 1. Llistat de les 24 plantes hoste sobre les que s'han trobat atacs de *X. compactus* en el massís de Cadiretes en els treballs fets entre l'agost de 2022 i el desembre de 2024. S'indiquen també el nombre de punts inspeccionats en els quals s'ha trobat aquesta planta hoste afectada i el percentatge que representa del total de 569 punts avaluats en els quals es van observar danys per *X. compactus*.

Espècie	punts	%
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gärtn.	14	2,5
<i>Arbutus unedo</i> L.	350	61,5
<i>Celtis australis</i> L.	1	0,2
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	31	5,4
<i>Cornus sanguinea</i> L.	1	0,2
<i>Corylus avellana</i> L.	10	1,8
<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	1	0,2
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	2	0,4
<i>Ilex aquifolium</i> L.	23	4,0
<i>Laurus nobilis</i> L.	166	29,2
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	1	0,2
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	3	0,5
<i>Platanus x hispanica</i> Mill. Münchh.	1	0,2
<i>Prunus avium</i> L.	8	1,4
<i>Quercus ilex</i> L.	10	1,8
<i>Quercus suber</i> L.	6	1,1
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	20	3,5
<i>Rosa canina</i> L.	1	0,2
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	1	0,2
<i>Sambucus nigra</i> L.	1	0,2
<i>Smilax aspera</i> L.	1	0,2
<i>Ulmus minor</i> Mill.	10	1,8
<i>Viburnum tinus</i> L.	34	6,0
<i>Vitis vinifera</i> L.	1	0,2

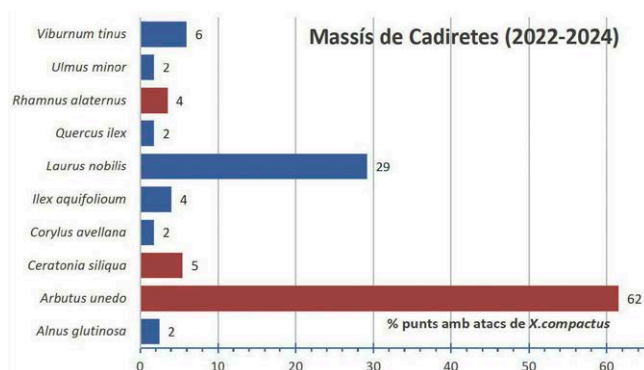


Figura 3. Percentatge de punts (del total de 569 punts avaluats en aquest treball) i segons les principals espècies de planta hoste on s'han observat danys per atacs de *X. compactus* en el massís de Cadiretes. Sols es representen les espècies més afectades, encara que durant tot el seguiment s'han trobat danys en 24 espècies vegetals (veure Taula 1). En blau s'indiquen les espècies infestades presents en zones d'obaga, humides i típiques de ribera, i en vermell les espècies de solana i típiques de màquia mediterrània.

S'han observat danys en 24 espècies vegetals. Les més afectades han estat l'arboç (present en 350 punts; la qual cosa significa que els danys sobre l'arboç s'han observat en el 61,5% dels punts avaluats en el massís) i el llorer (en 166 punts, el 29,2%). Les següents plantes més afectades han estat el marfull (en 34 punts, el 6,0 %), el garrofer (en 31 punts, el 5,5 %), el boix grèvol (en 23 punts, el 4,0%) i l'aladern (en 20 punts, el 3,5%). Cal dir que en molts d'aquests punts s'han trobat varies plantes afectades i de diferents espècies (Taula 1; Fig. 3).

Atenent als tipus d'hàbitats, s'observa que en els ambients de ribera i zones d'obaga aquest insecte d'ambrosia té una gran preferència per atacar el llorer (Fig. 4), seguit a molt distància pel marfull i el boix grèvol. D'altra banda, en els ambients



Figura 4. (a) Llorers afectats per atacs de *X. compactus* en la riera de Vallpresona (9-I-2024). (b) Detall de l'asseccament de brots en un llorer (30-XII-2023).



Figura 5. (a) Arboç amb una afectació "greu" (9-I-2024). (b) Arboç amb una afectació "molt greu" (9-I-2024). Malgrat que siguin fotografies del 2024, els danys estan associats a atacs fets durant el 2023.

de màquia i en zones obertes i assolellades, mostra una gran preferència per l'arboç (Fig. 5), seguit a molta distància pel garrofer i l'aladern. Cal indicar que al llarg de la carretera GI-682 (entre Tossa de Mar i Sant Feliu de Guíxols) i la carretera GIP-6821 (entre les urbanitzacions de Salionç i de Sant Grau d'Ardenya) és on es troben tots els garrofers, i molts d'ells presentaven atacs de l'insecte. Els atacs s'han vist quasi en tots els casos en els brots, però en el cas dels garrofers també s'han trobat atacs en el brançam principal i fins i tot en el tronc (de fins 66 cm de perímetre). En els llorers també s'han vist atacs en els troncs (de fins 13 cm de perímetre).

Discussió

L'efecte combinat dels atacs de *X. compactus* i els seus fongs simbionts (alguns d'ells molt fitopatògens) podria representar un factor d'estrès addicional per a les plantes afectades i, en conseqüència, una preocupació substancial des d'una perspectiva fitosanitària (Hizal *et al.*, 2023). Aquest efecte combinat hauria de considerar-se com una amenaça real per als ecosistemes naturals a Europa (Vannini *et al.*, 2017; Benvenuti *et al.*, 2021).

Aquest insecte va ser afegit a la llista d'Alertes de l'EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) el 2017 i posteriorment eliminat el 2020 (EPPO, 2025). El 2019 va ser catalogat com a plaga quarantenària de la Unió Europea, en l'Annex II del Reglament d'Execució (UE) 2019/2072 de la Comissió (pàgina 319/20 i plaga núm. 65). Segons aquesta normativa, tots els Scolytinae no europeus passen a règim de plaga quarantenària de la Unió (DOUE, 2019). Una plaga pot classificar-se com una plaga de quarantena (PC) per a tot el territori de la UE (PC-UE) o per a una àrea particular anomenada Zona Protegida (PC-ZP). Les PCs corresponen a les plagues que estan absents del territori o àrea en qüestió, o que hi són presents però no estan àmpliament distribuïdes. D'altra banda, és probable que s'introdueixin, s'estableixin o es propaguin en aquest territori o en aquesta àrea i tinguin un impacte econòmic, ambiental o social inacceptable. Per tant, s'han de prendre mesures molt estrictes per evitar la seva entrada o propagació en aquests territoris. La implantació de programes plurianuals de vigilància permet assegurar una millor prospecció de les PC i detectar la seva presència com més aviat millor (MAPA, 2019).

Davant d'aquesta perillositat potencial i la preocupació associada que podria generar, quan es va detectar el 2020 la presència de *X. compactus* en les províncies de Girona i Tarragona, es van aplicar les normatives corresponents, entre les quals hi ha fer inspeccions de seguiment en els principals espais verds (urbans i forestals) per detectar la seva presència. Després de la detecció dels primers atacs en llorers silvestres dins la riera de Tossa a l'agost del 2022 (Riba-Flinch & Bedós, 2023), s'ha fet un seguiment exhaustiu fins al 2024 a la Selva marítima i al Baix Empordà, i d'una manera molt acurada dins el massís de Cadiretes. En aquests seguiments s'ha vist que els danys que presentaven els llorers ubicats en ambients de ribera i zones humides van ser molt freqüents

durant el 2023 i en alguns exemplars es va arribar al 20-30% d'assecadament de brots (especialment de la capçada inferior) (Riba-Flinch, 2023). En canvi, en els seguiments fets durant el 2024, els danys en llorers associats a atacs de *X. compactus* han estat significativament menors: s'han trobat menys exemplars afectats i aquests tenien menys assecament de brots (difícilment s'han vist llorers amb assecades superiors al 5%). Pel que fa als arboços, s'ha observat un comportament similar, i durant el 2023 es van trobar molts més exemplars afectats i amb més afectació (amb assecades que podien arribar al 40-60%), que no pas els observats durant els seguiments del 2024. En els seguiments que el DARPA va fer el 2024 a Tarragona també es va observar una reducció dels danys en conreus de garrofers i avellaners en comparar-los amb els del 2021 i els del 2022, quan van ser molt importants; a més, les captures d'adults en trapes d'atracció també van disminuir (Aymamí & Cristià, 2024).

Hi ha pocs treballs sobre els danys de *X. compactus* en l'àmbit forestal. La majoria són fets en l'àmbit ornamental dels espais verds urbans. Fins ara, la màxima manifestació de danys produïts per aquest insecte a Europa és l'assecadament massiu d'unes 13 hectàrees del Parc Nacional del Circeo de la regió italiana del Laci a l'estiu del 2016. Les espècies vegetals més afectades van ser alzines, marfulls, llentiscles, llorers i garrofers (Vannini *et al.*, 2017). Aquests mateixos autors van indicar que la presència en el medi natural d'aquest perforador d'ambrosia i dels seus fongs associats en una àmplia varietat de plantes hoste és un senyal extremadament alarmant i s'hauria de considerar com una amenaça real per als ecosistemes naturals d'Europa. Per aquestes raons, els autors van recomanar fermament la inclusió de *X. compactus* a la Llista d'Alerta de l'EPPO. Avui dia, la situació al Parc Nacional del Circeo és molt diferent i ja no s'han observat danys de la mateixa importància (Stefano Speranza [Universitat de Tuscia], *com. pers.*).

Es desconeix el perquè de la disminució dels danys observats en el massís de Cadiretes en comparar el 2023 amb el 2024. És molt possible que les condicions de sequera significatives dels anys 2022 i 2023, que van tenir precipitacions inferiors a les normals i temperatures per damunt del que és normal, haguessin comportat que les plantes es trobessin en unes condicions crítiques d'estrès que podrien haver facilitat els atacs d'aquest insecte perforador. Segons el SMC (2024), destaca la sequera que hi va haver durant el període 2021-2023 a les comarques litorals de la província de Girona, perquè els seus valors de precipitació anual d'aquests anys només representen entre un 50% i un 70% dels valors corresponents a la mitjana climàtica 1991-2020.

L'etanol sembla tenir un paper important en els processos de detecció de plantes potencialment colonitzables per part dels Scolytinae. Als treballs de Buchanan (1941) i Browne (1952) ja es menciona l'atracció que els perforadors d'ambrosia senten per l'etanol. Algunes espècies de *Xylosandrus* Reitter, 1913, que estan associades amb la debilitat dels brots i tiges, i fins i tot amb la mort de l'exemplar atacat, seleccionen preferentment plantes que es troben en els estadis inicials d'estrès fisiològic. Les plantes emeten etanol en res-

posta a una varietat de factors d'estrès (d'origen abiòtic o biòtic). Aquesta emissió representa un senyal important tant per a *Xylosandrus* com per a altres espècies de perforadors d'ambrosia, perquè els permet localitzar hostes adequats i atacar-los. A més, l'etanol facilita la colonització de l'hoste per part dels fongs simbiotes d'ambrosia associats, perquè n'afavoreix el creixement (Cavaletto *et al.*, 2021; Ranger *et al.*, 2021).

En els propers anys, cal fer nous seguiments de l'evolució de les poblacions de *X. compactus* en el massís de Cadiretes i àrees veïnes, així com dels danys que produeixen a les plantes hoste. No es coneix si aquest insecte perforador d'ambrosia també està present en altres Espais d'Interès Natural de Catalunya, com poden ser el Parc Natural del Montseny, del Montnegre-Corredor i de Collserola, però la seva presència en municipis propers (coneguda i citada sobre vegetació ornamental d'espais verds urbans) podria amenaçar-los.

Agraïments

Agraeixo a Jordi Couso (tècnic de medi ambient de l'Ajuntament de Tossa de Mar) la informació i les dades facilitades sobre algunes zones del massís de Cadiretes. A Aina Riba Palou i a Carme Palou Coma els agraeixo les inspeccions que van fer en algunes de les zones del massís i a David Garcia Visús li agraeixo la revisió del resum en anglès. També estic agraït als revisors anònims que amb els seus comentaris i correccions van millorar aquesta publicació. Aquest treball va ser subvencionat en part pel DARPA (treballs tècnics AG-2022-1553, AG-2023-958 i AG-2024-575).

Bibliografia

- Aymamí, A. & Cristià, J. 2024. Plagues emergents a Tarragona: *Xylosandrus compactus*. Jornada tècnica: Situació de les principals plagues emergents de la demarcació de Tarragona: *Xylosandrus compactus*, *Halyomorpha halys*, el virus rugós del tomàquet (ToBRFV) i *Xylella fastidiosa*. 12-DES-2024. Pla Anual de Transferència Tecnològica (Generalitat de Catalunya). Disponible a: https://ruralcat.gencat.cat/c/document_library/get_file?uuid=0cb7b365-0ed9-7d56-7cd9-0cc8b670948c&groupId=20181 (data de consulta: 25-II-2025).
- Blaser, S., Hoelling, D., Ruffner, B., Brockerhoff, E.G., Marazzi, C., Mattei, G., Meier, M. & Beenken, L. 2024. First record of the invasive ambrosia beetle *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1875) (Coleoptera: Scolytinae) and its fungal associates in Switzerland. *BioInvasions Records*, 13 (3): 621-636. <https://doi.org/10.3391/bir.2024.13.3.05>.
- Benvenuti, C., Strangi, A., Iovinella, I., Barzanti, G.P., Simoni, S., Vitale, S., Luongo, L., Francardi, V. & Roversi, P.F. 2021. *Xylosandrus compactus* and *Liparthrum colchicum* (Coleoptera Scolytinae) in Tuscany: a preliminary screening of associated fungi. *Redia*, 104: 139-146. <https://doi.org/10.19263/REDIA-104.21.14>.
- Browne, F.G. 1952. Suggestions for future research in the control of ambrosia beetles. *The Malayan Forester*, 15: 197-206.
- Buchanan, W.D. 1941. Experiments with an ambrosia beetle, *Xylosandrus germanus* (Blfd.). *Journal of Economic Entomology*, 34 (3): 367-369. <https://doi.org/10.1093/jee/34.3.367>.
- Cavaletto, G., Faccoli, M., Ranger, C.N. & Rassati, D. 2021. Ambrosia beetle response to ethanol concentration and host tree species. *Journal of Applied Entomology*, 145 (8): 800-809. <https://doi.org/10.1111/jen.12895>.
- Chapin, E., Mouttet R. & Chauvel, G. 2016. *Xylosandrus compactus* trouvé en France métropolitaine. *Phytoma*, 697: 10-12.
- DOUE (Diario Oficial de la Unión Europea). 2019. Reglamento de Ejecución (UE) 2019/2072 de la Comisión, de 28 de noviembre de 2019, por el que se establecen condiciones uniformes para la ejecución del Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales, se deroga el Reglamento (CE) n° 690/2008 de la Comisión y se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2019 de la Comisión. Anexo II: Lista de plagas cuarentenarias de la Unión y sus códigos respectivos. Parte A: Plagas de cuya presencia no se tiene constancia en el territorio de la Unión. C: Insectos y Ácaros Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2019-81905> (data de consulta: 25-II-2025).
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2021a. *Xylosandrus compactus*: distribution details in Malta. NPPO of Malta, 2021-05. Disponible a: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLSCO/distribution/MT> (data de consulta: 25-II-2025).
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2021b. First report of *Xylosandrus compactus* in mainland Spain. EPPO Reporting Service, no. 01-2021, article: 2021/013. Disponible en: <https://gd.eppo.int/reporting/article-6952> (data de consulta: 25-II-2025).
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2025. *Xylosandrus compactus*. Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLSCO> (data de consulta: 25-II-2025).
- Faccoli, M. 2021. *Xylosandrus compactus*, un nuovo parassita forestale invade l'Italia. *Foresta*, 18: 8-14.
- Gallego, D., Riba-Flinch, J.M., Molina, N., González, E., di Sora, N., Núñez, L., Closa, A.M., Comparini, C. & Leza, M. 2020. Las invasiones silenciosas de escolítidos: el caso del género *Xylosandrus* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). *Revista Foresta*, 78: 78-83.
- GENCAT (Generalitat de Catalunya). 2014. Massís de Cadiretes. Disponible en: https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/senp_catalunya/espais_sistema/girona/ctm. (data de consulta: 25-II-2025).
- Hauptman, T., Devetak, Z., De Groot, M., Faccoli, M. & Piškur, B. 2024. First record of non-native *Xylosandrus compactus* and *Anisandrus maiche* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in Slovenia. *Zootaxa*, 5415 (2): 339-345. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5415.2.8>.
- Hizal, E., Acer, S., & Altunışık, S. 2023. First record of the invasive alien species *Xylosandrus compactus* in Turkey. *BioInvasions Records*, 12 (1): 93-102. <https://doi.org/10.3391/bir.2023.12.1.08>.
- Karpun, N.N., Petrov, A.V., Zhuravleva, E.N., Shoshina, E.I., Kirichenko, N.I., Mandelshtam, M.Y. & Musolin, D.L. 2024. Two invasive bark beetles *Phloeosinus armatus* Reitter and *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) newly recorded in Russia. *EPPO Bulletin*, 54 (2): 166-181. <https://doi.org/10.1111/epp.13019>.
- Kirkendall, L.R. & Faccoli, M. 2010. Bark beetles and pinhole borers (Curculionidae, Scolytinae, Platypodinae) alien to Europe. *ZooKeys*, 56: 227-251. <https://doi.org/10.3897/zookeys.56.529>.
- Leza, M., Núñez, L., Riba-Flinch, J.M., Comparini, C., Roca, A. & Gallego, D. 2020. First record of the black twig borer, *Xylosandrus compactus* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in Spain. *Zootaxa*, 4767 (2): 345-350. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4767.2.9>.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). 2019. La nueva Reglamentación Europea relativa a la Sanidad Vegetal. Reglamento (UE) 2016/2031. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/resumennuevanormativasv_tcm30-523541.pdf (data de consulta: 25-II-2025).

- 25-II-2025).
- Marini, L., Haack, R.A., Rabaglia, R.J., Petrucco-Toffolo, E., Battisti, A. & Faccoli, A. 2011. Exploring associations between international trade and environmental factors with establishment patterns of exotic Scolytinae. *Biological Invasions*, 13: 2275-2288. <https://doi.org/10.1007/s10530-011-0039-2>.
- Pennacchio, F., Santini, L. & Francardi, V. 2012. Bioecological notes on *Xylosandrus compactus* (Coleoptera Curculionidae Scolytinae), a species recently recorded into Italy. *Redia*, 95: 67-77.
- Pernek, M., Hrašovec, B., Lacković, N., Domijan, O. & Avtzi, D. 2025. First Record of the Ambrosia Beetle *Xylosandrus compactus* (Coleoptera, Curculionidae) in Croatia. *Forests*, 16 (1), 157: 1-9. <https://doi.org/10.3390/f16010157>.
- Ranger, C.M., Reding, M.E., Adesso, K., Ginzl, M. & Rassati, D. 2021. Semiochemical-mediated host selection by *Xylosandrus* spp. ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae) attacking horticultural tree crops: a review of basic and applied science. *The Canadian Entomologist*, 153 (1): 103-120. <https://doi.org/10.4039/tce.2020.51>.
- Riba-Flinch, J.M. 2023. *Xylosandrus compactus* (Col.: Scolytinae) i *Stephanitis lauri* (Hem.: Tingidae): dues espècies exòtiques que s'han estès per tota la conca hidrogràfica de la riera de Tossa de Mar (La Selva, Girona, NE Espanya). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 87: 213-223. <https://doi.org/10.2436/20.1502.01.164>.
- Riba-Flinch, J.M. & Bedós, M. 2023. Datos sobre la expansión de la especie exótica *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en las provincias de Girona y Barcelona (NE España). *Revista gaditana de Entomología*, 14: 117-135.
- Riba-Flinch, J.M. & Bedós, M. 2024. El perforador de ambrosia *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Scolytinae) en el litoral catalán: ¿es una plaga invasora grave? *Phytoma*, 362 (octubre): 46-51.
- Riba-Flinch, J.M., Leza, M. & Gallego, D. 2021. First records of *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in the Iberian Peninsula: an expanding alien species? *Zootaxa*, 4970 (1): 161-170. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4970.1.8>.
- Roques, A., Bellanger, R., Daubrée, J.B., Ducatillion, C., Urvois, T. & Auger-Rozenberg, M.A. 2019. Les scolytes exotiques: une menace pour le maquis; l'expansion rapide de *Xylosandrus crassiusculus* et *X. compactus* associée à leur polyphagie nécessitent de mieux connaître ces ravageurs de ligneux. *Phytoma*, 727: 16-20.
- SMC (Servei Meteorològic de Catalunya). 2024. Butlletí Climàtic Annual del 2023. 68 pp. Disponible en: https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2024/04/11112647/BCA_2023.pdf (data de consulta: 25-II-2025).
- Soldati, F., Barnouin, T., Mouttet, R. & Van Meer, C. 2024. Alien bark beetle *Xylosandrus compactus* (Chapuis & Eichhoff, 1875) reaches the Atlantic coast in Europe; *Liparthrum colchicum* Semenov, 1903 newly reported in France (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, 110: 33-43.
- Spanou, K., Marathianou, M., Gouma, M., Dimou, D., Nikoletos, L., Milonas, P.G. & Papachristos, D.P. 2019. First record of black twig borer *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae) in Greece. *18th Panhellenic Entomological Congress*, Komotini 15–17/X/2019, Abstract, pp. 77.
- Urvois, T., Perrier, C., Roques, A., Sauné, L., Courtin, C., Li, Y., Johnson, A.J., Hulcr, J., Auger-Rozenberg, M.A. & Kerdelhué, C. 2021. A first inference of the phylogeography of the worldwide invader *Xylosandrus compactus*. *Journal of Pest Science*, 95: 1217-1231. <https://doi.org/10.1007/s10340-021-01443-7>.
- Vannini, A., Contarini, M., Faccoli, M., Valle, M.D., Rodriguez, C.M., Mazzetto, T., Guarneri, D., Vettraino, A.M. & Speranza, S. 2017. First report of the ambrosia beetle *Xylosandrus compactus* and associated fungi in the Mediterranean maquis in Italy, and new host-pest associations. *EPPO Bulletin*, 47: 100-103, <https://doi.org/10.1111/epp.12358>.

GEA, FLORA ET FAUNA

Descripció d'una nova espècie d'*Aphaenops* Bonvouloir (Coleoptera: Carabidae: Trechini) de la Conca de Dalt (Catalunya, Espanya)

Jordi Comas¹ & Eduard Vives¹

¹ Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura, Col·lecció d'artròpodes. Passeig Picasso, s/n, 08003 Barcelona.
A/e: comasj2@gmail.com, eduard_vives@hotmail.com

Autor per a la correspondència: Eduard Vives. A/e: eduard_vives@hotmail.com

Rebut: 29.01.2025. Acceptat 27.04.2025. Publicat: 30.06.2025

Resum

Es descriu una nova espècie de Trechini (Carabidae) del gènere *Aphaenops*: *A. (Nafarroaphaenops) cuberesi* n. sp. col·lectada a la cova Cuberes (Serradell, Conca de Dalt, Pallars Jussà). Es donen les dades morfològiques més importants i s'il·lustren l'habitus i la genitèlia d'aquesta nova espècie. Es diferencia de l'espècie més propera: *Aphaenops (Nafarroaphaenops) sobrarbensis* (Lagar & Hernando, 1987).

Paraules clau: Coleoptera, Carabidae, Trechini, *Aphaenops (Nafarroaphaenops) cuberesi* n. sp. Serradell, Conca de d'Alt, (Pallars Jussà). Catalunya, península Ibèrica.

Abstract

Description of a new species of *Aphaenops* Bonvouloir (Coleoptera: Carabidae: Trechini) from the Conca de Dalt (Catalonia, Spain)

A new species of Trechini (Carabidae) of the genus *Aphaenops* is described: *A. (Nafarroaphaenops) cuberesi* n. sp. collected in Cova Cuberes (Serradell, Conca de Dalt, Pallars Jussà). The most important morphological data are given and the habitus and genitalia of this new species are illustrated. It differs from the closest species: *Aphaenops (Nafarroaphaenops) tres*

Key words: Coleoptera, Carabidae, Trechini, *Aphaenops (Nafarroaphaenops) cuberesi* n. sp., Pallars Jussà, Lleida, Catalonia, Iberian Peninsula.

urn:lsid:zoobank.org:pub:38F04100-98C5-4828-9EEF-C295BB09921C

Introducció

Durant una de les inspeccions realitzades a la cova Cuberes de la Conca de Dalt, Catalunya, amb l'objectiu de trobar fauna subterrània, els investigadors Lluís Filbà i Joan Pallisé van capturar diverses espècies. Entre les captures es troben una petita sèrie de coleòpters *Stygiophyes latebricola* (Jeannel, 1911), un exemplar de *Thalassophilus longicornis* (Sturm, 1825) i un exemplar de *Bembidion (Metallina) properans* (Stephens, 1828). A més, es va recollir una petita sèrie de coleòpters aquàtics de la família Dytiscidae. Recol·lectaren també un exemplar d'un coleòpter Carabidae Trechini pertanyent al gènere *Aphaenops* Bonvouloir, 1862 subgènere *Nafarroaphaenops* Faille, Fresneda & Bourdeau, 2023, que un cop estudiat s'ha verificat que es tracta d'una nova espècie que tot seguit descrivim. Aquesta novetat és la primera coneguda d'aquest subgènere en una cavitat subterrània catalana. Les tres altres espècies d'aquest subgènere són endèmiques del Pirineu francès, del nord d'Osca i del nord de Navarra. Per la seva particular morfologia se sepa-

ra de la resta d'*Aphaenops* coneguts de Catalunya, els quals pertanyen al subgènere *Ceretotrechus*, Faille, Fresneda & Bourdeau, 2023.

Material i mètodes

L'holotipus mascle conegut va ser capturat per Lluís Filbà a la cova Cuberes a la galeria Badalona. L'exemplar va ésser conservat en alcohol etílic de 96° i part del seu contingut abdominal està en estudi per a la seva possible inclusió en una anàlisi de filogènia molecular a càrrec del nostre amic i col·lega el Dr. Arnaud Faille (Department of Entomology, Staatliche Museum für Naturkunde Stuttgart).

L'exemplar ha estat estudiat amb una lupa estereoscòpica WILD M5A, Heerbrugg. Les fotografies han estat fetes amb una càmera Nikon D7000, amb objectiu Macro Nikon NIKKOR 200 mm / 1:40. Les fotografies per capes han estat processades amb el programa Helicon Focus©.



Figura 1. Holotipus mascle d'*Aphaenops* (*Nafarroaphaenops*) *cuberesi* n. sp.

Resultats

Aphaenops (*Nafarroaphaenops*) *cuberesi* n. sp.
(Fig. 1)

urn:lsid:zoobank.org:act:967C02A3-271E-4A99-A574-B1ACB9A8380C

Diagnosi

Seguint el recent treball de Faille et al. (2023) on es revisa filogenèticament la posició dels subgèneres d'*Aphaenops*, aquesta nova espècie és propera a l'*Aphaenops* (*Nafarroaphaenops*) *sobrarbensis* (Lagar & Hernando, 1987) descrita de la cova d'Aso del municipi de Fanlo (Osca). La morfologia de la nova espècie se separa d'*A. (N.) sobrarbensis* per la forma reduïda del pronot i pels èlitres curts i poc dilatats, per la distribució de les sèries de setes agregades en nombre de tres a la zona humeral i de quatre a la zona apical (Fig. 2), per la presència de petites setes disperses al cap, pronot i èlitres, per la forma dels èlitres sense dent humeral i per la presència d'una forta dent a la meitat del llavi. Aquests dos darrers caràcters



Figura 2. Èlitre dret d'*Aphaenops* (*Nafarroaphaenops*) *cuberesi* n. sp., detall de la posició de les setes dorsals, laterals i apical.

el situen perfectament al subgènere *Nafarroaphaenops*. L'òrgan copulador masculí (Fig. 3) és molt diferent al d'*A. (N.) sobrarbensis*. Aquesta darrera espècie també es diferencia per la mida més petita, per tenir el pronot subquadrat, per la forma dels èlitres molt més curts, i especialment per la forma de l'òrgan copulador masculí molt més curt, arquejat i sense la sinuositat dorsal d'*A. (N.) sobrarbensis*, (Fig. 4).

Descripció

Mida del mascle: 2,78 mm de longitud i 0,82 mm d'amplada. Femella: desconeguda.

Cap estret i lleugerament comprimit amb un coll no gaire estret a la part posterior, molt convex a la zona posterior i aplanat a la meitat anterior, més llarg que ample (0,40 mm × 0,25 mm), de costats paral·lels, amb pubescència que és més abundant en la base de les antenes, amb dues setes situades en el quart anterior a de la base les antenes i dos en el terç posterior, al final del solc longitudinal i alineades amb les anteriors. Tot el cap amb petites setes daurades disperses. Presenta dos solcs arquejats a la zona interantennar. Bases antenals poc sortides i molt separades, i amb peti-

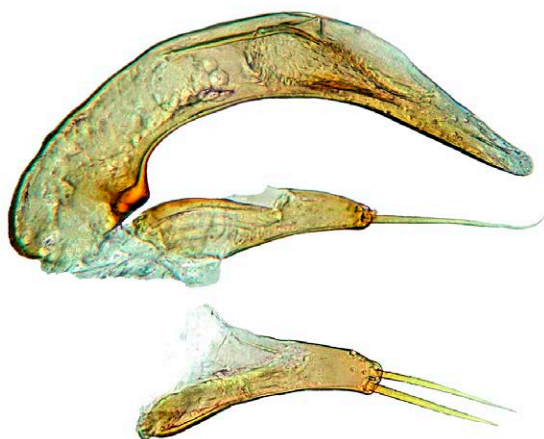


Figura 3. Edeagus de l'holotipus mascle d'*Aphaenops* (*Nafarroaphaenops*) *cuberesi* n. sp.



Figura 4. Edeagus de l'holotipus mascle d'*Aphaenops* (*Nafarroaphaenops*) *sobrarbensis* (Lagar & Hernando, 1987)

tes setes daurades a cada base. Labre trapezoïdal, proveït d'una llarga seta a cada costat, amb la part anterior recta, amb quatre setes equidistants entre elles, les més properes al marge lateral llargues i gruixudes. Epistoma amb la vora anterior sinuada i amb sis llargues setes al marge anterior les quals guanyen llargada des de la part interior cap a l'exterior. Les dues centrals són més petites. Mandíbules fines, no massa llargues, aplanades, amb la vora interna recta i arquejades a l'apex. Maxil·les llargues i amb el tercer artell molt estret i acuminat. Els palps labials més petits que els maxil·lars i més fins. Antenes no massa llargues i fines (1,46 mm), amb el primer artell curt i ovalat, el segon el doble llarg que d'ample, i el tercer llarg i estret i lleugerament més llarg que el segon. El quart artell és més curt i estret que el cinquè, i la resta d'artells són aproximadament iguals i lleugerament aplanats, i tots ells estan recoberts de curtes setes daurades. Temporals sense rastre de cicatriu ocular i amb una llarga seta a cada costat de la part superior.

Pronot gairebé tant llarg com ample (ratio: $0,54 \times 0,50$ mm), de costats arquejats, quasi rectes prop de la base, i amb una llarga seta al marge lateral en la cinquena part anterior. Els angles posteriors són arrodonits i tenen una gran seta daurada. El marge lateral és molt fi, i visible solament per una fina línia lleugerament quitinitzada. Zona discal del pronot llisa i poc convexa, solcada longitudinalment a la seva

meitat, i amb unes curtes setes disperses a la zona basal. A cada costat són visibles les propleures. La vora anterior és gairebé recta, mentre que la posterior és lleugerament arquejada i més estreta que l'anterior. Prostern llarg i estret amb el procés prosternal laminar. Procoxes còniques. Mesoventrit cònic i estret amb el procés curt, ample i lleugerament aplanat. Metaventrit amb la vora anterior sortida i articulada amb el mesoventrit. Metaepisternes llargues i estretes.

Èlitres ovalats, d'1,74 mm de llargada i 0,82 d'amplada, sense marcar l'angle humeral, arrodonits a la zona apical, tot i que l'exemplar holotipus fotografiat (Fig. 1) és immatur té l'apex elitral lleugerament arrugat; pubescència dispersa, d'espallles esborrades, doble més llargs que amples, sense estries, insinuades per unes depressions lleugerament marcades. Costats arquejats amb un fort replec elitral. Escudet triangular i molt petit. Sutura llisa i molt fina. Zona discal convexa, amb restes de l'estriació elitral en els dos terços basals i amb quatre llargues setes discals, la primera en la cinquena part basal, la segona a la meitat elitral, la tercera en el quart apical i la quarta gairebé a la zona apical. La resta dels èlitres estan recoberts de petites setes daurades, curtes i dretes, molt disperses. Part inferior de l'abdomen amb els ventrits amples i curts, arquejats i finament vorellats a la part posterior. El pigidi està proveït de dues setes apicals.

Potes moderadament llargues, llises, amb setes fines. Trocantins ovalats i poc sortints, amb els fèmurs poc dilatats a la part mitjana, i amb les tíbies estretes i molt lleugerament dilatades a la zona apical. Els protarsos són molt poc dilatats a la part interna dels dos primers artells, que són molt curts. Els mesotarsos i els metatarsos són curts i cilíndrics, però tenen el primer artell llarg. Les ungles són llargues arquejades i simples.

Òrgan copulador masculí (Fig. 3) amb el lòbul mitjà curt i arquejat, afuat a la part apical i amb una làmina arrodonida a la punta. Endofalus poc quitinitzat i amb una sèrie d'escames quitinitzades. Estils laterals curts i gruixuts amb un parell de llargues setes a l'apex.

Material tipus

Holotipus ♂: cova Cuberes / Serradell / Conca de Dalt / (Pallars Jussà) / 22-VIII-2024 / Filbà & Pallisè leg. (etiqueta blanca); *Aphaenops* (*Nafarroaphaenops*) *cuberesi* n. sp. J. Comas & E. Vives det. (etiqueta vermella). Dipositat a la col·lecció del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Etimologia

L'epítet específic fa referència al nom de la cavitat subterrània on s'ha localitzat la nova espècie: cova Cuberes, Serradell, Conca de Dalt, Pallars Jussà, Catalunya.

Distribució

Només es coneix de la localitat típica: Catalunya, Serradell, Conca de Dalt (Pallars Jussà) cova Cuberes, UTM Datum ETRS89 31N, 324478, 4683033, 1.135 msnm.

Discussió

Seguint el recent treball de Faille *et al.*, 2023 on es revisa filogenèticament la posició dels subgèneres d'*Aphaenops*, la nova espècie es pot col·locar propera a les tres espècies conegudes de l'esmentat subgènere: *A. (N.) sobrarbensis* (Lagar & Hernando, 1987), de la cova d'Aso (Osca), *A. (N.) giraudi* (Ochs, 1938) descrit de la Sima de la Piedra de San Martin, Arlas (Navarra), i *A. (N.) navarricus* (Coiffait & Gaudin, 1950) descrit de la Gouffre EL-71, Château Pignon, Pirineus Atlàntics (França), que ocupen una àrea geogràfica molt extensa. La primera espècie mencionada es troba al vessant sud de la serralada pirinenca i les altres dues al vessant nord (Jeannel, 1928; Coiffait, 1962).

És la primera vegada que es cita el subgènere *Nafarroaphaenops* a Catalunya. Fins ara el gènere *Aphaenops* estava representat a la fauna subterrània catalana pel subgènere *Aphaenops (Ceretotrechus) boumortensis* (Faille, Bourdeau, Bellès & Fresneda, 2015), *Aphaenops (C.) delioti* (Faille, Bourdeau, Bellès & Fresneda, 2015), *A. (C.) incantatus* (Faille, Bourdeau, Bellès & Fresneda, 2015), *A. (C.) puigmalensis* (Lagar, 1981), *A. (C.) seijasi* (Español, 1969), *A. (C.) ubachi* (Español, 1965) i *A. (C.) victorai* (Faille, Bourdeau, Bellès & Fresneda, 2015).

Agraïments

En primer lloc volem agrair als companys Joan Pallisé i Lluís Filbà l'amabilitat de prestar-nos, per al seu estudi, l'únic exemplar col·lectat. A l'amic Carles Hernando la confiança de deixar-nos en préstec l'exemplar holotipus mascle d'*Aphaenops (Nafarroaphaenops) sobrarbensis*. Agraïm molt especialment a l'amic Agustí Meseguer les fotografies realitzades per a aquest estudi. També agraïm al nostre amic i col·lega el Dr. Arnaud Faille que hagi revisat el treball i ens hagi ajudat a establir la filogènia molecular de la nova espècie.

Bibliografia

- Coiffait, H. 1962. Monographie des Trechinae cavernicoles des Pyrénées. *Annales de Spéléologie* 17(1): 119-170.
- Faille, A., Fresneda, J. & Bourdeau, C. 2023. Reconciling morphological and molecular data in a highly convergent group: the Pyrenean radiation of hypogean Trechini (Coleoptera: Carabidae). *Integrative Systematics: Stuttgart Contributions to Natural History* 6(1): 1-29
- Jeannel, R. 1928. Monographie des Trechinae III. *L'Abeille*, 35: 168-214.
- Lagar, A. & Hernando, C. 1987. Un nuevo *Hydrapchaenops* del Pirineo de Huesca. *Eos*, 63 : 97-100.

GEA, FLORA ET FAUNA

El fons inèdit del Dr. Oriol de Bolòs, un recurs clau per a l'estudi de la vegetació dels Països Catalans

Gabriel Mercadal¹ & Lluís Mercadal¹¹ Grup Català de Recerca en Fitosociologia i Hàbitats Naturals, Flora Catalana. Institut Jaume Vicens Vives. C/ Isabel la Catòlica, 17. 17004, Girona.Autor per a la correspondència: G. Mercadal, A/e: vegetacio.cat@gmail.com

Rebut: 23.03.2025. Acceptat 06.05.2025. Publicat: 30.06.2025

Resum

El fons del Dr. Oriol de Bolòs de la Universitat de Barcelona representa un recurs fonamental per a l'estudi de la botànica catalana. Aquest fons, traslladat des de casa seva a l'arxiu de la Biblioteca de la Facultat de Biologia el 2015, gràcies a la donació de la seva vídua, Margarida Masclans, inclou una extensa col·lecció de documents i dades inèdites. Entre elles, destaquem llibretes de camp, fitxes d'inventaris florístics, esborranys d'articles i de llibres, correspondència personal i científica i fotografies diverses. El procés de catalogació (2017-2024), realitzat pel Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació, ha permès organitzar digitalment el fons en 28 sèries, respectant l'ordre original dels documents i preservant-ne el context històric i científic.

El fons destaca per la seva riquesa en dades sobre vegetació, amb aproximadament 10.000 inventaris florístics, molts d'ells inèdits, que cobreixen principalment els Països Catalans i altres regions del sud-oest d'Europa. Aquests inventaris, així com els esborranys de llibres com ara el "*Prodomus de la vegetació de les terres catalanes*", ofereixen una visió única de les comunitats vegetals i la seva evolució al llarg del segle XX. A més, el fons inclou documents biogràfics, científics i històrics que aclareixen la trajectòria professional d'Oriol de Bolòs i la seva contribució a la florística i a la fitosociologia de Catalunya i d'Europa.

Aquest article vol posar en relleu la importància d'aquest fons per a la recerca botànica i remarcar la necessitat de la seva digitalització per garantir-ne l'accés i la preservació. El fons no només és una eina essencial per a l'estudi de la botànica dels Països Catalans, sinó que també representa un patrimoni científic de gran rellevància per a la comunitat acadèmica internacional.

Mots clau: Oriol de Bolòs, fons documental, Universitat de Barcelona, botànica, vegetació, fitosociologia, inventaris florístics, història de la botànica, Països Catalans.

Abstract

The unpublished archive of Dr. Oriol de Bolòs, a key resource for the study of vegetation in the Catalan Countries

The archive of Dr. Oriol de Bolòs at the University of Barcelona represents a fundamental resource for the study of Catalan botany. This collection, transferred from his home to the archive of the Faculty of Biology Library in 2015 thanks to a donation made by his widow, Margarida Masclans, includes an extensive compilation of documents and unpublished data. Among these, field notebooks, floristic inventory records, drafts of articles and books, personal and scientific correspondence, and various photographs stand out. The cataloging process (2017-2024), carried out by the Learning and Research Resources Center, has digitalized the archive into 28 series, preserving the original order of the documents and maintaining their historical and scientific context.

The archive is particularly notable for its wealth of vegetation data, including approximately 10,000 floristic inventories, many of them unpublished, covering primarily the Catalan Countries and other regions of southwestern Europe. These inventories, along with drafts of works such as the "*Prodomus de la vegetació de les terres catalanes*", provide a unique perspective on plant communities and their evolution throughout the 20th century. Additionally, the archive contains biographical, scientific, and historical documents that shed light on the professional trajectory of Oriol de Bolòs and his contributions to floristics and phytosociology in Catalonia and Europe.

This article aims to highlight the importance of this archive for botanical research and to emphasize the need for its digitization to ensure its accessibility and preservation. The collection is not only an essential tool for the study of botany in the Catalan Countries but also represents a scientific heritage of great relevance to the international academic community.

Key words: Oriol de Bolòs, documentary archive, University of Barcelona, botany, vegetation, phytosociology, floristic inventories, history of botany, Catalan Countries.

Introducció

El 22 de març de 2007 ens va deixar el gran botànic català Oriol de Bolòs i Capdevila (1924-2007). El Dr. Bolòs va ser un treballador infatigable des de ben jove, i al llarg

de la seva vida va crear un gran fons personal de dades de diverses disciplines, però especialment referents a la flora i la vegetació dels Països Catalans. Tanmateix, una bona part de les dades van quedar inèdites per manca de temps per publicar-les.

L'any 2015, la Sra. Margarida Masclans i Aleu (1934-2015), vídua del Dr. Oriol de Bolòs, va acordar amb Teresa Pañell, aleshores cap del Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació (CRAI) de la Biblioteca de la Facultat de Biologia, el trasllat del fons del seu marit a la Universitat de Barcelona. La documentació es trobava inicialment dipositada al domicili particular de la família Bolòs, principalment emmagatzemada en mobles tipus aparador.

Al cap i a la fi, després del traspàs del seu marit, Margarida Masclans ja va pensar a cedir la documentació del Dr. Bolòs a la Biblioteca de Biologia de la UB. Les tècniques del CRAI, Teresa Pañell i Carme Cambrodí, que coneixien personalment la senyora Masclans, van facilitar els tràmits comentant-li de tant en tant la possibilitat de la donació. Per altra banda, deixebles del Dr. O. de Bolòs, com ara el Dr. Ramon Maria Masalles i el Dr. Josep Vigo, també van influir per tal que la Sra. Masclans es decidís a donar definitivament el fons (Ferran Moreno, com. pers.). De fet, l'any 2001, el Dr. O. de Bolòs ens havia comentat personalment que era una llàstima que moltes dades recollides pel seu mestre en florística, el Dr. Pius Font i Quer, fossin encara inèdites per la negativa de la seva família a cedir-les.¹ Per tant, en certa manera, el Dr. O. de Bolòs ja devia voler fer aquest pas.

El 6 de novembre de 2024, coincidint amb la finalització de la descripció del fons a l'eina de gestió de l'Arxiu Històric de la Universitat de Barcelona, es va signar l'acord formal de donació entre el Dr. Jordi Bolòs i Masclans, fill d'O. de Bolòs, i Judit Casals Parladé, directora del CRAI de la Universitat de Barcelona (R. Boscaro, com. pers.).

En l'homenatge del Dr. Bolòs celebrat a Olot el 23 d'octubre de 2024, vàrem poder conversar amb el Dr. Josep Maria Ninot i el Dr. Jordi de Bolòs i conèixer l'existència del fons Bolòs de la UB. Així doncs, per tal de comprovar si el fons disposava d'inventaris florístics i altres dades inèdites útils per a l'estudi de les comunitats vegetals del nostre país, el Grup Català de Recerca en Fitosociologia i Hàbitats Naturals (FitoHab) de Flora Catalana va fer un parell de visites a l'Arxiu de la Biblioteca de la Facultat de Biologia.

A continuació, descrivim breument el fons del Dr. O. de Bolòs, centrant-nos, especialment, en les dades sobre vegetació, la disciplina botànica que més va fomentar i que, segons el nostre parer, més el va atraure. Hem de tenir en compte, que la primera publicació botànica d'Oriol de Bolòs fou un treball titulat "*Sobre la vegetación de Montserrat*" (Bolòs, 1946), i la darrera, el "*Mapa de vegetació potencial de Catalunya 1: 250.000*" (Bolòs et al., 2004), dos estudis sobre vegetació. Malgrat tot, això podria ser pura coincidència. Així doncs, si analitzem la bibliografia del Dr. O. de Bolòs publicada per Panareda (1998), que inclou estudis divulgatius i científics, però no és del tot completa, ja que només arriba fins a l'any 1998, o per Vigo (2008), que inclou tota la seva trajectòria, però només estudis científics, el 42 % de les seves obres tracten específicament sobre vegetació, i entre un

Taula 1. Temàtiques principals de les obres del Dr. O. de Bolòs. Font: elaboració pròpia a partir de la bibliografia publicada a Panareda (1998) i a Vigo (2008). Els estudis de Bolòs (1950) i Bolòs & Vigo (1984a) amb un pes similar en flora i en vegetació s'han comptabilitzat en els dos apartats. N, nombre d'estudis; %, percentatge.

Temàtiques	Panareda (1998)		Vigo (2008)	
	N	%	N	%
Vegetació i cartografia de la vegetació	124	42	104	42
Flora	75	25	69	28
Biografies sobre botànics	34	12	25	10
Història de la botànica i de la ciència	12	4	9	4
Altres (especialment sobre conservació de la natura o lingüística)	51	17	40	16
Total	296	100	247	100

25 % i un 28 % són obres florístiques (Taula 1). De fet, els treballs sobre flora no comencen a ser freqüents fins a l'inici de la dècada de 1980, un cop ja estava entregat plenament a la redacció de la "*Flora dels Països Catalans*" (Bolòs & Vigo, 1984b-2001).²

L'objectiu principal d'aquest escrit és donar a conèixer aquest fons, amb especial atenció a la informació inèdita sobre la vegetació dels Països Catalans, amb la voluntat de facilitar tant la recerca sobre el mateix fons com en l'estudi de les comunitats vegetals del nostre país. Així mateix, esperem que aquestes ratlles puguin ajudar a trobar el finançament necessari per digitalitzar-lo i posar a l'abast de tothom aquest fons extraordinari de gran rellevància per la botànica catalana i del sud-oest d'Europa.

Descripció general del fons

La fase de tractament arxivístic va durar des de 2017 fins a 2024, i sempre es va procurar mantenir l'ordre original dels documents per preservar el context dels registres, respectant tant l'estructura establerta pel productor com el principi de proveniença. El fons consta de 62 arxivadors (capses de cartró), que ocupen set metres lineals. Actualment, encara en queden dos per catalogar.

Els membres del CRAI-Biblioteca de Biologia han catalogat digitalment el fons en 28 sèries segons el contingut dels documents (UBDOC, 2025). El material inclou dades personals, científiques, lingüístiques, docents, polítiques, d'història de Catalunya, culturals, d'entitats i organitzacions variades, entre altres aspectes (Taula 2). El fons és realment extens amb moltes dades inèdites, com ara llibretes de camp, agendes personals, esborranys d'articles i de llibres, correspondència científica i personal, fotografies de temàtica diversa, etc. Fins i tot, hi ha diverses dades d'Antoni de Bolòs i d'altres científics.

¹ Finalment, el fons Pius Font i Quer va ser cedit a l'Institut Botànic de Barcelona. La seva catalogació va finalitzar el 2015 (IBB, 2025).

² Tanmateix, en volum de feina, els treballs de flora van ser, després de la redacció de la "*Flora*", els que més temps el van ocupar.

Taula 2. Continguts generals del fons Oriol de Bolòs segons la catalogació digital establerta pel CRAI (UBDOC, 2025).

