

Formes d'ocupació d'alta muntanya a la vall de la Vansa (Serra del Cadí - Alt Urgell) i a la vall del Madriu-Perafita-Claror (Andorra): estudi diacrònic de paisatges culturals pirinencs

JOSEP MARIA PALET*, ANA EJARQUE*, YANNICK MIRAS**, SANTIAGO RIERA**, ITXASO EUBA*, HÉCTOR ORENGO*

1. INTRODUCCIÓ

Els medis d'alta muntanya han estat tradicionalment concebuts com a espais naturals, caracteritzats per la marginalitat de les activitats humanes. Tanmateix, en les darreres dècades, diversos projectes d'investigació han posat de manifest que a Europa, l'alta muntanya constitueix un espai humanitzat des d'antic, en molts casos, des del Mesolític (Baker i Grant, 1991; Biagi i Nandris, 1994; Galop, 1998; Miras *et al.*, 2004; Richard, 2000; Rendu, 2003; Walsh i Mocci, 2003; Walsh, 2005; Palet, 2005). Des d'aquesta nova perspectiva, la muntanya ha passat a constituir un paisatge humanitzat, cultural, modelat al llarg del temps. Els estudis en curs plantegen analitzar aquests espais com a paisatges culturals en totes les seves dimensions, mediambiental i social o humana. En aquest nou context, l'anàlisi del registre arqueològic i de les adaptacions humanes al medi requereix d'una aproximació integral des de l'arqueologia del paisatge, la història ambiental i la paleoecologia.

En consonància amb aquest canvi de concepció, l'any 2004, la UNESCO declarà patrimoni de la humanitat la vall andorrana de Madriu-Perafita-Claror pel seu valor com a paisatge cultural. Aquest fet significà el reconeixement que la morfologia dels

* Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC). Pl. Rovellat, s/n, 43003 Tarragona.

** Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP) -Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia- Universitat de Barcelona (UB). C/ Baldiri i Reixach, s/n. 08028 Barcelona.

medis d'alta muntanya és, en gran part, resultat de l'activitat humana. La declaració de la UNESCO ha vingut a coincidir amb altres iniciatives de recerca i administratives que actualment configuren un marc adequat per desenvolupar, des de l'arqueologia i la paleoecologia, una recerca sobre l'origen i evolució dels paisatges d'alta muntanya. Així, seguint les recomanacions de la Carta Europea del Paisatge, l'any 2005 es va aprovar la Llei catalana de protecció, gestió i ordenació del paisatge (DOGC núm. 4407 - 16/06/2005), que incorpora elements històrics en la revaloració dels paisatges catalans, considerats criteris necessaris per conservar els valors patrimonials, culturals i col·lectius del nostre paisatge.

D'altra banda, els resultats de la recerca reverteixen en un coneixement històric que, alhora, pot esdevenir un útil de gestió territorial i un recurs cultural per a les societats actuals. Així, aquests estudis evidencien la necessitat d'articular recerca i gestió, ja que el coneixement del passat pot esdevenir un recurs per a les societats actuals en el marc de la creixent indústria cultural, afavorint un desenvolupament sostenible, especialment important en medis altament vulnerables com l'alta muntanya. En aquest sentit, recerca i gestió es complementen i tenen en l'arqueologia del paisatge un punt de trobada (Criado i Parceró, 1997).

Aquests elements han coincidit amb l'interès creixent d'analitzar la dimensió humana dels medis d'alta muntanya. Diversos programes internacionals estan avançant en la definició d'una arqueologia de la muntanya, estretament relacionada a l'arqueologia del paisatge. Aquesta línia de treball ha posat en evidència l'alta densitat de jaciments arqueològics a l'alta muntanya, conseqüència tant d'una intensa ocupació com del fet que aquests espais han sofert una menor transformació durant el període contemporani. S'ha dut a terme l'excavació d'una gran diversitat d'estructures de muntanya: assentaments (Walsh, 2005), explotacions ramaderes (Rendu, 2003; Palet, 2005), mines de ferro (Domergue, 1987; Rico, 2005), forns (Rico, 2005), carboneres (Dubois, 1992) o de terrasses agrícoles (Palet i Riera, 1998; Harfouche, 2005). Aquests estudis parteixen del reconeixement de la dimensió socioecològica coevolutiva del paisatge i, per tant, els projectes combinen recerques arqueològiques i paleoambientals (Biagi i Nandris, 1994; Davasse *et al.*, 1997; Miras *et al.*, 2004; Mocci *et al.*, 2005).

Als Pirineus, essencialment al vessant sud, els estudis sobre l'antropització de sectors altimontans des d'una perspectiva socioambiental són encara escassos (Rendu, 2003; Galop *et al.*, 2001; Palet *et al.*, 2006). Per aquestes raons, l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC), en coordinació amb el Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP-UB), posà en marxa un ambiciós projecte de recerca sobre l'ocupació i l'antropització dels espais de muntanya al Pirineu, iniciat al 2004, amb l'objectiu de conèixer les formes de gestió dels espais de muntanya en el passat i com aquests han contribuït a modelar successivament el paisatge actual. El present estudi s'enfoca doncs des d'una perspectiva transdisciplinària, basada en la integració de dades obtingudes a partir de plantejaments teòricometodològics de l'arqueologia del paisatge, de la història ambiental i de la paleoecologia, principalment de la palinologia i l'antracologia.

2. MARC GEOGRÀFIC

El projecte de recerca va iniciar-se l'any 2004 i s'estructura en dos estudis micro-regionals que es duen a terme en dues valls pirinenques situades a la conca alta del Segre: la vall del Madriu-Perafita-Claror (Andorra), en els Pirineus axials, i la vall de la Vansa a la Serra del Cadí (Alt Urgell), a l'orla pirenaica calcària. Al 2007 clourà una primera fase d'estudi i és previst el desenvolupament d'una segona fase a partir del 2008. Les àrees de treball se situen en l'estatge forestal superior i els espais supraforestals pirinencs, on les activitats humanes que han modelat els paisatges són principalment la ramaderia, la mineria i la metal·lúrgia i el carboneig (Figura 1).

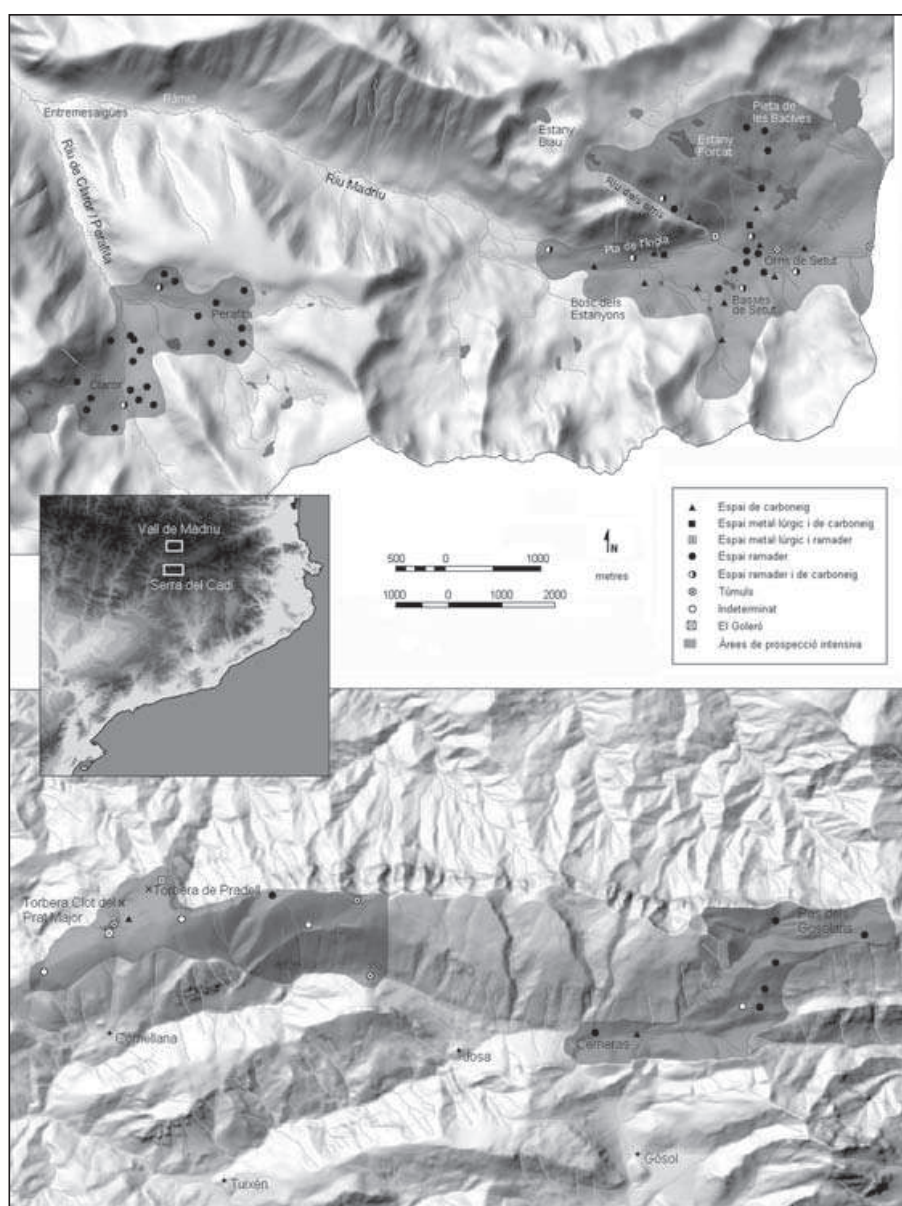


Figura 1. Mapa de situació dels sectors d'estudi amb indicació dels jaciments documentats i les seves tipologies.

A la vall de la Vansa la zona d'estudi se situa a la Serra del Cadí, de substrat calcari, entre l'extrem occidental de la serra al coll de la Bacanella, i el coll de les Bassotes i la coma dels Cortils, ja al Berguedà, a la divisòria entre les conques del Llobregat i del Segre (Figures 1 i 2). La recerca es duu a terme als estatges subalpí i alpí, des de la cota 1.700 m fins a la línia de carena principal. L'interès d'aquest sector es deu al fet d'haver estat zona de comunicació entre les capçaleres del Llobregat i del Cardener i la vall del Segre, zona important de pastures estivals i rica en recursos minerals i metal·lúrgics, així com pel fet d'haver presentat masses forestals utilitzables com a combustible.

El sector d'estudi de la vall del Madriu-Perafita-Claror, se situa a la capçalera de les valls als terrenys de les parròquies d'Escaldes-Engordany i d'Encamp. El relleu d'aquesta zona és el resultat de l'activitat glacial i periglacial sobre un substrat de roca silícica (granítica a Gargantillar-l'Illa). La zona estudiada s'estén entre l'estatge subalpí (1.700-2.200 metres), amb presència de pinedes de pi negre i avetoses, i l'estatge alpí (2.200-2.900 metres), dominat per prats, tarteres i rocams. Les recerques s'han centrat en l'estatge forestal superior i en els espais supraforestals, des de la cota 2.000 metres aproximadament fins a la ruptura de pendent amb tarteres i rocams i les línies de carena vers la cota 2.500 metres.

