

Ker

Núm. 19
JULIOL 2024

REVISTA DEL GRUP DE RECERCA DE Cerdanya



Grup de Recerca
de Cerdanya



Aurora boreal des de Vilallobent.
FOTO: GAEL PIGUILLEM



Diputació de Girona

Índex

- Pàg. 04** Plantes al·lòctones de la Cerdanya (i rodalia): catàleg i caracterització. *Javier Martínez-Fuentes, Neus Ibáñez, Neus Nualart, Jordi López-Pujol*
- Pàg. 17** Presència del Passabarrancs bidentat (*Cordulegaster bidentata*) al Parc natural del Cadí Moixeró. *Pep Monterde*
- Pàg. 24** www.ratpenats.org: una plataforma de ciència ciutadana per emmagatzemar i gestionar dades de ratpenats de professionals i voluntaris. *Adrià López Baucells*
- Pàg. 27** L'estudi dels quiròpters a Cerdanya i Alt Urgell. *Pere-Miquel Parés i Casanova, Jordi Castelló i David Manzanera i Sierra*
- Pàg. 36** Montlleó: La presència sapiens a la Cerdanya a finals del Darrer Màxim Glacial. *Xavier Mangado Llach, Marta Sánchez de la Torre, Cynthia B. González Olivares i Eulàlia Rafart Vidal*
- Pàg. 43** El Serrat de Castellar (Fontanals de Cerdanya): primeres hipòtesis sobre un nou assentament iberoromà a la Cerdanya. *Joan Oller Guzmán, Jordi Morera Camprubí i Oriol Olesi Vila*
- Pàg. 51** Datació relativa dels pentagrames o pentacles rupestres de la Cerdanya. *Joan C. Vidal*
- Pàg. 59** La seca ibèrica de KERE (la Cerdanya). Noves aportacions a la numismàtica ibèrica catalana. *Marc Carol Vendrel*
- Pàg. 64** Ressenya del (II) Seminari d'Arqueologia del Castellot de Bolvir. *Maria López Hernández*
- Pàg. 67** A l'ombra. ABRIC DE L'INGLA. Les pintures prehistòriques més al nord de Catalunya. *Sara Aliaga i Rodrigo*
- Pàg. 71** Còmic: L'avet valent. *Textos: Quim Noguero i Dibuixos: Lluís Sala*

Editorial



Arriba el número del 2024 de la revista científica Ker. Podreu veure que hi destaquen dos temes: els ratpenats i les temes relacionats amb l'arqueologia.

També tenim un article molt elaborat sobre les plantes al·lòctones cerdanes, aquelles que s'han introduït de mera artificial o han arribat de manera inesperada a les nostres contrades.

Pel que fa a l'arqueologia, tots els articles són relatius a períodes força reculats, que van des de la prehistòria fins a temps difícils de datar, com passa amb l'article sobre inscripcions rupestres.

També la secció fixa de "A l'ombra" ens parla de restes prehistòriques, concretament, de les poc conegudes i amenaçades pintures de la vall de l'Inglà.

Esperem que en gaudiu.

COL·LABORADORS

Coordinador: Alfred Pérez-Bastardas

Consell de redacció: Alfred Pérez-Bastardas, Enric Quílez, Joan Peitx i Núria Casamitjana

Correcció: Enric Quílez

Internet: Gael Piguiel

Maquetació: Anna Solans - creativadisseny.cat

REVISTA DEL GRUP DE RECERCA DE Cerdanya

Ker

ker

Bàlacs florits a Níula. FOTO: MANEL FIGUERA

Plantes al·lòctones de la Cerdanya (i rodalia): catàleg i caracterització

Javier Martínez-Fuentes¹, Neus Ibáñez², Neus Nualart², Jordi López-Pujol^{2,3}

¹ Carrer Cardenal Tedeschini, 67, 08027 Barcelona. javiermarfu20@gmail.com

² Institut Botànic de Barcelona (IBB), CSIC-CMNB, Passeig del Migdia s/n, 08038 Barcelona

³ Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Espíritu Santo (UEES), 091650 Samborombón, Ecuador

Introducció

La Baixa Cerdanya presenta un gran interès des del punt de vista botànic. L'elevada complexitat dels ecosistemes i la gran diversitat d'espècies vegetals que hi habiten s'expliquen per la gran variabilitat de condicions climàtiques, topogràfiques, geològiques i ecològiques que s'hi poden trobar. Aquesta comarca és especialment sensible als principals desafiaments climàtics que afecten actualment les zones de muntanya arreu del món (McDowell et al., 2019; Albrich et al., 2020), generalment caracteritzats per un elevat grau de desprotecció davant de la modificació del clima i, per tant, especialment vulnerables als efectes que aquestes modificacions produeixen sobre la biodiversitat. En les plantes de muntanya, l'escalfament global és capaç d'alterar els seus patrons de distribució (i, en conseqüència, la composició i diversitat florística d'un determinat territori), però també els seus cicles de vida, la seva fisiologia i la seva fenologia, afectant, en darrera instància, a les taxes de creixement i productivitat (Hughes, 2000). Avui dia, lamentablement, tenim la certesa que la suma dels factors climàtics i antròpics acabaran desencadenant grans canvis en la flora pirinenca, fins al punt de posar en perill la seva capacitat de proporcionar importants béns i serveis essencials (OPCC-CTP, 2018).

D'altra banda, i afavorit pel canvi climàtic (Essl et al., 2020), la introducció i l'establiment d'espècies al·lòctones és un dels factors antròpics que més afecta la diversitat vegetal (IPBES, 2019). Les plantes al·lòctones són aquelles que es dispersen fora de la seva àrea de distribu-

ció natural i, depenent del grau d'establiment, aquestes poden ser "ocasionals" (no establertes encara, i que en molts casos les seves poblacions acaben desapareixent al cap de poc temps), "naturalitzades" (quan formen poblacions autosostenibles) i "invasores" (quan són capaces de dispersar-se a distàncies importants, sovint en grans quantitats i, en moltes ocasions, produint danys als hàbitats naturals) (Pyšek et al., 2004). Entre els impactes de la flora al·lòctona en el medi, destaquen la pèrdua de biodiversitat, canvis i alteracions en els cicles biogeoquímics, homogeneïtzació dels ecosistemes i comunitats i, fins i tot, extinció d'espècies natives (Vilà et al., 2011; Pyšek et al., 2020; IPBES, 2023).

Actualment, es calcula que milers d'espècies al·lòctones s'introduiran en àrees on no hi són considerades natives durant el període 2005-2050, fenomen que especialment afectarà Europa (on s'espera un increment d'un mínim del 24% de la flora al·lòctona; Seebens et al., 2021). És per això que existeix un interès creixent en l'estudi de la capacitat d'invasió d'aquestes espècies i l'impacte que provoquen en la diversitat de les comunitats vegetals (Pyšek et al., 2020). L'elaboració de catàlegs complets, actualitzats i fiables de flora al·lòctona d'un territori és imprescindible per al seu coneixement i de gran utilitat de cara a la seva gestió (McGeoch et al., 2012; Lucy et al., 2016). Recentment, ha sortit publicada la llista de plantes al·lòctones de Catalunya elaborada per Aymerich & Sáez (2019) i que va ser revisada en el catàleg complet (és a dir, natives més al·lòctones) de plantes de Catalunya publicat dos anys més tard (Sáez & Aymerich, 2021).

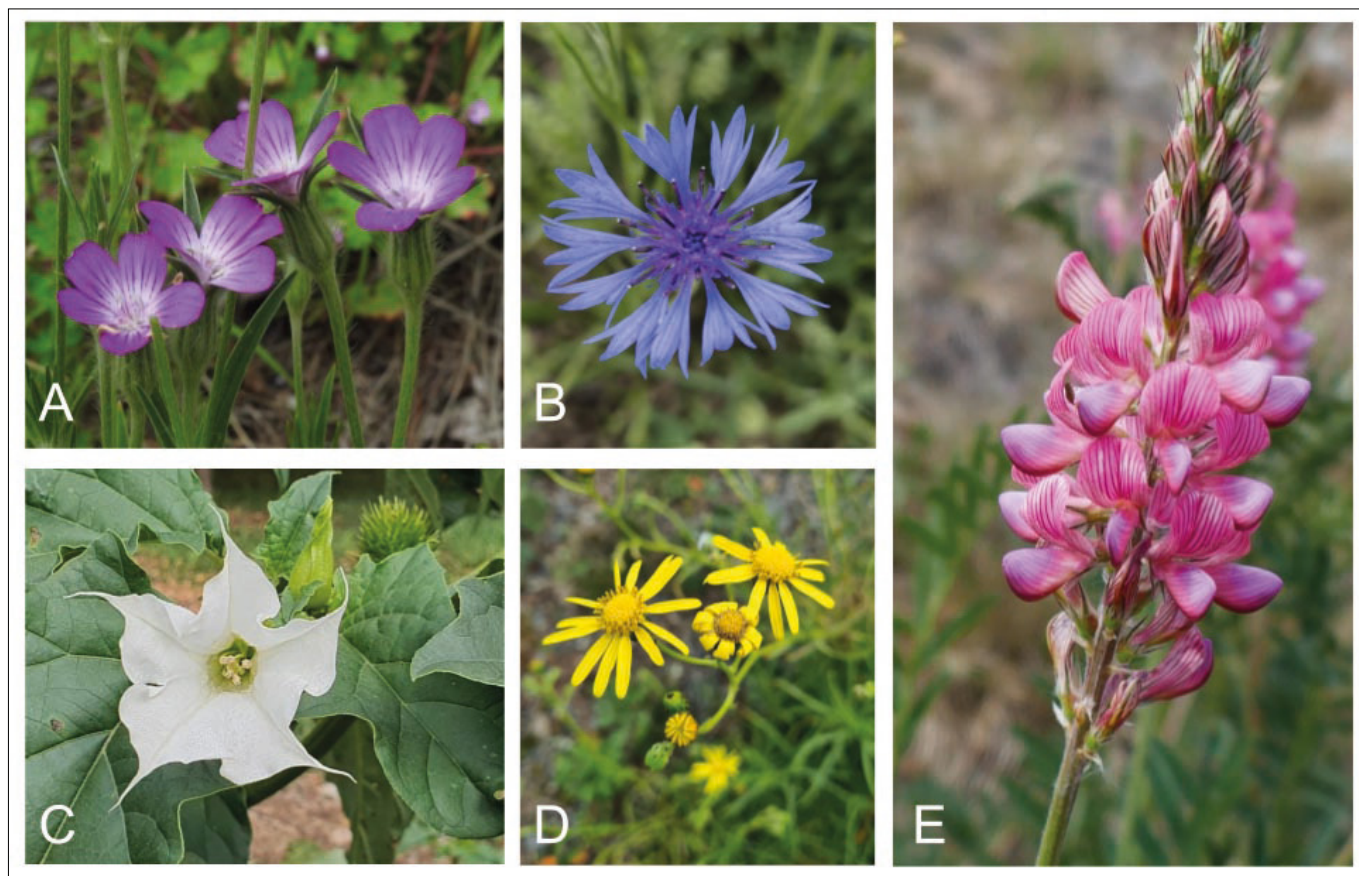


Figura 1. Exemples de plantes al·lòctones trobades a la Cerdanya i rodalia. A. *Agrostemma githago* L. a Ur (<https://www.inaturalist.org/observations/166545086> © jltasset); B. *Centaurea cyanus* L. a Ordèn (<https://www.inaturalist.org/observations/219717635> © xavsis); C. *Datura stramonium* L. a Fontanals de Cerdanya (<https://www.inaturalist.org/observations/96350660> © jordi_clapes); D. *Senecio inaequidens* DC. a Riu de Cerdanya (<https://www.inaturalist.org/observations/137877096> © xavierdomene) i E. *Onobrychis viciifolia* Scop. a Urús (<https://www.inaturalist.org/observations/156933386> © raimon_anglada).

L'objectiu d'aquest article és presentar un catàleg complet de les plantes al·lòctones de la Cerdanya (Fig. 1), analitzar els diferents patrons ecològics i biogeogràfics que presenta la flora al·lòctona d'aquesta comarca catalana i comparar-los amb els de la flora al·lòctona del Pirineu català en conjunt (aquests darrers basats en els resultats d'Aymerich & Sáez, 2019). Aquest treball s'engloba en un projecte de major envergadura sobre l'estudi de la flora al·lòctona de tota la serralada pirinenca que s'estima que inclou més de 600 tàxons i que es va elaborar, en una primera fase, durant el transcurs del Treball de Final de Grau (TFG) del primer autor d'aquest article, defensat l'any 2022. Aquest estudi en l'àmbit de tota la serralada pirinenca forma part dels projectes FloraPyr Avance (2020-2022) i FloraPyr 3D (2024-2026) finançats a través del programa POCTEFA de la Unió Europea i que han permès, entre d'altres, la creació d'un portal web sobre

la flora dels Pirineus (Atles de la Flora dels Pirineus; <https://www.atlasflorapyrenaea.eu>).

Situació general de la flora al·lòctona de la Cerdanya

Per a obtenir la llista de plantes al·lòctones de la Cerdanya, ens vam basar en (1) el citat portal web sobre flora dels Pirineus i (2) el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (BDBC; <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>). D'aquests dos portals vam extreure el llistat de tàxons presents a la Cerdanya realitzant un filtre per quadrats UTM (*Universal Transverse Mercator*); concretament, es van seleccionar els 12 quadrats de 10 km de costat que inclouen, almenys en part, territoris de la comarca: CH8o, CH9o, DHoo, DH1o, CG89, CG99, DGo9, DG19, CG88, CG98, DGo8 i DG18 (tots ells situats en el fus 31T). El catàleg, doncs, inclou tant plantes de la Cerdanya com de petites porcions de les comarques veïnes administrades per Catalunya

(Alt Urgell, Berguedà, Ripollès) i per França (Alta Cerdanya), a banda d'Andorra, en un territori d'uns 1.200 km² (dels quals 546 formen la comarca catalana).

La llista original incloïa 258 tàxons, dels quals 88 estaven alhora citats en el portal web dels Pirineus i en el BDBC. De la resta, un a un, vam comprovar la seva presència als Pirineus a través de la consulta del recentment publicat catàleg de plantes vasculars de Catalunya de Sáez & Aymerich (2021), fet que en va permetre (1) eliminar 17 tàxons considerats nadius segons aquests autors, (2) sinonimitzar-ne 32 que presentaven criteris taxonòmics diferents entre les dues fonts de dades utilitzades i (3) eliminar-ne tres que s'havien filtrat per error (ja fos per una assignació incorrecta de l'UTM o per una sinonímia errònia).

A més a més, i tot i estar presents al catàleg de Sáez & Aymerich (2021) com a plantes al·lòctones dels Pirineus, es van eliminar tres tàxons (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv., *Galium tricornutum* Dandy i *Viola tricolor* L. subsp. *tricolor*) seguint el criteri de l'encara més recent tesi doctoral de Gómez-Bellver (2023), un gran especialista en flora al·lòctona dels Països Catalans. En el cas de *Setaria viridis*, hi havia discrepàncies sobre el seu origen, ja que tot i que Sáez & Aymerich (2021) la consideren al·lòctona, segons Gómez-Bellver (2023: 174) es tractaria d'una planta d'àmplia distribució paleotropical per a la qual Catalunya formaria part de la seva àrea nativa. En el cas de *Galium tricornutum*, Sáez & Aymerich (2021) ja dubtaven del seu estatus i Gómez-Bellver (2023: 1020) considera que no hi ha cap evidència que demostrï que sigui introduït al territori. Finalment, les citacions de *Viola tricolor* subsp. *tricolor* de la Cerdanya són considerades dubtoses per Gómez-Bellver (2023: 496) que, com Sáez & Aymerich (2021), confirma la seva presència només al Pallars Sobirà dins el Pirineu català.

Per altra banda, no s'han eliminat cinc tàxons que, tot i estar recollits a Sáez & Aymerich (2021), aquests autors no indiquen la seva presència als Pirineus. Es tracta de tàxons que

apareixen citats únicament a l'Alta Cerdanya (França), dins de quadrats UTM que inclouen territori compartit amb la Baixa Cerdanya. Les citacions d'aquests tàxons provenen del portal francès SINP (*Système d'Information de l'Inventaire du Patrimoine naturel* <https://sinp.naturefrance.fr>) que recull observacions de camp recents no publicades en cap revista científica. Es tracta d'*Alnus cordata* (Loisel.) Duby, considerat extingit a Catalunya segons Gómez-Bellver (2023) però citat a la Guingueta d'Ix [Bourg-Madame]; *Eragrostis virescens* C. Presl, citada a Santa Llocaia [Sainte-Léocadie] i Sallagosa [Saillagouse]; *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., citada a Ocejá [Osséja] i de la qual Gómez-Bellver (2023) comenta que moltes de les citacions catalanes no s'han pogut validar a causa del seu grau d'hibridació; *Paspalum dilatatum* Poir., citat a Ur i, finalment, *Xeranthemum annuum* L., considerat extingit a Catalunya segons Gómez-Bellver (2023) però citat a Er [Err].

Convé destacar el cas de *Crepis micrantha* Czerep., no inclòs a Sáez & Aymerich (2021) ni recollit per Gómez-Bellver (2023) i que només es troba citat a Enveig [Enveitg], una localitat francesa de l'Alta Cerdanya prop de la frontera francoespanyola (citació provinent del SINP). Segons Pedro Uribe-Echebarría (autor de la fitxa d'aquesta espècie al portal de flora dels Pirineus) s'ha assilvestrat al sud de França i sembla que estigui en expansió.

Finalment, un cop realitzada la depuració, el catàleg de la flora vascular al·lòctona de la Cerdanya (i, pel que hem explicat anteriorment, dels seus voltants) conté un total de 209 tàxons incloent-hi tant espècies com subespècies (el llistat complet està disponible en aquest [enllaç](#) o en el codi QR de la Fig. 2). Aquesta xi-

fra cal considerar-la com a anormalment elevada, ja que representa més de la tercera part (34%) del total de tàxons al·lòctons als Pirineus (615 segons el



Codi QR amb el catàleg de la flora vascular al·lòctona de la Cerdanya i rodalia.

TFG realitzat, en un territori d'uns 64.000 km²) i més de la meitat (51,7%) respecte al total de tàxons al·lòctons dels Pirineus catalans (404 segons Aymerich & Sáez (2019) en un territori d'uns 8.000 km²). Aquesta elevada diversitat de tàxons al·lòctons a la Cerdanya (i àrees que l'envolten) està probablement lligada a l'heterogeneïtat ecològica del territori (a la comarca podem trobar des de boscos de ribera a les cotes més baixes de les valls a 900 m, fins a prats alpins a la vora dels 3.000 m) i a la seva intensa antropització (a tall d'exemple, la taxa d'habitatges iniciats per cada 1.000 habitants és gairebé 10 cops superior a la Cerdanya que a les tres comarques catalanes veïnes; Pont, 2023). Un darrer factor prou important que explica la riquesa d'al·lòctones a la Cerdanya i rodalia és la gran aflluència turística d'aquestes contrades, incrementada de manera exponencial durant les darreres dècades, fruit de l'auge dels esports de neu i de la millora dels accessos,

tant des de la banda francesa (obertura del túnel de Pimorent l'any 1994) com des de l'espanyola (el túnel del Cadí, completat l'any 1984, permet viatjar a l'àrea metropolitana de Barcelona en poc més d'una hora).

El mapa de la Fig. 3 ens permet observar la distribució d'aquests 209 tàxons a la comarca de la Cerdanya i zones adjacents; cal tenir en compte, però, que el mapa ens mostra els tàxons citats a cada UTM i no les citacions de cada tàxon per UTM, i això ens permetria conèixer l'abundància de cadascun d'ells. L'UTM amb una quantitat més elevada de tàxons és el DG19 on es troba Puigcerdà, la capital de la comarca i principal centre comercial de la Cerdanya. El segon UTM més ric en tàxons és el DGo9, que concentra gran part de les localitats amb segones residències principalment d'habitants de l'àrea metropolitana de Barcelona, com ara Alp, però també Das o Bolvir (en totes tres localitats, prop d'un 80% dels seus ha-

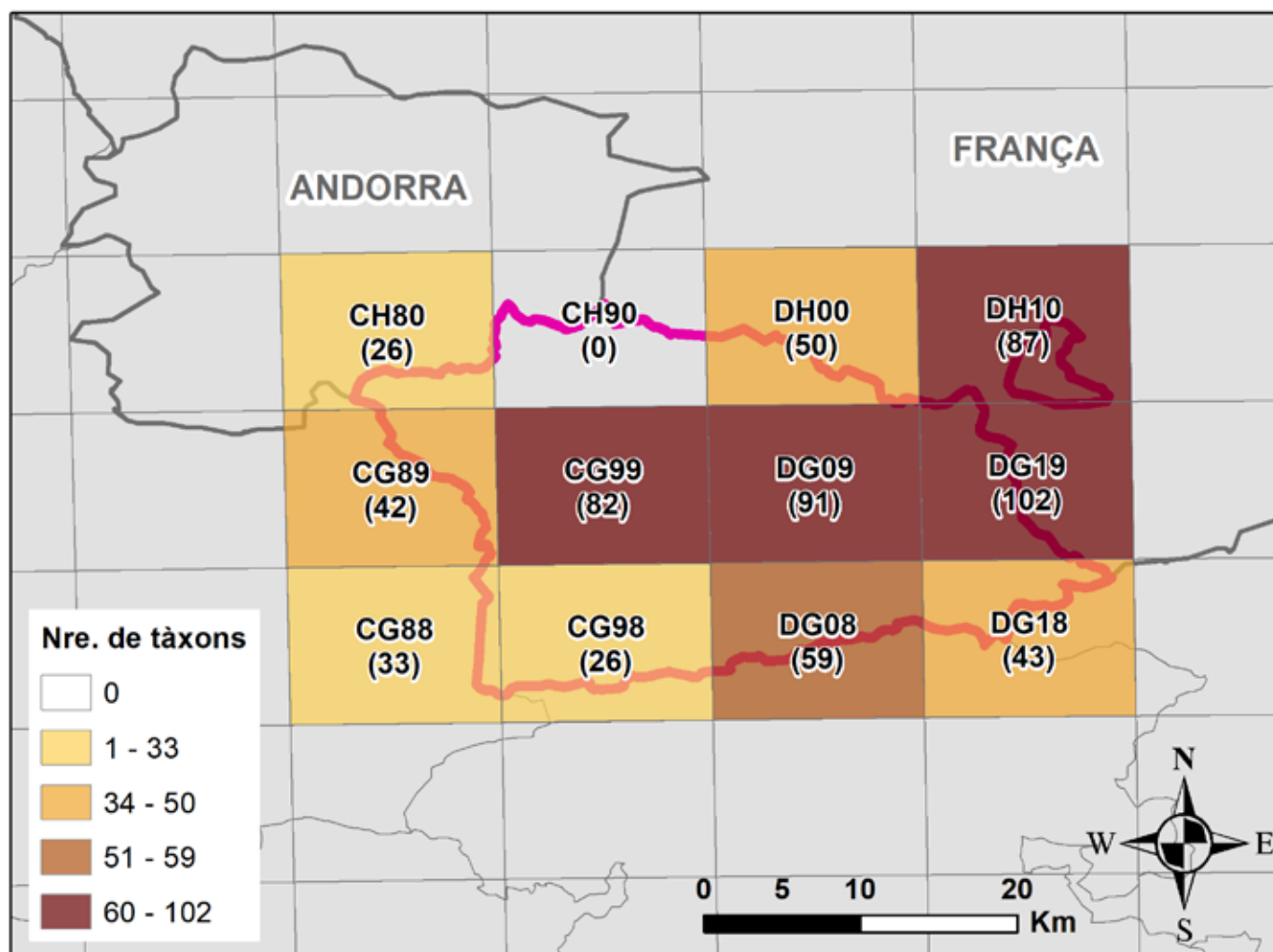


Figura 3. Nombre de tàxons al·lòctons de la Cerdanya i rodalia per quadrícula UTM 10 × 10 km.

bitatges són de segona residència; Spa, 2023). De fet, els quatre UTM amb un major nombre d'espècies al·lòctones són els que formen l'eix Bellver de Cerdanya–Llívia (Fig. 2), la zona més poblada, més turística i amb una activitat comercial més elevada de la comarca, factors que solen afavorir l'arribada de noves espècies al·lòctones i la seva implantació (Hulme, 2009; Anderson et al., 2015; Bellard et al., 2016). Les àrees menys poblades —que són alhora les més muntanyoses— en canvi, presenten un menor nombre d'espècies al·lòctones; el quadrat UTM CH90 és el cas més extrem, sense cap espècie citada, gens sorprenent donat que és l'únic quadrat UTM de l'àrea d'estudi sense cap poblament humà i, a més, on hi ha els pics més alts d'aquesta banda del Pirineu (com ara el Puigpedrós, amb 2.915 m).

El grau d'invasió d'aquests tàxons no ha estat avaluat específicament per a la Cerdanya, però, segons les dades per a tot Catalunya d'Aymerich & Sáez (2019), a la Cerdanya hi hauria 107 tàxons que es consideren naturalitzats en l'àmbit del país (51,2% del total), 63 tàxons ocasionals (30,1%) i 39 tàxons invasors (18,7%). Aquest repartiment entre diferents estadis d'invasió és, com hom pot esperar, similar al de tot el Pirineu català (48% de tàxons naturalitzats, 36,2% de tàxons ocasionals i 15,8% de tàxons invasors; Aymerich & Sáez, 2019). Tot i la complexitat del treball de camp requerit per a la determinació del grau d'invasió per a la comarca pirinenca, aquesta és una prioritat i, en aquest sentit, les dades recollides a través dels subprojectes de ciència ciutadana dins del projecte FloraPyr 3D (2024–2026) poden resultar de gran utilitat.

Caracterització de la flora al·lòctona de la Cerdanya i rodalia

Seguint l'esquema i la informació proporcionada per Aymerich & Sáez (2019), s'han determinat els patrons de la flora de la Cerdanya i rodalia pel que fa a l'origen, la taxonomia, la forma d'introducció i la intencionalitat d'introducció; en el cas dels tàxons no inclosos en aquest llistat del 2019, s'ha pres com a referència la informació de Gómez-Bellver (2023)

i s'han aplicat els mateixos criteris de classificació. Per a aquestes quatre característiques, es presenten a continuació els resultats per a la flora al·lòctona de la Cerdanya i voltants i es comparen amb les dades dels Pirineus catalans segons Aymerich & Sáez (2019).

Per altra banda, s'inclouen dos atributs més, obtinguts a partir de la informació recollida a l'Atles de la Flora dels Pirineus, l'hàbitat i la forma biològica. Com en el cas anterior, per a aquells tàxons no inclosos a l'Atles s'ha inferit la informació a partir de les dades recollides a Gómez-Bellver (2023).

Orígens

Els tàxons s'han classificat segons la seva distribució nativa amb la següent atribució als diferents orígens possibles (Fig. 4): Paleàrtic occidental (WP: Europa i Àsia occidental, excloent la conca mediterrània), 65 tàxons (31,1%); Amèrica del Nord (NA: subcontinent nord-americà fins a l'altiplà mexicà), 44 tàxons (21,1%); conca mediterrània (ME: terres baixes i muntanyes del sud d'Europa, nord d'Àfrica i sud-oest d'Àsia), 37 tàxons (17,7%); Àsia oriental i meridional (AS: des del Japó fins a l'Índia); 23 tàxons (11%); Amèrica del Sud (SA: Amèrica Central i del Sud), 19 tàxons (9,1%); Cultivats (Cult: tàxons d'origen antròpic, espècies domesticades i híbrids artificials), 19 tàxons (9,1%); i Sud-àfrica (CA: plantes de la regió florística del Cap), només dos tàxons (0,9%). A la Fig. 4 apareixen tres orígens més que no estan presents a la Cerdanya, però sí als Pirineus catalans: AF (continent africà sense regions mediterrànies i del Cap), AU (principalment Austràlia i Nova Zelanda) i Hyb (híbrids o espècies hibridògenes que es van originar espontàniament a Europa amb almenys una espècie parental exòtica).

Aquests resultats són molt similars als obtinguts per a la totalitat dels Pirineus (Aymerich & Sáez, 2019), ja que els orígens més comuns a la banda catalana de la serralada ho són també (i en el mateix ordre) a la Cerdanya. Aquest repartiment és compatible amb el que hom esperaria: les plantes que s'introdueixen en un determinat territori diferent del natiu

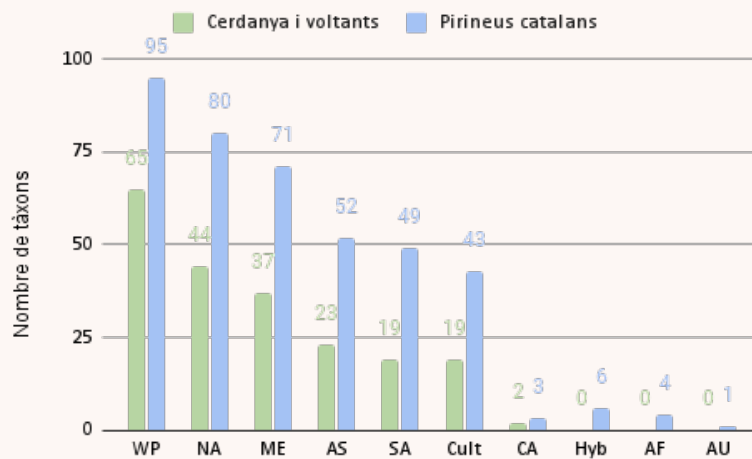


Figura 4.
Aportació de les regions del món a la flora al·lòctona de la Cerdanya i rodalia.