1. Correspondència familiar recopilada per Oriol de Bolòs (1965)
2. Correspondència professional enviada i rebuda per Oriol de Bolòs (1946/1982)
3. Currículums d'Oriol de Bolòs (1953/2002)
4. Expedients d'accés i acreditacions acadèmiques d'Oriol de Bolòs (1934/1973)
5. Expedients d'àmbit personal d'Oriol de Bolòs
6. Expedients d'articles publicats en diaris i revistes recopilats per Oriol de Bolòs (1912/1995)
7. Expedients de col·laboració amb entitats de recerca científica recopilats per Oriol de Bolòs (1946/1982)
8. Expedients de les activitats com a membre d'organismes internacionals d'Oriol de Bolòs
9. Expedients de les activitats com a membre d'entitats esportives i culturals d'Oriol de Bolòs
10. Expedients de recerca científica elaborats per Oriol de Bolòs (1941/1994)
11. Expedients de recerca lingüística d'Oriol de Bolòs (1962/1998)
12. Expedients de recerca sobre història de la ciència recopilats per Oriol de Bolòs
13. Expedients de treballs científics de Maria del Tura de Bolòs recopilats per Oriol de Bolòs
14. Expedients sobre Antoni de Bolòs recopilats per Oriol de Bolòs (1878/1975)
15. Expedients sobre defensa de la llengua catalana recopilats per Oriol de Bolòs (1961/1993)
16. Expedients sobre Francesc Masclans i Girvés recopilats per Oriol de Bolòs (1972/1999)
17. Expedients sobre història, política i cultura recopilats per Oriol de Bolòs (1935/1999)
18. Expedients sobre la participació d'Oriol de Bolòs en actes públics recopilats per Oriol de Bolòs (1966/2002)
19. Expedients sobre la universitat i la seva organització recopilats per Oriol de Bolòs
20. Expedients sobre l'activitat a la Diputació de Barcelona d'Oriol de Bolòs (1974)
21. Expedients sobre l'activitat com a docent a la Universitat de Barcelona d'Oriol de Bolòs (1949/1993)
22. Expedients sobre l'activitat com a membre de l'Institut d'Estudis Catalans d'Oriol de Bolòs (1947/2002)
23. Expedients sobre l'activitat com a membre de l'Organització per a la Cartografia de les Plantes als Països Catalans (ORCA) d'Oriol de Bolòs
24. Expedients sobre l'activitat d'Oriol de Bolòs a l'Ajuntament de Barcelona (1965/1984)
25. Expedients sobre l'activitat d'Oriol de Bolòs com a membre de l'Institut Botànic de Barcelona
26. Expedients sobre les activitats en defensa de la natura recopilats per Oriol de Bolòs (1986/2001)
27. Expedients sobre les activitats formatives d'Oriol de Bolòs (1942/1949)
28. Homenatges, commemoracions i distincions rebudes per Oriol de Bolòs

Nota: el CRAI de la Biblioteca de la Facultat de Biologia encara ha de classificar dos arxivadors, que segons ens han informat contenen:

- Correspondència d'Oriol de Bolòs amb diverses entitats i associacions culturals, com ara *Òmnium Cultural*, Edicions 62, el Centre Excursionista de Catalunya, la Reial Acadèmia de Bones Lletres, el Centre Comarcal de Cultura de Tàrraga "Les Piques", entre d'altres.
- Memòria de gestió del Parc de Collserola de l'any 1998.
- Algunes còpies de mapes del territori.
- Publicacions manuscrites o mecanografiades d'Oriol de Bolòs.
- Un exemplar de la revista *El Mirall* de l'any 1988.

La informació d'aquest fons és tan abundant i innovadora, que som del parer que sense la seva consulta no podem dir que tinguem una biografia completa del Dr. Bolòs; així com tampoc del seu pare, Antoni de Bolòs, sovint subestimat per la historiografia botànica. Per altra banda, si tenim en compte la seva obra publicada (Panareda, 1998; Vigo, 2008) i el conjunt del seu fons de la Universitat de Barcelona i de l'Institut Botànic de Barcelona (d'on treia múltiples "apunts" de la seva extensa biblioteca), ens podem fer una idea de la seva magnitud intel·lectual d'ampli espectre. Molt pocs botànics i, encara menys, fitosociòlegs del seu temps van ser tant àvids de coneixements botànics en un sentit tan ampli, incloent florística, fitosociologia, cartografia de la vegetació, taxonomia, nomenclatura, ecologia, edafologia, fisiologia vegetal, paleobotànica, etnobotànica, etc., cosa que el situa al nivell dels grans botànics de referència a Europa del segle XX (J. M. Ninot, com. pers.), com ara els seus mestres, col·legues i amics: Josias Braun-Blanquet (1884-1980) o Reinhold Tüxen (1899-1980). A més, el Dr. Bolòs també va excel·lir en altres disciplines com ara lingüística catalana, folklore català i història de Catalunya essent una figura cabdal de la cultura i la ciència del nostre país.

El fons de dades sobre vegetació

Les dades sobre vegetació es troben principalment en la sèrie 10 (Taula 2) anomenada pel CRAI com a "*Expedients de recerca científica*". Tanmateix, també podem trobar informació sobre comunitats vegetals en altres sèries, i cal consultar arxivador per arxivador i carpeta per carpeta de tot el fons per obtenir totes les dades. La informació que donem a continuació és incompleta, ja que malgrat que hem revisat l'arxiu durant una dotzena d'hores, tan sols l'hem pogut consultar molt per sobre a causa de la seva gran extensió. No obstant això, hem pogut trobar dades de gran interès per a l'estudi de les comunitats vegetals als Països Catalans, tal com es pot apreciar a l'Annex 1. Moltes d'aquestes dades són inèdites, com ara milers d'inventaris florístics i diversos escrits i llibres. Som del parer, que l'esforç i el temps que va haver de dedicar Oriol de Bolòs a la "*Flora dels Països Catalans*" (Bolòs & Vigo, 1984b-2001) el van privar de publicar moltes dades sobre vegetació que havia anat recollint des de la seva joventut. El preu que va haver de pagar la fitosociologia catalana per gaudir d'una flora moderna i actualitzada del país, va ser quedar-se sense una obra de referència sobre la vegetació

dels Països Catalans a l'estil de "*Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne*" de Braun-Blanquet *et al.* (1952) o del "*Süddeutsche Pflanzengesellschaften*" d'Oberdofer (1957). Cal remarcar, però, que la redacció d'una flora fiable del nostre territori, una eina indispensable per a la fitosociologia del país, sempre va atraure a l'Oriol de Bolòs, seguint d'aquesta manera la iniciativa que el Dr. Font i Quer no va poder assolir mai. El contracte amb la Fundació Jaume I i l'editorial Barcino per elaborar l'obra es va signar l'any 1978, quan els dos primers volums de la flora ja estaven força avançats. La idea inicial del Dr. Bolòs, malgrat l'escepticisme del Dr. Vigo, l'altre autor, era que els primers dos volums sortissin l'any 1980 i els altres dos restants el 1982 (Vigo, 2009). L'obra, com tots sabem, es perllongà molt més del que havia pensat el Dr. Bolòs, però malgrat el que podríem arribar a pensar els botànics que no hi vàrem col·laborar estretament, la redacció de la "*Flora manual dels Països Catalans*" (Bolòs *et al.*, 1990, 1993, 2005) pràcticament no va endarrerir la "*Flora*". La contribució de Bolòs a la "*Flora manual*", tot i molt valuosa, se centrava en la revisió dels textos i en resoldre les consultes de la resta d'autors. En canvi, el progrés de la "*Flora manual*" va forçar el Dr. Bolòs a enllestir parts de la "*Flora*" que havien quedat sense concloure, com ara el gènere *Limonium* Mill. (J.M. Ninot, com. pers.). En definitiva, tal com explicarem més endavant, el "*Prodomus de la vegetació de les terres catalanes*" va restar en forma d'esborrany mentre que la *Flora dels Països Catalans* es va publicar esdevenint un referent per als botànics catalans i de la resta de la Mediterrània occidental.

Les dades referents a la vegetació es poden agrupar de manera molt sintètica en els sis apartats següents.

A. Llibretes d'inventaris florístics

En aquest apartat trobem quatre tipus de llibretes diferents amb inventaris florístics o amb diverses dades sobre geobotànica.

A1. Llibretes o fragments de llibretes amb inventaris florístics en brut d'Oriol de Bolòs

60 llibretes amb inventaris florístics amb moltes pàgines ratllades o arrencades. La cal·ligrafia és dolenta i, de vegades, costa saber què hi diu (Fig. 1). Suposem que corresponen a inventaris que posteriorment varen ser passats a net en unes fitxes de mida de mig full (cf. apartat B).

A2. Llibretes d'Antoni de Bolòs o d'Oriol de Bolòs

Vuit llibretes ben conservades i amb bona cal·ligrafia on hi solen haver alguns esquemes de vegetació. La primera llibreta presenta diversos fulls amb el nom d'Antoni de Bolòs, el qual havia començat a fer inventaris florístics des de mitjan la dècada dels 30. Cal tenir en compte, que després d'entrar al Jardí Botànic de Barcelona l'any 1934, per ordenar l'herbari del seu cosí Estanislau Vayreda, l'Antoni va millorar ràpidament els seus coneixements de florística i de geobotànica.



Figura 1. Llibretes de camp en brut d'Oriol de Bolòs (CRAI-10R-204/1).

L'any 1935, l'Antoni i l'Oriol de Bolòs (aquest, amb només 11 anys) ja van intentar d'aixecar un primer inventari florístic a la Salut (Collsacabra) en una landa de *Calluna vulgaris* (L.) Hull amb *Betula pendula* Roth seguint les instruccions que havia rebut l'Antoni del seu amic Josep Cuatrecasas (Bolòs, 1979). De fet, el primer inventari de la primera llibreta és del 28 d'agost de 1939, i hi diu "*escrit per Antoni de Bolòs*" (CRAI-10R-211/1). L'inventari correspon a una verneda de la "*riera prop can Bonolla*"; és a dir, la riera de Samariu (o d'Esparregueres) al seu pas per Santa Pau (Garrotxa), molt a prop del mas Esparregueres, la casa pairal dels Bolòs (Fig. 2). Així doncs, la llibreta fou iniciada per l'Antoni de Bolòs i suposem que, posteriorment, fou seguida per l'Oriol. En la primera pàgina, hi ha la interpretació dels índexs d'abundància-dominància i de sociabilitat segons el sistema sigmatista. El darrer inventari d'aquesta llibreta és de 1943, quan l'Oriol tenia cap a 19 anys. La resta de llibretes estan ordenades cronològicament fins a l'any 1949 (Annex 1).

A3. Llibretes o textos d'Oriol de Bolòs i d'altres botànics sobre vegetació de regions concretes

14 llibretes o textos sobre la vegetació de regions geogràfiques concretes. Trobem dades d'Oriol de Bolòs amb inventaris, llegendes de mapes de vegetació, anotacions diverses sobre geobotànica, esquemes i transsectes de vegetació (Fig. 3). Per exemple, de la comarca de la Selva, del massís del Montseny, de les illes Canàries, de les illes Jòniques o del Brasil. També hi ha 47 fulls manuscrits sobre la vegetació del sud d'Europa en francès. Entre els diversos autors que van facilitar inventaris a Oriol de Bolòs, podem trobar Antoni de Bolòs, Santiago Llensa i de Gelcen, Josias Braun-Blanquet, o dades florístiques de Pere Montserrat i opinions personals sobre les sortides botàniques que va realitzar amb altres científics, com ara el Dr. Walter Ludwig von Kubiëna.

(Les xifres d'aquí reben de Bonolla no són reals en Bonolla han aprofitat) [4]

no es troba en cap lloc, i a Bonolla
ho va trobar a Bonolla

28.VIII.39

<i>Alnus glutinosa</i> 4	<i>Juniperus communis</i> verticillata 2
<i>Ulmus campestris</i> 3	<i>Acacia farnesiana</i> 2
<i>Quercus ilex</i> 2	<i>Rosa canina</i> 2
<i>Crataegus oxyacantha</i> 2	<i>Rosa sp.</i> (2)
<i>Acer campestre</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Betula pubescens</i>	<i>Scabiosa succisa</i>
<i>Quercus semilabra</i>	<i>Fragaria vesca</i>
	<i>Leucanthemum vulgare</i>
	<i>Antirrhinum majus</i>
	<i>Ononis spinosa</i>
<i>supra</i> 3	<i>Herba</i>
<i>Coriaria myrsinifolia</i> 3	<i>Ricinus</i> 4
<i>Berberis vulgaris</i> 3	<i>Cypripedium</i> 4
<i>Rubus</i> sp. 3	<i>Cyclanthus</i> 3
<i>Clematis flammula</i> 3	<i>Potentilla verba</i> 3
<i>Prunella aspera</i> 3	<i>Fragaria</i> (2)
<i>Lythrum vulgare</i> 2	<i>Salix caroliniana</i> 2
<i>Ruscus aculeatus</i>	<i>Plantago lanceolata</i> 3

escrit per Antoni de Bolòs

Figura 2. Inventari més antic que hem trobat al fons Bolòs, aixecat per Antoni de Bolòs el 1939 a la riera de Samariu, vora can Bonolla, Santa Pau (Garrotxa) (CRAI-10R-211/1).

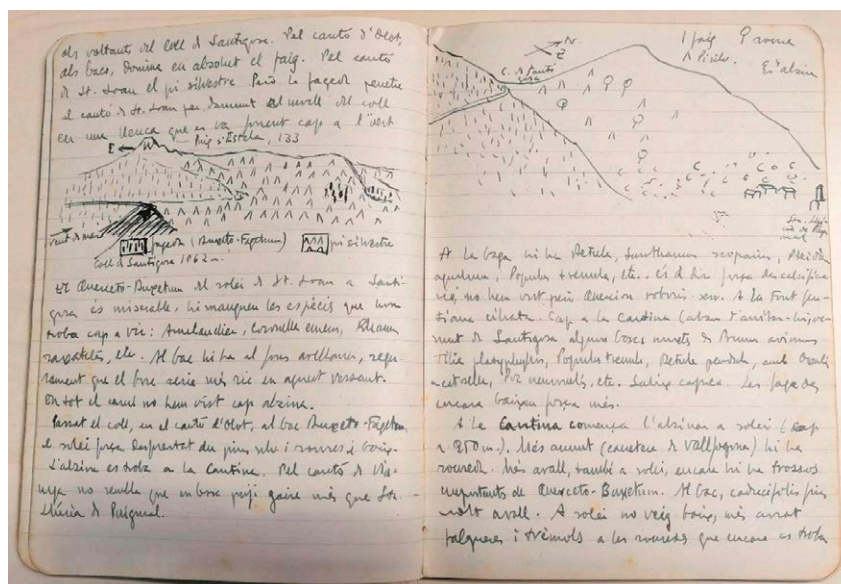


Figura 3. Llibreta titulada "Notes 4a" d'Oriol de Bolòs, on es descriu la vegetació de les muntanyes de la Garrotxa i entorns propers. En l'esquema de l'esquerra, s'hi representa la vegetació del Puig Estela (Riudaura, Garrotxa) (CRAI-10R-211/4).

A4. Llibretes d'Oriol de Bolòs amb anotacions variades

24 llibretes amb anotacions variades, sovint sobre vegetació (CRAI-10R-208/1).

B. Fitxes d'inventaris florístics

Un dels valors més importants del fons Bolòs és sense cap mena de dubte el seu recull d'inventaris florístics aixecats segons la metodologia de l'escola sigmatista. Entre llibretes i fitxes d'inventaris en deu contenir pràcticament 10.000, principalment dels Països Catalans, però també de la resta del sud-oest

d'Europa, especialment de la península Ibèrica. Molts d'aquests inventaris són inèdits i es poden classificar en els dos apartats següents. Les fitxes majoritàriament escrites a mà corresponen a fulls de paper de 16x22 cm amb, normalment, un sol inventari.

B1. Fitxes sense adscripció sintaxonòmica

Aproximadament 778 inventaris florístics conservats en quatre carpetes on deia "inventaris de vegetació no classificats". Són inventaris del sud-oest d'Europa, principalment de Catalunya, que l'Oriol de Bolòs no va poder o no va saber adscriure sintaxonòmicament en aquell moment.

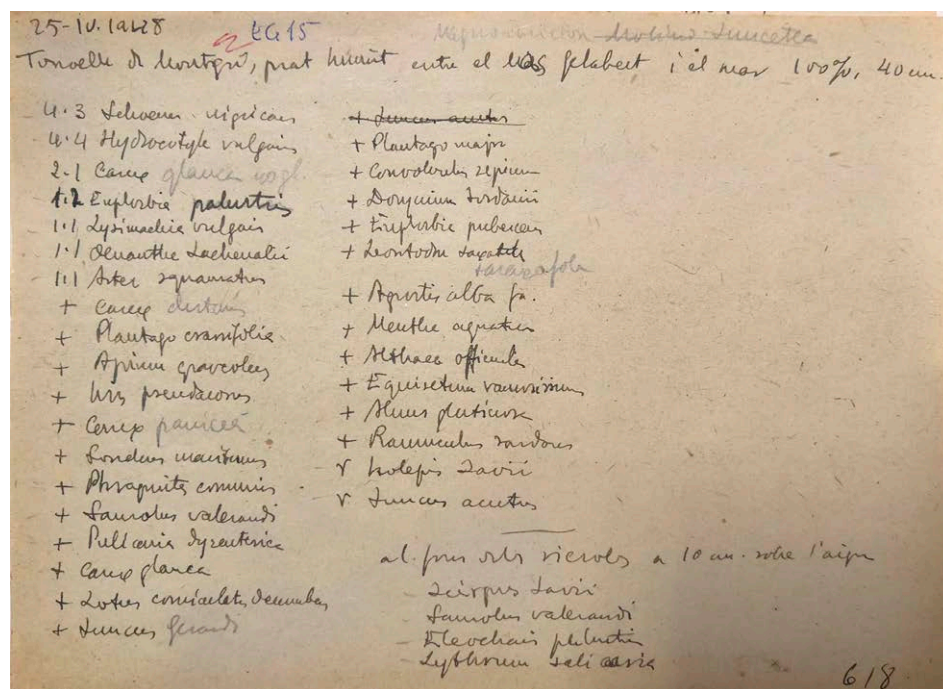


Figura 4. Inventari florístic inèdit d'un prat humit dominat per *Hydrocotyle vulgaris* i *Schoenus nigricans* de vora el Mas Gelabert, Torroella del Montgrí (Baix Empordà). Inventari número 618 d'Oriol de Bolòs [25-IV-1948] (CRAI-10R-217/1).

B2. Fitxes amb adscripció sintaxonòmica

Aproximadament 7.672 inventaris florístics conservats en 37 carpetes i ordenats sintaxonòmicament per classes i, de vegades, també per ordres, aliances o associacions. Molts d'aquests inventaris són inèdits, i ens permeten conèixer noves localitats de comunitats vegetals i de plantes rares en el nostre país. Per exemple, hem trobat dos inventaris de vora el mas Gelabert, a Torroella del Montgrí (Baix Empordà), dominats per *Hydrocotyle vulgaris* L., una planta considerada a Catalunya per Sáez & Aymerich (2021) «En perill» (EN). Aquests inventaris inèdits ens permeten conèixer una de les comunitats vegetals on es desenvolupava aquesta espècie l'any 1948, aleshores en prats humits dominats per *H. vulgaris* i *Schoenus nigricans* L. i amb la presència d'*Euphorbia palustris* L., una espècie «Vulnerable» (VU) (Sáez & Aymerich, 2021) (Fig. 4). Aquesta comunitat era fruit d'una intensa activitat agrícola sobre els terrenys inundables del litoral empordanès. Tanmateix, des de mitjan segle passat, els canvis d'usos del sòl van comportar l'enriment d'*H. vulgaris* arreu del país. L'any 2014, fou redescoberta altra vegada a la plana del Baix Empordà (Jover *et al.*, 2014), aquesta vegada en un canyissar de la Bassa Gran de les Basses d'en Coll, Pals (Baix Empordà), a menys de 2 km en línia recta del mas Gelabert.

Una altra espècie molt rara a Catalunya, considerada per Sáez & Aymerich (2021) com a «Extinta en Estat Silvestre» (EW), que trobem inventariada és *Ranunculus lingua* L. Aquest cop formant part d'un herbassar de mansegurota (*Cladio marisci-Caricetum hispidae* O. Bolòs 1967) de l'Estany de Banyoles, entre l'ermita de «Porqueres i la riera Castellana», el 27 d'agost de 1949 (inventari 1235, CRAI-10R-217/1).

Per altra banda, també hem pogut trobar els inventaris que Bolòs va fer servir per descriure diverses associacions o subassociacions a partir només d'un sol inventari d'associació i una taula sintètica. Així doncs, per exemple, hem trobat els 10 inventaris que va emprar per caracteritzar i descriure l'associació *Odontito serotini-Trifolietum pratensis* O. Bolòs & Masalles 1983. Fins ara només en coneixíem dos de publicats a Bolòs & Masalles (1983). Aquestes dades permeten conèixer molt més bé les comunitats vegetals descrites per O. de Bolòs, que són molt nombroses, així com poder estudiar la seva evolució des de mitjan segle passat. Aquests inventaris són, doncs, molt importants per a la fitosociologia catalana i sense la seva consulta els estudis sintaxonòmics dels Països Catalans i, encara, del sud-oest d'Europa es priven d'unes dades molt valuoses, sovint imprescindibles, per la caracterització correcta dels sintaxons en estudi.

C. Escrits curts sobre vegetació

Més d'un centenar d'escrits més o menys curts sobre diversos aspectes relacionats amb la ciència de la vegetació, de vegades, acompanyats d'alguns mapes de comunitats vegetals. Entre els textos, trobem conferències d'Oriol de Bolòs, algunes mai publicades, com ara «La vegetació de les comarques del voltant de Girona» (CRAI-10R-209/13) impartida l'any 1978 per O. de Bolòs al Col·legi Universitari de Girona. També hi ha diversos escrits sobre la vegetació i la defensa de la natura als Països Catalans, com per exemple, el manuscrit titulat «La vegetación y el paisaje en la Costa Brava» (CRAI-10R-210/6) o els «Groupements végétaux de la Selva» (CRAI-10R-252/5).

Un altre document que creiem que cal comentar, és el text en francès titulat «Recherches phytosociologiques aux Îles

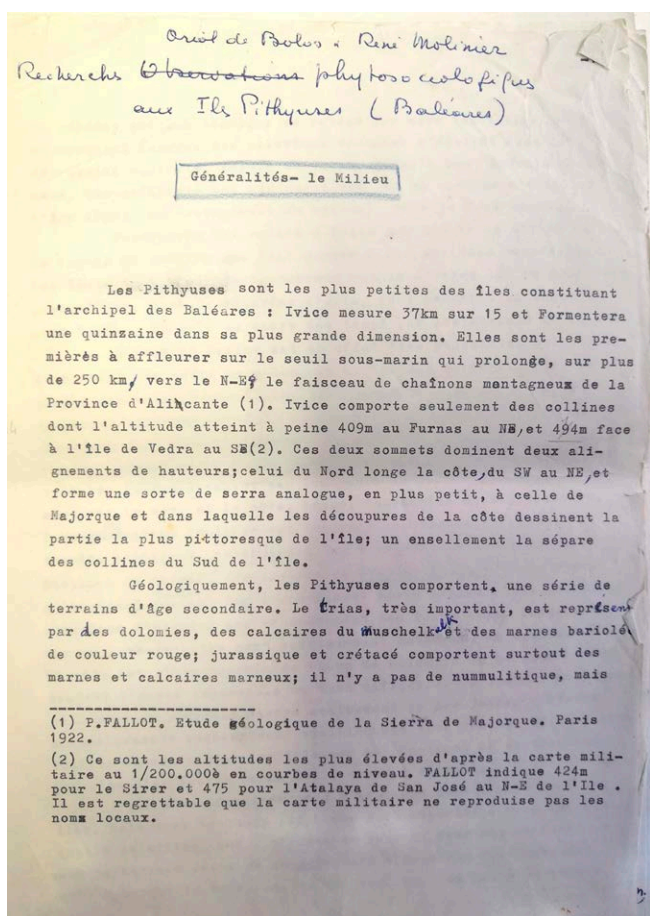


Figura 5. Primera pàgina del manuscrit inèdit titulat “Recherches phytosociologiques aux Îles Pithyuses (Baléares)”, base de l'article “Vegetation of the Pityusic Islands” (Bolòs & Moliner, 1984). Aquest document conté diversos inventaris que no van arribar a ser publicats en l'article definitiu en anglès (CRAI-10R-251/6).

Pithyuses (Baléares)” (CRAI-10R-251/6) (Fig. 5) que fou la base per l'article “*Vegetation of the Pityusic Islands*” (Bolòs & Moliner, 1984) publicat dins del llibre “*Biogeography and ecology of the Pityusic islands*”. L'original en francès conté diversos inventaris d'associació que no es van arribar a publicar a l'article definitiu en anglès.

Així mateix, volem destacar diversos comentaris i revisions d'Oriol de Bolòs sobre la primera edició del “*Code of phytosociological nomenclature*” de Barkman *et al.* (1976, 1986) (CRAI-10R-262/31) que va difondre entre els botànics catalans o que va enviar als autors del “*Code*”. Des de l'inici de l'aparició de l'esborrany del Codi Internacional de Nomenclatura Fitosociològica (CINF), el Dr. Bolòs s'hi va mostrar molt crític. El trasllat de bona part de la normativa del Codi Internacional de Nomenclatura de Botànica al nou CINF el va contrariar profundament. Bolòs va considerar que aquesta nova normativa seria massa rígida i que afavoriria la formació de nous noms de sintàxons en substitució dels noms emprats tradicionalment, augmentant, d'aquesta manera, la confusió dins de la fitosociologia europea. Ara podem consultar tots aquests documents i veure les esmenes que va proposar, les quals, majoritàriament, van ser desestimades.

Finalment, també volem fer notar la presència d'un esborrany dels estatuts de l'*Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine* (SIGMA) (CRAI-10R-250/5). Un document constituït per 12 fulls mecanografiats on s'hi van descriure 27 articles. El document fou aprovat el 25 de març de 1966 pels sis membres del Comitè de la SIGMA (Josias Braun-Blanquet, Gabrielle Braun-Blanquet (dona de Josias), Mireille Braun-Blanquet (filla de Josias), René Molinier, Oriol de Bolòs i Pierre Quézel), poc abans de la mort de Gabrielle, el 28 de desembre de 1966 (Suzuki, 1968). L'article número 1 dels estatuts era ben clarificador: “*de développer et propager les méthodes modernes de l'étude de la végétation au point de vue floristique, écologique et génétique*”.

D. Tesis

Hem trobat dues tesis doctorals, malgrat que n'hi poden haver d'altres, ja que l'Oriol de Bolòs en va dirigir 15 (Vigo, 2008). Per una banda, l'esborrany i les esmenes a la tesi del Santiago Riera i Mora (1994) “*Evolució del paisatge vegetal holocè al Pla de Barcelona, a partir de les dades pol·líniques*”, dirigida per Oriol de Bolòs (CRAI-10R-209/17). Per l'altra, una còpia de la mateixa tesi del Dr. Bolòs, “*La végétation del Montseny*”, defensada a Madrid el 1950 (CRAI-10R-272/1). El novembre de 2024, vàrem aconseguir veure publicada en format digital una còpia de la tesi conservada a la *Universidad Complutense de Madrid* (Mercadal, 2025). Avui sabem que en teníem una de ben a prop, però que havia quedat desaparecebuda enmig del fons personal del Dr. Bolòs. La còpia que hem consultat a Barcelona, presenta un paginat lleugerament diferent de la de Madrid, però la informació sembla ser la mateixa. Aquest document de Barcelona devia ser el que va fer servir per publicar la versió sintètica, actualitzada i en català de la seva tesi, “*La vegetació del Montseny*” (Bolòs, 1983).

E. Esborranys de llibres sobre geobotànica

Un altre dels apartats amb més dades inèdites, és el referent als esborranys de llibres. Hi ha un mínim de 13 esborranys de llibres sobre geobotànica, dels quals quatre són inèdits: “*Llibre de males herbes*”, “*Paisatge vegetal dels alentorns de Barcelona*”, “*Prodomus de la vegetació de les terres catalanes*” i “*Incendis forestals; destrucció del bosc, desertització*”. Tanmateix, hi ha altres llibres inèdits en el fons, com ara “*Estudi filològic dels termes de botànica valenciana en Eiximenis*” (CRAI-10R-210/11), que no comentem per no correspondre a estudis sobre vegetació.

L'obra el “*Paisatge vegetal*” (CRAI-10R-219/2), correspon al tercer llibre que tenia pensat O. de Bolòs per explicar la vegetació de les comarques de la rodalia de Barcelona (Fig. 6). Després de “*Vegetación de las comarcas barcelonesas*”, en el qual va col·laborar, (Bolòs, 1950) i “*El paisaje vegetal barcelonés*” (Bolòs, 1962), Oriol de Bolòs tenia preparat un altre llibre que incloïa una regió geogràfica més àmplia (bona part del Maresme, Montserrat i l'Anoia) i aquesta vegada en català. En el pròleg d'aquest esborrany es lamenta dels dos

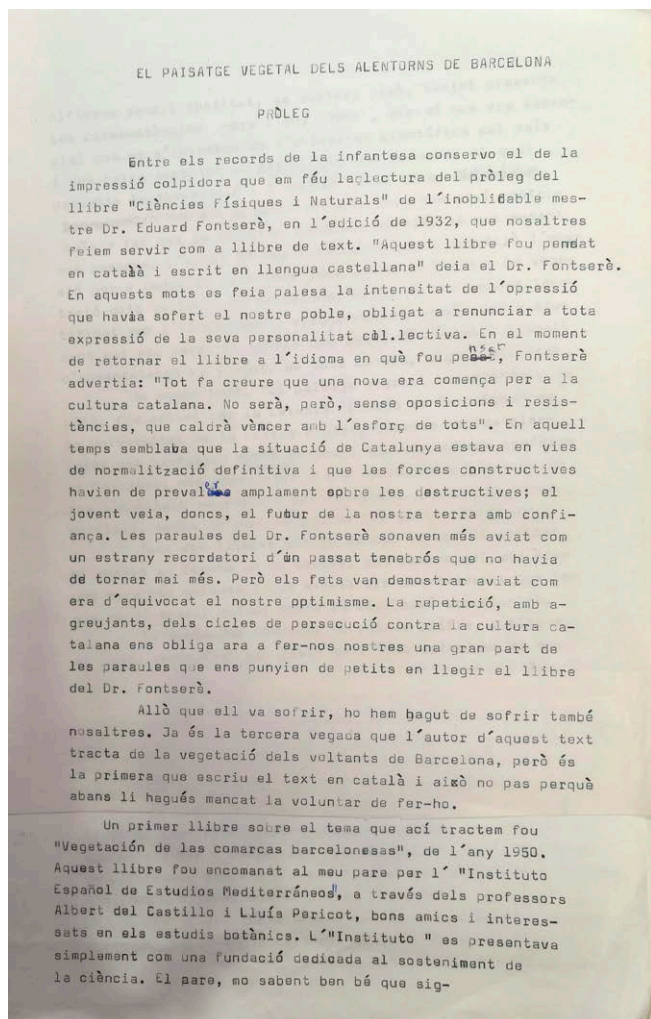


Figura 6. Primera pàgina del manuscrit inèdit titulat "Paisatge vegetal dels entorns de Barcelona". Correspon al tercer llibre que volia publicar O. de Bolòs sobre la vegetació de la rodalia de Barcelona, aquest cop en català (CRAI-10R-219/2).

llibres anteriors que van haver de ser publicats en castellà per la situació política del país. L'esborrany del "*Paisatge vegetal*" està mecanografiat de la pàgina 1 a la 114 i manuscrit de la 115 a la 313.

Pel que fa al "*Prodomus*", el llibre inèdit que hem comentat al principi d'aquest article sobre la vegetació dels Països Catalans (Fig. 7), té tan interès científic, que considerem que la seva publicació hagués proporcionat una obra de referència per a la geobotànica catalana i de l'Europa occidental. El text situat a la carpeta CRAI-10R-210/1 consta de 47 pàgines mecanografiades, però està incomplet, i creiem que la resta del llibre pot estar en altres arxivadors (cf. Annex 1). A l'inici del llibre hi ha una explicació del sistema de la SIGMA, un conspecte sintaxonòmic dels Països Catalans i vuit mapes diversos. Aquest text es va emprar per la redacció de l'apartat de "Fitogeografia" del primer volum de la "*Flora dels Països Catalans*" (Bolòs & Vigo, 1984b-2001) i, significativament sintetitzat, per a la publicació definitiva de la "*Vegetació dels Països Catalans*" (Bolòs, 2001), així com per altres documents sobre la metodologia fitosociològica.

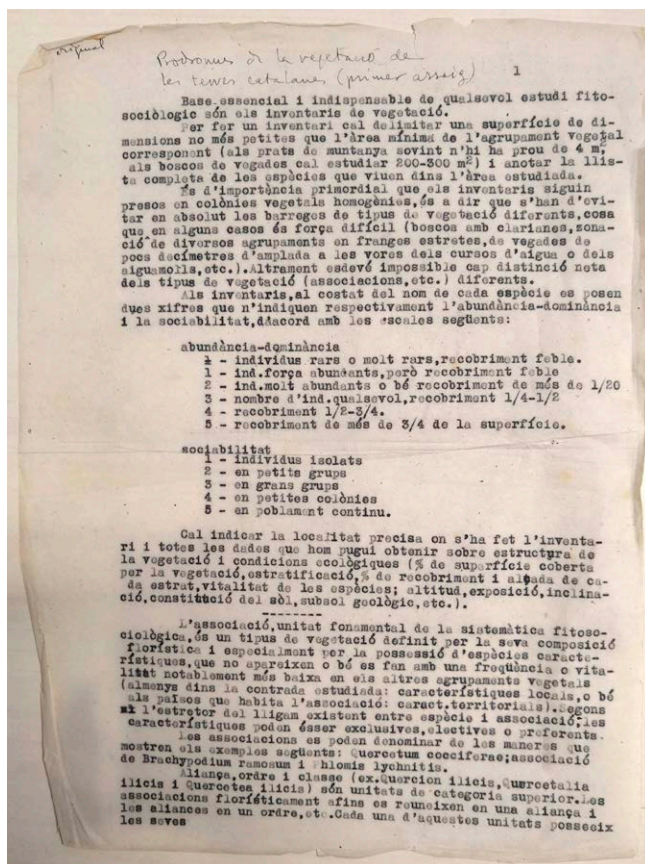


Figura 7. Primera pàgina del manuscrit inèdit titulat "Prodomus de la vegetació de les terres catalanes". Una obra inèdita de gran interès geobotànic sobre la vegetació dels Països Catalans (CRAI-10R-210/1).

El "*Prodomus*" conté taules sintètiques de les unitats sintaxonòmiques estudiades a l'estil de "*Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne*" (Braun-Blanquet et al., 1952) o del "*Süddeutsche Pflanzengesellschaften*" (Oberdorfer, 1957), les quals, malauradament, van ser obviades en el "*Vegetació dels Països Catalans*" de l'any 2001. Aquest darrer llibre va ser molt més sintètic del que es podia esperar. Suposem que la malaltia que ja patia el Dr. Bolòs va fer que l'obra es plantegés molt més senzilla, on només va indicar les unitats sintaxonòmiques de les terres catalanes fins al nivell d'aliança, amb una breu descripció ecològica i estructural dels sintaxons estudiats i la indicació de les seves espècies característiques. Tampoc sabem fins a quin punt la publicació de "*La vegetació dels Països Catalans*" de Ramon Folch (1981, 1986) durant la dècada dels anys 80 va fer posposar el "*Prodomus*" per a més endavant. Aleshores, com hem dit, O. de Bolòs només va publicar un apartat de "Fitogeografia" en el primer volum de la "*Flora*", amb dos subapartats redactats a partir del contingut del "*Prodomus*": "Sinopsi de les comunitats dels Països Catalans" i "Zones de vegetació". A més a més, el "*Prodomus*" també va servir per redactar alguns textos inclosos en el capítol d'"Introducció geogràfica i geobotànica" de la "*Flora*". En tot cas, després de publicar la "*Flora dels Països Catalans*", Bolòs potser ja no tenia prou salut i, per tant, prou temps per fer un estudi més complex sobre les comunitats vegetals del nostre país.

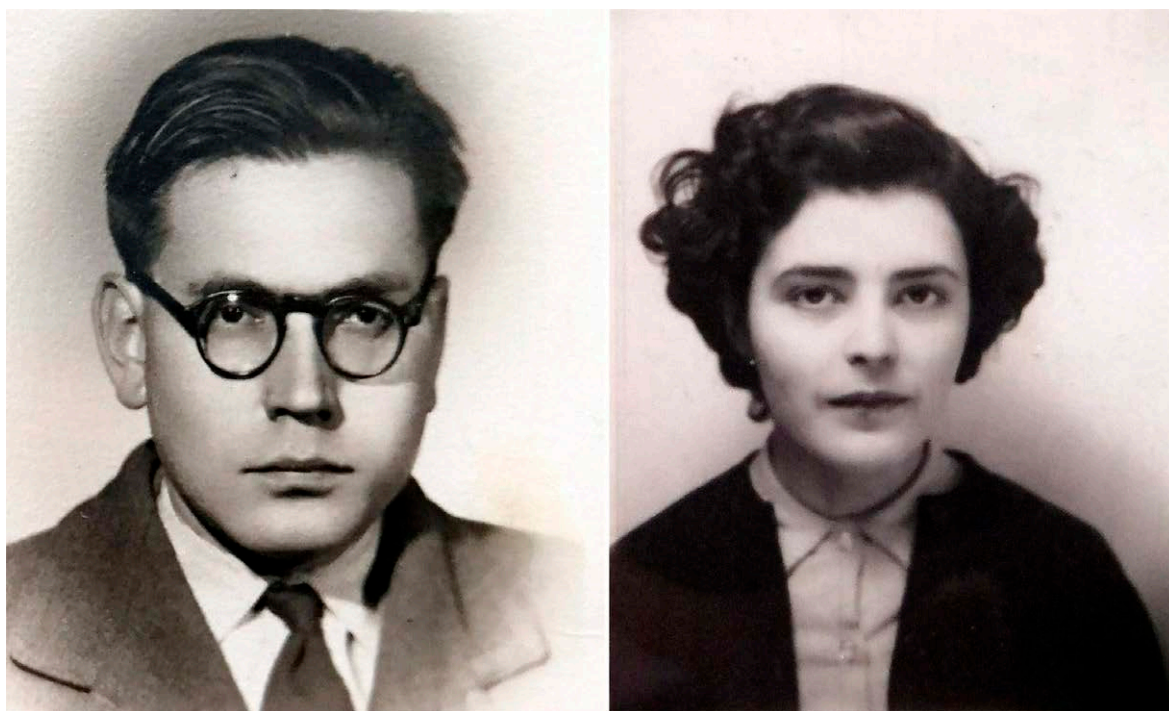


Figura 8. Fotografies de carnet d'Oriol de Bolòs (esquerra, 1956) i Margarida Masclans (dreta) durant la seva joventut (CRAI-10R-999/1).

F. Fotografies i transparències

El fons també consta de diverses fotografies i transparències emmagatzemades, principalment, en dos arxivadors especials preparats per acollir fotos impreses. Dins d'aquest apartat distingim dos grups.

F1. Fotografies i transparències de flora i vegetació

Al voltant de 243 fotografies i transparències (55 de 7×7 cm) i diversos negatius sobre plantes i comunitats vegetals dels Països Catalans.



Figura 9. Fotografia d'una sortida micològica a Santa Fe del Montseny, Fogars de Montclús (Vallès Oriental). D'esquerra a dreta: Taurino Mariano Losa, Creu Casas, Margarida Masclans, José María Losa, Pere Reus, Oriol de Bolòs, David Terrades i André Bertaux. La foto la va fer en Santiago Llena i de Galcen el 20 d'octubre de 1961 (CRAI-10R-998).

F2. Fotografies de botànics i de sortides botàniques

Un centenar de fotos de botànics i de sortides botàniques on va participar Oriol de Bolòs. Entre elles, hi ha diverses fotos de carnet d'Oriol de Bolòs i de Margarida Masclans (CRAI-10R-999/1), des de la seva joventut (Fig. 8) fins a la seva vellesa. Pel que fa a les fotos amb altres botànics, moltes ja han estat publicades en les diverses biografies sobre O. de Bolòs (Panareda, 1998; Vigo, 1998, 2008; Pairoli, 2001; Nuet, 2008; Masalles, 2009, etc.) o en articles sobre la història de la botànica catalana o ibèrica (Bolòs *et al.*, 1994, etc.). No obstant això, n'hem trobat algunes de poc conegudes, com ara una fotografia d'una sortida micològica a Santa Fe del Montseny (Vallès Oriental) el 20 d'octubre de 1961 (CRAI-10R-998), on hi ha el Dr. Bolòs i altres botànics i micòlegs que investigaven aleshores a Catalunya (Fig. 9). L'objectiu de la sortida era recollir mostres de bolets per tal de reprendre la tradició de les exposicions tardorals (Bolòs, 1979); tanmateix, és evident que també hi havia un component lúdic molt important.

En darrer lloc, volem destacar una auca realitzada pels alumnes del Dr. Bolòs d'una sortida botànica als Pirineus i a les terres d'Aragó (CRAI-10R-235/10). En aquesta auca, feta a mà amb fotos de la sortida, es fa un seguiment de l'excur-

sió fent especial atenció al Dr. O. Bolòs. Els alumnes tracten amb molt afecte i estima al seu professor, mostrant-ne una visió més humana i personal (Fig. 10).

Epíleg

El fons documental del Dr. Oriol de Bolòs de la Universitat de Barcelona comprèn un gran volum d'informació inèdita de gran interès científic per a la comprensió de la botànica catalana i del sud-oest d'Europa. Aquests documents no només recullen dades sobre les ciències de les plantes, sinó que també ofereixen una finestra única als mètodes de recerca, les col·laboracions científiques i l'evolució dels estudis botànics al llarg del segle XX.

Per garantir la preservació i l'accés universal a aquest llegat, és imprescindible digitalitzar-lo. Esperem que aquest article faciliti trobar el finançament necessari per dur a terme aquest procés, assegurant d'aquesta manera que el fons Oriol de Bolòs continuï inspirant el coneixement per la natura de les generacions futures.

Agraïments

Al Sr. Albert Ferré, del GEOVEG, per facilitar-nos els contactes necessaris per consultar el fons O. de Bolòs. Al personal de la Biblioteca de la Facultat de Biologia i del Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació de la UB (Núria Hombrabella, Roberta Boscaro, Gemma Masdeu i Ferran Moreno), per tota la informació facilitada i l'ajut a l'hora de consultar el fons. Al Dr. Josep Maria Ninot, del GEOVEG, per la informació personal facilitada sobre la vida del Dr. O. de Bolòs.

Bibliografia

- Barkman, J. J., Moravec, J. & Ruaschert, S. 1976. Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio*, 32: 131-185.
- Barkman, J. J., Moravec, J. & Ruaschert, S. 1986. Code of phytosociological nomenclature. 2nd edition. *Vegetatio*, 67: 145-196.
- Bolòs, A. de [amb la col·laboració d'O. de Bolòs] 1950. *Vegetación de las comarcas barcelonesas*. Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona. 579 p.
- Bolòs, O. de. 1954. Remarques sur la carte des groupements végétaux de la région de Sils en Catalogne. *Rapports et Communications du VIII Congrès International de Botanique (Paris)*, sect. 7: 54-56.
- Bolòs, O. de. 1959. *El paisatge vegetal de dues comarques naturals: la Selva i la Plana de Vic*. Arxius de la secció de Ciències. Vol. XXVI. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 175 p.
- Bolòs, O. de. 1962. *El paisatge vegetal barcelonès*. Facultat de Filosofia y Letras. Universitat de Barcelona. Barcelona. 192 p.
- Bolòs, O. de. 1979. Antoni de Bolòs i Vayreda. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 11: 3-23.
- Bolòs, O. de. 1980. *Els sòls i la vegetació dels Països Catalans*. P. 107-158. In: Riba, O., Bolòs, O. de, Panareda, J. M., Nuet, J. & Gosálbez, J. (eds.). *Geografia física dels Països Catalans*. (3ed.).

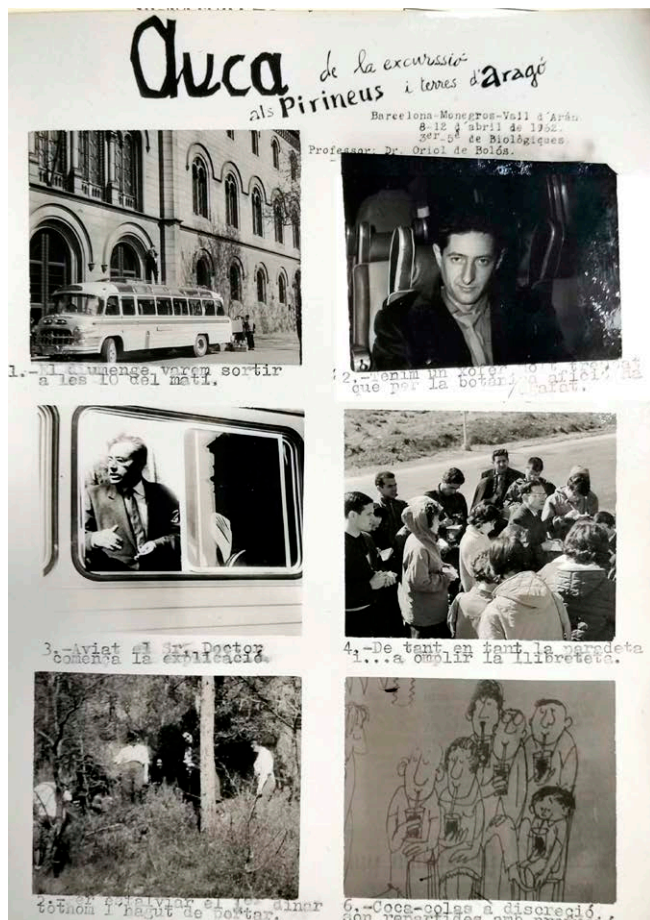


Figura 10. Fotografia de la primera pàgina de l'“Auca de la excursió als Pirineus i les terres d'Aragó” realitzada pels alumnes d'Oriol de Bolòs l'any 1962 (CRAI-10R-235/10).