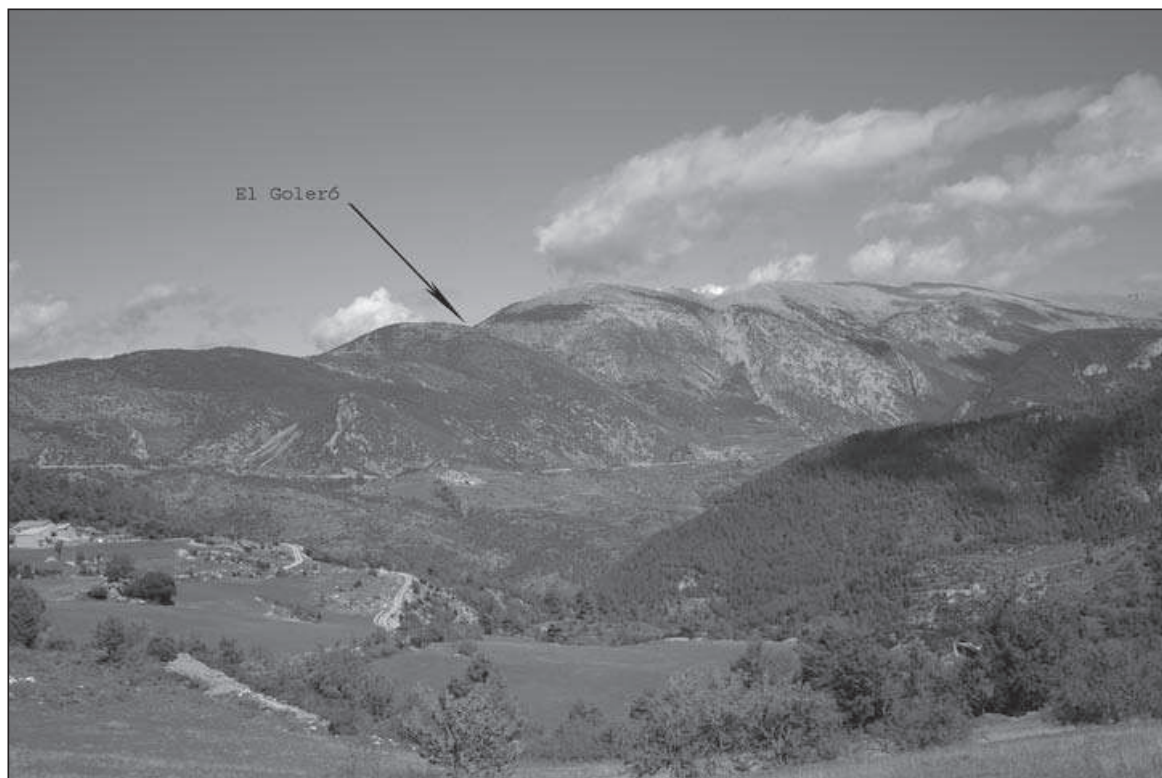


Figura 2. Vista del vessant sud de la serra del Cadí des del poble d'Ossera, amb indicació de l'emplaçament del Goleró.

3. OBJECTIUS I METODOLOGIA

Els objectius del projecte són determinar el procés històric de modelació, ocupació i explotació dels paisatges culturals de l'alta muntanya pirinenca, així com determinar el paper de les societats en la configuració dels espais altimontans. Els resultats han de permetre caracteritzar els ritmes i la intensitat de l'ocupació humana de l'alta muntanya, i establir les fases de "conquesta" i recessió poblacional. Interessa especialment determinar els canvis ambientals del passat i la seva causalitat (humana - natural). En aquest sentit, en tant que espais altament sensibles als canvis ambientals, l'alta muntanya presenta una gran vulnerabilitat i esdevé un espai privilegiat per dur a terme estudis paleoambientals amb l'objectiu de poder establir en el futur eines de gestió adequades.

Des d'aquesta perspectiva, l'estudi es planteja detectar la natura de les interrelacions socioambientals, en termes de coevolució entre l'home i l'entorn i determinar les causes dels canvis ambientals i socioeconòmics holocens. D'altra banda, el caràcter diacrònic del paisatge, en tant que realitat en contínua transformació, determina necessàriament un plantejament cronològic de la recerca de llarga durada.

En conseqüència, el mètode d'anàlisi és sistèmic, és a dir, la recerca es planteja de manera multidisciplinària i diacrònica, a través del creuament de les dades obtingudes de les diferents disciplines paleoecològiques, històriques i arqueològiques. L'objectiu és arribar a correlacionar sèries arqueològiques, documentals i paleoambientals per tal de determinar les interrelacions existents entre els canvis ambientals i humans (poblacionals, econòmics, socials i culturals). Per assolir aquest objectiu serà necessari disposar de marcs cronològics fiables i de molt alta resolució.

La recerca en medis muntanyencs presenta unes especificitats pròpies que han permès definir una arqueologia de la muntanya amb entitat pròpia (Leveau, 2006). Són espais que presenten importants condicionants naturals que conformen un medi específic: la topografia, la gradació altitudinal del clima, l'adaptació a l'explotació de determinats recursos (mines, bosc, pastures), el caràcter estacional dels assentaments... Els mètodes presenten també problemàtiques específiques. Les prospeccions es caracteritzen per les dificultats d'identificació dels jaciments a causa de l'erosió dels vessants i les dificultats de visibilitat; els establiments presenten una localització preferent en replans, que són ocupats en diferents períodes històrics, i es caracteritzen per l'escassa sedimentació i les dificultats de datació donada l'escassetat de materials arqueològics.

Fotointerpretació, prospeccions i excavacions arqueològiques

El mètode de treball comprèn la integració d'informació procedent de tècniques diverses: arqueomorfologia (foto- i cartointerpretació), prospeccions intensives, excavació de sondejos de diagnòstic en estructures, excavacions en extensió. La base de dades i cartografies resultants són tractades amb sistemes d'informació geogràfica (SIG).

En una primera fase, el treball de fotointerpretació d'ortofotomapes digitals va permetre identificar la potencialitat dels sectors i, en determinades condicions d'alta visibilitat superficial, reconèixer unes primeres formes i estructures antròpiques que van ser restituïdes planimètricament. L'objectiu era definir les àrees de major interès arqueològic.

gic i ajudar a la planificació i execució dels treballs de prospecció. La fotointerpretació va permetre també la producció de plànols preliminars de les estructures.

S'ha utilitzat la cartografia topogràfica a escala 1:5.000, així com els ortofotomapes a aquesta mateixa escala del Govern d'Andorra i de l'Institut Cartogràfic de Catalunya. A partir d'aquesta documentació s'han restituit les estructures arqueològiques visibles, corresponents a murs i construccions en pedra seca, traces viàries, usos actuals del sòl, etc.

La fotointerpretació ha resultat especialment útil a les valls de Perafita-Claror. Tota la zona va ser dividida en quadres de 300x300 metres que varen ser analitzats individualment i consecutivament. Aquesta quadrícula permet la visualització de la fotografia aèria amb gran resolució però sense percebre les distorsions causades per l'amplada del píxel (0,5 m). L'anàlisi fotointerpretativa va ser feta dins d'un entorn SIG, concretament amb el software ArcGIS 9.0 d'ESRI. Amb aquest programa es va crear una capa de polilínies en la qual es marcaren sobre els ortofotomapes totes les possibles estructures localitzades. Els plànols preliminars obtinguts varen ser de gran utilitat per tal de planificar les campanyes de prospecció i, sobre el terreny, permeten estalviar esforços en proveir plànols d'estructures amb referències absolutes que només han de ser corregits.

Les prospeccions presenten caràcter intensiu i han recobert la pràctica totalitat del terreny, exceptuant àrees de fort pendent i penya-segats. L'objectiu és inventariar el conjunt de traces deixades per l'activitat humana a l'alta muntanya que es correspon, en la seva majoria, a estructures en pedra seca relacionades amb espais d'hàbitat (cabanes) i espais d'explotació ramadera (tancats, orris), de mineria o de carboneig. A més de l'inventari patrimonial, la prospecció pretén analitzar sobre el terreny les estructures visibles per tal de fer-ne una topografia detallada. Aquest estudi ha de permetre avaluar la potencialitat arqueològica dels jaciments inventariats i proposar intervencions de diagnòstic per sondeig, així com determinar les estructures més interessants per a excavar en extensió.

L'estratègia de camp ha combinat, doncs, les prospeccions de superfície amb l'estudi en detall dels jaciments i l'excavació d'estructures seleccionades.

Atès que la troballa de material arqueològic en superfície és esporàdica, l'aproximació cronològica es fonamenta en l'estat de conservació i les condicions de recobrimient sedimentari de les estructures i la tipologia. Per això, tots els jaciments són objecte d'una prospecció intensiva *intra-site* centrada en les estructures. S'han estudiat sobre el terreny les tècniques constructives, les formes i associacions entre els murs, les seves relacions estratigràfiques i la potencialitat del diagnòstic per sondeig.

S'ha fet una fitxa per a cada jaciment i per a cada una de les estructures inventariades amb un detallat registre fotogràfic. S'ha elaborat també un croquis planimètric de les estructures. Hem atorgat especial importància a l'estudi tipològic de les estructures visibles ja que en absència de sondejors, l'estat de conservació de les estructures i les condicions tafonòmiques són els únics arguments per hipotetitzar cronologies relatives.

Així doncs per a cada "lloc d'interès" s'ha completat una fitxa de «jaciment» i diverses fitxes d'«estructures», amb detallades descripcions de les estructures i dels seus emplaçaments, així com amb avaluacions de la seva potencialitat arqueològica.

Les prospeccions van iniciar-se l'any 2004 i són encara en curs. Al Madriu i al Cadí, s'han fet dues campanyes de diagnòstic per sondejors (campanyes del 2005 i 2006). Les excavacions han estat pautades pels resultats de les prospeccions si bé en el cas del Goleró (la Vansa-Fórns) hem disposat d'informació addicional ja que va fer-se al juny del 2006 una prospecció geofísica encarregada a SOT Prospecció Arqueològica. Es van prospectar amb aquesta metodologia dos àmbits: el sector nord, on se situen estructures

agropecuàries modernes per sobre de nivells d'hàbitat antics, i el sector sud, on es troben cercles prehistòrics, i forns d'època romana. Aquest darrer sector es va prospectar amb gradiometria magnètica, mentre que en el sector nord es va aplicar a més la prospecció amb georàdar (Sala i Lafuente, 2006). Al sector sud, s'han documentat anomalies associades a restes de perímetres o tancats i a estructures de combustió i forns, que verifiquen i completen la informació obtinguda de la prospecció pedestre i dels sondejos del 2005. Al sector nord varen aplicar-se els dos sistemes de prospecció geofísica. La prospecció de georàdar va aportar resultats negatius, mentre que la prospecció amb gradiometria magnètica va permetre completar els resultats d'altres prospeccions.