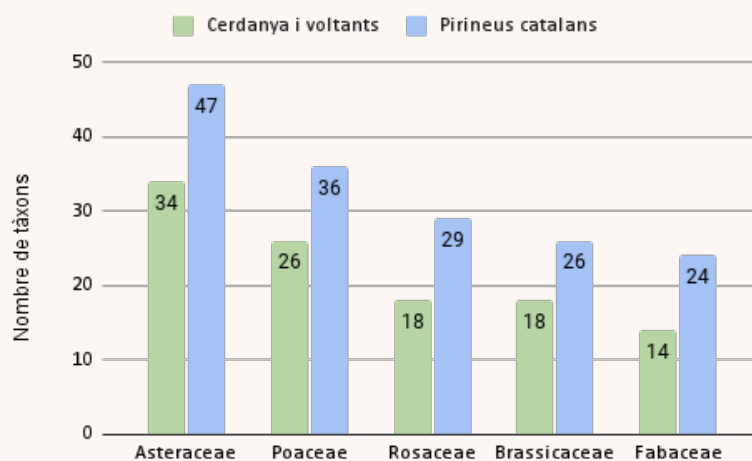


Figura 5.
Famílies amb la major diversitat de tàxons al·lòctons de la Cerdanya i rodalia.

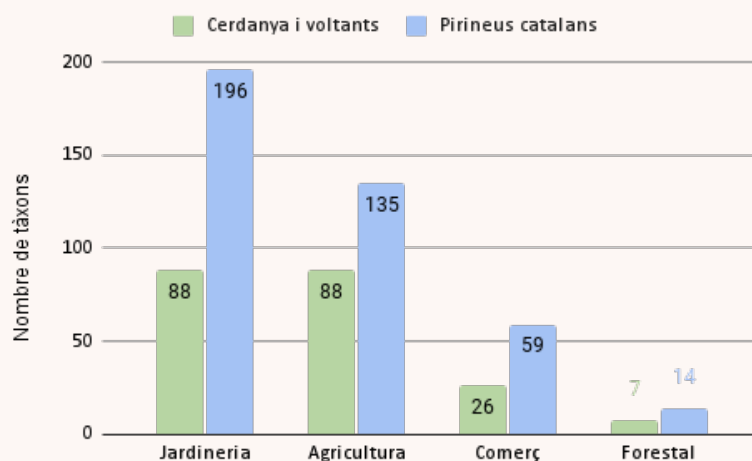


Figura 6.
Vies més importants d'introducció de la flora al·lòctona de la Cerdanya i rodalia.

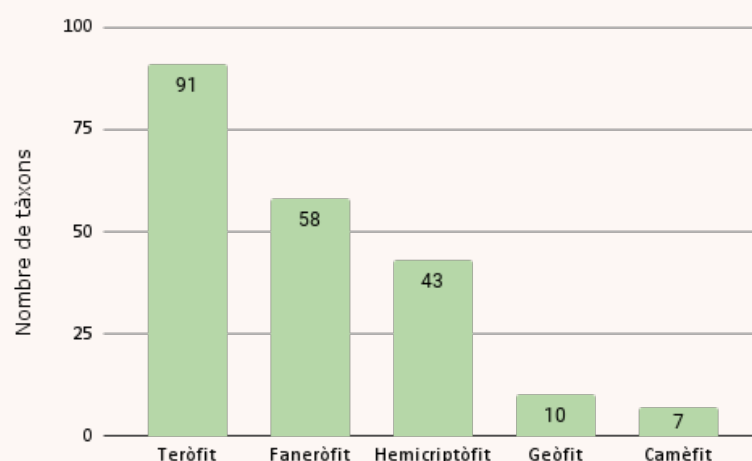


Figura 7.
Nombre de tàxons segons les formes biològiques de les plantes al·lòctones de la Cerdanya i rodalia.

tendeixen a fer-ho en àrees de climes similars i, per tant, ja disposen de certs nivells de preadaptació; certament, segons la *climate match hypothesis*, una major similitud entre els climes de l'àrea nativa i de l'àrea receptora implica una major probabilitat d'establiment d'una espècie (Townsend, 2003), amb nombrosos exemples empírics (p. ex. Herrando-Moraira et al., 2019; vegeu Goncalves & Herrera (2020), per a una discussió sobre aquesta qüestió). Per tant, sembla prou lògic que més de la meitat dels tàxons al·lòctons detectats a la Cerdanya (una comarca relativament humida i freda) provinquin del Paleàrtic Occidental i d'Amèrica del Nord, mentre que orígens geogràfics caracteritzats clarament per climatologies càlides (conca mediterrània, Amèrica Central i del Sud i Sud-àfrica) contribueixin amb pocs tàxons vegetals.

Taxonomia

La flora al·lòctona de la Cerdanya està representada per un total de 48 famílies. Les més diverses (Fig. 5) són les *Asteraceae* (34 tàxons), seguides de les *Poaceae* (26), *Rosaceae* (18), *Brassicaceae* (18) i *Fabaceae* (14).

Aquests resultats són molt semblants als obtinguts per a la totalitat de la flora al·lòctona dels Pirineus catalans (les cinc primeres famílies pel que fa al nombre de representants són les mateixes i seguint un ordre anàleg; Fig. 4). Sorpren també —relativament— que aquestes mateixes cinc famílies (amb la petita diferència que les *Brassicaceae* estan per davant de les *Fabaceae*) siguin les mateixes pel que fa a la flora al·lòctona europea en general i no només de muntanya (Lambdon et al., 2008), i gairebé també les mateixes a escala mundial (de les 5 primeres, només les brassicàcies hi són absents; Pyšek et al., 2017). En canvi, l'ordenació de les principals famílies en riquesa d'espècies total (natives + al·lòctones) presenta diferències importants; per exemple, per al cas general de la flora ibèrica, atès que les *Poaceae* passen al tercer lloc i les *Rosaceae* al vuitè (Aedo et al., 2017), mentre que per a la flora mundial els canvis encara són més profunds: les *Asteraceae* passen al segon lloc en ser substituïdes per les

Orchidaceae, les *Poaceae* passen a la cinquena posició, les *Brassicaceae* a la dissetena i les *Rosaceae* a la vint-i-unena (Christenhusz & Byng, 2016). Tot i que les raons poden tenir causes molt complexes, com ara el senyal filogenètic (Pyšek et al., 2017) i l'expressió de determinats trets (Perterra et al., 2023), el més probable és que principalment responguin a una simple raó d'utilitarisme (van Kleunen et al., 2020), és a dir, que s'afavoreix l'entrada de plantes amb un ús econòmic (ornamental, agrícola, etc.).

Si ens fixem en els gèneres més representats, n'hi ha set amb quatre o més tàxons: *Cotoneaster* (7 tàxons), *Amaranthus* (6), *Prunus* (6), *Brassica* (5), *Vicia* (5), *Bromus* (4) i *Erigeron* (4). Aquests resultats tornen a semblar-se força als dels Pirineus Catalans, on els tres gèneres més representats a la Cerdanya ocupen les posicions primera (*Amaranthus*, 12 tàxons), tercera (*Cotoneaster*, 7 tàxons) i quarta *Prunus* (7, tàxons). Com passa amb les famílies, de nou, hi ha diferències amb la flora general dels territoris: aquests tres gèneres no apareixen ni entre els 30 primers de la flora ibèrica (Aedo et al., 2017).

Formes d'introducció

Respecte a la via d'introducció, se'n poden distingir quatre de principals, seguint la categorització d'Aymerich & Sáez (2019): agricultura, quan són plantes associades als conreus per a produir principalment aliments; jardineria, que inclou les plantes de jardí; forestal, quan són arbres plantats en zones boscoses, sigui per a la producció de fusta o amb altres finalitats; i comerç, quan es tracta de tàxons que han arribat involuntàriament pel transport de llavors barrejades amb mercaderies. Per a la Cerdanya i rodalia hem trobat el mateix nombre de tàxons que provenen de jardineria com d'agricultura (88 tàxons en cada cas, 42,1%; Fig. 6), fet un xic sorprenent si ens fixem en les dades generals dels Pirineus catalans, on hi ha un predomini important de plantes ornamentals respecte a l'agricultura (48,5% *vs.* 35,9%) i tenint en compte que la jardineria és la via d'introducció més important, tant en l'àmbit del continent europeu (52,2%; Lambdon et al., 2008),

com a escala mundial (amb percentatges possiblement força superiors al 50%; vegeu van Kleunen et al., 2018). Les plantes provinents d'agricultura són aquelles lligades a l'activitat agrícola i que s'han cultivat amb finalitats alimentària, farratgera, industrial o medicinal (sigui una introducció aliena o no a la voluntat de l'ésser humà). Cal tenir en compte que la Cerdanya ha estat històricament una de les àrees del Pirineu amb una més gran explotació ramadera, que implicava una superfície elevada de cultius tant de cereals com de plantes farratgeres (Parés & Parés, 1991). Un estudi dels anys 80 del segle passat dibuixava la Cerdanya com la comarca de muntanya de Catalunya on les activitats agrícoles eren més rendibles, mentre que en altres comarques com el Pallars Sobirà aquestes activitats ja deixaven de ser-ho (Tulla, 1984).

Les dues formes d'introducció d'espècies al·lòctones restants tenen un paper molt residual a la Cerdanya i rodalia; les espècies introduïdes de forma fortuïta, a conseqüència del comerç i del trànsit de mercaderies i persones, només representen un 12,4% (26 tàxons), mentre que la silvicultura aporta un escàs 3,4% (7 tàxons).

Intencionalitat de la introducció

Respecte a la intencionalitat de la introducció, hem classificat els tàxons al·lòctons de la Cerdanya i rodalia en dues categories: els que són fruit d'introduccions deliberades i els que s'han introduït de manera accidental. Els resultats mostren que la majoria ha arribat de manera deliberada (69,4%, 145 tàxons) i no pas accidental (30,6%, 64 tàxons). Aquestes taxes són semblants a les obtingudes per als Pirineus catalans (Aymerich & Sáez, 2019), on 294 tàxons (72,8%) s'han introduït deliberadament i 110 (27,2%) de forma accidental, però també en l'àmbit general d'Europa (62,8% *vs.* 37,2%; Lambdon et al., 2008). Si intentem relacionar la intencionalitat de la introducció dels tàxons amb la manera com aquests s'han introduït (apartat anterior; Fig. 6), molt sovint les plantes associades a la jardineria i a la silvicultura s'han introduït de forma deliberada, mentre

que les espècies que han arribat a través del comerç ho han fet de manera accidental i les associades a l'agricultura es troben en ambdues categories.

Hàbitats

Pel que fa a l'hàbitat, com ja hem mencionat més amunt, s'ha seguit el criteri de l'Atlas de la Flora dels Pirineus que inclou els sis grups d'hàbitats CORINE (Moss & Wyatt, 1994) presents a la serralada: (1) aigües continentals, (2) boscos, (3) roques, pedregars i glaceres, (4) terres agrícoles i àrees antròpiques, (5) torberes i aiguamolls i (6) vegetació arbustiva i herbàcia.

Aquells preferits per les plantes al·lòctones de la Cerdanya i rodalia (Taula 1) són, amb diferència, els ambients agrícoles, ruderals, viaris i urbans (amb 155 tàxons, que suposen un 74,1% del total), hàbitats de naturalesa antropogènica o bé que es troben sotmesos a una forta influència per part de l'home. Aquests mateixos resultats s'han observat en altres grans serralades europees, com per exemple els Alps, on els hàbitats preferits per les plantes al·lòctones són també els nitròfils (Aeschmann et al., 2013). La presència en hàbitats alterats és, de fet, un tret característic de les flors al·lòctones de tots els tipus i latituds i, com ja s'ha assenyalat abans, sol estar lligat al fet que es tracta d'uns hàbitats, en moltes ocasions creats *ex novo* (p. ex., teulades, solars, horts, terrenys deixats en guaret, escletxes d'edificis i voreres, o talussos i vores de carretera) i que es caracteritzen per contenir nínxols "buits" que ràpidament poden ser ocupats per les espècies nouvingudes (Catford et al., 2009).

Tipus d'hàbitat	Nombre de tàxons
Terres agrícoles i àrees antròpiques	155
Boscos	25
Vegetació arbustiva i herbàcia	15
Roques, pedregars i glaceres	6
Aigües continentals	4
Torberes i aiguamolls	4

Taula 1. Hàbitats preferents dels tàxons al·lòctons de la Cerdanya i rodalia.

El segon hàbitat amb major presència de plantes allòctones a la comarca, encara que a gran distància (25 tàxons, un 12%), correspon als ecosistemes forestals. Cal tenir en compte que, segons les dades de l'Idescat (2022), els boscos ocupen a la Cerdanya 250 km², que equival a un 45,8% del total de la superfície de la comarca. Tot i ser l'hàbitat més important pel que fa a superfície, a la Cerdanya les àrees boscoses en general estan lluny de les valls i, per tant, sotmeses a una pressió de propàgul molt petita. Un cop d'ull als Mapes d'Usos i Cobertes del Sòl de Catalunya (<https://www.opengis.grumets.cat/MCSC/>) permet observar que els boscos queden a la perifèria de la comarca, allunyats de la vall principal i on l'alçada puja ràpidament i que, a més, es tracta d'àrees amb un nombre molt baix d'espècies allòctones (cf. Fig. 3). El tercer ambient amb més tàxons allòctons és aquell amb presència de vegetació arbustiva i herbàcia (15 tàxons, un 7,2%), que inclou les pastures ramaderes de la comarca que, com que ja hem comentat abans, era una de les principals activitats econòmiques fins fa pocs anys (avui dia el sector serveis ocupa a la gran majoria de la població de la Cerdanya; Gallart, 2016).

Finalment, els hàbitats amb una menor presència de plantes allòctones són els roquissars, els pedregars i les glaceres (6 tàxons, un 2,9%), les aigües continentals (4 tàxons, un 1,9%) i les torberes i aiguamolls (4 tàxons, un 1,9%), ambients habitualment situats lluny dels focus de dispersió (zones urbanitzades, vies de comunicació) i, per tant, més difícils de ser colonitzats per plantes allòctones.

Formes biològiques

Els tàxons s'han classificat en funció de la forma biològica seguint Raunkiaer (1934), amb les següents sis categories: (1) faneròfit, plantes amb les gemmes caulinar per sobre dels 25 cm del sòl; (2) camèfit, plantes amb les gemmes caulinar a menys de 25 cm del sòl i protegides; (3) hemicriptòfit, plantes en què la part aèria mor anualment i les gemmes queden protegides; (4) geòfit, plantes que presenten unes

gemmes a certa profunditat del sòl; (5) hidròfit, plantes que presenten unes gemmes a certa profunditat a l'aigua i (6) teròfit, plantes que passen l'estació desfavorable en forma de llavor. D'acord amb aquesta classificació, a la Fig. 7 es mostra el nombre de tàxons per a cadascuna de les principals formes biològiques de la flora allòctona de la Cerdanya i rodalia.

La forma biològica teròfitica, la més abundant a la Cerdanya (91 tàxons, un 43,5%), és alhora la més comuna en altres àrees muntanyoses on es disposa de dades, com per exemple els Alps (41,6%; Aeschmann et al., 2012); en canvi, per a la flora allòctona a escala mundial, els teròfits estan en proporcions molt més baixes (22,4%; Pyšek et al., 2017). Aquesta discrepància pot deure's al fet que els ambients ruderals i nitrificats són especialment rics en teròfits (als Alps, per exemple, els teròfits suposen el 88,5% de totes les formes biològiques als ambients nitròfils; Aeschmann et al., 2013), que són els hàbitats que acullen gairebé les tres quartes parts de les allòctones a la Cerdanya. Els teròfits, a més, poden completar el seu cicle vital en un període de temps comparativament curt, cosa que les converteix en una forma que s'adapta molt bé a molts tipus d'hàbitats, especialment els de nova creació.

La gran proporció de faneròfits, corresponent als arbres i arbusts (58 tàxons, un 27,8%) i d'hemicriptòfits, la major part de les herbes biennals i perennes (43 tàxons, un 20,6%), es podria explicar per l'origen ornamental de moltes d'aquestes plantes, especialment de les pertanyents a la primera tipologia; cal tenir en compte que els arbres són la principal forma vital entre les plantes ornamentals d'origen allòcton que es cultiven a Espanya (Guillot, 2009). En canvi, els geòfits (10 tàxons) i els camèfits (7 tàxons) representen menys del 5% (4,8% i 3,3% respectivament), encara que els geòfits també es fa servir molt en jardineria.

És important comentar en aquest apartat que, dins dels arbres i arbusts que formen part de la flora allòctona de la Cerdanya i rodalia, es troben plantes que presenten un ràpid creixement, una elevada capacitat de fixa-

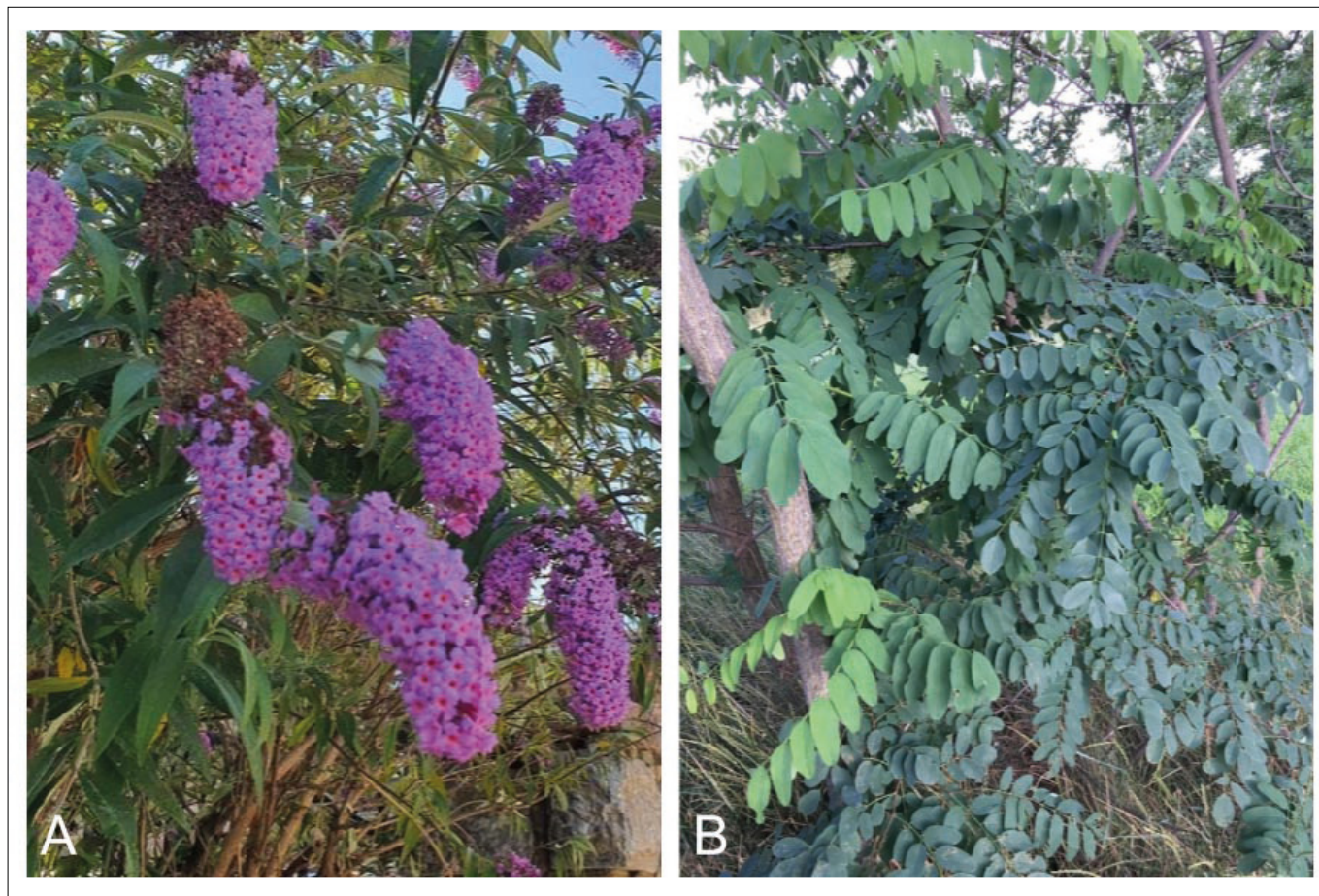


Figura 8. Dos faneròfits al·lòctons de la Cerdanya i rodalia, (A) *Buddleja davidii* Franch. a Bellver de Cerdanya (<https://www.inaturalist.org/observations/172119446> © jordi_clapes) i (B) *Robinia pseudoacacia* L. a Enveig (<https://www.inaturalist.org/observations/30629540> © gilles25).

ció del nitrogen i que en moltes ocasions són natives de zones àrides i de regions amb sòls pobres, com són p. ex. *Buddleja davidii* Franch. i *Robinia pseudoacacia* L. (Fig. 8).

Conclusions

Aquest estudi actualitza el coneixement sobre la flora al·lòctona cerdana a través de l'elaboració d'un catàleg que conté tots els tàxons amb presència confirmada a la comarca i àrees veïnes, i a on es proporciona informació pel que fa a una sèrie de característiques que inclouen l'origen geogràfic, la família a la qual pertanyen, la forma d'introducció, la intencionalitat de la introducció, la forma biològica i l'hàbitat on viuen. L'anàlisi de tota aquesta informació, juntament amb la delimitació dels patrons de distribució geogràfica, ofereix una visió general de la flora al·lòctona d'aquesta comarca tan estimada i tan emblemàtica per als catalans.

La primera conclusió destacable és que en

una àrea tan petita com és la Cerdanya i rodalia s'hi troba un nombre de tàxons al·lòctons considerable, que adquireix una especial rellevància quan hom compara aquesta xifra (209) amb la del Pirineu català (404) o amb la de la totalitat dels Pirineus (615). Tot i això, aquest nombre ha de ser considerat com a provisional, ja que no es pot descartar que es trobin presents més espècies al·lòctones en aquesta comarca i que hagin passat desapercebudes fins ara. Relacionat amb aquest darrer punt, com a part del projecte FloraPyr 3D es portarà a terme la incorporació de dades provinents de portals de ciència ciutadana (com per exemple *iNaturalist*), fet que possiblement incrementarà el llistat de tàxons al·lòctons, com ja ho ha fet per exemple per a la flora al·lòctona de muntanya de Sud-àfrica (Canavan et al., 2021).

Pel que fa als patrons, es pot concloure que la flora al·lòctona de la Cerdanya i àrees veïnes està fortament influenciada per factors

humans, amb una predominança de tàxons provinents de regions de climes similars i amb usos econòmics importants. La presència d'aquestes plantes està relacionada amb una major densitat poblacional i, particularment, amb una major antropització dels ambients naturals, sent justament les terres agrícoles i àrees antròpiques els ambients més propensos a ser colonitzats per aquesta flora, ja que el seu gran grau d'alteració en facilita la implantació. Tot i això i tot, la presència d'aquesta flora en ambients més naturals és preocupant i caldria fer-ne un seguiment per evitar l'entrada de nous tàxons i l'expansió dels ja presents.

Cal plantejar diferents estratègies basades en la prevenció, la detecció primerenca i l'erradicació per a reduir la diversitat i abundància d'aquesta flora en el territori. Pel que fa a la prevenció, caldria prioritzar l'ús de la flora autòctona en jardineria, ben adaptada a les condicions ambientals del territori i amb moltes aptituds ornamentals. Aquesta estratègia, a més de reduir la introducció d'al·lòctones, permetria racionalitzar l'economia hídrica, ja que els jardins formats per espècies de muntanya baixa i mitjana d'influència mediterrània tenen menys exigències hídriques que aquells on predominen les al·lòctones. Pel que fa a la prevenció, seria interessant també augmentar el control del comerç o del trànsit de mercaderies, amb l'objectiu d'evitar l'entrada accidental d'espècies al·lòctones en el territori i, també, estudiar en profunditat quines plantes són les més adequades per a les reforestacions, evitant així la incorporació de nous tàxons a la flora amb la possibilitat que envaeixin el territori. Per a millorar la detecció primerenca de la flora al·lòctona es fa imprescindible la participació de tota la societat i no només els gestors del territori o els botànics especialistes. Ja existeixen estratègies de ciència ciutadana amb l'objectiu de detectar de forma precoç aquesta flora que s'han considerat exitoses (p. ex. les xarxes participatives del projecte LIFE medCLIFFS en el qual participem els autors d'aquest article i que té com a objectiu millorar el control de les plantes invasores de la Costa

Brava; <https://lifemedcliffs.org>). Finalment, pel que fa a l'erradicació valdria la pena identificar aquelles plantes amb un risc d'invasió més elevat i destinar-hi els recursos necessaris per a controlar la seva distribució. Implementar aquestes estratègies de manera integrada i coordinada pot ajudar a reduir significativament l'entrada i expansió de tàxons al·lòctons, protegint així la biodiversitat i els ecosistemes de la Cerdanya i àrees veïnes.