- Ketres. Barcelona.
- Bolòs, O. de. 1983. *La vegetació del Montseny*. Volum facsimil de 2003. Servei de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona. Barcelona. 170 p.
- Bolòs, O. de. 2001. *Vegetació dels Països Catalans. Col·lecció Gaia*. Vol. 8. Aster. Sant Adrià de Besòs. 228 p.
- Bolòs, O. de, Cervi, A. C. & Hatschbach, G. 1991. Estudios sobre la vegetación del estado de Paraná (Brasil meridional). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 20: 79-182 p.
- Bolòs, O. de, & Masalles, R. M. 1983. *Mapa de la Vegetació de Catalunya. Escala 1: 50.000. Memòria del full núm. 33 (Banyoles)*. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Barcelona. 130 p.
- Bolòs, O. de, & Molinier, R. 1984. *Vegetation of the Pityusic Islands*. P. 185-221. In: Kuhbier, H.; Alcover, J. A. & Guerau d'Arellano, C. (eds.). *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands*. Springer Science & Business Media. L'Haia.
- Bolòs, O. de, Molinier, R. & Montserrat, P. 1970. Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. *Acta Geobotanica Barcinonensia*, 5: 1-150.
- Bolòs, O. de & Montserrat, P. 1960. *Excursion de l'Association Internationale de Phytosociologie dans les Pyrénées Centrales et Occidentales (22-29 mai 1960). Guide de la partie espagnole*. Text ciclostilat. 25 p.
- Bolòs, O. de, Nuet, J. & Panareda, J. M. 1994. *L'estudi de la vegetació de Catalunya, passat, present i futur*. Centre Excursionista de Catalunya & Montblanc-Martín. Barcelona. 141 p.
- Bolòs, O. de. & Vigo, J. 1984a. *Flora vascular i vegetació de les Illes Medes*. P. 131-208. In: Ros, J., Olivella, I. & Gili, J. M. (eds.). *Els sistemes naturals de les Illes Medes*. Vol. 8. Institut d'Estudis Catalans. Arxius de la Secció de Ciències. LXXIII. Barcelona.
- Bolòs, O. de. & Vigo, J. 1984b. *Flora dels Països Catalans, I*. Barcino. Barcelona. 736 p.
- Bolòs, O. de. & Vigo, J. 1990. *Flora dels Països Catalans, II*. Barcino. Barcelona. 921 p.
- Bolòs, O. de. & Vigo, J. 1996. *Flora dels Països Catalans, III*. Barcino. Barcelona. 1230 p.
- Bolòs, O. de. & Vigo, J. 2001. *Flora dels Països Catalans, IV*. Barcino. Barcelona. 749 p.
- Bolòs, O. de, Vigo, J., Carreras, J. & col. 2004. *Mapa de vegetació potencial de Catalunya 1: 250.000*. Institut d'Estudis Catalans & Universitat de Barcelona. Barcelona. 93 p.
- Bolòs, O. de, Vigo, J., Masalles, R. M. & Ninot, J. M. 1990. *Flora manual dels Països Catalans*. Pòrtic. Barcelona.
- Bolòs, O. de, Vigo, J., Masalles, R. M. & Ninot, J. M. 1993. *Flora manual dels Països Catalans*. (2ed.). Pòrtic. Barcelona. 1240 p.
- Bolòs, O. de, Vigo, J., Masalles, R. M. & Ninot, J. M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. (3ed.). Pòrtic. Barcelona. 1310 pp.
- Braun-Blanquet, J. & Bolòs, O. de. 1950. Aperçu des Groupements Végétaux des Montagnes tarragonines. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 2: 330-342 p.
- Braun-Blanquet, J. & Bolòs, O. de. 1958. *Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme (2 vol.)*. *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*. Vol.5. Estación Experimental de Aula Dei (CSIC). 274 + 49 p.
- Braun-Blanquet, J., Roussine, N. & Nègre, R. 1952. *Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne*. Centre National de Recherche Scientifique. Paris. 297 p.
- Folch, R. 1981. *La vegetació dels Països Catalans*. (1ed.). Ketres. Barcelona. 513 p.
- Folch, R. 1986. *La vegetació dels Països Catalans*. (2ed.). Ketres. Barcelona. 541 p.
- IBB. 2025. Fons Pius Font i Quer. Institut Botànic de Barcelona. Disponible a: <https://www.ibb.csic.es/ca/col%C2%B7leccions/arxiu/fons-institucional/pius-font-quer/> [Data de consulta: 1 febrer 2025].
- Jover, M., Saura, S. & Benejam, L. 2014. *Hydrocotyle vulgaris* una espècie amenaçada retrobada al Baix Empordà. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 78: 81-82 p.
- Masalles, R. M. 2009. Oriol de Bolòs i la fitocenologia. P. 35-40. In: IEC (ed.). *Oriol de Bolòs i Capdevila, sessió en memòria*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Mercadal, G. 2019. *Els prats de dall de la terra baixa catalana. Caracterització geobotànica, valoració agroambiental i estudi de les relacions fitosociològiques entre els prats dalladors de l'Europa occidental. Volum 1: introducció i cartografia de les unitats pradenques*. Tesis doctoral. Universitat de Girona. 669 p. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24042.75200>.
- Mercadal, G. 2025. Edició en format digital de «La vegetación del Montseny» (1950) del Dr. Oriol de Bolòs, una fita de gran rellevància per a la fitosociologia catalana i de la Mediterrània occidental. *Notícies de la Institució*, 178: 6-9.
- Mercadal, G., Gesti, J. & Vilar, L. 2003. Evolución de la vegetación del Estany de Sils (La Selva, Girona) en los últimos 50 años. *XIX Jornadas de Fitosociología, Biodiversidad y gestión del territorio. Congreso de la Federación Internacional de Fitosociología, La Laguna (Tenerife) 16-19 de Septiembre de 2003, Tenerife*. Pòster. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20140.00649> [Data de consulta: 1 febrer 2025].
- Mercadal, G., Vilar, L. & Gesti, J. 2006. Evolució de la vegetació de l'antic estany de Sils (la Selva) en els darrers 50 anys. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 74: 117-131.
- Mucina, L., Bültmann, K., Dierßen, K., Theurillat, J.-P., Raus, T., Čarni, A., Šumberová, K., Willner, W., Dengler, J., Gavilán, R., Chytrý, M., Hájek, M., DiPietro, P., Iaukushenko, D., Pallas, J., Daniëls, F. J. A., Bergmeier, E., Santos Guerra, A., Ermakov, N., Valachovič, M., Schaminée, J. H. J., Lysenko, T., Diduhk, Y. P., Pignatti, S., Rodwell, J. S., Capelo, J., Weber, H. E., Solomeshch, A., Dimopoulus, P., Aguiar, C., Hennekens, S. M. & Tichý, L. (2016). Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19: 3-264.
- Nuet, J. 2008. El doctor Oriol de Bolòs. *Muntanya*, 877: 24-33.
- Oberdorfer, E. 1957. *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie*. Vol. 10. Gustav Fischer. 564 p.
- Pairolí, M. 2001. *Oriol de Bolòs. Una vida dedicada a l'estudi de la botànica*. Fundació Catalana per a la Recerca. Barcelona. 125 p.
- Panareda, J. M. 1998. *Vida i obra del botànic Oriol de Bolòs i Capdevila*. Aster editorial. Terrassa. 63 p.
- Riera, S. 1994. *Evolució del paisatge vegetal holocè al Pla de Barcelona, a partir de les dades pol·líniques*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. <http://hdl.handle.net/10803/2608>.
- Sáez, L. & Aymerich, P. 2021. *An annotated Checklist of the Vascular Plants of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula)*. Kit-book Serveis Editorials. Barcelona. 717 p.
- Suzuki, T. 1968. Memories of Madame Gabrielle Braun-Blanquet. *The Journal of Geobotany*, 16: 27-29.
- UBDOC. 2025. Fons Oriol de Bolòs i Capdevila. Arxiu de la Universitat de Barcelona. Disponible a: https://www.ub.edu/ubdoc/jsp/system/win_main.jsp?welcomePage=jsp/everdoc/archivo/udocs/udocs_consulta_simple_anonimo.jsp&success=/jsp/system/win_main.jsp&profile=anonymous_ca&record=escatubF114_fl137 [Data de consulta: 1 febrer 2025].
- Vigo, J. 1998. Oriol de Bolòs i Capdevila, fitogeògraf, fitocenòleg, botànic. *Acta Botanica Barcinonensia*, 1998: 7-27 p.
- Vigo, J. 2008. Professor Oriol de Bolòs i Capdevila (Olot 1924-Barcelona 2007). *Contributions to Science*, 4: 115-128.
- Vigo, J. 2009. *Oriol de Bolòs i la Flora dels Països Catalans*. P. 23-33. In: IEC (ed.). *Oriol de Bolòs i Capdevila, sessió en memòria*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

Annex 1. Contingut del fons Oriol de Bolòs sobre vegetació. C, número de la carpeta.

Codi de l'arxivador	C	Títol de la carpeta [any inicial i final]	Descripció del contingut
CRAI-10R-204	1	Llibretes de camp d'O. B. (1) [1943-1994? aprox.]	9 llibretes o fragments de llibretes de camp. Moltes pàgines estan ratllades o arrencades, suposem que els inventaris es van passar a net.
CRAI-10R-204	2	Llibretes de camp d'O. B. (3) [1981-1994 aprox.]	10 llibretes o fragments de llibretes de camp. Moltes pàgines estan ratllades o arrencades, suposem que els inventaris es van passar a net.
CRAI-10R-205	1	Llibretes de camp d'O. B. (2) [1961?-1977 aprox.]	9 llibretes i 9 fragments de llibretes de camp. Moltes pàgines estan ratllades o arrencades, suposem que els inventaris es van passar a net.
CRAI-10R-206	1	Llibretes de camp d'O. B. (4) [1970-1982 aprox.]	13 llibretes i 7 fragments de llibretes de camp. Moltes pàgines estan ratllades o arrencades, suposem que els inventaris es van passar a net.
CRAI-10R-207	1	Llibretes de camp d'O. B. (5) [1990-1993 aprox.]	3 llibretes o fragments de llibretes de camp. Moltes pàgines estan ratllades o arrencades, suposem que els inventaris es van passar a net.
CRAI-10R-207	2	Resums i notes d'excursions d'O. B. [1992]	2 llibretes amb dades de vegetació, inventaris florístics i esquemes de vegetació. Una porta el títol " <i>Meranges</i> " i a l'interior hi diu " <i>Cerdanya</i> ".
CRAI-10R-207	3	Documents de suport de material cartogràfic [1948-1951]	1 llibreta titulada " <i>Cartografia / La Selva / Barcelona</i> ". Es tracta d'una llegenda del mapa de la Selva. El mapa no hi és. Probablement, el mapa deu estar constituït per alguns fulls en esborrany a escala 1: 50.000 conservats al GEOVEG (cf. Mercadal <i>et al.</i> , 2003, 2006: 120; Mercadal, 2019: 71).
CRAI-10R-207	4	Llibreta d'excursions d'Antoni de Bolòs [1944-1945]	1 llibreta amb llistes d'espècies i inventaris. També hi ha un fragment d'una altra llibreta.
CRAI-10R-207	5	Llibretes sobre vegetació d'O. B. [1949-1994 aprox.]	6 llibretes amb notes sobre la vegetació dels Països Catalans. Hi ha inventaris, comentaris, transsectes de vegetació i opinions personals sobre les sortides botàniques que va realitzar amb altres científics, com ara el Dr. W. L. Kubiëna.
CRAI-10R-208	1	Llibretes i agendes amb anotacions variades d'O. B. [1959-1991]	24 llibretes i 4 fulls solts.
CRAI-10R-209	13	Transcripció de la conferència " <i>La vegetació de les comarques del voltant de Girona</i> " [1979]	Conferència impartida per O. B. al Col·legi Universitari de Girona (CUGi): 1 sobre (datat del 23/2/1979) + 1 carta del Dr. L. Polo dirigida al Dr. O. B. per tal que corregís el text abans de la seva publicació en els " <i>Annals de Ciències del CUGi</i> " + 1 text mecanografiat del Dr. O. B. de 7 fulls. El text no té cap correcció manual i l'article finalment no fou publicat.
CRAI-10R-209	14	Fulls d'inventaris de vegetació sense relació sintaxonòmica d'O. B. [1948-1992]	403 inventaris aprox. per adscriure sintaxonòmicament.
CRAI-10R-209	17	Esborrany i esmenes de la tesi de Santiago Riera i Mora [1994]	Document titulat " <i>Evolució del paisatge vegetal holocè al pla de Barcelona a partir de les dades pol·líniques</i> ".
CRAI-10R-209	22	Esborrany de l'assaig " <i>Crònica d'una excursió a Aragó i Catalunya</i> " [194?-195?]	Part d'un document manuscrit en francès que comença a la pàgina 79 i acaba a la 113. Hi ha diversos inventaris florístics. Possible esborrany de l'obra " <i>Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme</i> " (Braun-Blanquet & Bolòs, 1958).
CRAI-10R-210	1	Esborrany del llibre " <i>Prodomus de la vegetació de les terres catalanes</i> " [1947-1960 aprox.]	1 text mecanografiat amb 47 pàgines amb una explicació del sistema de la SIGMA, un conspecte sintaxonòmic dels Països Catalans i 8 mapes diversos. Aquest text devia ser la base inicial pel futur llibre titulat " <i>Vegetació dels Països Catalans</i> " (Bolòs, 2001), així com d'altres documents sobre la metodologia fitosociològica.
CRAI-10R-210	2	Taules sintètiques d'O. B. Volum 1 [1974-1978 aprox.]	87 fulls amb un text sobre vegetació i amb taules sintètiques i d'associació. Potser forma part del " <i>Prodomus</i> " (cf. CRAI-10R-210-1).
CRAI-10R-210	3	Inventaris de vegetació agrupats per zona geogràfica d'O. B. Volum 1: Brasil [1985]	104 inventaris aprox. del Brasil aixecats durant la seva participació en el " <i>XXXVI Congresso Brasileiro de Botânica</i> " de l'any 1985. Van ser la base per l'estudi sobre la vegetació de l'estat del Paraná (Brasil) (Bolòs <i>et al.</i> , 1991).
CRAI-10R-210	4	Inventaris de vegetació agrupats per zona geogràfica d'O. B. Volum 2: Montseny [1945-1963 aprox.]	2 llibretes amb dades sobre la vegetació del Montseny.

CRAI-10R-210	6	Textos sobre la defensa de la natura, volum 1	24 documents sobre la vegetació i la defensa de la natura als Països Catalans. Per exemple, n'hi ha un titulat " <i>La vegetación y el paisaje en la Costa Brava</i> ".
CRAI-10R-210	14	Taules sintètiques d'O. B. Volum 2 [1941-1994]	Text sobre vegetació i diverses taules sintètiques d'inventaris. Potser forma part del " <i>Prodomus</i> "? (cf. CRAI-10R-210-1).
CRAI-10R-211	1	Llibretes d'inventaris de vegetació d'O. B. (1) [1939-1943]	1 llibreta amb diversos inventaris. Sovint en els inventaris posa el nom d'Antoni de Bolòs. A la primera pàgina hi ha la interpretació dels índexs d'abundància-dominància i de sociabilitat. El primer inventari és d'A. de Bolòs de l'any 1939.
CRAI-10R-211	2	Llibretes d'inventaris de vegetació d'O. B. (2) [1943-1946]	1 llibreta amb diversos inventaris.
CRAI-10R-211	3	Llibretes d'inventaris de vegetació d'O.B. (3) [1946]	1 llibreta amb diversos inventaris.
CRAI-10R-211	4	Llibretes d'inventaris de vegetació d'O. B. (4) [1946-1947]	1 llibreta amb diversos inventaris, alguns són d'altres botànics, com ara de Santiago Llensa i de Gelcen, o dades florístiques de Pere Montserrat.
CRAI-10R-211	5	Llibretes d'inventaris de vegetació d'O. B. (5) [1947-1948]	1 llibreta amb diversos inventaris, alguns dels quals de la plana de la Selva i de la serra de l'Ardenya aixecats conjuntament amb Josias Braun-Blanquet. Hi ha inventaris de diverses aliances: <i>Alnion glutinosae</i> , <i>Isoetion</i> , <i>Magnocaricion elatae</i> , <i>Oenantho-Gaudinon</i> [sub <i>Arrhenatherion</i>], etc.
CRAI-10R-211	6	Textos sobre la defensa de la natura, volum 2	11 textos.
CRAI-10R-212	1	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 1 [1948-1991 aprox.]	249 inventaris aprox. de les class. <i>Betulo-Adenostyletea</i> [= <i>Mulgedio-Aconitea</i>] i <i>Cisto-Lavanduletea</i> .
CRAI-10R-212	2	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 2 [1948-1988 aprox.]	108 inventaris aprox. de les class. <i>Helianthemetea annua</i> [= <i>Helianthemetea guttati</i>], <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> , <i>Lemnetae</i> i <i>Littorelletea</i> .
CRAI-10R-212	3	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 3 [1948-1973 aprox.]	38 inventaris aprox. de la class. <i>Juncetea trifidi</i> .
CRAI-10R-212	4	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 4 [1948-1981 aprox.]	111 inventaris aprox. de la class. <i>Nardo-Callunetea</i> [= <i>Nardetea strictae</i>].
CRAI-10R-212	5	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 5 [1948-1987 aprox.]	87 inventaris aprox. de la class. <i>Nerio-Tamaricetea</i> .
CRAI-10R-212	6	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 6 [1949-1991 aprox.]	113 inventaris aprox. de la class. <i>Ononido-Rosmarinetea</i> : ord. <i>Erinaceetalia anthyllidis</i> i <i>Ononidetalia striatae</i> [aquest darrer ord. avui dia es considera generalment propi de la class. <i>Festuco hystricis-Ononidetalia striatae</i>].
CRAI-10R-212	7	Escrips d'O. B. sobre incendis forestals i la seva prevenció	12 escrits manuscrits o mecanografiats.
CRAI-10R-212	8	Esborrany d'un llibre titulat " <i>Incendis forestals; destrucció del bosc, desertització</i> " [1986]	Diversos fulls mecanografiats amb el sumari de l'obra, el capítol d'introducció i algunes dades més manuscrites.
CRAI-10R-212	9	Escrips sobre incendis forestals i la seva prevenció [1980-1982]	Diversos textos mecanografiats sobre els focs de Catalunya.
CRAI-10R-213	1	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 7 [1950-1977 aprox.]	47 inventaris aprox. de la class. <i>Ononido-Rosmarinetea</i> : ord. <i>Rosmarinetalia officinalis</i> i all. <i>Thymo-Sideritidion leucanthae</i> [aquesta darrera all. avui dia es considera, generalment, pròpia de l'ord. <i>Anthyllidetalia terniflorae</i>].
CRAI-10R-213	2	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 8 [1948-1991 aprox.]	221 inventaris aprox. de la class. <i>Quercetea ilicis</i> : all. <i>Quercion ilicis</i> .
CRAI-10R-213	3	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 9 [1948-1994 aprox.]	151 inventaris aprox. de l'ord. <i>Rosmarinetalia officinalis</i> : all. <i>Hypericion balearici</i> .
CRAI-10R-213	4	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 10 [1948-1980]	178 inventaris aprox. de l'all. <i>Rosmarino-Ericion</i> [= <i>Rosmarinion officinalis</i>].

CRAI-10R-213	5	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 11 [1948-1987 aprox.]	161 inventaris aprox. de la class. <i>Rudero-Secalieta</i> [= <i>Ruderali-Secalieta</i>]: ord. <i>Secalieta</i> [= <i>Papaveretalia rhoeadis</i>].
CRAI-10R-214	1	inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 12 [1950-1981 aprox.]	152 inventaris aprox. de la class. <i>Rudero-Secalieta</i> [= <i>Ruderali-Secalieta</i>]: ord. <i>Polygono-Chenopodietalia</i> .
CRAI-10R-214	2	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 13 [1949-1994 aprox.]	135 inventaris aprox. de la class. <i>Rudero-Secalieta</i> [= <i>Ruderali-Secalieta</i>]: ord. <i>Thero-Brometalia</i> [aquest ord. avui dia es considera generalment propi de la class. <i>Chenopodietea</i>].
CRAI-10R-214	3	Inventaris de vegetació agrupats per unitats sintaxonòmiques. Volum 14 [1948-1999 aprox.]	221 inventaris aprox. de la class. <i>Thero-Brachypodietea</i> [= <i>Lygeo sparti-Stipetalia tenacissimae</i>]: ord. <i>Brachypodietalia phoenicoidis</i> [aquest ord. avui dia es considera, generalment, propi de la class. <i>Festuco-Brometalia</i>].
CRAI-10R-214	4	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 1 [1953-1991 aprox.]	111 inventaris aprox. de les class. <i>Adiantetalia</i> , <i>Alnetalia glutinosae</i> i <i>Ammophiletalia</i> . No vàrem saber trobar inventaris de vermedes i associacions afins (class. <i>Alnetalia</i>), suposem que posteriorment els va ordenar dins de l'ord. <i>Fagetalia sylvaticae</i> de la class. <i>Quercu-Fagetalia</i> .
CRAI-10R-214	12	Expedient de l'excursió de l'Association Internationale de Phytosociologie als Pirineus centrals i occidentals del 22 al 29 de maig de 1960 [1960]	Un text amb 57 fulls emprat posteriorment per redactar "Excursion de l'Association Internationale de Phytosociologie dans les Pyrénées Centrales et Occidentales (22-29 mai 1960). Guide de la partie espagnole" (Bolòs & Montserrat, 1960).
CRAI-10R-215	1	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 2 [1948-1992 aprox.]	345 inventaris aprox. de la class. <i>Asplenietea trichomanis</i> .
CRAI-10R-215	2	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 3 [1948-1987 aprox.]	147 inventaris aprox. de la class. <i>Crithmo-Limonietea</i> [= <i>Crithmo-Staticetalia</i>] i <i>Elyno-Seslerietea</i> .
CRAI-10R-215	3	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 4 [1953-1981 aprox.]	214 inventaris aprox. de la class. <i>Festuco-Brometalia</i> .
CRAI-10R-215	4	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques [1948-1996 aprox.]	98 inventaris aprox. de pastures i pradells de les class. <i>Thero-Brachypodietea</i> , <i>Sedo-Scleranthetalia</i> , etc.
CRAI-10R-216	1	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 5 [1948-1994 aprox.]	423 inventaris aprox. de la class. <i>Molinio-Arrhenatheretalia</i> .
CRAI-10R-216	2	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 6 [1948-1994 aprox.]	260 inventaris aprox. de la class. <i>Ononido-Rosmarinetalia</i> : ord. <i>Rosmarinetalia officinalis</i> i all. <i>Aphyllanthion monspeliensis</i> [= <i>Helianthemum italicum-Aphyllanthion monspeliensis</i>].
CRAI-10R-216	3	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 7 [1948-1981 aprox.]	303 inventaris aprox. de la class. <i>Ononido-Rosmarinetalia</i> : ord. <i>Rosmarinetalia officinalis</i> i all. <i>Rosmarino-Ericion</i> [= <i>Rosmarinion officinalis</i>].
CRAI-10R-217	1	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 8 [1948-1994 aprox.]	237 inventaris aprox. de les class. <i>Oxycocco-Sphagnetalia</i> , <i>Phragmitetalia</i> [= <i>Phragmites-Magnocaricetalia</i>], <i>Pino-Juniperetalia</i> [= <i>Junipero-Pinetalia sylvestris</i>] i <i>Potametalia</i> [= <i>Potamogetonetalia</i>].
CRAI-10R-217	2	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 9 [1948-1992 aprox.]	236 inventaris aprox. de la class. <i>Quercetalia ilicis</i> : all. <i>Oleo-Ceratonion siliquae</i> .
CRAI-10R-217	3	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxonòmiques. Volum 10 [1947-1993 aprox.]	351 inventaris aprox. de la class. <i>Quercetalia ilicis</i> : all. <i>Quercion ilicis</i> .

CRAI-10R-218	1	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 11 [1948-1992 aprox.]	392 inventaris aprox. de la class. <i>Quercu-Fagetalia sylvaticae</i> [incl. <i>Alno glutinosae-Populetea albae</i> , <i>Carpino-Fagetea sylvaticae</i> , <i>Crataego-Prunetea</i> i <i>Quercetea pubescentis</i>].
CRAI-10R-218	2	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 11 bis [1948-1999 aprox.]	244 inventaris aprox. de la class. <i>Quercu-Fagetalia sylvaticae</i> : ord. <i>Populetea albae</i> .
CRAI-10R-219	1.1	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 12 [1948-1999 aprox.]	277 inventaris aprox. de la class. <i>Quercu-Fagetalia sylvaticae</i> : ord. <i>Prunetalia spinosae</i> .
CRAI-10R-219	1.2	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 13 [1948-1999 aprox.]	269 inventaris aprox. de les class. <i>Quercu-Fagetalia sylvaticae</i> : ord. <i>Quercetalia pubescentis</i> [= <i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>].
CRAI-10R-219	1.3	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 14 [1948-1988 aprox.]	104 inventaris aprox. de la class. <i>Quercetea robori-petraeae</i> .
CRAI-10R-219	2	Documents sobre vegetació d'O. B.	1 text mecanografiat amb 39 pàgines titulat " <i>La vegetación Barcelonesa</i> " [sembla correspondre a un capítol d'un llibre que desconeixem o a un esborrany inicial del text que expliquem a continuació] + 1 text mecanografiat des de la pàgina 1-114 i manuscrit de la 115-313 titulat " <i>El paisatge vegetal dels entorns de Barcelona</i> ". També hi ha diversos fulls dispersos d'altres textos. En total, hi ha 385 fulls. El text sobre la vegetació dels entorns de Barcelona correspon al tercer llibre sobre les comunitats vegetals d'aquesta regió que tenia preparat O. B. i que restà inèdit.
CRAI-10R-220	1.1	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 15 [1948-1988 aprox.]	59 inventaris aprox. de la class. <i>Rudeto-Manihotetea utilissimae</i> sensu O. Bolòs 1988 [= <i>Bidentetea</i>]: ord. <i>Bidentetalia</i> . També hi ha inventaris adscrits a la class. <i>Rudero-Secalieta</i> [= <i>Ruderali-Secalieta</i>]: ord. <i>Atropetalia</i> [= <i>Galeopsio-Senecionetalia sylvatici</i>]. Actualment, aquest ord. es considera propi de la class. <i>Epilobietea angustifolii</i> . Finalment, hi ha diversos inventaris adscrits a l'ord. <i>Cakiletalia maritimae</i> [= <i>Atriplicetalia littoralis</i>] avui dia assignat a la class. <i>Cakiletea maritimae</i> .
CRAI-10R-220	1.2	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 16 [1948-1994 aprox.]	318 inventaris aprox. de la class. <i>Rudero-Secalieta</i> [= <i>Ruderali-Secalieta</i>]: ord. <i>Chenopodietalia</i> , actualment adscrit a la class. <i>Chenopodietea</i> .
CRAI-10R-220	1.3	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 17 [1948-1994 aprox.]	300 inventaris aprox. de la class. <i>Rudero-Secalieta</i> [= <i>Ruderali-Secalieta</i>]: ord. <i>Onopordetalia acanthii</i> , actualment adscrit a la class. <i>Artemisietea vulgaris</i> , i ord. <i>Pegano-Salsoletalia</i> [= <i>Salsolo vermiculatae-Peganetalia harmalae</i>], actualment assignat a la class. <i>Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae</i> .
CRAI-10R-220	1.4	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 18 [1949-1992 aprox.]	223 inventaris i taules d'associació aprox. de la class. <i>Rudero-Secalieta</i> [= <i>Ruderali-Secalieta</i>]: ord. <i>Potentillo-Polygonetalia avicularis</i> , actualment adscrit, generalment, a la class. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> .
CRAI-10R-221	1.1	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 19 [1948-1977 aprox.]	218 inventaris i taules d'associació aprox. de la class. <i>Salicetea herbaceae</i> .
CRAI-10R-221	1.2	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 20 [1948-1996 aprox.]	317 inventaris aprox. de la class. <i>Thero-Brachypodietea</i> [= <i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i>]: ord. <i>Thero-Brachypodietalia</i> [= <i>Cymbopogono-Brachypodietalia ramosi</i>].
CRAI-10R-221	1.3	Inventaris de vegetació ordenats alfabèticament per unitats sintaxòniques. Volum 21 [1948-1994 aprox.]	254 inventaris aprox. de la class. <i>Thlaspietea rotundifolii</i> .

CRAI-10R-231	6	Expedient de notes de la periodicitat de la vegetació de Montjuïc [1969-1970]	Diversos documents amb inventaris d'associació, inventaris sintètics i un mapa de vegetació petit. Els inventaris corresponen a comunitats ruderals dominades per diverses espècies de <i>Bromus</i> L.
CRAI-10R-232	5	Inventaris de vegetació no classificats. Volum 1 [1949-1996 aprox.]	6 fulls + 191 inventaris de diverses classes sintaxonòmiques.
CRAI-10R-232	6	Expedient de la cartografia de la vegetació dels Pirineus d'O. B. [196?]	1 Mapa de vegetació sobre paper vegetal pintat a mà.
CRAI-10R-233	1	Inventaris de vegetació no classificats. Volum 2 [1948-1994 aprox.]	22 fulls + 117 inventaris.
CRAI-10R-233	2	Inventaris de vegetació no classificats. Volum 3 [1948-1988 aprox.]	30 fulls + 67 inventaris.
CRAI-10R-233	5	Expedient de documentació sobre la recerca de la vegetació de Cefalònia (Illes Jòniques)	98 fulls escrits a mà amb dades de vegetació i inventaris d'associació.
CRAI-10R-233	7	Expedient de textos sobre la vegetació del sud d'Europa d'O. B. [198?]	47 fulls manuscrits en francès sobre la vegetació del sud d'Europa.
CRAI-10R-233	8	Expedient de notes i escrits sobre fitogeografia de les Illes Canàries	35 fulls manuscrits o mecanografiats sobre vegetació de les Canàries.
CRAI-10R-234	13	Notes sobre temes diversos d'O. B. [1942-1949 aprox.]	1 fulla + 3 Llibretes titulades notes (1), notes (2), notes (3). Hi ha observacions personals sobre diversos aspectes sobre vegetació, metodologia geobotànica, etc., a manera de diari personal. També hi ha inventaris d'associació.
CRAI-10R-235	6	Expedient de l'escrit " <i>Vue d'ensemble sur les paysages végétaux des Pyrénées et leur distribution géographique</i> "	2 còpies incompletes amb diverses taules sintètiques sobre els " <i>Paysages végétaux des Pyrénées</i> ".
CRAI-10R-235	10	Auca de l'excursió als Pirineus i a terres de l'Aragó [1962]	1 llibret fet amb diverses fotos de la sortida enganxades sobre fulls, on O. B. en va ser el professor principal.
CRAI-10R-235	16	Dades sobre comunitats vegetals d'Europa i del nord d'Àfrica [1929-1986 aprox.]	Molts fulls amb dades sobre comunitats vegetals, sovint bibliogràfiques, separades per aliances i associacions. Moltes comunitats només tenen el nom, no hi ha dades. És una mena d'arxiu amb dades de vegetació i referències bibliogràfiques que tracten sobre aquells sintaxons.
CRAI-10R-235	23	Esborrany d'articles d'O. B. i documents sobre vegetació	Diversos esborrany d'articles d'O. B., entre els quals hi ha la " <i>La vida social de la plantas</i> ", 8 fulls mecanografiats, i " <i>Los nombres de las plantas</i> ", 7 fulls mecanografiats. També hi ha el sumari dels temes de què es va examinar en el sisè exercici de les oposicions a Fitografia i Ecologia vegetal de la UB.
CRAI-10R-236	18	Expedient del Projecte de Cartografia de la Vegetació de Catalunya [volum 3/3]	Diversos documents sobre el projecte.
CRAI-10R-237	5	Expedient del Projecte de Cartografia de la Vegetació de Catalunya [volum 1/3]	Diversos documents sobre el projecte.
CRAI-10R-237	6	Expedient del Projecte de Cartografia de la Vegetació de Catalunya [volum 2/3]	Diversos documents sobre el projecte.
CRAI-10R-249	4	Expedient de les fotografies de vegetació dels treballs de camp d'O. B. [volum 2/2]	22 fotos de vegetació sense cap referència escrita en la part de darrere de la fotografia.
CRAI-10R-252	4	Expedient de l'esborrany " <i>Cinquanta anys de botànica catalana</i> " i les notes sobre els llibres que han influït a O. B. [1990]	Alguns textos curts i manuscrits difícils d'entendre per la mala cal·ligrafia. Entre ells, el del títol de la carpeta.

CRAI-10R-252	5	Esborrany del text “ <i>Groupements végétaux de la Selva</i> ” [1948]	12 fulls mecanografiats en francès titulats “ <i>Groupements végétaux de la Selva</i> ”. Text incomplet. Aquestes dades es devien fer servir en altres estudis sobre la vegetació de la Selva, com ara a Bolòs (1954, 1959). També hi ha 5 fulls més sobre vegetació d’altres regions.
CRAI-10R-252	6	Textos diversos sobre vegetació	Carpeta titulada “ <i>Expedient de l’esborrany: Llibre de males herbes d’Oriol de Bolòs</i> ”. A dins hi ha diversos fulls sobre temes de vegetació. Els fulls són aprofitats per les dues cares, a cada cara hi ha informació diferent. Hi ha un text mecanografiat que sembla correspondre a part de “ <i>La vegetación Barcelonesa</i> ” o del “ <i>Paisatge vegetal dels entorns de Barcelona</i> ”. A l’altra cara, hi ha dades manuscrites sobre plantes ruderals.
CRAI-10R-250	5	Expedient de l’elaboració dels estatuts de la SIGMA [1966]	Esborrany de l’estatut de 1966 de l’ <i>Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine</i> (SIGMA), del qual O. B. en fou un dels sis redactors.
CRAI-10R-251	4	Expedient de notes i esborranys del llibre “ <i>Vegetació dels Països Catalans</i> ” [ca. 2000]	Esborranys mecanografiats i manuscrits.
CRAI-10R-251	5	Esborrany “ <i>Observation phytosociologiques dans l’Ille de Minorque</i> ” [ca. 1970]	Esborrany mecanografiat de l’article de Bolòs <i>et al.</i> (1970).
CRAI-10R-251	6	Esborrany titulat “ <i>Recherches phytosociologiques aux Îles Pithyuses (Baléares)</i> ” [ca. 1984]	Text mecanografiat de 61 pàgines en francès. Va ser la base per l’article “ <i>Vegetation of the Pityusic Islands</i> ” d’Oriol de Bolòs i René Moliner publicat a l’obra “ <i>Biogeography and ecology of the Pityusic islands</i> ” (Bolòs & Moliner, 1984). L’original en francès conté diversos inventaris d’associació que no es van publicar a l’article definitiu en anglès.
CRAI-10R-254	6	Expedient de la traducció de l’obra de Heinrich Walter “ <i>Vegetació i climes del món: breu resum d’orientació casual i continental</i> ” realitzada per O. B. [ca. 1976]	1 volum en paper.
CRAI-10R-258	5	Document titulat “ <i>Història dels estudis botànics al Montseny</i> ”	Manuscrit sobre els estudis botànics al Montseny. Text similar a l’aparegut a Bolòs (1983).
CRAI-10R-261	7	Esborranys d’escrits d’O. B.	6 documents, la majoria inèdits. 1 doc. mecanografiat “ <i>Aperçu des Groupements Végétaux des Montagnes Tarragonaises</i> ” par J. Braun-Blanquet et O. de Bolòs [en bolígraf diu: “ <i>original tramès al Dr. Braun-Blanquet</i> ”]. Conté taules sintètiques i d’associació. Es tracta de l’esborrany de Braun-Blanquet & Bolòs (1950). 1 doc. mecanografiat sobre la vegetació de l’Ebre. 1 doc. de 1950 manuscrit sobre “ <i>La vila de Blanes</i> ”, on descriu el paisatge i els botànics d’aquesta ciutat. 1 doc. per a l’editorial Alpina de 1951 que comenta, de manera molt general, la vegetació de Montserrat (tres meitats de full mecanografiats). 1 doc de 1963 sobre una conferència als “ <i>Amigos de los Jardines</i> ” (2 fulls mecanografiats). 1 doc. en francès sobre la biografia d’en Pius Font i Quer.
CRAI-10R-261	10	Expedient de memòries i records d’O. B.	Text manuscrit sobre records seus sobre Olot relacionats amb la botànica. Costa de llegir per la mala cal·ligrafia.
CRAI-10R-262	31	Diversos esborranys i revisions d’O. B. sobre el projecte “ <i>Code de Nomenclature Phytosociologique</i> » de la <i>Commission de Nomenclature de l’Association Internationale de Phytosociologie</i>	Diversos textos mecanografiats, entre els quals: “ <i>Modifications au projet de Code de Nomenclature Phytosociologique proposé par O. de Bolòs (Barcelona), octobre 1979</i> ”, “ <i>Projet de Codi de Nomenclatura Fitosociològica</i> ” i “ <i>Remarques concernant le projet de Code de Nomenclature Phytosociologique / O. de Bolòs</i> ”.
CRAI-10R-270	4	Expedient dels esborranys d’“ <i>Els sòls i la vegetació dels Països Catalans: Geografia física dels Països Catalans</i> ”	17 fulls de diversos esborranys sobre el capítol “ <i>Els sòls i la vegetació dels Països Catalans: Geografia física dels Països Catalans</i> ” d’O. B., elaborat per a la publicació “ <i>Geografia física dels Països Catalans: Principat de Catalunya, País Valencià, Illes Balears</i> ” (Bolòs <i>et al.</i> , 1980).
CRAI-10R-272	1	Còpia de “ <i>La vegetación del Montseny</i> ” [1950]	Exemplar de la tesi doctoral d’O. B. El paginat és lleugerament diferent de la còpia oficial conservada a la <i>Universidad Complutense</i> de Madrid (Mercadal, 2025), però la informació sembla la mateixa.
CRAI-10R-998	1	Expedient de fotografies d’esdeveniments professionals recopilades per O. B. [1932-2000 aprox.]	51 fotos de botànics.

CRAI-10R-998	2	Expedient de les fotografies de persones participants en els treballs de camp amb O. B. [1950-1994 aprox.]	54 fotos amb botànics.
CRAI-10R-998	3	Expedient de diapositives de flora i vegetació de Brasil	164 diapositives de flora, vegetació i botànics aixecades per O. B.
CRAI-10R-998	4	Expedient de transparències de vegetació O. B.	55 transparències de 7 × 7 cm de flora i vegetació.
CRAI-10R-998	6	Expedient de negatius de fotografies de sortides de camp d'O. B.	Diversos negatius sobre flora, vegetació i botànics.
CRAI-10R-999	1	Expedient de fotografies de carnet d'O. B. i Margarida Masclans [1950-1996 aprox.]	Diverses fotos de carnet de Bolòs i la seva dona.
CRAI-10R-999	2	Expedient de les fotografies de vegetació resultants dels treballs de camp d'O. B. [volum 1/2] [1950-1996 aprox.]	Diverses fotos de flora i vegetació.

Abreujaments: aprox., aproximadament; doc., document; GEOVEG, Grup de Recerca de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació; O. B., Oriol de Bolòs.

Notes:

- (1) El títol de les carpetes solen ser els proposats pel CRAI; tanmateix, de vegades l'hem modificat per adaptar-lo millor en el seu contingut. El títol original de les carpetes proposat pel CRAI es pot consultar a UBDOC (2025).
- (2) El nom de les unitats sintaxonòmiques són els proposats per O. de Bolòs, però alguns d'ells ja no se solen emprar. Per tant, entre claudàtors indiquem els noms d'ús més comú seguint la nomenclatura proposada per Mucina *et al.* (2016).

GEA, FLORA ET FAUNA

L'Albera com a unitat funcional: aspectes naturals més destacats i reptes per a la seva conservació

Lluís Benejam¹, Albert Burgas², Joan Budó³, Marta Ball-llosera⁴, Josep Maria Bas⁵,
Malgorzata Blicharska⁶, Dani Boix⁷, Sandra Brucet^{1,8}, Albert Campsolinas⁹, Pau Federico⁹,
Joan Font¹⁰, Anna Menció¹¹, Pere Pons⁵, Xavier Puig¹², Carles Roqué¹¹, Simon Ryfisch⁶,
Jordi Sala⁷, Salvador Salvador⁵ & Marc Franch⁵

¹ Grup d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya. A/e: lluis.benejam@uvic.cat

² C/ Montgrí, 22, 17257 Torroella de Montgrí. A/e: aburgas@gmail.com

³ Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera. A/e: crt@tortugues.cat

⁴ C/ Santa Margarida, 9, 1er, 17600 Figueres. A/e: martaballllosera@gmail.com

⁵ Grup de Recerca en Biologia Animal & BioLand, Departament de Ciències Ambientals, Universitat de Girona. A/e: pere.pons@udg.edu; josep.bas@udg.edu; ssallue@gmail.com i franch@udg.edu

⁶ Department of Earth Sciences, Uppsala University. A/e: malgorzata.blicharska@geo.uu.se i simon.ryfisch@geo.uu.se

⁷ GRECO, Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona. A/e: dani.boix@udg.edu i js.genohet@gmail.com

⁸ Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats. A/e: sandra.brucet@uvic.cat

⁹ Grup Felis, Institució Catalana d'Història Natural. A/e: albertcampsolinas@gmail.com i pau.federico@hotmail.com

¹⁰ C/ Bluefields, 12, 2n 4a, 17007 Girona. A/e: fontgarcia.joan@gmail.com

¹¹ Grup de Recerca en Geologia i Cartografia Ambiental, Universitat de Girona. A/e: anna.mencio@udg.edu i carles.roque@udg.edu

¹² Museu de Ciències Naturals de Granollers. A/e: xpuig@mcng.cat

Autor per a la correspondència: Lluís Benejam. A/e: lluis.benejam@uvic.cat

Rebut: 12.12.2024. Acceptat 21.05.2025. Publicat: 30.06.2025

Resum

La serra de l'Albera representa el tram més oriental del Pirineu. La seva situació geogràfica i el seu gradient altitudinal expliquen la gran diversitat d'hàbitats i tàxons que presenta. Tot i que al llarg de les darreres dècades s'hi han desenvolupat estudis diversos, fins ara no hi ha hagut cap treball que integri tota aquesta informació per a la globalitat d'aquest sistema natural. El present estudi mostra com els hàbitats de l'Albera són un gradient continu des del cim de la muntanya fins al peu de mont. El sistema hidrològic conforma una unitat; mentre que la part més elevada és la zona de recàrrega del sistema hidrogeològic superficial i profund, la seva zona de descàrrega són les fonts, cursos fluvials i estanys, que en reben les aigües a través del sistema de fractures. En aquest treball es detallen els hàbitats i les espècies més rellevants a partir d'una revisió d'estudis previs, i també s'aporten noves dades i informació mai publicada. Així mateix, també es presenta una anàlisi d'oportunitats i barreres per a la conservació d'aquest espai. Davant el repte del canvi global, treballs de síntesi com aquest són necessaris per crear estratègies i polítiques que facilitin la preservació futura d'aquest sistema natural i la seva funcionalitat.

Paraules clau: geologia, hidrogeologia, hàbitats, flora, invertebrats aquàtics, invertebrats terrestres, peixos, amfibis, rèptils, ocells, mamífers terrestres, quiròpters.

Abstract

The Albera as a functional unit: most outstanding natural aspects and challenges for its conservation

Albera mountain range represents the easternmost section of the Pyrenees. Its geographical location and altitudinal gradient explain the great diversity of habitats and taxa it harbors. Although various studies have been conducted in this area over recent decades, no work has yet integrated all this information to encompass the entirety of this natural system. This study demonstrates how the habitats of the Albera constitute a continuous gradient from mountain summits to foothills. The hydrological system forms a functional unit; while the uppermost part serves as the recharge zone for both superficial and deep hydrogeological systems, the discharge areas include springs, rivers, and ponds, which receive water through a fracture system. This work details the most significant habitats and species, drawing on a review of previous studies and the contribution of new, unpublished data and information. Additionally, it presents an analysis of opportunities and barriers for the conservation of this area. Faced with the challenge of global change, synthesis works such as this are essential to develop strategies and policies that facilitate the future preservation of this natural system and its functionality.

Keywords: geology, hydrogeology, habitats, flora, aquatic invertebrates, terrestrial invertebrates, fish, amphibians, reptiles, birds, terrestrial mammals, bats.

Introducció

La serra de l’Albera és el nom que rep el tram més oriental del Pirineu, des del coll del Portús fins al mar. Constitueix un espai geogràfic ben definit que separa les planes de l’Empordà i el Rosselló. És una serra d’uns 25 quilòmetres de llargada, amb una estructura de massís muntanyós independent i que pertany a l’eix axial del Pirineu. Mentre que al vessant nord el pendent és molt pronunciat, al vessant sud descendeix més suaument vers la plana de l’Empordà (Budó *et al.*, 1997). El poblament humà en aquest territori es remunta a la prehistòria, i d’aquella època n’ha quedat un important patrimoni megalític (Tarrús & Carreras, 2022). L’edat mitjana ha deixat també nombroses esglésies preromàniques i romàniques a la zona (Delclòs, 1975). Cal destacar que l’activitat humana al llarg dels segles ha transformat l’estructura física de la zona del peu de mont, on ja al segle XVIII hi havia construït un sistema d’enginyeria hidràulica molt extens, complex i regularment repartit (Mestre, 2024). Aquests sistema, que en l’actualitat continua fent la seva funció, té l’objectiu d’evitar, o regular, la inundació dels estanys i consta d’una xarxa de més de 40 quilòmetres de canals de drenatge subterrani i canals de desguàs. Les viles i pobles d’aquesta zona són de petites dimensions, exceptuant la Jonquera, que està situada a l’extrem nord-oest de l’Albera. Tot i que l’agricultura al llarg del segle XX ha anat perdent importància, en alguns municipis la vinya i l’olivera encara mantenen una activitat econòmica remarcable.

Algunes parts de l’Albera tenen diferents graus de protecció (p.e Natura 2000, PNIN), però d’altres no estan protegides. Tot i que des de fa dècades s’hi han desenvolupat estudis, la majoria d’ells han estat de grups taxonòmics molt concrets i sense una continuïtat a llarg termini. Així mateix, fins al present estudi, no hi ha cap treball que hagi intentat sintetitzar la complexitat i diversitat d’hàbitats i tàxons del vessant sud de l’Albera en tot el seu àmbit, de la serra al peu de mont. L’Albera es presenta davant el canvi global amb un caràcter de mediterraneïtat que li asseguren la resiliència dels seus sistemes naturals. Però la resiliència té límits, i per tant cal que, a partir d’una diagnosi prou completa i complexa, es plantegin les decisions polítiques i estratègies de gestió adequades per garantir la conservació i el funcionament dels

seus sistemes naturals en el futur. Amb la voluntat de col·laborar en aquesta diagnosi, els autors del present estudi hem intentat entrellçar les diferents disciplines de coneixement perquè les dades i la informació resultants puguin ajudar a prendre les millors decisions per al futur de l’Albera. L’objectiu general del present estudi és fer una revisió i síntesi de treballs previs, així com també de dades mai publicades fins al moment, del conjunt de la vessant sud de l’Albera, de la serra al peu de mont. En concret, l’estudi tracta aspectes sobre la geologia, hidrogeologia, hàbitats i flora, així com de diferents grups faunístics (invertebrats aquàtics, invertebrats terrestres, peixos, amfibis, rèptils, ocells i mamífers). El treball també pretén analitzar si la funcionalitat del sistema natural de l’Albera s’organitza en taques territorials amb dinàmiques pròpies o, per contra, les espècies i hàbitats rellevants d’aquest sistema natural funcionen dins una matriu contínua des del massís a la zona del peu de mont. Finalment, s’ha realitzat una anàlisi de polítiques i normatives que poden afavorir o perjudicar la conservació de la zona del peu de mont de l’Albera, i s’apunten els principals reptes i possibles solucions per encarar el futur d’aquest espai natural.

Àmbit d’estudi

L’àmbit d’estudi comprèn la vessant sud del conjunt de l’Albera, la zona muntanyosa que arriba al mar i el seu peu de mont, els quals formen part del sector més oriental de la serralada pirinenca. Al llarg de la seva extensió, l’Albera té diferents graus de protecció (Natura 2000, ZEC, EIN, ZAP, ENPE, PNIN), i alguns dels sectors no estan protegits (Taula 1, Figura 1). El present estudi engloba tota l’extensió del vessant sud de l’Albera, independentment de les seves categories de protecció. Cal destacar que el Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines categoritza com a “àmbit d’especial valor connector” tota la zona del present estudi que comprèn el peu de mont de l’Albera (relligant tots els espais de XN2000) així com el coll del Portús. També és important destacar la presència de 27 “àrees d’interès faunístic i florístic” dins l’àmbit d’estudi. Tot i que aquestes àrees no gaudeixen de cap regulació ni protecció, són àrees que la pròpia Generalitat considera com a zones crítiques, de risc o d’interès per a la fauna i la flora amenaçades. Tal i com s’exposa en diferents parts de l’estudi,

Taula 1. Diferents figures de catalogació, i les superfícies que ocupen, dins l’àmbit d’estudi.

Figura de catalogació	Superfície (ha)	% respecte àmbit	Nombre de polígons
Àmbit d’estudi	26.798	100,00	1
Xarxa Natura 2000	17.313	64,60	9
Zones d’Especial Conservació (ZEC)	17.313	64,60	9
Espai d’Interès Natural (EIN)	17.313	64,60	10
Zones d’Especial Protecció per a les Aus (ZEPA)	16.293	60,80	3
Espais Naturals de Protecció Especial (ENPE)	4.287	16,00	8
Paratge Natural d’Interès Nacional (PNIN)	3.466	12,90	5
Zona de connector ecològic (Albera-Salines)	395	1,47	1
Reserva Natural fauna salvatge Estanys de la Jonquera	395	1,47	1
Inventari de Zones Humides	78	0,30	15
Paratge Natural d’interès local (POUM la Jonquera)	65	0,24	1

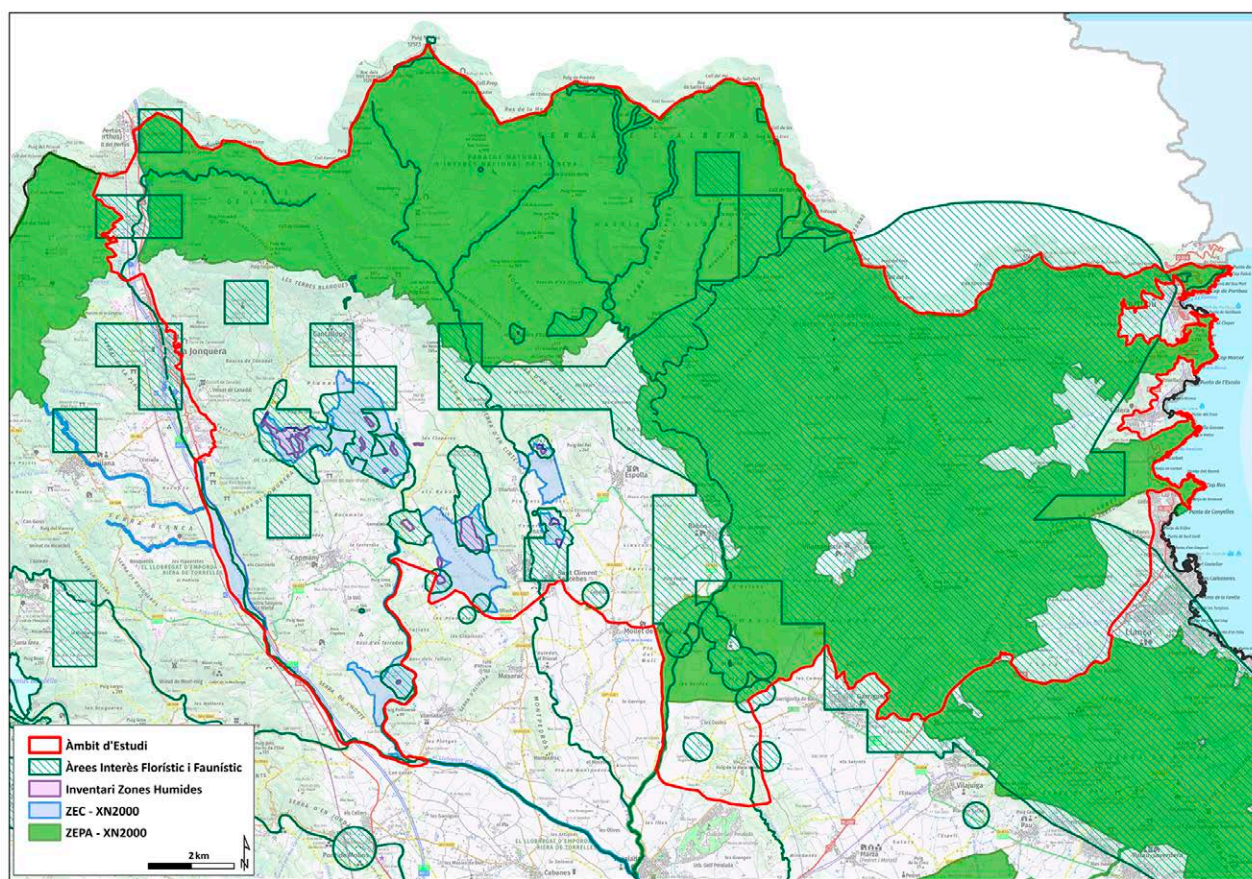


Figura 1. Àmbit d'estudi i diferents figures de protecció i catalogació d'espais.