Els sondejos de diagnòstic han consistit generalment en l'excavació de cales de 2x1 metres en les estructures ja estudiades en prospecció per tal d'obtenir una estratigrafia que reculli una seqüència de construcció –ocupació i abandonament. Els sondejos han de facilitar també sediments per a la recerca paleobotànica (estudis antracològics, pol·línics i de microrestes vegetals). A les estructures sondejades més interessants s'han fet datacions de carboni 14, encarregades al laboratori de radiocarboni de Poznan (Polònia).

Els estudis paleoambientals

Des de l'àmbit de la Paleoecologia, cal diferenciar entre dos tipus de registres sedimentaris, la natura dels quals determina la interpretació de les restes paleobotàniques identificades. En els sediments arqueològics, on predomina l'aportació antròpica, les restes vegetals que han estat estudiades –principalment carbons– han de ser interpretades en termes de selecció i usos humans dels recursos vegetals, tot i que també informen sobre la vegetació de l'entorn immediat, mentre que els registres obtinguts en conques, on predomina la sedimentació natural, la interpretació es fa en termes de canvis paisatgístics, pràctiques humanes i sistemes d'usos del sòl.

Les anàlisis arqueobotàniques de sediments arqueològics comprenen l'estudi antracològic d'estructures diverses: nivells d'ocupació i de destrucció (cabanes), nivells d'ús i d'abandonament de tancats i carboneres; com també l'estudi pol·línic i d'espores de fongs de sediments provinents d'estructures ramaderes. Els principals objectius són determinar els usos d'aquestes estructures, així com les pràctiques forestals (carboneig): períodes de màxima explotació, zones d'aprovisionament de fusta i sistemes pecuaris (ús de farratges arboris, etc.). Durant les campanyes del 2005 i 2006, s'han obtingut mostres sedimentològiques en estructures ramaderes amb l'objectiu d'analitzar les espores de fongs copròfils i poder-ne així confirmar la funcionalitat ramadera.

L'estudi antracològic s'ha fet en tots els sediments arqueològics favorables excavats, ja sigui en estructures ramaderes, forns metal·lúrgics o carboneres. A cada sondeig es van recollir un mínim de 4 litres de sediment per unitat estratigràfica i mostres de carbons per a la datació radiocarbònica. A les carboneres es van fer 2 o 3 petits sondejos de 50x50 centímetres distribuïts en diferents punts de la plataforma de carboneig. Les mostres van ser sotmeses a flotació manual; es van utilitzar malles de 0,5 mil·límetres i la resta de sediment es va tamisar amb aigua amb malles de 4 mil·límetres i 2 mil·límetres. Durant l'excavació es va garbellar en sec tot el sediment.

En els registres lacustres s'han dut a terme anàlisis d'un ampli ventall de descriptors ambientals amb l'objectiu de poder determinar, mitjançant l'intercalibratge dels senyals, amb fiabilitat els canvis ambientals i llurs causes (climàtiques, humanes, geolò-

giques, etc.), així com la diversitat dels sistemes d'ús de l'espai i dels recursos biòtics i minerals. Els descriptors analitzats han estat: pol·len i espores, micro i macrocarbons, microfòssils no pol·línics (algues, fongs, etc.), sedimentologia, crisofícies i geoquímica (metalls pesants i elements majoritaris). D'altra banda, les torberes són sistemes especialment sensibles a les variacions hídriques; en aquests registres torbosos es fa l'anàlisi de pol·len, microcarbons, descriptors sedimentològics, espores de fongs i altres microfòssils no pol·línics.

A la vall de Madriu-Perafita-Claror, atesa la diversitat dels microespais que conformen un paisatge tessel·lat, els estudis paleoecològics s'estan fent a alta resolució espacial. L'estructura del paisatge actual indica l'existència d'usos diferenciats en les diferents valls, així com en relació a l'alçada i amb l'orientació dels vessants. És per això, que els punts seleccionats per a l'estudi paleoambiental es distribueixen en funció d'un transecte altitudinal, un transecte S-N i l'ús actual del sòl (figura 3). D'altra banda, atès que els diferents descriptors ambientals són aplicables depenent del tipus de sediment, s'han volgut fer mostres en sediments de natura diversa: arqueològica, torbosa i lacustre.

La campanya 2004 tingué per objectiu prioritari avaluar la potencialitat dels registres lacustres de l'estany Blau (2.470 metres) i el Forcat (2.540 metres), a la vall del Madriu. En aquests estanys, s'obtingueren testimonis sedimentaris amb una sonda gravitacional. De cada estany es van extreure tres testimonis d'entre 45 i 60 centímetres de longitud. Un testimoni de cada estany va ser seccionat en làmines de 4 mil·límetres de gruix, i es van obtenir 140 mostres del testimoni del Forcat i 120 del Blau per a l'anàlisi dels diversos descriptors ambientals.

Les datacions absolutes ens indiquen que els 49 centímetres de l'estany Forcat cobreixen aproximadament els darrers 1.200 anys, mentre els 48 centímetres de l'estany Blau cobreixen els darrers 2.000 anys.

L'any 2005, es procedí al sondatge de registres torbosos a cotes inferiors en les valls de l'àrea d'estudi: Madriu – Perafita i a la serra del Cadí. En aquest sentit, cal assenyalar que l'estudi pol·línic de torberes ha esdevingut una eina fonamental en els estudis paleoambientals dels Pirineus en proporcionar una informació detallada de la dispersió espacial de les diferents activitats antròpiques (Galop, 1998). La seva mida, relativament reduïda, condiciona una captació de la pluja pol·línica de caràcter local-regional. D'altra banda, a causa del seu aprofitament com a zones de pastura, reflecteixen molt acuradament les activitats ramaderes.

Durant la campanya de l'any 2005 es van fer les prospeccions per seleccionar torberes adequades on dur a terme els estudis paleoambientals. Els criteris de selecció dels registres han estat: la localització (altitudinal, orientació i en sectors d'ús del sòl diferenciats) i la potència dels sediments recuperats. Un total de 7 torberes foren sondejades mitjançant una sonda russa Egendorf. Les torberes mostrejades són:

- Vall del Madriu: bosc Estanyons (2.180 metres), riu dels Orris (2.390 metres), i orris de Setut (2.300 metres).
- Vall de Perafita: planells de Perafita (2.209 m) i collada de la Maiana (2.400 metres), de la qual s'extragueren 95 centímetres de torba poc evolucionada.
- A la serra del Cadí s'han extret registres a dues petites torberes: Pradell (1.970 metres) i clot del Prat Major (1.870 metres).

Les potències de sediment obtingudes s'especifiquen a la taula 1. Les datacions absolutes evidencien que les seqüències bosc dels Estanyons, riu dels Orris i planells de Perafita cobreixen els darrers 12.000 anys, mentre la d'Orris de Setut cobreix els darrers 3.500 anys.

A la serra del Cadí, es va fer un transsecte de sondatges a la torbera del Pradell. Els 200 centímetres de registre sedimentari correspon aproximadament als darrers 1.500 anys. A la torbera Clot del Prat Major s'extragueren 70 centímetres de torba poc evolucionada.

Els transsectes de mostres referencials de pluja pol·línica tenen per objectiu l'obtenció d'anàlegs actuals que ens permetin calibrar les senyals paleopol·líniques en termes de canvis vegetals i usos del sòl. Al Madriu, les mostres de molses destinades a l'anàlisi de la pluja pol·línica actual han estat recol·lectades al llarg d'un transsecte entre 1.000 i 2.500 metres d'altitud, cada 50-100 metres. A la Serra del Cadí, es dugué a terme la recol·lecció de molses a diferents altituds en un transsecte altitudinal entre els 1.000 i 2.300 metres d'altitud.

Actualment, es disposa d'un total de 12 registres per a l'estudi paleoambiental (taula 1)

Nom	Any sondeig	Situació	Tipus de sediment	Alçada (m)	Tipus de sondatge	Potència (cm)	Datacions C ¹⁴	Anàlisis
Estany Forcat-1	2004	Madriu	Llac	2539	Gravetat	58	2	Parcial
Estany Forcat	2006	Madriu	Llac	2539	Pistó	238	3	
Estany Blau	2004	Madriu	Llac	2471	Gravetat	48	5	Complet
Riu dels Orris	2005	Madriu	Torbera	2390	Sonda russa	600		
Orris de Setut	2005	Madriu	Torbera	2300	Sonda russa	66	1	
Bosc dels Estanyons	2005	Madriu	Torbera	2180	Sonda russa	550	7	Complet
Planells de Perafita	2005	Perafita	Torbera	2209	Sonda russa	241	3	
Pla de l'Ingla	2005	Madriu	Jaciment arqueològic	2178	Perfil estratigràfic		1	
Pleta de l'Estall Serrer	2005	Madriu	Jaciment arqueològic	2056	Perfil estratigràfic			
Torbera de Pradell	2005	Serra del Cadí	Torbera	1970	Sonda russa	200	1	Parcial
El Goleró	2005	Serra del Cadí	Jaciment arqueològic	2030	Perfil estratigràfic	37	1	
El Goleró	2005	Serra del Cadí	Jaciment arqueològic	2000	Perfil estratigràfic	80	1	

Taula 1. Registres paleoambientals obtinguts en les campanyes 2004-2006.

4. RESULTATS DE LES ANÀLISIS POL·LÍNQUES

Els estudis paleoambientals a la serra del Cadí són en curs. A la vall del Madriu es disposa de dos estudis paleoambientals complets fets a l'estany Blau (Ejarque, 2006) i a la torbera del Bosc dels Estanyons (Miras *et al.*, en premsa) (Figura 3, Taula 1). Aquestes conques es localitzen, respectivament, en la transició dels estatges alpi-subalpí i en el si de l'estatge subalpí de pi negre. Les característiques dels registres, el tipus de sondeig emprat i les anàlisis realitzades es mostren en la Taula 1. Les seqüències han estat estudiades a alta resolució temporal, i s'han obtingut 5 datacions d'AMS C¹⁴ a l'estany Blau i 7 al bosc dels Estanyons. Les datacions C¹⁴ han estat calibrades mitjançant el programa CALIB. La combinació d'ambdues seqüències permet enregistrar la història vegetal i paisatgística dels darrers 12.000 anys a la vall del Madriu, tot i que l'edat moderna presenta problemes de sedimentació i, per tant, la interpretació paleoambiental d'aquest període és limitada, especialment a l'estany Blau (Ejarque, 2006).