Referències

- Aedo, C., Buira, A., Medina, L., & Fernández-Albert, M. (2017). The Iberian vascular flora: richness, endemism and distribution patterns. In: *The Vegetation of the Iberian Peninsula*, Loidi, J. (ed.). Springer, Cham, pp. 117–130. https://doi.org/10.1007/978-3-319-54784-8_4
- Aeschimann, D., Rasolofo, N., & Theurillat, J.-P. (2012). Analyse de la flore des Alpes. 3: biologie et phénologie. *Candollea*, 67, 5–22. <https://doi.org/10.15553/c2012v67i1a1>
- Aeschimann, D., Rasolofo, N., & Theurillat, J. (2013). Analyse de la Flore des Alpes. 5: milieux et phytosociologie. *Candollea*, 68, 5–27. <https://doi.org/10.15553/c2013v68i1a1>
- Albrich, K., Rammer, W., & Seidl, R. (2020). Climate change causes critical transitions and irreversible alterations of mountain forests. *Global Change Biology*, 26(7), 4013–4027. <https://doi.org/10.1111/gcb.15118>
- Anderson, L. G., Roccliffe, S., Haddaway, N. R., & Dunn, A. M. (2015). The role of tourism and recreation in the spread of non-native species: A systematic review and meta-analysis. *PloS ONE*, 10(10), e0140833. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140833>
- Aymerich, P., & Sáez, L. (2019). Checklist of the vascular alien flora of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula, Spain). *Mediterranean Botany*, 40(2), 215–242. <https://doi.org/10.5209/mbot.63608>
- Bellard, C., Leroy, B., Thuiller, W., Rysman, J.-F., & Courchamp, F. (2016). Major drivers of invasion risks throughout the world. *Ecosphere*, 7(3), e01241. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1241>
- Canavan, K., Canavan, S., Clark, V. R., Gwate, O., Richardson, D. M., Sutton, G. F., & Martin, G. D. (2021). The alien plants that threaten South Africa's mountain ecosystems. *Land*, 10(12), 1393. <https://doi.org/10.3390/land10121393>

- Catford, J., Jansson, R., & Nilsson, C. (2009). Reducing redundancy in invasion ecology by integrating hypotheses into a single theoretical framework. *Diversity and Distributions*, 15(1), 22–40. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2008.00521.x>
- Christenhusz, M. J., & Byng, J. W. (2016). The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*, 261(3), 201. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.261.3.1>
- Essl, F., Lenzner, B., Bacher, S., Bailey, S., Capinha, C., Daehler, C., Dullinger, S., et al. (2020). Drivers of future alien species impacts: An expert-based assessment. *Global Change Biology*, 26(9), 4880–4893. <https://doi.org/10.1111/gcb.15199>
- Gallart, A. (2016). Despoblament a l'Alt Pirineu i Aran. *Querol. Revista Cultural de Cerdanya*, 19(1), 68–72. <https://raco.cat/index.php/Querol/article/view/355394>
- Gómez-Bellver, C. M. (2023). *Flora al·lòctona vascular ocasional, naturalitzada i invasora al territori comprès per Catalunya, el País Valencià i les Illes Balears. El cas d'estudi del neòfit recent invasor Kalanchoe × houghtonii*. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/196744>
- Goncalves, E., & Herrera, I. (2020). La relevancia de la conservación del nicho para la estimación de áreas potenciales de invasión por especies de plantas exóticas. *Investigatio*, 13, 103–114. <https://doi.org/10.31095/investigatio.2020.13.10>
- Guillot, D. (2009). *Flora Ornamental Española: Aspectos Históricos y Principales Especies* (Monografías de la Revista Bouteloua, 8); Jolube Consultor y Editor Ambiental, Jaca. https://bibdigital.rjb.csic.es/medias/68/42/03/4c/6842034c-d5f5-4739-8033-dfie-d4ea8614/files/Mon_Rev_Bouteloua_o8.pdf
- Herrando-Moraira, S., Nualart, N., Herrando-Moraira, A., Chung, M. Y., Chung, M. G., & López-Pujol, J. (2019). Climatic niche characteristics of native and invasive *Lilium lancifolium*. *Scientific Reports*, 9(1), 14334. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50762-4>
- Hughes, L. (2000). Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? *Trends in Ecology & Evolution*, 15(2), 56–61. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(99\)01764-4](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(99)01764-4)
- Hulme, P. E. (2009). Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, 46(1), 10–18. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01600.x>
- Idescat (2022). Usos del sòl. Comarques i Aran, àmbits i províncies. <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15180>
- IPBES (2019). *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Brondizio, E. S., Settele, J., Díaz, S., & Ngo, H. T. (eds.). IPBES Secretariat, Bonn. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IPBES (2023). *Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Roy, H. E., Pauchard, A., Stoett, P., Renard Truong, T., Bacher, S., Galil, B. S., et al. (eds.). IPBES Secretariat, Bonn. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430692>
- Lambdon, P. W., Pyšek, P., Basnou, C., Hejda, M., Arianoutsou, M., Essl, F., Jarošík, V., et al. (2008). Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia*, 80(2), 101–149. http://ibot.cas.cz/personal/pysek/pdf/Lambdon,%20Pysek%20et%20al.-Alien%20flora%20of%20Europe_Preslia2008.pdf
- Lucy, F. E., Roy, H., Simpson, A., Carlton, J. T., Hanson, J. M., Magellan, K., Campbell, M. L. et al. (2016). INVASIVESNET towards an international association for open knowledge on invasive alien species. *Management of Biological Invasions*, 7(2), 131–139. <https://doi.org/10.3391/mbi.2016.7.2.01>
- McDowell, G., Huggel, C., Frey, H., Wang, F. M., Cramer, K., & Ricciardi, V. (2019). Adaptation action and research in glaciated mountain systems: Are they enough to meet the challenge of climate change? *Global Environmental Change*, 54, 19–30. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.10.012>
- McGeoch, M. A., Spear, D., Kleynhans, E. J., & Marais, E. (2012). Uncertainty in invasive alien species listing. *Ecological Applications*, 22(3), 959–971. <https://doi.org/10.1890/11-1252.1>
- Moss, D., & Wyatt, B. K. (1994). The CORINE biotopes project: a database for conservation of nature and wildlife in the European community. *Applied Geography*, 14(4), 327–349. [https://doi.org/10.1016/0143-6228\(94\)90026-4](https://doi.org/10.1016/0143-6228(94)90026-4)
- OPCC-CTP (2018). *El cambio Climático en los Pirineos: Impactos, Vulnerabilidades y Adaptación. Bases de Co-*

- nocimiento para la Futura Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en los Pirineos*. Observatorio Pirineico del Cambio Climático (OPCC-CTP). http://atzavara.bio.ub.edu/geoveg/docs/Observatori_Pirineus_Canvi_Climatic_2018.pdf
- Parés, P. M., & Parés, R. (1991). La ramaderia a Cerdanya (del Rahur a Bar). *Revista de Girona* 148 (setembre-octubre): 46–51. http://www.revistadegirona.cat/rdg/recursos/1991/0148_046.pdf
- Pertierra, L. R., Martínez, P. A., Rubalcaba, J. G., Richardson, D. M., & Olalla-Tárraga, M. A. (2023). Contrasting patterns in phylogenetic and biogeographic factories of invasive grasses (Poaceae) across the globe. *Npj Biodiversity*, 2, 11. <https://doi.org/10.1038/s44185-023-00016-4>
- Pont, M. (2023). *La Cerdanya: una comarca inaccessible per a molts*. Treball Final de Grau, Universitat de Barcelona, Barcelona. https://diposit.ub.edu/dspace/bits-tream/2445/203637/1/TFG_SOC-Pont_Marc_feb2023.pdf
- Pyšek, P., Richardson, D. M., Rejmánek, M., Webster, G. L., Williamson, M., & Kirschner, J. (2004). Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53, 131–143. <https://doi.org/10.2307/4135498>
- Pyšek, P., Pergl, J., Essl, F., Lenzner, B., Dawson, W., Kreft, H., Weigelt, P., et al. (2017). Naturalized alien flora of the world: Species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion. *Preslia*, 89(3), 203–274. <https://doi.org/10.23855/preslia.2017.203>
- Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., Dawson, W., et al. (2020). Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95, 1511–1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
- Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford University Press, Oxford. <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.271790/page/n1/mode/2up>
- Sáez, L., & Aymerich, P. (2021). *An Annotated Checklist of the Vascular Plants of Catalonia (Northeastern Iberian Peninsula)*. Kit-book Serveis Editorials, Barcelona. <https://bibdigital.rjb.csic.es/idurl/1/1765134>
- Seebens, H., Bacher, S., Blackburn, T. M., Capinha, C., Dawson, W., Dullinger, S., Genovesi P., et al. (2021). Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050. *Global Change Biology*, 27(5), 970–982. <https://doi.org/10.1111/gcb.15333>
- Spa, M. (2023). Als pobles més turístics de la Cerdanya les segones residències son ja el 80%. *Regió7*, 3 de juliol. <https://www.regio7.cat/cerdanya/2023/07/03/als-pobles-mes-turistics-cerdanya-89408648.html>
- Townsend, A. (2003). Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling. *The Quarterly Review of Biology*, 78(4), 419–433. <https://doi.org/10.1086/378926>
- Tulla, A. F. (1984). L'avantatge comparatiu en àrees rurals de muntanya. *Recerques: Història, Economia, Cultura*, 16, 51–70. <https://raco.cat/index.php/Recerques/article/view/137615>
- van Kleunen, M., Essl, F., Pergl, J., Brundu, G., Carboni, M., Dullinger, S., Early, R., et al. (2018). The changing role of ornamental horticulture in alien plant invasions. *Biological Reviews*, 93(3), 1421–1437. <https://doi.org/10.1111/brv.12402>
- van Kleunen, M., Xu, X., Yang, Q., Maurel, N., Zhang, Z., Dawson, W., Essl, F., et al. (2020). Economic use of plants is key to their naturalization success. *Nature Communications*, 11, 3201. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16982-3>
- Vilà, M., Espinar, J. L., Hejda, M., Hulme, P. E., Jarošík, V., Maron, J. L., Pergl, J., et al. (2011). Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters*, 14, 702–708. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01628.x>

Presència del Passabarrancs bidentat (*Cordulegaster bidentata*) al Parc natural del Cadí Moixeró

Pep Monterde

Resum

La distribució coneguda fins ara del Passabarrancs bidentat (*Cordulegaster bidentata*) a la península Ibèrica està restringida als Pirineus, en una franja que va des de l'extrem oriental de la província de Navarra fins al Pallars Sobirà. La raresa d'aquesta libèl·lula i el seu hàbitat molt especialitzat fan que sigui una espècie difícil de mostrejar, cosa que pot generar dubtes sobre l'extensió real de la seva distribució. En aquest article es presenten unes cites recents al Parc Natural del Cadí Moixeró que poden ajudar a tenir una aproximació més clara de la seva distribució als Pirineus.

Situació taxonòmica

El Passabarrancs bidentat és una libèl·lula del gènere *Cordulegaster*. A Europa hi ha set espècies d'aquest gènere, de les quals només dues són presents a la península Ibèrica i a França, el Passabarrancs comú (*Cordulegaster boltonii*) i el Passabarrancs bidentat (*Cordulegaster bidentata*). Pertany a la família dels Cordulegàstrids, que a la vegada pertanyen al subordre dels Anisòpters que, juntament amb els Zigòpters, conformen l'ordre dels Odonats, o sigui les libèl·lules. Les libèl·lules del gènere *Cordulegaster* són de mida gran i es caracteritzen pels colors groc i negre.

El gènere *Cordulegaster* a la Cerdanya

A la Cerdanya, considerant tant l'Alta com la Baixa Cerdanya, hi ha citades 40 espècies de libèl·lules, la qual cosa denota una biodiversitat força alta, tenint en compte que a Catalunya n'hi ha citades 70.

Les dues espècies del gènere *Cordulegaster*

que formen part de la fauna peninsular són presents a la Cerdanya. Totes dues són molt semblants des d'un punt de vista morfològic i cal fixar-se en una sèrie de detalls poc evidents per poder-les diferenciar sense necessitat de sacrificar-les. En el treball de camp que ha donat pas a aquest article, s'ha assegurat la identificació dels exemplars a partir de fotografies macro.

Diferències morfològiques entre el Passabarrancs comú i el Passabarrancs bidentat

Les característiques bàsiques que s'han tingut en compte per diferenciar ambdues espècies són les que figuren a la major part de la bibliografia i les resumim en el quadre següent:

C. boltonii	C. bidentata
Part davantera de les ales (venes costals) groga (Figura 1)	Part davantera de les ales (venes costals) negra (Figura 2)
Marques grogues apicals als segments abdominals S5 – S8 (Figura 1)	Absència de marques grogues apicals als segments abdominals S5-S8 (Figura 2)
Marques grogues no triangulars vistes de perfil (Figura 3)	Marques grogues triangulars vistes de perfil (Figura 4)
Marca groga en forma de «C» al revés en el lateral de S1	Marca groga obliqua al lateral de S1
5 cel·les en el triangle anal (Figura 5)	3 cel·les en el triangle anal (Figura 6)
Apèndixs divergents (Figura 7)	Apèndixs paral·lels (Figura 8)
Triangle occipital groc	Triangle occipital negre
Barra negra frontal petita	Barra negra frontal més ampla o llarga



Figura 1. Passabarrancs comú



Figura 2. Passabarrancs bidentat



Figura 3. Passabarrancs comú



Figura 4. Passabarrancs bidentat



Figura 5. Passabarrancs comú



Figura 6. Passabarrancs bidentat



Figura 7. Passabarrancs comú



Figura 8. Passabarrancs bidentat

Hàbitat

A Catalunya, és una espècie pròpia de l'estatge montà, amb un marge altitudinal que va dels 900 m als 2.000 m. L'hàbitat de les seves larves el constitueixen les fonts i petites surgències d'aigua, amb gruixos que poden anar des d'uns mil·límetres a uns pocs centímetres, a les parts més altes dels torrents amb pendents pronunciats. Li agraden les superfícies rocoses dels torrents amb una mica de corrent i també els prats humits. És una espècie que no tolera els corrents d'aigua ràpids. Comparteix hàbitat amb el Passabarrancs comú. On vola el Passabarrancs bidentat també vola el Passabarrancs comú. No es pot dir el mateix en sentit contrari, perquè l'hàbitat del Passabarrancs comú és molt menys especialitzat.



Figura 9 i 10: Hàbitat del Passabarrancs bidentat al Parc Natural del Cadí-Moixeró

Cicle vital i període de vol

Segons la bibliografia, el període larvari del Passabarrancs bidentat pot durar de 2 a 6 anys. Es desconeix quin és en el cas concret dels Pirineus. Pel que fa al període de vol a Catalunya, aquest va de primers de juny fins a la tercera setmana d'agost.

Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre

Figura 11: Període de vol.

Distribució

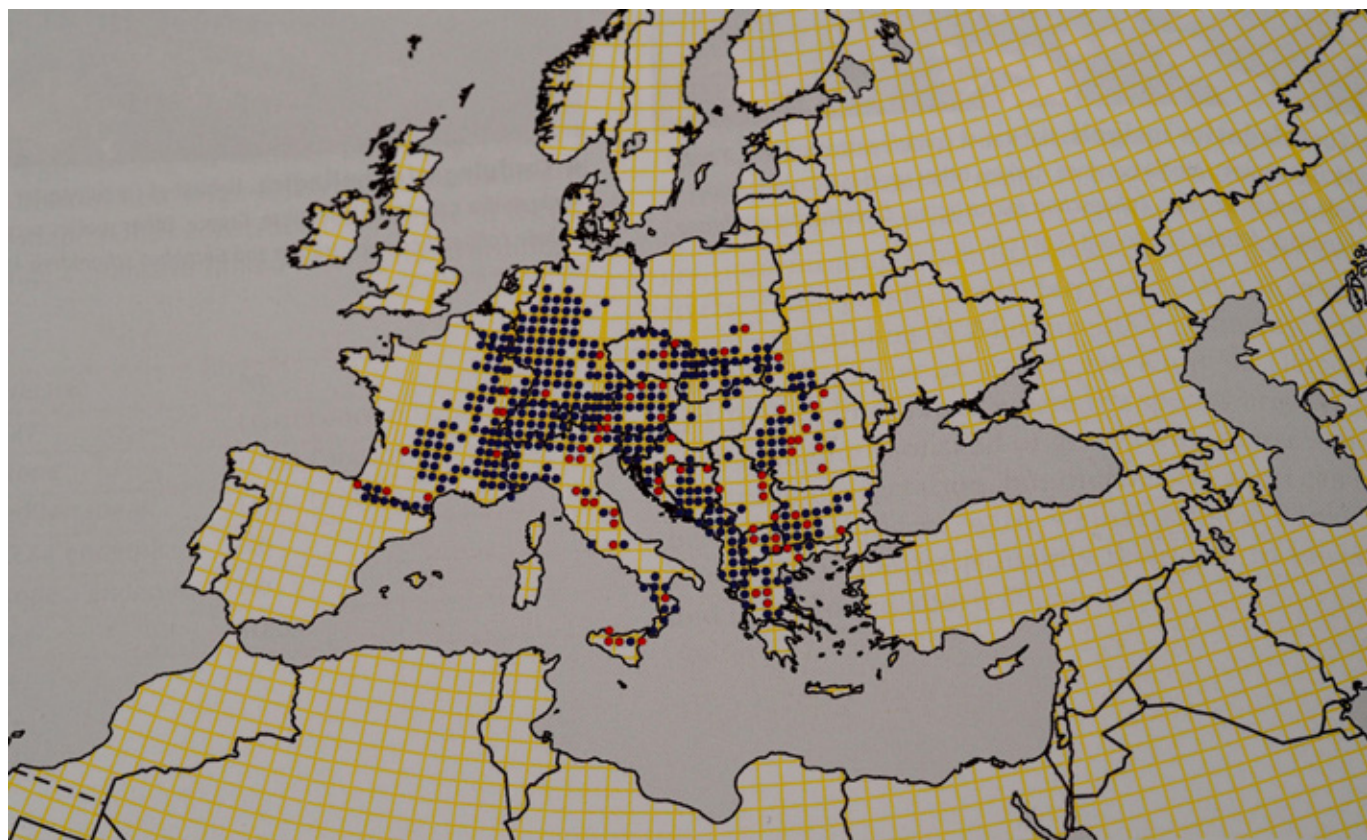


Figura 12: Distribució mundial del Passabarrancs bidentat (Atlas of the European dragonflies and damselflies).

El Passabarrancs bidentat és una espècie endèmica d'Europa. De les libèl·lules endèmiques d'Europa és la que té una distribució més ampla i l'única que el centre de la seva distribució coincideix amb el centre d'Europa. Curiosament, totes les altres libèl·lules endèmiques d'Europa tenen el centre de distribució més al sud. El fet de tenir un hàbitat molt especialitzat fa que tinguin una distribució menor que el Passabarrancs comú, que està estès per la major part d'Europa i el nord-oest d'Àfrica.

El límit de la seva distribució pel sud el constitueixen els Pirineus, la península Itàlica i la península Balcànica. A Turquia ja no hi és present. Per l'orient arriba fins als Carpats a l'est d'Ucraïna i Romania i també a Bulgària. A molts llocs de la seva àrea de distribució del centre i l'est d'Europa només hi ha poblacions disperses amb una densitat que acostuma a ser molt baixa. Les densitats més altes les trobem a la zona dels Carpats i la península Balcànica.

Així doncs, les poblacions pirinenques constitueixen el límit sud-occidental de la seva àrea de distribució. A la península Ibèrica, o sigui, a la cara sud dels Pirineus, només ha estat citada a les províncies de Navarra, Osca, Lleida i Girona. A la cara nord, o sigui, al sud de França, tot i haver-hi moltes més cites no deixa de ser una espècie que escasseja.

En la figura 13, a més dels punts on ha estat citada a l'estat francès, es mostren, en color

verd, les zones on se l'ha citat a la cara sud dels Pirineus conegudes fins fa poc i en color vermell la zona on hi ha les noves cites que es presenten en aquest article.

El nombre de cites a la península Ibèrica és molt escàs. A continuació, donem les que s'han publicat fins al moment d'escriure aquest article per províncies o comarques. Remarquem en negreta les cites que presentem en aquest article.

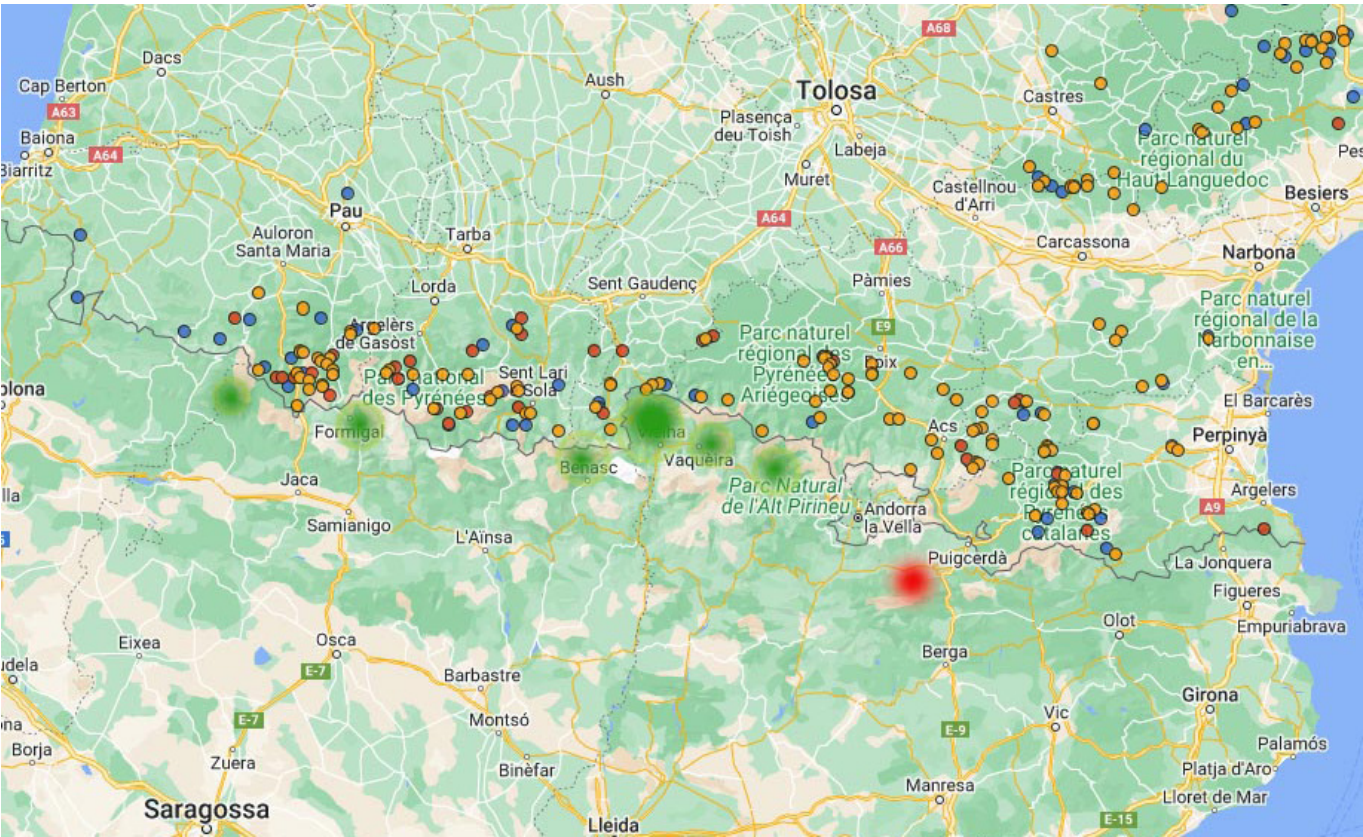


Figura 13: Distribució del Passabarrancs bidentat als Pirineus.

Nombre de cites publicades en articles científics fins a 2010

	1914	1918	1930	1950	1987	1996	2003	2006	2008	2009
Província d'Osca	1			1	2	1	1			1
Província de Lleida		1	1					3	3	4

Nombre de cites publicades al portal Biodiversidad virtual

	1992	2004	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016
Província d'Osca	1	1	1	1	1		1		1
Província de Lleida					1	3			
Província de Navarra								1	

Nombre de cites publicades al portal Ornitho.cat (2002-2023)

	2012	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Pallars Sobirà	1	1				2			1		
Vall d'Aran		1	1	1	1	1	1	4	3	2	3
Alta Ribagorça									1		
Andorra											1
Cerdanya							1	1	1		
Berguedà								1			

A més, en el llibre «Les libèl·lules de Catalunya» es dona a conèixer una cita de l'any 2013 a l'Alta Cerdanya, en concret a la zona de les Bulloses, que també podem considerar que forma part de la península Ibèrica.

Presència al Parc natural del Cadí-Moixeró

Al Parc Natural del Cadí-Moixeró, hem pogut constatar la presència del Passabarrancs bidentat en tres ocasions. Totes tres vegades s'ha pogut documentar amb fotografies macro que ens han permès fer la identificació amb total seguretat. En la primera cita, l'agost del 2019, es va poder observar un mascle reposant en una mata a pocs metres del torrent de Ridolaina en el tram que va de la carretera de Pi a Montellà a la casa de la Molina. Els anys 2020 i 2021 s'ha tornat a observar pels voltants del refugi del Serrat de les Esposes, al terme de Riu de Cerdanya, els dos anys just en el mateix lloc. En ambdós casos es tractà d'un mascle en actitud territorial a la cuneta d'una pista on aquesta es creua amb un torrent. L'individu alternava vols de reconeixement amb estones de repòs a la punta d'una branca a menys de dos pams de la superfície de l'aigua que consistia en una làmina de menys d'un metre quadrat de superfície i menys d'un centímetre de fondària. Les tres cites s'han publicat al portal Ornitho. cat on també hi consta una altra cita dintre dels límits del Parc Natural del Cadí Moixeró, a la qual donen tota la credibilitat tot i no haver pogut contactar amb l'autor per certificar-la.

10-08-2019	Torrent de Ridolaina
19-07-2020	Mirador dels Orris (Berguedà)
21-07-2020	Entre el Serrat de les Esposes i el Coll de la Trapa
16-08-2021	Entre el Serrat de les Esposes i el Coll de la Trapa

Cites del Passabarrancs bidentat al Parc Natural del Cadí Moixeró

Amenaces i protecció del Passabarrancs bidentat

En general, pel fet de ser una espècie de muntanya, està menys afectada per l'acció de l'home que altres espècies que viuen en entorns més humanitzats. Una de les amenaces d'aquesta

libèl·lula és l'extracció d'aigua, sigui per als regadius, per al consum humà o per a la fabricació de neu artificial. En el cas de les zones on vola al Parc Natural del Cadí-Moixeró, això no hauria de ser cap problema donat el grau de protecció d'aquest espai. L'altra amenaça, i segurament la més important, són les sequeres cada cop més freqüents, especialment al sud de la seva distribució, relacionades amb el canvi climàtic i l'escalfament del planeta. Al centre i l'est d'Europa, algunes poblacions han desaparegut per la substitució de boscos mixtos per plantacions de coníferes. Al sud de França i de Grècia, algunes poblacions han desaparegut a causa dels estius massa secs i càlids o de l'extracció d'aigua per al reg a la primavera.

Segons la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN), l'estatus del Passabarrancs bidentat a Europa és «Quasi amenaçat» (NT) amb una tendència poblacional decreixent. A l'estat espanyol, segons el «Libro Rojo de los Invertebrados de España» té l'estatus de Vulnerable (VU). En les comunitats autònomes de l'estat espanyol on està present, no té cap tipus de protecció especial, més enllà que la que té en l'àmbit nacional.

Conclusions

El Passabarrancs bidentat és una espècie difícil de mostrejar, tant per la seva baixa densitat com per la dificultat d'accés al seu hàbitat. Tant és així que en algunes localitats del centre d'Europa s'havia donat per extingida de manera errònia. En general, les seves localitats als Pirineus són zones poc freqüentades pels estudiosos de les libèl·lules. A més, la gran semblança, en l'àmbit morfològic, amb el Passabarrancs comú, també dificulta la seva identificació al camp. Tot això ens porta a pensar que la seva distribució a la cara sud dels Pirineus potser encara no és prou coneguda. Les cites aportades en aquest article ens donen indicis d'una major continuïtat en la distribució d'aquesta espècie a la cara sud dels Pirineus. Considerem probable que, en el futur, es pugui detectar la seva presència en altres localitats dels Pirineus Orientals, més enllà de les cone-

gudes a l'altre cantó de la frontera, ja en territori francès.

Referències

- Grup d'estudi dels odonats de Catalunya. Les libèl·lules de Catalunya, Brau edicions, Figueres, 2016
- Grand, D. y Boudot J.P. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, 2006
- Boudot, J.-P. & V.J. Kalkman. Atlas of the European dragonflies and damselflies, KNNV publishing, 2015
- Dijkstra, K.-D.B. y Lewington, R. Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing, Gillingham, 2006
- Verdú, J. R., Numa, C. y Galante, E. Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino, Madrid, 2011

(El contingut d'aquest article fou presentat a les III Jornades de Fauna de Cerdanya, el 10 de juny de 2023.)

www.ratpenats.org: una plataforma de ciència ciutadana per emmagatzemar i gestionar dades de ratpenats de professionals i voluntaris

Adrià López Baucells



Els quiròpters, o ratpenats, són un dels grups de mamífers més complicats d'estudiar per la seva nocturnitat, perquè volen lluny de la majoria d'observadors, per la seva dificultat d'identificació i la utilització de refugis diürns, moltes vegades inaccessibles. Els quiropteròlegs de Catalunya fa anys que treballem per al seu estudi arreu del planeta, però, així i tot, encara hi ha moltes espècies que es coneixen relativament poc. La recent expansió de projectes de conservació realitzats mitjançant ciència ciutadana i la disponibilitat de tecnologia molt avançada a preus baixos han disparat la

quantitat de dades ecològiques que es poden recollir de manera habitual. No obstant això, l'emmagatzemament de grans quantitats d'informació, la gestió de dades complexes, i compartir el coneixement entre investigadors o regions són assumptes que no estan completament resolts en l'actualitat.

Per intentar solucionar aquestes limitacions, el Museu de Ciències Naturals de Granollers ha desenvolupat la plataforma online www.ratpenats.org, que ofereix una base de dades dinàmica, agradable i fàcil d'utilitzar, dissenyada per a poder emmagatzemar i gestionar dades

procedents d'estudis quiropterològics, siguin recollits tant per professionals, naturalistes o voluntaris. A més, l'equip d'investigadors del Museu ha establert el Programa de Seguiment de Ratpenats, un projecte de ciència ciutadana que ha permès anar emplenant buits de coneixement de moltes espècies de ratpenats ibèrics. A través del portal www.ratpenats.org, qualsevol voluntari no especialitzat pot aportar dades sobre ratpenats del seu voltant o de qualsevol lloc on es desplaci (de fet, els protocols estan pensats per poder aplicar-se arreu d'Europa).

El Programa de Seguiment de Ratpenats reuneix quatre protocols diferents adaptats per a cobrir diferents aspectes de la fenologia dels ratpenats: el QuiroHabitats, el QuiroRius, el QuiroCaixes i el QuiroRefugis. El QuiroHabitats fa ús de detectors d'ultrasons per estudiar l'activitat dels ratpenats en les seves àrees de caça i veure la utilització que les diferents espècies fan dels diferents hàbitats. El QuiroRius mostreja rius per a veure l'activitat de ratpenats aquàtics a l'estiu, durant la seva època de

cria. El QuiroCaixes consisteix a instal·lar caixes refugi per a ratpenats i fer el seguiment de l'ocupació al llarg de l'any. El QuiroRefugis, o seguiment de poblacions de ratpenats cavernícoles, és el seguiment més especialitzat, ja que el mètode varia en cada refugi.

La informació sobre com dur a terme els protocols es troba a la pàgina web www.ratpenats.org. Aquest projecte de ciència ciutadana està dissenyat perquè puguin participar voluntaris amb diferents nivells de coneixement. A més, la plataforma es va renovant constantment, adquirint noves funcionalitats amb el pas del temps i fent un projecte més dinàmic, en constant creixement i millora.