Taula 2. Hàbitats d'Interès Comunitari prioritaris dins l'àmbit d'estudi.

Codi HIC	Hàbitat
91E0	Vernedes i altres boscos de ribera afins (<i>Alno-Padion</i>)
1510	Comunitats halòfiles dels sòls d'humitat molt fluctuant
3130	Aigües estagnants, poc o molt mesotròfiques amb vegetació de les classes <i>Littorelletea uniflorae</i> i <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
3170	Basses i tolls temporanis mediterranis

la localització biogeogràfica i el gradient altitudinal de l'Albera facilita una gran varietat d'hàbitats en aquesta zona. Dins l'àmbit d'estudi hi ha la presència de 34 Hàbitats d'Interès Comunitari (HIC) Europeu (Directiva 67/97/CE), dels quals quatre d'ells són prioritaris (Taula 2).

Materials i mètodes

Els apartats referents a la presència de flora i fauna catalogades de la zona d'estudi s'han realitzat mitjançant la informació extreta en diferents estudis previs, bases de dades com el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya de la Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona, les diferents

bases de dades de l'Institut Català d'Ornitologia (ICO), la base de dades del portal Ratpenats.org, gestionada pel Museu de Ciències Naturals de Granollers, el Global Biodiversity Information Facility (GBIF) i diferents Atles i Llibres Vermells. A més, s'ha realitzat una sèrie de consultes a experts, especialistes i agents del territori així com la incorporació de dades pròpies.

Per a cada grup s'ha realitzat una taula d'espècies catalogades observades a l'àmbit d'estudi incloses a:

- Catàleg de flora amenaçada de Catalunya. Resolució ACC/3929/202.
- Catàleg de la fauna salvatge amenaçada de Catalunya. Decret 172/2022.
- Llei de protecció dels animals. Decret legislatiu 2/2008.
- Catálogo Español de Especies Amenazadas. Real Decreto 139/2011
- Espècies d'Interès Comunitari. Directiva Hàbitats 92/43/CEE

- Estat de conservació a Catalunya, segons els criteris regionals establerts per la UICN. Les categories que s'han utilitzat són: NA: No aplicable; NE: No avaluada; DD: Dades Deficients; LC: Preocupació menor, VU: Vulnerable; NT: Proper a la amenaça, EN: En perill; CR: En perill crític

Així mateix, per a la taula referent als ocells, la informació s'amplia incorporant:

- Atles dels ocells nidificants de Catalunya: Distribució i abundància 2015-2018 i canvi des de 1980

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. Real Decreto 139/2011

- Directiva Ocells. Annexos de la Directiva 2009/147/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de novembre de 2009, relativa a la conservació dels ocells silvestres

- Llista vermella dels ocells nidificants de Catalunya 2012. Institut català d'Ornitologia.

- The IUCN Redlist of threatened species.

Resultats

Geologia i hidrologia

La zona objecte d'aquest estudi comprèn, principalment, la serra i el peu de mont de l'Albera, els quals formen part del sector oriental de la serralada pirinenca. Al nord, el límit considerat coincideix amb l'administratiu, la frontera amb França; com a límit occidental s'ha pres l'al·luvial del Llobregat d'Empordà, que discorre més o menys paral·lel a la falla de la Jonquera; i el límit sud ve determinat per l'inici dels materials de reblliment de la depressió tectònica de l'Empordà.

La serra de l'Albera forma part del Pirineu axial, que en aquesta zona està constituït per roques ígnies i metamòrfiques del Paleozoic, afectades per les orogènies Varisca i Al-

pina (Figura 2). Al sector oriental de la serra, des de la costa fins al nord de Sant Climent Sescebes, és on hi afloren els materials més antics, formats per roques metasedimentàries del Cambroordovicià (550-450 Ma), que inclouen principalment esquists i pissarres generades a partir del metamorfisme de roques sedimentàries de gra fi (grauvaques, gresos, limolites, amb alternança de lutites i gresos (ÇOrp2), les quals poden presentar intercalacions de microconglomerats (ÇOrmçg), o bé intercalacions més sorrenques o limolítiques (ÇOrp3)) (Carreras, 2021). De forma local també afloren marbres i esquists a la base de la unitat. Part d'aquests materials es troben afectats pel metamorfisme regional, i/o de contacte, especialment en els sectors septentrionals i occidentals de la serra, així com al seu límit sud amb el cap de Creus, on hi afloren les roques plutòniques. Aquest segon grup està format, principalment, per granits monzonítics, porfírics o amb megacristsalls de feldspat potàssic (Gm, Gp i Gpf), granodiorites amb biotita i hornblenda (Ggdbh, Ggdb), i tonalites biotiticohornblèndiques (Gtbh) del Carbonífer-Permià (320-300 Ma), que presenten dics i intrusions de diferents tipologies (leucogranits, dics pegmatítics, pòrfirs, filons hidrotermals de quars, etc. (G11, Glpm, fq)) (ICGC, 2006).

Aquests materials estan afectats per un sistema de falles normals amb direcció NO-SE, com la falla de la Jonquera o la de Sant Climent Sescebes, que són les que delimiten la serra, i juntament amb altres falles com la de Delfià-Marzà, o la

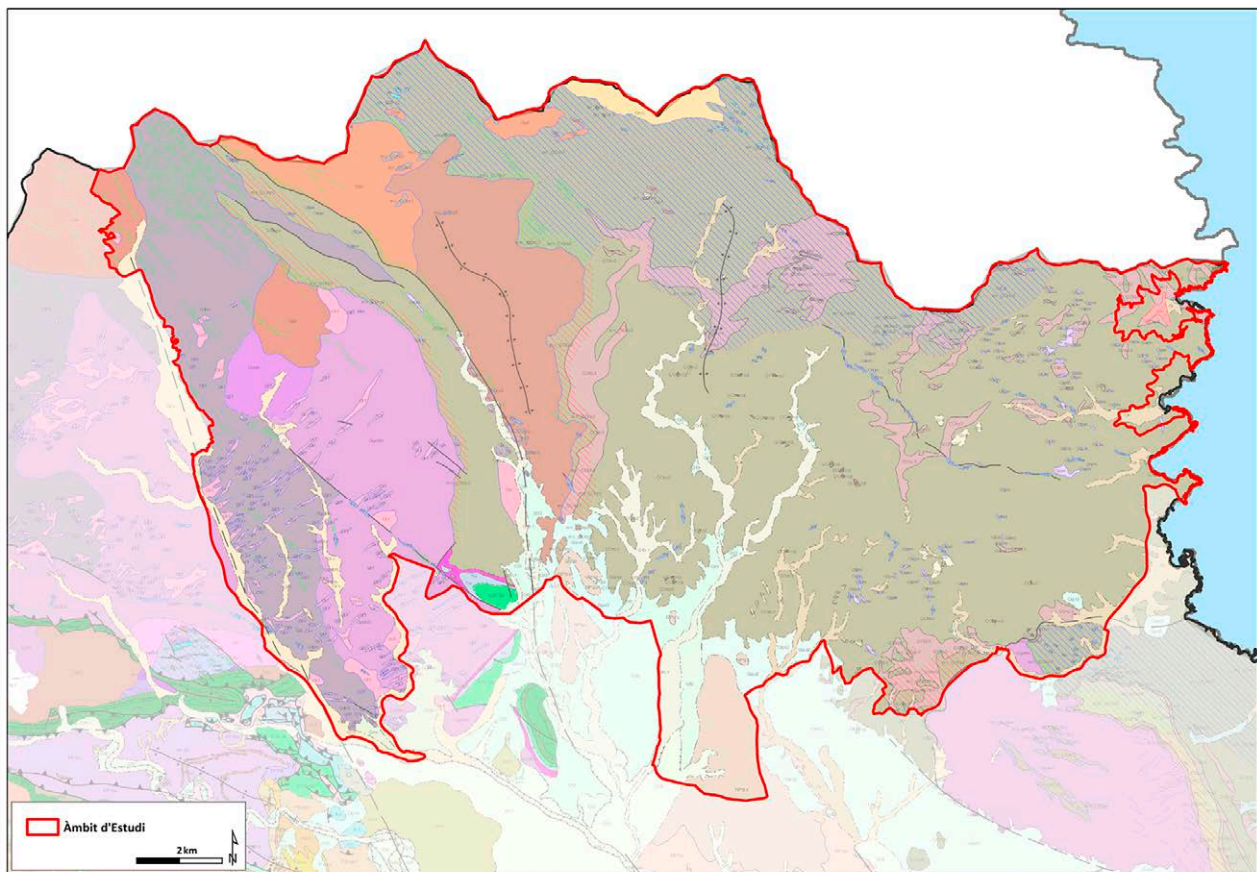


Figura 2. Situació geogràfica i geològica (base, mapa geològic comarcal de l'Alt Empordà (ICGC, 2006); llegenda consultable a: https://datacloud.icgc.cat/datacloud/descarregues-web/bd/icgc_geindex_v_cartogeol.pdf)

de Garriguella-Roses, són les responsables de l'enfonsament de la depressió de l'Empordà durant l'etapa extensiva del Neogen. Aquestes falles, juntament amb altres de secundàries, són les que condicionen part de la xarxa fluvial de la zona, com és el cas de la riera d'Anyet i el Llobregat d'Empordà, que se situen seguint sengles fractures principals de la zona, connectant hidràulicament la serra amb la depressió. A més, són les responsables de les diferents surgències hidrotermals actives d'aquesta zona, que estan representades per diverses fonts i basses, considerades com a punts d'interès patrimonial, tant en l'àmbit geològic i hidrogeològic, com en el cultural i, en alguns casos, en l'hidràulic (Pallí & Roqué, 2009).

En el cas de les fonts, destaca la font de la Mercè (Capmany), que es troba situada al marge esquerre del riu Llobregat d'Empordà i, juntament amb altres descàrregues d'aigües termals, està relacionada amb la falla de la Jonquera. L'aigua, que hi brolla a 24°C, és bicarbonatada sòdica i també sulfurosa, per la qual cosa fa una intensa olor d'ous podrits. Entre 1887 i 1939, aquesta font va abastar d'aigua un establiment balneari que més tard va ser ampliat i transformat en hotel. Les surgències termals de Sant Climent Sescebes, amb la seva font Pudosa, que es localitza a la llera de l'Anyet, també formen part d'aquest sistema. En aquesta font, l'aigua brolla a una temperatura constant de 28°C i abasteix els safareigs públics del municipi. Aquesta és la surgència termal més important relacionada amb la falla de Sant Climent Sescebes, i també presenta aigües bicarbonatades sòdiques i sulfuroses que flueixen fins a la superfície a través de la falla. Sobre una fractura paral·lela a aquesta falla s'arranglaren els estanyols pudents del serrat de les Garrigues (estanyols del pla dels Torlits), igualment alimentats per aigües sulfuroses, com també ho són la font de Bell-lloc (Cantallops) i la font Pudosa de Capmany, que formen part del mateix sistema hidrotermal (Pallí & Roqué, 2009).

A més de presentar fractures, els materials de la serra de l'Albera han estat meteoritzats i erosionats donant lloc a diferents elements d'interès patrimonial. El peu de mont de l'Albera, que d'oest a est va de la Jonquera, Capmany cap a Cantallops, Sant Climent Sescebes, Espolla i fins a Rabós, es troba modelat sobre diferents tipus de roques metamòrfiques i granítics poc alterades, formant un pla inclinat vers el sud que enllaça l'Albera amb la plana de l'Empordà. Aquest peu de mont correspon a un front d'alteració que va quedar exposat a l'exterior durant el Neogen com a conseqüència de l'erosió del mantell d'alterites que el recobria. Si bé la capa de materials alterats ha estat escombrada del tot, els nuclis residuals de roca inalterada que hi havia al seu interior apareixen formant acumulacions de blocs granítics, els quals es distribueixen sobre el relleu de fons del front d'alteració, constituït per una alternança de formes deprimides (conques d'alteració) i relleus residuals (torres i castells rocallosos). En conjunt, el modelat granític de l'Albera constitueix un exemple de geomorfologia molt interessant en què es poden observar els processos d'alteració de la roca, l'erosió de la capa d'alterites, l'exposició del relleu gravat al front d'alteració, i l'acumulació de les alterites en forma de sediments detrítics que omplen la depressió tectònica empordanesa.

Pel que fa a les formes de detall, cal destacar la roca dels Sacrificis (Capmany), que és un exemple emblemàtic del modelat granític d'aquesta zona. Es troba situada al nord de Capmany, on sovintegen les agrupacions de grans blocs rocósos arrodonits. La roca dels Sacrificis és una pedra cavallera oscil·lant, amb un pes d'unes 40 tones, sobre la qual els pobladors del període megalític varen esculpir diversos signes enigmàtics al voltant d'una cassoleta d'erosió. La roca dels Sacrificis és un dels múltiples elements, juntament amb els dòlmens i menhirs de la serra de l'Albera, d'un dels conjunts de monuments megalítics més important de Catalunya (Tarrús, 2002; Pallí & Roqué, 2009). La influència del modelat granític sobre l'activitat humana en aquesta zona es remunta a la prehistòria, i hi arriba a conformar un paisatge singular de roques de formes capricioses, monuments megalítics i parets de pedra seca, que alguns han anomenat encertadament "paisatge dolmènic".

També presenta un gran interès el modelat granític de Canadal i de la serra de la Sureda (a la Jonquera). Els vessants de la serra de la Sureda i els voltants del veïnat de Canadal estan atapeïts de boles granítics, acompanyades de formes prominents de tipus castell rocallós i formes dòmiques. Destaca, principalment, la zona del voltant de l'ermita de Santa Llúcia, on el modelat granític s'ha desenvolupat sobre granodiorites i tonalites, i la serra de les Pedreres, on s'ha format sobre granits monzonítics (Figura 2).

Situats al peu de la serra de la Sureda, els estanys de Canadal són un conjunt de petits estanys temporanis poc profunds que estan enclavats en zones deprimides de planta el·lipsoïdal i tenen especial interès ecològic i geològic. Aquestes cubetes són al·veòls d'alteració granítica formats sota el mantell d'alteració que va ser erosionat quasi del tot durant el Neogen. Els estanys de Canadal es troben alineats sobre bandes de cisallament; això, juntament amb la presència de surgències hidrotermals actives en zones properes, permet postular que el seu origen respon a una alteració que va progressar a partir de fluxos termals ascendents; és a dir, que tindrien un origen hipogènic (Linares *et al.*, 2011). Aquest model ascendent de formació de les depressions que allotjaren els estanys els converteix en una singularitat d'àmbit mundial, ja que no se'n coneixen paral·lels en contextos granítics. Estanys amb característiques i orígens similars són també presents en altres punts d'aquesta zona, com és el cas dels estanys d'en Parú, l'estany Martí, l'estany del Mas Petit i la bassa del Mas Faig (a Cantallops), o els estanys del pla de Torlits (a Sant Climent Sescebes), esmentats anteriorment (Pallí & Roqué, 2009). Els estanys amb aigües d'origen termal però, són només una petita fracció de les 246 depressions identificades a la zona del peu de mont de l'Albera (Roqué *et al.*, 2014; Franch *et al.*, 2024), que donen lloc a zones humides i estanys amb diferents graus de temporalitat, i ocupen una superfície aproximada de 200 hectàrees (Figura 3). El 43,98% de les depressions inundables són dins de la Xarxa Natura 2000, la resta no tenen cap tipus de protecció ni catalogació (Franch *et al.*, 2024). Mentre que 17 d'aquestes conques han donat lloc a zones amb un període d'inundació llarg (semipermanent en alguns casos), com l'esmentat es-

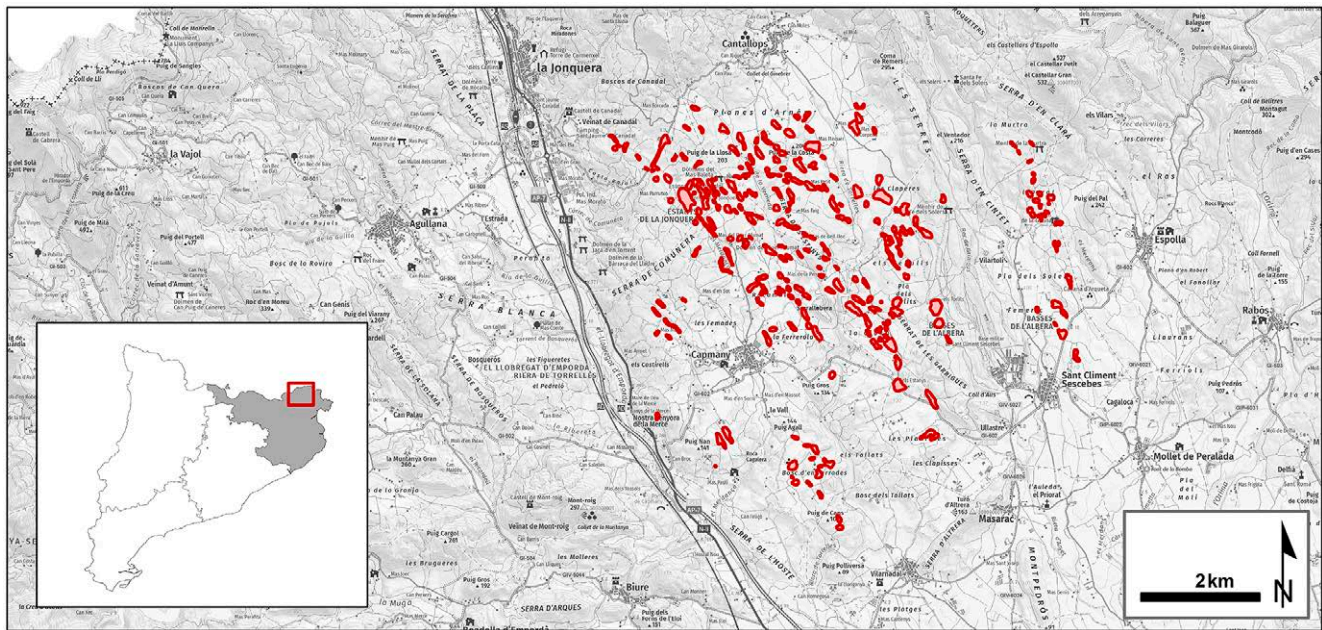


Figura 3. Situació de les 246 depressions inundables de la zona d'estudi que generen estanys i llacunes temporànies amb diferents hidroperíodes (Roqué *et al.*, 2014; Franch *et al.*, 2024).

tany Gros de Canadal el qual presenta una extensió important (5,49 ha), o la bassa dels Castellars, que seria de les més petites (0,053 ha), la resta de depressions han donat lloc a zones humides palustres o inundades de forma intermitent. Com en el cas dels estanys de Canadal, la major part d'aquests estanys i zones humides són el resultat de la meteorització i l'erosió diferencials del peu de mont de l'Albera, i sovint estan situats en zones intensament fracturades on la meteorització dels materials ha estat més fàcil (Roqué *et al.*, 2014). Així, depenent de la localització dels estanys i de la seva relació amb les fractures de la zona, el seu funcionament hidrogeològic pot ser molt divers. Com que es van formar a partir de les depressions o cubetes d'alteració, la seva hidrologia pot dependre tant de les precipitacions que es produeixen a la seva conca hidrogràfica, que s'acaben drenant de forma superficial i/o subterrània fins a assolir aquestes cubetes, com dels fluxos subterranis ascendents que es produeixen a través de les fractures i que, en alguns casos, són calents (Linares *et al.*, 2011). Finalment, cal destacar que l'escorrentia superficial de moltes d'aquestes depressions inundables està influenciada per un sistema de més de 40 quilòmetres lineals de canals de drenatge. Aquest sistema de drenatge artificial, del qual al segle XVIII ja n'hi ha referències, inclou diferents components, com recs d'escorrentia, agulles medrals i cloells (Mestre, 2024). També té associat elements d'emmagatzematge de l'aigua com pous i viviers. Aquest sistema de còrrecs empedrats, i altres elements, van ser construïts per modificar la xarxa hidrogràfica natural i aconseguir un control estricte de l'aigua durant les pluges torrencials. És un element important del patrimoni de pedra seca que s'ha de tenir en compte per a la seva conservació. D'altra banda, tot i la manca de manteniment general, el sistema continua complint la funció per a la qual va ser dissenyat i, per tant, és un element imprescindible a tenir en compte per a la gestió de l'aigua al peu de mont de l'Albera.

La serra de l'Albera i el seu peu de mont formen part del mateix sistema hidrogeològic. Mentre que la part més elevada, la serra, és la zona de recàrrega principal del sistema hidrogeològic superficial (amb aigües no termals) i profund (relacionat amb el termalisme), la seva zona de descàrrega són les diferents fonts, cursos fluvials i estanys, que en reben les aigües a través del sistema de fractures. En aquest mateix sentit, l'Agència Catalana de l'Aigua, si bé distingeix entre tipologia de materials, no diferencia entre la serra i el peu de mont a l'hora de definir les masses d'aigua subterrània d'aquesta zona. D'una banda, distingeix la massa 113H01, constituïda per aquífers locals en medis de baixa permeabilitat, principalment en les formacions granítiques de la Jonquera i Roc de Frausa; i de l'altra, la massa 114G21, formada per medis de baixa permeabilitat principalment en formacions de gresos, pissarres i esquists, de l'Albera i Cadaqués. En aquest sentit, des del punt de vista hidrogeològic es poden considerar, tant la serra com el peu de mont, com a una única unitat.

Gradient d'hàbitats

Com a reflex de la geologia, la hidrogeologia, la topografia i la situació geogràfica, l'Albera presenta un gradient de vegetació i hàbitats molt divers. Aquest fet provoca que s'hi trobin a la vegada espècies pròpies de la serralada pirinenca, espècies de caràcter eurosiberià i espècies típicament mediterrànies. A les zones culminals del sector occidental s'hi troben prats muntanyencs acidòfils amb gaiol i amb petites mates arbustives aïllades de ginebró o grèvol. Per sota aquests prats, a la part occidental apareixen les rouredes de roure martinenc, l'alzinar muntanyenc, boscos de castanyer i algunes fagedes. Les vernedes s'estenen per la vora dels rius i torrents. Als indrets de més baixa altitud, la sureda ocupa

la major part de la superfície. En el sector oriental, la massa arbrada és escassa, només representada per rodals de suros i alzines, i existeix un dens tapís vegetal format per argelaga negra, gatosa i diferents estepes. És en el peu de mont de l'Albera, on el pendent del terreny s'atenua, quan apareix una matriu territorial que inclou conreus (principalment oliverars i vinyes), brolles, prats de dall i estanys temporanis; tot rel·ligat per un conjunt de rieres de caràcter mediterrani que provenen de la zona de muntanya i acaben desembocant al Llobregat. Dels hàbitats presents al peu de mont de l'Albera cal destacar els prats de dall i els estanys temporanis que, de fet, es troben clarament interrelacionats per la disponibilitat i la circulació dels sobrants de les aigües pluvials de la zona.

Flora dels estanys temporanis i dels prats de dall de l'Albera

Els estanys temporanis mediterranis són hàbitats prioritaris de la Directiva Europea d'Hàbitats (3130; 3170), ja que tenen un interès biològic inqüestionable i estan sotmesos a nombrosos impactes i factors de canvi que comprometen la seva conservació. L'assecatge que caracteritza els estanys temporanis conjuntament amb les característiques ambientals locals confereixen a aquests ambients una composició única i singular caracteritzada per espècies especialitzades i rares, la qual cosa fa que assoleixin una alta biodiversitat (Calhoun *et al.*, 2017). El seu poblament florístic, únic i del tot singular, és format per un conjunt de pteridòfits i angiospermes molt especialitzats que s'han descrit en diferents treballs realitzats als estanys de l'Albera (Font & Vilar, 1998; Font, 2001; Font, 2008; Chappuis, 2011; Jover *et al.*, 2013) (Taula 3). Possiblement, l'element més característic d'aquest tipus d'ambients són els representants pteridofítics dels gèneres *Isoetes* L. i *Marsilea* L., juntament amb angiospermes del gènere *Elatine* L. El cicle vital de tots aquests organismes ve marcat pels períodes d'inundació i d'assecatge de les depressions on es poden formar aquestes basses. L'hidroperíode i les caracte-

rístiques fisicoquímiques de l'aigua són doncs fonamentals en el manteniment de l'hàbitat i el major filtre per a la resta d'organismes vegetals que viuen en hàbitats estrictament terrestres o aquàtics. En el cas de l'Albera, es troben un conjunt de plantes d'aigües temporànies oligotròfiques amb localitats en la majoria dels casos úniques a Catalunya, com *Marsilea strigosa* Wild., *Juncus heterophyllus* Dufour, *Cardamine parviflora* L., *Isoetes setaceum* Lam., *Isoetes velatum* A. Brawn, *Elatine alsinastrum* L. i *Elatine brochonii* Clavaud. Els estanys temporanis de l'Albera estan afectats pel canvi climàtic que ha provocat una reducció de la freqüència d'inundació així com un escurçament de la durada de l'hidroperíode. L'ús agrícola, i especialment la pastura de vaques dins el perímetre dels estanys i en el seu entorn immediat, està augmentant la càrrega de nutrients del sistema, alterant la coberta vegetal i compactant el sòl.

Els estanys temporanis i els prats de dall de l'Albera es poden considerar una unitat hidrològica, ja que en definitiva els prats de dall són antigues zones lacustres actualment reblertes que comparteixen el desguàs natural de les aigües de la resta del sistema lenític. Per la seva proximitat geogràfica, la millora en la conservació d'un hàbitat repercuteix en l'altre. Els prats de dall són hàbitats seminaturals d'interès europeu (codi 6510) que han de ser objecte de maneig permanent per garantir-ne la conservació. Els prats de dall són molt rics florísticament. Hi dominen les herbes graminoides, que solen fer diversos estrats, juntament amb altres famílies de plantes amb flors, com les papilionàcies, que aporten valor farratger a aquestes comunitats vegetals. El seu aspecte és molt diferent segons l'època de l'any: rasos a l'hivern i alts i ufanosos a final de primavera, quan les plantes es troben en plena florida. Els prats de dall de l'Albera són singulars perquè acullen un poblament florístic característic de l'Europa humida situat en un entorn mediterrani; per tant, és tracta de comunitats vegetals relictos d'alt interès de conservació. Entre els tàxons vegetals més singulars trobaríem la composta *Scorzonera humilis* L., la umbel·lífera *Carum verticillatum* (L.) Koch i

Taula 3. Selecció d'espècies de flora destacable del peu de mont de l'Albera. Catàleg de flora amenaçada de Catalunya (ACC/3929/2023). Llista vermella de la flora vascular de Catalunya (Aymerich & Sáez, 2020). Hàbitats que ocupa: estanys semipermanents (ES), basses temporànies (BT) i prats de dall (PD).

Tàxon	Catàleg de flora	Llista vermella	Hàbitats
<i>Marsilea strigosa</i>	EN	EN	BT
<i>Elatine alsinastrum</i>	EN	CR	ES, BT
<i>Potamogeton gramineus</i>	EN	CR	ES
<i>Juncus heterophyllus</i>	VU	VU	ES, BT
<i>Polygonum romanum</i> subsp. <i>gallicum</i>	VU	VU	BT
<i>Cardamine parviflora</i>	VU	NT	ES, BT, PD
<i>Elatine brochonii</i>	VU	VU	BT
<i>Isoetes setaceum</i> / <i>Isoetes delilei</i>	VU	VU	BT
<i>Isoetes velatum</i> / <i>Isoetes longissima</i>	VU	VU	BT
<i>Lotus conimbricensis</i>	VU	VU	BT
<i>Scorzonera humilis</i>	VU	VU	PD
<i>Veronica scutellata</i>	VU	NT	ES, PD
<i>Isoetes duriei</i>	VU	NT	BT
<i>Utricularia australis</i>	VU	NT	ES

la papilionàcia *Trifolium patens* Schreb. in Sturm. Aquesta darrera planta es troba a Catalunya únicament en aquest tipus d'hàbitat. Els diferents estudis realitzats en els prats de dall de l'Albera adverteixen de la greu amenaça que suposen per a la seva conservació l'abandonament lligat a un relleu generacional inexistent en la pagesia i la sobrepastura a la qual han estat sotmesos aquests darrers anys.

Invertebrats aquàtics dels estanys temporanis i d'altres masses d'aigua de l'Albera

La fauna aquàtica invertebrada de l'Albera és interessant tant des del punt de vista de la riquesa d'espècies com per la seva singularitat, fet que posa de relleu aquesta àrea des del punt de vista de la conservació. En aquest sentit, destaquen els grups faunístics característics dels estanys temporanis, els quals s'hi troben molt ben representats. Entre aquests grups hi ha les espècies que viuen exclusivament en ambients temporanis, com són els grans branquiòpodes, un grup primitiu de crustacis de gran interès faunístic. En els estanys de l'Albera s'hi coneixen fins a 4 espècies d'anostracis i 1 espècie d'espínicaudat, la qual cosa fa que sigui un dels sistemes d'estanys dels Països Catalans amb major nombre d'espècies de grans branquiòpodes. A més a més, el sistema en qüestió també és un dels que té un major nombre de punts amb presència d'aquestes espècies (Sala *et al.*, 2017) dins dels Països Catalans. De fet, els crustacis en general (branquiòpodes, copèpodes, ostracodes i malacostracis) tenen una biodiversitat alta en els estanys temporanis, i ja es coneixen més de 50 espècies a l'àrea d'estudi (Boix *et al.*, 2012). A banda dels crustacis, altres organismes depenen de les llacunes temporànies per mantenir les seves metapoblacions i/o per a la reproducció, com molts insectes (representats per una alta riquesa d'espècies) i diversos vertebrats (hi ha 10 espècies d'amfibis presents a l'Albera). Si bé no existeixen estudis prou exhaustius per a la majoria de grups d'invertebrats, en el cas dels coleòpters aquàtics existeixen dues publicacions que ja posen de manifest que la riquesa d'aquest grup en els estanys temporanis de l'Albera superaria les cent espècies (Ribera *et al.*, 1994; Ribera & Aguilera, 1996). D'altres grups d'insectes aquàtics, com els hemípters, es coneix la presència d'espècies ja sigui perquè s'han realitzat estudis del grup on s'han inclòs punts de mostreig a l'Albera (p.e., Murillo, 1985) o perquè s'han observat en estudis de la comunitat d'alguns estanys de l'Albera (p.e., Ruhí *et al.*, 2014; Cunillera-Montcusí, 2020). De forma general, però, malgrat que s'han realitzat diversos estudis, informes i tesis doctorals de la comunitat dels invertebrats dels estanys de l'Albera on s'inclouen tant organismes planctònics (microcrustacis i rotífers) com macroinvertebrats (Ruhí *et al.*, 2014; Compte *et al.*, 2016; Cunillera-Montcusí, 2020; Tornero, 2020; Boix *et al.*, 2020; Compte *et al.*, 2021; Sgarzi, 2022), encara manquen estudis globals en tota la zona d'estudi que permetin quantificar adequadament la seva biodiversitat. No obstant, aquests diferents estudis han permès identificar una alta riquesa. En un d'ells s'han arribat a detectar més de 100 tàxons en un únic estany (Boix *et al.* 2020). Aquest valor és molt alt en comparació

amb la biodiversitat coneguda d'altres estanys de la resta de Catalunya.

A part de l'alta riquesa d'espècies, la fauna aquàtica invertebrada dels estanys presenta una singularitat interessant, no només pel bon estat de conservació dels sistemes aquàtics, sinó també per la seva situació geogràfica dins la península Ibèrica, ja que recull la influència de fauna centreeuropea, juntament amb elements característics de zones estèpiques del Mediterrani. La presència d'espècies característiques de regions més septentrionals juntament amb presència d'espècies comunes en les llacunes temporànies de zones més àrides s'ha observat en crustacis, coleòpters i hemípters aquàtics (Ribera & Aguilera, 1996; Martín *et al.*, 2024). Aquests elements, juntament amb espècies amb àrees de distribució més restringida, comporten que els estanys de l'Albera hostatgin espècies rares en el context de Catalunya, de la península Ibèrica o, fins i tot, en l'àmbit global. La manca de coneixement sobre les distribucions dels invertebrats a Catalunya, però, fa que molt difícilment estiguin incloses en llistes de fauna protegida. Dins els branquiòpodes cal destacar dos tàxons. D'una banda l'anostraci *Lindieriella* sp., que és una nova espècie en procés de descripció restringida a l'Empordà (Boix *et al.*, 2010; Gascón *et al.*, 2012). De l'altra, l'espínicaudat *Maghrebestheria maroccana* Thiéry, 1988, espècie descrita al Marroc (Thiéry, 1988) però també és present a la península Ibèrica (Sala *et al.*, 2017). Les dues poblacions més orientals d'aquesta espècie es troben a València (Miracle *et al.*, 2008) i a l'Empordà (n'hi ha als estanys de l'Albera). Aquesta espècie s'ha considerat dins la categoria "gairebé amenaçada - NT" de la IUCN dins l'àmbit de la península Ibèrica (García-de-Lomas *et al.*, 2017). Als estanys de l'Albera també mereix ser comentada la presència d'altres espècies de crustacis de mida més reduïda dels grups dels cladòcers, copèpodes i ostracodes. Així, entre els cladòcers destaca la presència d'*Ovalona anastasia* (Sinev, Alonso, Miracle & Sahuquillo, 2012) que ha estat descrita recentment a la península Ibèrica (Sinev *et al.*, 2012), i que a Catalunya actualment només es coneix dels estanys de l'Albera, tot i que podria estar més estesa. Dins els copèpodes, tot i que l'espècie *Cryptocyclops bicolor* (Sars, 1927) està àmpliament distribuïda per Centreeuropa (Kiefer, 1973), a la península Ibèrica és relativament rara. Només s'ha trobat a Doñana, a València (Fahd *et al.*, 2009; Soria & Sahuquillo, 2009) i als estanys d'hidroperíode més llarg de l'Albera.

De manera semblant, *Metacyclops gracilis* (Lilljeborg, 1853), que és una espècie de zones litorals de sistemes d'aigües permanents i que té una d'àmplia distribució però poc freqüent a Centreeuropa (Kiefer, 1973), a la península Ibèrica només s'ha observat a Segòvia (Alonso, 1998) i als estanys d'hidroperíode més llarg de l'Albera. A Catalunya, el diaptòmid *Hemidiaptomus roubau* (Richard, 1888) només s'ha detectat als estanys de l'Albera. Aquesta darrera espècie, descrita al centre de la península Ibèrica (Richard, 1888), està estesa pel Mediterrani Occidental (Portugal, Espanya, França, Sardenya). Ara bé, a nivell molecular es pot distingir un llinatge del sud de la península Ibèrica de la resta (Marrone *et al.*, 2013), fet que implica que la distribució pos-

Taula 4. Espècies d'invertebrats catalogades observades a l'àmbit d'estudi.

Nom català	Nom científic	Catàleg Catalunya	Catàleg Espanya	Espècies d'Interès Comunitari	Estat de conservació UICN
Escarabat del faig	<i>Rosalia alpina</i>	EN		Annex II / IV	NT
Escarabat ermità	<i>Osmoderma eremita</i>	EN	VU	Annex II / IV	NT
Banyarriquer	<i>Cerambix cerdo</i>	VU		Annex II / IV	VU
Escanyapolls	<i>Lucanus cervus</i>	VU		Annex II	NT
	<i>Aesalus scarabaoides</i>	VU			DD
	<i>Leioderes kollari</i>	VU			DD
	<i>Obrium cantharinum</i>	VU			DD
Llagosta petadora	<i>Saga pedo</i>	EN		Annex IV	EN
Borinot de la matajaia	<i>Proserpinus proserpina</i>	Protegida		Annex IV	DD
Brocat variable	<i>Euphydryas aurinia</i>	Protegida		Annex II	LC
Donzell mercurial	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Protegida		Annex II	NT
Esparver d'aigua	<i>Oxygastra curtisii</i>	VU	VU	Annex IV	LC
Espiadimonis blau	<i>Aeshna affinis</i>	VU			LC

siblement sigui més reduïda del que es coneix actualment. El gènere es considera com un tàxon sentinella pels estanyes temporanis antics, que es caracteritzen per tenir una comunitat de crustacis peculiar i complexa (Sahuquillo & Miracle, 2013) i, per tant, és una espècie amb un alt interès per a la conservació. Pel que fa als ostracodes, hi ha dues espècies a destacar. Per una banda *Physocypria kerkyrensis* Klie, 1936, descrita originalment de l'illa de Corfú (Grècia; Klie, 1936) i que s'ha trobat posteriorment a Montenegro i a Sicília (Pieri *et al.*, 2020), mentre que a Catalunya només és coneguda a l'Albera. Finalment, tot i que *Cypris bispinosa* Lucas, 1849 és un ostracode àmpliament distribuït pel Mediterrani i l'Europa Occidental (Mesquita-Joanes *et al.*, 2020), a Catalunya només es coneix la seva presència als estanyes de l'Albera (Boix *et al.*, 2004) i als estanyes de la zona de la Baixa Tordera (Sabater, 1984). Pel que fa als insectes, Ribera & Aguilera (1996) ja destacaven, dins els coleòpters aquàtics, un conjunt d'espècies presents a l'Albera que són més pròpies de zones més septentrionals d'Europa i són presents a la Península en hàbitats antics, com *Haliphus variegatus* Sturm, 1834, *Graphoderus cinereus* (Linnaeus, 1758), *Ilybius quadriguttatus* (Lacordaire, 1835) o *Hydrochara caraboides* (Linnaeus, 1758), entre d'altres. Pel que fa als hemípters aquàtics, fa poc s'ha observat a l'Albera el nedador d'esquena *Anisops crinitus* Brooks, 1951 (primera citació de l'espècie a Catalunya), una espècie relativament rara dins l'àmbit mediterrani (Martín *et al.*, 2024). Finalment, també és interessant destacar la presència del tricòpter *Holocentropus stagnalis* (Albarda, 1874) a diversos estanyes de l'Albera. La primera citació d'aquesta espècie que s'hi va fer (Boix *et al.*, 2012) és també la primera que es va fer dins l'àmbit peninsular.

Sorprenentment, es té menys informació dels invertebrats aquàtics dels rius i rieres de l'Albera. Si bé els estanyes temporanis són els hàbitats aquàtics a prioritzar en la conservació, la biodiversitat dels sistemes lòtics no s'ha de menystenir i molt possiblement la manca que hi ha d'un nombre major d'elements interessants s'explica bàsicament pels pocs estudis que s'hi han realitzat. Així, tret d'algun estudi d'insectes aquàtics en el qual s'ha inclòs informació d'algun punt de l'Albera (p.e., odonats, Martín, 1997; tricòpters, Bonada

et al., 2008), no es disposa de gaire més informació. Tot i la limitada activitat científica pel que fa als invertebrats dels cursos fluvials del vessant sud de l'Albera, es coneix la presència d'espècies interessants al vessant nord, ja sigui perquè s'han descrit com a espècies noves per a la ciència fa relativament poc, com seria el cas dels dípters quironòmids *Rheotanytarsus dactylophoreus* Moubayed-Breil, Langton & Ashe, 2012 i *Potthastia dominicii* Moubayed-Breil & Orsini, 2016 (Moubayed-Breil *et al.*, 2012; Moubayed-Breil & Orsini, 2016); per ser molt rares (amb poques localitats conegudes), com seria el cas dels quironòmids *Cricotopus beckeri* Hirvenoja, 1973, *Rheocricotopus tirolus* Lehmann, 1969 i *Demicryptochironomus vulneratus* (Zetterstedt, 1838) (Moubayed-Breil & Ashe, 2016); o per ser espècies amb una distribució bàsicament reduïda als Pirineus, com serien l'efemeròpter *Habroleptoides berthelemyi* (Thomas, 1968) i el coleòpter *Deronectes aubei sanfilippoi* Fery & Brancucci, 1997 (Thomas, 1968; Fery & Brancucci, 1997). Pel que fa als odonats, de les 70 espècies que hi ha a Catalunya, a l'Albera se n'hi troben citades 42 (el 60%) (Justafre, 2020). D'aquestes, en destaquen tres amb diferents graus de protecció: *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840), *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) i *Aeshna affinis* Vander Linden, 1820 (vegeu Taula 4). Són espècies lligades a petits corrents o punts d'aigua neta i oxigenada, amb vegetació aquàtica associada, uns hàbitats particularment abundants a la zona del peu de mont de l'Albera. Dins l'àmbit estatal, *Oxygastra curtisii* està inclosa com a espècie amenaçada en la categoria de vulnerable. És una espècie que viu en aigües molt netes i oxigenades i que actualment es troba en regressió. Finalment, cal mencionar que a cotes altes d'un afluent de l'Orlina resta una petita població de cranc de riu (*Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858)) (Benejam, 2011), una espècie catalogada com en perill d'extinció al catàleg de fauna amenaçada de Catalunya.

Invertebrats terrestres

En l'actualitat hi ha pocs estudis referits a la diversitat d'invertebrats terrestres a l'Albera. Tot i així, alguns d'ells ens indiquen la presència d'espècies d'alt valor biològic que

disposen de protecció nacional i internacional. Tot i que els invertebrats terrestres són un grup faunístic encara molt desconegut en aquesta zona, d'alguns grups en tenim informació una mica detallada: i) s'han inventariat 768 espècies de lepidòpters nocturns (Pastore & Capalleras, 2021); ii) la diversitat de coleòpters és molt elevada; una llista provisional de l'any 2023 en destacava la presència de 1.741 espècies (Muñoz & Soler 2023); iii) amb els itineraris realitzats pel Seguiment de Ropalòcers de Catalunya s'estima una elevada diversitat de papallones diürnes (unes 80 espècies detectades entre les diferents estacions de cens d'Espolla i Rabós (CBMS, 2021) de les 202 espècies presents a Catalunya); iv) pel que fa a les cigales, l'Albera, amb sis espècies registrades recentment (Pons *et al.*, 2021), apareix com una de les àrees amb major diversitat a Catalunya. Aquest fet és degut a la varietat d'ambients i a les particulars condicions climàtiques.

Aquest conjunt de dades mostra que el gradient d'hàbitats des dels cims culminals de l'Albera fins al peu de mont, amb les brolles i les basses temporànies, crea una varietat d'ambients que permet allotjar una gran diversitat d'invertebrats terrestres. Per altra banda, els espais oberts, els matollars i les brolles, les vores de conreus i camins, i fins hi tot els mateixos conreus fan que la densitat i diversitat floral sigui molt elevada. Aquest fet permet que els insectes pol·linitzadors, com abelles, dípters, coleòpters, formigues i papallones, formin un grup molt nombrós.

Dels insectes terrestres i aquàtics detectats n'hi hauria 13 que tenen algun grau de protecció (Taula 4). Entre els coleòpters cal destacar el saproxílic *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758), un cerambícid que té un grau de protecció elevat i està inclòs en el catàleg de fauna amenaçada de Catalunya, degut a les importants reduccions de les seves poblacions i al seu progressiu aïllament geogràfic. És interessant destacar que les poblacions alberenques tenen la particularitat d'utilitzar arbres del gènere *Quercus* L. i fins i tot *Populus* L., a diferència del que és habitual en l'espècie, que acostuma a aprofitar *Fagus* L.. Aquest fet explica que s'hagi trobat l'espècie en localitats com al nucli urbà de la Jonquera, l'ermita de Santa Llúcia, el veïnat de Vilartolí (Sant Climent), la riera de Torrelles (Cantallops) o al municipi de Garriguella. Aquesta última localització és singular per la seva baixa altitud. S'hi han detectat individus especialment en les pollancredes de la ribera de Garriguella, però és possible que encara se'n puguin detectar a sectors amb alzines i roures de la banda de muntanya (J. Soler, com. pers.).

També s'han trobat poblacions molt singulars des del punt de vista biogeogràfic dels coleòpters *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) i *Obrium cantharinum* (Linnaeus, 1767). Les localitats de l'Albera d'aquesta darrera espècie són de les poques que es coneixen a la península Ibèrica (J. Soler com. pers.). Totes dues espècies consten al catàleg de fauna amenaçada de Catalunya, amb les categories de "en perill" i "vulnerable", respectivament. *Osmoderma eremita* és un coleòpter també amenaçat dins els àmbits estatal i europeu.

Pel que fa als ortòpters cal destacar la llagosta petadora (*Saga pedo* (Pallas, 1771)), que manté a l'Albera una de les poques poblacions presents a Catalunya. L'espècie, de molt

difícil detecció, es va localitzar a partir d'egagròpiles de xoriguer petit (*Falco naumanni* Fleischer, 1818) de la colònia de Delfià (municipi de Rabós). Viu en prats, brolles i bardisses obertes (on hi ha una alta densitat de les seves preses). És una espècie catalogada com "en perill d'extinció" al catàleg de fauna salvatge amenaçada de Catalunya.

Dels heteròcers cal destacar la papallona nocturna *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772), una espècie protegida Catalunya i dins l'àmbit europeu que figura l'Annex IV de la directiva Hàbitat (92/43/CEE) i a l'Annex II del conveni de Berna. És una espècie que utilitza espècies del gènere *Epilobium* L. com a plantes nutrícies. Tot i que no tenen grau de protecció, també s'ha de destacar la presència d'heteròcers molt singulars, com és el cas de *Meganephria bimaculosa* (Linnaeus, 1767), que només té dues localitats conegudes a Catalunya, o *Emmelia viridisquama* (Guenée, 1852), una espècie molt rara (M. Pastore, com. pers.).

De totes les espècies detectades de papallones diürnes en els transectes que es realitzen pel Seguiment de Ropalòcers de Catalunya, destaca el brocat variable (*Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775)), localitzada al municipi d'Espolla. Aquesta espècie està inclosa en l'Annex II de Directiva Hàbitats (requereix zones especials de conservació), inclosa com a espècie de protecció especial (Reial Decret 139/2011).

Malgrat que la resta de grups d'invertebrats han estat menys estudiats a l'Albera, no per això cal pensar que tinguin poc interès com a patrimoni natural. Serveixi d'exemple la planària terrestre *Microplana nana* Vila-Farré, Mateos, Sluys & Romero, 2008, que s'ha observat a l'Albera i és endèmica de la península Ibèrica (Mateos *et al.*, 1998). Val a dir que aquesta espècie es va descriure científicament a partir d'individus capturats precisament a l'Albera (Sluys *et al.*, 2016).

Peixos

Els rius i les rieres de l'Albera tenen un caràcter típicament mediterrani, i alguns d'ells pateixen forts estiatges. Aquest fet comporta que a la comunitat de peixos hi dominin espècies autòctones, que són les més ben adaptades a aquest règim de cabals, tot i que també hi ha algunes espècies exòtiques (especialment al Llobregat) (Sostoa *et al.*, 2010). Les rieres de l'Albera neixen a les zones de capçalera del massís i recorren pel peu de mont fins a connectar amb la Muga. Tot i que el Llobregat i l'Orlina són els cursos fluvials de major dimensió, altres rieres de certa entitat com el Merdançà, el Torrelles i l'Anyet (entre d'altres) també recorren pel peu de mont de l'Albera i sostenen comunitats íctiques. En aquests cursos fluvials s'han detectat quatre espècies autòctones amb diferent grau de protecció (Taula 5). L'anguila (*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758), com que té una elevada capacitat per superar discontinuïtats fluvials, és present a tots els cursos d'aigua, tot i que presenten forts estiatges en alguns trams. El barb de muntanya (*Barbus meridionalis* Risso, 1827) també és present en tots els cursos fluvials del peu de mont i arriba a altituds de vora els 600 metres. Les altres dues espècies autòctones presents a la zona d'estudi, l'espinós (*Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758) i la bagra (*Squalius laietanus* Doadrio, Kottelat & Sostoa,

Taula 5. Espècies de peixos catalogades observades a l'àmbit d'estudi.

Nom català	Nom científic	Catàleg Catalunya	Catàleg Espanya	Espècies d'Interès Comunitari	Estat de conservació UICN
Espinós	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	EN			EN
Anguila	<i>Anguilla anguilla</i>				EN
Barb de muntanya	<i>Barbus meridionalis</i>			Annex II	VU
Bagra	<i>Squalius laietanus</i>				VU

2007), són presents en els trams fluvials del peu de mont de l'Albera i no arriben a la zona de muntanya. D'aquestes darreres, cal destacar l'espinós, que està catalogat com "en perill (EN)", i que a la part baixa de l'Albera té un dels principals reservoris del país. A la part mitjana i baixa del Llobregat, així com a les zones mitjanes i baixes dels principals afluents seus, l'espècie presenta puntualment densitats elevades en moments de confinament (quan durant els estiatges només queda aigua en alguns gorgs i basses de la llera del riu). És una espècie territorial que construeix un niu per a la posta i té cura dels ous fertilitzats. Aquest fet fa que sigui molt sensible a alteracions del seu hàbitat i al rebliment dels seus refugis.