A inicis de l'Holocè, la vegetació del bosc dels Estanyons reacciona ràpidament a l'escalfament climàtic i l'expansió dels pins fins als 2.200 m es produeix en un moment primerenc (9200 cal aC), en un context de retracció de la vegetació estèpica tardiglacial (Miras *et al.*, en premsa). Les primeres poblacions de pi negre es desenvolupen durant el període preboreal, juntament amb l'expansió, a més baixa altitud, de bedolls i de taxons caducifolis com el roure i l'om. Posteriorment, entre 8700 i 7700 cal aC, aquest estatge vegetal estarà dominat per l'avellaner. Durant la fase Boreal, la configuració vegetal de la vall sembla ser similar a la documentada en el conjunt dels Pirineus Orientals, amb un domini de roures i oms fins als 800 metres, d'avellanars entre 800 i 1.800 metres i la presència de pinedes, com a mínim fins als 2.200 metres (Reille i Lowe, 1993; Miras *et al.*, en premsa). A inicis del període Atlàntic, a partir de 7400 cal aC, les rouredes es diversifiquen amb l'arribada de noves espècies mesòfiles com el til·ler i el freixe, i ascendeixen en altitud en detriment dels avellaners. En aquest moment, es documenta l'aparició de l'avet, tot i que la seva presència a la Vall serà sempre limitada.

En el marc d'aquests canvis vegetals de l'Holocè mitjà, la seqüència de Bosc dels Estanyons evidencia durant la segona meitat del Neolític antic (5050-4350 cal aC), una obertura del medi vegetal a l'entorn de la conca que afecta per tant la pineda subalpina. Aquesta obertura s'atribueix a una sèrie de pertorbacions episòdiques i consecutives d'origen antròpic, probablement conseqüència d'una activitat ramadera mòbil de tipus pastoral. Aquesta fase es correspon amb la primera ocupació dels espais altimontans pirinencs (Galop, 2005) i és contemporània d'un període climàtic que s'estén entre els 5300 i 3200 cal aC.

Durant el Neolític mitjà, a partir de 3200 cal aC, s'inicia un procés de desforestació que afecta àrees més àmplies i que probablement està relacionat amb l'ús del foc i amb una activitat de pasturatge més estesa. Endemés, es documenta una presència d'activitats agrícoles cerealícoles a menor altitud. Aquest procés d'obertura s'intensifica durant el Neolític final, a partir de 2700 cal aC, i culminarà durant el Bronze Antic, entre 2100 i 1600 cal aC. Tot i això, la variabilitat que presenten els valors dels indicadors pol·línics d'antropització i dels macrocarbons, suggereix que aquesta activitat agropastoral conservà durant tota aquesta fase un caràcter itinerant, però amb un augment progressiu de la freqüència de pertorbacions. És en aquest context de creixent humanització del medi, en què s'instal·len les primeres poblacions de faig, fet que sug-

gereix una participació antròpica en l'expansió pirinenca d'aquest arbre. En el conjunt dels Pirineus, també s'ha documentat un increment de l'antropització entre 3300 i 2800 cal BC (Galop, 2006).

Entre 1450 i 1100 cal BC, els indicadors pol·línics d'antropització suggereixen la continuïtat de les activitats humanes entorn de Bosc dels Estanyons, però amb unes noves pràctiques més estables que no impliquen l'ús del foc. Vers els 630 cal aC, el nou increment de l'activitat humana a la vall sembla marcar la fi de la fase precedent, amb l'obertura del medi i un increment del pastoralisme i la presència a menor altitud, d'activitats agrícoles.

A partir de la primera meitat del segle I dC i fins la primera meitat del segle V dC, la regularitat i l'increment dels valors dels indicadors d'activitat humana suggereixen un nou pas en la configuració paisatgística de la vall que comportà la pertorbació de tots els pisos forestals, incloent la pineda subalpina. Aquest canvi és el resultat d'una intensitat i una diversitat més grans de l'activitat pastoral a partir dels 2.200 metres d'altitud, mentre que a cotes inferiors es documenta l'expansió de les pràctiques agrícoles, tant de cerealicultura (sègol) com d'arboricultura (olivera, vinya). Així ho posa de manifest especialment el diagrama de l'estany Blau que enregistra l'expansió dels prats supraforestals, caracteritzats ara per una major diversitat florística i pol·línica que tradueixen una major pressió ramadera dels prats alpins (De Bello, 2006; Court-Picon *et al.*, 2005).

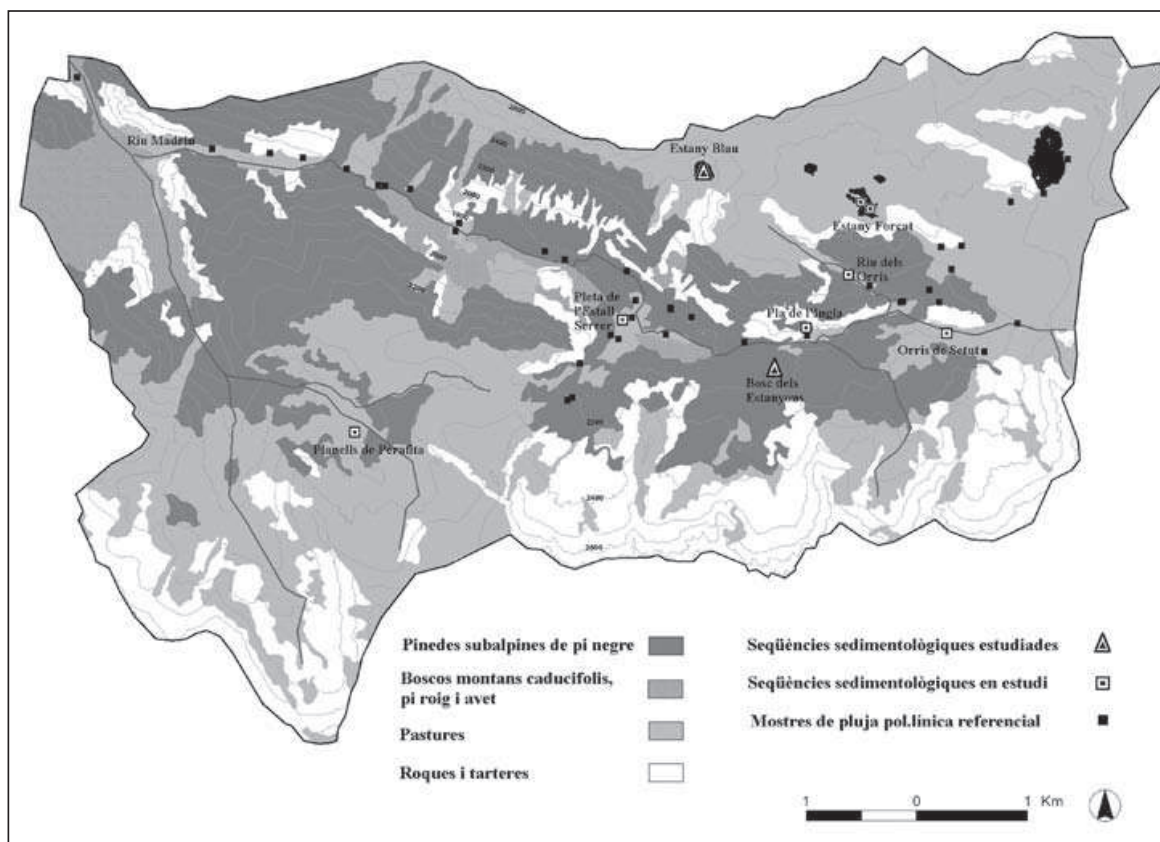


Figura 3. Mapa indicant els sondatges paleoambientals i les mostres recollides a la vall del Madriu-Perafita.

Aquests fets són paral·lels a una retracció de la pineda que assoleix la seva mínima extensió en el segle IV dC. El procés de desforestació associat al desenvolupament ramader i explotació forestal d'època romana sembla més intens a la vall del Madriu que, per exemple, a la Cerdanya francesa (Galop, 1998, 2005), de manera que es posa de manifest l'explotació de sectors a més altitud al Madriu, un fenomen que tampoc succeeix al vessant nord dels Pirineus (Galop, 2005). En algunes seqüències del vessant sud pirinenc (Pèlachs, 2004, Catalán *et al.*, 2000) no sembla que el pastoralisme hagi jugat un paper fonamental com a agent modificador dels espais altimontans en època romana i s'ha apuntat que les desforestacions podrien estar associades a l'explotació forestal. En aquest sentit, les dades proporcionades per l'estany Blau també permeten destacar l'existència d'una important variabilitat en les dinàmiques d'explotació d'època antiga de medis d'alta muntanya relativament propers.

Aquest ús de la vall canvia a partir del segle V cal dC, amb la desintensificació de la pressió humana principalment de l'estatge supraforestal, segons evidencia el diagrama de l'estany Blau (Ejarque, 2006).

A partir del segle VI dC, l'estany Blau documenta una menor explotació pastoral dels prats alpins, que fa possible una progressiva regeneració de la pineda en l'estatge alpi. A finals del segle IX dC, l'expansió de les pastures alpines i l'increment dels indicadors nitrofiloruderals evidencia una nova fase de freqüentació pastoral dels espais d'alta muntanya que comporta una nova desforestació de la pineda. L'increment de taxons conreats, que s'accentuarà a partir dels segles XI i XII dC, indica una major penetració dels conreus per la vall del Madriu, a mitja i baixa altitud. D'altra banda, l'increment de microcendres en els sediments posa de manifest nous sistemes d'explotació de la muntanya on els incendis i les cremes jugaren un paper important en relació amb pràctiques pastorals (millora i manteniment de pastures?), agrícoles (creació de nous espais agrícoles?) o amb altres activitats forestals, silvícoles i metal·lúrgiques.

A partir dels segles XI-XII dC, l'expansió agrícola feudal, corroborada paral·lelament per la documentació escrita andorrana (Guillaumet, 1991), s'evidencia en els diagrames pol·línics per l'increment dels percentatges de taxons conreats, especialment olivera, així com per una major diversitat dels conreus: amb presència de vinya, cànem, cereals, sègol i castanyer.

A Bosc d'Estanyons, els segles XVI-XVIII mostren una explotació òptima d'ampli espectre d'un espai muntà molt obert, amb un sistema agrosilvopastoral basat en un ús pastoral intensiu, una extensió a baixa altitud dels conreus cerealícoles i arborícoles (olivera, noguera, castanyer, etc.), un ús forestal i carboner, etc. La conservació de nuclis de pins negres a 2.200 metres d'altitud en l'entorn de Bosc dels Estanyons és coherent amb el desenvolupament de pràctiques forestals, evidenciades per la presència d'un nombre elevat de carboneres, datades en el segle XVII-XVIII.