Animem a tots els interessats a aprendre i aportar dades sobre ratpenats a donar un cop d'ull a la web del projecte! Igualment, instem als investigadors que disposin de dades emmagatzemades en portàtils, papers o discs durs a compartir-les amb aquest projecte, per tal de convertir-lo en una referència en l'àmbit europeu.





L'estudi dels quiròpters a Cerdanya i Alt Urgell

Pere-Miquel Parés i Casanova¹, Jordi Castelló² i David Manzanera i Sierra³

¹Institució Catalana d'Història Natural, Delegació Pirineu-Prepirineu / ichn.pirineu@gmail.com

²Renatura Pirineu, Talarn

³GreenWolf

Els quiròpters, les rata-penades, representen el grup de mamífers més nombrós i divers al nostre país, on s'hi han descrit, fins al moment, una trentena d'espècies. És un grup animal que ha estat força estudiat, sobretot els darrers anys, amb la facilitació que proporcionen les eines de registre i estudi del seu repertori vocal ultrasònic. Tot i això, les publicacions de divulgació del Pirineu català són ben escasses [1] [2] [3].

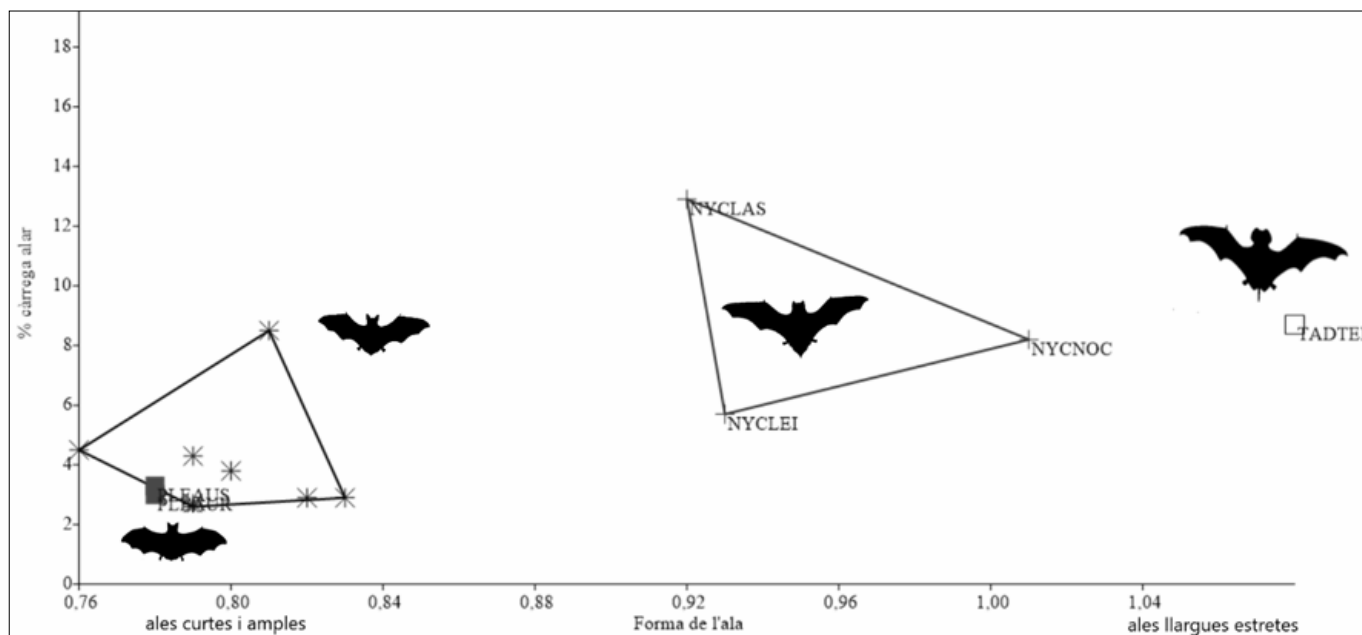
En aquest article, els autors recollim dades obtingudes en treball propi de camp, durant els anys 2022 i 2023, i altres espigolades de la bibliografia existent que, com dèiem, és ben poca. Pel que fa al nostre treball de camp, recopilem les dades de 133 estacions d'escolta en hàbitats naturals, tot sumant, amb un total de 963 hores i 23.061 registres ultrasònics identificats, amb més de 5.217 quilòmetres recorreguts. Les estacions es feren en tota mena de biòtops (on mai no vàrem utilitzar cap mena de focus o llanterna, o visors nocturns, només detectors

d'ultrasons, i tampoc mai no vàrem prospectar a l'hivern, per no interferir amb els possibles dormidors). No van ser prospeccions sistemàtiques, sinó mostrejos dirigits, realitzats puntualment de cara a cobrir els principals nínxols ecològics. Igualment, vàrem recórrer, per a algunes espècies d'identificació visual clara, com el ratpenat d'aigua (*Myotis daubentonii*), a l'observació directa. Altres citacions personals que vàrem tenir en compte corresponen a animals trobats morts o rescatats.

Tots aquests registres ens han permès obtenir informacions "fresques" i de primera mà i sovint omplint llacunes de coneixement que encara hi havia, i de fet encara n'hi ha, a les comarques de Cerdanya i Alt Urgell, i que en aquest article us presentem.

L'observació dels quiròpters

Pels quiròpters, i a diferència dels ocells, l'observació directa no sol ser gaire diagnòstica quant a espècie, però ens ajuda a sospitar d'un gènere o altre. Cal fixar-se en el compor-



tament al vol (directe, erràtic, trencat, ran de terra, a gran alçada...) i en la silueta. La silueta ens dona molta informació:

El quadrat buit de més a la dreta (TADTEN) correspon al ratpenat cuallarg, que es desplaça a gran velocitat (fins a 65 km/h) en un vol alt i rectilini. El triangle central correspon als tres nòctuls (NYC). El nòctul petit (NYCLEI) vola en una trajectòria rectilínia, podent-se moure amb lleugeresa entre els arbres fins a 50 km/h. El ratpenat nòctul gros (NYCNOC), com el cuallarg, té també una gran potència de vol. El nòctul gegant (NYCLAS) necessita una gran potència per arribar a capturar ocells. Els dos orelluts (PLEAUR i PLEAUS) realitzen petits desplaçaments a poca alçada de la vegetació. Noteu, finalment, la dispersió dels murins (*Myotis*) (representats per estrelles), atès que és un gènere d'ecologia i etologia molt diversa. En el gràfic, les siluetes no guarden proporció entre elles.

La detecció pel registre ultrasònic

Com dèiem suara, l'existència d'equips i programes -a preus ben assequibles- de registre i anàlisi dels ultrasons, ha disparat la facilitat de registre de les espècies de quiròpters.

Per a l'anàlisi dels crits dels quiròpters, generalment s'usen tres menes de representacions gràfiques de les ones de so: l'oscil·lograma, l'espectre de la potència, i el sonograma (o espectrograma) [4] [5]. L'espectrograma és un gràfic de dues dimensions on l'eix y indica freqüències i l'eix x, el temps.

Una anàlisi del cant d'un nòctul (*Nyctalus*), gravat en una de les nostres sessions. A la part esquerra tenim representat el curs de les freqüències al llarg del temps (dels 20 als 90 kHz, de tipus modulat, en aquest exemple). A la part superior de la imatge apareix l'oscil·lograma, que ens mostra el canvi de la pressió sonora al llarg del temps i l'usem per mesurar l'amplitud i duració del cant (la "forma del crit") [6].

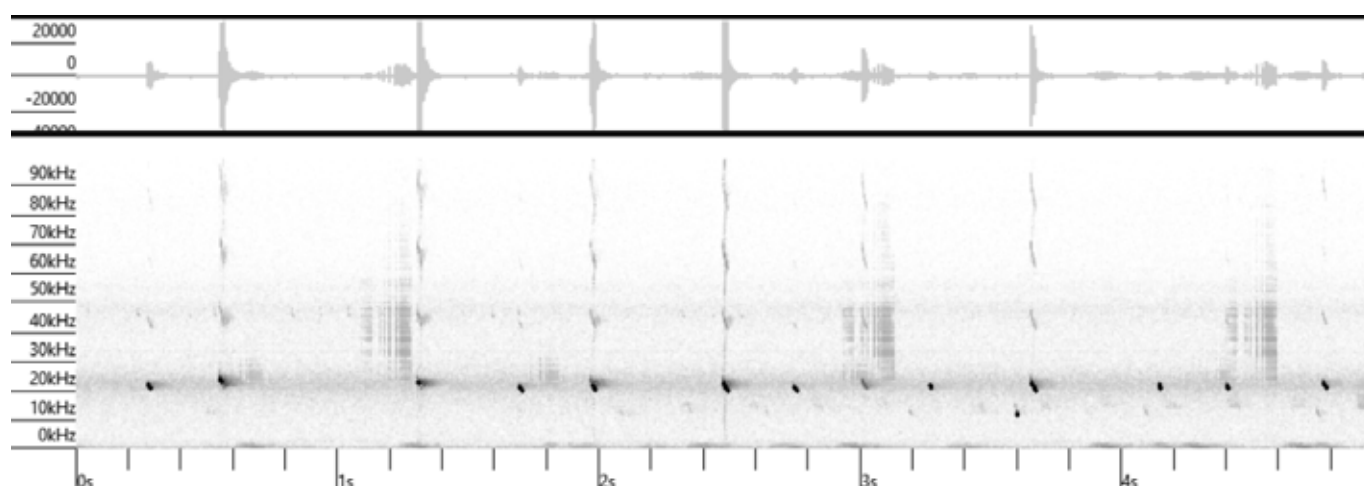
Cal dir que, de vegades, apareix "soroll de fons", bandes ultrasòniques no relacionades amb els quiròpters. Un cas molt típic és quan es treballa prop de línies d'alta tensió o prop de carreteres molt transitades-com la carretera de la Seu d'Urgell a Andorra, o prop de Pont de Bar.

Amenaces per als quiròpters

Els quiròpters han evolucionat cap a una estratègia vital que els ha portat a tenir una gran longevitat i invertir molta energia en la reproducció i cura de la descendència. Això, unit al fet de tenir pocs depredadors (ser els únics mamífers que aprofiten els recursos del medi aeri fa que de forma natural tinguin una taxa de mortalitat molt baixa).

Les principals amenaces actuals dels quiròpters tenen un origen antròpic. I la vulnerabilitat d'aquests animals cada cop és major, ja que en les darreres dècades s'ha observat una tendència a concentrar-se en un nombre més reduït de refugis, el que agreuja el risc de desaparició de colònies senceres.

Algunes de les amenaces que afecten els quiròpters són:



- > Degradació dels ecosistemes on viuen, siguin espais fluvials, zones de mosaic agroforestal (per simplificació i homogeneïtzació del paisatge a causa de la intensificació agrícola o el seu extrem oposat, l'abandonament de l'agricultura i ramaderia extensives) o boscos madurs (per tala).
- > Pèrdua de refugis per múltiples causes: molèsties per sobrefreqüentació humana de coves, vandalisme, ensorrament d'edificacions en ruïna, restauració de masies i cabanes tancant entrades, eliminant fissures en façanes, etc.
- > Mortalitat en parcs eòlics, tant per l'impacte directe de les pales com per barotraumes (canvis bruscos de pressió provocats en aproximar-se a les pales, que els causen hemorràgies internes als pulmons o a la cavitat abdominal) [7].
- > Reducció de l'aliment disponible en medis agrícoles per abús d'agroquímics.
- > Intoxicació per ingesta d'insectes contaminats per fitosanitaris o pels tractaments de la fusta de teulades i golfes.
- > Depredació per gats domèstics (els gats poden exterminar en pocs dies una colònia fàcilment accessible en entorns urbans i rurals).

Petites accions que estan al nostre abast i ajuden els quiròpters poden ser:

- En edificacions sense ús o abandonades, deixar alguna finestra oberta per facilitar l'accés als quiròpters.
- Si rehabilitem un edifici, mantenir espais d'interès per les rata-penades a la façana, a teulada o les golfes. Pot ser tan fàcil com recobrir la part superior de la façana, amb taules de fusta separades uns 3 cm de la paret, tancades per dalt i obertes per baix, que són un refugi excel·lent per espècies antro-pòfiles.
- Dissuadir a les persones que cometin actes vandàlics contra els quiròpters.
- Preservar els arbres grans, siguin vius o morts.
- En el tractament de la fusta, no utilitzar bòrax ni piretroides.

- No tenir els gats lliures pels jardins i carrers, i posar-los un picarol si surten de casa.
- Instalar caixes-refugi, que es venen o podem construir fàcilment.
- Les làmpades de places i carrers haurien de ser llums a temperatura de color de més de 2.700 K, que garanteixen que la zona estigui prou il·luminada per als humans sense ser excessiu pels quiròpters.
- Caldria igualment regular l'accés a una part dels búnquers i de la majoria de les cavitats naturals de les nostres comarques.

És molt important canviar la nostra relació amb el medi natural i dedicar més esforços a la recerca, la conservació de la biodiversitat i a l'educació i sensibilització de la població. Plataformes de ciència ciutadana per l'estudi de les poblacions de quiròpters com www.ratpenats.org són grans exemples de com cadascú de nosaltres podem implicar-nos amb aquests animals.

Els ambients faunístics

Així com la dieta dels quiròpters és variada –mosquits, escarabats, peixos, aranyes, opilions, arnes, erugues...–, també ho són els tipus d'ambients on s'alimenten [8] i el tipus de refugi de dia i d'hibernació. I així, algunes són estrictament cavernícoles, per tant, només les trobarem en coves naturals o en estructures artificials on troben espais amplis semblants a les coves (edificis, mines, búnquers, etc.). D'altres, rares i confinades als pocs boscos madurs que ens queden, es refugien només en fissures i forats d'arbres. I finalment, les més abundants de totes es refugien en fissures petites que puguin trobar sobre diferents substrats, siguin parets de roca, arbres, edificis o qual-sevol altre espai que els ofereixi forats on se sentin segurs i tinguin les condicions de temperatura que necessiten [9].

Defugint, doncs, el criteri botànic, hem optat per establir al nostre criteri uns ambients generals. En el cas dels quiròpters, per llur gran capacitat de traslladar-se entre territoris, ens trobem que estan poc lligats a comunitats

determinades, a diferència d'altres vertebrats. A més, la majoria de quiròpters són transambientals, puix que poden criar en un lloc, capturar en un altre... Duen, doncs, activitats diferents en ambients diferents. El monoambientalisme estricte, és a dir, que l'espècie cobreixi tot el seu cicle vital en un mateix ambient faunístic, és rar entre els quiròpters.

És innegable que a les nostres comarques no es pot trobar una unitat ambiental. Hem establert, doncs, sis ambients quiropterològics bastant diferenciats. Això no vol dir pas que no se'n puguin diferenciar més, però ens ha semblat que aquests són els més diàfans, almenys per a nosaltres, i generals. Per exemple, parlem de boscos de coníferes, sense diferenciar si es tracta de pinedes de pi roig, pi negre i avetoses (tot i que hi ha diferències en la distribució de les espècies segons el tipus de conífera, potser depenent del grau de maduresa forestal)... O conreus i pastures, en general, sense diferenciar els prats de regadiu de dall dels prats només de pastura. Aquests ambients que descrivim són només orientatius, i es refereixen més als espais on observarem activitat més que àrees d'hibernació i cria, puix que en aquests casos les rates-penades solen preferir llocs com ara coves, avencs, mines, túnels i parrabastals, on hi troben seguretat i temperatures estables. En general, això sí, les localitats amb aigua, ni que sigui una font, presenten un major nombre d'espècies i una major activitat quiropterològica.

Medi antropogen

Aquest ambient sol estar ocupat per espècies clarament antropòfiles o comensals de l'home, amb el qual conviuen perquè en aquest medi troben una producció tròfica aprofitable o refugi segurs. Segurament, la manca de depredadors aeris i la relativa benignitat climàtica són factors que també hi contribueixen. És el cas de les pipistrelles (*Pipistrellus* spp.) i el ratpenat dels graners (*Eptesicus serotinus*). A vegades, aquest ambient és freqüentat per individus procedents d'altres ambients clarament diferenciats, que hi entren a la recerca

d'aliment, com el ratpenat cuallarg (*Tadarida taeniotis*), força lligat a ambients rupícoles i els nòctuls (*Nyctalus* spp.). En aquest sentit, bordes abandonades, recolletes i búnquers constitueixen uns indrets d'elevat interès pels quiròpters.

Conreus i pastures

Són ambients generalment molt diversos en fauna, sobretot per les zones perifèriques, amb una gran diversitat tròfica, la qual cosa explicaria la diversitat en quiròpters que s'hi troba. Es caracteritza, també, perquè té un poblament que, procedent d'altres ambients, s'hi desplaça per nodrir-s'hi, si bé presenten grans fluctuacions en el nombre de quiròpters, segurament en funció de l'estat productiu de la pastura (en creixement, després del dall...) i de si és de secà o de regadiu.

Boscos

En realitat, aquest conjunt integra ambients ecològics molt diversos, des de pinedes de pi negre a alta muntanya, de pi roig a nivells mitjans (ambients aciculifolis), fins comunitats rouredes i boscos riberals (ambients caducifolis) i alzinars (ambients escleròfil·les), tots ells en diferents estadis de conservació en cada lloc. En alguns casos, les pinedes són el resultat d'una excessiva explotació forestal. Si són madures, en haver-hi un sostre de branques i fulles tot l'any, hi ha una certa estabilitat climàtica i estacional, per la qual cosa la diversitat quiropterològica sigui molt elevada. En el cas dels boscos caducifolis madurs de rouredes, hi ha una gran diversitat tròfica i una elevada disponibilitat de refugi. Els arbres molt vells i morts presenten un lloc molt favorable per a la cria i hibernació d'algunes espècies, algunes de les quals són clarament antropòfobes, defugen de tot allò que és fet per l'humà. Junt amb els ambients urbans, i camps i pastures, el medi forestal caducifoli constitueix un dels medis més diversos en espècies de quiròpters.



Bosc madur tipus com a habitat ideal per rata-penades forestals. © David Manzanera.



Avetosa madura del Parc Natural de l'Alt Pirineu. © Òscar Rodbag.

Medi aquàtic

Sota aquest epígraf, hi ha ambients ecològics diferents, però sempre vinculats al medi aquàtic, sobretot embassaments, rius, torrents, estancaments artificials i regs, i que tenen nivells de contaminació diferents. A grans trets, hi viuen els quiròpters que mantenen dependència directa amb l'aigua, o indirecta per la vegetació que hi està associada, com les pollancredes i les vernedes. Molts *Myotis* estan lligats al medi aquàtic, sempre que siguin aigües relativament tranquil·les i en espais oberts. Per exemple, ratpenats d'aquest gènere no estan presents al riu Segre al pas per Pont de Bar Vell, on el riu discorre relativament encaixonat.

Medi rupícola

L'estructura física d'aquest ambient és de verticalitat i molt accidentada, normalment sense cobertura vegetal important. Als altres vertebrats l'accés els sol ser difícil o impossible. En destaquem les impressionants parets, enrocadors i esbaumats al llarg de Trespunts, entre la Seu i Organyà. I entrariem també dins d'aquesta categoria totes les coves i avencs que tenim, carregats d'enquetges, la majoria de valor peculiar, com la cova d'Anes, Fou de Bor, etc.

Prats subalpins i landes

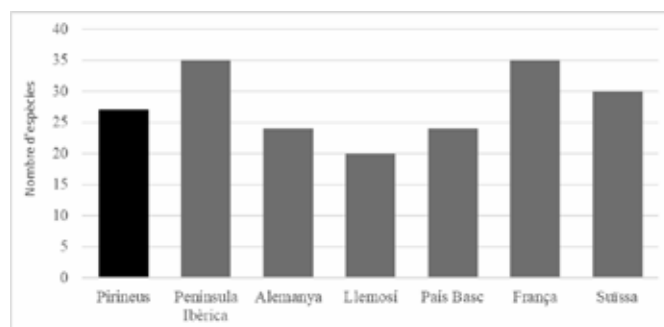
Aquest tipus de comunitats es troben a les zones supraforestals –és a dir, on per l'altitud ja no hi ha bosc– i per llur singularitat constitueixen el paisatge més associat al Pirineu. De vegetació baixa i oberta, en general uniforme, en destaquem la duresa del clima, amb marcades diferències estacionals.

Espècies detectades

En total, hem aconseguit catalogar 27 espècies pertanyents a quatre famílies taxonòmiques diferents: rinolòfids, vespertiliònids, molòssids i miniòpterids. Vegeu la Taula 1 per al seu llistat.

Aquesta xifra representa una riquesa important de quiròpters, lleugerament per sota dels que hi ha a tota la península Ibèrica (35).

El Llemosí en té 20 i el País Basc, un país de muntanya, només 24:



Bibliografia

- [1] J. Camprodon, D. Guixé, and J. Maluquer-Margalef, “La fauna vertebrada de la vall d’Alinyà,” in *Els Sistemes Naturals de la Vall d’Alinyà*, J. Germain i Otzet, Ed. Barcelona: Institució Catalana d’Història Natural, 2004, p. 608.
- [2] C. Flaquer and X. Puig, *Els ratpenats de Catalunya*. Figueres: Brau, 2017.
- [3] P. M. Parés-Casanova and M. Mas, “Ratpenats de l’Alt Urgell,” *Cadi-Pedraforca*, vol. 34, pp. 74–75, 2023.
- [4] V. Runkel, G. Gerding, and U. Marckmann, *The handbook of acoustic bat detection*. Exeter, UK: Pelagic Publishing, 2021.
- [5] J. (ed) Russ, *Bat calls of Britain and Europe. A guide to species identification*. Exeter, UK: Pelagic Publishing, 2021.
- [6] U. Marckmann and B. Pfeiffer, *Analysis of Bat Call Recordings and Criteria for the Evaluation of Acoustic Identification of Species. Part 1 – Genera Nyctalus, Eptesicus, Vespertilio, Pipistrellus (nyctaloid and pipistrelloid Species), Barbastelle, Long-eared Bats and Horseshoe Bats in*. Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2020.
- [7] J. T. Alcalde, “Estudio del impacto del Parque Eólico El Oliado (Sesma, Navarra) sobre los murciélagos,” 2021.
- [8] R. Novella-Fernandez, J. Juste, C. Ibañez, J. Nogueras, P. E. Osborne, and O. Razgour, “The role of forest structure and composition in driving the distribution of bats in Mediterranean regions,” *Sci. Rep.*, vol. 12, no. 3224, pp. 1–11, 2022, doi: 10.1038/s41598-022-07229-w.
- [9] S. Jérémy *et al.*, “A species-level trait dataset of bats in Europe and beyond,” *Sci. Data*, vol. 10, no. 1, pp. 1–13, 2023, doi: 10.1038/s41597-023-02157-4.

Taula 1. RATPENATS PRESENTS A Cerdanya i Alt Urgell, hàbitats preferencials de cacera i refugis preferencials d'estiu

Família	Nom comú	Nom científic	Hàbitats preferencials de cacera	Refugis preferencials d'estiu
Rhinolophidae	Ratpenat de ferradura gros	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Espais oberts	Coves i edificis
	Ratpenat de ferradura petit	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Forestal	Coves i edificis
Vespertilionidae	Orellut daurat	<i>Plecotus auritus</i>	Forestal	Arbres vells
	Orellut gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Humanitzat	Edificis
	Orellut alpi	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Alta muntanya	Roquissars
	Pipistrel·la comuna	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Humanitzat / Adaptable	Fissures en roques i edificis
	Pipistrel·la nana	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Humanitzat / Adaptable	Fissures en roques i edificis
	Pipistrel·la de vores clares	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Humanitzat / Adaptable	Fissures en roques i edificis
	Nòctul gegant	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Forestal	Arbres vells
	Nòctul petit	<i>Nyctalus leisleri</i>	Forestal	Arbres vells
	Nòctul gros	<i>Nyctalus noctula</i>	Forestal	Arbres (sobretot en nius de picots)
	Ratpenat rater mitjà	<i>Myotis blythii</i>	Espais oberts	Coves i edificis
	Ratpenat de peus grossos	<i>Myotis capaccinii</i>	Aquàtic	Coves
	Ratpenat gris itàlic	<i>Myotis crypticus</i>	Molt variat	Arbres vells i caixes-niu
	Ratpenat d'aigua	<i>Myotis daubentonii</i>	Aquàtic	Fissures en roques i edificis
	Ratpenat d'orelles dentades	<i>Myotis emarginatus</i>	Humanitzat / Forestal	Coves i edificis
	Ratpenat gris ibèric	<i>Myotis escaleraei</i>	Forestal	Coves i edificis
	Ratpenat rater gros	<i>Myotis myotis</i>	Forestal	Coves i edificis
	Ratpenat de bosc	<i>Barbastella barbastellus</i>	Forestal	Arbres vells
	Ratpenat dels graners	<i>Eptesicus serotinus</i>	Humanitzat / Adaptable	Fissures en roques i edificis
	Ratpenat argentat	<i>Vespertilio murinus</i>	Forestal	Arbres vells
Miniopteridae	Ratpenat de cova	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Adaptable / Forestal	Coves
Molossidae	Ratpenat cuallarg	<i>Tadarida taeniotis</i>	Espais oberts	Fissures en roques i edificis



Ratpenat d'orelles dentades (*Myotis emarginatus*).
© Jordi Castelló.



Ratpenat orellut gris (*Plecotus austriacus*).
© Jordi Castelló.



Un ratpenat de cova (*Miniopterus schreibersii*) © Jordi Castelló.

Ratpenat gris itàlic (*Myotis crypticus*).
© David Manzanera-David Guixè-
GBIC-CTFC.



Ratpenats de cova (*Miniopterus schreibersii*) © Jordi Castelló.

Montlleó: La presència sapiens a la Cerdanya a finals del Darrer Màxim Glacial

Xavier Mangado Llach^{1,2}, Marta Sánchez de la Torre^{1,2}, Cynthia B. González Olivares^{1,2}, Eulàlia Rafart Vidal^{1,2}

¹Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP). Universitat de Barcelona

²Institut d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona (IAUB). Universitat de Barcelona

Introducció

La comarca pirinenca de la Cerdanya ha estat tradicionalment una àrea on les troballes arqueològiques no poden definir-se com a menors, si bé la recerca que se n'ha generat posteriorment ha estat desigual. En aquest sentit, les activitats excursionistes desenvolupades —si més no des d'inicis del segle XX— pel Centre Excursionista de Catalunya, així com les informacions de l'Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans i les *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* van servir per a donar notícia de la presència d'un prou significatiu passat prehistòric, fonamentalment en forma de descoberta de diversos monuments megalítics com els dòlmens de la cova del Camp de la Marunya a Brangolí (1914) i el de la collada d'Orèn, o Ca n'Aurèn I a Prullans (1915) (Mercadal, 2021:43); així com l'exploració sistemàtica a partir de la dècada dels anys seixanta de diverses coves de la comarca com: les coves d'Olopte (Isòvol), o les d'Annes i la Fou de Bor (Bellver de Cerdanya). En tots aquests casos,

però, aquestes descobertes incidiren bàsicament en les fases més recents de la Prehistòria, per una banda, en el neolític, la presència del qual es data a la comarca al voltant del 5000 aC (Mercadal, Oms i Petit, 2018) i, d'altra banda, en l'edat dels metalls, especialment, l'edat del bronze, identificada gràcies a les restes ceràmiques i diversos contextos funeraris amb aixovars metàl·lics en les esmentades coves (Rovira, 1976).

Pel que fa a la importància de la comarca amb relació a la presència humana amb anterioritat a l'establiment de l'agricultura i la ramaderia, és a dir, el paleolític, el coneixement era pràcticament inexistent. Tan sols en la dècada dels anys noranta del segle XX fou publicat un conjunt de tres rascadores d'atribució musteroide provinents de les Coves d'Olopte (figura 1) (Fullola i Cebrià, 1996) dipositades al Museu Cerdà de Puigcerdà, per part de l'Institut d'Estudis Ceretans, sense més precisió sobre la data —en un lapse de temps entre 1973 i 1983—, o l'origen de la troballa (Mercadal, com. pers.).

Figura 1.



La descoberta del jaciment de Montlleó

El 1998, però, tot va bascular, quan a conseqüència de la lectura de l'esmentat article –i esperonat per Oriol Mercadal–, Jordi Grimaó Aznar emprengué una tasca sistemàtica de recerca i prospecció de potencials indrets idonis per a l'assentament humà paleolític i efectuada així una troballa excepcional, que suposà la clau de volta per a la recerca en l'estudi de les societats de caçadors i recol·lectors a la comarca, i que constitueix, sense cap mena de dubte, el punt de partida de la situació actual; ens referim a la localització en un tall erosiu recent –lligat a l'activitat minera desenvolupada fins a la dècada de 1980, en un terreny a tocar del coll de Saig– en el turó de Montlleó (Prats i Sansor), de nombrosos vestigis lítics i faunístics relacionables amb un potencial assentament paleolític a l'aire lliure, que podria correspondre, segons la primera aproximació tipològica, que es dugué a terme el 1999 per: Josep Maria Fullola (UB), Narcís Soler (UdG), Jordi Nadal (UB) i Xavier Mangado (UB) al paleolític superior, i més concretament, amb el període final d'aquest, corresponent a la cultura magdaleniana.