Amfibis

El grup dels amfibis presenta una diversitat elevada a l'Albera. N'hi ha 12 espècies, entre urodels i anurs, de les quals 10 són catalogades (Taula 6). La diversitat de microambients i, sobretot, la presència dels que són aquàtics, n'afavoreix notòriament la diversitat. Algunes de les espècies que hi ha són capaces de reproduir-se en ambients aquàtics efímers, de pocs dies d'inundació, com tolls plujans o aigua retinguda a les cunetes. En aquests medis s'hi reproduirà el gripau corredor (*Epidalea calamita* Laurenti, 1768) o la granoteta de punts (*Pelodytes punctatus* Daudin, 1802). Als medis amb major permanència d'aigua, com els cursos fluvials, destaca la presència reproductora del tòtil (*Alytes algrogavarii* Arntzen & García-París, 1995), la reineta (*Hyla meridionalis* Boettger, 1874) i granota verda (*Pelophylax perezi* (López-Seoane, 1885)). La presència en els medis aquàtics, indispensables per a la reproducció, varia entre les espècies, des de les que sols hi van en el moment de la reproducció, una, dues o poques nits, com el gripau comú (*Bufo spinosus* (Daudin, 1803)), a les que pràcticament hi habiten de forma perma-

nent, com la granota verda (*Pelophylax perezi*). Durant la fase terrestre, les espècies habiten des d'ambients més oberts, com els prats, els herbassars o els conreus, fins a espais forestals. Pel que fa a la catalogació i la protecció, cal destacar la presència del gripau d'esperons (*Pelobates cultripipes* (Cuvier, 1829)), que es distribueix bàsicament per la zona del peu de mont de l'Albera i els primers contraforts del massís. Utilitza els esperons de les extremitats posteriors per enterrar-se en el substrat durant el dia i els períodes d'inactivitat. Aquest comportament determina que es localitzi en terrenys tous o no gaire compactats, com les zones de prat i els marges dels cursos fluvials del peu de mont de l'Albera. Tot i que presenta un ampli àmbit de distribució, les seves poblacions són escasses i estan en un procés general de regressió. Per aquest motiu és un dels amfibis del país amb major grau de protecció.

Rèptils

El grup dels rèptils a l'Albera és d'una molt alta diversitat. De les 34 espècies continentals presents a Catalunya, a l'Albera se n'hi troben 19 (un 56 %) (Taula 7). Aquesta alta diversitat és deguda a la situació geogràfica de l'Albera, que fa que tingui unes característiques morfològiques i climàtiques molt diverses, les quals fan que s'hi trobin corologies pròpies d'ambients alpins, eurosiberians i mediterranis. Aquest elements queden barrejats en tota l'àrea geogràfica de l'Albera i determinats pel seu gradient altitudinal. És propi del vessant sud de l'Albera trobar espècies de distribució clarament mediterrània en el mateix nínxol que d'altres d'origen eurosiberià. Les rieres i els recs que baixen perpendicularment de la part alta de l'Albera fins la plana de l'Empordà fan, moltes vegades, de connectors entre espais. L'altitud i la variada pluviometria són també determinants per a la diversitat d'hàbitats i d'espècies de rèptils que hi ha.

Taula 6. Espècies d'amfibis catalogades observades a l'àmbit d'estudi.

Nom català	Nom científic	Catàleg Catalunya	Catàleg Espanya	Espècies d'Interès Comunitari	Estat de conservació UICN
Salamandra	<i>Salamandra salamandra</i>	Protegit		Annex II	LC
Tritó palmat	<i>Lissotriton helveticus</i>	Protegit	Inclosa		LC
Tritó verd	<i>Triturus marmoratus</i>	Protegit	Inclosa	Annex IV	LC
Tòtil	<i>Alytes algrogavarii</i>	Protegit	Inclosa	Annex IV	LC
Gripau d'esperons	<i>Pelobates cultripipes</i>	Protegit	Inclosa	Annex IV	VU
Granoteta de punts	<i>Pelodytes punctatus</i>	Protegit	Inclosa		LC
Gripau comú	<i>Bufo spinosus</i>	Protegit			LC
Gripau corredor	<i>Epidalea calamita</i>	Protegit	Inclosa	Annex IV	LC
Granota roja	<i>Rana temporaria</i>	Protegit	Inclosa	Annex V	LC
Reineta	<i>Hyla meridionalis</i>	Protegit	Inclosa	Annex IV	LC

Taula 7. Espècies de rèptils catalogades observades a l'àmbit d'estudi.

Nom català	Nom científic	Catàleg Catalunya	Catàleg Espanya	Espècies d'Interès Comunitari	Estat de conservació UICN
Tortuga mediterrània	<i>Testudo hermanni</i>	EN	EN	Annex II / IV	EN
Tortuga de rierol	<i>Mauremys leprosa</i>	Protegit		Annex II / V	NT
Dragó rosat	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Protegit			LC
Dragó comú	<i>Tarentola mauritanica</i>	Protegit			LC
Lludrió llista	<i>Chalcides striatus</i>	Protegit			LC
Vidriol	<i>Anguis fragilis</i>	Protegit			LC
Sargantaner gros	<i>Psammodromus algirus</i>	Protegit			LC
Llangardaix ocel·lat	<i>Timon lepidus</i>	Protegit			NT
Lluert	<i>Lacerta bilineata</i>	Protegit			LC
Sargantana roquera	<i>Podarcis muralis</i>	Protegit		Annex IV	LC
Serp de collaret	<i>Natrix astreptophora</i>	Protegit			LC
Serp d'aigua	<i>Natrix maura</i>	Protegit			LC
Serp llisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	Protegit			LC
Serp d'Esculapi	<i>Zamenis longissimus</i>	Protegit		Annex IV	DD

La tortuga de rierol (*Mauremys leprosa* (Schweiger, 1812)), considerada com a vulnerable en el catàleg de fauna amenaçada de Catalunya, manté a la serra de l'Albera una de les poblacions més septentrionals de la seva àrea de distribució mundial. El seu aïllament ha fet que aquesta població tingui un haplotip genètic propi i únic (Palacios *et al.*, 2015). Aquesta espècie apareix en la majoria de recs, rieres i basses del vessant sud de l'Albera, des del Llobregat d'Empordà fins al mar. El seu límit altitudinal són els 400 metres sobre el nivell del mar.

Entre els rèptils cal destacar la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni* Gmelin, 1789), ja que la de l'Albera representa l'única població natural que hi ha a la península Ibèrica (Fritz *et al.*, 2006). L'alteració del seu hàbitat des de fa segles, els incendis forestals i més recentment l'espòli han estat les causes principals de la seva quasi desaparició (Budó, 2001; Budó *et al.*, 2002; Budó *et al.*, 2004). L'espècie és considerada "en perill d'extinció" pel catàleg de fauna amenaçada de Catalunya i pel Catálogo español de especies amenazadas. El seu aïllament des de fa mil·lennis ha fet que aquesta població tingui unes característiques morfològiques pròpies i úniques, així com un haplotip genètic únic al món (H3) (Zenboudji *et al.*, 2016). En l'actualitat, les normes de protecció de l'espècie i del seu hàbitat (en part) així com la conscienciació de la població local i la realització de diferents accions destinades a afavorir-la, com la cria en captivitat, fan possible que es vagi recuperant lentament. Aquesta recuperació la posen de manifest l'ampliació de l'àrea de distribució i l'augment, en certs llocs, de la seva densitat. La conservació de les brolles i boscos d'alzina surera a tota la zona de l'Albera compresa entre el nivell del mar i els 400 metres d'altitud són determinants per a l'expansió i el creixement de la població.

Ocells

El ocells presenten una elevada diversitat a l'Albera, en comparació amb la de regions de superfície similar de Catalunya i Europa. Aquest fet és producte de la diversitat d'hàbitats presents, el gradient altitudinal i el maneig encara rela-

tivament extensiu dels conreus, pastures i boscos de la zona. A més, la localització geogràfica, a l'extrem est del Pirineu, propera a les planes de l'Empordà i el Rosselló i a la costa, situen la zona en ple corredor de migració de la Mediterrània occidental. A l'Albera s'han observat 214 espècies d'ocells, de les quals 10 es cataloguen com a "en perill d'extinció" i 21 com a "vulnerables" en el catàleg de fauna salvatge amenaçada a Catalunya. Segons el nou Atlas dels ocells nidificants de Catalunya 2015-2018, el nombre d'ocells nidificants a la zona d'estudi supera en alguna quadrícula de 10×10 km les 96 espècies i a escala 1x1 km la riquesa estimada és habitualment superior a les 40 espècies. Malgrat aquesta riquesa, la zona d'estudi es caracteritza també per tendir a perdre espècies d'ocells. Això té lloc tant si es compara amb principis de la dècada de 1980, com si la referència és l'inici del 2000. La tendència és preocupant i poc habitual a escala catalana (segons es desprèn de les dades de l'Atlas). Sembla tenir a veure amb l'homogeneïtzació de l'hàbitat derivada de l'increment de la coberta vegetal i la intensificació agrícola d'alguns sectors, les quals produeixen la pèrdua d'espècies poc freqüents, especialment de medis oberts.

La zona d'estudi conté poblacions nidificants i hivernants d'espècies amenaçades i d'interès de conservació (Taula 8), entre les quals destaquen les tres parelles d'àguila cuabarrada que la utilitzen, ja sigui per a nidificar o com a territori de cacera. És alhora un punt de pas concentrat de l'important corredor de migració que ressegueix el litoral i el prelitoral ibèrics. A més, és zona de dispersió i parada d'espècies molt amenaçades a Catalunya, com l'aufrany, l'esperver cendrós, el bitó o l'agró roig. A la zona s'hi troben designades zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA) i hi ha dos transsectes únics a Europa de seguiment d'ocells (Figura 4). Aquests transsectes, es troben en suredes de la Jonquera, totalitzen 124 ha i són excepcionals pel seu seguiment ininterromput, iniciat per Roger Prodon el 1979 i continuat per Carles Tobella en l'actualitat. L'estudi també és excepcional perquè l'hàbitat no ha patit alteracions d'origen humà durant aquestes dècades i perquè ha estat totalment cremat en tres incendis de gran severitat. Tot plegat fa que es tracti d'un seguiment de

Taula 8. Espècies d'ocells: variables i categories de conservació d'una selecció d'espècies de l'àmbit d'estudi.

Nom català	Nom científic	Estatut fenològic	Hàbitat/s	Canvi població Catalunya	Canvi distribució Catalunya	Protegides Catalunya	Catàleg Catalunya	Catàleg Espanya	Directiva Ocells	RedList Catalunya	RedList Europa	RedList Global
Perdiu roja	<i>Alectoris rufa</i>	R	Conreus, prats i matollars	0 a -42%	-4 a -9%	No		—	Annex II	LC	NT	NT
Tórtora	<i>Streptopelia turtur</i>	E i M	Boscors clars	Estable	-8 a -13%	No		—	Annex II	LC	VU	VU
Cigonya blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	R i M	Conreus i zones humides	No disponible	+26 a +71%	Sí		PE	Annex I	NT	LC	LC
Bitó	<i>Botaurus stellaris</i>	R i M	Zones humides	No disponible	-25 a -100%	Sí	EN	EN	Annex I	EN	LC	LC
Aufrany	<i>Neophron percnopterus</i>	E i M	Muntanyes i planes	+123 a +135%	+11% a +46%	Sí	VU	VU	Annex I	EN	EN	VU
Àguila marcenca	<i>Circus gallicus</i>	E i M	Muntanyes i planes	0 a +80%	Estable	Sí		PE	Annex I	NT	LC	LC
Àguila daurada	<i>Aquila chrysaetos</i>	R	Muntanyes i planes	+22 a +30%	+3 a +21%	Sí		PE	Annex I	VU	LC	LC
Àguila cuabarrada	<i>Aquila fasciata</i>	R	Muntanyes i planes	+20 a +21%	No avaluada	Sí	EN	VU	Annex I	CR	LC	LC
Arpella cen- drosa	<i>Circus pygargus</i>	E i M	Conreus i ma- tollars	Estable	-17 a -43%	Sí	VU	VU	Annex I	VU	LC	LC
Mussol comú	<i>Athene noctua</i>	R	Conreus	Estable	-10 a -18%	Sí	VU	PE	—	LC	LC	LC
Duc	<i>Bubo bubo</i>	R	Muntanyes i planes	No disponible	Incerta	Sí		PE	Annex I	NT	LC	LC
Xoriguer petit	<i>Falco naumanni</i>	E	Conreus i urbà	Estable	Incerta	Sí	VU	PE	Annex I	VU	LC	LC
Botxi	<i>Lanius meridionalis</i>	R	Conreus i ma- tollars	-19 a -66%	-41 a -53%	Sí	EN	PE	—	EN	VU	VU
Terrerola comuna	<i>Calandrella brachydactyla</i>	E	Conreus i ma- tollars	-60 a -89%	-40 a -62%	Sí	EN	PE	Annex I	CR	LC	LC
Tallareta cuallarga	<i>Curruca undata</i>	R	Matollars	Estable	0 a -11%	Sí		PE	Annex I	LC	NT	NT
Còlit ros	<i>Oenanthe hispanica</i>	E i M	Matollars i conreus	-24 a -64%	-16 a -28%	Sí	VU	PE	—	LC	LC	LC
Hortolà	<i>Emberiza hortulana</i>	E i M	Matollars i pastures	-44 a -71%	0 a -20%	Sí		PE	Annex I	LC	LC	LC

Variables i categories de conservació: estatut fenològic a Catalunya (R: resident, E: estival, M: migradora), hàbitats principals de reproducció i alimentació; canvi en la mida poblacional a Catalunya entre 2002 i 2018 (ICO, 2021); canvi en la distribució a Catalunya entre 2002 i 2018 (ICO, 2021); espècie protegida per la Llei de Protecció dels Animals i Catàleg de fauna autòctona amenaçada de Catalunya; categoria (—no inclosa, PE: protecció especial, VU: vulnerable, EN: en perill d'extinció) al Llistat de Espècies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas; espècie de la Directiva Ocells, Categoria del RedList de la UICN (LC: preocupació menor, VU: vulnerable, NT: proper a la amenaça, EN: en perill, CR: en perill crític) en l'àmbit català (2012), en l'àmbit europeu (2021) i en l'àmbit global (2016 a 2024).

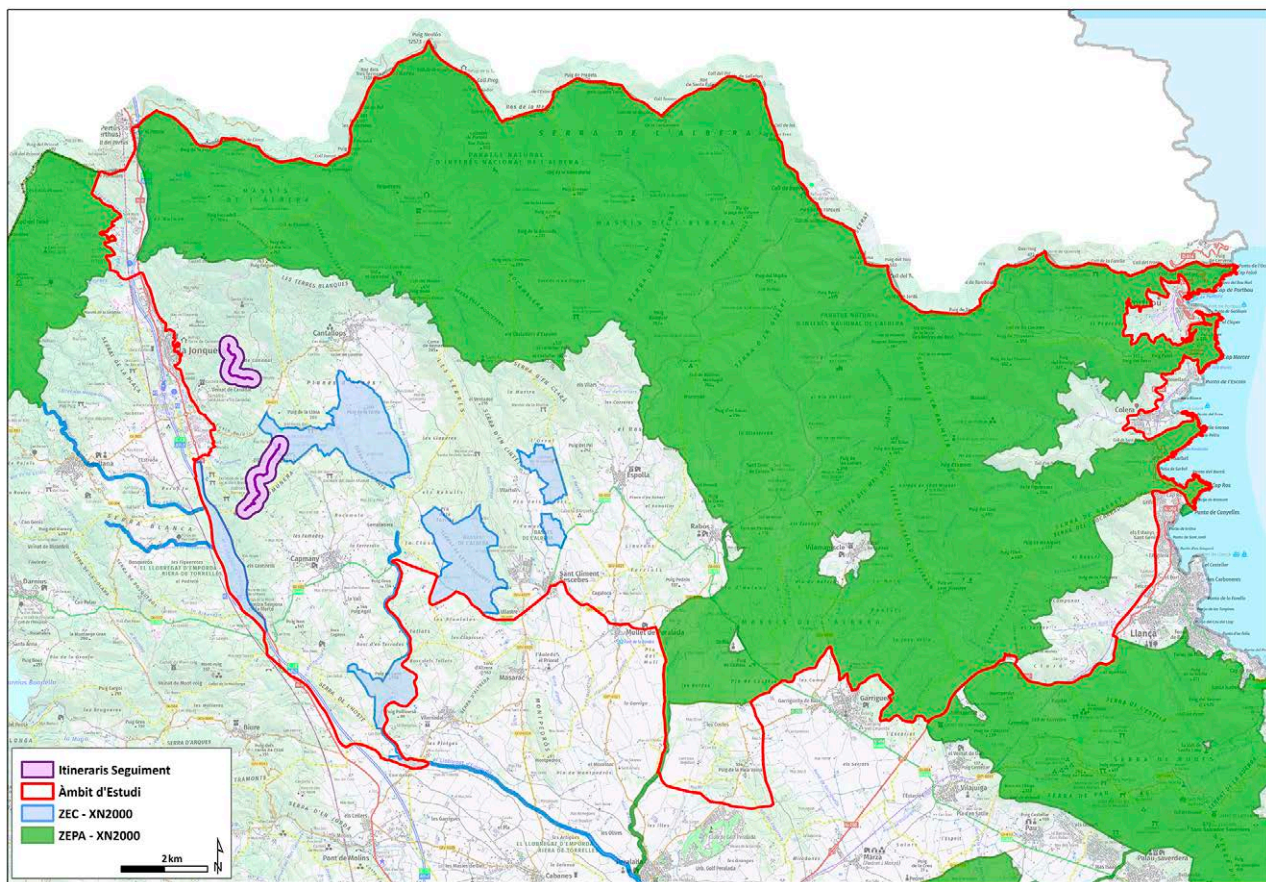


Figura 4. Localització de la zona d'estudi (perímetre assenyalat amb línia vermella), les zones protegides per la Xarxa Natura 2000 (zones ombrades en verd i blau) i els dos transsectes de 42 anys de seguiment i especial interès científic (àrees violetes).

gran interès científic, amb molt pocs equivalents en l'àmbit mundial (Prodon, 2021). Entitats de referència en seguiment de la biodiversitat terrestre a Catalunya (ICO, CREAF, Dept. Ciències Ambientals-UdG, IRBIO-UB, Dept. BEECA-UB) creuen que aquest seguiment és un referent del monitoratge d'indicadors a llarg termini en el context del canvi ambiental global, i han sol·licitat la seva protecció per garantir-ne la continuació durant les properes dècades.

Ocells: espècies nidificants

L'àmbit d'estudi acull poblacions nidificants, importants a escala catalana, d'ocells de medis oberts i matollars. Es tracta d'un grup en fort declivi a escala europea. Hi trobem la terrorola vulgar (*Calandrella brachydactyla*), la cogullada fosca (*Galerida theklae* Brehm, AE, 1857), el trobat (*Anthus campestris* (Linnaeus, 1758)), l'hortolà (*Emberiza hortolana* Linnaeus, 1758), el capsigrany (*Lanius senator* Linnaeus, 1758), el còlit ros (*Oenanthe hispanica* (Linnaeus, 1758)), les tallaretes cuallarga (*Sylvia undata* (Boddaert, 1783) (= *Curruca rabilarga*)) i vulgar (*Sylvia communis* Latham, 1787 (= *Curruca communis*)), entre d'altres. Al peu de mont de l'Albera trobem les darreres poblacions de terrorola vulgar de la província de Girona i de les poques a Catalunya que encara tenen una mida i una densitat importants.

A diferència d'altres poblacions, que utilitzen especialment guarets, les de l'Albera es troben molt lligades a conreus de vinya (Ollé, 2014). La regressió del botxí meridional (*Lanius meridionalis* Temminck, 1820) en quasi tota la seva àrea de distribució ha provocat que en el recent llibre vermell dels ocells d'Espanya s'elevi el seu grau d'amenaça a la categoria de "en perill" (López-Jiménez, 2021). Aquesta regressió és especialment accentuada en poblacions de zones perifèriques de la seva àrea de distribució, com és el cas de les poblacions catalanes. En el context de la província de Girona avui en dia queden molt pocs territoris amb botxí meridional. A les zones baixes de la serra de l'Albera encara podria trobar-s'hi alguna parella. En aquest àmbit, els sectors tradicionalment òptims estan situats en conreus que conserven marges arbustius i arbres dispersos, així com en matollars oberts.

Entre els rapinyaires diürns cal destacar la nidificació del xoriguer petit (*Falco naumanni*), els falcons pelegrí (*F. peregrinus* Tunstall, 1771) i mostatxut (*F. subbuteo* Linnaeus, 1758), l'astor (*Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758)), l'arpella cendrosa (*Circus pygargus* (Linnaeus, 1758)), les àguiles cuabarrada (*Aquila fasciata* (Vieillot, 1822)), marcenca (*Circus gallicus* (Gmelin, 1788)), daurada (*Aquila chrysaetos* Linnaeus, 1758) i calçada (*Hieraaetus pennatus* (Gmelin, 1788)) (molt probablement) i l'aligot vesper (*Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758)), entre d'altres. L'àliga cuabarrada es

troba present a bona part de l'Albera, des de zones de poca altitud del sud fins a zones més altes del nord-est, i hi té dominis vitals que van des de 31 km² fins a 220 km² de superfície (Bosch *et al.*, 2009, Del Moral & Molina, 2018). Actualment hi ha 3 dominis vitals d'àliga cuabarrada a la zona d'estudi. La població de xoriguer petit de Girona es concentra a la comarca de l'Alt Empordà, on avui en dia hi ha colònies importants d'aquesta espècie, algunes de les quals es troben dins l'àmbit d'estudi (Valleta, Garriguella, Delfià i Mollet de Peralada). Els exemplars que nidifiquen en aquestes colònies utilitzen una àrea extensa com a zona d'alimentació, fan desplaçaments considerables fins a llocs amb alta productivitat d'artròpodes, i tenen especial predilecció per conreus i carenes amb vegetació oberta. La serra de l'Albera també és una zona de pas per a les poblacions amenaçades d'aquesta espècie que es troben al sud de França.

Entre els rapinyaires nocturns, es troben a l'Albera l'òliba (*Tyto alba*), el mussol comú (*Athene noctua* Scopoli, 1769), el xot (*Otus scops* Linnaeus, 1758), el gamarús (*Strix aluco* Linnaeus, 1758), el mussol banyut (*Asio otus* Linnaeus, 1758) i el duc (*Bubo bubo* Linnaeus, 1758). Els dos primers han patit una forta regressió a escala catalana, motiu pel qual s'han inclòs al catàleg de fauna amenaçada com a "vulnerables a l'extinció".

Ocells: espècies en migració i hivernada

Per la seva situació, l'àrea d'estudi es troba en un dels corredors de migració més importants per creuar el Pirineu, utilitzat per milers d'ocells de multitud d'espècies migradores, entre les quals hi ha grans planadors, aus aquàtiques i passeriformes (Campsolinas, 2003). De manera més precisa, trobem dos llocs de pas principal a la serra de l'Albera. El coll del Portús, amb una altitud de 290 metres, representa un lloc idoni per a superar, amb el mínim cost energètic, la barreira orogràfica del Pirineu Oriental. Més cap a l'est trobem el coll de Banyuls, amb una altitud de 355 metres, que també és un lloc de pas molt important (especialment per a ocells que segueixen trajectòries properes a la costa), la importància del qual depèn de les direccions del vent.

La importància d'aquests llocs de pas és ben coneguda. S'hi han realitzat treballs dedicats a la migració, que essencialment s'han centrat a analitzar el pas visible de grans planadors diürns, especialment rapinyaires, cigonyes o grues. A banda d'un estudi inicial al coll de l'Auleda (690 m) (González-Prat, 1999), destaca l'estudi dels anys 2005 i 2006 fet a diferents colls de muntanya, en el qual es constata la importància d'aquests passos (ICO, 2006). Al punt de cens del Portús es varen comptabilitzar 303 grans planadors en pas durant 10 dies de seguiment a la tardor (2,85 ocells/hora) i 349 en 13 dies a la primavera (2,45 ocells/hora). En el cas del punt de cens del coll de Platja, que controlava el pas del coll de Banyuls, es varen comptar 172 exemplars en pas durant els 49 dies de la tardor (0,23 ocells/hora) i 4566 exemplars en 84 dies de seguiment a la primavera (4,53 ocells/hora). Finalment, al punt de cens a Baussitges es varen detectar 26 exemplars en pas durant 10 dies de la tardor (0,24 ocells/hora) i

511 en 13 dies de la primavera (3,55 ocells/hora). Per tant, s'observa com a la tardor el Portús té un pes clarament predominant de canalització del pas, mentre que a la primavera s'incrementa el trànsit d'ocells pel coll de Banyuls i altres punts de la serra.

Pel que fa als rapinyaires i altres ocells planadors estudiat ara durant la migració, les espècies que s'observen amb nombres més elevats són l'àliga marcenca (*Circaetus gallicus*), el milà negre (*Milvus migrans* (Boddaert, 1783)), l'aligot vesper (*Pernis apivorus*), l'arpella vulgar (*Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758)), l'aligot comú (*Buteo buteo*), l'esperver vulgar (*Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758)) i la cigonya blanca (*Ciconia ciconia* Linnaeus, 1758). La llista completa d'espècies de rapinyaires i grans planadors detectats en conté 25. Entre elles apareixen en nombre rellevant espècies escasses i amenaçades en el context europeu, com és el cas de la cigonya negra (*Ciconia nigra* Linnaeus 1758), el falcó mostatxut (*Falco subbuteo*), el xoriguer petit (*F. naumanni*) o el falcó de la reina (*F. eleonora* Gene, 1839). En treballs realitzats al sector del coll del Portús durant la migració de primavera s'ha estimat que vora el 5% de la població europea de l'àliga marcenca (*Circaetus gallicus*) utilitzaria aquest pas concret (Pedrocchi, 2005). Tenint en compte que durant la primavera el pas es reparteix entre altres sectors de la serra, és de preveure que el trànsit total per l'Albera sigui molt més elevat. En el cas concret de la cigonya blanca (*Ciconia ciconia*) els darrers anys s'ha estudiat la migració d'aquesta espècie amb una aproximació metodològica molt diferent, mitjançant dispositius de seguiment GPS. Aquesta tècnica permet obtenir una informació molt detallada de les seves rutes. La importància del pas del Portús es va constatar per a poblacions centreeuropees (Becarés *et al.*, 2019). El 89% de les cigonyes marcades amb GPS a Suïssa varen creuar el Pirineu per aquest sector. El coll de Banyuls es el segon lloc de creuament del Pirineu més freqüentat per les cigonyes.

En contrast, el coneixement sobre espècies migradores nocturnes és molt més reduït, degut a la dificultat per a detectar el seu pas. Tanmateix, la migració nocturna és una estratègia utilitzada per la majoria d'espècies d'aus aquàtiques i moltes espècies de passeriformes. Aquests darrers anys, el seguiment de la migració nocturna mitjançant gravadores, registrant els reclams de vol de les espècies en pas, n'ha millorat el coneixement. La informació disponible indica que la intensitat de migració nocturna és important a la Mediterrània Occidental (Trösch *et al.*, 2005). Això coincideix amb observacions fetes a l'Albera, on per exemple no és rar sentir grups de flamencs (*Phoenicopterus ruber* Linnaeus, 1758) o grues (*Grus grus* Linnaeus, 1758) en migració nocturna, així com diferents espècies d'ardeids, entre els quals alguns d'amenaçats, com el bitó (*Botaurus stellaris* (Linnaeus, 1758)). En el cas d'aquesta espècie, cal tenir present que els estanys de l'Albera fins i tot estan designats com a zona de refugi en el seu pla de conservació. La importància de l'Albera com a zona de pas per a la migració nocturna planteja el risc de col·lisió en el cas d'instal·lació d'aerogeneradors i línies elèctriques (Thaxter *et al.*, 2017). Finalment, cal destacar que el total d'espècies migradores detectades en pas a la zona d'estudi s'eleva a 150.

Taula 9. Espècies de mamífers terrestres catalogades observades a l'àmbit d'estudi.

Nom català	Nom científic	Catàleg Catalunya	Catàleg Espanya	Espècies d'Interès Comunitari	Estat de conservació UICN
Turó	<i>Mustela putorius</i>	EN	NT	Annex V	LC
Llúdriga	<i>Lutra lutra</i>	Protegit	LC	Annex IV	NT
Marta	<i>Martes martes</i>	Protegit	LC	Annex V	LC
Gat salvatge	<i>Felis silvestris</i>	Protegit	NT	Annex IV	LC
Mussaranya d'aigua europea	<i>Neomys milleri</i>	VU			LC
Mostela	<i>Mustela nivalis</i>	VU			LC

A banda de la migració pròpiament dita, a la zona trobem altres tipus de desplaçaments que fan que augmenti l'abundància i la diversitat d'espècies. És el cas dels moviments dispersius, com els que van lligats a les habituals arribades de voltors (*Gyps fulvus* Hablizl, 1783) a la primavera, per exemple. Durant l'hivern també es produeixen moviments dispersius, especialment de grups de passeriformes, en resposta a onades de fred. Per altra banda, destaquen els moviments territorials d'algunes espècies de rapinyaires provinents de llocs de nidificació propers, com els de l'àguila cuabarrada (*Aquila fasciata*) i l'àguila daurada (*Aquila chrysaetos*), que són atretes per l'abundància de preses d'aquest sector. En el cas d'aquestes dues espècies també és un lloc important per a exemplars dispersants d'origens més llunyans, tant joves com subadults.

Mamífers: terrestres i aquàtics

La serra de l'Albera i el seu peu de mont allotgen una rica comunitat de mamífers terrestres formada per 57 espècies, que representen un 65% de les 87 presents a Catalunya. Aquesta elevada riquesa es deu al bon estat de conservació de l'espai i a la presència simultània d'espècies mediterrànies i eurosiberianes. Aquest últim seria el cas de la marta (*Martes martes*) i el del liró gris (*Glis glis* Linnaeus, 1766), espècies que al sud d'Europa apareixen únicament en masses forestals pròpies de l'estatge subalpí i montà (Taula 9). La presència de la marta a l'Albera va ser confirmada per primer cop l'any 2018, i la del liró gris un any més tard. Ambdues citacions són de gran interès biogeogràfic, ja que són les més orientals a la península Ibèrica. El gat fer (*Felis silvestris* Schreber, 1777) es troba present, de manera general, als boscos de caducifolis del massís de l'Albera, tot i que també es pot trobar als boscos d'alzina i d'alzina surera. De manera més esporàdica, apareix en zones més mediterrànies com el peu de mont del massís (Federico, 2017). Aprofita les zones amb una mínima continuïtat de la cobertura forestal fins a arribar a localitats de la plana agrícola. Aquestes localitzacions més baixes de l'Albera actuen com a zones de dispersió de l'espècie, aspecte clau per a l'intercanvi genètic amb poblacions properes a l'Albera (Federico, 2021). Una de les principals amenaces d'aquesta espècie és la hibridació amb gats domèstics assilvestrats (*Felis catus* Schreber, 1775). A l'Albera, s'han trobat diversos individus identificats genèticament com a híbrids (Federico, 2021). Probablement aquest fet ha estat provocat per la presència d'una colònia important de gats domèstics a la zona i a la dispersió natural que fa la població salvatge

cap a la plana, on hi ha més gats domèstics assilvestrats. Pel que fa a la llúdriga (*Lutra lutra* (Linnaeus, 1758)), durant un cens realitzat l'any 2020 es va observar que aquest mamífer d'ambients aquàtics es distribueix pels rius que recorren el peu de mont de l'Albera, l'Orlina, l'Anyet i afluents del Llobregat, i arriba fins a cotes elevades de les seves capçaleres, sempre lligada a la presència d'aigua però sense que l'existència de trams secs limiti els seus moviments (Saavedra & Llobet, 2020). Tot i que amb una abundància baixa, també hi ha citacions regulars de mostela (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766) i puntualment de musaranya d'aigua (*Neomys anomalus* A. Cabrera, 1907.) i ratolí espiguer (*Micromys minutus*

(Pallas, 1771)). Hi ha citacions històriques de rata d'aigua (*Arvicola sapidus* Miller, 1908) a la zona d'estudi, però fa anys que no s'ha tornat a detectar. En el mateix sentit, també s'havia detectat la presència de la musaranya de jardí (*Crocidura suaveolens* Pallas, 1811.) a la zona més propera a Espolla i Mas Pils (Fons *et al.*, 1996; Saura-Mas & Benejam, 2010), però no es tenen citacions recents d'aquesta espècie.

Pel que fa a l'espècie més amenaçada d'aquest grup amb presència a l'Albera, el turó europeu (en perill d'extinció a Catalunya), està en declivi des de fa dècades i té la major part de nuclis supervivents distribuïts per les planes de l'Alt i el Baix Empordà. Aquests nuclis de població són romanents d'una població immersa en les fases finals d'un vòrtex d'extinció (Salvador *et al.*, 2017; Salvador *et al.*, 2019). Tanmateix, des del 2017 s'ha detectat la presència esparsa d'individus en masses forestals del Pirineu i Prepirineu gironí. La primera detecció d'aquests individus es va produir a Requesens (A. Campsolinas, com. pers.). Les àrees que han de servir de corredors i àrees d'expansió de l'espècie ja han estat identificades. Considerem que tant el massís com el peu de mont de l'Albera estan destinats a jugar un paper clau en la seva recuperació. El massís actualment ja és ocupat per una petita població de turó, probablement connectada amb el Rosselló on s'ha detectat turó a uns 10 km de la carena de l'Albera. Aquesta connexió és de gran importància per insular variabilitat genètica a la depauperada població catalana. A fi de connectar el nucli de l'Albera amb els turons que sobreviuen a la corona del PN dels Aiguamolls de l'Empordà es vol aprofitar l'elevada qualitat ambiental de la zona dels estanys de l'Albera, rius Anyet, Orlina i Llobregat i la matriu agroforestal que travessen. Aquesta àrea ja havia estat habitada pel turó (hi ha citacions d'aquest mustèlid a prop de Cantallops (2000) i de Vilarnadal (2007)) i encara s'hi troben poblacions abundants d'amfibis i conills, que són preses del turó. Donada la qualitat de l'hàbitat, l'única actuació que s'hi

ha realitzat per a preparar la recolonització del turó ha estat la captura de visons americans (més de 150 visons americans capturats a la conca de la Muga en tres anys). Actualment aquesta àrea, la zona del peu de mont de l'Albera, encapçala la llista d'àrees prioritàries per a la recuperació del turó, i per aquest motiu s'hi van alliberar els primers turons criats en captivitat a Catalunya l'any 2022, els quals van ser reforçats amb nous alliberaments realitzats el 2024. Des de 2022 la serra de l'Albera compta també amb la presència regular de llop (*Canis lupus italicus* Altobello, 1921), fruit de l'expansió cap a nous territoris que està duent a terme l'espècie des de les seves poblacions de França. Aquesta aparició d'exemplars s'ha donat simultàniament a diversos llocs de Catalunya i s'ha intensificat els darrers anys. A més, la confirmació de l'existència d'un exemplar femella a la mateixa comarca de l'Alt Empordà, obre la possibilitat de la formació d'una llopada que podria ser l'inici d'una població viable a casa nostra. Finalment, tot i que no tenen un grau de protecció específic, també cal esmentar que a la zona d'estudi hi abunden ungulats com el senglar (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) i el cabirol (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758), i s'hi troba la comunitat d'espècies de petits mamífers pròpia dels ambients de muntanya mitjana del país

Mamífers: quiròpters

Dins l'àmbit d'estudi s'hi troben un total de 20 espècies de ratpenats, totes elles protegides i com a mínim incloses a l'annex II de la Directiva Hàbitats (Taula 10). Algunes d'aquestes espècies són rares a l'Albera i hi tenen un estatus insuficientment conegut (aquest és el cas p.e. de *Myotis blythii* Tomes, 1857, de *M. bechsteinii* Kuhl, 1817 –només observada una vegada–, de *Plecotus auritus* Linnaeus, 1758, i de *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)). El poblament de ratpenats de la serra de l'Albera presenta algunes singularitats que la fan única a casa nostra, les quals estan lligades sobretot al ric mosaic forestal present a les cotes mitjanes i altes. El continu de bosc que cobreix la serra i la diversitat de les comunitats que el conformen expliquen la presència de dues poblacions excepcionals a Catalunya. En primer lloc destaca el ratpenat de bigotis petit (*Myotis al-*

cathoe (von Helversen & Heller, 2001)), que té al sector de Mirapols (a les capçaleres del rec homònim i de la riera de l'Anyet) l'únic poblament reproductor conegut a Catalunya. Aquesta espècie descrita tan sols fa 20 anys (von Helversen, 2001) és molt rara al conjunt de la seva àrea de distribució. L'altra és el ratpenat de ferradura mediterrani (*Rhinolophus euryale* Blasius, 1853), que al castell de Requesens té el principal nucli reproductor de Catalunya. Aquest nucli tenia 977 femelles reproductores quan s'hi va realitzar el darrer cens, i suposa aproximadament la meitat de la població reproductora coneguda de Catalunya. Al peu de mont destaquen especialment el ratpenats de ferradura gros (*Rhinolophus ferrumequinum* Schreber, 1774) i el ratpenat d'orella trencada (*Myotis emarginatus* (E. Geoffroy, 1806)), que formen colònies mixtes en tres localitats diferents (2 búnquers i un mas abandonat), les quals tenen uns efectius poblacionals d'unes 950 femelles reproductores. Les àrees precises de distribució de les 20 espècies de ratpenats presents a la zona d'estudi són desconegudes. En aquest moment tan sols es poden localitzar amb certesa uns punts concrets de refugis de cria i de pas per a algunes de les espècies.

Valor connector de la zona d'estudi

Garantir la funcionalitat ecològica dels sistemes mitjançant la connectivitat ecològica és un dels objectius comuns dels diversos documents estratègics de conservació de la biodiversitat. En l'àmbit estatal, l'Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas estableix com una de les metes estratègiques reduir els efectes de la fragmentació i de la pèrdua de connectivitat ecològica deguts a canvis en els usos del sòl i a la presència d'infraestructures. Els articles 18.g i 20.g de la Llei 42/2007, del 13 de desembre, del patrimoni natural i de la biodiversitat, modificada per la Llei 33/2015, del 21 de setembre, indiquen que s'han d'establir i consolidar xarxes ecològiques compostes per espais d'alt valor natural, que permetin els moviments i la dispersió de les poblacions d'espècies de flora i fauna i el manteniment dels fluxos per garantir la funcionalitat dels ecosistemes. Per altra banda, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética en

Taula 10. Espècies catalogades observades a l'àmbit d'estudi. S'indica el seu estat fenològic expressant el coneixement que actualment es té sobre els moments de l'any en què es troben a la zona i dient si presenten o no nuclis de cria. Fenologia: M, Migració, E, Estival i C, Cria. Amb un * s'indiquen les espècies molt escasses a la zona d'estudi la fenologia de les quals es coneix poc. Del total de les 20 espècies presents a la zona s'han inclòs a la taula aquelles que tenen algun grau d'amenaça al catàleg català.

Nom científic	Fenologia	Catàleg Catalunya	Catàleg Espanya	Espècies d'Interès Comunitari	Estat de conservació UICN
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	M - E - C	VU	VU	II-IV	LC
<i>Rhinolophus euryale</i>	M - E - C	EN	VU	II-IV	NT
<i>Myotis blythii</i> *	E	VU	VU	II-IV	LC
<i>Myotis alcathoe</i>	E - C	EN	VU	II	DD
<i>Myotis bechsteinii</i> *	E	EN	VU	II-IV	NT
<i>Myotis emarginatus</i>	E - C	VU	VU	II-IV	LC
<i>Miniopterus schreibersii</i>	M - E	VU	VU	II-IV	VU
<i>Plecotus auritus</i> *	E - C	VU		II	LC
<i>Barbastella barbastellus</i> *	E	VU		II-IV	NT

el seu article 21, apartat 2 especifica que per a garantir que les noves instal·lacions de producció energètica a partir de les fonts d'energia renovable no produeixen un impacte sever sobre la biodiversitat i altres valors naturals, s'establirà una zonificació que identifiqui zones de sensibilitat i exclusió per la seva importància per a la biodiversitat, connectivitat i provisió de serveis ecosistèmics, així com d'altres valors ambientals. I es farà de manera coordinada amb les Comunitats Autònomes.

A Catalunya tenim diversos documents que emanen del Parlament de Catalunya que tenen com a objectiu la conservació de les connexions ecològiques. En concret la Resolució 552/V, de 16 d'abril de 1998, sobre l'elaboració d'un pla d'àrees de connexió biològica (BOPC núm. 280, de 27.4.1998) que va instar el Govern a complementar el mapa vigent a Catalunya en matèria de conservació de la natura mitjançant l'adopció, en el termini màxim d'un any, d'unes directrius estratègiques per al manteniment de les connexions ecològiques i paisatgístiques necessàries entre els espais que gaudeixen d'algun tipus de protecció i la Resolució 1153/VI, de 23 d'octubre de 2002, sobre la presentació i el desplegament de les directrius estratègiques per al manteniment de les connexions biològiques i paisatgístiques entre els espais protegits a Catalunya (BOPC núm. 353, d'11.11.2002) que també instava al Govern a presentar en el termini màxim de dos mesos, les directrius estratègiques per al manteniment de les connexions ecològiques i paisatgístiques entre els espais protegits i iniciar-ne l'aplicació i el desplegament efectiu dins de l'any 2003. El document Bases per a les directrius de connectivitat de Catalunya es va elaborar l'any 2006 amb l'objectiu d'incorporar els requeriments de la connectivitat biològica de manera efectiva en els processos de presa de decisions de les diferents polítiques sectorials que puguin tenir-hi efecte. En el marc del planejament territorial, l'afavoriment de la connectivitat ecològica i paisatgística és una estratègia bàsica per millorar la conservació de la biodiversitat. El 17 de juliol de 2018 el Govern de la Generalitat va aprovar l'Estratègia del patrimoni natural i la biodiversitat de Catalunya, el document de planificació estratègica que defineix el full de ruta de les polítiques de conservació de la natura a Catalunya fins al 2030. Un dels principis rectors de l'Estratègia és implantar un model territorial i econòmic compatible amb la conservació del patrimoni natural que garanteixi la provisió dels serveis dels ecosistemes, que són vitals per a la salut i el benestar de la societat. Vol incorporar la infraestructura verda a la planificació territorial, superar la fragmentació d'hàbitats i conservar i restaurar la connectivitat ecològica.

El document normatiu més important d'establiment de les connexions ecològiques de Catalunya que cal considerar és el Pla Territorial Parcial de Comarques Gironines. Aquest Pla desplega cartografia associada a la connectivitat ecològica i alhora desplega normes específiques per a la seva conservació. En concret l'article 2.2., en el seu apartat c, defineix que una de les finalitats de les determinacions és "assegurar les connectivitats ecològiques necessàries per al manteniment de la biodiversitat i la salut dels ecosistemes i la conservació dels valors geològics i de les zones humides". En l'article 2.6

ahora defineix els sòls de connectivitat ecològica com a sòls de protecció especial. Segons la regulació d'aquests sòls (article 2.7) especifica que "els nous elements d'infraestructures que s'hagin d'ubicar necessàriament en sòl de protecció especial, com també la millora dels que hi ha en aquesta classe de sòl, han d'adoptar solucions que minimitzin els desmunt i terraplens, i han d'evitar interferir els connectors ecològics, corredors hidrogràfics, i els elements singulars del patrimoni natural (hàbitats d'interès, zones humides i espais d'interès geològic) i cultural". En el cas de l'Albera, el Pla Territorial Parcial de Comarques Gironines categoritza com a "Àmbit d'especial valor connector" tota la zona del present informe que comprèn el peu de mont de l'Albera (reiligant tots els espais de XN2000) així com el coll del Portús. Aquesta categorització es pot consultar en el "Plànol O.5. Estructura del sistema d'espais oberts. Àmbits d'especial interès connector".

Per altra banda, l'Observatori del Paisatge -que és un ens assessor de l'administració catalana- referma l'interès connector de la zona de l'Albera en base al Catàleg de paisatge de les comarques gironines. En concret, inventaria l'àmbit d'estudi del present informe dins la "Unitat de paisatge 3:els Aspres". A la fitxa d'aquesta unitat de paisatge esmenta que un dels seus principals valors ve donat "pel seu interès connector". Així mateix, en els "Valors en el paisatge" esmenta com els cursos fluvials secundaris que drenen, al sector occidental dels Aspres, els vessants de les Salines, i a l'oriental, la serra de l'Albera, són també eixos potencials de connectivitat ecològico-paisatgística entre la plana i la muntanya altempordaneses. A la pàgina 61 adverteix com a debilitat d'aquest espai que "la fragmentació paisatgística i territorial causada per les grans infraestructures de transport afavoreix l'aïllament dels espais naturals". Finalment, també cal destacar que el POUM de la Jonquera té catalogada una zona de 395 hectàrees com a Corredor Ecològic i a la vegada Paratge Natural d'Interès Local. És la zona compresa entre el riu Llobregat d'Empordà (entre la duana de la Jonquera i el Portús) i els antics límits del PEIN de l'Albera. Aquesta catalogació també inclou tots els terrenys a l'oest del Llobregat fins als límits del PEIN Salines-Alta Garrotxa.

Per tant, les connexions ecològiques són àmpliament reconegudes en diferents documents d'anàlisi així com en estratègies de diferents àmbits (europeu, estatal i català). Existeixen diferents normatives i articulats que n'exigeixen la protecció. Tal i com s'ha esmentat, el peu de mont de l'Albera queda clarament catalogat com a "àmbit d'especial valor connector" en el Pla territorial parcial de Comarques Gironines i per tant s'ha d'evitar interferir en aquests "connectors ecològics, corredors hidrogràfics, i els elements singulars del patrimoni natural (hàbitats d'interès, zones humides i espais d'interès geològic)".

Oportunitats i barreres per la conservació

En el context del projecte europeu PONDERFUL (*Pond Ecosystems for Resilient Future Landscapes in a changing Climate*) s'ha utilitzat la zona dels estanys de l'Albera com un cas d'estudi, conjuntament amb 20 altres casos d'ar-

reu d'Europa, Turquia i Uruguai (Ryfisch *et al.*, 2024). En aquests casos d'estudi s'ha avaluat no només la biodiversitat de les basses i estanys, sinó que també s'ha volgut conèixer la història de l'espai natural, la gestió que s'hi ha realitzat, les polítiques que hi incideixen i les que s'hi han aplicat, així com el context social i econòmic de la població de la zona. Per desenvolupar aquesta tasca s'han realitzat tres trobades de parts interessades (26/10/21, 03/02/23, 17/11/23). Aquestes trobades van tenir una elevada participació (al voltant de 30 persones en cadascuna d'elles) que representava diferents interessos i perspectives. En cadascuna de les trobades es van treballar diferents aspectes: percepcions presents i futures, anàlisi d'escenaris de futur, *Nature Futures Framework*, *Nature's Contribution to People*, anàlisi de polítiques i eines de suport a la gestió. En paral·lel, s'ha portat a terme una anàlisi de polítiques, de diferents àmbits i jerarquies, per saber com aquestes poden ser una barrera o un factor facilitador per la conservació dels estanys de l'Albera. Es va realitzar una anàlisi extractiva de contingut qualitatiu de les polítiques per filtrar i sintetitzar la informació rellevant i destacar els vincles, punts en comú i contradiccions entre polítiques (Gläser i Laudel 2013), els quals van ser avaluats mitjançant vuit categories comunes de barreres i factors facilitadors (vegeu Ryfisch *et al.* 2024 per a més informació metodològica). Concretament, per als estanys de l'Albera es van analitzar 20 polítiques: Xarxa de Natura 2000, Directiva d'Hàbitats, Llei de Restauració de la Natura, Directiva Aus, Política Agrària Comuna, Estratègia per a la Biodiversitat 2030, Directiva Marc de l'Aigua, Llei d'Espais Naturals de Catalunya, Estratègia del patrimoni natural i la biodiversitat, Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic 2021-2030, Programa d'infraestructura verda de Catalunya, Decret llei de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, Inventari de Zones Humides de Catalunya, Inventari de Paisatges de l'Observatori del Paisatge, Catàleg de Fauna protegida de Catalunya, Catálogo Español de Especies Amenazadas, Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya, Plans d'ordenació urbanística municipal i Pla Territorial de Comarques Gironines.