5. EL REGISTRE ARQUEOLÒGIC. TIPOLOGIA, FUNCIO I CRONOLOGIA DE LES ESTRUCTURES

Els resultats arqueològics actuals posen de manifest la riquesa patrimonial dels sectors estudiats, amb una densitat de restes molt notable (Figura 1). A la capçalera de la vall del Madriu s'han inventariat en tres campanyes (2004-2006) un conjunt de 174 estructures arqueològiques vinculades a 33 jaciments. Aquests jaciments mostren un ampli espectre d'estratègies d'explotació amb espais d'explotació ramadera i de carbo-

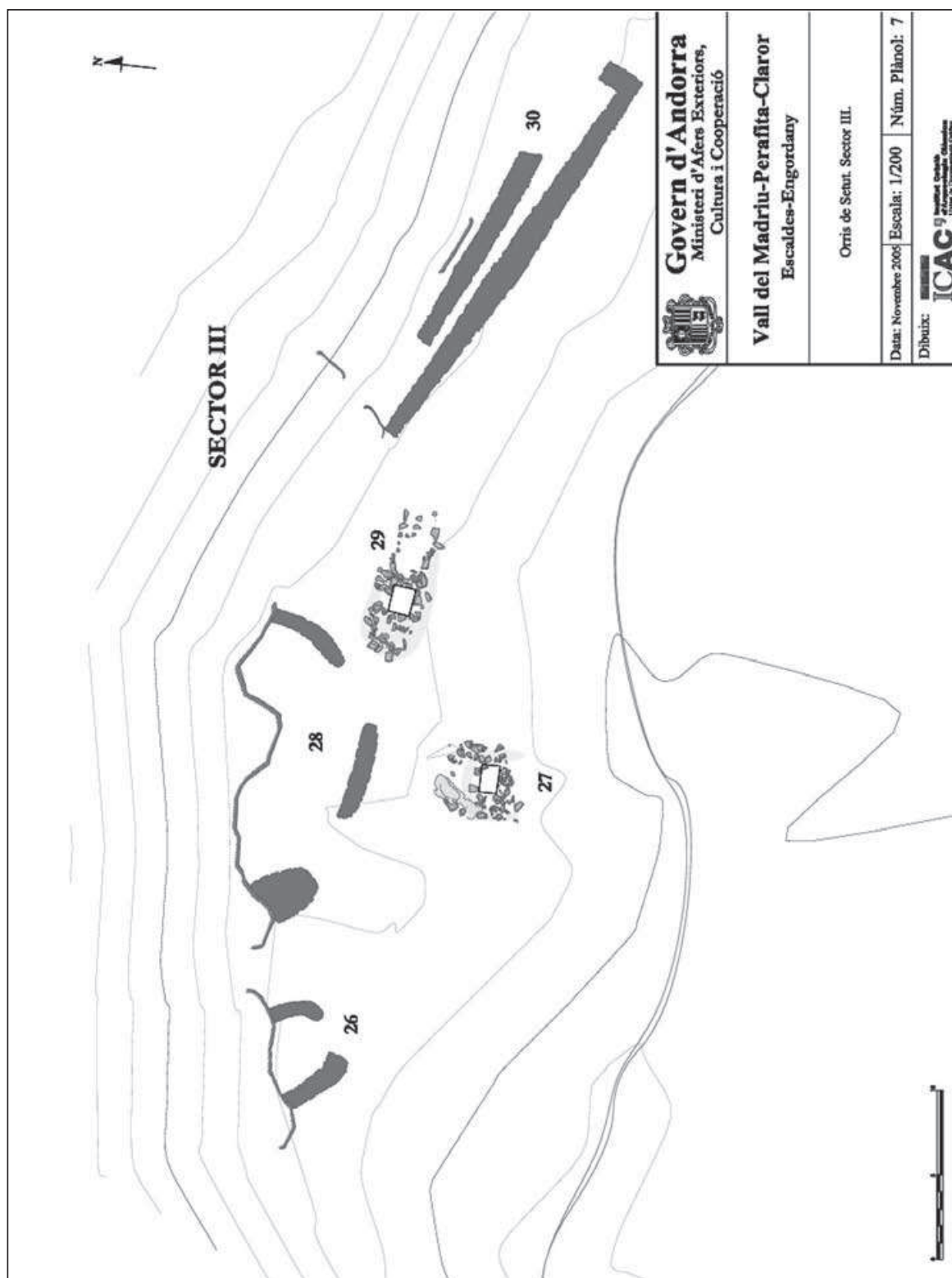


Figura 4. Planimetria del jaciment d'Orris de Setut (Escaldes-Engordany).

neig principalment. En relació amb les activitats ramaderes, les estructures documentades corresponen a cabanes i abrics d'hàbitat, cabanes de treball (formatgeria als orris), caves, tancats o pletes per al ramat, corredors o munyidores d'orris. D'altra banda, és rellevant la presència de terrasses i plataformes als vessants per instal·lar-hi carboneres, sovint associades a cabanes d'hàbitat i a estructures de trànsit (camins). S'han documentat diversos forns al fons de la vall, possiblement metal·lúrgics, també a la vora d'estructures de trànsit.

Les prospeccions a les valls de Perafita i Claror, iniciades al 2006, han documentat un total de 130 estructures agrupades en 24 jaciments. En contrast amb la vall del Madriu, on les estratègies d'explotació presenten un espectre més ampli, en el sector de Perafita-Claror, els jaciments són de forma gairebé exclusiva espais dedicats a l'explotació ramadera. La variabilitat tipològica de les estructures és reduïda donat el caràcter ramader de l'àrea d'estudi. S'han localitzat 47 cabanes, 45 tancats, 16 munyidores, 10 carboneres, 5 caves i 5 estructures tumulars.

A la vall de la Vansa a la Serra del Cadí les estructures arqueològiques documentades són un total de 89 agrupades en 18 jaciments o nuclis d'interès. Com al Madriu, en aquest cas l'espectre d'estratègies d'explotació és ampli, amb activitats ramaderes, metal·lúrgiques i de carboneig, juntament amb estructures tumulars indeterminades, així com cercles o recintes prehistòrics.

Al Cadí i al Madriu, en alguns jaciments es documenten estructures en un mateix indret, relacionades amb activitats diferents: són, per tant, espais que combinen l'explotació ramadera, el carboneig i l'activitat metal·lúrgica. Es documenten també jaciments especialitzats en una activitat específica. Aquest és el cas de les activitats ramaderes a Perafita – Claror i dels espais de carboneig al Madriu, amb una alta densitat d'estructures carboneres als vessants.

Les particularitats del registre arqueològic en zones d'alta muntanya fan que l'obtenció de criteris cronològics passi necessàriament per fer excavacions arqueològiques i per la datació radiocarbònica dels nivells. Les datacions de la campanya del 2006 són en curs. Les intervencions de diagnòstic del 2005 han proporcionat unes primeres datacions orientatives de la potencialitat cronològica de les estructures d'ocupació documentades, però el nombre de datacions és encara insuficient per caracteritzar la dinàmica d'ocupació d'aquests espais de muntanya a partir del registre arqueològic (Taula 2).

Els espais d'explotació ramadera

En relació amb les activitats ramaderes, al Madriu-Perafita-Claror la presència d'orris per a la producció de formatge constitueix un element diferenciador específic de la vall. La tipologia de les estructures i l'estat de conservació de les restes suggereixen una ocupació important a partir de la baixa edat mitjana i en època moderna i contemporània (segles XIV-XIX). Les datacions obtingudes en tres estructures excavades coincideixen a situar l'inici d'aquest tipus d'explotació al segle XIV.

Tot i que les dades són preliminars, podem proposar una classificació tipològica dels espais ramaders, diferenciant tres tipus diferents d'estructures ramaderes. En primer lloc, destaquen els orris com a unitat d'explotació ramadera caracteritzada per l'associació de com a mínim, un tancat, una estructura d'hàbitat i una munyidora. A

Perafita – Claror, de 24 jaciments localitzats 14 corresponen a orris. Al Madriu, s'han documentat 4 jaciments d'aquesta tipologia, destacant 3 complexes al jaciment d'Orris de Setut (Escaldes-Engordany) (Figura 4). Molts d'aquests jaciments mostren més d'una fase d'ocupació, ja que la seva localització en les millors zones de pastura provocaria probablement la reocupació de l'espai i d'estructures ramaderes precedents. En aquesta tipologia genèrica d'orri proposem una diferenciació: els orris d'estructures disperses i els orris unitaris on les estructures es troben integrades i en contacte. D'acord amb criteris tafonòmics, els orris d'estructures disperses serien cronològicament anteriors. Dels orris d'estructures unitàries, els millors conservats solen estar associats amb cabanes de forma quadrangular mentre que aquells amb una major sedimentació estan associats amb cabanes de planta arrodonida. Ara per ara, disposem de datacions radio-carbòniques per a una munyidora i una cabana a Orris de Setut III (Escaldes-Engordany), amb nivells d'ocupació datats al segle XIV. Aquesta mateixa cronologia ha estat obtinguda per a la fase d'ús d'un petit corredor o munyidora excavat al jaciment del Pla de l'Inglà.

Cal esmentar un segon tipus de jaciment pastoral definit per l'associació d'un tancat amb una cabana. En aquests jaciments, destaquen les formes arrodonides i la separació de les estructures. Aquests tancats ocupen una àrea molt menor que els tancats dels orris, fet que ens fa pensar en una fase d'explotació ramadera amb la propietat del ramat més fragmentada. Al Madriu, la presència d'aquest tipus de jaciment és important, sobretot a les cotes més altes (a Gargantillar i entre els estanys Forcat i l'Illa). Al fons de la vall, els orris acostumen a aparèixer juntament amb estructures de carboneig i forns. En la campanya del 2006, s'han excavat dos jaciments d'aquest tipus al Madriu, Basses de Setut (Escaldes-Engordany) i Pleta de les Bacives I (Encamp), on s'ha documentat un únic nivell d'ocupació-abandonament en curs de datació. A Perafita – Claror, aquest tipus de jaciment tan sols ha estat identificat en àrees de pastura més o menys marginals, probablement a conseqüència que aquells situats en punts més centrals varen ser reocupats per estructures posteriors, com poden ser els orris. Proposem una cronologia preliminar per a aquestes estructures anterior al segle XV, període en què la producció comunal comença a imposar-se a Andorra. Possiblement poden datar-se en època medieval, tot i que no poden descartar-se cronologies anteriors, d'època prehistòrica o antiga. Al Cadí, la majoria d'estructures ramaderes corresponen a aquest tipus. En aquest sector, les prospeccions de superfície suggereixen, però, que la cronologia de les estructures segurament és d'època moderna i contemporània (segles XVIII-XIX).

Una última proposta de tipologia de jaciment ramader vindria donada per jaciments amb grans àrees de tancat per als ramats i amb cabanes ben conservades d'època contemporània. A Perafita – Claror s'han documentat dos exemples, la Pleta de Claror i, tot i que no s'ha conservat l'estructura de tanca, la Pleta de Perafita. Al Madriu, l'exemple més clar és la Pleta de les Bacives II, jaciment format per diverses cabanes grans de forma rectangular i grans tancats en pedra seca, en algun cas amb l'alçat encara conservat. Aquests espais reflecteixen una economia molt diferent de la dels orris, ja que l'absència de munyidores ens confirma una menor activitat formatgera. Els grans espais de tanca confirmen concentracions de ramats, que no significa necessàriament la presència d'un major nombre de caps de ramat pasturant donat que tan sols han estat localitzats tres jaciments d'aquest tipus. Al Cadí, s'han documentat estructures ramaderes d'aquestes característiques al jaciment del Goleró; en aquest cas corresponents als segles XVIII-XIX.