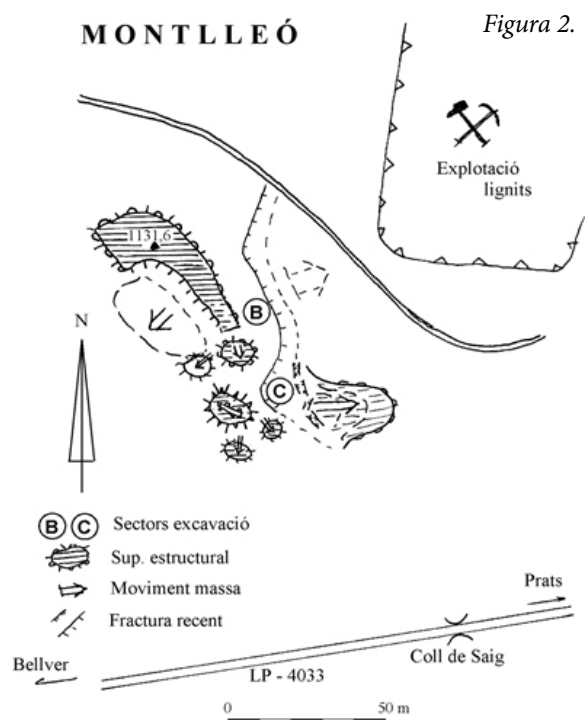
Aquest fet canvià substancialment la història de la prehistòria cerdana, per representar el primer jaciment d'hàbitat indubtablement anterior al neolític localitzat a la contrada –ja que les pintures rupestres abstractes de la vall d'Inglà (Bellver de Cerdanya), constituïdes fonamentalment per punctiformes i barres de tonalitats vermelloses i atribuïdes a l'epipaleolític (Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya, 1990), no s'acompanyen de cap altra mena de manifestació cultural. El jaciment de Montlleó, doncs, ens obligava a replantejar el tema de l'ocupació humana durant el Plistocè als Pirineus i, en aquest cas, a més, en un paleoambient de temperatures rigorosament fredes.

Així doncs, a partir de l'any 2000, es va incloure el jaciment de Montlleó en tots els projectes de recerca sobre la Prehistòria i la vall del Segre que s'han desenvolupat per part del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP) de la Universitat de Barcelona (UB), que

han comptat d'aleshores ençà amb el finançament de la Generalitat de Catalunya, el *Gobierno de España* i diversos programes europeus de Recerca, que han permès i facilitat tant la recerca com les campanyes programades d'excavació fins al present, llevat dels anys 2014 i 2021. Al llarg dels anys –i per motius diversos– la direcció del projecte i de les intervencions arqueològiques, originalment realitzades per Xavier Mangado, Oriol Mercadal i Josep M. Fullola, ha passat a Marta Sánchez de la Torre, Cynthia González Olivares i Xavier Mangado. Avui dia, Montlleó ha esdevingut un jaciment de primer ordre i referent per a explicar la presència dels caçadors i recol·lectors sàpiens en el Pirineu. La tasca desenvolupada en el jaciment ha dut a un avenç important i molt significatiu en el coneixement sobre la prehistòria paleolítica en entorns de muntanya, que s'ha posat de manifest en nombrosos articles científics, presentacions a congressos nacionals i internacionals i diverses tesis doctorals, entre altres treballs d'investigació d'indole diversa.

El jaciment de Montlleó

El jaciment està situat en el terme municipal de Prats i Sansor i es troba en el coll de Saig, a 1.144 m.s.n.m. i a una distància relativament propera del riu Segre, al peu d'un petit aflora-



ment de graves cimentades, que corresponen a les restes d'un paleocanal format en un ventall al·luvial plio-plistocè, que recobreix unes argiles miocenes grises lacustres amb intercalacions de lignits. Aquestes graves endurides formen una petita taula amb un escarpament, més pronunciat cap a l'est, al peu del qual hi trobem el jaciment arqueològic, que ha sofert modificacions per la mateixa dinàmica lenta de moviments de massa de les argiles, accentuada per la recent explotació minera dels lignits (Mina Lurdes), al peu mateix d'aquest vessant oriental (figura 2) (Bergadà, 2018:29, Bergadà i Serrat, 2009).

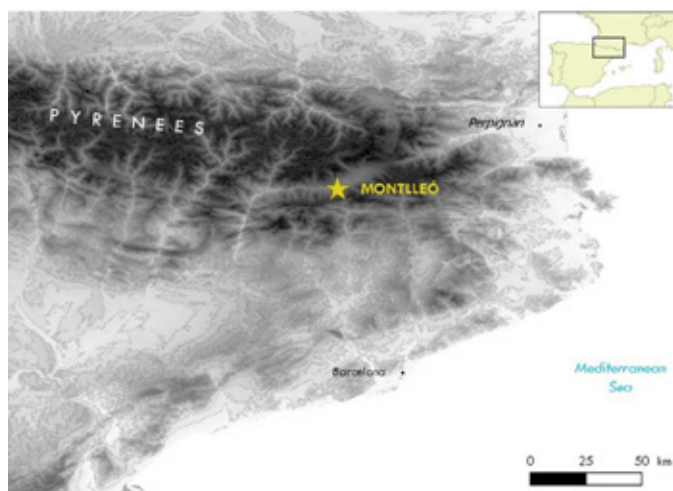
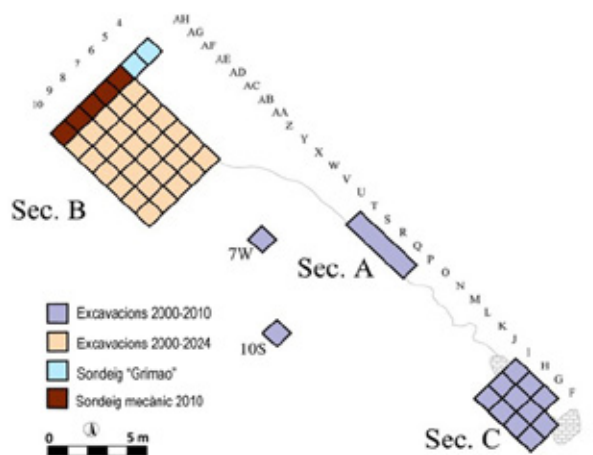
Els primers treballs d'excavació arqueològica plantejaren tres sectors d'excavació (A, B i C). Actualment, només els sectors B i C continuen en excavació; el sector A s'abandonà ràpidament, en constatar que es tractava d'una àrea arqueològicament estèril (Esteve, 2009) (figura 3).

Els treballs en el sector C van permetre l'establiment d'una seqüència estratigràfica i paleoambiental a partir de l'estudi dels sediments (Bergadà i Serrat, 2009). Els quatre episodis identificats per Mercè Bergadà estableixen, de baix a dalt, unes condicions inicialment humides i fredes que, progressivament, es fan més seques i més fredes.

Pel que fa a les datacions absolutes obtingudes al llarg dels anys, aquestes ens han permès definir l'existència d'una seqüència ocupacional més àmplia del que originàriament crèiem i havíem publicat. Així, més enllà de les tres primeres datacions, relacionables amb el magdalenià inferior (OxA-9017: 15440 ± 80 BP/ 18873-18538 cal. BP; OxA-14034: 15550 ± 140 BP/19134-18525 cal. BP; OxA-X2235-52: 16900 ± 110 BP/20666-20073 cal. BP); les datacions realitzades a partir de diversos sondejos duts a terme a partir del 2010, en aquest cas, en el sector B, la primera de les quals fou (OxA-23973: 18860 ± 80 BP/ 22960-22486 cal BP), ens situen en moments culturalment anteriors al magdalenià inferior; de fet, aquesta data es correspon des d'un punt de vista climàtic amb el final del Darrer Màxim Glacial (*LGM*), i es relaciona a l'àrea pirinenca



Figura 3.



amb el final de la cultura solutriana, fase que tenim escassament representada a Catalunya, i el desenvolupament del badegulià, fase cultural de la qual fins ara no teníem evidències ni cronològiques ni culturals- identificades al Principat (Mangado i Rodríguez, 2018), d'aquí, doncs, l'interès dels treballs desenvolupats aquests darrers anys en el jaciment, tant amb relació a la presència de caçadors recollectors a Cerdanya en moments molt freds encara relacionables amb el final del solutrià, com per la informació cultural d'identificació del badegulià a casa nostra (Sánchez de la Torre et al., en premsa; Rafart, 2023).

El solutrià i el badegulià a Montlleó: primeres impressions

Les primeres restes lítiques de la presència solutriana, i eventualment badeguliana, a Montlleó aparegueren ja durant els primers anys d'excavació. Es tractà d'un nombre molt reduït de restes, localitzades gairebé en superfície i en un estat de conservació precari pel desenvolupament edafogenètic posterior de la zona i potencials moviments horitzontals i verticals en el dipòsit; probablement, el desmantellament de part del jaciment -a conseqüència dels treballs miners de la dècada dels vuitanta- pugui servir també parcialment per a explicar aquestes troballes.

Aquests primers vestigis varen ser interpretats per nosaltres com "curiositats", que haurien estat recollides per les poblacions magdalenianes atretes per la tècnica de talla del retoc pla solutrià, característic d'aquest tecno-complex lític. D'altra banda, la presència d'alguna "raclette" -peça diagnòstica del badegulià- no desenaixava excessivament amb les datacions de magdaleniana inicial, si bé és cert que les datacions que havíem obtingut semblaven estar més properes a les fases mitjanes, que no pas inicials del magdaleniana, i així ho publicàrem, com un jaciment magdaleniana a l'aire lliure en el moment de transició entre el magdaleniana inferior i el mitjà (Mangado et al., 2006; 2009; 2010). Aquest desenvolupament cultural durant el magdaleniana inicial ha estat profusament

documentat, presentat en congressos i publicat en l'àmbit científic i, per tant, és abastament conegut.

La continuació dels treballs d'excavació, a partir de l'evidència de l'esmentada anteriorment datació absoluta (OxA-23973: 22960-22486 cal BP), s'ha concretat en un sondeig estratigràfic en la superfície dels quadres 6 i 5 AB en el sector B, que ens ha permès la identificació *in situ* d'una seqüència cultural a major profunditat del que fins ara coneixíem. Aquesta ha estat datada mitjançant diverses datacions absolutes de C14 entre el 23000 i 21000 cal BP. La impossibilitat -per les característiques homogènies a tall macroscòpic del mateix sediment- d'identificar nivells sedimentaris diferenciats (Mangado et al., 2019) ens ha dut a recórrer a les tècniques de projecció *intra-site* dels Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG), per a poder definir un segon nivell estratigràfic (n. II), d'escassa potència, en el qual la quantitat de material arqueològic es rarifica. Un tercer nivell estratigràfic (n. III), que podem adscriure tant per les restes lítiques diagnòstiques (*raclettes*) com per les datacions absolutes obtingudes amb el badegulià, - *grosso modo* 22000/21000 cal BP-, i finalment, un quart -i pel que sembla darrer nivell estratigràfic- (n. IV), vinculat tant cronològicament com culturalment amb el solutrià final, caracteritzat per les puntes d'escotadura i datat entre 23000 i 22000 cal BP (Sánchez de la Torre et al., en premsa; Rafart, 2023).

Els estudis que s'estan duent a terme (Sánchez de la Torre et al., en premsa) semblen mostrar alguns comportaments diferenciats, especialment pel que fa a la gestió de les matèries primeres entre la fase d'ocupació solutriana -amb un registre lític que demostra uns territoris d'aprovisionament -probablement, en bona part mitjançant l'intercanvi- molt extensos, que poden assolir diversos centenars de quilòmetres, i la fase badeguliana, en la qual sembla produir-se una major regionalització en la producció d'eines, reduint-se les distàncies recorregudes per a la captació o intercanvi de les matèries primeres.

D'altra banda, els estudis centrats en els mecanismes d'elaboració de l'utilatge mostren diferències de tradició sensibles entre els diversos morfotipus de puntes d'escotadura solutrianes (de tradició atlàntica, de tradició mediterrània, de tradició salpetriana...), (figura 4) fet que ens podria fer pensar en la confluència a Montlleó de poblacions provinents de contrades amb matèries primeres i tradicions tecnològiques diferents (Sánchez de la Torre *et al.*, en premsa). En aquest sentit, doncs, les descobertes realitzades en els darrers anys en el jaciment ens porten a plantejar, d'una banda, que Montlleó vindria a ser un exemple de jaciment on no sembla haver-hi convivència cronològica entre ambdues tradicions (la solutriana i la badeguliana); i, d'altra banda, que Montlleó podria ser l'evidència de comportaments d'agregació de grups geogràficament distants com a mecanisme de supervivència en condicions climàtiques encara especialment dures, durant les darreries del Darrer Màxim Glacial a les

acaballes del solutrià, com s'ha posat de manifest en altres regions europees amb presència d'aquest tecno-complex (Aubry *et al.*, 2012).

La importància del jaciment de Montlleó, tant en l'àmbit català, com pirinenc és fora de tot dubte. Pel que fa al solutrià, hem d'assenyalar que el nombre de jaciments solutrians coneguts a Catalunya és francament reduït, en part excavats d'antic i amb escasses datacions absolutes. De fet, tots ells es troben localitzats —fins ara— a les comarques gironines, fonamentalment a l'àrea del Pla de l'Estany a les coves de: l'Arbreda, Reclau Viver i d'en Pau; o al Gironès, al Cau de les Goges i Balma de la Xemeneia. A l'àrea pirinenca, els jaciments aragonesos de la Cueva de Chaves i Fuente del Trucho (Osca) presenten també puntes d'escotadura solutrianes amb fortes semblances amb les de Montlleó i alhora amb les del jaciment francès de la Grotte de La Salpêtrière (Gard). Aquest fet reforçaria la idea de la mobilitat poblacional a través de l'eix del

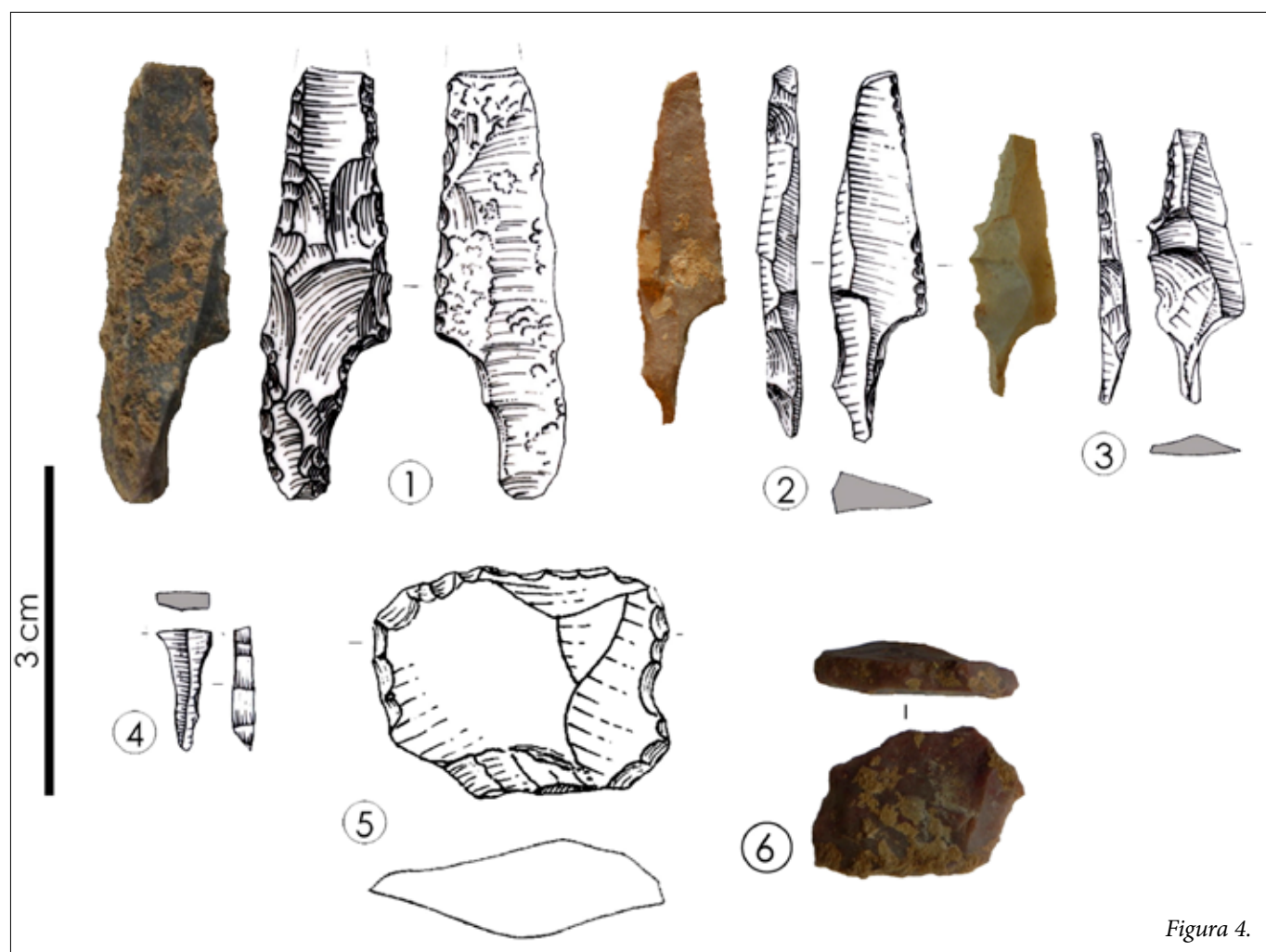


Figura 4.

Segre i la Têt, en la travessa del Pirineu per la Cerdanya (Mangado *et al.*, 2019).

Pel que fa a la identificació del Badegulià a Montlleó, aquest és el primer jaciment de Catalunya on aquesta fase cultural s'identifica. En aquest cas, presenta similituds cronològiques amb jaciments del Llevant peninsular, com la Cova del Parpalló i la Cova de les Cendres, ambdós al País Valencià (Mangado *et al.*, 2019).

Aquestes, doncs, no són qüestions menors en l'àmbit de la investigació prehistòrica, més aviat tot el contrari, ja que permeten participar al jaciment de Montlleó, i a la recerca en prehistòria cerdana i pirinenca, en el debat científic sobre l'evolució i transformació de les indústries lítiques de l'Occident europeu després del Darrer Màxim Glacial.

Conclusions

La recerca en Prehistòria paleolítica a Cerdanya arrenca a inicis del segle XXI, a partir de la descoberta i excavació en extensió del jaciment de Montlleó. Els darrers estudis de la seqüència estratigràfica mitjançant tècniques *intra-site* SIG ens han permès constatar de manera fefaent ocupacions anteriors al magdalenian inferior; tanmateix, les datacions radiocarbòniques les situen just després del Darrer Màxim Glacial, i contemplen tant restes lítiques diagnòstiques del badegulià (n. III), fase cultural fins ara inèdita a Catalunya, com del solutrià final (n. IV), període escassament representat al Principat. Les troballes de Montlleó indiquen tant les capacitats com les estratègies socials d'*Homo sapiens* per a adaptar-se a condicions ambientals dures en l'entorn pirinenc i fan participar el jaciment i la comarca del debat científic sobre aquestes qüestions.

Agraïments

Els treballs arqueològics al jaciment de Montlleó han estat finançats a través del projecte quadriennal en matèria d'arqueologia i paleontologia "El poblament prehistòric a la conca mitjana i alta del riu Segre" (CLT009-22-000076), el projecte ministerial "El poblamiento humano en el NE peninsular y contexto

paleoambiental durante el Pleistoceno superior y el Holoceno inicial" (PID2020-113960GB-I00) i el Grup de Recerca de Qualitat de la Generalitat de Catalunya SERP (SGR2021-00337). Les recerques també han rebut el finançament del projecte ERC-StG SPEGEOCHERT "Spectroscopy and Geochemistry of chert. Reconstructing past human mobility in the Pyrenees from the first Modern Humans to the Last Pleistocene Hunter-gatherers" (ERC-2022-StG-101075451). Així mateix, agraïm el suport rebut des de l'Ajuntament de Prats i Sansor, que autoritza les intervencions arqueològiques i facilita l'espai necessari per a dur a terme els treballs de laboratori.

Bibliografia

- Aubry, Thierry.; Luís, Luís.; Mangado Llach, Javier.; Matias, Henrique (2012): "We will be known by the tracks we leave behind: Exotic lithic raw materials, mobility and social network among the Côa Valley foragers (Portugal)". *Journal of Anthropological Archaeology*, vol 31, issue 4, p. 528-550.
- Bergadà, Ma. Mercè (2018): "Per què estudiar el medi, el clima i el paisatge a Montlleó. Com ho fem?" a MANGADO (coord): Montlleó: el Paleolític superior a la Cerdanya. Resultats de 20 anys de recerca arqueològica. Homenatge a Oriol Mercadal Fernández. Sèrie Varia del SERP, 1. Ed. SERP-UB, p. 29-36.
- Bergadà, Ma. Mercè i Serrat, David (2009): "Episodis sedimentaris i paleoambientals en el vessant meridional dels Pirineus Orientals entre els c.20-11,5 ka cal BP" a FULLOLA, VALDEYRON i LANGLAIS (eds.): *Els Pirineus i les àrees circumdants durant el Tardiglacial. Mutacions i filiacions tecnoculturals, evolució paleoambiental (16000-14000 BP)*. Homenatge al Professor George Laplace. XIV Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Ed. Institut d'Estudis Ceretans, p. 105-128.
- Esteve, Xavier (2009): "Resultats preliminars de les anàlisis de distribució espacial al jaciment de Montlleó (Prats i Sansor, Cerdanya) a FULLOLA, VALDEYRON i LANGLAIS (eds.): *Els Pirineus i les àrees circumdants durant el Tardiglacial. Mutaci-*

- ons i filiacions tecnoculturals, evolució paleoambiental (16000-14000 BP). *Homenatge al Professor George Laplace*. XIV Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Ed. Institut d'Estudis Ceretans, p. 527-535.
- Fullola, Josep Ma. i Cebrià, Artur (1996): "Materials lítics prehistòrics de la Cerdanya". *Pyrenae*, 27, p. 271-277.
- Inventari del Patrimoni arqueològic de Catalunya (1990).
- Mangado, Xavier.; Mercadal, Oriol.; Fullola, Josep Ma.; Esteve, Xavier.; Langlais, Mathieu.; Nadal, Jordi.; Estrada, Àlicia.; Sánchez, Esperanza.; Lacruz, Sandra.; Grimaó, Jordi (2006): "Montlleó (Prats i Sansor, Cerdanya). El primer jaciment magdalenian a l'aire lliure en altitud al cor dels Pirineus". *Tribuna d'Arqueologia* 2003-2004, p. 23-44.
- Mangado, Xavier.; Mercadal, Oriol.; Fullola, Josep Ma.; Grimaó, Jordi (2009): "Montlleó un punt clau en la travessa humana del Pirineu" a FULLOLA, VALDEYRON i LANGLAIS (eds.): *Els Pirineus i les àrees circumdants durant el Tardiglacial. Mutacions i filiacions tecnoculturals, evolució paleoambiental (16000-14000 BP)*. *Homenatge al Professor George Laplace*. XIV Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Ed. Institut d'Estudis Ceretans, p. 549-564.
- Mangado, Xavier.; Sánchez de la Torre, Marta.; Langlais, Mathieu.; Rodríguez, Núria.; Nadal, Jordi.; Lloveras, Lluís.; Tejero, Jose-Miguel.; García-Argudo, Gala.; Mercadal, Oriol.; Fullola, Josep Ma (2019): «Les occupations humaines sur le site de plein air du Paléolithique supérieur de Montlleó (Prats i Sansor, Lérida, Espagne): nouvelles données» a DESCHAMPS, COSTAMAGNO, MILCENT, PÉTILLON, RENARD et VALDEYRON (dir.) *La conquête de la montagne: des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu*. Ed. CTHS.
- Mangado, Xavier.; Bergadà, Ma. Mercè.; Langlais, Mathieu.; Esteve, Xavier.; Estrada, Àlicia.; Nadal, Jordi.; Mercadal, Oriol.; Fullola, Josep Ma. (2010): «Montlleó: un gisement de chasseurs magdaléniens dans la plaine de Cerdagne. L'occupation d'un espace montagnard dans les Pyrénées de la Catalogne?» a TZORTIS et DELESTRE (éds): *Archéologie de la montagne européenne*, actes de la table ronde internationale de Gap. Bibliothèque d'Archéologie Méditerranéenne et Africaine, 4. Ed. Errance & Centre Camille Jullien, p. 137-144.
- Mangado, Xavier i Rodríguez, Núria (2018): "La descoberta, el plantejament de l'excavació de Montlleó i el seu desenvolupament cronològic" a MANGADO (coord): *Montlleó: el Paleolític superior a la Cerdanya*. Resultats de 20 anys de recerca arqueològica. *Homenatge a Oriol Mercadal Fernández*. Sèrie Varia del SERP, 1. Ed. SERP-UB, p. 19-27.
- Mercadal, Oriol † (2021): "Història de la recerca i l'inventari arqueològics a la Cerdanya. De la prehistòria a l'edat mitjana en les últimes tres dècades" a ALIAGA, GASCÓN, MERCADAL, OBIOLS, OLESTI i SIMON (coords.): *Història de la Cerdanya*. Col·lecció Història de les comarques gironines, vol. VII. Ed. Diputació de Girona, p. 43-50.
- Mercadal, Oriol.; Oms, Francesc Xavier.; Petit, Maria Àngels (2018): "I després de Montlleó, què? L'evidència de les primeres societats productores a la Cerdanya" a MANGADO (coord): *Montlleó: el Paleolític superior a la Cerdanya*. Resultats de 20 anys de recerca arqueològica. *Homenatge a Oriol Mercadal Fernández*. Sèrie Varia del SERP, 1. Ed. SERP-UB, p. 125-134.
- Rafart, Eulàlia (2023): *Aplicació dels Sistemes d'Informació geogràfica (SIG) en la distribució espacial dels materials arqueològics en el jaciment de Montlleó (Prats i Sansor, La Cerdanya, Lleida)*. Treball Final de Grau. Grau d'Arqueologia. Universitat de Barcelona (inèdit). 61p.
- Rovira, Jordi (1976): "Eneolític i Edat del Bronze a la Cerdanya i Alta vall del Segre". *Cypsela* I, p. 61-68.
- Sánchez de la Torre, Marta.; Rafart, Eulàlia.; González-Olivares, Cynthia.; Bernard Gratuze, Bernard.; Mangado, Xavier (en premsa): "Long-distance movements during the Last Glacial Maximum in the Pyrenean Mountain Range: fresh insights for Montlleó archaeological site (Prats i Sansor, Cerdanya, Spain)".

El Serrat de Castellar (Fontanals de Cerdanya): primeres hipòtesis sobre un nou assentament iberoromà a la Cerdanya

Joan Oller Guzmán¹, Jordi Morera Camprubí¹ i Oriol Olesti Vila¹

¹Universitat Autònoma de Barcelona

El territori de la Cerdanya en època antiga era un important eix viari de comunicació entre el nord-est peninsular i l'àrea gal·la. A la vegada, es tractava d'un espai ric en recursos de tot tipus, incloent-hi recursos agrícoles i ramaders, fusta, pega, neu o, fins i tot, minerals com l'or. Aquests aspectes permeten entendre per què des de ben antic fou una zona ocupada per les comunitats humanes, tot i situar-se en un espai d'alta muntanya amb condicions de vida prou dures, especialment en els mesos més freds.

Des de fa més de 20 anys, un equip de recerca de la Universitat Autònoma de Barcelona, dirigit pel professor Oriol Olesti Vila, s'ha dedicat a estudiar les característiques d'aquest territori en època antiga, posant en relleu l'existència de tota una xarxa d'assentaments per època iberoromana. Aquesta tasca ha permès matisar enormement una visió tradicional, molt deutora de les fonts literàries clàssiques, al voltant d'un territori poc habitat i desenvolupat, allunyat del món ibèric català de la Plana de Lleida i la costa mediterrània i d'iberització i romanització tardana i feble. Les campanyes d'excavació dutes a terme en alguns jaciments de referència als Pirineus Orientals, com El Castellot o el Tossal de Baltarga, han permès donar una nova percepció d'aquest territori i les comunitats que l'habitaven, els ceretans, molt més aproximada a una realitat complexa des del punt de vista socioeconòmic i cultural.