Com a resultat de l'anàlisi de polítiques, així com del conjunt de treballs realitzats en les tres trobades d'actors, es van detectar diferents factors facilitadors així com barreres en la conservació i gestió dels estanys de l'Albera. Pel que fa als factors facilitadors, es va detectar que existeix un context europeu i català que prioritza la conservació, les solucions basades en la natura i la gestió de la infraestructura verda (p.e. Programa d'infraestructura verda de Catalunya, Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic-ESCACC30, Llei de restauració de la Natura de la UE). Es va posar de relleu que els estanys temporanis de l'Albera són hàbitats prioritaris de la Directiva Europea d'Hàbitats, i per aquest motiu es poden beneficiar d'una monitorització amb detall del seu estat de conservació, d'oportunitats de finançament àmplies i diverses, i de plans de gestió específics dels espais Natura 2000. Es va destacar de forma positiva que la planificació urbanística actual (Pla Territorial de les Comarques Gironines i POUMs dels diferents municipis) garanteix que

aquesta zona no tingui pressions d'expansió del sòl urbà i que els estanys de l'Albera han estat reconeguts i definits en multitud de plans i documents com a zona de connectivitat. En aquest sentit, també es va valorar positivament que l'administració pública no potencia un turisme massiu en aquesta zona. Es va determinar que el tipus de gestió, conservació i restauració que es requereixen als estanys de l'Albera té un baix cost econòmic de realització i manteniment (i.e. eliminació de drenatges, recuperació i gestió dels recs de desguàs, etc.). Es considera rellevant que l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), en el context de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA), monitoritza l'estat ecològic d'alguns estanys de l'Albera en el seu Pla de Seguiment i Control. Es considera rellevant que l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), en el context de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA), monitoritza l'estat ecològic d'alguns estanys de l'Albera en el seu Pla de Seguiment i Control. Aquest fet és remarcable, ja que, tot i que la DMA no obliga a monitoritzar estanys de menys de 50 hectàrees, l'ACA ho fa de manera sistemàtica des del 2014. Finalment, també es considera un factor facilitador molt important el fet que la població i la societat civil de la zona de l'Albera és molt activa, motivada i coneixedora del territori. En aquest sentit, es destaca que, des del 2010, la Institució Alt Empordanesa per a la Defensa i Estudi de la Natura (IA-EDEN) té acords de custòdia del territori amb 29 propietaris privats de la zona (que cobreixen 14 hectàrees). En el mateix sentit, el Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera (CRT) té 31 finques en custòdia (330 hectàrees) per a la conservació de l'hàbitat de la tortuga mediterrània.

Pel que fa a les barreres per la conservació dels estanys de l'Albera detectades en l'anàlisi de polítiques, així com en el conjunt de treballs realitzats en les tres trobades d'actors, destaca el fet que aquesta zona natural no té un òrgan gestor propi, no hi ha personal específicament dedicat a aquest espai, no hi ha pla de gestió, ni un pressupost regularment assignat. També es considera que els estanys de l'Albera tenen una protecció insuficient, ja que només està protegida, de forma fragmentada i dispersa, una part dels estanys i depressions inundables de l'Albera. Per tant, no es protegeix el conjunt de la unitat funcional de la zona dels estanys de l'Albera, la qual cosa dificulta poder conservar i garantir el funcionament del sistema natural. A més, la figura de protecció existent és només Natura 2000, fet que a la pràctica té poca incidència en la capacitat de gestió i conservació per part de l'administració pública competent. Una altra barrera important detectada és que els estanys de l'Albera tenen una classificació inadequada en el SIG-PAC (Sistema d'Informació Geogràfica de la Política Agrària Comunitària). Es va detectar que el sistema SIG-PAC no té en compte les 246 depressions inundables del peu de mont de l'Albera i ni tan sols té en consideració els estanys reconeguts dins l'Inventari de Zones Humides de Catalunya. Tota la zona dels estanys es considera sòl agrari i s'hi permeten, i per tant es subvencionen i potencien a través de les ajudes de la Política Agrària Comunitària (PAC), activitats agrícoles com pasturar, llaurar, fertilitzar i conrear els estanys. Aquest fet esdevé una contradicció molt important entre la PAC i la Directiva d'Hàbitats, ja que s'estan permetent

i finançant activitats agràries que impacten negativament en hàbitats prioritaris. Una altra barrera detectada per la conservació és la legislació actual (Decret llei 16/2019) que permet l'establiment de grans infraestructures d'energies renovables dins algunes zones de la unitat funcional dels estanys de l'Albera, posant en risc el funcionament del seu sistema natural. També es considera una barrera la manca de coneixement amb detall del funcionament hidrològic de la unitat funcional de l'Albera. Així mateix, es considera un problema la disminució d'usos tradicionals com els prats de dall i, en paral·lel, un augment de pastura dins dels estanys. Finalment, s'apunta que el fet que les parcel·les de terra (i.e. propietats) siguin de mida petita dificulta la gestió de l'espai, ja que es necessiten actuacions en àrees àmplies de terra per oferir serveis ecosistèmics efectius.

Discussió

El present treball mostra com l'estructura geològica i hidrogeològica de l'Albera està fortament marcada per un sistema de falles amb direcció NO-SE que són les que delimiten la serra. Aquest sistema de falles condiciona part de la xarxa fluvial de la zona, ja que diferents rieres es situen seguint aquestes fractures i d'aquesta manera es connecta hidràulicament la serra amb la depressió del peu de mont. Així, la serra de l'Albera i el seu peu de mont formen part del mateix sistema hidrogeològic. Mentre que la part més elevada, la serra, és la zona de recàrrega principal del sistema hidrogeològic superficial (amb aigües no termals) i profund (relacionat amb el termalisme), la seva zona de descàrrega són les diferents fonts, cursos fluvials i estanys, que en reben les aigües a través del sistema de fractures. Justament, aquest sistema permet que al peu de la serra existeixin un conjunt de petits estanys temporals poc profunds, enclavats en zones deprimides de planta el·lipsoidal, d'especial interès ecològic i geològic. Aquests estanys són una singularitat en l'àmbit mundial, ja que del seu model ascendent de formació de les depressions no se'n coneixen de paral·lels en contextos granítics. Tot i que es comptabilitzen una trentena d'estanys amb un hidroperíode relativament llarg (molts d'ells inclosos a l'Inventari de Zones Húmedes), en realitat existeixen unes 246 depressions a la zona del peu de mont de l'Albera que donen lloc a zones humides i estanys amb diferents graus de temporalitat, els quals ocupen una superfície d'unes 200 hectàrees. Cal esmentar que tan sols el 44% de les depressions inundables són dins de Xarxa Natura 2000, i que la resta no tenen cap tipus de protecció ni catalogació (Franch *et al.*, 2024). Aquesta matriu de depressions inundables està fortament influenciada per l'existència d'un extens sistema de canals de drenatge artificials que, tot i la seva antiguitat, encara es mantenen funcionals. Aquests recs permeten, en els moments de fortes pluges, treure l'aigua ràpidament de les depressions inundables. Esdevé imprescindible tenir en compte la seva presència i funcionalitat a l'hora de gestionar aquest conjunt de depressions inundables. En el context del canvi climàtic, l'augment de les temperatures, així com la major recurrència

i severitat dels períodes de sequera, comportaran una reducció en la freqüència i la durada dels períodes d'inundació dels estanys. Per compensar aquest fet, probablement esdevindrà imprescindible reduir la funcionalitat d'aquests sistemes de drenatge per tal de retenir més temps l'aigua i alentir el seu flux al llarg del peu de mont de l'Albera. És important que el fet de reduir la funcionalitat del sistema de drenatge es faci garantint la conservació del patrimoni de pedra seca.

Aquests estanys temporanis mediterranis són hàbitats prioritaris per la Directiva europea d'hàbitats. En aquests ambients temporanis s'hi ha detectat una alta riquesa d'espècies d'invertebrats aquàtics. Hi pot haver més de 100 tàxons en un únic estany (Boix *et al.*, 2020). A més, algunes de les espècies d'invertebrats aquàtics presents als estanys de l'Albera són rares, tant en el context de Catalunya com en l'àmbit global. Fins i tot hi ha espècies que s'estan estudiant per saber si són noves per a la ciència. Aquesta riquesa i raresa de tàxons d'invertebrats aquàtics no es troba localitzada en unes poques basses, sinó que es distribueix en el continu d'estanys i basses temporànies del peu de mont de l'Albera. Aquest fet mostra l'existència de dinàmiques metapoblacionals i metacomunitàries en el seu manteniment i indica, per tant, la necessitat de mantenir la connectivitat entre els estanys per poder garantir la seva pervivència. En aquest sentit, els darrers anys s'han publicat dos estudis sobre les dinàmiques i els patrons de riquesa de metacomunitats de macroinvertebrats aquàtics (Borthagaray *et al.*, 2023; Tornero *et al.*, 2024). En ambdós treballs, els estanys de l'Albera han estat una de les àrees d'estudi, juntament amb altres zones de basses i estanys mediterranis. Tornero *et al.* (2024) van mostrar empíricament el paper de la connectivitat per afavorir la biodiversitat local (augment de la diversitat alfa) i l'homogeneïtzació de les comunitats (reducció de la diversitat beta) en paisatges amb basses i estanys. Per la seva banda, Borthagaray *et al.* (2023) van estimar l'efecte potencial de l'estructura del paisatge (en termes de grandària dels estanys i distàncies entre ells) sobre la biodiversitat i la seva dependència de la capacitat de dispersió de les espècies. Van mostrar que, en espècies amb capacitats de dispersió intermèdies, les comunitats dels estanys perifèrics presentaven una riquesa d'espècies molt inferior i una diversitat beta més elevada que les comunitats centrals. Les conclusions d'ambdós treballs són plenament aplicables als estanys de l'Albera, ja que remarquen la importància de conservar una heterogeneïtat de basses, tant pel que fa a la seva dimensió com a la matriu de distàncies entre elles, i adverteixen que la reducció de la seva extensió espacial i la simplificació del paisatge podrien comprometre els processos metacomunitaris que sustenten la biodiversitat. Aquest és un aspecte que cal tenir en compte de manera explícita en les estratègies de conservació i restauració. Per exemple, l'estudi de la dinàmica metacomunitària dels estanys temporanis de l'Albera ha permès determinar-ne la resiliència de la metacomunitat davant de pertorbacions com ara els incendis forestals, dels quals es preveu un augment en els propers anys, si bé aquesta es podria veure compromesa si només es preserva una part de la xarxa d'estanys (Cunillera-Montcusí *et al.*, 2021a, 2021b).

Per altra banda, l'absència de peixos, deguda a la temporalitat dels estanys, no només afavoreix als invertebrats aquàtics sinó també als amfibis. Aquest grup presenta una elevada riquesa en el conjunt de l'Albera que és especialment destacada a les basses temporànies i rierols del seu peu de mont. Igual que en el cas dels invertebrats aquàtics, les poblacions d'amfibis tenen dinàmiques metapoblacionals entre els diferents punts de les basses temporànies i les rieres. La pervivència de les poblacions d'amfibis depèn clarament de poder seguir mantenint una permeabilitat i mobilitat d'individus entre els diferents punts d'aigua. Aquesta necessitat de connectivitat entre els diferents punts de reproducció probablement serà encara més necessària en un futur perquè, en el context del canvi climàtic, les reduccions dels hidroperíodes de les masses d'aigua poden obligar els individus a fer importants desplaçaments per poder sobreviure i reproduir-se. Alteracions en el medi que dificultin aquesta permeabilitat i connectivitat impactarien directament sobre la viabilitat de les poblacions.

Els rius i les rieres que neixen a la part de muntanya i circulen pel peu de mont de l'Albera també són, clarament, uns canals que interconnecten tota aquesta matriu territorial. No només òbviament per als peixos, els quals presenten una comunitat d'espècies natives importants (destaca especialment l'espínol), sinó també per a les tortugues d'aigua i els mamífers terrestres. S'ha constatat com les rieres del peu de mont són zones que utilitzen tant la llúdriga com el turó. Cal destacar que aquesta última espècie està en perill d'extinció a Catalunya.

Existeix un gradient continu en la diversitat d'hàbitats i comunitats vegetals des dels cims culminals de la serra fins al peu de pont. Des de boscos caducifolis a suredes, brolles, prats de dall, basses temporànies i conreus de secà. Aquests elements queden mesclats en tota l'àrea geogràfica de l'Albera i determinats pel seu gradient altitudinal. Aquesta matriu territorial, juntament amb la situació geogràfica de l'Albera, amb unes característiques morfològiques i climàtiques molt diverses, fa que s'hi trobi una corologia pròpia d'ambients alpins, eurosiberians i mediterranis. Aquesta diversitat del medi té com a conseqüència l'existència d'una alta diversitat de tàxons faunístics. En el cas dels invertebrats terrestres el mosaic d'ambients de l'Albera permet que existeixin poblacions d'espècies amb requeriments ambientals tant diferents com els d'*Osmoderma eremita*, una espècie saproxílica i lligada a boscos madurs, i els de *Saga pedo*, una espècie típica de brolles mediterrànies i zones de bardisses obertes, que manté a l'Albera una de les poques poblacions que hi ha a Catalunya. Sense oblidar que la localització biogeogràfica de l'Albera permet la presència de tàxons més propis del centre i nord del continent com *Obrium cantharinum*, que presenta a l'Albera una de les poques localitats conegudes a la península Ibèrica. Els ratpenats també presenten una alta riquesa de tàxons com a reflex de la diversitat d'ambients de l'Albera. A la zona forestal de muntanya cal destacar la presència del ratpenat de bigotis petit, que hi té l'únic poblament reproductor conegut a Catalunya, així com la del el ratpenat de ferradura mediterrani, que hi presenta el principal nucli

reproductor del país. Per altra banda, els hàbitats en mosaic i les zones de vegetació baixa com ara els matollars que hi ha a la zona del peu de mont afavoreixen la presència d'espècies destacades com el ratpenat de ferradura gros i el ratpenat d'orelles dentades. Aquests ambients oberts de matollar amb retalls de boscos d'alzina surera són també determinants per a la supervivència i el creixement de la població de tortuga mediterrània, que a l'Albera presenta l'única població natural de la península Ibèrica. En el cas dels ocells aquest doble eix impulsor, diversitat d'ambients i posició biogeogràfica, permet a l'Albera presentar una elevada diversitat si la comparem amb la de regions de superfície similar de Catalunya i Europa. La zona d'estudi conté poblacions nidificants i hivernants d'espècies amenaçades i d'interès de conservació. Destaquen les tres parelles d'àguila cuabarrada que la utilitzen. És alhora un punt on es concentra l'importantíssim corredor de migració que ressegueix el litoral i el prelitoral ibèrics. A més, és zona de dispersió i parada d'espècies molt amenaçades a Catalunya, com l'aufrany, l'arpella cendrosa o el bitó. En el cas d'espècies com l'àguila cuabarrada, el xoriguer petit, la terrorola o el botxí, que a l'Albera tenen dels pocs poblaments de la província de Girona, la seva situació fa que jugui un paper essencial com a connector entre les poblacions d'aquestes espècies amenaçades al sud de França i a la península Ibèrica. A la zona s'hi troben designades zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA) i hi ha dos transectes de seguiment d'ocells que són únics a Europa, perquè van començar fa 42 anys i han patit tres incendis forestals.

Conclusions

El conjunt d'informació d'aquest treball mostra que la composició i funcionalitat del sistema natural de l'Albera no s'organitza en taques territorials aïllades amb dinàmiques pròpies, sinó que les espècies i hàbitats d'aquest sistema natural funcionen dins una matriu contínua des del massís a la zona del peu de mont. De l'anàlisi i la diagnosi fets en aquest estudi es conclou que perquè aquest sistema natural pugui mantenir i preservar el seu patrimoni natural i funcionalment ecosistèmic a llarg termini és necessari la consideració d'aquesta unitat del sistema natural de l'Albera des de la muntanya fins al peu de mont. És necessari que el mosaic, la matriu i el gradient d'hàbitats que existeix al llarg d'aquests sistema natural es preservin en la seva integritat actual per poder mantenir el conjunt del sistema en bon estat de conservació.

L'Albera, i especialment el seu peu de mont, està en un moment clau per al seu futur. En el context de canvi climàtic, zones de caràcter mediterrani i amb ecosistemes tan sensibles com els que es troben a l'Albera estan en una situació molt complicada per a la seva conservació i pervivència a llarg termini. Tot i que els ecosistemes presenten una resiliència important, aquesta pot tenir certs límits si les condicions generals i locals són massa desfavorables. Des dels organismes de gestió d'aquests espais naturals probablement hi ha poc marge per actuar sobre el gran eix impulsor que és el canvi

climàtic. Tot i així, des d'aquest àmbit de gestió, sí que és important que es trobin noves figures i fórmules de protecció i gestió que superin i augmentin les actuals per tal de poder preservar el funcionament del sistema natural de l'Albera en tota la seva extensió i complexitat.

Agraïments

Els autors volem expressar un agraïment molt sincer a tota la comunitat de naturalistes que des de fa dècades han estudiat l'Albera des de diferents punts d'interès. Aquest treball ha estat finançat en part per diferents contractes del Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera, el Servei de Flora i Fauna de la Generalitat de Catalunya, la Diputació de Girona (2023/9068), el projecte H2020 PONDERFUL (869296), el projecte Biodiversa + TRANSPONDER (PCI2023-145983-2), el projecte fun-METANET (PID2020-114440GB-I00, MICIU/AEI/10.13039/501100011033), el projecte TREASURE (PCI2024-153436) de la convocatòria Water4All i el projecte AquiPondSys (PID2023-147186OB-I00) finançat per MCIN/AEI/10.13039/501100011033.

Bibliografia

- Alonso, M. 1998. Las lagunas de la España peninsular. *Limnetica*, 15:1-176.
- Bécares, J., Blas, J., López-López, P., Schulz, H., Torres-Medina, F., Flack, A., Enggist, P., Höfle, U., Bermejo, A., & De la Puente, J. 2019. *Migración y ecología espacial de la cigüeña blanca en España*. Monografía n.º 5 del programa Migra. SEO/BirdLife. Madrid.
- Benejam, L. 2011. *Seguiment del Pla de Conservació del cranc de riu autòcton (Austroptamobius pallipes) al PNIN de l'Albera, 2011*. Informe inèdit pel PNIN de l'Albera.
- Boix, D., Gascón, S., Gifre, J., Moreno-Amich, R., Martinoy, M., Quintana, X. D., & Sala, J. 2004. *Caracterització, regionalització i elaboració d'eines d'establiment de l'estat ecològic de les zones humides de Catalunya*. Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona.
- Boix, D., Sala, J., & Gascón, S. 2010. *Els crustacis de zones humides dels Països Catalans*. P. 225-227. In: Giralt, J. (ed.). *Història Natural dels Països Catalans. Suplement Flora i Fauna*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Boix, D., Compte, J., Gascón, S., Quintana, X., & Sala, J. 2012. Crustacis dels Estanys de l'Albera. *Alberes*, 7: 96-97.
- Boix, D., Ruhí, A., Gascón, S. & Sala, J. 2012. First record of *Holocentropus stagnalis* (Albarda, 1874) (Trichoptera: Polycentropodidae) for the Iberian Peninsula. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 51: 343-345.
- Boix, D., Chappuis, E., Jover, M., Font, J., Sala, J., Cunillera, D., Tornero, I., Ruhí, A., Compte, J., Gascón, S., & Quintana X. D. 2020. *Aportació al patrimoni florístic i faunístic aquàtic de l'estany Llampol*. Informe tècnic. Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona. 10 p.
- Borthagaray, A. I., Cunillera-Montcusí, D., Bou, J., Tornero, I., Boix, D., Anton-Pardo, M., Ortiz, E., Mehner, T., Quintana, X. D., Gascón, S., & Arim, M. 2023. Heterogeneity in the isolation of patches may be essential for the action of metacommunity mechanisms. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11: 1125607.
- Bosch, R., Real, J., Tintó, A., Zozaya, E. L., & Castell, C. 2009. Home-ranges and patterns of spatial use in territorial Bonelli's Eagles *Aquila fasciata*. *Ibis*, 152: 105-117.
- Budó, J., Grabulosa, I., & Fèlix, J. 1997. Els vertebrats de l'Albera: vessant meridional. *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanès*, 30:11-45.
- Budó, J. 2001. Regressió de la població de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) i tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*) a la Reserva Natural de Sant Quirze, dins el Parc Natural de l'Albera. (Pirineu oriental, Catalunya.). *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 15: 45-50.
- Budó, J., Capalleras, X., & Mascort, R. 2002. Àmbit de distribució i estima poblacional de la tortuga mediterrània a la serra de l'Albera. Informe pel Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera.
- Budó, J., Capalleras, X., Fèlix, J., & Mascort, R. 2004. *La tortuga mediterrània (Testudo h. hermanni) a l'Albera: causes de regressió, estat actual de les poblacions i perspectives de futur*. Actes del Col·loqui Internacional l'Albera i el patrimoni en l'espai transfronterer. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Calhoun, A. J. K., Mushet, D. M., Bell, K. P., Boix, D., Fitzsimons, J. A., & Isselin-Nondedeu, F. 2017. Temporary wetlands: challenges and solutions to conserving a 'disappearing' ecosystem. *Biological Conservation*, 211: 3-11.
- Campsolinas, A. 2003. Notes sobre el pas prenupcial d'aus aquàtiques als estanys de l'Albera. *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanès*, 36: 11-17.
- Carreras, J. 2021. Geozona 156 Puig d'es Quers. Direcció General del Medi Natural, Generalitat de Catalunya.
- CBMS. 2021. Catalan Butterfly Monitoring Scheme: dades dels itineraris 54, 102, 103 i 130. Disponible en: <https://www.catalanbms.org/ca/> [Data de consulta: gener 2022].
- Chappuis, E. 2011. *Aquatic macrophyte distribution and richness patterns across space and time in Catalonia*. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona.
- Compte, J., Montenegro, M., Ruhí, A., Gascón, S., Sala, J., & Boix, D. 2016. Microhabitat selection and diel patterns of zooplankton in a Mediterranean temporary pond. *Hydrobiologia*, 766: 201-213.
- Compte, J., Sgarzi, S., Benejam, L., & Brucet, S. 2021. *Informe final del seguiment limnològic de les basses de Gutina 2015-2020*. Informe inèdit per la Fundació Andrena.
- Cunillera-Montcusí, D. 2020. *Resilience of aquatic metacommunities. Implications for disturbance impacts and recovery*. Tesis Doctoral. Universitat de Girona.
- Cunillera-Montcusí, D., Boix, D., Tornero, I., Quintana, X. D., Sala, J., & Gascon, S. 2021a. Recovery of temporary pond alpha and beta diversity after wildfire disturbance: the role of dispersal and recolonization processes. *Inland Waters*, 11(4): 522-537.
- Cunillera-Montcusí, D., Borthagaray, A. I., Boix, D., Gascón, S., Sala, J., Tornero, I., Quintana, X. D., & Arim, M. 2021b. Metacommunity resilience against simulated gradients of wildfire: disturbance intensity and species dispersal ability determine landscape recover capacity. *Ecography*, 44(7): 1022-1034.
- Del Moral, J. C., & Molina, B. 2018. *El àguila perdicera en España, població reproductora en 2018 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Delclòs, S. 1975. *Guia del Romànic de l'Alt Empordà*. Centre Excursionista Empordanès.
- Fahd, K., Arechederra, A., Florencio, M., León, D., & Serrano, L. 2009. Copepods and branchiopods of temporary ponds in the Doñana Natural Area (SW Spain): a four-decade record (1964-2007). *Hydrobiologia*, 634: 219-230.
- Federico, P. 2017. *Caracterització de la població dels carnívors al PNIN l'Albera*. Informe inèdit pel PNIN l'Albera.
- Federico, P. 2021. *Pla de seguiment del gat fer a Catalunya: parcel·la PNIN l'Albera*. Comunicació a les Jornades d'estudiosos de l'Albera.
- Fery, H., & Brancucci, M. 1997. A taxonomic revision of Deronectes Sharp, 1882 (Insecta: Coleoptera: Dytiscidae) (part I). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 99B: 217-302.

- Fons, R., Grabulosa, I., Feliu, C., Marchand, B., & Miquel, J. 1996. Contribution à l'étude des micromamifères de la chaîne des Pyrénées: Particularités de l'extrême oriental (Massif des Albères). *Orsis*, 11: 93-106.
- Font, J., & Vilar, L. 1998. Valoració florística de les basses de la serra de l'albera (Alt Empordà). *Acta Botanica Barcinonensis*, 45: 299-307.
- Font, J. 2001. *Estudis botànics de la Serra de l'Albera: catàleg florístic general i poblament vegetal de les Basses de l'Albera*. Tesis doctoral. Universitat de Girona. Servei de Publicacions.
- Font, J. 2008. *Els ambients temporanis de l'Albera (Alt Empordà, Girona)*. Simposi Científic sobre Gestió i Conservació de Llacunes Temporànies Mediterrànies, Banyoles.
- Franch, M., Puigdemasa, E., Torres-Orriols, N., Benejam, L., Palmero, M., & Varga, D. 2024. *Caracterització de les depressions inundables del peu de mont de l'Albera*. Diputació de Girona.
- Fritz, U., Auer, M., Bertolero, A., Cheylan, M., Fattizo, T., Hundsdoerfer, A., Martin-Sampayo, M., Pretus, J.L.L., Siroky, P., & Wink, M. 2006. A worldwide phylogeography of Hermanann's tortoise, *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudines: Testudinidae): implications for taxonomy. *Zoologica Scripta*, 2006.
- García-de-Lomas, J., Sala, J., Barrios, V., Prunier, F., Camacho, A., Machado, M., Alonso, M., Korn, M., Boix, D., Hortas, F., García, C. M., Serrano, L., & Muñoz, G. 2017. How threatened are large branchiopods (Crustacea, Branchiopoda) in the Iberian Peninsula? *Hydrobiologia*, 801: 99-116.
- Gascón, S., Machado, M., Sala, J., Cancela da Fonseca, L., Cristo, M., & Boix, D. 2012. Spatial characteristics and species niche attributes modulate the response by aquatic passive dispersers to habitat degradation. *Marine and Freshwater Research*, 63: 232-245.
- Gläser, J., & Laudel, G. 2013. Life With and Without Coding: Two Methods for Early-Stage Data Analysis in Qualitative Research Aiming at Causal Explanations. *Forum: Qualitative Sozialforschung / Forum Qualitative Social Research*, 14: Art. 5.
- González-Prat, F. 1999. Parc eòlic de l'Auleda. Estudi de seguiment de l'avifauna. Iberdrola diversificació, Entorn Enginyeria i Serveis. Informe.
- ICGC, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. 2006. Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50.000. Alt Empordà - 02.
- ICO, Institut Català d'Ornitologia. 2006. Estudi de la migració de rapinyaires i altres planadors a través de l'Albera i el Cap de Creus. Pas postnupcial de 2005 - Pas prenupcial de 2006. Informe inèdit.
- ICO, Institut Català d'Ornitologia. 2021. *Atles dels ocells nidificants de Catalunya*. Cossetania edicions.
- Jover, M., Ruhí, A., Chappuis, E., Escoriza, D., Sala, J., Boix, D., Gascón, S., & García, E. 2013. Estanyes de l'Albera i basses dels secans de Lleida: quines característiques ambientals determinen les seves comunitats i la seva biodiversitat? *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos*, 44: 253-271.
- Justafre, J. 2020. *Els odonats del vessant sud de l'Albera*. Comunicació de la 1^a Trobada d'Estudiosos del medi natural de l'Albera.
- Kiefer, F. 1973. *Ruderfusskrebse (Copepoden)*. Kosmos-Verlag Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. 99 p.
- Klie, W. 1936. Zwei neue Süßwasser-Ostracoden der Unterfamilie Candocyprinae von der Insel Korfu. *Zoologischer Anzeiger*, 113: 325-331.
- Linares, R., Menció, A., Rodríguez-Florit, A., Roqué, C., Zarroca, M. 2011. Hydrogeological features of wetlands developed over pediments in the Albera Range (NE Spain). Symposium for European Freshwater Sciences.
- López-Jiménez, N. 2021. *Libro Rojo de las Aves de España*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Marrone, F., Lo Brutto, S., Hundsdoerfer, A. K., & Arculeo, M. 2013. Overlooked cryptic endemism in copepods: Systematics and natural history of the calanoid subgenus *Occidiodiaptomus* Borutzky 1991 (Copepoda, Calanoida, Diaptomidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 66: 190-202.
- Martín, R. 1997. Contribución al conocimiento de la fauna de libélulas (Insecta: Odonata) del Alto Ampurdán (Gerona). *Boletín Asociación Española de Entomología*, 21: 269-274.
- Martín, L., Sala, J. & Boix, D. 2024. First record of *Anisops crinitus* Brooks, 1951 (Hemiptera: Notonectidae) for Catalonia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 74: 201-204.
- Mateos, E., Giribet, G., & Carranza, S. 1998. Terrestrial planarians (Platyhelminthes, Tricladida, Terricola) from the Iberian Peninsula: first records of the family Rhynchodemidae, with the description of a new *Microplana* species. *Contributions to Zoology*, 67: 267-276.
- Mesquita-Joanes, F., Aguilar-Alberola, J. A., Palero, F., & Rueda, J. 2020. A new species of *Cypris* (Crustacea: Ostracoda) from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands, with comments on the first ostracod named using the Linnean system. *Zootaxa*, 4759: 113-131.
- Mestre, C. 2024. L'aigua, un patrimoni a Sant Climent. *Revista Alberes*, 31: 108-109.
- Miracle, M. R., Sahuquillo, M., & Vicente, E. 2008. Large branchiopods from freshwater temporary ponds of Eastern Spain. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie*, 30: 501-505.
- Moubayed-Breil, J., Langton, P. H., & Ashe, P. 2012. *Rheotanytarsus dactylophoreus*, a new mountain species from streams in the Eastern Pyrenees and Corsica (Diptera: Chironomidae). *Fauna norvegica*, 31: 167-167.
- Moubayed-Breil, J., & Ashe, P. 2016. New records and additions to the database on the geographical distribution of some threatened chironomid species from continental France (Diptera, Chironomidae). *Ephemera*, 16: 93-108.
- Moubayed-Breil, J., & Orsini, A. 2016. On the genus *Potthastia* Kieffer, 1922 from Corsica and continental France with description of three new species [Diptera, Chironomidae, Diamesinae]. *Ephemera*, 17: 1-36.
- Muñoz, J., & Soler, J. 2023. *Projecte Albera. Estudi de l'entomofauna de l'Albera*. Informe inèdit pel PNIN de l'Albera.
- Murillo, J. 1985. Algunes captures d'Heteropters aquatics efectuades a Catalunya i altres localitats de la resta de la Península Ibèrica. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 52: 139-147.
- Ollé, A. 2014. Situació actual de la Terrerola vulgar *Calandrella brachydactyla* a l'Empordà. Informe pel Comitè Avifaunístic Empordanès.
- Pallí, L., & Roqué, C. 2009. *El patrimoni geològic de les terres gironines: 300 elements singulars*. Universitat de Girona i Diputació de Girona.
- Pastore, M., & Capalleras, E. 2021. *Papallones nocturnes de l'Albera i Cap de Creus. Catàleg 2015-2020*. Informe inèdit pel PNIN de l'Albera.
- Pedrocchi, V. 2005. *Estudio de la migración de rapaces y aves planeadoras en la zona donde se proyecta el parque eólico de la Jonquera (Alt Empordà)*. Informe del paso primaveral.
- Pieri, V., Marrone, F., Martens, K., & Rossetti, G. 2020. An updated checklist of Recent ostracods (Crustacea: Ostracoda) from inland waters of Sicily and adjacent small islands with notes on their distribution and ecology. *The European Zoological Journal*, 87: 714-740.
- Pons, P., Font, R. C., Franch, M., Bas, J. M., Fraga, D. E., Fontelles, F., Funosas, D., Fusellas, M., Puig-gironès, R., Tobella, C., & Franch, M. 2021. Diversitat, distribució i fenologia de les cigales (Hemiptera: Cicadidae) a Catalunya (NE Península Ibèrica). *Butlletí la Institució Catalana d'Història Natural*, 85: 59-72.
- Prodon R. 2021. Birds and the fire cycle in a resilient Mediterranean forest: is there any baseline? *Forests*, 12: 1644.

- Ribera, I., & Aguilera, P. 1996. Els estanys de Capmany: the missing Spanish pingo (or palsa) fens? *Latissimus*, 7: 2-6.
- Ribera, I., Isart, J., & Régil, J. A. 1994. Coleópteros acuáticos de los estanys de Capmany (Girona): Hydradephaga. *Scientia gerundensis*, 20: 17-34.
- Roqué, C., Linares, R., & Zarroca, M. 2014. *Structural control on basins developed over the granite pediment of the Albera Massif, Pyrenees, NE Spain*. Avances de la Geomorfología en España 2012-2014. XIII Reunión Nacional de Geomorfología. Cáceres, 421-424.
- Ruí, A., Chappuis, E., Escoriza, D., Jover, M., Sala, J., Boix, D., Gascón, S., & Gacia, E. 2014. Environmental filtering determines community patterns in temporary wetlands - a multi-taxon approach. *Hydrobiologia*, 723: 25-39.
- Ryfish, S., Başoğlu Acet, D., Benejam, L., Biggs, J., Boissezon, A., Boix, D., Brucet, S., Decrey, M., Dolcerocah, A., Hansen, K., Lago, M., Lemmens, P., Lindosom, D., Llausas, A., McDonaldk, H., Meerhoffo, M., Mehner, T., Pereirao, G., Perrin, J., Quintana, X. D., Rasmussen, M., Ribas, A., Johanssonp, L. S., Wijns, R., Blicharska, M. 2024. Policies and practices impacting the implementation of nature-based solutions: a comparative study of ponds and pondscapes in eight countries. *Journal of Environmental Planning and Management*, 1-31.
- Saavedra, D., & Llobet, T. 2020. Lludrigada a la conca de la Muga i Fluvià. Informe inèdit.
- Sabater, F. 1984. Distribución espacio-temporal de las comunidades de crustáceos de las lagunas temporales de la localidad de Tordera (Barcelona). *Limnetica*, 1: 116-121.
- Sahuquillo, M., & Miracle, M. R. 2013. The role of historic and climatic factors in the distribution of crustacean communities in Iberian Mediterranean ponds. *Freshwater Biology*, 58: 1251-1266.
- Sala, J., Gascón, S., Cunillera-Montcusí, D., Alonso, M., Amat, F., Cancela da Fonseca, L., Cristo, M., Florencio, M., García-de-Lomas, J., Machado, M., Miracle, M. R., Miró, A., Pérez-Bote, J. L., Pretus, J. L., Prunier, F., Ripoll, J., Rueda, J., Sahuquillo, M., Serrano, L., Ventura, M., Verdiell-Cubedo, D., & Boix, D. 2017. Defining the importance of landscape metrics for large branchiopod biodiversity and conservation: the case of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Hydrobiologia*, 801: 81-98.
- Salvador, S., Pou, Q., Cruset, E., Llopart, X., & Palazón, S. 2017. El turón en Catalunya: descifrando las claves de su actual regresión. *Quercus*, 375: 12-19.
- Salvador, S., Pou, Q., Cruset, E., Llopart, X., & Palazón, S. 2019. *Landscape and biotic interactions influences on a declining European polecat population*. 33rd European Mustelid Colloquium. The Vincent Wildlife Trust i Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Saura-Mas, S., & Benejam L. 2010. Avaluació dels micromamífers del PNIN de l'Albera amb especial atenció a les espècies prioritàries, 2010. Informe inèdit pel PNIN de l'Albera.
- Sgarzi, S. 2022. *Environmental and biotic factors influencing the size structure of the aquatic communities in Mediterranean ponds*. Tesi Doctoral. Universitat de Vic.
- Sinev, A. Y., Alonso, M., Miracle, M. R., & Sahuquillo, M. 2012. The West Mediterranean Alona azorica Frenzel & Alonso, 1988 (Cladocera: Anomopoda: Chydoridae) is composed of two species. *Zootaxa*, 3276: 51-68.
- Sluys R., Mateos E., Riutort M., Álvarez-Presas M. 2016. Towards a comprehensive, integrative analysis of the diversity of European microplaninid land flatworms (Platyhelminthes, Tricladida, Microplaninae), with the description of two peculiar new species. *Systematics and Biodiversity*, 14: 9-31.
- Soria, J. M., & Sahuquillo, M. 2009. *Lagunas costeras. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. 303 p.
- Sostoa, A. De, Caiola, N., Casals, F., García-Berthou, E., Alcaraz, C., Benejam, L., Maceda, A., Solà, C., & Munné, A. 2010. *Ajust de l'Índex d'Integritat Biòtica (IBICAT) basat en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental als rius de Catalunya*. Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya. 191 p.
- Tarrús, J., & Carreras, E. 2022. *El megalitisme a Catalunya: una visió actualitzada*. e-DitARX editorial. 390 p.
- Tarrús, J. 2002. Poblats, dòlmens i menhirs. *Els grups megalítics de l'Albera, serra de Rodes i cap de Creus*. Diputació de Girona. 950 p.
- Thaxter, C. B., Graeme M. Buchanan, G. M., Jamie Carr, J., Butchart, S. H. M., Newbold, T., Green, R. E., Tobias, J. A., Foden, W. B., O'Brien, S. & Pearce-Higgins, J. W. 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. *Proceedings of the Royal Society B*, 284: 20170829.
- Thiery, A. 1988. *Maghrebestheria maroccana* n. gen., n. sp., nouveau représentant des Leptestheriidae au Maroc (Conchostraca). *Crustaceana*, 54: 43-56.
- Thomas, A. 1968. *Habrophlebia (Habroleptoides) berthelemyi*, n. sp. des Pyrénées [Ephemeroptera, Leptophlebiidae]. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, 4: 219-224.
- Tornero, I. 2020. *Metacommunities and biodiversity patterns in Mediterranean temporary ponds: the role of pond size, network connectivity and dispersal mode*. Tesi Doctoral. Universitat de Girona.
- Tornero, I., Gascón, S., Cunillera-Montcusí, D., Sala, J., Compte, J., Quintana, X. D., & Boix, D. 2024. Untangling the roles of centrality and environmental contribution in diversity patterns across spatial scales. *Ecosphere*, 15: e4846.
- Trösch, B., Lardelli, R., Liechti, F., Peter, D., & Bruderer, B. 2005. Spatial and seasonal variation in nocturnal autumn and spring migration patterns in the western Mediterranean area: a moon-watching survey. *Avocetta*, 29: 63-73.
- von Helversen, O., Heller, K. G., Mayer, F., Nemeth, A., Volleth, M., & Gombkötö, P. 2001. Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcathoe* n. sp.) in Europe. *Naturwissenschaften*, 88: 217-223.
- Zenboudji, S., Cheylan, M., Arnal, V., Bertolero, A., Leblois, R., Astruc, G., Bertorelle, G., Pretus, J., Lo Valvo, M., Sotgiu, G., & Montgelard, C. 2016. Conservation of endangered Mediterranean tortoise *Testudo hermanni hermanni*: The contribution of population genetics and historical demography. *Biological Conservation*, 195: 279-291.

Bases de dades

- Bases de Dades de l'Institut Català d'Ornitologia (febrer 2024).
- Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Universitat de Barcelona amb el finançament de la Generalitat de Catalunya (febrer 2024).
- Bases de Dades Global Biodiversity Information Facility. GBIF.org (gener 2024).

GEA, FLORA ET FAUNA

Paneroles domiciliàries (Insecta: Blattodea) al Principat d'Andorra: espècies, distribució i implicacions per a la salut pública

Carlos Pradera¹, Xavier Cardete², Albert Blanco² & Gabriel Troiano²

¹ Anticimex 3D Sanidad Ambiental SA. 08174, Sant Cugat del Vallès (Espanya). carlos.pradera@anticimex.com.es

² Anticimex Andorra. AD500, Andorra la Vella (Andorra). xavier.cardete@anticimex.ad

Autor per a la correspondència: Carlos Pradera. A/e: carlos.pradera@anticimex.com.es

Rebut: 15.05.2025. Acceptat 07.06.2025. Publicat: 30.06.2025

Resum

S'analitzen els serveis de desinsectació contra paneroles domiciliàries (Insecta: Blattodea) realitzats entre 2016 i 2024 per Anticimex Andorra per conèixer les espècies, la seva distribució i els tipus de client. S'identifiquen tres espècies: *Blattella germanica*, *Blatta orientalis* i *Periplaneta americana*. La primera té una prevalença del 86,4% dels serveis analitzats que es concentra en l'aglomeració urbana d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany (72,8% dels casos), i afecta principalment al sector de l'hostaleria (54,6%). Destaca l'expansió de *P. americana*, detectada per primer cop el 2016, que genera noves problemàtiques. Es remarca la necessitat d'estratègies de gestió de salut pública per abordar la proliferació de paneroles, propiciada pel canvi climàtic i la globalització.

Paraules clau: espècie exòtica, infestació, plaga, canvi climàtic, globalització.

Abstract

Domiciliary cockroaches (Insecta: Blattodea) in the Principality of Andorra: species, distribution and implications for public health

The disinfection services against domiciliary cockroaches (Insecta: Blattodea) conducted by Anticimex Andorra between 2016 and 2024 were analyzed to identify the species present, their distribution, and type of clients affected. Three species were recorded: *Blattella germanica*, *Blatta orientalis* and *Periplaneta Americana*. The first one exhibited the highest prevalence (86.4% of cases), predominantly concentrated in the urban agglomeration of Andorra la Vella and Escaldes-Engordany (72.8%) and primarily associated with the hospitality sector (54.6%). The expansion of *P. americana*, first detected in 2016, was particularly notable and represents an emerging concern. These findings underscore the need for public health management strategies to address the increasing proliferation of cockroaches, potentially driven by climate change and globalization.

Keywords: introduced species, infestation, pest, climate change, globalization.

Introducció

Les paneroles (Insecta: Blattodea) constitueixen una de les principals plagues urbanes d'insectes que afecten la salut i les activitats humanes (Rust, 2008). De les 4.500 espècies descrites (Beccaloni, 2025), unes 50 s'han adaptat a viure en entorns urbans i edificis amb els humans (Cochran, 1999). Les paneroles domiciliàries es caracteritzen per ser omnívores, de mida mitjana (1-5 cm de longitud), ovípara (ous agrupats en ooteques), molt fecundes, de cicle curt o mitjà (1 a 12 mesos), gregàries, de moviments ràpids, fugir corrent (no pas volant), viure en espais confinats i aguantar l'absència d'aigua (Grandcolas, 1998; Cochran, 1999). Aquestes característiques faciliten la seva adaptació a la vida amb els humans i dificulten l'activitat de control de plagues, com és el cas de *Blattella germanica* (Linnaeus,

1767) de la qual hi ha constància de resistència a 42 substàncies actives insecticides amb 219 casos documentats (Zhu *et al.*, 2016).

La relació entre els humans i les paneroles bé de lluny, ja que fa segles que les transportem accidentalment. Per exemple, *Blatta orientalis* Linnaeus, 1758 va ser distribuïda pels romans per mitjà del comerç (Smith *et al.*, 2024). Consta de *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) una primera citació a Europa del 1600 a Itàlia (Rasplus & Roques, 2010). I pel que fa a *B. germanica*, recentment s'ha aclarit el seu origen, el qual es troba en l'adaptació de la panerola silvestre *Blattella asahinai* Mizukubo, 1981 fa uns 2.100 anys al sud o sud-est d'Àsia (Tang *et al.*, 2024). Però es creu que no va arribar a Europa fins al segle XVIII (Cornwell, 1968). Totes tres espècies es troben distribuïdes per tot el món i són les més comunes en ambients urbans (Cochran, 1999).

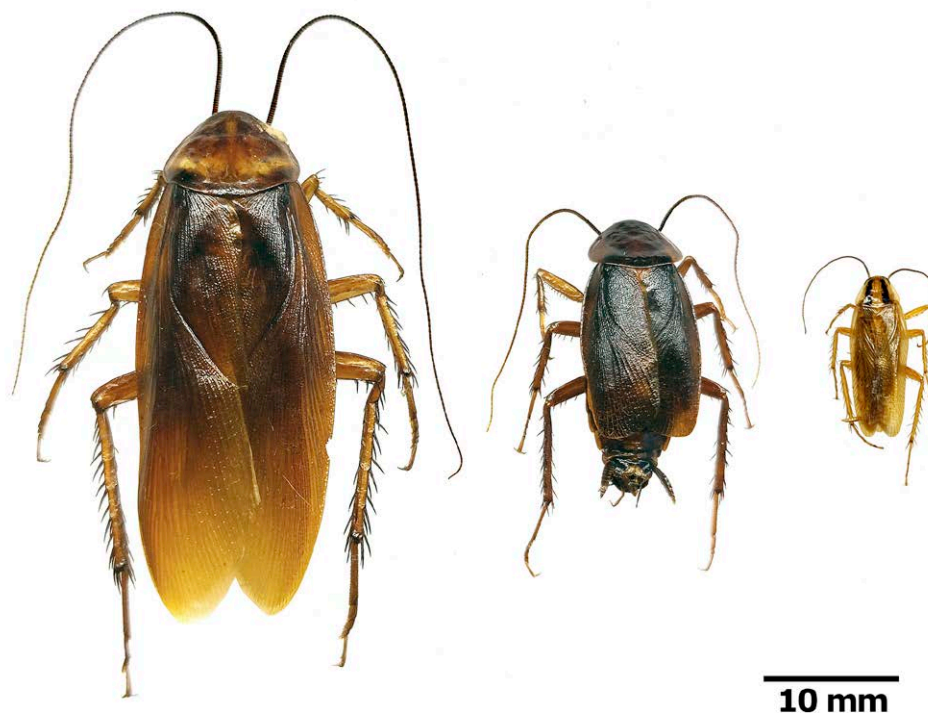


Figura 1. Mascles de *Periplaneta americana* (esquerra), de *Blatta orientalis* (centre) i de *Blattella germanica* (dreta). [Autor: Carlos Pradera].

Andorra no es troba lliure de les paneroles domiciliàries, encara que la seva situació als Pirineus Orientals, amb un clima mediterrani d'alta muntanya amb hiverns freds i estius suaus, limita l'activitat d'aquests insectes. Andorra té una superfície de 468 km² amb el punt més baix a 840 m.s.n.m. (confluència del riu Runer) i el punt més alt a 2.946 m.s.n.m. (pic de Comapedrosa), trobant-se la capital, Andorra la Vella, a 1.023 m.s.n.m. (Govern d'Andorra, 2020). La població resident és de 87.303 persones (gener de 2025) i l'aglomeració urbana d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany acull el 43,4% dels residents (Govern d'Andorra, 2025). A l'estació meteorològica central (FEDA, 1.135 m.s.n.m.), el 2024 la temperatura mitjana va ser d'11,2°C (màxima 33,6°C, mínima -5,5°C).

Actualment, no disposem de dades sobre les espècies de paneroles domiciliàries presents a Andorra, ni coneixem la seva distribució ni la seva incidència. Per aquest motiu, hem dut a terme una recollida de dades amb l'objectiu de comprendre millor la seva presència i extensió i així contribuir a una gestió i control més eficients dins del marc d'estratègies integrades de salut pública.

Material i mètodes

Espècies, distribució i tipus de client

Es fa ús de la base de dades d'Anticimex Andorra (abans Ecotècnic SA) per conèixer els tractaments realitzats contra infestacions de paneroles entre els anys 2016 i 2024. El servei de control de plagues es gestiona amb el programa AHORA ERP, que genera els certificats de servei que documenten cada

tractament. Aquesta base de dades conté les dades del client (adreça de servei) i les dades del tractament: espècie, grau d'infestació, zona afectada i productes utilitzats (composició, dosi, tècnica d'aplicació i quantitat utilitzada). El servei de control de plagues és realitzat per dos tècnics aplicadors que cobreixen tot el territori d'Andorra.

Estudi d'espècies presents

Es recopilen dades rellevants de les espècies detectades sobre la seva biologia, l'ecologia i els mètodes de control.

Resultats

Espècies, distribució i tipus de client

Tenim registre de 81 infestacions per paneroles domiciliàries: *B. germanica* (70), *P. americana* (7) i *B. orientalis* (4) (Fig. 1). A la Taula 1, es mostren les infestacions per a cadascuna de les 7 parròquies en què es troba dividit administrativament el territori andorrà (Fig. 2). *Blattella germanica* té una prevalença del 86,4% dels registres analitzats.

La major part dels registres (un 75,3% del casos) es concentren en l'aglomeració urbana formada per Andorra la Vella i Escaldes-Engordany (un 46,9% i un 28,4% respectivament) (Figs. 3 i 4). També en aquestes dues parròquies es troba establerta *P. americana*. Anticimex Andorra té constància de la seva presència a Escaldes-Engordany des de l'any 2016 quan es va localitzar a les instal·lacions d'un client. Posteriorment s'ha observat que l'espècie s'expandia pel cla-

Taula 1. Infestacions d'espècie de panerola per parròquia a Andorra.

Parròquia	<i>Blattella germanica</i>	<i>Blatta orientalis</i>	<i>Periplaneta americana</i>
Andorra la Vella	34	3	1
Canillo	3	-	-
Encamp	4	-	-
Escaldes-Engordany	17	-	6
La Massana	2	-	-
Ordino	-	-	-
Sant Julià de Lòria	10	1	-
Total	70	4	7

vegueram d'aquesta parròquia i el 2024 va ser detectada a Andorra la Vella. *B. orientalis* s'ha detectat a Andorra la Vella i Sant Julià de Lòria. S'observa una substitució per part de *P. americana*, ja que aquesta panerola desplaça *B. orientalis* dels espais on concorren (Boyer & Rivault, 2004).