Els espais de carboneig

Al Madriu i al Cadí, s'han documentat espais especialitzats en l'explotació del carboneig. Els dos exemples més significatius són a l'obaga de Cernerres (Josa-Tuixén) i a Bosc dels Estanyons (Escaldes-Engordany). Per contra, la presència d'estructures dedicades al carboneig resulta molt marginal a les valls de Perafita - Claror, reduïdes als límits de les zones planes on es desenvolupava principalment el pasturatge. En tots els casos, cal ressaltar l'associació directa entre estructures de trànsit (camins) i carboneres (Figura 1).

A la Serra del Cadí, el sector de Cernerres (Josa-Tuixén) constitueix un espai de carboneig que s'estén per tot el vessant de la vall. L'àrea d'interès arqueològic correspon a tota la coma, amb dos subsectors: el vessant d'obaga intensament explotat pel carboneig i el vessant de solana, amb la presència d'un despoblat. Al vessant d'obaga s'han documentat set carboneres aterassades en el vessant, situades entre les cotes 1.600 i 1.775 m. La seva distribució suggereix un mínim de tres alineacions d'explotació del bosc al vessant, fins a la línia de carena. Els resultats antracològics demostren que el pi roig/negre fou el taxó més explotat (*Pinus sylvestris/uncinata*) amb presència de boix (*Buxus sempervirens*), ginebró (*Juniperus* sp.) i avet (*Abies alba*). Aquest últim taxó és present tan sols a les carboneres situades a cotes més baixes. Les datacions amb carboni 14 a la base de les carboneres han aportat una cronologia d'inicis del segle XVII. L'explotació del vessant per a la producció de carbó fins ara documentada és de cronologia moderna i segurament està relacionada amb l'activitat de la farga documentada a la vall de la Vansa.

Al Cadí, s'han documentat també espais de carboneig en el jaciment de les Carboneres, espai d'explotació forestal segurament relacionat amb el jaciment del Goleró. La seva notable potència estratigràfica (70 centímetres) suggereix un ús de llarga durada tot i que les datacions radiocarbòniques en curs ho hauran de corroborar.

A la vall del Madriu, el jaciment del Bosc dels Estanyons, situat a les cotes 2.100 i 2.300, es caracteritza també per una forta especialització en activitats de carboneig. El vessant es caracteritza per la presència d'un elevat nombre de terrasses i esplanades de carboneig aterassades. Construïdes al vessant, se situen a alçades diferents, des del replà del Serrat de la Barracota a uns 2.180 metres fins als estanys a 2.255 metres, definint línies d'explotació del bosc a cotes diverses. En la campanya del 2005 van ser sondejades diverses carboneres al pla de l'Ingla i a bosc dels Estanyons. Disposem de datacions per a dues d'aquestes carboneres, la base de les quals ha estat datada a inicis del segle XVII i inicis del segle XVIII, respectivament. L'explotació correspon a l'inici de l'activitat siderúrgica a la vall d'Andorra, i en concret a la farga d'Andorra o d'Escaldes a la vall del Madriu, construïda l'any 1732 i que perdurà fins als anys trenta del segle XIX (CODINA, 2001, 30; MAS, 1995, 79-80). Els estudis antracològics evidencien l'ús generalitzat del pi roig/negre (*Pinus sylvestris/uncinata*), així com la presència del bedoll (*Betula* sp.) i d'ericàcies com neret/nabinera (*Rhododendron/Vaccinium* sp.). Pi i bedoll són espècies que dominen a l'entorn i que van ser intensament explotades. El desenvolupament del bedoll, taxó de natura fonamentalment secundària en aquest sector, segurament va veure's afavorit per l'obertura del paisatge durant la intensa activitat de carboneig relacionada amb la farga. Les ericàcies devien ser emprades per a la construcció de la pira carbonera.

Els espais metal·lúrgics

En relació amb les activitats metal·lúrgiques, una altra tipologia d'estructura documentada són els forns, segurament relacionats amb el grillat o la fosa de mineral de ferro o amb el tractament d'eines. Dos jaciments evidencien la presència d'aquestes activitats: el Pla de l'Inglà (Escaldes-Engordany, Madriu), i el Goleró (la Vansa-Fórnsols, Serra del Cadí).

El Pla de l'Inglà se situa en un ample replà d'unes 6 hectàrees entre les cotes 2.175 metres i 2.205 metres i és travessat en sentit est-oest pel riu Madriu. En l'emplaçament s'han documentat diverses restes arqueològiques associades a activitats ramaderes, metal·lúrgiques i de carboneig. Hi destaca una estructura tumular que correspon al nivell de destrucció d'un forn. A la vora d'aquesta estructura s'observen petites esplanades de carboneig sense murs de delimitació visibles, datades en època moderna. L'estructura del forn forma un túmul pedregós circular, d'uns 5,5 metres de diàmetre. En superfície afloren restes de la solera, carbons i alguna resta vitrificada. El sondeig de diagnòstic fet l'any 2005 en aquesta estructura ha resultat excepcional. Va excavar-se el marge lateral del túmul format per l'enderroc de l'estructura, i es van documentar per sota diverses fases d'abandonament amb l'abocament de llenya cremada i carbons usats com a combustible en el forn. El material orgànic recuperat permetrà complementar les anàlisis antracològiques amb estudis en dendrocronologia. L'anàlisi dels carbons ha identificat l'ús dominant del pi roig/negre (*Pinus sylvestris/uncinata*) amb presència de ginebró (*Juniperus* sp.), boix (*Buxus sempervirens*) –que és propi de cotes més baixes– i avet (*Abies alba*). L'estratigrafia va resultar estèril en artefactes, tret de gran quantitat de fragments de gresol i de l'argila refractària usada com a part inferior del forn. No es documentaren restes clares d'escòria o de metall fos. És per això que interpretem provisionalment l'estructura com un forn de forja, per a la reparació de les eines. La datació radiocarbònica ha proporcionat una cronologia romana, entre finals del segle I dC i la primera meitat del segle III dC. (Taula 2).

Especial interès presenten els forns metal·lúrgics documentats al jaciment del Goleró (la Vansa-Fórnsols), datats als segles I-II dC, segurament relacionats amb el grillat de mineral de ferro. El jaciment se situa a l'extrem occidental de la línia de carena principal de la Serra, a uns 2.020 metres d'altitud, entre el coll de Bacanella i el cap de la Fesa (Figura 2). L'emplaçament està en relació amb el pas pel Cadí del Camí Cardener, una via documentada dins l'àrea d'estudi ja als segles XI-XII que comunica aquests territoris amb els de la Catalunya central. Segurament la via, seguint l'eix del riu Cardener, comunicava la vall de la Vansa amb la Segarra i el Bages. La via entrava a la vall pel coll de Port, creuava els termes de Tuixén, Cornellana i Fórnsols i travessava la Serra del Cadí entre el Pradell i el coll de la Bacanella, per un punt pròxim al jaciment del Goleró (Figures 1 i 2).

Al Goleró s'ha documentat un conjunt d'estructures tumulars d'uns 3 – 4 metres de diàmetre, de forma circular, identificades com a forns metal·lúrgics i que han estat datats en època romana (Figura 5). Els sondejos en dues estructures fets l'any 2005 van aportar restes de solera de forn, pedra refractària i escòria de ferro en petites quantitats, reforçant la idea d'una certa activitat de treball de ferro. En prospecció, va recollir-se gran quantitat de ceràmica de cuina africana (olles, cassoles i tapadores), juntament amb ceràmica de cuina grollera i vaixel·la fina TS Hispànica, una vora de Hayes 2 de TS. Africana A. Aquestes produccions permeten establir una fase d'ocupació entorn els segles II i III dC.

Al 2006, s'excavà en extensió un dels forns: l'estructura 43 (Figura 5). Es documentà una primera estructura de forn de planta circular d'1,5 m de diàmetre, feta d'argila termoalterada amb blocs calcaris, sobre la qual devia situar-se la solera en argila cuita. Els nivells d'ús associats a aquest primer forn han proporcionat diversos fragments de TS. Hispànica (Drag 29, Drag 27, Drag 29/27), que suggereixen el seu ús vers mitjan segle I dC (Figura 6). No va documentar-se cap conducte d'evacuació d'escòria ni de ventilació, així com tampoc restes de fossa. En els nivells d'enderroc, apareixen nombrosos fragments de solera de forn i gran quantitat de blocs, la qual cosa suggereix l'aixecament d'un cub en pedra. Podria tractar-se, doncs, d'un forn metal·lúrgic sense separació d'escòria, on es torraria el producte obtingut per tal d'enriquir el mineral extraient les impureses. La reducció pròpiament dita de mineral a metall no es devia fer al jaciment. Per sobre dels nivells d'arrasament d'aquest primer forn es documenta una segona estructura també de forn, de forma ovalada (1x0,8 metres), construïda amb una preparació de blocs plans de pedra refractària i una preparació d'argila cremada i pedreta. El nivell d'ús associat a aquest forn també ha proporcionat TS. Hispànica que pot atribuir-se a un moment posterior, al segle II dC. Sembla, doncs, que es pot apuntar una explotació relativament llarga durant l'època altimperial, fins als segles II o III dC. La localització de menes de limonites fèrriques a la vora dels forns suggereix l'explotació de mineral de ferro *in situ* tot i que, a l'espera dels estudis arqueomètrics de les escòries, no podem excloure l'ús d'altres minerals.

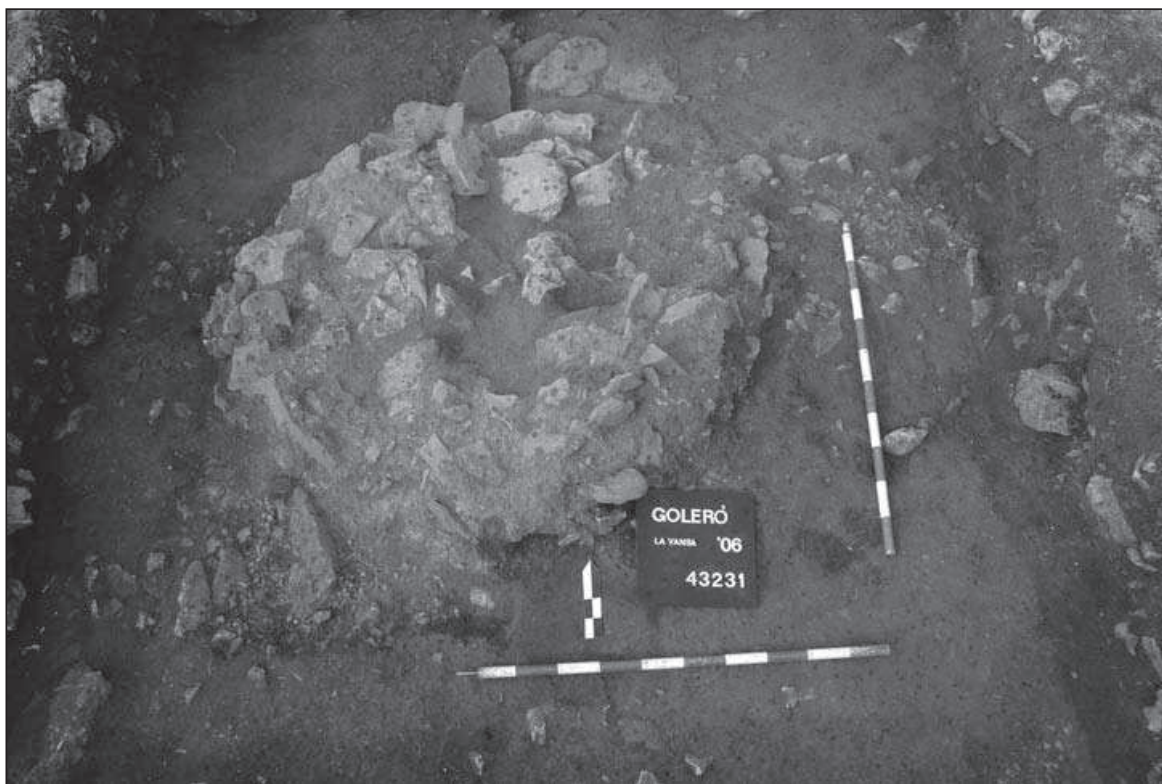


Figura 5. Fotografia del forn romà 43 al Goleró (serra del Cadí, la Vansa-Fórns).