En aquest article presentarem algunes primeres hipòtesis sobre el darrer jaciment que

s'ha vingut a sumar al nostre coneixement al voltant de la Cerdanya a l'antiguitat: el Serrat del Castellar de Fontanals de Cerdanya. Serveixin aquestes línies, també, per agrair a tots aquells que han fet possible aquestes primeres campanyes al jaciment, especialment a l'Ajuntament de Fontanals de Cerdanya, a les subvencions per intervencions arqueològiques de la Generalitat de Catalunya, a la subvenció per analítiques a jaciments arqueològics de la Fundació PALARQ i al projecte ministerial "Control, gestión y explotación del territorio en la Hispania romana: del modelo agrimensor al Paisaje Histórico", PID2021-122879OB.

El jaciment del Serrat del Castellar

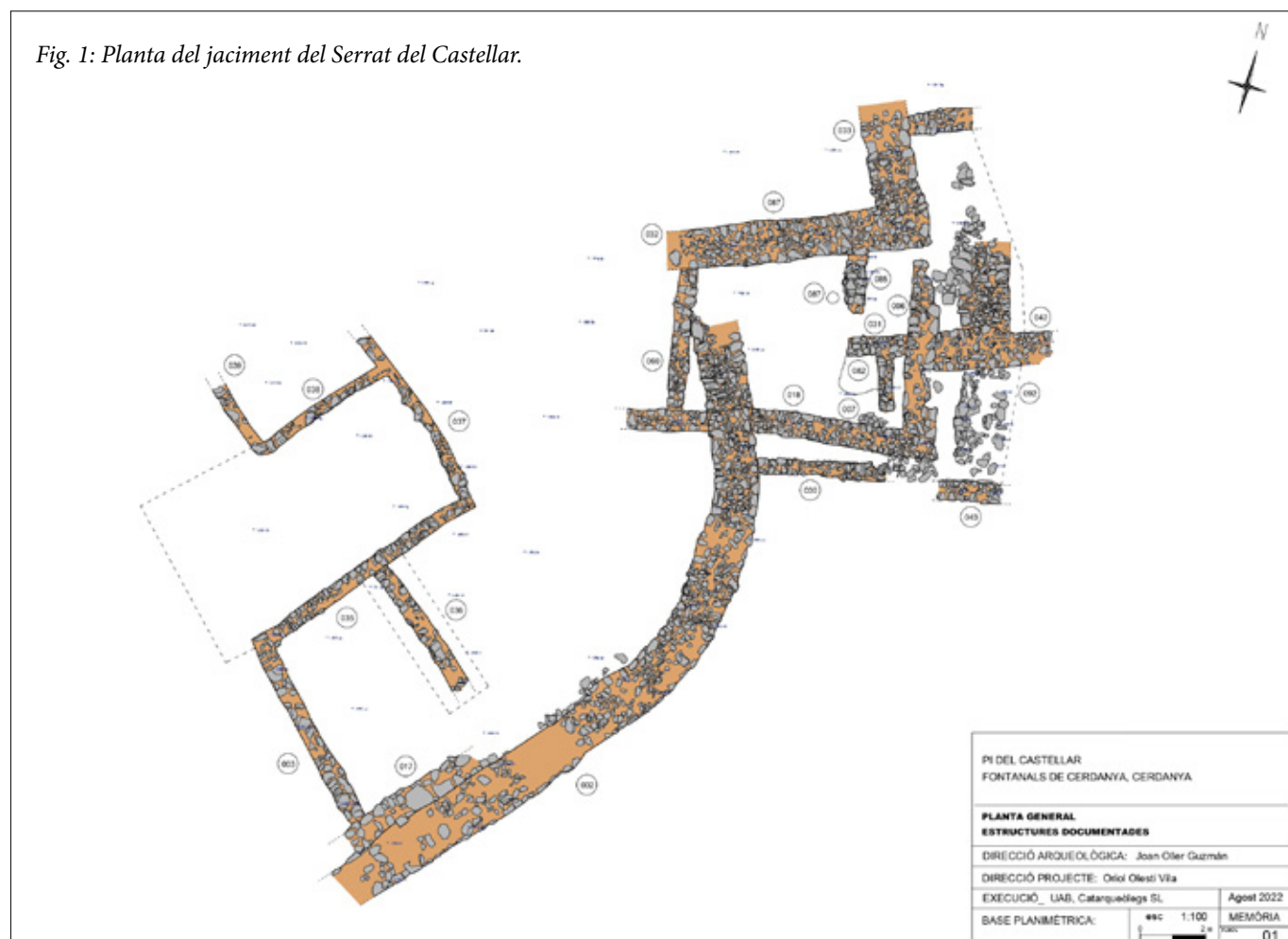
El jaciment del Serrat del Castellar s'ubica en el turó homònim (també anomenat Puig de la Roureda o Pi del Castellar) que es localitza al terme municipal de Fontanals de Cerdanya. Concretament, se situa a la part més sud-occidental del municipi, vorejant amb el poble d'Alp, en un turó que s'eleva uns 200 m per sobre de la plana i que està a l'inici de la vall de la Molina. El serrat del Castellar se situa en una petita elevació que sobresurt dels contraforts de la serralada de la Molina, dels que hi queda unit a través d'un esperó allargassat a la part oriental. De fet, aquest sector de llevat, formant una mena d'esquena d'ase, seria la via d'accés a l'assentament, ja que la resta de vessants es corresponen amb una orografia de pendents pronunciats. El promontori on s'ubica el jaciment s'eleva una quinzena de metres

per sobre l'esquena d'ase que fa de nexa. La seva rellevància s'associa a aquesta posició estratègica: a l'entrada de la vall de la Molina, una via de comunicació amb els territoris de l'interior català a través de la collada de Tosses. Per tant, des del capdamunt no només es té una àmplia visibilitat de la plana cerdana, sinó que també es té un control directe sobre l'entrada d'aquella vall secundària.

El seu coneixement es pot traçar cap a finals dels anys 80 i inicis dels 90 del segle passat, a partir de la recuperació de materials arqueolò-

documentar un nou assentament d'època antiga a l'àrea ceretana, consistent en un *oppidum* de dimensions reduïdes (0,4 ha) amb una cronologia que se situaria, com a mínim, entre el segle IV i el segle I aC. En les pròximes pàgines analitzarem alguns dels seus detalls a partir de les troballes realitzades al llarg dels darrers anys. Fonamentalment, l'excavació s'ha centrat en un espai d'uns 450 m² situat al quadrant nord-est del jaciment i, per tant, el coneixement que en tenim és encara força limitat.

Fig. 1: Planta del jaciment del Serrat del Castellar.



gics per part d'arqueòlegs com Jordi Campillo, Oriol Mercadal i Sara Aliaga, que evidenciaren l'existència d'un possible *oppidum* ceretà en aquest punt. Dins del marc del projecte PATCA (Paisatge i Territori a la Cerdanya a l'Antiguitat), l'any 2017 es feu una primera campanya de sondejos arqueològics, seguida per una intervenció d'excavació el 2019 amb continuïtat els anys 2020-2023.

Aquests treballs arqueològics han permès

L'entramat defensiu

El primer element que destaca dins de l'assentament i que permet definir-lo com a *oppidum* (juntament amb la seva posició aturonada) seria el seu entramat defensiu, prou típic en aquests nuclis. Aquest estaria compost per un fossat (potser doble) i una muralla circumdant.

Si comencem pel fossat, element típic d'aquests nuclis ibèrics i documentat en altres jaciments de la zona com El Castellot de Bolvir,

fou identificat en els primers sondejos duts a terme l'any 2017. Específicament, al bell mig de l'esperó que dona accés a l'assentament es va localitzar un gran fossat d'uns 7 m d'amplada amb una fondària que podia arribar als 1,5 m, i que semblava barrar perpendicularment l'accés al capdamunt. Just al davant d'aquest fossat, a uns quants metres cap a l'oest, un retall en el terreny que sembla seguir el vessant del turó podria indicar l'existència d'un segon fossat. De moment, però, no s'ha pogut confirmar aquesta possibilitat arqueològicament.



Fig. 2: Vista des de l'oest de l'esperó que dona accés al poblat, amb el sondeig al fossat al mig.

Aquest (doble?) fossat tindria un paper fonamental dins de l'estructura defensiva del poblat, ja que dificultaria extremadament l'accés pel millor punt d'entrada a l'assentament, tenint en compte que bona part del turó està rodejat per un vessant força escarpat. Potser això explicaria que la principal muralla documentada no tindria unes dimensions excessivament grans. Composta per pedres grans i mitjanes i lloses de pissarra disposades horitzontalment, sense morter, amb una amplada aproximada d'uns 1,40 m, mentre que en alguns punts se'n conserva un alçat d'1,20 m. No seria, per tant, una estructura excessivament potent, però que, combinada amb la posició del poblat i el fossat, dotaria a l'assentament d'un sistema defensiu prou eficaç.



Fig. 3: Tram de la muralla de l'assentament.

Estratigràficament, aquesta estructura semblaria correspondre a la primera fase ben documentada del jaciment, la que denominem iberoceretana, tot i que en alguns espais presenta una ampliació cap a l'interior del poblat que parla de reformes en moments posteriors. Aquestes reformes resulten evidents en l'àrea del denominat "Àmbit 1", on en la reforma de la segona fase s'arrasà un tram de la muralla. Aquest tram, de fet, resulta molt interessant, perquè fa un tomb de 90° cap a l'interior del poblat, marcant el límit del nucli en aquesta fase. Ara bé, la limitació de la zona excavada impedeix definir si aquesta muralla cobriria tot el perímetre del poblat o no, sense que puguem descartar una situació similar al cas del Castellot, on en època ibèrica la muralla només cobria l'arc frontal del poblat.

Semblaria que aquesta muralla estaria acompanyada d'una possible torre que protegiria la cantonada nord-est del poblat. La torre es trobà amortitzada i coberta per un potent nivell d'incendi, per sobre del qual se situa-

rien les structures republicanes. Així i tot, la continuïtat dels murs, tant des de la torre com des de la muralla, apunten a la possibilitat que, efectivament, es podria tractar d'una estructura defensiva lligada al llenç defensiu i potser amb compartimentacions internes.

gràficament se situen clarament per sota de la torre i, per tant, apunten a una datació prèvia al segle IV aC. Això lligaria amb una possible fase preibèrica a l'assentament, element també documentat a altres espais com El Castellot de Bolvir.



Fig. 4: Imatge de la part de la muralla amortitzada durant la segona fase.

Un dels enigmes per resoldre seria quin seria el punt d'entrada al poblat, especialment per la fase ibèrica. En aquest sentit, tot apuntaria que l'entrada hauria de situar-se just al costat de la possible torre. Malauradament, les estructures republicanes que se superposen a aquest espai dificulten determinar aquest aspecte. De forma molt interessant, l'excavació de la zona de la possible torre i accés permeteren documentar una nova i potent estructura, totalment amortitzada i situada fora del perímetre del poblat conservat, que podria correspondre a la muralla original de l'assentament. De moment, però, no tenim datacions que permetin determinar la seva cronologia. Ara bé, estrati-



Fig. 5: Imatge del tram de la possible primera muralla de l'assentament.

Tot aquest espai defensiu és renovat a la fase republicana de l'assentament. Com hem vist pel cas de la torre, aquest front nord-est estaria caracteritzat per un evident nivell d'incendi i destrucció, amb presència d'una capa de terra rubefactada, cendres i carbons. Això implicaria una completa remodelació d'aquest espai, que ara quedaria ocupat per un nou àmbit (Àmbit 1) delimitat al nord per un precari mur. Per tant, la possible zona d'accés ibèrica quedaria amortitzada i incorporada a l'espai interior del poblat a través d'una nova casa.

Els àmbits

L'altre gran tipus de zones intervingudes al Serrat del Castellar seria el que anomenem com a àmbits; és a dir, espais tipus casa que podrien respondre a una funció domèstica o productiva i que se situen eminentment a dins del poblat. Fins al moment s'han identificat i començat a excavar fins a quatre àmbits, que repassarem breument.

L'Àmbit 1 seria un dels dos que estaria completament excavat. Com hem vist, correspon a un espai on, en part, inicialment hi hauria el possible accés i la torre vinculada a l'entramat defensiu, juntament amb alguna altra estructura de difícil interpretació que podria vincular-se als nivells d'ús associats a l'entrada del

poblat. Un cop finalitzada, de forma violenta, la fase ibèrica, es reorganitzà tot aquest espai, creant un àmbit delimitat per diversos murs de factura força precària. Prova d'aquesta precarietat seria que es reaprofiten alguns murs del moment anterior. L'única excepció es donaria al costat nord-oest, amb un potent mur que podria relacionar-se amb algun edifici singular, encara no excavat. L'edifici, de forma rectangular, tindria, com a mínim, un parell de fases, a la segona de les quals es reduirien les seves dimensions. La seva funcionalitat resulta difícil de definir, donada la manca d'elements estructurals definitoris. Ara bé, la troballa d'elements com un interessant conjunt de 10 *pondera*, fusaioles i, especialment, un lot remarcable d'astràgals treballats, podrien indicar la realització d'activitats econòmiques i, fins i tot, rituals, en el seu interior. Cal remarcar que l'excavació completa d'aquest àmbit permeté comprovar que en la fonamentació original de les estructures es retallà el substrat geològic, utilitzant en alguns punts la roca com a base per les estructures.

Fig. 6: Vista aèria de l'Àmbit 1 (part central de la imatge), un cop finalitzada la seva excavació.



Pel que fa a l'Àmbit 2, seria el segon edifici totalment excavat del jaciment. Se situaria a la part central del calaix obert dins del jaciment, dins d'una retícula de cases que semblarien marcar un cert urbanisme intern. Per tal de determinar les característiques i cronologia d'aquesta retícula, s'excavà aquest segon espai: es tracta d'una casa probablement de forma quadrangular, de la qual s'ha perdut, però, el tancament sud. Respon perfectament a les característiques ja vistes a l'Àmbit 1, amb murs fets amb llosa de pissarra i còdols sense presència de morter i amb una clara diferenciació en dues fases cronològiques. De fet, els murs de l'estança correspondrien a la fase més tardana.

Així, la primera fase documentada correspondria al moment previ a la construcció dels murs conservats, amb tot un conjunt de nivells difícils d'associar a cap estructura concreta. Per tant, no queda clar si en la fase iberoce-retana realment existiria una trama urbana en aquest punt. En qualsevol cas, és interessant que per aquest primer moment es detecten un seguit de capes prou potents d'argila endurida que molt possiblement respondrien a la soleira de fogars, en un cas associat a una cubeta. Per tant, es podria pensar en un espai dedicat a l'activitat productiva o, si més no, a llars de foc associades a cases.



Fig. 7: Un dels fogars documentats a l'Àmbit 2.

Ja per aquest moment, aquest espai presentaria una característica interessant, associada a la presència d'una gran veta de roca retallada travessant-lo. Curiosament, en el moment

en què es reorganitzà la zona i es construïren els murs de l'àmbit, es mantingué la veta, de tal manera que, durant aquesta segona fase, la població viuria i treballaria en un àmbit al bell mig del qual es trobaria aquest incòmode element. De nou, aspectes que parlen de certa precarietat a l'hora de construir la fase republicana.

En qualsevol cas, aquesta segona fase també aniria acompanyada de la presència de diversos petits fogars amb soleres fetes bé amb argila endurida o bé amb una capa de codolets de riu. Si a això hi afegim que just al costat sud de l'àmbit aparegueren un parell d'olles enclavades a terra, amb presència de cendres i carbons al voltant, tot fa apuntar a la possibilitat d'algun tipus d'activitat productiva en aquest espai.



Fig. 8: Detall del fogar amb solera feta de codolets de riu.

Finalment, de moment s'ha intervingut en un parell més d'àmbits, tot i que encara no s'ha finalitzat la seva excavació. Es tracta dels àmbits 3 i 4, situats a l'est i al nord de l'Àmbit 2, respectivament. De característiques similars, presenten planta entre quadrada i rectangular, de dimensions reduïdes, delimitats per murs de factura precària i amb dues fases ben definides: iberoce-retana i republicana. En ambdós casos, només s'ha pogut excavar la fase republicana, en la qual es repeteixen elements ja vistos prèviament, amb presència de nivells d'ús de terra batuda i fogars. La seva funcionalitat, però, resulta complicada de determinar,

tot i que els materials recuperats són prou significatius. Així, en el cas de l'Àmbit 3, cal destacar especialment un magnífic cisell de ferro o una virolla del mateix material, elements que reforcen l'adscripció a la fase republicana. En el cas de l'Àmbit 4 cal remarcar la troballa d'una placa de ferro i una petita làmina de plata.

Fig. 9: Vista aèria de l'Àmbit 2 (esquerra) un cop acabada la seva excavació.



De fet, els materials recuperats són un dels elements més atractius del poblat. En primer lloc, per la recuperació d'un abundant conjunt de material ceràmic a tots els àmbits i espais excavats, majoritàriament a mà. Però també per la troballa d'elements prou singulars, tant durant l'excavació com en prospecció. Així, més enllà dels ja esmentats, cal citar la troballa en prospecció de claus de càliga, projectils de fona de plom, alguna moneda ibèrica o elements de *militaria*, com una fal·lera o un esperó de ferro. El més remarcable, però, vindria a partir de l'excavació d'un petit sondeig al límit sud del jaciment, en una terrassa prèvia al vessant del turó, feta per determinar la possible presència d'estructures. Si bé no se'n documentà cap, sí que es pogué identificar un petit ocultament a la roca geològica d'un destacable colador de bronze, molt probablement d'importació.



Fig. 10: Cisell recuperat a l'Àmbit 3.

Conclusions

Les campanyes d'intervenció dutes a terme per la UAB al Serrat del Castellar de Fontanals de Cerdanya han permès incorporar un nou jaciment d'època antiga a la xarxa territorial identificada prèviament, identificant unes característiques que encaixen perfectament amb les dinàmiques polítiques i socioeconòmiques determinades a assentaments com el Castellot de Bolvir o el Tossal de Baltarga.

El Serrat del Castellar se situaria, de fet, en un punt intermedi entre aquests dos jaciments. Es tractaria, sense cap mena de dubte, d'un nucli de tipus *oppidum*; és a dir, un assentament de tipus residencial en el qual també es desenvoluparien activitats productives de diferents tipus. Per les seves dimensions i posició estaria en un rang inferior al Castellot, però superior al Tossal de Baltarga, actuant com a punt de concentració poblacional, però també com a punt de guaita i control dels passos cap a la vall de la Molina.

Les seves característiques, de fet, el situarien més a prop del Castellot, a partir de la presència d'un entramat defensiu prou important, combinant la seva posició aturonada amb la creació d'una muralla i un (o dos) fossat(s). Constructivament, el poblat de moment remet a una tradició local clara, amb el predomini d'una metodologia constructiva basada en la pedra de pissarra, combinada amb els còdols de riu, utilitzada en sec i sent l'element intern més característic de les cases els fogars.

Cronològicament, de nou, el Serrat del Castellar respon bé a les dinàmiques prèviament documentades en altres jaciments propers. Així, s'ha pogut evidenciar la presència d'una fase prèvia al segle IV, que parlaria d'una etapa vinculada al Bronze Final o Primer Ferro. Si es confirma aquest fet en relació amb la possible muralla identificada, estariem, però, davant de l'element constructiu preibèric més potent documentat a la Cerdanya fins aquest moment.

Posteriorment, trobaríem la fase iberoceretana de consolidació de l'assentament (s. IV-II aC) i una fase republicana (s. II-I aC) que aniria precedida per una destrucció violenta. Resulta evident que aquesta fase republicana es dividiria en, com a mínim, dos moments. Aquest segon moment, en alguns casos, sembla que també podria indicar certa evidència de destrucció a partir dels nivells rubefactats i amb carbons, el qual podria mostrar que el final de la vida del poblat fou violent. Tot plegat, juntament amb la precarietat de la factura de les estructures de la fase republicana, lligarien bé amb l'evolució històrica d'aquest espai en

època antiga. Així, la destrucció violenta de la fase ibèrica també s'ha documentat, de forma molt més evident, al Tossal de Baltarga, i probablement es relacionaria amb el context de la Segona Guerra Púnica. Pel que fa a la fase republicana, cal recordar que diversos conflictes afectaren aquest territori segons les fonts clàssiques, sent especialment rellevants les guerres sertorianes i la guerra civil entre Pompeu i Cèsar.

Aquest darrer conflicte seria un dels clars candidats a protagonitzar el final del Serrat del Castellar, ja que a espais com el Tossal de Baltarga o el Castellot l'evidència numismàtica i la *militaria* recuperada semblen apuntar a la rellevància d'aquesta guerra en el final de la xarxa d'assentaments de base ceretana i l'inici de l'etapa romana imperial. En aquest sentit, l'àmplia quantitat de materials associats a aquesta *militaria* o, de forma més general, al món romà, reivindiquen la importància del Serrat en aquest moment preaugustal i la seva possible participació en la xarxa de *castella* i nuclis de suport logístic de l'exèrcit romà als Pirineus.

En qualsevol cas, encara queda una àmplia part del jaciment per excavar i ben segur que en els pròxims anys el Serrat del Castellar es consolidarà com un dels assentaments més importants des del punt de vista històric i patrimonial de la Cerdanya.

Datació relativa dels pentagrames o pentacles rupestres de la Cerdanya

Joan C. Vidal

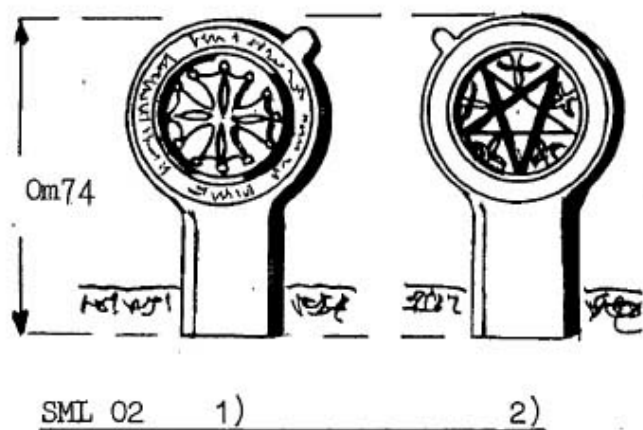
La Cerdanya és un país ric en gravats rupestres, gràcies en part a les aptituds artístiques dels seus antics habitants, així com per la multitud de roques d'esquist formades durant l'ordovicià, les quals proporcionen superfícies planes aptes per a gravar.

En el corpus que representa l'obra recopilatòria de Pierre Campmajo *Ces pierres qui nous parlent* (2012), s'identifiquen els principals motius esquemàtics representats: arboriformes / palmes, ballestiformes, arciformes, quadrícules / retícules, llances, rombes, escaliformes, formes hexapètales, soleiformes, ziga-zagues, etc., a la vegada que se'ls intenta assignar una cronologia relativa. De fet, hi ha estudis que només tracten d'un motiu, com el cas dels ballestiformes (per Pierre Campmajo) i dels reticulars (per Jean Abélanet), publicats en el llibre *Roches ornés, roches dressées*.

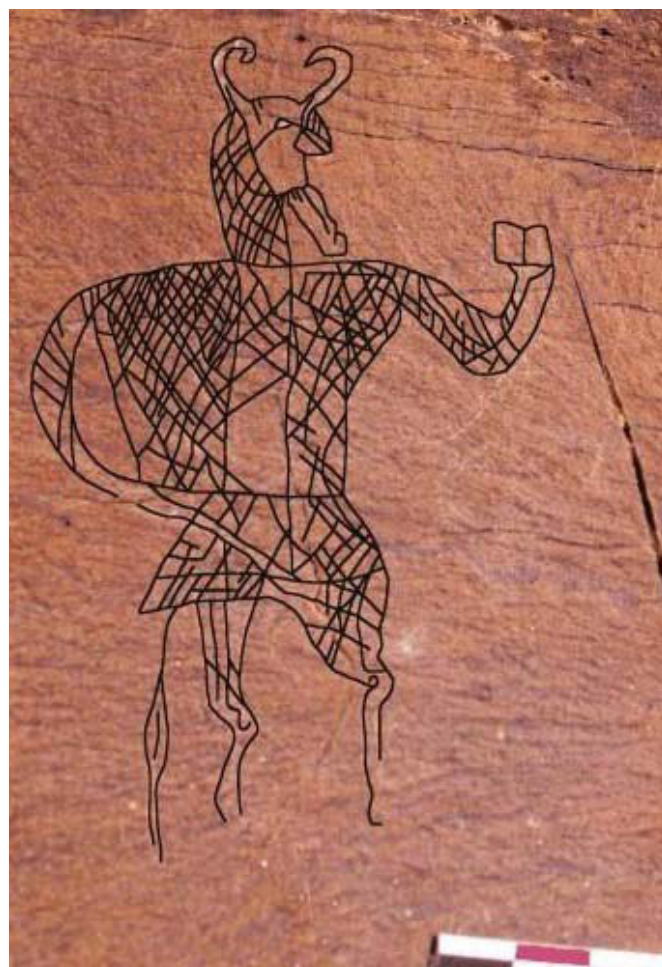
Un dels motius més interessants, per la seva transcendència i transversalitat cultural, és el pentagrama o pentacle, també conegut com a pentalfa, i que segons la recopilació de Campmajo (2012, 462-463) sumen un total de 120 representacions.

Campmajo (2012, 87 i 554-555) defèn l'ús dels pentacles en època ibèrica pel motiu d'aparèixer en roques on hi ha inscripcions ibèriques, per exemple a: «Les trois signes ibères dattent ce panneau où l'on retrouve les pentacles difficilement datables sans cette association» (Campmajo 2012, 173); ara bé, reconeix que el seu ús majoritari va ser posterior: «Sa chronologie est longue mais intéresse toute la période du Moyen Âge» (Campmajo 2012, 530).

Tot seguit es presenta una taula-resum sobre els pentacles trobats en territori cerdà (segons queda registrat en la cabdal obra de Pierre Campmajo):



Estela SML-02 (segons la figura de la pàgina 114 de l'article «Inventaire descriptif des stèles discoïdales de l'Aude»).



Representació del diable, que sembla portar un llibre en la seva mà esquerra. Figura B84 de la *Memòria d'intervenció arqueològica. Prospecció i documentació dels gravats rupestres medievals de Saurí* (roca 148, figura 4, gravat 14).

comuna	zona	roca	panell	figura	unitats	notes
Er	2	4	2	21	1	Interposat sobre inscripció ibèrica: el <i>ductus</i> creua o talla signes ibèrics
Er	4	1	1	27	5	El primer de la sèrie fet per gratat. Data moderna o contemporània (per raó de la pàtina i el seu grau d'erosió)
Er	5	1	1	28	1	Incomplet o mal gravat, relació amb ballesiformes
Er	5	1	2	28	2	Incomplets
Er	5	1	10	29	1	
Osseja	1	9	1	40	1	Data: contemporània («sans trace d'érosion»)
Osseja	2	6	70	51	1	Sobreposat a una escena de caça d'un cérvol
Osseja	2	7	71	51	1	
Osseja	2	7	72	51	1	
Osseja	3	1	12	57	1	
Osseja	3	2	1	61	1	
Osseja	3	3	1	62	1	Amb altres signes i creu potenciada
Osseja	3	6	1	66	2	Panell amb una torre i dos ballesiformes
Osseja	4	20	3	70	3	Pentacles imperfectes, prop de la inscripció ibèrica san
Osseja	4	22	1	71	3	Dos són imperfectes
Osseja	5	11		75	1	Sobre una figura antropomorfa amb els braços oberts
Osseja	6	4	2	80	3	
Osseja			3	80	1	Imperfectes
Osseja	8	12		91	2	
Osseja	9	1	2	92	1	
Vallcebollera	1	1	1	95	1	Creu llatina a la dreta
Vallcebollera	1	1	1	95	4	
Vallcebollera	1	1	30	97	1	Creu llatina en la part inferior esquerra
Vallcebollera	1	1	36	98	8-9	Molts imperfectes
Vallcebollera	1	1	21	99	1	En relació amb una forma que recorda un caduceu, similar a altres: zona2 roca1 #24, Ger zona3 roca 30, Guils roca2 #7.
Vallcebollera	1	1	35	100	4	Diverses creus llatines
Vallcebollera	1	1	4	105	2	Antropomorf, amb traços menys erosionats
Queixans		1	8	110	2	Altres panells de la mateixa roca amb ballesiformes, crucifixos i antropomorf
Queixans		1	29	113	2	Dues figures antropomorfes muntades a cavall
Queixans		4	39	119	4	
Queixans		3	2	131	2	Incomplets
Tor de Querol	2	1	15	140	1?	Guerrer amb espasa embeïnada i que porta una creu llatina, possible pentacle a sobre, malla o graella a sobre de l'escena
Tor de Querol	2	1	22	142	4	
Tor de Querol	3	1	7	146	7	
Guils		4	1	154	13-15	Imperfectes
Guils		12	2	164	1	
Guils		14	5	166	2	Seguits d'una A majúscula (o pentacle inacabat)
Bolvir	1	1	1	168	1	Amb ratlles a sobre
Ger	2	14	2	178	3	A l'esquerra tres quadres de diferent grandària, però amb el mateix centre, els tres quadres queden units per un traç que uneix cada costat pel centre
Ger	3	21	1	180	6	Possible torre i símbols ballesiformes
Ger	3	21	2	180	1	
Ger	4	2			5	
Santa Llocaia	Esgl.	1	2	267	1	Datació: medieval
Santa Llocaia	Esgl.	1	3	267	1 o 2	Datació: medieval
municipi	zona	roca	panell	figura	unitats	notes

Troballes recents

Es poden afegir al llistat de Campmajo algunes novetats més recents:

Osseja zona1, roca31, #5 (Ferrer i Jané 2017, 7-21, figura 1),	pentacle sobre antropomorf mort o adormit (en posició horitzontal, una punta del pentacle toca el cap i una altra punta, el ventre); a una certa distància d'aquesta escena, i en una altra superfície, hi ha una inscripció ibèrica: ilekatur .
Ger (Ferrer i Jané 2020, 17-28, foto 4)	dos pentacles incomplets, el traç d'un secciona una antiga inscripció ibèrica (urdalike), en la foto es pot veure com el <i>ductus</i> del signe ke és més antic i més incisiu o marcat que no pas el del pentacle (aquest últim resulta menys precís i presenta també un color més blanquinós).
Solana de la Cerdanya (Roma i Casanovas, 2022, 56-79)	en la il·lustració 20 (gravat N2) apareixen tres pentacles relacionats amb altres figures esquemàtiques, amb una creu llatina, i també amb un guerrer que porta un escut de tipologia medieval (il·lustració 9), l'autor registra, però, fins a 10 pentacles nous en la zona.