Pel que fa al tipus de client, cal destacar el cas de *B. germanica*, una espècie d'àmbit domèstic lligada a la producció, emmagatzematge i manipulació d'aliments. El client més afectat és el de l'hostaleria: 29 casos en bars, restaurants i cafeteries, i 9 a establiments hotelers (54,3% dels registres). Després hi ha 21 casos en habitatges particulars (30,0%) i 3 en establiments de venda d'aliments (4,3%). També s'han detectat casos a escoles, instal·lacions municipals, centres de salut i centres comercials.

Estudi de les espècies presents

Blattella germanica (Linnaeus, 1767) (Blattellidae)

Nom vulgar: panerola de cuina, rossa o alemanya.

Altitud: trobada entre 908 m.s.n.m (Sant Julià de Lòria) i 2.080 m.s.n.m. (El Pas de la Casa).

Panerola d'àmbit domèstic que completa el seu cicle biològic en interiors, a prop dels aliments. De color marró clar, amb dues franges longitudinals fosques sobre el pronot, l'adult

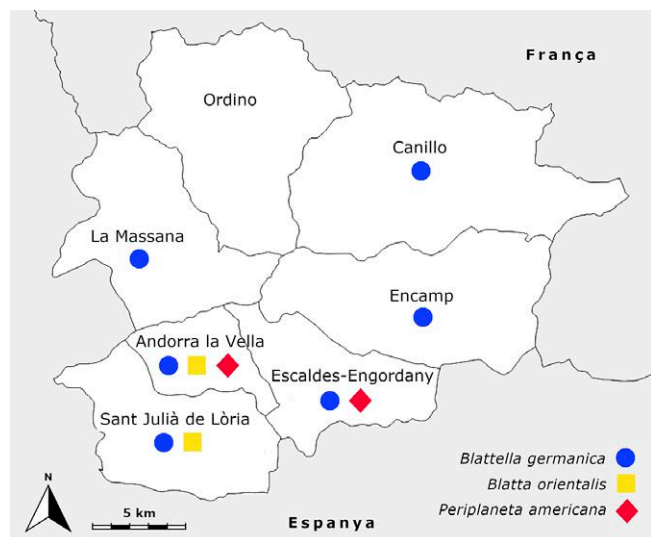
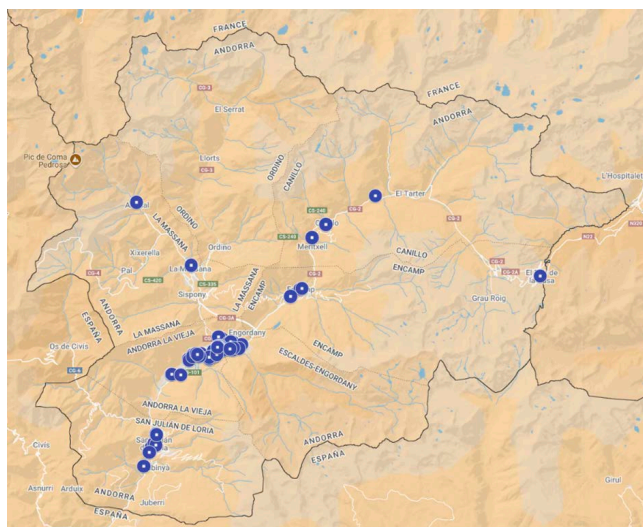
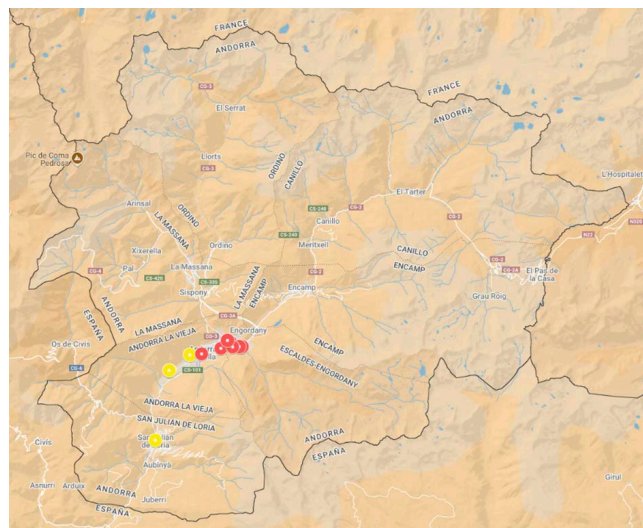


Figura 2. Paneroles domiciliàries per parròquies al Principat d'Andorra.

Figura 3. Distribució geogràfica de *Blattella germanica* (blau) al Principat d'Andorra.Figura 4. Distribució geogràfica de *Blatta orientalis* (groc) i *Periplaneta americana* (vermell) al Principat d'Andorra.

és de mida petita (10-15 mm de longitud) (Cochran, 1999). Pot completar el seu cicle en 90-130 dies en habitatges, sent la seva temperatura òptima de 33°C (Cornwell, 1968). La femella pon 4-7 ooteques a les quals hi ha 37-44 ous (Cochran, 1999). Aquest cicle curt i amb elevat nombre d'ous la converteix en un plaga important a cuines i magatzems.

És la panerola més difícil de controlar. És prolífica, de mida petita i s'amaga en espais ocults. A la resistència fisiològica a substàncies actives esmentada anteriorment, cal afegir la resistència conductual denominada "aversió a la glucosa", que fa que refusi la ingesta d'esquers ensucrats (Wada-Katsumata *et al.*, 2013). La mesura de control directe principalment utilitzada és el control químic que bascula entre el tractament dirigit amb esquers insecticides (de baix impacte ambiental) i les polvoritzacions localitzades amb formulats insecticides. Aquestes mesures són eficaces amb nivells de població baixos. Poblacions altes o sostingudes en el temps indiquen que la situació ambiental és propícia: humitat alta,

temperatura alta, aliment abundant, brutícia acumulada i abundants llocs de refugi. En aquest cas és imprescindible eliminar aquests factors per mantenir la població sota un llinar de tolerància acceptable. L'arribada és principalment en mercaderies, raó per la qual una mesura preventiva essencial és la inspecció de productes i embalatges.

***Blatta orientalis* Linnaeus, 1758 (Blattidae)**

Nom vulgar: panerola negra o oriental.

Altitud: trobada entre 908 m.s.n.m (Sant Julià de Lòria) i 1023 m.s.n.m. (Andorra la Vella).

Panerola d'àmbit peridomèstic, ja que habita al clavegueram, conduccions subterrànies, forjats sanitaris i soterranis. De color fosc, l'adult mesura 20-27 mm de longitud (Cochran, 1999). Pot completar el seu cicle en un o dos anys, sent la temperatura òptima de 20-29°C (Cornwell, 1968). La femella pon unes 8 ooteques que contenen cadascuna vora 16 ous (Cochran, 1999). Hi ha dimorfisme sexual sent la femella d'ales reduïdes (braquíptera) i el mascle amb ales curtes que no sobrepassen l'extrem de l'abdomen.

Aquesta panerola s'ha trobat en soterranis d'edificis de difícil accés i en sistemes d'aigües residuals des d'on accedeix a interiors. És difícil de controlar quan es troba instal·lada en forjats sanitaris. Les mesures de control químic són les mateixes que les de *B. germanica*. Ara bé, en paral·lel cal eliminar refugis (eliminació d'escletxes) i tapar els accessos des del clavegueram. Quan es troba als registres d'aigües residuals, reduint la seva població en aquests espais disminueix l'aparició en interiors.

***Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) (Blattidae)**

Nom vulgar: panerola americana o roja.

Altitud: trobada entre 1.023 m.s.n.m (Andorra la Vella) i 1.053 m.s.n.m. (Escaldes-Engordany).

Com *B. orientalis*, és una panerola d'àmbit peridomèstic. De color marró vermellós, l'adult mesura 25-40 mm de longitud (Cochran, 1999). Pot viure d'un a tres anys (Cornwell, 1968). La femella pon 10-90 ooteques amb una mitjana de 16 ous. Depenent de les condicions ambientals, la nimfa passa per 7-13 mudes, sent la temperatura òptima 28°C (Cochran, 1999). Mascle i femella tenen ales completes (Fig. 5).

Presenta una ecologia semblant a *B. orientalis*, motiu pel qual els casos d'infestació són molt semblants. Ara bé, *P. americana* és més ràpida, es desplaça més lluny i el mascle té capacitat de volar (Farnworth, 1972). Això implica que les infestacions de *B. orientalis* solin limitar-se al soterrani, planta baixa i primera planta d'un edifici, mentre que amb *P. americana* pot colonitzar qualsevol planta. Aquesta major capacitat de dispersió fa que, quan *P. americana* arriba al clavegueram d'una població, es pugui produir una ràpida colonització.

L'aparició de *P. americana* en una població va associada a un augment d'avisos que no es produeix quan es tracta de *B. orientalis* (Bueno-Marí et al., 2013). La seva presència en interiors sovint va associada a deficiències estructurals del



Figura 5. *Periplaneta americana* en un registre de clavegueram d'Escaldes-Engordany. [Autor: Carlos Pradera].

sistema d'aigües residuals que en permeten l'entrada. Com en el cas de *B. orientalis*, el control químic ha de ser paral·lel a una bona inspecció destinada a detectar llocs d'entrada. Els arranjaments en els habitatges (control estructural) són una de les eines més eficaces per combatre aquesta plaga.

Discussió

Les tres espècies de paneroles domiciliàries presents a Andorra presenten una major distribució mundial (Cochran, 1999). A Espanya, són també les més comunes (Miralles-Núñez et al., 2020; Sánchez et al., 2024).

Segons les dades analitzades, *B. germanica* és la panerola amb major extensió a Andorra, així com la que presenta major incidència en interiors. Un dels factors que afavoreix aquesta presència és el climàtic. En tractar-se d'àmbit domèstic, troba a l'interior dels edificis unes condicions tèrmiques que no es donen per les espècies d'àmbit peridomèstic *P. americana* i *B. orientalis*, que habiten principalment al clavegueram o en soterranis on la temperatura més baixa limita el seu cicle biològic. Un altre factor és l'econòmic, ja que es tracta d'una panerola que accedeix als edificis a través de les mercaderies. El sector serveis concentra a Andorra el 86,3% del valor agregat brut (VAB). Destaca l'hostaleria, que dona servei anualment a 8,4 milions de turistes (Cambra de Comerç, Indústria i Serveis d'Andorra, 2023). Les mercaderies arriben principalment des d'Espanya, país que acumula el 64,3% de les importacions totals (Govern d'Andorra, 2020), fet que assenyalava una possible via d'introducció de paneroles domiciliàries.

Els registres de *B. germanica* es concentren a l'aglomeració urbana d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany (72,8%), que acull al 46,3% de la població resident (Govern d'Andorra, 2025). També acull una important activitat econòmica i on es troben els serveis públics centrals a Andorra. És en aquest continu urbà on es va detectar *P. americana*, probablement introduïda a partir de mercaderies provinents d'Espanya, on es troba establerta (Sánchez et al., 2024). Aquesta panerola crea noves problemàtiques i un augment de la demanda de

serveis de control de plagues (Bueno-Marí *et al.*, 2013). Des d'un punt de vista sanitari, *P. americana* pot representar un risc més elevat que *B. germanica*, perquè habita al clavegueram i és portadora d'organismes patògens com virus, bacteris, protozous i helmints (Baumholtz *et al.*, 1997).

B. orientalis es considera que va ser la primera panerola que es va adaptar a viure amb els humans (sinantropia) i va ser distribuïda pels romans (Boyer & Rivault, 2004). Es troba present a tota Europa (Cornwell, 1968). És per això que històricament devia ser la primera panerola que va colonitzar Andorra. Posteriorment devia arribar *B. germanica*, citada per primera vegada a Espanya per Bolívar (1876) i a Catalunya per Martorell Peña (1879). I en darrer lloc, va arribar *P. americana*, de la qual sabem que el 2016 era present al clavegueram d'Escaldes-Engordany, una parròquia dotada de fonts d'aigua termal que brolla a temperatures entre 68-71°C. Tot i que el clima de muntanya amb hiverns freds limita la seva activitat, els microclimes urbans li ofereixen refugi i aliment, la qual cosa facilita la seva supervivència. A més, cal afegir que l'augment global de temperatures (canvi climàtic) afavoreix la seva proliferació en entorns fins ara menys propicis.

Conclusions

L'economia d'Andorra està fortament orientada al sector serveis, causa d'un creixement continu i sostingut del nombre de turistes des de fa anys (Cambra de Comerç, Indústria i Serveis d'Andorra, 2023). Aquest increment en la circulació de persones i mercaderies, juntament amb l'augment de temperatures causat pel canvi climàtic, suggereix un possible augment de les infestacions de paneroles en el futur proper. A més, no es pot descartar l'arribada d'altres espècies de paneroles presents a Espanya com *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775), *Periplaneta lateralis* (Walker, 1868) o *Supella longipalpa* (Fabricius, 1799) (Miralles-Núñez *et al.*, 2020; Sánchez *et al.*, 2024).

Aquest estudi aporta, per primera vegada, dades sobre la presència i distribució de les paneroles domiciliàries a Andorra, contribuint a omplir un buit de coneixement del país. Identificar quines espècies hi són presents, la seva distribució, així com les problemàtiques associades, pot resultar útil a les autoritats de la salut pública a l'hora de planificar estratègies de prevenció i control davant la proliferació d'aquests insectes.

Agraïments

A Adrià Miralles i Álvaro Pérez pel comentari que han ajudat a millorar el manuscrit.

Referències

Baumholtz, M., Parish, L. C., Witkowski, J. & Nutting, W. 1997. The medical importance of cockroaches. *International Journal of*

- Dermatology*, 36: 90-96.
- Beccaloni, G. 2025. Cockroach Species. Disponible a: <https://cockroach.speciesfile.org/> [Data de consulta: 10/04/2025].
- Bolívar, I. 1876. Sinopsis de los ortópteros de España y Portugal. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 5: 79-130.
- Boyer, S. & Rivault, C. 2004. Interspecific competition among urban cockroach species. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 113(1): 15-23.
- Bueno-Marí, R., Bernués-Bañeres, A., Peris-Felipo, F. J., Moreno-Marí, J. & Jiménez-Peydró, R. 2013. American cockroach control assays in the municipal sewerage system of Valencia (Spain). *Polish Journal of Entomology*, 82(3): 143-150.
- Cambra de Comerç, Indústria i Serveis d'Andorra. 2023. *Informe econòmic 2022*. 208 p.
- Cochran, D. 1999. *Cockroaches: their biology, distribution and control*. World Health Organization. WHO/CDS/CPC/WHOPES/99.3. 83 p.
- Cornwell, P. B. 1968. *The cockroach: a laboratory insect and an industrial pest*. Hutchinson & Co, London. 391 p.
- Farnworth, E. G. 1972. Effects of ambient temperature, humidity, and age on wing-beat frequency of *Periplaneta* species. *Journal of Insect Physiology*, 18(5): 827-839.
- Govern d'Andorra. 2020. *Andorra en xifres 2020*. Departament d'Estadística. 55 p.
- Govern d'Andorra. 2025. *Nota de premsa. A001. Estimacions de població. Febrer 2025 A003. Estadística dels censos parroquials. Febrer 2025*. Departament d'Estadística. 12 p.
- Grandcolas, P. 1998. Domestic and non-domestic cockroaches: facts versus received ideas. *Revue Française d'Allergologie Cgologie et d'Immulinique*, 38(10): 833-838.
- Martorell Peña, M. 1879. *Catálogos sinonímicos de los insectos encontrados en Cataluña*. Barcelona. 200 p.
- Miralles-Núñez, A., Pradera, C. & Pérez-Gómez, Á. 2020. ¿Nueva cucaracha exótica establecida en la Península Ibérica? Confirmación de la presencia de *Shelfordella lateralis* (Walker, 1868) (Blattodea: Blattellidae) en la Península Ibérica y primeros registros para Cataluña. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 203-205.
- Rasplus, J. & Roques, A. 2010. Dictyoptera (Blattodea, Isoptera), Orthoptera, Phasmatodea and Dermaptera. *BioRisk*, 4(1): 807-831.
- Rust, M. K. 2008. Cockroaches. P: 53-84. In: Bonnefoy, X., Kampen, H. & Sweeney, K. *Public Health Significance of Urban Pests*. World Health Organization, Copenhagen. 569 p.
- Sánchez, O., Robla, J., Pérez-Gómez, Á. & Arias, A. 2024. First record of the lobster cockroach *Nauphoeta cinerea* (Olivier, 1789) (Insecta: Blattodea) in Europe with remarks on synanthropic cockroaches of the Iberian Peninsula. *Journal of Applied Entomology*, 148(9): 1132-1143.
- Smith, D., Stewart, K. & Goddard, E. 2024. The Oriental Cockroach *Blatta orientalis* L. Recovered from Early Roman London: Implications for Past Distribution and Roman Trade. *Environmental Archaeology*, 29 (1): 63-70.
- Tang, Q., Vargo, E. L., Ahmad, I., Jiang, H., Varadinová, Z. K., Dovih, P., Kim, D., Bourguignon, T., Booth, W., Schal, C., Mukha, D. V., Rheindt, F. E., & Evans, T. A. 2024. Solving the 250- year- old mystery of the origin and global spread of the German cockroach, *Blattella germanica*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(22): e2401185121.
- Wada-Katsumata, A., Silverman, J. & Schal, C. 2013. Changes in Taste Neurons Support the Emergence of an Adaptive Behavior in Cockroaches. *Science*, 340 (6135): 972-975.
- Zhu, F., Lavine, L., O'Neal, S., Lavine, M., Foss, C. & Walsh, D. 2016. Insecticide Resistance and Management Strategies in Urban Ecosystems. *Insects*, 7(1): 2.

NOTA BREU

***Geranium lanuginosum* (Geraniaceae) al massís de les Guillerries
(nord-est de Catalunya)*****Geranium lanuginosum* (Geraniaceae) in the Guillerries massif
(northeastern Catalonia)**Josep Gestí Perich¹¹ C/ Sant Ignasi, 42. 17430 Santa Coloma de Farners. A/e: josepgesti@tutamail.com

Rebut: 20.05.2025. Acceptat: 08.06.2025. Publicat: 30.06.2025

***Geranium lanuginosum* Lam.**

Selva: Riudarenes, al sot de la Pedrosa, 31TDG6731, 335 m, en una tallada forestal, J. Gestí, 18-V-2025 (Fig. 1).

Geranium lanuginosum és una geraniàcia distribuïda principalment pel sud d'Europa i pel nord-oest d'Àfrica (Aedo, 2023), que també s'ha indicat, com a espècie introduïda, a Suècia (POWO, 2025). A Catalunya es coneix únicament d'alguns punts de les serralades del Montnegre (Montserrat, 1946), el Corredor (Montserrat, 1957), Cadiretes (Viñas *et*

al., 1985; Vilar, 1987) i el Montseny (Gutiérrez, 1998). La majoria de les citacions catalanes corresponen, doncs, a la segona meitat del segle XX, si bé l'espècie ha estat retrobada recentment al Montnegre el maig de 2025 (Vallicrosa, 2025).

S'ha documentat sobretot en zones forestals obertes, principalment en llocs recentment cremats (Aedo *et al.*, 2007; Bariego & Aedo, 2025) i se la considera una planta piròfila, amb grans que romanen viables al sòl durant llargs períodes de temps i que veuen afavorida la seva germinació per efecte de les altes temperatures associades als focs forestals (Sáez

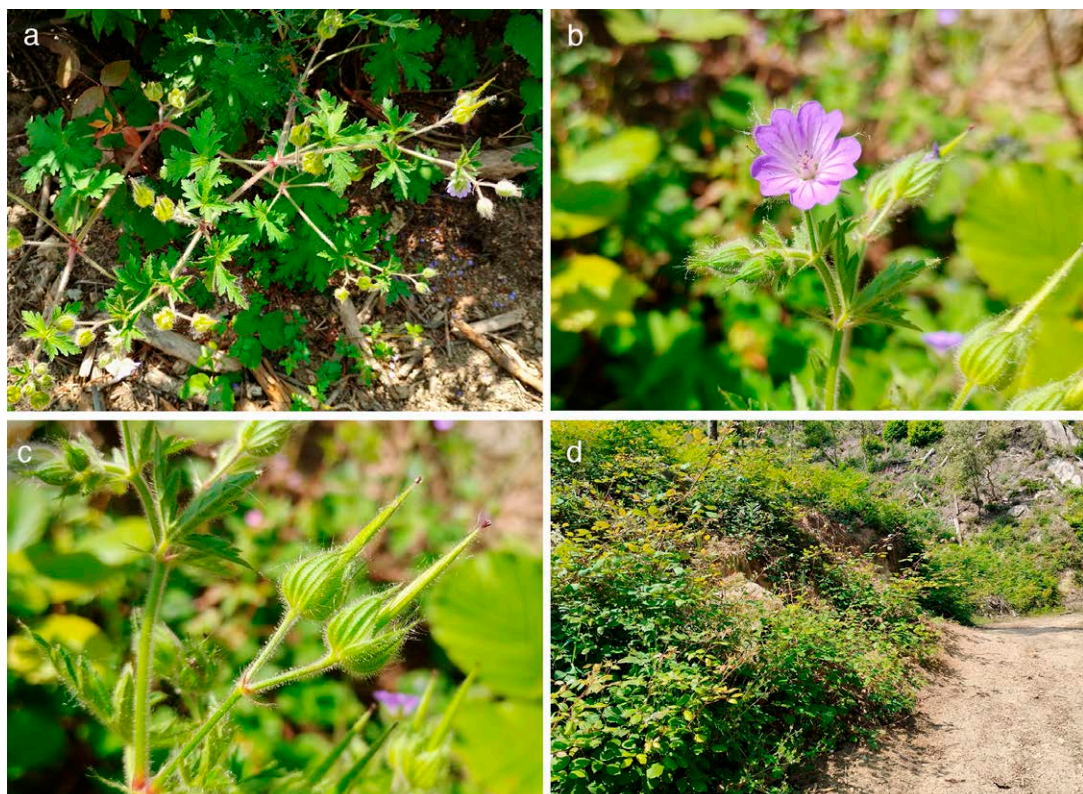


Figura 1. *Geranium lanuginosum* al sot de la Pedrosa (Riudarenes). (a) aspecte general de la planta, (b) detall de la flor, (c): detall dels fruits, (d): hàbitat.

et al., 2010; Risberg, 2015). En aquest sentit, la desaparició del carboneig i la reducció de l'abast i recurrència dels incendis forestals són factors que han conduït a una baixa disponibilitat d'hàbitat per a aquest gerani, fins al punt que a Catalunya està catalogat com a espècie vulnerable (Resolució ACC/3929/2023, de 20 de novembre, per la qual s'aprova la catalogació, descatalogació i canvi de categoria d'espècies i subespècies del Catàleg de flora amenaçada de Catalunya).

A les Guàrdies l'hem observada en un vessant forestal on entre els anys 2023 i 2024 es va portar a terme la tallada de la major part de la coberta arbòria (Fig. 1). Hi creixia, força abundant, entre les mates d'esbarzers (*Rubus* sp.) i de falgues (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. *aquilinum*) dominants. A mitjan mes de maig es trobava en estat reproductiu, amb abundants flors i amb nombrosos fruits encara incompletament madurs.

Bibliografia

- Aedo, C. 2023. *A Monograph of the genus Geranium L. (Geraniaceae)*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 898 p.
- Aedo, C., García, M. A., Alarcón, M. L., Aldasoro, J. J. & Navarro, C. 2007. Taxonomic Revision of *Geranium* Subsect. *Mediterranea* (Geraniaceae). *Systematic Botany*, 32 (1): 93-128.
- Bariego, P. & Aedo, C. 2025. Nuevos datos sobre *Geranium* Sect. *Lanuginosa* en las montañas de Sanabria (Macizo Galaico-Leonés). *Flora Montiberica*, 91: 92-95.
- Gutiérrez, C. 1998. Novetats florístiques per al Montseny i el Montnegre. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 66: 59-62.
- Montserrat, P. 1946. El *Geranium lanuginosum* en Cataluña. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 1: 25-31.
- Montserrat, P. 1957. Flora de la cordillera litoral catalana (porción comprendida entre los ríos Besós y Tordera) (continuación). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 5: 297-351.
- POWO. 2025. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible a: <http://www.plantsoftheworldonline.org> [Data de consulta: 18 maig 2025].
- Risberg, L. 2015. Ecology of the fire-dependent forest herbs *Geranium bohemium* and *G. lanuginosum* in Sweden. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*, 2015:71: 69 p.
- Sáez, L., Aymerich, P. & Blanché, C. 2010. *Llibre vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania editio. Barcelona. 811 p.
- Vallicrosa, M. 2025. Observació a iNaturalist. Disponible a: <https://www.inaturalist.org/observations/280226436> [Data de consulta: 18 maig 2025].
- Vilar, L. 1987. *Flora i vegetació de la Selva*. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 608 p.
- Viñas, X., Vilar, L., Girbal, J. & Terés, N. 1985. Noves aportacions a la flora gironina de les comarques gironines. *Scientia gerundensis*, 10: 77-80.

GEA, FLORA ET FAUNA

Nuevas citas para el género *Myrmoxenus* Ruzsky, 1902 en la península Ibérica (Hymenoptera: Formicidae)

Fede García¹, Amonio David Cuesta-Segura², Xavier Espadaler³, Chema Catarineu⁴
& Víctor Escribano-Talavera⁵

¹ Investigador independiente. C/ Blesa, 45, E-08004, Barcelona, España. A/e: chousas2@gmail.com

² Investigador independiente. C/ Río Oca, 19, E-09240, Briviesca, Burgos, España. A/e: dcuesta.bugman@gmail.com, ORCID 0000-0001-8868-4934

³ CREA. Edificio C. Universidad Autónoma de Barcelona. 08193, Cerdanyola del Vallès, Barcelona. A/e: xavierespadaler@gmail.com, ORCID 0000-0002-7681-5957

⁴ Asociación de Naturalistas del Sureste A/e: chema@asociacionanse.org

⁵ C/ Belchite 24, 02630, La Roda, Albacete. A/e: victorescribanotalavera@gmail.com

Autor para la correspondència: Fede García. A/e: chousas2@gmail.com

Rebut: 18.04.2025. Acceptat 10.06.2025. Publicat: 30.06.2025

Resumen

El género de hormigas parásitas sociales *Myrmoxenus* se distribuye por el oeste Paleártico y comprende una docena de especies, de las cuales cinco se encuentran en la península Ibérica (*M. algerianus*, *M. bernardi*, *M. kraussei*, *M. ravouxi* y *M. stumperi*), siendo la segunda considerada hasta hace poco endémica. Se presentan las primeras citas de *M. ravouxi* para Albacete, Lleida y Palencia, de *M. stumperi* para León y de *M. kraussei* para Albacete, ampliando la presencia del género a la cordillera Cantábrica y el noroeste peninsular y a Castilla-La Mancha. Además, se presentan las segundas citas peninsulares para *M. algerianus* en otras localidades de Jaén. Se aportan imágenes detalladas y datos biométricos de los individuos estudiados, así como un mapa de distribución actualizado para todas las especies ibéricas.

Palabras clave: Formicidae, hormigas parásitas, *Myrmoxenus*, península Ibérica.

Abstract

New records for the genus *Myrmoxenus* Ruzsky, 1902 in the Iberian Peninsula (Hymenoptera: Formicidae)

The genus of social parasitic ants *Myrmoxenus* is distributed throughout the western Palearctic and comprises a dozen species, five of which are found in the Iberian Peninsula (*M. algerianus*, *M. bernardi*, *M. kraussei*, *M. ravouxi* and *M. stumperi*), the second one was considered endemic until recently. The first records of *M. ravouxi* for Albacete, Lleida and Palencia, of *M. stumperi* for León and of *M. kraussei* for Albacete are presented, extending the presence of the genus to the Cantabrian mountain range and the northwest of the peninsula and to Castilla-La Mancha. *M. algerianus* is recorded for second time in Iberia in other two localities from Jaén. Detailed images and biometric data of the studied individuals are provided, as well as an updated distribution map.

Key words: Formicidae, Iberian Peninsula, *Myrmoxenus*, parasitic ants.

Resum

Noves citacions per al gènere *Myrmoxenus* Ruzsky, 1902 a la península Ibèrica (Hymenoptera: Formicidae)

El gènere de formigues paràsites socials *Myrmoxenus* es distribueix per l'oest Paleàrtic i comprèn una dotzena d'espècies, cinc de les quals es troben a la península Ibèrica (*M. algerianus*, *M. bernardi*, *M. kraussei*, *M. ravouxi* i *M. stumperi*), sent la segona considerada fins a fa poc un endemisme. Es presenten les primeres cites de *M. ravouxi* per a Albacete, Lleida i Palència, de *M. stumperi* per a Lleó i de *M. kraussei* per Albacete, ampliant la presència del gènere a la serralada Cantàbrica, al nord-oest peninsular i a Castilla-La Mancha. A més, es presenten les segones citacions per a *M. algerianus* a unes altres localitats de Jaén. S'aporten imatges detallades i dades biomètriques dels individus estudiats, així com un mapa de distribució actualitzat per a totes les espècies ibèriques.

Paraules clau: Formicidae, formigues paràsites, *Myrmoxenus*, península Ibèrica.

Introducción

Myrmoxenus Ruzsky, 1902 es un género de hormigas parásitas sociales que se distribuye por el oeste Paleártico y está constituido por una docena de especies (Seifert, 2018) cuyos hospedadores pertenecen al género *Temnothorax* Mayr, 1861. En su estudio filogenético basado en datos moleculares, Ward *et al.* (2015) sinonimizaron el género con *Temnothorax* para evitar parafilias. Sin embargo, esta decisión ha sido discutida por varios autores (Seifert *et al.*, 2016; Seifert, 2018) y refrendada por otros (Prebus, 2017; Báthori *et al.*, 2024). En este trabajo seguimos el criterio de mantener el uso del género *Myrmoxenus*.

Se trata de hormigas dulóticas que practican incursiones en los nidos cercanos de su hospedador para obtener esclavas (Buschinger, 2009). Las obreras exploradoras de *Myrmoxenus* utilizan reclutamiento de grupo para atraer a sus hermanas al nido hospedador localizado, donde pueden aguijonear y matar a buena parte de la población de obreras antes de volver a su nido con las larvas y pupas robadas (Buschinger, 1989a). Los géneros dulóticos emparentados *Chalepoxenus* Menozzi, 1923 y *Harpagoxenus* Forel, 1893, en cambio, usan reclutamiento por *tandem running* (Buschinger, 1989a). Sin embargo, en algunas de las especies, con obreras escasas o ausentes, no se realizan razias, estando limitada la vida de las colonias a la esperanza de vida de las obreras hospedadoras existentes en el inicio de la fundación de la colonia (Buschinger, 1989a).

La especificidad del hospedador depende de cada especie de *Myrmoxenus*, siendo algunas capaces de parasitar a varias especies, a veces incluso en el mismo nido (Buschinger, 1989a; Seifert, 2018). Después de introducirse en el nido del hospedador, las reinas de *Myrmoxenus* pueden ser recibidas con hostilidad por las obreras de *Temnothorax*, ante lo cual suelen aguijonear a algunas (Buschinger, 1989a). La reina *Myrmoxenus* puede entonces cabalgar sobre una obrera y frotarla con las patas, aparentemente para embadurnarse con su olor. Posteriormente, agarra con las mandíbulas a la reina hospedadora por la parte inferior del cuello y procede a decapitarla, en lo que puede tardar días (Stumper & Kutter, 1951).

En la península Ibérica se conocen cinco especies del género, tratadas detalladamente más abajo. Como otras parásitas sociales, las especies de *Myrmoxenus* suelen ser consideradas raras (Buschinger, 2009), lo que viene avalado por la escasa treintena de citas ibéricas existentes para el género. Aun así, allá donde están presentes su densidad resulta variable. Por ejemplo, Espadaler & Restrepo (1983) encontraron cuatro colonias de *Myrmoxenus bernardi* (Espadaler, 1982) en 250 colonias de su hospedador, mientras que en García (2018) se hallaron tres colonias de *Myrmoxenus stumperi* (Kutter, 1950) en una treintena de nidos potencialmente hospedadores.

En este trabajo se recopilan las citas bibliográficas ibéricas para el género *Myrmoxenus* y se presentan nuevas citas y varias medidas e índices biométricos de las nuevas poblaciones y de otras ya conocidas.

Material y métodos

El material estudiado procede de muestreos directos de hormigas en los que se buscan los lugares de nidificación preferentes de cada especie. Si durante estos muestreos se encuentran poblaciones abundantes de *Temnothorax*, se presta especial atención a la posibilidad de que aparezcan especies parásitas del género, como *Chalepoxenus* o *Myrmoxenus*. Una de las muestras, con dos obreras, fue capturada junto con otros artrópodos mediante muestreo por succión durante el desarrollo de un proyecto sobre aves alpinas en Picos de Europa.

La revisión bibliográfica se realizó mediante la búsqueda en las bases de datos de antmaps.org (Guénard *et al.*, 2017) y el buscador Google Scholar. Debe tenerse en cuenta, a la hora de trabajar con bibliografía antigua, que anteriormente a Schulz & Sanetra (2002) las especies que habitan Europa se encontraban en el género *Epimyrma* Emery, 1915.

Las medidas de los especímenes se realizaron con ocular micrométrico a 90x siguiendo a Seifert (2018), donde se encuentran las definiciones precisas: CL: longitud cefálica en vista frontal, del borde anterior del clípeo al occipucio; CW: anchura cefálica en vista frontal, incluyendo los ojos; CS: media de CL y CW; SL: longitud del escapo; PoOc: distancia postocular en vista frontal, del borde posterior de los ojos al occipucio; EYE: media de los diámetros mayor y menor del ojo; FL: anchura de los lóbulos frontales, tomada a la altura de las lamelas que sobresalen del borde los lóbulos partiendo de la inserción antenal; MW: anchura máxima del mesosoma en vista dorsal, a la altura del pronoto; PEW: anchura del peciolo en vista dorsal; PPW: anchura del pospeciolo en vista dorsal; SPST: distancia entre el centro del espiráculo propodeal y la punta de la espina propodeal, en vista lateral; GHL: longitud máxima de las quetas del primer terguito gastral, excluyendo las del borde posterior; PPHL: longitud máxima de las quetas del pospeciolo.

El mapa de distribución de las especies ibéricas de *Myrmoxenus* ha sido generado con el programa QGIS (QGIS, 2022) a partir de los datos bibliográficos y propios.

Los especímenes están depositados en las colecciones de los autores.

Resultados y discusión

Morfológicamente, las obreras de *Myrmoxenus* respecto a las de *Temnothorax* se caracterizan por el peciolo y pospeciolo ensanchados en vista dorsal (Fig. 1) y por unos procesos inferiores que les confieren un aspecto característico en vista lateral (Fig. 2) (Seifert, 2018). Además, el borde masticador de las mandíbulas suele estar reducido respecto a *Temnothorax*, aunque el número de dientes no tiene por qué ser inferior (Fig. 3). Las reinas son de pequeño tamaño respecto a las reinas de *Temnothorax*, y los caracteres mandibulares, de pilosidad y de la región peciolar son similares a los de las obreras de su propia especie (Seifert, 2018). Los machos presentan el peciolo más alto, el postpeciolo más ancho respecto al peciolo, y un funículo más corto (Kutter, 1977).

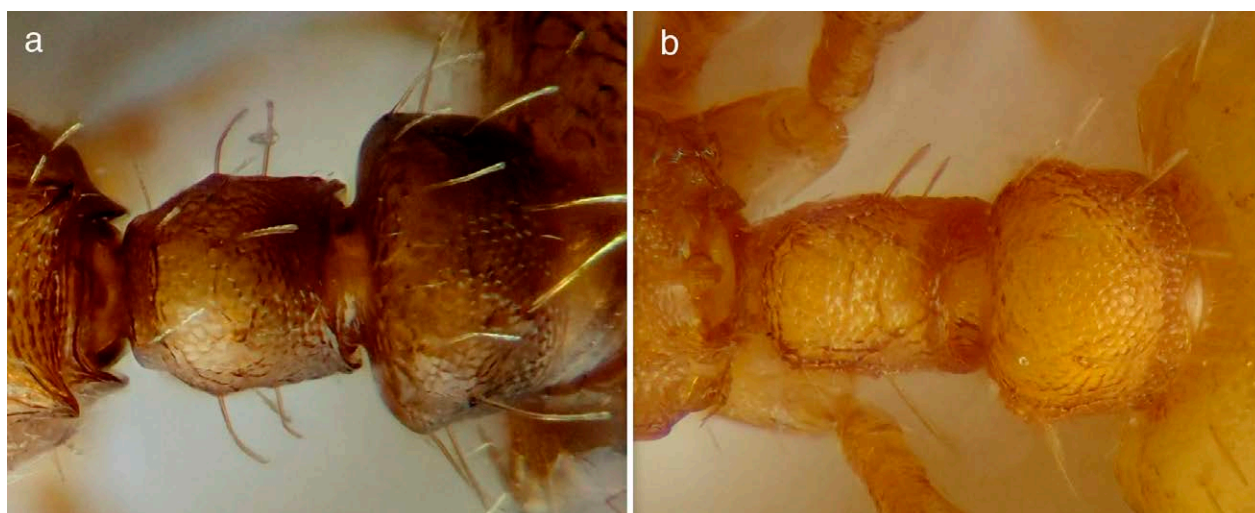


Figura 1. Peciolo y pospeciolo en vista dorsal de obreras de Piedrasluengas: a) *M. ravouxi*; b) *T. unifasciatus*.

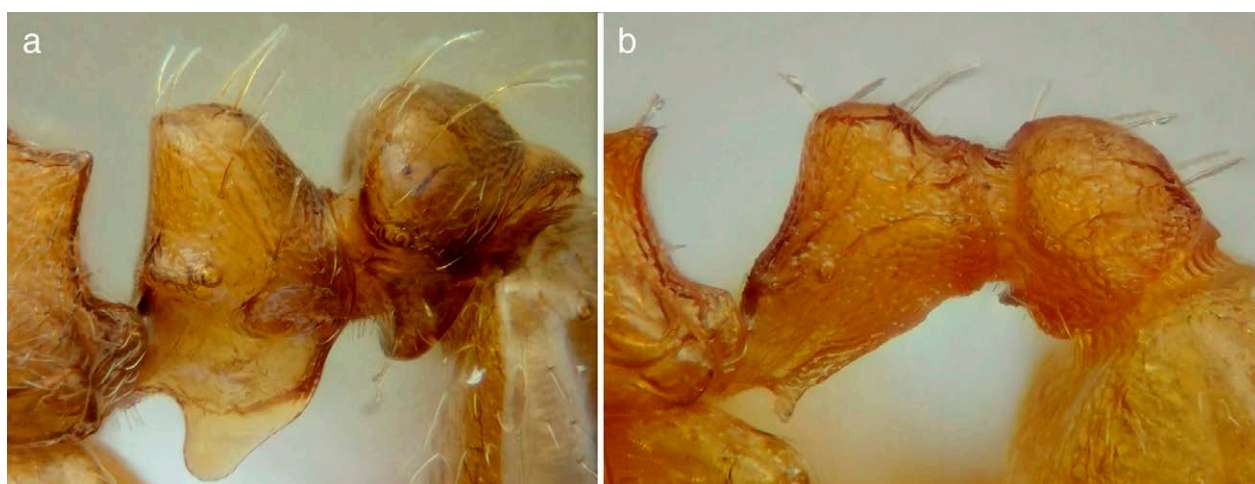


Figura 2. Peciolo y pospeciolo en vista lateral de obreras de Piedrasluengas: a) *M. ravouxi*; b) *T. unifasciatus*.

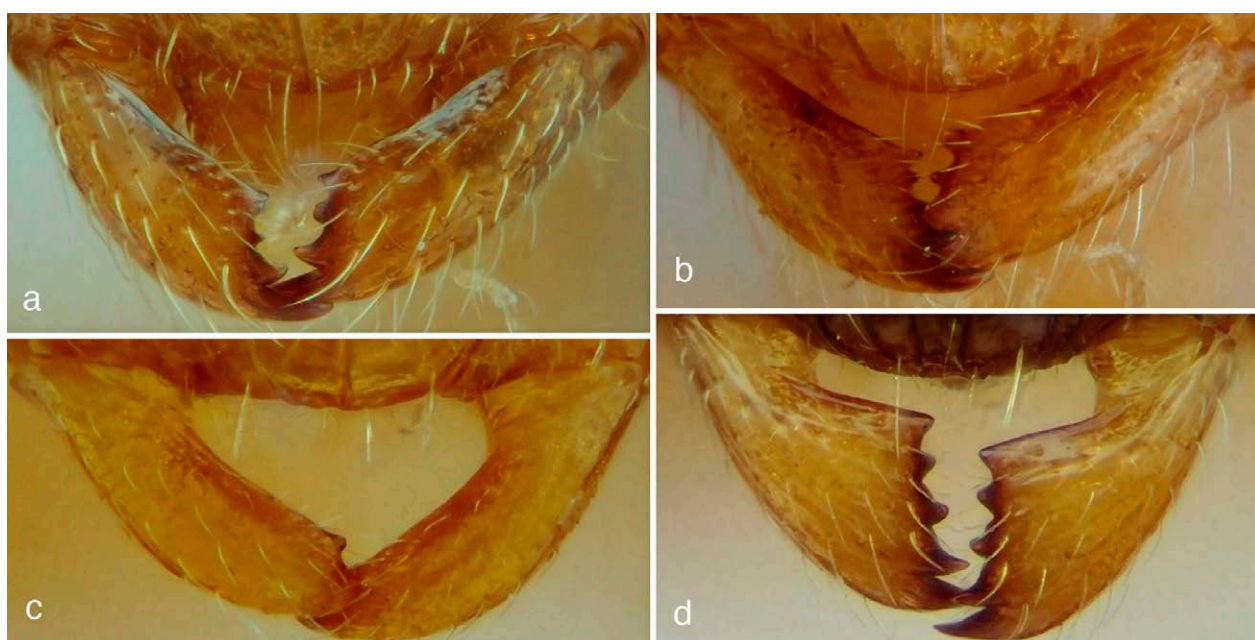


Figura 3. Mandíbulas de obreras de: a) *M. ravouxi*; b) *M. kraussei*; c) *M. stumperi*; d) *T. unifasciatus*.

Tabla 1. Índices biométricos de las obreras de *Myrmoxenus* estudiadas. Al no tener la seguridad de que las *M. stumperi* de Posada de Valdeón procedan del mismo nido, se presentan por separado las dos obreras. CS, GHL y PPHL en micras.

Localidad:	Adraén	Piedras-luengas	Zapateros	Posada de Valdeón		Rasos de Peguera (García, 2018)	Tarazona de la Mancha	
Especie	<i>M. ravouxi</i>	<i>M. ravouxi</i>	<i>M. ravouxi</i>	<i>M. stumperi</i>	<i>M. stumperi</i>	<i>M. stumperi</i>	<i>M. kraussei</i>	<i>M. kraussei</i>
Casta	obrero	obrero	reina	obrero	obrero	obrero	obrero	reina
n:	4	1	1	1	1	5	1	1
CS	614,5 ± 8,446 (605; 622)	649,5	655,5	559	559,5	562,2 ± 17 (534; 577)	588	573,5
CL/CW	1,122 ± 0,035 (1,077; 1,158)	1,13	1,071	1,063	1,019	1,048 ± 0,018 (1,019; 1,063)	1,123	1,052
SL/CS	0,708 ± 0,018 (0,685; 0,730)	0,713	0,673	0,728	0,727	0,751 ± 0,007 (0,744; 0,762)	0,769	0,729
PoOc/HL	0,374 ± 0,005 (0,368; 0,380)	0,361	0,350	0,373	0,381	0,357 ± 0,010 (0,345; 0,370)	0,346	0,366
EYE/CS	0,244 ± 0,007 (0,237; 0,253)	0,243	0,294	0,233	0,232	0,242 ± 0,010 (0,228; 0,255)	0,240	0,256
FL/CS	0,359 ± 0,006 (0,352; 0,364)	0,365	0,345	0,343	0,343	0,326 ± 0,009 (0,317; 0,339)	0,308	0,335
MW/CS	0,662 ± 0,009 (0,655; 0,673)	0,644	0,862	0,687	0,708	0,676 ± 0,031 (0,635; 0,719)	0,616	0,788
PEW/CS	0,290 ± 0,006 (0,281; 0,297)	0,322	0,276	0,263	0,263	0,258 ± 0,011 (0,243; 0,275)	0,269	0,276
PPW/CS	0,446 ± 0,012 (0,430; 0,455)	0,470	0,413	0,424	0,424	0,392 ± 0,011 (0,377; 0,404)	0,648	0,413
PEW/PPW	0,650 ± 0,014 (0,640; 0,668)	0,685	0,668	0,621	0,621	0,647 ± 0,034 (0,602; 0,684)	0,614	0,667
SPST/CS	0,244 ± 0,014 (0,225; 0,254)	0,236	0,276	0,222	0,232	0,231 ± 0,008 (0,217; 0,238)	0,382	0,227
GHL	100,25 ± 7,228 (90; 107)	96	90	57	68	69 ± 8,09 (57; 79)	136	147
PPHL	122,75 ± 7,089 (113; 130)	124	136	79	73	83,6 ± 4,6 (79; 90)	147	147
PEHL	107,5 ± 6,351 (102; 113)	113	140	57	57	58,3 ± 2,5 (57; 62)	136	136

A nivel faunístico destacamos la presencia del género en el noroeste peninsular y la cordillera Cantábrica, con las primeras citas para las provincias de León y Palencia. Además, aportamos las primeras citas del género para Castilla-La Mancha en Albacete.

Se han estudiado biométricamente un total de 15 ejemplares de seis poblaciones, pertenecientes a tres de las especies de *Myrmoxenus* que se tratan a continuación. Las medidas e índices biométricos de los nuevos especímenes estudiados y de una población publicada anteriormente (Tabla 1) tienen el fin de facilitar el trabajo de comparación entre poblaciones ibéricas de estos parásitos a descubrir en el futuro, aun cuando la muestra estudiada sea actualmente demasiado baja.

Myrmoxenus ravouxi (André, 1896)

Presentamos las primeras citas para las provincias de Albacete, Lleida y Palencia, y sus respectivas Comunidades Autónomas:

Albacete: Zapateros (Vianos), sierra de Alcaraz, 23-I-2024, 38,546N 2,500O, 1114 m, se capturaron en el mismo nido una reina de *M. ravouxi* (Fig. 4) y seis obreras de *Temnothorax unifasciatus* (Latreille, 1798). V. Escribano-Talavera leg. Colonia en agalla de *Andricus quercustozae* (Bosc, 1792) sobre *Quercus faginea* Lam., (1785) recogida

del suelo. Zona con quejigos y pinares de repoblación de *Pinus nigra* J.F. Arnold.

Lleida: Adraén, La Vansa i Fòrnols, 29-VI-2013, 42,289N 1,495E, 1480 m, se capturaron 4 obreras de *M. ravouxi* (Figs. 5a-b) y 2 obreras de *T. unifasciatus*. X. Espadaler y F. García leg. Borde de pinar de *Pinus sylvestris* L. con *Juniperus communis* L. y *Buxus sempervirens* L., en grieta de roca.

Palencia: Piedrasluengas, Arroyo Lazán, 8-VIII-2024, 43,032N 4,462O, 1270 m, se capturaron del mismo nido una obrera (Figs. 5c-d) y cinco machos (Fig. 6) de *M. ravouxi*, y cuatro obreras de *T. unifasciatus*. A.D. Cuesta-Segura y F. García leg. Afloramiento rocoso junto a prados ribereños, colonia en grieta de roca de difícil acceso.

En esta especie las hembras presentan 4 o 5 dientes mandibulares (Fig. 3a), una pilosidad de longitud intermedia y una escultura cuticular marcada (Figs. 4-5) (Seifert, 2018).

Se trata de una especie dulótica que realiza razias y vuelos nupciales, habiéndose encontrado hasta 77 obreras por nido (Buschinger *et al.*, 1986). La mayoría de registros del hospedador corresponden a *T. unifasciatus*, aunque también se ha encontrado con *Temnothorax albipennis* (Curtis, 1854), *Temnothorax nigriceps* (Mayr, 1855) y *Temnothorax tuberosum* (Fabricius, 1775) (Seifert, 2018). Algunas poblaciones centroeuropeas son arborícolas y parasitan a *Temnothorax affinis* (Mayr, 1855) (Seifert, 2018).



Figura 4. Reina de *M. ravouxi* de Zapateros, detalle del mesosoma, peciolo y pospeciolo en vista lateral. Escala: 500 micras.

La distribución global va desde la península Ibérica al sur de Ucrania (Seifert, 2018). En la Península solamente se conocían cuatro citas, en las provincias de Cáceres (Reyes-López & Obregón, 2019), Granada (Tinaut *et al.*, 2005) y Huesca (Espadaler & Restrepo, 1983; Báthori *et al.*, 2024) (Fig. 7), estando las altitudes de todas estas localidades situadas ente 860 y 1300 m. El hospedador citado en la Península ha sido siempre *T. unifasciatus* (Espadaler & Restrepo, 1983;

Báthori *et al.*, 2024), ya que la cita de Granada corresponde a una reina aislada (Tinaut *et al.*, 2005). Aunque Reyes-López & Obregón (2019) solo ofrecen un listado general de la zona de estudio, el hospedador fue así mismo *T. unifasciatus* (Reyes-López, com. pers.).