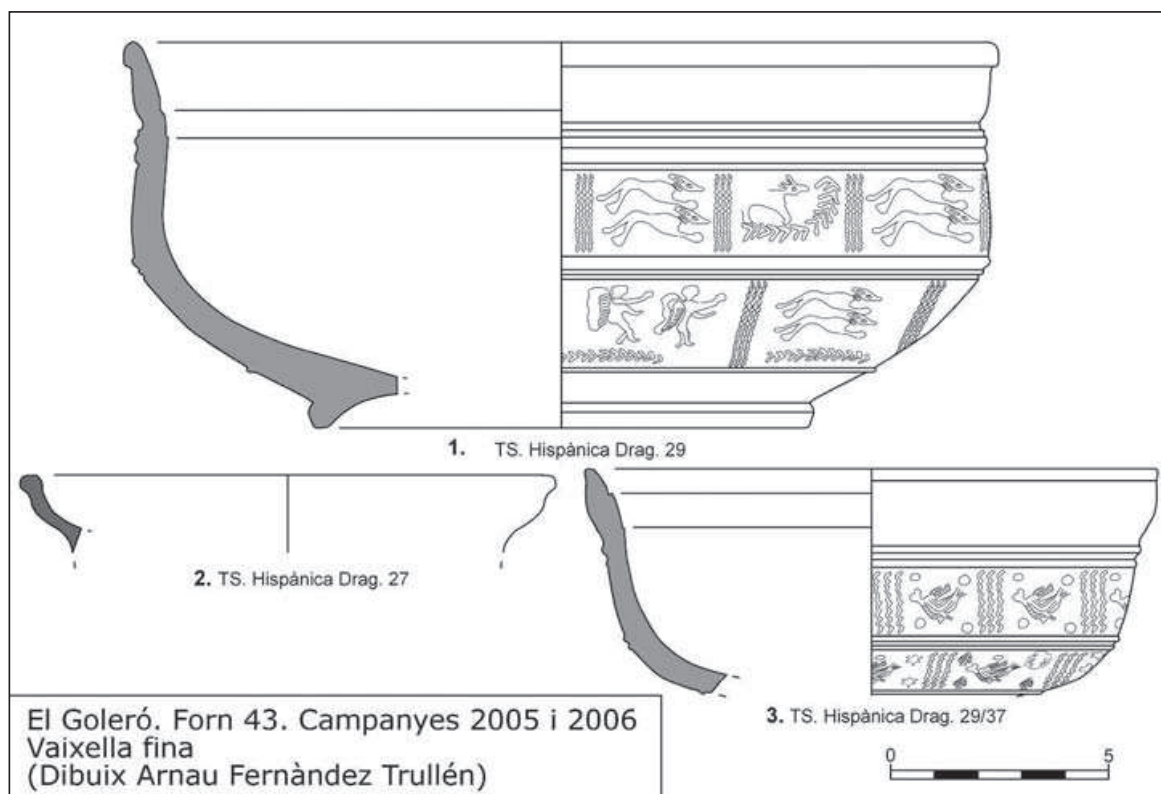


Figura 6. Vaixella fina documentada al forn 43 del Goleró (campanyes de 2005 i 2006).

Els recintes o cercles pirinencs

El Goleró ha proporcionat restes vinculades a un altre tipus d'estructura que associem a una ocupació d'època prehistòrica i protohistòrica: els recintes o “cercles pirinencs”. En aquest jaciment s'ha documentat una agrupació de 9 estructures d'aquest tipus. Els recintes tenen forma circular o ovoïde i estan delimitats per un talús de terra compactada, amb diàmetres que oscil·len entre els 10 i els 30 m. (Figura 7). L'interior de l'espai tancat per aquest talús està força erosionat, aflorant el substrat natural en molts punts. De moment només en un dels recintes s'ha documentat una estructura a l'interior. Es tracta d'una estructura de planta ovoïde d'una llargada de 2 m, formada pel basament d'un mur en pedra seca (estructura 42). L'estructura en qüestió forma part d'un forn d'època romana. Va ser excavada en extensió al 2007, confirmant-se la cronologia alt-imperial (s. I-II dC). La datació absoluta obtinguda en un sondeig a la base de l'estructura és de 2470-2270 aC, la qual cosa indica que l'ocupació dels recintes podria remuntar-se a la segona meitat del III mil·lenni aC.

En les campanyes del 2005 i del 2006, s'han sondejat 3 talussos de delimitació i s'han detectat restes de fusta cremada i abundants carbons que podrien correspondre a material constructiu. L'anàlisi antracològica ha determinat l'ús dominant de pi

roig/negre (*Pinus sylvestris/uncinata*), i avet (*Abies alba*). Disposem fins al moment de dues datacions radiocarbòniques absolutes que proporcionen cronologies de construcció per a dos d'aquests tancats: segle VIII aC per al tancat 46 i segles II-I aC pel tancat 16 (Taula 2).

A l'espera de futures excavacions, els materials recollits en prospecció o en paleosòls excavats en alguns sondejos al Goleró confirmen un primer moment d'activitat antròpica, en època prehistòrica o protohistòrica caracteritzat per la ceràmica grollera, en gran part realitzada sense torn. Probablement es tracta de produccions locals, generalment olles de fons pla amb nanses de premsió senzilles, d'apèndix de botó; són també molt abundants les vores en coll de cigne. Destaca a més la presència d'una fulla retocada de sílex i una peça de collar.

Les datacions absolutes indiquen una ocupació de llarga durada del Goleró, encara difícil de caracteritzar, però segurament amb abandonaments i reutilitzacions d'estructures fins el període romà. La funcionalitat d'aquests recintes circulars no ha estat encara determinada. Com s'ha assenyalat en el panorama europeu, aquests tipus de recintes admeten interpretacions diverses (Díaz del Río, 2003). Al Goleró, probablement es tracta d'un assentament estacional ramader, amb tancats per al ramat o activitats de mercat, tot i que no podem excloure el seu ús com a lloc de culte o funerari.

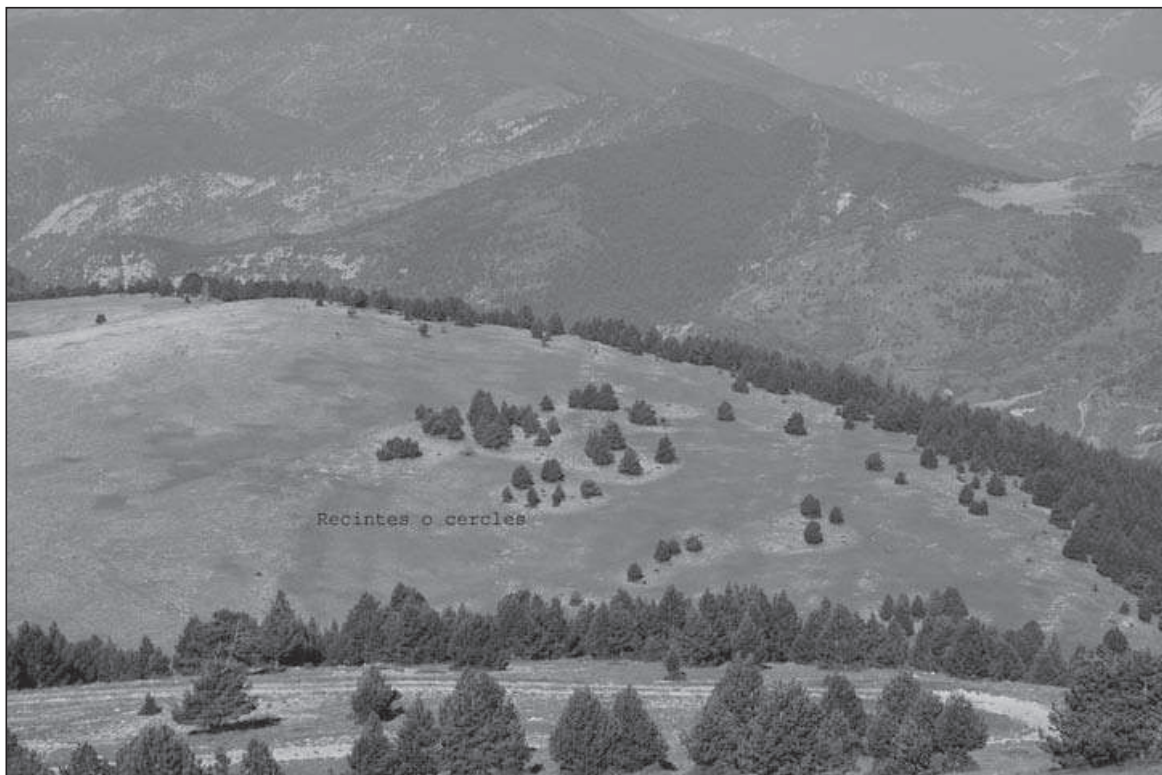


Figura 7. Vista aèria dels recintes o “cercles” preromans del jaciment del Goleró (la Vansa-Fórns).