No és recent, però no l'esmenta P. Campmajo: prop del Rec de les Encantades (comuna d'Angostrina), a 2.300 msnm, hi ha un bloc rocallós on hi ha un pentacle (Abélanet 1990, 178).

Pentacles en comarques veïnes

El costum de gravar pentacles sobre pedra s'estén més enllà del territori cerdà, i es poden identificar més casos en l'Alt Urgell i Andorra. Casamajor i Esteban (2008, 9-25) esmenta:

- Roca de les Bruixes (Canillo, Andorra)
- Montalarí (Encamp, Andorra)
- Tossal de Cava (Cava, Baridà)

A Andorra s'han identificat també diversos pentacles gravats en fusta: en la cort de Cal Llarg (Canillo), on també hi ha una espiral gravada, en la porta de Cal Beig (Aixirivall), en la porta d'una borda de Manyat (Certs), en la porta d'una borda d'El Vilar (Canillo), si bé encara, en aquest cas, el que es va gravar va ser un estel de David. Aquests gravats són molt interessants, ja que es podria obtenir una datació relativa bastant precisa amb la tècnica de la dendrocronologia.

S'han fet més troballes (Casamajor i Esteban 2009, 94-106):

- pentacle a Mossers (foto 19)
- pentacle a l'església de Sant Mateu del Pui d'Olivesa, a la parròquia de Sant Julià de Lòria, Andorra (foto 25)

- una desena de pentacles en una roca prop de Cívís, aquesta roca va ser expressament picada per tal d'esborrar els signes (foto 42)

També a Casamajor i Esteban (2012-2013, 313-329) es publiquen cinc pentacles més, la roca també té altres figuracions com una au, ziga-zagues, i un soleiforme (diverses ratlles que es creuen en un punt central).

Més a l'oest, en una muntanya de la Vall d'Às-sua (Sort), s'han trobat 2000 motius gravats en 261 roques de difícil accés a causa d'estar en un terreny abrupte; es representen cavallers, llances, ballestes, espases, cavalls, ocells, músics, sacs de gemecs, textos, pentacles, creus, cercles concèntrics, arboriformes, ziga-zagues, etc. La datació seria del segle XIV per la tipologia dels sacs de gemecs i per l'època d'ús de la ballesta (així com per la no representació d'armes de foc en cap soldat).¹ En aquesta zona s'han identificat un total de 119 pentacles, sent el més comú que formin petites agrupacions (en la roca 69 de la zona 5 hi ha agrupats 27 pentacles).

Al sud de la Cerdanya hi ha menys troballes, ara com ara, només es poden aportar dos pentacles inèdits trobats el novembre del 2021 en la

1. Memòria d'intervenció arqueològica. Prospecció i documentació dels gravats rupestres medievals de Saurí (2019, p. 115). Disponible a: <https://calaix.gencat.cat/handle/10687/445265>.

veïna comarca del Ripollès (prop del límit municipal entre Planoles i Queralbs, a uns 2.300 msnm). Allà hi ha dos afloraments rocosos on es poden identificar aquestes figures junt amb ziga-zagues, foliformes, lletres, una inscripció del 19 d'agost del 1827, etc.

Al nord, en la veïna comarca del Foix, també s'han identificat pentacles en dues coves de la comuna d'Ornolac-Ussat-les-Bains (Glory 1947):

- Cova Grand-Père (figura 23): dos pentacles, junt amb una multitud de motius religiosos en la cova.
- Cova Églises Supérieures (figura 29): un arquer trepitja (?) un pentacle amb el seu peu esquerre.

Encara més al nord, cal esmentar que, entre les 175 esteles discoidals inventariades en la comarca del Lauraguès, hi ha dues que presenten pentacles: a Baraigne (estela BRG-o6) mostra la creu grega en una cara i en l'altra possibles símbols esotèrics (un oval dins un oval, un rectangle sense la línia superior, i un pentacle que l'autor sospita va ser afegit després d'instalar l'estela). A Saint Michel de Lanes (estela SML-o2) té una bonica creu de Tolosa amb perles i una inscripció en lletra gòtica il·legible; per l'altra banda, mostra un pentacle.²

Pel que fa al Conflent i al Capcir, és convenient consultar la recopilació feta per Jean Abélanet en el seu llibre *Les Roches gravées nord-catalanes* (1990):

- En el sector occidental de la comuna de Formiguères, prop de l'Estany del Diable, a uns 2.300 msnm, hi ha la pedra que es coneix com a Peira Escrita (amb altres pedres properes):

Roca A: 14 pentacles, 4 pentacles imperfec-

tes, un pentacle encerclat, i també són interessants dos octogrames o estrelles de vuit puntes, també una estrella de David (fig. 73 i 83-84)

Roca C: 3 pentacles (fig.89)

Roca D: 28 pentacles, 2 pentacles imperfectes, una estrella de David, i 4 octogrames (fig. 90 i 97-98). Un dels pentacles es presenta al costat esquerre d'un possible ídol esquemàtic (ulls grans soleiformes, barret?, coll allargassat), però hi ha una ziga-zaga que travessa aquest ídol i a la vegada la part superior del pentacle.

- Jaça de les Formigues (Formiguères): tres pentacles (fig.63)
- Castell de Rià, en una cresta sobre les runes del castell (Abélanet 1990, 179).

El recompte de pentacles que es pot fer per a la regió dels Aspres és de 39, sent un d'ells bastant interessant, ja que la seva punta dreta toca una creu cristiana (fig. 120); també és interessant la troballa d'Abélanet d'un pentacle gravat dins d'un mas rònc: «Nous avons eu la surprise d'observer des gravures linéaires sur des pierres des murs des mas en ruines de la région : à «Can Aussell d'Avall», un pentacle sur une pierre du premier étage, à l'intérieur, et des personnages (de profil) dans l'étable [...]» (Abélanet 1990, 157).

Datació relativa segons les figures rupestres amb les quals es poden relacionar

La datació segons els registres cerdans seria medieval o moderna pel fet de poder-se relacionar els pentacles amb motius ballestiformes (2 casos) i sobretot creus llatines (5 casos), sent la presència de dos pentacles en l'entorn de l'església romànica de Santa Llocaia un referent encara més contundent. També es detecten en certs casos com el *ductus* de certs pentacles és relativament modern: el *ductus* no presenta gaire erosió o bé no es detecta cap patina.

Existeixen alguns casos en què la relació d'un pentacle amb una inscripció ibèrica s'ha volgut prendre com a evidència del seu ús preromà:

2. Pierre Ucla: «Inventaire descriptif des stèles discoïdales de l'Aude», Journée d'Étude de Lodève, *Archéologie en Languedoc*, número especial, F.A.H., 1980, pp. 87-111.). La immensa majoria de les esteles mostren creus, ja siguin gregues, tolosanes, potenciades, llatines...; sovint també apareix representada una eina del treball del finat, i menys freqüentment, només en tres esteles, un motiu hexapètal (que probablement està vinculat al concepte de vida eterna). La datació, aproximada, és que són dels segles XI-XIV.

Err, zona2, roca4, panell2	el pentagrama va ser gravat temps després que la inscripció ibèrica; de fet el pentagrama dificulta la lectura, ja que travessa el signe to tres cops, ta quatre cops, f un cop, s tres cops, i l dos cops; endemés, el <i>ductus</i> del pentacle és menys marcat, fet amb un material o persona diferent que qui va fer la inscripció ibèrica.
Osseja, zona4, roca20, panell3	es llegeix com a ibèric san , però una lectura amb les inicials modernes SDN és perfectament factible; de fet hom hauria de considerar primer l'opció menys sofisticada.

Datació relativa segons la difusió del seu ús

L'estudi fet el 1918 per Vasconcelos sobre els pentacles encara es pot considerar en certa manera vigent (estudi que es pot complementar amb un de més recent de Coimbra, 2011); ambdós estudis proporcionen una major perspectiva cronològica i geogràfica sobre l'ús d'aquest símbol.

L'ús més primerenc del pentagrama a Europa seria en l'art grec, sent l'exemple més antic els dos pentagrames pintats en una cratera trobada a Cerveteri (l'antiga *Caere* etrusca), signada per l'artista grec Aristonothos a mitjan segle VII aC [https://it.wikipedia.org/wiki/Vaso_di_Aristonothos]. En aquesta cratera es pot observar l'escena de dos vaixells de guerra, carregats de soldats; entre els dos vaixells hi ha dos pentacles i també una rosa ornamental (que semblen tenir una funció més aviat ornamental, per tal d'ocupar l'espai buit, el que es coneix com a *horror vacui*).

En el jaciment ibèric de Fontscaldes (Valls), en la part central d'un lateral d'àmfora, hi ha un pentalfa dibuixat amb carbó vegetal (la peça té una datació de finals del segle III i inicis del II aC). S'han trobat altres pentalfes en la zona d'Alacant en materials vinculats al comerç fenici; també com a producte del comerç fenici, es va trobar al carrer dels Caputxins de Tarragona una àmfora púnica amb un pentacle, datada del segle II aC. Se suposa que aquest i altres similars són símbols mercantils (Fabra, Burguete i Vilata 2013, 247-250).

En algunes monedes galles, el pentacle apareix entre les potes de la representació d'un cavall o d'un lleó;³ la iconografia i l'ús de mo-

nedes entre els celtes va tenir el seu origen en el contacte amb els mercaders grecs i, de fet, algunes ciutats gregues ja usaven abans monedes on apareixien pentacles (Vasconcelos 1918 205-206 i 213). En qualsevol cas, les monedes que tenien pentagrames es van posar en circulació quan la Gàl·lia ja era sota domini romà. Potser aquest ús gal·loromà, en certa manera, va persistir de forma que l'anvers de certes monedes merovíngies (del segle VIII) mostren també un pentacle.

Dues ceràmiques d'època romana trobades a les runes de l'antiga *Numantia* (Sòria) porten incises un pentacle cadascuna (Vasconcelos 1918, 218).

En l'obra *El Testament de Salomó*, escrit en grec al començament d'aquesta era, l'àngel Miquel dona al rei Salomó un anell que porta una pedra o gemma amb un pentacle gravat, el poder d'aquest anell és el de poder dominar qualsevol dimoni, fet que Salomó aprofita per a invocar diversos dimonis per conèixer primer el seu comés, per a després obligar-los a construir el temple de Sió. La història acaba quan després de molts anys, empès per la luxúria, Salomó sacrifica en honor a altres déus per a poder casar-se amb la dona desitjada. Això fa que perdi tot poder sobre els dimonis i que sigui ell qui quedi com a vassall, tot construint temples pagans. D'aquesta tradició o una de paral·lela deuen venir els pentacles o pentagrames utilitzats per invocar dimonis que apareixen en els grimoris dels segles XIII i XV, com el *Liber Juratus Honorii*, el *Liber incantationum*, *exorcismorum et fascinationum*

3. Exemplars a: Celtic Coin Index (<https://cci.arch.ox.ac.uk/>).

variarum, el *Clavicula Salomonis Regis*...⁴ Segurament, aquests grimoris o altres són als que indirectament fa referència Francesc Eiximenis en el seu *Llibre dels Àngels* (1392), el franciscà gironí, en el capítol 87, adverteix al lector contra la nigromància, consistent en l'ús de senyals, caràcters i figures per invocar el dimoni amb l'objectiu de servir-se'n d'ell; explica com aquesta art és detestable, ja que està en contra els mandats divins i endemés es tractaria d'un sotmetiment fingit.

Ja d'època visigoda serien els pentacles que apareixen a l'inici de cada text (jueu, llatí i grec) de la làpida trilingüe de Tortosa (conservada actualment en la catedral), i que s'ha datat del segle VI; de fet, el pentacle que encapçala el text llatí, està al costat d'un canelobre amb set dolles, cosa que implicaria que els pentacles serien un distintiu ètnic (sent l'altra opció un mer motiu decoratiu).

La necessitat de construir edificis religiosos o administratius va requerir la necessitat d'una mà d'obra especialitzada, el que va dur al desplaçament de picapedrers, obrers que van fer servir el pentacle com una marca més. Hi ha diversos exemples medievals (Lladó i Font 1991, 12–18; Catalunya Romànica):

- Casal d'Agde (làmina 1 en Lladó i Font)
- Església de Santa Maria de Montblanc (làmina 6)
- Monestir de Santes Creus (làmina 7)
- Sant Joan de Torreblanca (Ponts), amb pentagrama encerclat en una dovella de l'intradós d'un dels arcs formers del mur sud
- Sant Cristòfol del Puig de Meià (Vilanova de Meià), un pentacle en una imposta, i un altre encerclat en l'arc interior de la porta
- Sant Jaume (Nyer), dos pentacles encerclats apareixen en els muntants de la porta

En el manuscrit *Expositio epistolae ad Romanos* de sant Agustí, còdex del segle X conservat en l'escriptori del monestir de Santes Creus (ms. 148), en el caplletra apareixen diversos

motius ornamentals, incloent-hi un pentacle.

Ramon Violant, en *Obra Oberta* (1979–1981, 334–335) només hi dedica algunes ratlles sobre aquest símbol entre els pastors del Pirineu (per contra, aporta set pàgines i una desena de figures sobre el motiu hexapètal o de roseta):

«Este signo [la pentalfa], que si bien no abunda mucho en el arte de nuestros pastores, pero también figura en alguna tortera, aparece representado en un mosaico bizantino de hacia el 400 (Museo de Barcelona). También aparece en el arte románico grabado en San Pablo del Campo (Barcelona) junto con otros signos prerromanos; [...] Abunda en el arte popular vasco, sobretodo en estelas funerarias. Este signo [la pentagonal], más usado por los pastores pirenaicos que el anterior, lo vemos en una estela de Navarra y en otra portuguesa, y se le ve adornando una cruz sepulcral de madera y latón, alemana, de 1700.»

Sembla prou evident que el pentagrama no era un signe d'ús popular en el Pirineu català, si més no en la primera meitat del segle XX. Tampoc figura com a símbol emprat en cap marca de pastor, on ans al contrari s'usa amb profusió la creu.

Datació relativa segons el possible ús o significat

A Catalunya, el pentagrama és conegut per primera vegada en àmfores, com a possible marca mercantil. També la presència jueva aporta un altre cop l'ús del pentacle, ara com a possible motiu ornamental (o més aviat simbòlic, propi dels jueus), i després hi ha constància del seu ús entre els picapedrers. També és bastant probable que el fessin servir els ocultistes de l'edat mitjana (en cas de posseir els llibres d'ocultisme esmentats, o d'altres similars). En tot cas, no sembla que fos un signe o motiu gaire conegut o popular en les comarques del Pirineu a començaments del segle XX.⁵ La datació re-

4. En el capítol 18 s'explica que els pentacles tenen el propòsit d'atemorir els esperits malignes, tot reduint-los a obediència.

5. Ben al contrari del que succeïa/succeeix al Portugal, on Leite de Vasconcelos (1918, 260) es va atrevir fins i tot a adjudicar

lativa dels pentacles, en relació amb ballestes i creus, apunta a un ús medieval o modern.

Les hipòtesis que es poden fer són, en aquest cas: a) símbol dels jueus catalans, b) marques de picapedrers, c) símbol magicoreligiós d'un reduït sector social. La presència de pentacles en roques allunyades dels viaranys o en zones d'alta muntanya no s'adiu amb una acció de jueus o de picapedrers. Cal, llavors, acceptar la possibilitat que la creença en la bruixeria podria ser la causant d'aquestes marques, sobretot quan molts testimonis relaten que feien les reunions (akelarres) els dissabtes en prats o camps allunyats dels pobles.

La Cerdanya va ser una de les regions on se suposava que el fenomen de la bruixeria estava més estès a començament del segle XVII: "[...] tengo entendido que ay gran cantidad de bruxas en ese Principado, y particularmente en los Condados de Rossellón y Cerdaña [...]" (fragment de la carta enviada pel rei Felip III al virrei de Catalunya l'any 1620, reproduït en Castell 2017, 136-137). El cas és que un dels senyals que permetien reconèixer als membres de la «mala secta de las bruxas» era un signe que portaven en l'esquena, anomenat «pota de conill» o «pota de gall», i que segons Nicolas Dalmau, metge de Cotlliure, era una marca rodona del mateix ample que un «diner», i a dins hi havia «relletes» o ratlles (Olive 1992, 143). Tres segles després, Copons (1909, 69), tot prenent testimonis directes o indirectes, explica com funcionava la bruixeria del Conflent i dels Aspres, sent interessant l'ús de certes figures: «Pour conjurer les esprits, elles tracent deux cercles concentriques et écrivent à l'intérieur des mots qui varient suivant les jours de la semaine. [...] Puis elles se placent à l'intérieur du cercle et récitent la conjuration propre à l'esprit qu'elles veulent appeler.» El vincle en-

tre els pentacles i la bruixeria és acceptat per l'investigador andorrà Pere Canturri, qui fins i tot expressava que els *bruixots* més hàbils eren capaços de realitzar un estel d'un sol traç amb un tros de sílex (segons Casamajor 2005, 19).

Hi ha un corrent teòric en què sembla tenir més importància la projecció o aplicació de discursos ideològics actuals a societats de fa uns cinc segles, en què les bruixes serien dones que, a causa de certs trets físics, emocionals, o de coneixements, serien acusades injustament de certs emmetzinaments per una massa popular que patiria un brot d'histeria col·lectiva. Si bé s'és innocent fins que no es demostra el contrari, una observació atenta dels judicis ofereix informacions comunes com l'ús d'ungüents fets amb gripaus, baladre, o plantes de la família de les solanàcies, ingredients en els quals la medicina actual identifica la presència de certs alcaloides que poden ser, certament, mortals segons la dosi administrada, quan no tenen, si més no, un efecte narcòtic, al·lucinogen o hipnòtic (amb els efectes secundaris que comporten en la conducta si es prenen sovint). De fet, hi ha un judici de l'any 1444, no relacionat directament amb la bruixeria, on es va fer un ús del baladre per al qual ara s'anomena submissió química: en un cas per a tenir relacions sexuals no consentides, amb final fatal, i en l'altre per a induir un estat de confusió a la sogra de l'acusat per tal que no recordés que la seva filla tenia un amant i no acabés delatant-los al gendre (Padrós 2017, 402-408). Tot plegat no fa sinó reclamar que la bruixeria hauria de ser investigada també des d'una perspectiva criminal.⁶

un origen jueu al signe apotropaic del *sino-saimão* [signe de Salomó]: «[...] todavia crio que no caso presente havemos de encostar-nos principalmente, e mais uma vez, aos Judeus, admitindo que d'eles o tomámos, embora seja crível que do contacto d'estes e dos Portugueses com os Arabes não podia vir ao signum Salomonis sinão força para a sua fixação ao solo nacional.»

6. No deixa de cridar l'atenció que, si bé sota els efectes narcòtics dels ungüents que s'aplicaven les bruixes, es descriguí al diable com un boc o gat negre, algunes bruixes el descrivissin en els seus encontres com un home vestit de negre. També és bastant curiós que alguns «testimonis» expliquin com el diable mantenia relacions sexuals amb algunes bruixes, o com també menjava i bevia vi amb elles. A banda de demanar l'abjuració, el diable també exigia a les bruixes de fer el màxim mal possible, el que podria ser causa de l'atemoriment de pobles sencers que, en la desesperació, demanaven sovint l'ajut de saludadors capaços d'identificar les bruixes. Com que molts crims se solen resoldre resseguint el rastre dels diners, en certa manera no faria del tot inesperat que un saludador com Llorens Carmell, responsable

Si la relació dels pentagrames ha de fer-se amb la bruixeria, caldria datar-los entre el segle XV i el XVII.⁷

Bibliografia

- Abélanet, J. (1990). *Les Roches gravées nord catalanes*, Centre d'Études Préhistoriques Catalanes (Collection Terra Nostra)
- Abélanet, J. (2005). "Le thème du damier dans l'art rupestre linéaire des Pyrénées catalanes et ses liens avec les cultes anciens". a: *Roches ornées, roches dressées : Aux sources des arts et des mythes. Les hommes et leur terre en Pyrénées de l'Est. Actes du colloque en hommage à Jean Abélanet*. Martzluff, M. (editor), Presses universitaires de Perpignan, pp. 207-217.
- Campmajor, P. (2012): *Ces pierres qui nous parlent. Les gravures rupestres de Cerdagne (Pyrenees Orientales) des Iberes a l'époque Contemporaine*. Éditions Trabucaire – EHESS.
- Campmajor, P. (2005). «Les signes en arbalète de Cerdagne : essai d'analyse formelle et sémantique », a : *Roches ornées, roches dressées : Aux sources des arts et des mythes. Les hommes et leur terre en Pyrénées de l'Est. Actes du colloque en hommage à Jean Abélanet*. Martzluff, M. (editor), Presses universitaires de Perpignan, pp. 225-248.
- Canturri i Montanya, P. (2003). "Els gravats prehistòrics de les valls d'Andorra", a: *Primer Congrès Internacional de Gravats Rupestres i Murals*. Institut d'Estudis Ilerdencs, pp. 619-629.
- Casamajor i Esteban, J. (2008). «Els gravats rupestres del Tossal de Cava (Alt Urgell) i un estel solitari a Montalari (Encamp)», *Papers de Recerca Històrica* 5, pp. 9-25.
- Casamajor i Esteban, J. (2009). «Noves aportacions als gravats rupestres d'Andorra i de l'Alt Urgell», *Papers de Recerca Històrica*, 6, pp. 94-106.
- Casamajor i Esteban, J. (2014). «Gravats rupestres a la regió septentrional de la Serralada del Cadí», *Annals del Centre d'Estudis Comarcals del Ripollès*, 25, pp. 313-329.
- Casamajor i Esteban, J. & Gálvez, D. (2020). *Gravats rupestres*

- tres d'Andorra, l'Alt Urgell i la Cerdanya*, Anem editors.
- Castell i Granados, P. (2013). *Orígens i evolució de la caceria de bruixes a Catalunya (S.XV-XVI)*, Tesi doctoral, Universitat de Barcelona.
- Castell Granados, P. (2017). «Fetilleria i bruixeria a la Cerdanya en època medieval i moderna», *ERA, Revista cerdana de recerca*, 2, pp. 121-139.
- Copons, J. (1909). «La magie en Roussillon», *Revue Catalane*, 27, pp. 67-70.
- Fabra Salvat, M.E.; Burguete Recasens, S.; Vilalta Ribé, E. (2013). «Grafits apareguts al jaciment ibèric del Vilar i als testers de Fontscaldes (Valls, Tarragona). La tècnica del carbó vegetal», *Saguntum*, 45, pp. 247-250.
- Ferrer i Jané, Joan (2017): «Nouveau corpus d'inscriptions ibériques rupestres de la Cerdagne (3) : cinq inscriptions inédites», *Sources - Les Cahiers de l'Âne Rouge* 5, pp. 7-21.
- Ferrer i Jané, J. (2020). «Urdal : Une nouvelle inscription rupestre ibère à Ger (Cerdagne) avec une possible divinité zoomorphe liée au sanglier», *Sources - Les Cahiers de l'Âne Rouge* 7, pp. 17-28.
- Glory, A. (1947). «Gravures rupestres schématiques dans l'Ariège», *Gallia* 5-1, pp. 1-45.
- Lladó i Font, J. (1991). «Tècnica de construcció i picapedrers a l'edat mitjana», *Fulls del Museu Arxiu de Santa Maria*, 39, pp. 12-18.
- Olive, J-L. (1992). « L'étrange affaire de Llorens Carmell, sorcier de Besalú et chasseur de sorcières en Roussillon au début du XVII^e siècle », a: *VII Assemblea d'Estudis sobre el Comtat de Besalú : ponències i comunicacions : Sant Joan de Cerdans : 1991*; Patronat Francesc Eiximenis, Amics de Besalú (ed.), pp. 135-158.
- Olmos, R. (1987). «Iconografía griega, iconografía ibérica: una aproximación metodológica», *Revue des Études Anciennes*, 89, pp. 283-296.
- Padrós, J.A. (2017). «Dos assassinats, nou bruixes i un llibre d'encanteris. Tres processos inèdits del Ripollès a l'Arxiu Comarcal de la Garrotxa (segles XV i XVI)», *Annals del Centre d'Estudis Comarcals del Ripollès*, 28, pp. 399-436.
- Roma i Casanovas, F. (2022). «Els gravats de la Solana de la Cerdanya (resultats preliminars)», *Ker* 17, pp. 56-79.
- Ucla, P. (1980). «Inventaire descriptif des stèles discoïdales de l'Aude», *Journée d'Étude de Lodève, Archéologie en Languedoc*, número especial, F.A.H., pp. 87-111.
- Violant i Simorra, R. (1979-1981). *Obra oberta*, Barcelona / Alta-Fulla.

d'haver «descobert» dues-centes bruixes en trobar-les la marca del diable o «pota de gall» en l'esquena (Oliver 1992, 143), fos condemnat a galeres per la inquisició en ser ell mateix membre de la secta de les bruixes.

7. Aquesta datació relativa podria ser confirmada fent proves de liquenometria (el liquen té un creixement molt lent i després es conserva *in situ* mort durant segles).

La seca ibèrica de KERE (la Cerdanya). Noves aportacions a la numismàtica ibèrica catalana.

Marc Carol Vendrell

Museu Arqueològic Espai Ceretània

Resum

En aquest article, es presenten quatre monedes de plata (tres d'elles inèdites) amb la llegenda Kere o Kerre, escrita amb símbols ibèrics. Segons les fonts antigues, Kere es trobaria ubicada a la Cerdanya, possiblement emplaçada al Puig del Castell de Llivia. Tot i la poca quantitat d'exemplars coneguts i els buits contextuais que encara es mantenen, tres d'aquestes peces han estat trobades dins de la seva comarca, cosa que fa plantejar l'existència i la localització d'aquesta seca ibèrica antiga.

Història i primeres referències

La Cerdanya és un territori històric situat al centre del Pirineu català, entre França, Andorra i les comarques del Ripollès, el Berguedà i l'Alt Urgell. El nom prové de Ceretània, i aquest de *Kerretania*. La seva capital va ser *Kere* o *Kerre* i els seus habitants eren coneguts com a «cerdans», «ceretans», «kerretans» o «keretans». La presència de restes ibèriques i romanes en el territori és notable, amb l'aportació de nous descobriments any rere any, si bé de moment encara no ha estat identificada la localització d'aquest nucli indígena.

La primera menció a *Kere* la trobem al segle I aC, en un fragment conservat de Posidoni d'Apamea, recopilat per autors posteriors (JACOBY, 1926, p. 51). Un segle més tard, el geògraf grec Estrabó (1998, c. 162), al llibre tercer de la seva *Geografia*, anomena els seus habitants «kerretanoï» i diu que són de raça ibèrica. Segons Ptolomeu (Geogr. 2, 6, citat a SHULTEN i BOSCH, 1987, p. 68-69), la seva capital era *Iulia Lybica* (actual Llivia, municipi de la Cerdanya), nom que probablement va ser concedit per Juli

Cèsar al *municipium* romà assentat sobre el poblat ibèric anterior a l'ocupació romana i que «possiblement s'anomenava *kerre* o *kere*».

Segles més tard, Emmanuel Broussé (1896, p. 207), a *La Cerdagne Française*, ho recull i ens explica que «seguint una hipòtesi molt plausible, l'antic nom de Llivia abans de la conquesta romana va ser *Cere* o *Cerre* (*Kerra*)». En caràcters celtibèrics, el nom primitiu s'escriuria així:



En basc o èuscar, el nom *Cere* o *Cerre* significa *muntanya*, i seria a partir d'aquesta paraula ibèrica que en castellà es traduiria com a *sier-ra*; al català, *serra*, i pels dialectes del mig de França, *serre*. El nom de *Cerre* s'adequa perfectament a la situació topogràfica de la primitiva vila de Llivia, construïda al costat de la muntanya (o serrat) i encara coberta per les runes del castell. La hipòtesi del nom *Cerre* explicaria que els seus habitants fossin coneguts amb el gentilici dels *cerretani*.