Sobre la reina de Zapateros, aunque la presencia de la especie pueda resultar curiosa tan cerca de las citas de *M. algerianus*, la identificación se adscribe a *M. ravouxi* por el valor



Figura 5: Hábitus en vista lateral y cabezas en vista frontal de obreras de: a,b) *M. ravouxi* de Adraén; c,d) *M. ravouxi* de Piedrasluengas. Escalas: 250 micras.

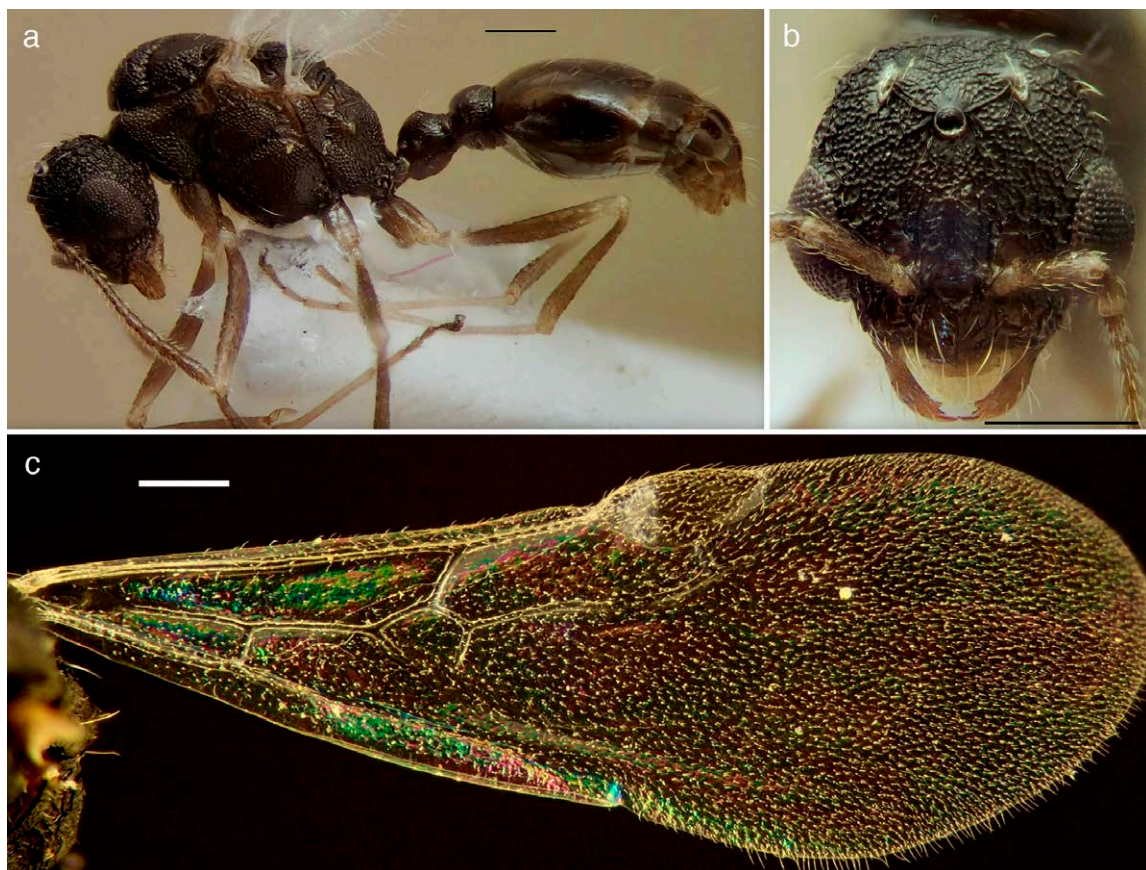


Figura 6. Macho de *M. ravouxi* de Piedrasluengas; a) hábitus en vista lateral; b) cabeza en vista frontal; c) ala anterior vista dorsal. Escalas: 250 micras.

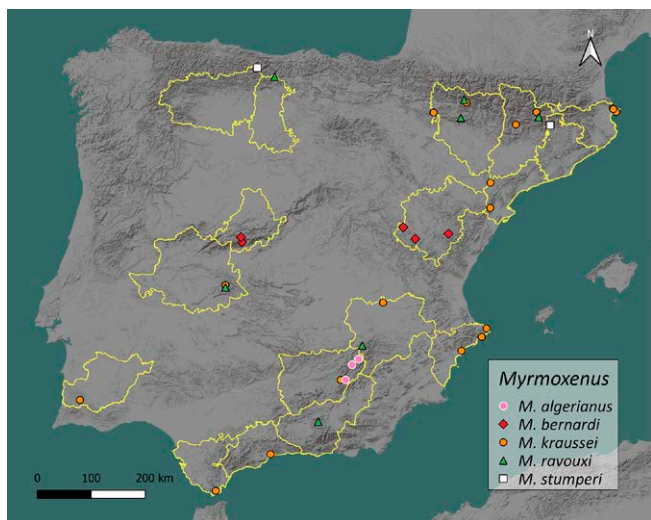


Figura 7. Mapa de distribución del género *Myrmoxenus* en la península Ibérica. Especies indicadas en la leyenda. Las líneas amarillas representan los límites de las provincias y distrito con presencia de *Myrmoxenus*.

del discriminante dado por Báthori *et al.* (2024) de 2,192. Además, la forma aguda anteriormente del nodo peciolar, el perfil sinuoso posteroventralmente del lóbulo subpeciolar y el proceso subpospeciolar apuntado son coincidentes (Fig. 4) con lo indicado por Cagniant (1968) y por la reciente revisión de Báthori *et al.* (2024), mientras que en *M. algeria-*

nus el nodo peciolar es más romo, el perfil de lóbulo peciolar siempre es convexo, nunca cóncavo, y el proceso subpospeciolar es más redondeado. Es necesario tener precaución al identificar las muestras ibéricas utilizando únicamente las claves de Báthori *et al.* (2024), ya que estas se basan exclusivamente en criterios geográficos. Sin embargo, en el texto se proporcionan también funciones discriminantes y datos morfológicos que permiten una identificación más precisa de las distintas especies.

La obrera palentina es de coloración más oscura y más robusta, con el peciolo y pospeciolo relativamente más anchos (Tabla 1) que las obreras de Adraén. Sin embargo, al ser de mayor tamaño que las obreras de Adraén y el escaso tamaño muestral disponible no permite evaluar los efectos que la alometría pueda tener en esta especie ni el rango para los valores estudiados, ni a nivel poblacional ni mucho menos para el total de la especie. De todos modos, los valores están dentro del rango de la amplia muestra estudiada por Báthori *et al.* (2024). Hay que tener en cuenta que, como otras parásitas sociales, la distribución de *Myrmoxenus* es parcheada, con un aislamiento de las poblaciones mayor o menor según su estrategia reproductiva (Suefuji & Heinze, 2014), por lo que ciertas diferencias morfológicas entre poblaciones no deberían ser extrañas.

Acerca de los machos, estos presentan 12 segmentos antenales (13 en *Temnothorax*) y funículos cortos (Figs. 6a-b) que apenas alcanzan las tégulas, acorde con lo indicado por

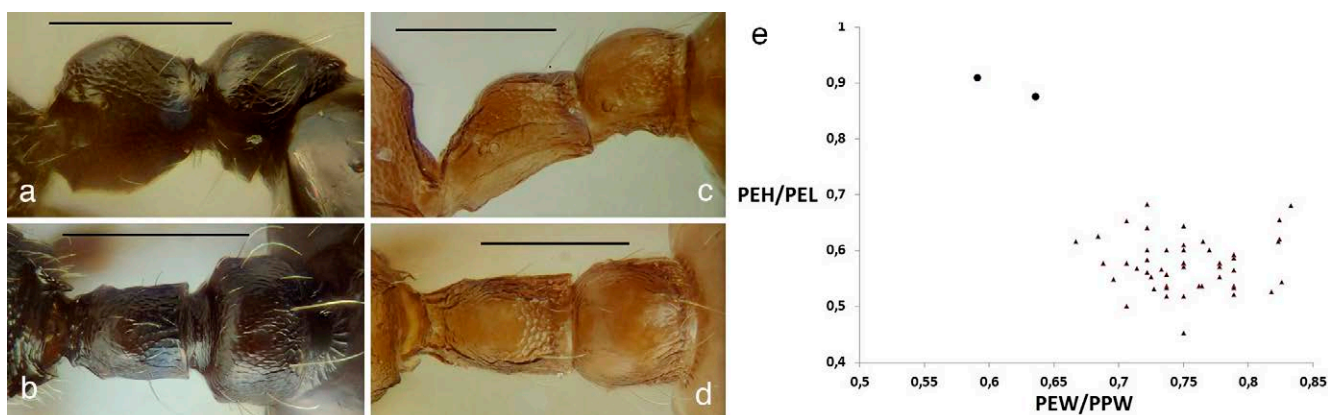


Figura 8. Peciolo y pospeciolo de macho de *M. ravouxi* de Piedrasluengas: a) vista lateral; b) vista dorsal. Peciolo y pospeciolo de macho de *T. unifasciatus* de Piedrasluengas: c) vista lateral; d) vista dorsal. e) Gráfico de dispersión para los valores de dos índices biométricos sobre la altura relativa del peciolo (PEH/PEL) y la anchura relativa del peciolo respecto al pospeciolo (PEW/PPW). (Círculos: *M. ravouxi* de Piedrasluengas. Triángulos pequeños: 50 machos de *Temnothorax* de las especies *T. unifasciatus*, *T. tuberculum*, *T. pardoii*, *T. racovitzai*, *T. formosus*, *T. exilis*, *T. nylanderi*, *T. lichtensteini*, *T. continentalis* y *T. aveli*). Escalas: 250 micras.

Kutter (1977) para el sinónimo *Epimyrmica goesswaldi* Menozzi, 1930. En cuanto a coloración, escultura y estructura del funículo son como en la descripción dada por ese mismo autor.

En las claves de Bernard (1968), se caracteriza a los machos de *Myrmoxenus* con la celda discoidal de las alas abierta (Fig. 6c), aunque una rápida inspección en las colecciones de los autores mostró que muchos machos de *Temnothorax* también las tienen así. Kutter (1977), en cambio, habla de la celda radial abierta y aunque es más raro encontrar machos de *Temnothorax* con esa condición, en nuestras colecciones hemos encontrado varios. Por lo tanto, los caracteres de la venación alar no son fiables para identificar los machos del género y es mejor considerar las medidas del peciolo y pospeciolo, en donde los machos de *Myrmoxenus* muestran un peciolo más alto y un pospeciolo más ancho (Figs. 8a-b) que los de *Temnothorax* (Figs. 8c-d) de modo que no muestran superposición para los dos índices estudiados (Fig. 8e).

Myrmoxenus stumperi (Kutter, 1950)

Presentamos la primera cita para la cordillera Cantábrica en la provincia de León y la segunda cita ibérica:

León: Posada de Valdeón, Hoyo del Llambrión, Parque Nacional de los Picos de Europa, 22-VI-2015, 43,174N 4,864O, 2176 m, dos obreras de *M. stumperi* (Fig. 9) capturadas mediante muestreo por succión, Grupo Ibérico de Anillamiento (GIA) leg. Canchal calizo con mucha pendiente y solo un tercio de la superficie cubierto por vegetación rala de alta montaña. Aunque por el método empleado no se puede asegurar el hospedador, la única especie de *Temnothorax* encontrada en el lugar fue *T. tuberculum*, tanto en las muestras de succión como en muestreos directos realizados posteriormente el 30 y 31-VIII-2019, A.D. Cuesta-Segura leg.

En todas las castas, esta especie se caracteriza por unas mandíbulas muy estrechas y edentadas o casi (Fig. 3c) (Kutter, 1950; Kutter, 1973) y pilosidad corta (Fig. 9; Tabla 1) (Seifert, 2018). Se la considera una especie dulótica que realiza razias, habiéndose encontrado hasta 40 obreras de *M. stumperi* en una colonia (Buschinger, 1989a; Seifert, 2018).

La distribución de esta especie incluye principalmente los Alpes, donde la mayoría de citas se sitúan por encima de los 1400 m (Seifert, 2018), con algunas poblaciones aisladas en el Peloponeso y Turquía (Schulz & Sanetra, 2002). La única cita ibérica previa está ubicada en el Prepirineo catalán, a 1900 m (García, 2018) (Fig. 7).

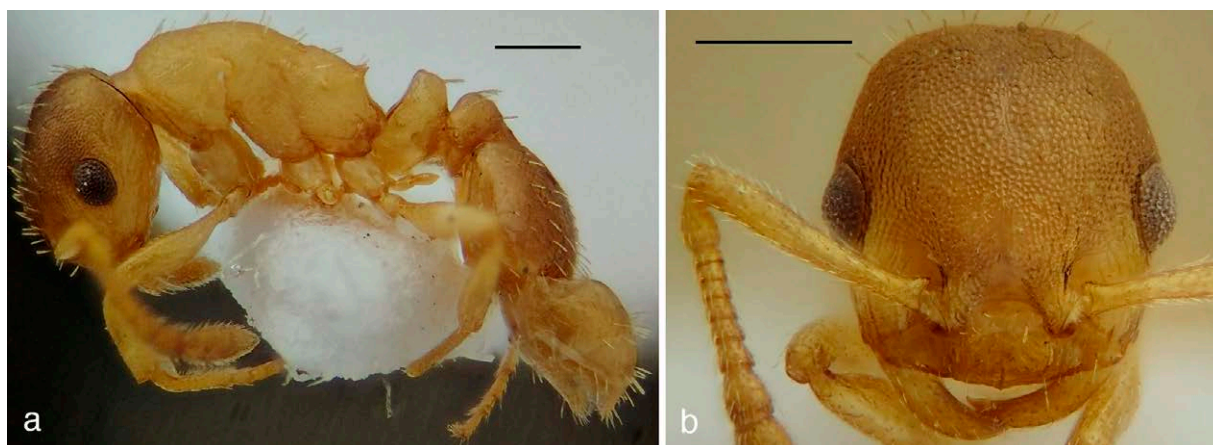


Figura 9. Obrera de *M. stumperi* de Posada de Valdeón: a) hábitus en vista lateral; b) cabeza en vista frontal. Escalas: 250 micras.



Figura 10. Hábitus en vista lateral de *M. kraussei* de Tarazona de la Mancha: a) reina; b) obrera. Escalas: 250 micras.

En los Alpes y la península Ibérica tiene por hospedador a *T. tuberculatum* (Seifert, 2018; García, 2018), mientras que la población turca parasita a *T. unifasciatus* (Schulz & Sanetra, 2002). Como se indicó anteriormente, la población de León seguramente también tenga como hospedador a *T. tuberculatum*.

Comparadas las nuevas muestras con las de la cita anterior en el Prepirineo (García, 2018) no presentan diferencias apreciables, ni biométricamente (Tabla 1) ni en coloración. A García (2018) le había llamado la atención la diferencia de coloración y ciertas discrepancias biométricas entre los especímenes del Prepirineo y una muestra procedente de los Alpes. Sin embargo, la revisión de Báthori *et al.* (2024) y nuevas imágenes disponibles, como la del espécimen ANT-WEB1041369 en antweb.org, muestran que la coloración es bastante variable y que las poblaciones ibéricas no difieren biométricamente del concepto actual de *M. stumperi*.

Myrmoxenus kraussei (Emery, 1915)

Presentamos la primera cita para Castilla-La Mancha y Albacete:

Albacete: Tarazona de la Mancha, 31-X-2023, 39,260N, 2,046O, 690 m, se capturaron en el mismo nido dieciocho reinas y cinco obreras de *M. kraussei* (Fig. 10) con trece obreras de *T. recedens* como hospedadora. V. Escribano-Talavera leg.

Colonia con poca prole en agalla de *A. quercustozae* sobre *Q. faginea* recogida del suelo. Pequeño barranco con quejigos, encinas y pinos de repoblación (*Pinus pinea* L.).

La mayor longitud de las quetas y su afinamiento hacia el ápice, tanto en reinas como en obreras, diferencia a esta especie del resto de *Myrmoxenus* ibéricas (Seifert, 2018; Báthori *et al.*, 2024). Las demás especies del género presentan unas quetas más semejantes a las de la mayoría de *Temnothorax*, más cortas y con el ápice más truncado. En los especímenes estudiados de Tarazona de la Mancha, la longitud máxima de las quetas del peciolo fue de 140 micras en dos reinas y de 147-158 micras en tres obreras.

El escaso número de obreras presentes en las colonias hace que esta especie sea considerada incapaz de llevar a cabo razias para capturar esclavas si no es en condiciones sumamente favorables (Buschinger, 1989b). De hecho, algunas poblaciones de la especie carecen en absoluto de obreras (Buschinger, 1989b).

M. kraussei se distribuye alrededor de buena parte del Mediterráneo, con citas desde la península Ibérica hasta Creta y Turquía (Buschinger *et al.*, 1986; Heinze, 1987; Buschinger, 1989b) y el Magreb (Cagniant & Espadaler, 1997). Se trata de la especie mejor conocida en la península Ibérica (Fig. 7), con citas que comprenden las provincias españolas de Alacant (Espadaler & Restrepo, 1983; Buschinger & Winter, 1985;

Buschinger *et al.*, 1986; Báthori *et al.*, 2024), Cáceres (Reyes-López & Obregón, 2019), Cádiz (Tinaut, 1989), Girona (Buschinger *et al.*, 1986; Báthori *et al.*, 2024), Huesca (Buschinger *et al.*, 1986), Jaén (Espadaler, 1997), Lleida (Buschinger *et al.*, 1986), Málaga (Espadaler & Restrepo, 1983), y Tarragona (Espadaler & Restrepo, 1983; García, 2021a), y el distrito portugués de Beja (Borowiec & Salata, 2017).

La hospedadora es *T. recedens* (Buschinger *et al.*, 1986; Seifert, 2018), especie ampliamente distribuida en los ambientes mediterráneos peninsulares (véase García (2021b) para la actualización más reciente de su distribución ibérica). Curiosamente, la larga pilosidad de *M. kraussei* es parecida a la de *T. recedens*.

Después del cambio taxonómico propuesto por Ward *et al.* (2015), que trasladó la especie al género *Temnothorax* como *Temnothorax kraussei* (Emery, 1915), conviene no confundirla con la antigua *Temnothorax kraussei* (Emery, 1916), una especie arborícola de vida libre con localidad tipo en Cerdeña, para la que estos autores crearon un nombre de sustitución como *Temnothorax mediterraneus* Ward, Brady, Fischer & Schultz, 2015. Posteriormente Galkowski & Cagniant (2017) describieron las poblaciones continentales de *T. mediterraneus* como *Temnothorax continentalis* Galkowski & Cagniant, 2017 que es la especie presente en la península Ibérica. Téngase en cuenta, por ejemplo, que en antmaps.org, que usa las propuestas de Ward *et al.* (2015), algunos de los registros que se recopilan para el nombre *T. kraussei* (Emery, 1915) corresponden en realidad a citas antiguas de *T. kraussei* (Emery, 1916).

Myrmoxenus algerianus (Cagniant, 1968)

Especie fundamentalmente norteafricana, que amplió su distribución a la Península con una cita muy reciente en la

sierra de Cazorla (Báthori *et al.*, 2024). Presentamos dos localidades más, muy cercanas a ese punto:

Jaén: Arroyo Frío (La Iruela), vivero de la Fresnedilla, parque natural de Cazorla, Segura y Las Villas, 37,970N, 2,857O, 1050 m; en matorral alto de *Phillyrea angustifolia* L., con árboles aislados *Quercus ilex* L., *Pinus pinea* L., y *Pinus halepensis* Mill. La colonia fue capturada en una rama de quejigo con *Temnothorax pardo* (Tinaut, 1987) como hospedador. En el momento de la captura había seis reinas de la parásita y, en el laboratorio, fueron eclosionando hasta 28 reinas, cuatro machos y seis obreras. Esta muestra fue citada como *Epimyrma* sp. por Espadaler (1997). Los ejemplares fueron caracterizados entonces por una pilosidad más corta que en *M. kraussei* tanto en reinas como en obreras, y por una longitud del escapo relativa a la anchura cefálica igualmente distinta de la de *M. kraussei*. Usando los datos propuestos por Báthori *et al.* (2024) y en comparación con muestras de *M. algerianus* de Argelia y Marruecos, confirmamos que se trata igualmente de *M. algerianus*.

Jaén: Siles, Las Acebeas, parque natural de Cazorla, Segura y Las Villas, 13-X-2018, 38,319N, 2,580O, 1346 m; en bosque de *Pinus nigra* Arnold. Una hembra alada (Fig. 11) posada en una rama de pino, *C. Catarineu leg.*

En el Norte de África parasita sobre todo a *Temnothorax spinosus* (Forel, 1909), entre otras. En Jaén se encontró parasitando a *T. unifasciatus* en solitario o junto a *Temnothorax racovitzai* (Bondroit, 1918) y *T. pardo* (Báthori *et al.*, 2024; este trabajo).

Especie de aspecto similar a *M. kraussei* y *M. ravouxi*, aunque con una longitud de la pilosidad intermedia, pero que se solapa un poco con la de *M. ravouxi*. De esta última especie se distingue tanto en reinas como en obreras por biometría (Báthori *et al.*, 2024) y por la morfología peciolar (Cagniant, 1968) (Figs. 4 y 11).

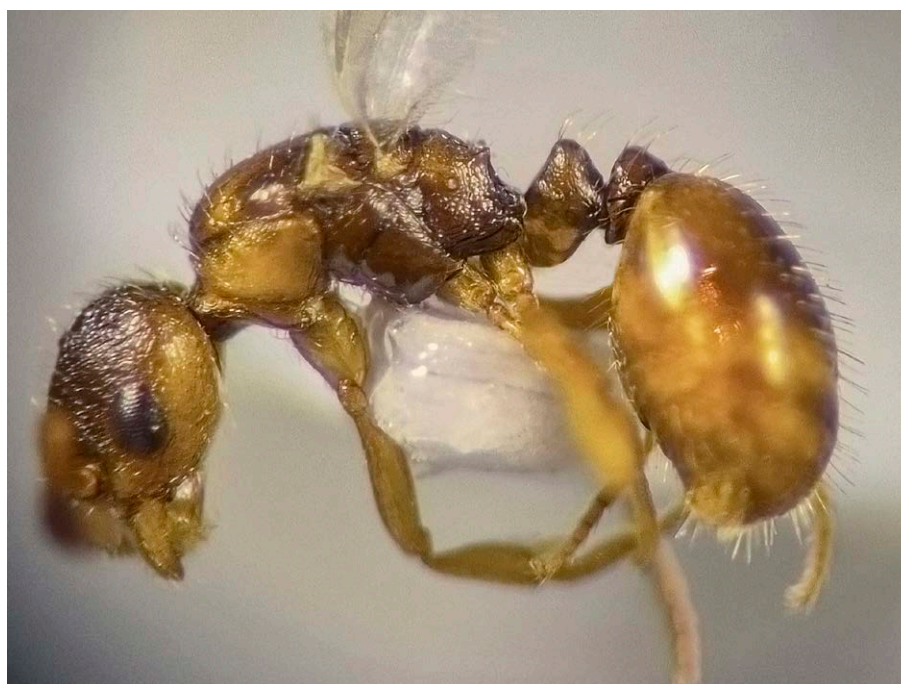


Figura 11. Hábitus en vista lateral de la reina de *M. algerianus* de Siles.

***Myrmoxenus bernardi* (Espadaler, 1982)**

La morfología de las castas hembra de esta especie es similar a la de *M. ravouxi*, aunque con una casi ausente escultura superficial (Espadaler, 1982).

Dado el reducido número de obreras, con un máximo conocido de 26 (Reyes-López *et al.*, 2012), se considera que es una esclavista degenerada, que raramente realiza razias, aunque se han observado en laboratorio (Buschinger, 1995). El apareamiento tiene lugar en el nido materno, donde las reinas fecundadas hibernan, para dispersarse y parasitar las colonias hospedadoras en la primavera (Buschinger, 1995).

M. bernardi ha sido considerada un endemismo ibérico, siendo conocida de las sierras de Gredos (Espadaler, 1982; Tinaut *et al.*, 2011), de Albarracín (Tinaut *et al.*, 2011; Reyes-López *et al.*, 2012) y de Gúdar (Báthori *et al.*, 2024) (Fig. 7). Todas las citas ibéricas corresponden a pinares o pinares con robles entre 1400 y 1800 m. Recientemente, sin embargo, se ha publicado una población croata situada en la costa del Adriático (Báthori *et al.*, 2024).

La única especie hospedadora conocida en la Península es *Temnothorax gredosi* (Espadaler & Collingwood, 1982), un endemismo ibérico de tendencia orófila y distribuida en diversos sistemas montañosos de la Península (véase García (2023) para la actualización más reciente de su distribución). Como en *M. bernardi*, la escultura superficial de *T. gredosi* es poco marcada. En la población croata el hospedador es *Temnothorax recedens* (Nylander, 1856) (Báthori *et al.*, 2024).

M. bernardi está considerada como especie vulnerable por el Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Tinaut *et al.*, 2011).

Agradecimientos

A Miguel de Gabriel Hernando y al Grupo Ibérico de Anillamiento (GIA) por cedernos las muestras recogidas en el marco de un proyecto sobre aves alpinas en Picos de Europa (CO/09/160/2015). El desplazamiento de la salida de campo a Piedrasluengas fue financiado por la Asociación Ibérica de Mirmecología a través de la ayuda para el proyecto “Mirmecofauna de la provincia de Palencia” otorgado a ADC-S. A la Junta de Castilla y León, al Parc Natural del Cadí-Moixeró y al Parque Nacional de los Picos de Europa por los permisos de captura. A Joaquín Reyes y Alberto Tinaut por su revisión.

Bibliografía

- Báthori, F., Seifert, B., Heinze, J., Kiran, K., Karaman, C., & Csösz, S. 2024. Taxonomy of the Palearctic socially parasitic *Temnothorax* (*Myrmoxenus*) ants (Hymenoptera: Formicidae). *PLoS ONE*, 19(10): e0308712. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308712>
- Bernard, F. 1968. *Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen. 3. Les fourmis (Hymenoptera Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. Masson, París. 411 p.
- Borowiec, L. & Salata, S. 2017. New records of ants (Hymenoptera: Formicidae) from southern Portugal. *Acta Entomologica Silesiana*, 25: 1-10.
- Buschinger, A. 1989a. Evolution, speciation, and inbreeding in the parasitic ant genus *Epimyrm* (Hymenoptera, Formicidae). *Journal of Evolutionary Biology*, 2: 265-283.
- Buschinger, A. 1989b. Workerless *Epimyrm kraussei* Emery 1915, the first parasitic ant of Crete. *Psyche*, 96: 69-74.
- Buschinger, A. 1995. Life history of the parasitic ant, *Epimyrm bernardi* Espadaler, 1982. *Spixiana*, 18(1): 75-81.
- Buschinger, A. 2009. Social parasitism among ants: a review. *Myrmecological News*, 12: 219-235. https://doi.org/10.25849/myrmecol.news_012:219
- Buschinger, A. & Winter, U. 1985. Life history and male morphology of the workerless parasitic ant *Epimyrm corsica* (Hymenoptera: Formicidae). *Entomologia Generalis*, 10: 65-75.
- Buschinger, A., Fischer, Guthy, K., H. P., Jessen, K., & Winter, U. 1986. Biosystematic revision of *Epimyrm kraussei*, *E. vandeli*, and *E. foreli*. *Psyche*, 93: 253-276.
- Cagniant, H. 1968. Description d'*Epimyrm algeriana* (nov. sp.) (Hyménoptères Formicidae, Myrmicinae), fourmi parasite. Représentation des trois castes. Quelques observations biologiques, écologiques et éthologiques. *Insectes Sociaux*, 15(2): 157-170.
- Cagniant, H. & Espadaler, X. 1997. Les *Leptothorax*, *Epimyrm* et *Chalepoxenus* du Maroc (Hymenoptera: Formicidae). Clé et catalogue des espèces. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 33: 259-284.
- Espadaler, X. 1982. *Epimyrm bernardi* n. sp., a new parasitic ant (Hymenoptera, Formicidae). *Spixiana*, 5(1): 1-6.
- Espadaler, X. 1997. Formicidos de las sierras de Cazorla, del Pozo y Segura (Jaén, España). *Ecología*, 11: 489-499.
- Espadaler, X. & Restrepo, C. 1983. Els gèneres *Epimyrm* Emery i *Chalepoxenus* Menozzi, formigues paràsits socials (Hymenoptera: Formicidae), a la Península Ibèrica. Estat actual del coneixement. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 49: 123-126.
- Galkowski, C. & Cagniant, H. 2017. Contribution à la connaissance des fourmis du groupe *angustulus* dans le genre *Temnothorax* (Hymenoptera, Formicidae). *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, 26: 180-191.
- García, F. 2018. *Myrmoxenus stumperi* (Kutter, 1950) (Hymenoptera: Formicidae), una nueva parásita social para la Península Ibérica y el Pirineo. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 62: 101-103.
- García, F. 2021a. Nuevas citas para dos hormigas parásitas sociales en la provincia de Tarragona (NE península Ibérica): *Myrmoxenus kraussei* (Emery, 1915) y *Strongylognathus caeciliae* Forel, 1897 (Hymenoptera, Formicidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 68: 407-410.
- García, F. 2021b. *Temnothorax recedens* (Nylander, 1856) (Hymenoptera, Formicidae) en Galicia (NO Península Ibérica). *Archivos Entomológicos*, 24: 325-327.
- García, F. 2023. Noves espècies de formigues per a la província de Castelló (Hymenoptera, Formicidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 87(2): 79-85. <https://doi.org/10.2436/20.1502.01.145>
- Guénard, B., Weiser, M., Gómez, K., Narula, N. & Economo, E.P. 2017. The Global Ant Biodiversity Informatics (GABI) database: a synthesis of ant species geographic distributions. *Myrmecological News*, 24: 83-89. https://doi.org/10.25849/myrmecol.news_024:083
- Heinze, J. 1987. Three species of social parasitic ants new to Turkey. *Insectes Sociaux*, 34: 65-68.
- Kutter, H. 1950. Über zwei neue Ameisen. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse*, 23(3): 337-346.
- Kutter, H. 1973. Beitrag zur Lösung taxonomischer Probleme in der Gattung *Epimyrm* (Hymenoptera Formicidae). *Bulletin de la Société Entomologique Suisse*, 46(3-4): 281-289.
- Kutter, H. 1977. *Hymenoptera, Formicidae*. *Insecta Helvetica*.

- Fauna* 6. Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, Zurich. 298 pp.
- Reyes-López, J.L. & Obregón, R. 2019. Primer inventario de las hormigas del Geoparque Villuercas-Ibores-Jara (Extremadura). *Iberomyrmex*, 11: 56-57.
- Reyes-López, J.L., Obregón, R. & López, J. 2012. Nuevo registro de *Myrmoxenus bernardi* (Espadaler, 1982) (Hymenoptera: Formicidae) para la península ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 36: 427-432.
- Prebus, M. 2017. Insights into the evolution, biogeography and natural history of the acorn ants, genus *Temnothorax* Mayr (Hymenoptera: Formicidae). *BMC Evolutionary Biology*, 17: 250. <https://doi.org/10.1186/s12862-017-1095-8>
- QGIS Development Team. 2022. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Versión 3.16. <https://qgis.org>.
- Schulz, A. & Sanetra, M. 2002. Notes on the socially parasitic ants of Turkey and the synonymy of *Epimyrma* (Hymenoptera: Formicidae). *Entomofauna, Zeitschrift für Entomologie*, 23(14): 157-172.
- Seifert, B. 2018. *The Ants of Central and North Europa*. Lutra Verlag, Tauer, 408 p.
- Seifert, B., Buschinger, A., Aldawood, A., Antonova, V., Bharti, H., Borowiec, L., Dekoninck, W., Dubovikoff, D., Espadaler, X., Flegel, J., Georgiadis, C., Heinze, J., Neumeyer, R., Ødegaard, F., Oettler, J., Radchenko, A., Schultz, R., Sharaf, M., Trager, J., Vesnić, A., Wiezik M. & Zettel, H. 2016. Banning paraphyly and executing Linnaean taxonomy is discordant and reduces the evolutionary and semantic information content of biological nomenclature. *Insectes Sociaux*, 63: 237-242. <https://doi.org/10.1007/s00040-016-0467-1>
- Stumper, R. & Kutter, H. 1951. Sur l'éthologie du nouveau myrmécobionte *Epimyrma stumperi* (nov. spec. Kutter). *Comptes Rendus (Hebdomadaires) des Séances de l'Académie*, 233: 983-985.
- Suefuji, M. & Heinze, J. 2014. The genetic population structure of two socially parasitic ants: "the active slave-maker" *Myrmoxenus ravouxi* and the "degenerate slave-maker" *M. kraussei*. *Conservation Genetics*, 15: 201-211. <https://doi.org/10.1007/s10592-013-0531-6>
- Tinaut, A. 1989. Contribución al estudio de los formícidos de la región del estrecho de Gibraltar y su interés biogeográfico. *Graellsia*, 45: 19-29.
- Tinaut, A., Ruano F. & Martínez, M.D. 2005. Biology, distribution and taxonomic status of the parasitic ants of the Iberian Peninsula (Hymenoptera: Formicidae, Myrmicinae). *Sociobiology*, 46(3): 449-489.
- Tinaut, A., Ruano, F. & Martínez Ibáñez, M.D. 2011. *Myrmoxenus bernardi* (Espadaler, 1982). En: Verdú, J.R., D. Numa & E. Galante (Eds). Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables). Dirección General del Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, I: 442-445.
- Ward, P., Brady, S., Fisher, B.L. & Schultz, T. 2015. The evolution of myrmicine ants: phylogeny and biogeography of a hyperdiverse ant clade (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology*, 40: 61-81. <https://doi.org/10.1111/syen.12090>

GEA, FLORA ET FAUNA

Nova estructuració per a les subespècies de *Troglocharinus orcinus* (Jeannel, 1910) (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae)

Jordi Comas¹ & Joan Pallisé¹

¹ Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura, Col·lecció d'Artròpodes. Passeig Picasso, s/n, 08003 Barcelona. A/e: comasj2@gmail.com, joanpallise@gmail.com

Autor per a la correspondència: Jordi Comas. A/e: comasj2@gmail.com

Rebut: 12.05.2025. Acceptat 11.06.2025. Publicat: 00.00.0000

Resum

En aquest treball es donen a conèixer uns nous caràcters per a la diferenciació de les tres subespècies del *Troglocharinus orcinus* (Jeannel, 1910). Inclou una clau dicotòmica per a la seva identificació que ofereix imatges dels principals caràcters diferenciadors. Es presenta com a nova sinonímia la subespècie *T. orcinus acevedoi* (Español, 1953) i s'ofereix una completa relació de les cavitats on es localitzen les diferents subespècies.

Paraules clau: Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirina, *Troglocharinus orcinus*, Muntanyes de Prades, Catalunya.

Abstract

New structuring by subspecies of *Troglocharinus orcinus* (Jeannel, 1910) (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae)

In the attached work, new characters are revealed for the differentiation of the three subspecies of the *Troglocharinus orcinus* (Jeannel, 1910), including the dichotomous key for their identification, while offering the images of the main differentiating characters. The subspecies *T. orcinus acevedoi* (Español, 1953) is presented as a new synonym and offers a complete relationship of the cavities where the different subspecies are located.

Key words: Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirina, *Troglocharinus orcinus*, Prades Mountains, Catalonia.

urn:lsid:zoobank.org:pub:D69D57B5-BED2-4259-8A95-6B77FD33AA99

Introducció

El gènere *Antrocharidius* Jeannel, 1910 fou creat per a la nova espècie *A. orcinus* Jeannel, (1910) a partir d'un sol exemplar femella. Posteriorment, Zariquiey (1919) va fer-ne una redescrípció aportant l'estudi del mascle, que era desconegut. Hagueren de passar quaranta-quatre anys fins que Español (1953) descrigués dues noves subespècies: *A. orcinus lagari* Español, 1953 i *A. orcinus acevedoi* Español, 1953; i no fou fins quaranta-cinc anys després que, en ser comparades les estructures del sac intern de l'edeagus dels mascles i les espermateques de les femelles, Fresneda (1998) subordinà el gènere *Antrocharidius* com a subgènere del gènere *Troglocharinus* Reitter (1908). Lagar (2010), quan va descriure la darrera subespècie d'*A. orcinus* que s'ha descrit, que és *Antrocharidius orcinus figuerai* Lagar, no va contemplar la subordinació d'*Antrocharidius* com a subgènere de *Troglocharinus* duta a terme per Fresneda (1998). A partir de l'estudi

filogenètic dut a terme per Rizzo & Comas (2015), es passà el subgènere *Antrocharidius* a la sinonímia, i l'espècie *orcinus* fou inclosa en el gènere *Troglocharinus*. Posteriorment, Pallisé (2018) publicà un treball en el qual es feia una recopilació del coneixement de les diferents publicacions que tractaven sobre *T. orcinus* i les seves subespècies.

Material i mètodes

Per elaborar el present treball, s'ha estudiat una mostra significativa de més de tres-cents exemplars procedents de més de cinquanta localitats, i en la majoria dels casos s'han efectuat preparacions microscòpiques dels aparells genitals d'ambdós sexes. Les preparacions han estat conservades en cartolines d'acetat transparent en immersió de dimetil hidantoïna formaldehid (DMHF) juntament amb l'exemplar del qual han estat extretes, i posteriorment observades amb un

microscopi Olympus BX40. Les imatges s'han obtingut mitjançant una càmera fotogràfica Nikon COOLPIX L20 V1.0 acoblada al microscopi, han sigut processades amb l'aplicació CombineZP i s'han compensat mitjançant un programa ArcSoft PhotoImpression.

Resultats i discussió

Com a resultat de les observacions efectuades en el conjunt dels exemplars, s'ha pogut comprovar la poca validesa dels caràcters aportats per l'establiment de la subespècie *T. orcinus acevedoi* (dimensió major; èlitres més amples; antenes, tíbies i protarsos més llargs; i protarsos lleugerament més amples que la base de les protíbies), que no són estables, per la qual cosa es dona com a nova sinonímia aquesta subespècie, que ha de quedar inclosa dins de *T. orcinus orcinus* (Fig. 1). També s'ha observat que les genitèlies dels mascles de les subespècies *T. orcinus lagari* i *T. orcinus figuerai* presenten a les membranes dels paràmers dels edeagus un penicil·li de setes (Fig. 2c-d), que és absent en *T. orcinus orcinus*. En aquesta darrera subespècie les membranes esmentades generalment estan lliures de setes, però en alguns exemplars mostren, en un o en els dos paràmers, una finíssima seta (Fig. 2a-b). Aquesta particularitat tot i que es troba present en alguns individus d'una mateixa cavitat no es dona de forma constant, per la qual cosa pensem que es tracta d'un caràcter poc estable.

Les tres subespècies són fàcils de confondre perquè tenen morfologies externes semblants, per la qual cosa es presenta la senzilla clau diferenciadora següent.

1. Paràmers de l'edeagus que presenten una membrana sense setes o amb una seta molt fina (Fig. 2a-b)
..... *Troglocharinus orcinus orcinus* (Jeannel)
- Paràmers de l'edeagus que presenten en la membrana un penicil·li de setes (Fig. 2c-d) 2
2. Quilla mesosternal que presenta una dent escassament insinuada, penicil·li proveït d'escasses setes (Fig. 2c)
..... *Troglocharinus orcinus lagari* (Español)
- Quilla mesosternal que presenta una marcada dent, penicil·li proveït d'abundants setes (Fig. 2d)
..... *Troglocharinus orcinus figuerai* (Lagar)



Figura 1. Hàbitus de *Troglocharinus orcinus orcinus* (Jeannel, 1910) (Foto: Agustí Meseguer). Escala: 1 mm.

Seguidament, adjuntem un llistat actualitzat i endreçat de les diverses cavitats on s'han capturat exemplars de *Troglocharinus orcinus*. Les localitats indicades amb un asterisc són de citacions bibliogràfiques de les quals no s'ha pogut estudiar material. Aquesta relació de localitats està ordenada per comarques (en negreta), seguides primer pels diversos municipis, posteriorment pels noms de les cavitats i, finalment, per les dades corresponents a la primera captura. Els acrònims Cv. i Av. corresponen respectivament a cova i a avenc.

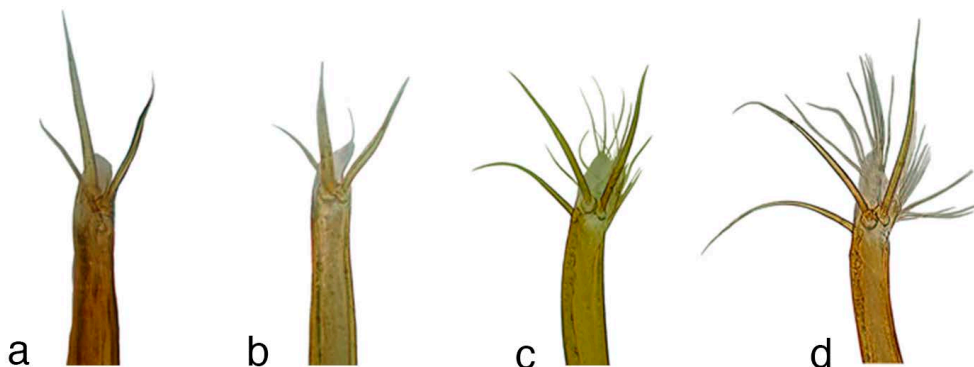


Figura 2. Paràmers de: *Troglocharinus orcinus orcinus* (a, b), *Troglocharinus orcinus lagari* (c), *Troglocharinus orcinus figuerai* (d).

Relació d'espècies per comarques i localitats

Trogocharinus orcinus orcinus (Jeannel, 1910)
Antrocharidius orcinus acevedoi Español, 1953 **n. syn.**

Alt Camp*la Riba*

1. Av. del Puig de Marc 22/12/68 GIEM leg.
2. Cv. Feréstega 25/10/14 Pallisé leg.

Mont-ral (Farena)

3. Cv. de la Moneda = Cv dels Motllats 29/09/51 Español, Lagar, Fernández i Schütte leg.
4. Cv. del Codó = Cv. de l'Aixàbiga 12/10/51 Español leg.*
5. Av. de Rocabella = Av. del Roc de les Abelles 1953 Español, Acevedo, Fernández i Schütte leg.
6. Cv. de Mont-ral 08/66 González, Español, Cabezas leg.
7. Cv. del Bé = Surgència Poblet 08/66 González & Español leg.
8. Cvs. del Masiet 18/07/69 Fadrique leg.
9. Av. SEOG = Av del Teix 01/04/72GGG Orfeo Gracienc *
10. Avenc del Fang, 31/03/1972 SEOG leg.*
11. Av. Musté Recasens 2/4/1972 SEOG leg.*
12. Av. de l'Os 30/4/72 Soteras leg.*
13. Av. del Nyaca-Nyaca 4/03/73 Schibii leg.*
14. Av. de la Carbonera = Av. M2 25/09/11 Pallisé & Sendra leg.
15. Av. d'en Cavallé = Av. de l'Espanyol 10/02/13 Pallisé & Sendra leg.
16. Av. de la Serra de l'Embestida 02/08/15 Pallisé & Sendra leg.
17. Cv. dels Galls Carboners 15/12/13 Pallisé & Sendra leg.
18. Av. de l'Espigolar del Massiet 22/04/17 Pallisé & Sendra leg.
19. Av. Gran d'en Feliu 25/11/2017 Pallisé leg.
20. Avenc del Fusell = Av d'en Gerard sense data ni recol·lector, Fresneda 2016 *

Baix Camp*l'Albiol*

21. Av. del Pilar dels Gats 05/06/22 A. Pallisé leg.

Arbolí

22. Cv. del Rufino 11/05/14 Pallisé leg.
23. Cv. de la Dou 05/10/14 Pallisé & Sendra leg.
24. Av. de Pep-Ton 14/03/15 Pallisé leg.
25. Av. dels Ossos 10/08/2013 Pallisé leg.

Capafonts

26. Cv. de la Llúdriga 30/12/92 Pomarés leg.
27. Av. d'en Daniel = Cv. del Vent Glaçat 03/04/15 Pallisé leg.
28. Surgència del Molinet 06/08/15 Pallisé leg.

29. Av. de la Font del Blaió 30/04/16 Sendra & Pallisé leg.
30. Av. del Portell del Fortet 10/06/23 Pallisé leg.
31. Cv. Sense Nom 1/04/2012 Pallisé leg.

la Febró

32. Cv. Gran de La Febró = Av. de La Febró 15/10/1910 Jeannel i Racovitza leg.
33. Av. G.I.E.M. 27/03/70 GIEM leg.
34. Av. del Pla de Picamill 2/11/14 Pallisé & Sendra leg.
35. Cv. d'en Peixet 20/11/21 Serrano & Roca leg.
36. Avs. nº 1 i 2 de la Roca del Migdia 10/03/2018 Pallisé & Sendra leg.
37. Av. nº 3 de la Roca del Migdia 6/07/2019 Pallisé & Sendra leg.

Conca de Barberà*Montblanc (Rojals, Pinetell)*

38. Av. Clonc i Orellut 25/5/69 GIEM leg.
39. Av. Gran de Rojalons 16/08/70 GIEM leg.
40. Cv. de les Bruixes 27/09/70 GIEM leg.
41. Av. del Pi Rodó 27/09/72 GIEM leg.
42. Av. del Mussol 27/11/11Pallisé & Senda leg.
43. Av. de la Pubilla 10/04/11 Pallisé leg.
44. Av. del Cal Seixanta 11/09/11 Pallisé leg.
45. Av. del Barranc del Pouet 11/10/14 Pallisé & Sendra leg.
46. Av. Montse Travé = Av. de Cantacorbs 23/07/16 Sendra & Pallisé leg.
47. Cv. de les Gralles 21/08/2014 Pallisé leg.
48. Cv. del Rovelló 11/05/2019 Pallisé leg.

Vilaverd

49. Av. del Castell de la Formiga 1953 Español leg.
50. Cv. del Cartanyà 08/1961 Lagar leg.
51. Av. dels Tres Grans 2/10/70 GIEM leg.
52. Cv. de l'Aigua = Av. del Mal Español 1953 leg.
53. Av. del Xalau 18/06/75 Serrano leg.
54. Av. del Funiol 1/02/92 Pomares leg.*

Priorat*Cornudella*

55. Cv del Cingle del Bodro 14/11/15 Pallisé leg.

Trogocharinus orcinus figuerai (Lagar, 2010)
Antrocharidius orcinus figuerai Lagar, 2010

Conca de Barberà*Montblanc*

56. Cv. Gran del Racó d'Hospital 3/06/69 GIEM leg.
57. Av. de la Figuera 8/6/69 GIEM leg.
58. Av Gran del Mas del Ponet 09/03/14 Pallisé leg.
59. Av. del Turó de Font Jordana 02/03/14 Pallisé leg.
60. Mina Alta Pasquala 10/10/15 Sendra leg.

Troglocharinus orcinus lagari* (Espanol)Antrocharidius orcinus lagari* Espanol, 1953**Baix Camp***l'Albiol*

61. Cvs. del Bonretorn = Cvs de la Font Freda 01/10/1951
 Espanol, Lagar, Schütte i Fernández leg.

Agraïments

És d'agrair a Agustí Meseguer l'elaboració de la fotografia de l'hàbitus de *Troglocharinus orcinus orcinus*.

Bibliografia

Espanol, F. 1953. El *Antrocharidius orcinus* Jeann. y sus razas (Col. Bathysciinae). *Premier Congrès International de Spéléologie* 1953. (Paris), 3(3): 89-94.

Fresneda, J. 1998. Revisión de los géneros de Leptodirinae de la sección *Speonomus* del Sur de los Pirineos: Géneros *Antrocharidius* Jeannel 1910, *Perriniella* Jeannel 1910, *Speonomus* Jeannel 1908, *Troglocharinus* Reitter 1908 y *Troglophyes* Abeille 1894 (Coleoptera, Cholevidae). *Mémoires de Biospéologie*, 25: 53-85.

Jeannel, R. 1910. Deux nouveaux Coléoptères cavernicoles de Catalogne (note préliminaire). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 15(16): 281-285.

Lagar, A. 2010. Nou Leptodirinae (Coleoptera) de la fauna de Catalunya. *Exploracions*, 9 :89-91.

Pallisé, J. 2018. El *Troglocharinus orcinus* un endemisme de les muntanyes de Prades. (Coleoptera, Leiodidae). V *Jornades del Bosc de Poblet i les Muntanyes de Prades*, 157-168.

Reitter, E. 1908. Dichotomische Übersicht der Blinden Silphiden-Gattungen. *Wiener entomologische Zeitung*, XXVII: 103-118.

Rizzo, V. & Comas, J. 2015. A new species of *Troglocharinus* Reitter, 1908 (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini) from southern Catalonia, with a molecular phylogeny of the related species group. *Zootaxa*, 3946 (1): 104-112.

Zariquiey, R. 1919. Batysciinae Catalanes. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 19: 19-48.

ICHN

Institució Catalana d'Història Natural

Filial de l'Institut d'Estudis Catalans