La hipòtesi tradicional que Emmanuel Broussé utilitza per relacionar la llengua ibèrica amb el basc fa molts anys que no té credibilitat i ha estat descatalogada en els cercles especialitzats. Per les descripcions que en fa, pensem que llegiria aquest topònim en observar les monedes dipositades al Museu de les Escoles Cristianes, que es trobava a Llivia, i en faria una pròpia deducció, tot i que en cap moment en fa menció.

Referències a troballes monetàries anteriors amb llegenda Kere

No hem trobat gaires referències documentades de troballes monetàries amb la llegenda *Kere*, però Salvador Cutchet Mureu, l'any 1976, escrivia a *Llívia* que «diverses monedes ibèriques trobades al Puig del Castell porten la inscripció *Kerre*, testimoni evident del primitiu nom de la Llívia preromana, monedes avui desaparegudes o escampades en diverses col·leccions numismàtiques i que abans formaven part d'un petit museu existent a Llívia fins al 1936, en el Col·legi dels Germans de les Escoles Cristianes» (p. 14).

Del mateix any, tenim una altra referència escrita per Ricardo Ruiz del Castillo y Navascués a *Llívia (Enclave español en Francia)*, i diu així: «*Con el establecimiento de los griegos en Ampurias, se reciben en la comarca pirenaica oriental irradiaciones culturales y comerciales de aquel Emporio: existen restos de esta influencia, principalmente en vasijas de cerámica negra con ornamentación cuidadosa y finamente elaborada. Surge un comercio incipiente y comienza a usarse la moneda, de la cual han aparecido ejemplares pre-romanos con la inscripción "Kerre"; un ejemplar, al menos, existía en el museo de las Escuelas Cristianas que poseían en Llívia, Museo expoliado en 1936*» (p. 18).

Les monedes desaparegudes d'aquest museu mai han estat vistes, ni se sap on anaren a parar. No n'hi ha imatges ni notícies, de cap d'aquestes peces.

Tot i poder deduir com s'escriuria aquesta llegenda en símbols ibèrics, per les descripcions donades en els documents no ho podríem assegurar.

La llegenda KeRE

En estudiar les peces, vaig demanar ajuda a un expert en epigrafia antiga com és en Joan Ferrer i Jané, investigador del grup Littera de la UB, qui va veure en mà la primera peça de *Kere* que vaig aconseguir catalogar (moneda 2) i em va facilitar el següent text per a la descripció de la llegenda:



Imatge 1. Llegenda KeRE.

«En la llegenda, s'aprecien restes de tres signes. El més clar és el signe central, un rombe sense punt central, o sigui un [MLH III]r1. El darrer està més desgastat, però s'identifica bé el signe [MLH III]e1. El més dubtós és el primer, ja que és el més esborrat, però no sembla que pugui ser altra cosa que el signe [MLH III]ke1. La línia d'exerg s'aprecia a sota.

La paleografia dels signes seria compatible amb l'ús de l'escriptura no-dual, característica dels s. II-I aC i de pràcticament totes les emissions monetàries. La llegenda restaria més o menys centrada al suposat cuny original, amb el signe central a l'alçada del peu del genet».

Les monedes. Presentació i descripció

Presentem a continuació les quatre monedes de plata amb la llegenda *Kere* o *Kerre*, escrita amb símbols ibèrics, que fins avui dia hem pogut trobar i descriure.

Les tres primeres han estat localitzades a la Cerdanya i pertanyen actualment a col·leccions privades cerdanes.



Imatge 2. Moneda 1

1. Denari. Segona meitat s. I aC - primera meitat s. I dC. Plata.

a/ Cap masculí imberbe mirant a dreta.

r/ Dos cavalls amb un sol genet amb clàmi-de, portant fulla de palma. A sota, la llegenda

KeRE sobre línia d'exerg.

Pes: 2,43 g Ø: 19 mm

Collecció privada: DBA

Inèdita

Trobada al poble d'Ur. Molt ben conservada.



Imatge 3. Moneda 2

2. Denari? Segona meitat s. I aC–primera meitat s. I dC. Plata.

a/ Cap masculí imberbe mirant a dreta.

r/ Dos cavalls amb un sol genet (no es veu la clàmide ni la fulla de palma). Asota, la llegenda KeRE sobre línia d'exerg.

Pes: 1,44 g Ø: 19 mm

Collecció privada: MCV

Inèdita

Trobada l'any 1962 durant la construcció d'una casa al centre d'Alp.

Moneda molt prima, faltada i desgastada, el que li atorga un pes baix. La factura d'encunyació és més senzilla i lleugerament arcaica.



Imatge 4. Moneda 3

3. Quinari d'imitació? Segona meitat s. I aC–primera meitat s. I dC. Plata.

a/ Cap masculí imberbe mirant a dreta, símbols BaN al darrere.

r/ Dos cavalls amb un sol genet amb clàmide, portant fulla de palma. A sota, la llegenda KeR(E).

Pes: 1,18 g Ø: 17 mm

Collecció privada: MCV

Inèdita

Art esquemàtic. En la llegenda, el caràc-

ter central té un punt a dins i el tercer gairebé no s'aprecia a causa d'un cop que presenta la peça. La línia d'exerg queda fora del cospell i no s'identifica. La moneda va ser adquirida a un antic col·leccionista que va explicar al seu propietari actual que havia estat trobada molt a prop de Llivia. Possible imitació per la senzillesa dels gravats d'anvers i revers.



Imatge 5. Moneda 4

Quinari o òbol d'imitació. Segona meitat s. I aC–primera meitat s. I dC. Plata.

a/ Cap masculí imberbe mirant a dreta.

r/ Dos cavalls amb un sol genet amb clàmide; al darrere, una estrella o estel de cinc puntes. A sota, la llegenda KeRE sense línia d'exerg.

Pes: 0,96 g Ø: 10,4 mm

Imatge: Tauler & Fau

Inèdita

Venuda en subhasta pública el 9 de març de 2021 (lot 44) i mal catalogada com a òbol de Kese. Iconografia menys elaborada, primitiva i diferent. Possible imitació.

Les emissions de Kere

Intentar establir una denominació de valor, alhora que donar una possible cronologia per aquestes peces, no és gens fàcil per la varietat de pes i mòdul que presenten.

Les peces de *Kere* guarden una gran similitud amb els denaris i quinaris de *Kese* (ACIP, 1122 a 1125) i les dracmes d'imitació amb llegenda «iBiNKi» (ACIP, 2675 i 2676), amb els quals hem intentat establir paral·lels. Totes tres emissions es caracteritzen per dur, a l'anvers, un cap masculí imberbe a dreta i, en el revers, dos cavalls amb un sol genet amb clàmide i fulla de palma. A sota, les respectives llegendes sobre la línia d'exerg. En el cas dels divisors, a més, porten dos símbols darrere del cap d'anvers

(absent en les emissions de Kese) i un estel de 5 puntes al revers.

L'exemplar de *Kere*, més complet (moneda 1), té un pes de 2,43 g, motiu pel qual deduïm que la moneda sencera s'aproparia als 2,50 g. El segon exemplar (moneda 2), més faltat i gastat, té un pes d'1,44 g i una factura més senzilla. Ambdues peces mantenen un pes baix respecte al pes mitjà d'un denari, però relativament proper a les darreres emissions ibèriques en plata de *Kese* i *Turiasu* dels segles I aC i I dC, que presenten, a més, un art més decadent respecte de les primeres emissions. Però també són similars, en pes i estil, a les dracmes d'imitació de la Narbonense, que segueixen la metrologia de les monedes *a la croix* reduïdes del segle II aC i la tipologia posterior del denari romà i de Kese. Les monedes 1 i 2, per tant, podrien tenir el valor monetari de denari o dracma, ambdues fent referència a la unitat de plata.

Les monedes 3 i 4, amb quasi la meitat de pes i mòdul respecte de les peces anteriors, podrien ser divisors i tenir el valor de quinaris o òbols. Ambdues presenten una factura més esquemàtica i un estil més primitiu, unes característiques que les apropen més a les monedes gal·les d'imitació.

Les cronologies aportades per aquestes peces similars, a les quals possiblement imiten, ens faciliten unes dates que corresponen al moment de la romanització de la Cerdanya on, per satisfer el procés, ubicaríem el moment d'encunyació d'aquestes emissions (OLESTI, 2017, p. 163-190).

Recapitulacions finals

El nombre de monedes que hem presentat és, avui dia, el conegut més gran i publicat de les emissions de *Kere*. Els dos catàlegs actuals de moneda antiga de referència (*ACIP* i *FAB*) no recullen cap exemplar d'aquesta seca, tot i que il·lustren altres monedes de seques desconegudes i no localitzades.

Poc sabem encara d'aquestes escasses emissions de les quals pràcticament no hi ha dades documentals ni evidències arqueològiques clares. Del que ens queda constància és

que el seu sistema monetari devia tenir unitats i divisors. La clara lectura de la seva llegenda, la similitud amb el topònim actual i antic que les fonts documentals recullen, la rellevància d'aquest territori en el marc nord-est de la península Ibèrica en els segles I aC-I dC, i el fet que 3 de les monedes presentades hagin estat trobades a la Cerdanya permetria suposar i explicar l'existència d'untaller monetari entre els ceretans, la localització del qual encara desconexim, tot i que les excavacions apunten al fet que el nucli antic es trobaria a prop del castell de Llivia. Una seca que reflectiria perfectament el procés d'integració d'aquestes comunitats en les estructures romanes.

La Cerdanya ibèrica i romano-republicana: un context significatiu

Actualment, a la Cerdanya s'estan excavant diversos jaciments d'aquest període, un fet que demostra la vitalitat d'aquesta comarca al llarg del període antic. Els jaciments més importants actualment són el Castellot de Bolvir (museïtzat i amb el centre d'interpretació Espai Ceretania), el Tossal de Baltarga (Bellver de Cerdanya) i, recentment, el Serrat del Castellar (Fontanals), tots ells ibèrics i amb pervivència durant l'època romana republicana. També es té constància d'altres possibles assentaments, que esperem puguin ser excavats aviat i que, sens dubte, permetran demostrar la riquesa ibèrica que amaga la vall. Aquesta densitat de jaciments no és casual, ja que la Cerdanya és la vall més llarga i ampla del Pirineu i un lloc de pas i frontera de moltes civilitzacions antigues que travessaren els Pirineus i ens deixaren testimoni al llarg dels anys.

També hem de tenir en compte el riquíssim corpus de gravats ibèrics en roca sense paral·lels en el món antic català, que ens documenten la presència de comunitats ben desenvolupades en la comarca.

BIBLIOGRAFIA

ÁLVAREZ BURGOS, Fernando. *La moneda Hispánica. Desde sus orígenes hasta el siglo V* (FAB). Madrid: Vico

- ⌘ Segarra. 1987.
- BROUSSE, Emmanuel. *La Cerdagne Française*. Perpinyà: Imprimerie de l'indépendant. 1896, p. 207.
- CUTCHET MUREU, Salvador. *Llívia*. Llívia. 1976, p. 14.
- ESTRABÓ. *Geografía. Libros III i IV*. Madrid: Editorial Gredos. 1998, c 162.
- JACOBY, Felix. *Die Fragmente der griechischen Historiker*. Berlin: autoedició. 1926, p 51.
- OLESTI VILA, Oriol. «Augusto y el control de los territorios Pirenaicos». *Geri6n* 35. Madrid: Universidad Computense de Madrid. 2017, p. 163-190.
- RUIZ DEL CASTILLO y NAVASCUÉS, Ricardo. *Llívia (enclave español en Francia)*. Madrid: Imprenta del Servicio Geográfico del Ejército. 1976, p. 18.
- SHLTEN, Adolf; BOSCH GIMPERA, Pere. *Fontes Hispaniae Antiquae*, vol. II. Barcelona: Universitat de Barcelona. 1987.
- VILLARONGA, Lenadre; BENAGES, Jaume. *La moneda antiga de la Península Ibèrica / Ancient Coinage of the Iberian Peninsula: Greek/Punic/Iberian/Roman (ACIP)*. Barcelona: SCEN (IEC). 2011, p. 199 i 532.

Ressenya del (II) Seminari d'Arqueologia del Castellot de Bolvir (SACB)

Maria López Hernández

Aquest 2023 entre els dies 10 i 30 de juliol va tenir lloc el (II) Seminari d'Arqueologia del Castellot de Bolvir (SACB). Es van realitzar una sèrie de conferències complementàries a la formació metodològica que els mateixos estudiants i voluntaris van rebre al Parc Arqueològic del Castellot de Bolvir a través de l'arqueologia de camp. Va ser organitzat per l'Ariadna Guimerà i en Jose M. Carrasco des de l'àrea d'Història Antiga de la Universitat Autònoma de Barcelona, en col·laboració amb el projecte PATCA¹, centrat en l'estudi del paisatge i territori a la Cerdanya en època antiga, l'espai Ceretania, l'Ajuntament de Bolvir i l'empresa Arqueòlegs. cat. A més forma part del projecte ministerial *Control, Gestión y explotación del territorio en la Hispania romana: del modelo agrimensor al paisaje histórico* (PID2021-122879OB-I00) dirigit per l'Oriol Olesti.

El jaciment del Castellot de Bolvir se situa a un altiplà d'una alçada de 30 m anomenat la Corona de Bolvir al municipi homònim. L'any 1991 O. Mercadal i O. Olesti van demanar el primer permís d'excavació, i això els va permetre fer una prospecció on van localitzar el mur exterior, una sitja i restes d'un sòl d'ocupació. Però no va ser fins al 2005 quan es va tornar al Castellot, aquesta vegada amb diferents tècniques de prospecció no invasives: la geomagnètica i el georadar. Aquesta intervenció va poder confirmar les teories sorgides del primer diagnòstic: es va evidenciar una ocupació total del turó i la bona conservació dels murs. Així comença la primera campanya d'excavació l'any 2006 i al 2008 ja van permetre l'entrada d'estudiants, deixant clara la intenció didàctica que encara avui manté (Morera *et al.*, 2010).

S'han definit quatre horitzons d'ocupació: el primer del bronze final – primera edat del ferro; el segon, d'època ceretana i ibèrica plena (inici s. IV aC fins finals s. III aC); li segueix la fase ibèrica –tardorepublicana (de finals del s. III a mitjans de s. I aC); i, finalment, la fase alt medieval (segles X i XII) (Morera *et al.*, (2010).

Dels aproximats 6.000 m² del jaciment, s'ha pogut excavar una quarta part. Sobre les estructures trobades datades del període ibèric, destaca la muralla perimetral amb un fossat davanter, un camp de sitges central, quinze estructures domèstiques adossades a la muralla, entre altres (Olesti, O., *et alii*, 2018).

Pel que fa a la fase republicana sembla que l'assentament es transforma en un punt de guarnició per l'exèrcit romà. Els principals canvis consisteixen en la construcció d'una nova entrada monumental a la part central amb dues torres a banda i banda i dos més als extrems de la part frontal, així com l'anul·lació de la porta lateral (Olesti, O., *et alii*, 2018).

Finalment, sobre les estructures alt medievals, sabem que ocupen gairebé tota la superfície del turó i reaprofiten part de les estructures, s'amplia la muralla per rodejar la totalitat del perímetre amb drenatges i canals de desguàs, també construeixen una atalaia i catorze unitats domèstiques amb espais de circulació entre elles (Olesti, O., *et alii*, 2018).

Les diferents intervencions han permès aprofundir a les pautes d'assentament ibèriques i ceretanes juntament amb l'estudi d'altres jaciments de la zona, com és el cas del Tossal de Baltarga (Bellver de Cerdanya). Aquest darrer jaciment ha estat excavat pel mateix equip des del 2011, ambdós mostren jerarquització i zones productives especialitzades (Olesti *et al.*, 2023).

1. Paisatge i Territori de la Cerdanya a l'Antiguitat (PATCA).



El Seminari d'Arqueologia del Castellot de Bolvir (SACB) té per objectiu oferir als estudiants una visió més completa i interdisciplinària de l'arqueologia. Durant la campanya de 2023, es va dividir l'equip en dos grups: el primer va ser destinat al anomenat sector ibèric (fig. 1) i el segon al sector medieval (fig. 2). Tanmateix, va haver-hi rotació entre els dos sectors per donar una formació més variada i completa a l'alumnat.

Pel que fa a les conferències van ser un total de sis, dos versades en el món ibèric, tres sobre el món romà i una enfocada a la museologia, a més d'una visita al jaciment de *Iulia Libica*.

La primera de les conferències, oferida pel Dr. Jordi Morera es titulava *Els ceretans, l'eclosió d'una comunitat ibèrica poc coneguda (s.IV-II ac)* i ens va proporcionar una introducció per poder entendre el context ibèric en el que estem treballant al camp, ja que posava el Castellot com a exemple al llarg de l'exposició. La següent conferència en relació al període ibèric va córrer a càrrec de la Dra. Montserrat Rocafiguera amb el títol *D'Ausa a Auso: el territori ausetà i la seva evolució*, també molt rellevant per conèixer els fets que acompanyen a la recerca arqueològica i sobretot com interpretar-la.

Les xerrades centrades a l'era romana van iniciar amb la Dra. Maria Dolors Molas que va presentar *¿Què sabem de les ausetanes? Dones indignes a l'assentament romà republicà de Camp de las Lloses (Tona, Osona)* on a més de parlar-nos del jaciment i les diferents investigacions que s'han fet, com aquestes influencien al relat històric, afegia un important i interessant anàlisi de gènere que en molts casos es ignora, fet que ens va convidar als voluntaris a reflexionar en aquest aspecte. En segon lloc el Dr. Pau de Soto va exposar la conferència *Aprofundint en les vies de transport en època romana. L'estructura i el funcionament de la xarxa viària*, una fascinant recerca que a més de, com indica el propi nom, el sistema viari, també mostrava com les noves tecnologies informàtiques poden aportar molt als estudis arqueològics. Finalment sobre el temps dels romans van sentir el Dr. Oriol Olesti amb *Conquesta i ocupació del territori ceretà en època romana (s.II-I ac)* que com amb el Dr. Jordi Morera va aportar als voluntaris una millor comprensió del jaciment en el que vam estar treballant i el seu context.

En darrer terme, en Gerard Cunill en va tractar la seva tasca de *Gestió del patrimoni del Museu de Llívia*, una xerrada especialment fascinant per als estudiants que tinguin com



objectiu treballar en l'àmbit de la museologia i la gestió del patrimoni, a més aprofitant el desplaçament al municipi Llivenc en Santiago Palacios, arqueòleg que va treballar a les excavacions, va guiar una petita visita al jaciment de Iulia Libica.

L'única que vaig trobar a faltar i que es podria incloure de cara a futures edicions seria dedicar una de les conferències al període medieval, fase molt rellevant al jaciment que queda una mica coixa en la part més teòrica del seminari.

Així doncs el SACB ha estat una gran experiència que sens dubte recomanaria als meus companys sigui quin sigui el seu grau de formació, gràcies a la bona gestió que s'ha fet ha aconseguit que els assistents adquireixin molt coneixement tant teòric com pràctic, unes noves perspectives per afrontar les seves futures investigacions així com l'aproximació al món laboral es a dir a veure com funciona i quines habilitats volen desenvolupar.

Finalment i a tall personal, no puc acabar la ressenya sense fer menció del boníssim ambient tant amb els companys com amb els organitzadors, ja que a més de les activitats pròpies del seminari vam dedicar moltes tardes a fer

activitats lúdiques com caminades a l'estany de Malniu o anar a la piscina municipal, es a dir no vam tenir ni un moment per avorrir-nos.

Bibliografia

- Morera Camprubí, J., Oller Guzmán, J., & Olesti, O. (2018). *El Castellot de Bolvir (la Cerdanya) : les intervencions arqueològiques de 2016 i 2017*.
- Morera Camprubí, Jordi., Mercadal i Fernández, O., Olesti, O., & Crespo, C. (2010). *El Castellot de Bolvir (Cerdanya) : ocupacions ceretana, iberorromana i alt-medieval*.
- Morera Camprubí, J., Oller Guzmán, J., Olesti, O., & Viladell Solè, M. (2021). La Cerdanya i l'explotació dels recursos naturals en època antiga: el Castellot de Bolvir i el Tossal de Baltarga. *Treballs d'arqueologia*, 21.
- Olesti, O., Morera Camprubí, J., Oller Guzmán, J., Mercadal Fernández, O., & Catalunya. Servei d'Arqueologia i Paleontologia. (2018). *Paisatge i territori a la Cerdanya antiga : novetats arqueològiques al Castellot de Bolvir i el Tossal de Baltarga*.
- Olesti Vila, O., Morera Camprubí, J., & Oller Guzmán, J. (2023). La Cerdanya y el Pirineo oriental durante el periodo ibérico (siglos VI-II ANE). Logros y límites de la investigación. *Treballs d'arqueologia*, 26, 203–233.

A l'ombra. ABRIC DE L'INGLA.

Les pintures prehistòriques més al nord de Catalunya.

Sara Aliaga i Rodrigo



Foto 1. L'abric (Foto: S. Aliaga)

El conjunt rupestre de la Vall de l'Inglà, pertany al terme municipal de Bellver de Cerdanya i està localitzat en un gran cingle rocós, d'uns 100 m de longitud, que presenta diverses cavitats. L'antiguitat, valor patrimonial i extrema fragilitat del conjunt de pintures, així com estar exposat a les “bones i males intencions”, ens obliguen a obviar la seva situació exacta; malauradament, el que ha sobreviscut al llarg de milers d'anys pot ser destruït en un instant. Sense anar més lluny, no fa gaire, es va fer una inspecció oficial del Departament de Cultura i dels Mossos d'Esquadra davant la denúncia per la presència al lloc de vies d'escalada i l'aparició

d'unes taques de pintura plàstica de color granat que podien haver afectat greument la conservació de les pintures.

El conjunt de pintures de l'Inglà va ser descobert el 1983 per J. Comas i J. Pallarès, membres de la Federació Catalana d'Espeleologia, que duïen a terme una campanya de prospecció a la Cerdanya, dirigida per Ramon Viñas, expert en aquest àmbit, amb la finalitat de localitzar possibles jaciments d'art rupestre. La troballa va suposar que les pintures de l'Inglà siguin ara com ara les pintures rupestres més al nord de Catalunya.



Aquell mateix any, Ramon Viñas, Elisa Sarrià i Anna Alonso, van iniciar la documentació exhaustiva de l'abric. En total, van identificar i individualitzar 12 figures distribuïdes per diferents llocs de l'abric a mitjana altura. La seva identificació i observació és difícil perquè la pigmentació està molt esvaïda. Bàsicament, els dibuixos són puntiformes, encara que també barres i algun semicercle. La majoria de les pintures són de color vermell o marró vermellós, variacions provocades per la roca que fa de suport i la quantitat de pigment conservat.

*Foto 2. Puntiformes. Imatge real
(Foto: S. Aliaga)*



*Foto 3. La mateixa imatge
amb el color potenciat
(Foto: S. Aliaga)*

La cronologia atribuïda fins ara a les pintures les situa entre l'Edat del Bronze i l'Edat del Ferro (aproximadament del 1800 aC fins al 500 aC), una cronologia, tanmateix, que està en parèntesi. Les recents datacions absolutes dutes a terme sobre calcificacions formades sobre les pintures en cavitats i abrics del sud de la península Ibèrica, estan demostrant que aquestes representacions no figuratives, els puntiformes aïllats o agrupats, han tingut un recorregut molt llarg per les diferents etapes de la nostra prehistòria, des del paleolític mitjà (abans de l'arribada de l'*Homo sapiens*) fins al postpaleolític.

Així, seria bo poder realitzar una datació absoluta de les pintures de l'Ingla per verificar cronologies perquè, d'altra banda, les característiques de l'abric i voltants amb l'absència de sediments que podrien haver conservat restes d'ocupació humana, també dificulta el coneixement del context cultural que les va crear.

El problema dels estudis d'art rupestre i la seva classificació ha estat, bàsicament, l'obtenció de datacions absolutes, perquè el carboni 14 (C14) exigeix un mínim de mostra de matèria orgànica, no disponible en aquest tipus de resta arqueològica. Darrerament, l'ús de tècniques d'anàlisi d'espectrometria de masses per accelerador (AMS), urani-tori o tori-230 i la termoluminescència, estan permetent aconseguir, amb molt poca mostra, datacions directes que posen en dubte la validesa dels mètodes utilitzats fins ara, bàsicament datacions relatives basades en tipologies i estil, jaciments arqueològics propers, etc. Tot plegat està revolucionant l'estudi i les cronologies de l'art prehistòric. Si s'afegeixen les anàlisis dels pigments, el debat està servit, perquè a hores d'ara s'està posant en dubte l'homogeneïtat i contemporaneïtat d'alguns conjunts rupestres fins ara considerats coetanis. L'obtenció de datacions absolutes ha de permetre revisar les cronologies d'aquestes representacions, del primer art. Segur que pot haver-hi sorpreses.

Pel que fa als puntiformes, una altra qüestió és el seu possible significat. Des del 1929, en què

l'arqueòleg i abat Henri Breuil els va recollir per primera vegada, fins als nostres dies, s'especula que es podrien tractar de calendaris, recomptes de caps de bestiar... però la realitat és que no hi ha una explicació exacta, només la constatació de la seva presència en molts jaciments rupestres de la península.

Per finalitzar, com a conjunt de pintures rupestres, l'abric de l'Ingla, és Patrimoni Mundial de la Humanitat des del 1998 (si voleu ho podeu consultar al següent enllaç: <https://patrimoni.gencat.cat/es/arterupestre/patrimonio-mundial>), Bien de Interés Cultural per la Ley 6/85, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BIC - Núm. Registre: R-I-55-0313), i Bé Cultural d'Interès Nacional-Zona Arqueològica (BCIN) per la Llei 9/93, de 30 de setembre, del Patrimoni Cultural Català, i està inclòs en el *Corpus de pintures rupestres. La Conca del Segre*, editat per la Generalitat de Catalunya el 1990. Tot plegat suposa una gran protecció legal, però que resulta poc efectiva *in situ*.

Serveixi aquest article per recordar que a Bellver i a Cerdanya tenim aquest exclusiu i delicat patrimoni, un llegat humà extraordinari que hauria de ser protegit físicament, senzillament que no es puguin tocar. Abans hem referit, que malgrat tenir un difícil accés, la gent hi puja i bé per desconeixement o bé per "males intencions" poden desaparèixer per sempre.

Abans d'acabar, volem denunciar l'aparició en un altre abric de la vall de l'Ingla, d'unes desafortunades pintures fetes per la mà d'un "artista" contemporani amb pintura plàstica, que intenten reproduir, sense gaire encert, escenes prehistòriques i que, a part d'una bretolada, suposen una agressió a l'entorn natural; segons la persona que ens va acompanyar, sembla que "l'artista" ha pintat altres abrics de la vall.



Foto 4. Exemple de l'obra de "l'artista" contemporani. Foto: S. Aliaga)

Bibliografia

Inventari del patrimoni arqueològic de Catalunya. Corpus de pintures rupestres. Vol. 1. La Conca del Segre. Departament de Cultura. Generalitat de Catalunya 1990.

VIÑAS, R; SARRIA, E; ALONSO, A: *La pintura rupestre a Catalunya.* Federació Catalana d'Espeleologia. 1983.

MIRA PERALES, H.A.: "Arte paleolítico y postpaleolítico en el extremo sur de la Península Ibérica, la comarca del Campo de Gibraltar, Cádiz España". *Cuadernos de Arte Prehistórico*. Núm. 11. Cuadernos de Sofía 2021. pp: 97-123

MIRA PERALES, H.A.: "Puntuaciones y sus agrupaciones en el arte prehistórico". *EuropaSur (Revista Diigital)*. 2022.

DDAA: Redescubriendo el arte parietal paleolítico. Últimas novedades sobre los métodos y las técnicas de investigación. KOBIE Anejo 16. Bizkaia Foru Aldundia/Diputación Foral. Bilabao 2017.

Còmic: L'avet valent

Textos: Quim Noguero i Dibuixos: Lluís Sala

L'avet valent

Guió i versos:
Quim Noguero

Dibuixos:
Lluís Sala



Surt del paper i s'alça amunt ben dret,
l'arbre del fred, que anomenem avet.

Primer son dos, i aviat en tenim tres



I quatre, i cinc, i encara un parell més



Company de Cerdanya i de qui el veu,
fil de muntanya, fill del Pirineu,



enmig del bosc creix feliç, viu content,
el tros d'arbre que en diem "l'avet valent".



Ker

Núm. 19
JULIOL 2024

REVISTA DEL GRUP DE RECERCA DE Cerdanya



Grup de Recerca
de Cerdanya