Jaciment	ES	Tipologia	UE	Datació C ¹⁴	Edat calibrada	Interpretació arqueològica
El Goleró	42	Cercle pirinenc i forn	106	3870 ± 30 BP	2.470-2.270 aC	Nivell anterior a un forn metal·lúrgic romà, associat a la fase d'ús d'un cercle pirinenc
El Goleró	46	Tancat	103	2555 ± 30 BP	s. VIII aC	Construcció del talús de delimitació de l'estructura circular 46
El Goleró	16	Tancat	103	2095 ± 30 BP	s. II – fi I aC	Construcció del talús de delimitació de l'estructura circular 16
El Goleró	43	Forn	106	2115 ± 30 BP	s. II – fi I aC	Nivell d'ús del forn metal·lúrgic
El Goleró	02	Tancat	107	1695 ± 30 BP	s. IV dC	Nivell d'ocupació de cronologia baiximperial anterior al tancat 02 (modern)
Pla de l'Ingla I	59	Pleta	5904	575 ± 30 BP	s. XIV dC	Nivell ocupació / abandó tancat
Orris de Setut III	29	Munyidora	2902	585 ± 30 BP	s. XIV dC	Nivell d'ocupació
Orris de Setut III	35	Cabana	3502	640 ± 30 BP	s. XIV dC	Nivell d'ocupació

Taula 2. Datacions amb carboni 14 en estructures arqueològiques

6. CONCLUSIONS

Tot i que els resultats presentats són encara preliminars, les dades obtingudes demostren el gran interès d'integrar informacions arqueològiques, històriques i paleoambientals per caracteritzar la dinàmica dels paisatges culturals d'alta muntanya. Les recerques en curs indiquen la profunda i antiga antropització dels Pirineus. Els primers indicis d'antropització han estat posats en evidència per les seqüències pol·líniques, a la vall del Madriu. El diagrama del bosc dels Estanyons mostra l'existència d'obertures del medi d'origen antròpic durant el Neolític antic. Tanmateix, l'antropització del paisatge del Madriu s'inicia durant el Neolític mitjà i culmina durant el bronze antic. En l'estat actual del treball el registre arqueològic més antic correspon al III mil·lenni aC amb els recintes circulars del Goleró, probablement vinculat a activitats ramaderes. A la vall del Madriu no s'han datat estructures anteriors a l'època romana, però no dubtem que futures prospeccions i excavacions permetran obtenir evidències de períodes anteriors, com s'ha demostrat en àrees properes (Rendu, 2002).

Un nou període d'ocupació dels sectors altimontans es produeix durant la protohistòria. Al Goleró, s'ha demostrat el funcionament de cercles possiblement amb finalitats ramaderes durant el segle VIII aC, mentre que el diagrama pol·línic del bosc dels Estanyons enregistra una fase de desforestacions del segle VII aC.

Els estudis paleoambientals i arqueològics destaquen l'important activitat antròpica d'època romana tant al Madriu com al Cadí, amb importants desforestacions que rela-

cionem amb activitats ramaderes i, sobretot, metal·lúrgiques. Aquestes darreres són corroborades per les dades arqueològiques disponibles al Goleró i al pla de l'Ingla. A la vall del Madriu, les seqüències pol·líniques mostren una fase d'important desforestació.

En relació amb altres àmbits pirinencs, les dades proporcionades per l'estany Blau permeten destacar l'existència d'una important variabilitat en les dinàmiques d'exploració d'època antiga de medis d'alta muntanya relativament propers. De fet, les dades paleoambientals evidencien també una diversificació de les activitats econòmiques a la Vall de Madriu en aquest període, amb l'explotació de recursos ramaders, forestals i, a menor altitud, també agrícoles. Entre els usos forestals destaca l'explotació de la pineda com a combustible en un forn de forja datat entre la fi del segle I dC i la primera meitat del segle III dC situat al pla de l'Ingla (2.178 metres), molt proper a la seqüència de bosc dels Estanyons.

Entorn els segles IV i V dC tant l'evidència paleoambiental com arqueològica reflecteix una important explotació i antropització d'aquestes zones de muntanya, possiblement vinculada a activitats ramaderes, com evidencia la màxima desforestació de la Vall del Madriu.

A partir del segle VI dC, l'Estany Blau documenta una menor explotació pastoral dels prats alpins, que fa possible una regeneració progressiva de la pineda en l'estatge alpí. A finals del segle IX dC, es documenta una nova fase de freqüentació pastoral dels espais d'alta muntanya que comporta una nova desforestació de la pineda. Des del punt de vista arqueològic l'explotació pastoral apareix molt ben documentada al Madriu, amb l'eclosió de l'explotació dels orris a partir del segle XIV i una activitat ramadera més fragmentada probablement anterior. El registre arqueològic suggereix, doncs, una ocupació important a partir de la baixa edat mitjana i en època moderna i contemporània, si bé, com s'ha exposat, les dades pol·líniques suggereixen el desenvolupament inicial d'aquestes activitats durant el segle IX dC.

Al Madriu, l'edat moderna (segles XVI-XVIII) es caracteritza per l'explotació d'un espai muntà molt obert (Bosc dels Estanyons), amb un ús pastoral intensiu i ben gestionat, una extensió a baixa altitud dels conreus cerealícoles i arborícoles (olivera, noguera, castanyer, etc.), i un ús forestal i carboner, etc. En aquesta fase les restes arqueològiques relacionades amb activitats ramaderes transhumants són força ben representades als dos sectors d'estudi. La conservació fins a l'actualitat de nuclis de pins negres a 2.200 metres d'altitud en l'entorn del bosc dels Estanyons és coherent amb el desenvolupament de pràctiques forestals, evidenciades per la presència d'un nombre elevat de carboneres en aquest sector, datades entre els segles XVII-XIX.

La tipologia dels jaciments i de les estructures estudiades evidencia la diversitat d'activitats antròpiques desenvolupades dels sectors altimontans: l'explotació ramadera, les activitats mineres i metal·lúrgiques i l'explotació del bosc per produir carbó vegetal. Aquesta diversitat es plasma en una espacialització de les activitats, que mostren gran variabilitat geogràfica. És una variabilitat microregional (Madriu/Perafita), però també microlocal, amb sectors preferentment ramaders a les solanes i sectors de carboneig a obagues properes a vies de comunicació.

Diversos jaciments mostren ocupacions de llarga durada. En aquest sentit, les prospeccions arqueològiques han permès dibuixar un paisatge densament explotat en uns sectors altimontans que anteriorment semblaven escassament ocupats. La documentació d'un total de 393 estructures en la vall del Madriu-Perafita-Claror i la Vansa-Serra del Cadí així ho posa de manifest.

Finalment, els resultats preliminars proporcionen una important informació arqueològica inèdita que permet reflexionar sobre la potencialitat de la recerca arqueològica i ambiental en zones de muntanya i en l'ús social de tot aquest patrimoni arqueològic com a recurs cultural. Els resultats de la recerca han de servir per incrementar el coneixement del passat i han de ser alhora un recurs per a les societats actuals en el marc de la creixent indústria cultural, afavorint tant un desenvolupament sostenible, com una adequada gestió del territori. En l'arqueologia del paisatge recerca i gestió es necessiten i es complementen.

7. BIBLIOGRAFIA

- BARKER, G.; GRANT, A (1991) "Ancient and modern pastoralism in central Italy: an interdisciplinary study in the Cicolano Mountains". *Papers of the British School at Rome*, volume, LIX, p. 15-88.
- BIAGI, P.; NANDRIS, J. (ed.) (1994) *Highland Zone Exploitation in Southern Europe*. Trieste.
- CATALAN, J.; PÉREZ-OBOL, R.; PLA, S. (2000) "Canvis climàtics a Aigüestortes durant els darrers 15.000 anys". *V Jornades d'Investigació sobre recerca científica al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Vall de Boí, Barruera, 18-20 d'octubre de 2000*. Lleida. p. 45-51.
- CODINA, O. (2001) "La producció de ferro a la vall d'Andorra". *La farga Rossell. El zènit de l'obtenció del ferro pel sistema directe, 1842 / 1876*. Govern d'Andorra, Andorra.
- COURT-PICON, M.; BUTTLER, A.; DE BEAULIEU, J.L. (2005) "Modern pollen-vegetation relationships in the Champsaur valley (French Alps) and their potential in the interpretation of fossil pollen records of past cultural landscapes". *Review of Palaeobotany and Palinology*, 135. p. 13-39.
- CRIADO, F.; PARCERO, C. (1997) *Landscape, archaeology, heritage*. TAPA 2. Santiago de Compostela.
- DAVASSE, B.; GALOP, D.; RENDU, Ch. (1997) "Paysages du Néolithique à nos jours dans les Pyrénées de l'Est d'après l'écologie historique et l'archéologie pastorale". A: BURNOUF, J. [et al.] (ed.) *La dynamiques des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes*, p.577-599.
- DE BELLO, F. (2006) "Consecuencias de cambios de presión ganadera sobre la estructura de la vegetación a lo largo de gradientes climáticos". *Ecosistemas*, 2.
- DÍAZ DEL RÍO, P. (2003) "Recintos de fosos del III milenio AC en la meseta peninsular". *Trabajos de Prehistoria*. 60, 2, p. 61-78.
- DOMERGUE, Cl. (1987) *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la péninsule ibérique*. Madrid.
- DUBOIS, C. (1992) «De la forêt au métal: premières données diachroniques et archéologiques en Ariège». *Protoindustries et histoire des forêts*. París: CNRS, p.287-300. (Les Cahiers de l'Isard; 3)
- EJARQUE, A. (2006) *Evolución paleoambiental y ritmos de antropización del Valle del Madriu-Perafita-Claror (Andorra) a partir del estudio polínico del Estany Blau (2.471 m)*. DEA, Institut Català d'Arqueologia Clàssica. Inèdit.
- GALOP, D. (1998). *La forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et méditerranée*. Contribution palynologique. Toulouse.

- GALOP, D. (2005) « Les transformations de l'environnement pyrénéen durant l'Antiquité: l'état de la question à la lumière des données polliniques ». *L'Aquitaine et l'Hispanie septentrionale à l'époque Julio-Claudienne. Organisation et exploitation des espaces provinciaux*, IVe Col·loqui Aquitania, Saintes, p. 317-327.
- GALOP D. (2006) «La conquête de la montagne Pyrénéenne au Néolithique. Chronologie, rythmes et transformations des paysages à partir des données polliniques». A: Guilaine, J. (dir.) *Populations néolithiques et environnement*. Paris, p. 279-295.
- GALOP, D.; TUAL, M.; MONNA, F.; DOMINIK, J. (2001) "Cinq millénaires de métallurgie en montagne basque. Les apports d'une démarche intégrée alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb". *Sud-Oest européen*, 11, p.3-15.
- GUILLAUMET, J. (1991) *Aproximació a la història social, econòmica i política d'Andorra, segles IX-XIII*. Andorra: M.I. Govern d'Andorra.
- HARFOUCHE, R. (2005) «Retenir et cultiver le sol sur la longue durée: les terrasses de culture et la place du bétail dans la montagne méditerranéenne». *Anthropozoologia*, 40, p. 45-80.
- LEVEAU, Ph. (2006) "Le programme *Alpis Graia* et l'archéologie de la montagne dans les Alpes. Éléments d'une synthèse". *Alpis Graia, Archéologie sans frontières au col du Petit-Saint-Bernard, Interreg IIIA Alcotra 2000-2006*. Aosta, p. 17-27.
- MAS, D. (1995) "Evolució de la indústria metal·lúrgica a les Valls d'Andorra". A: TOMÀS I MORERA, E. *La farga Catalana en el marc de l'arqueologia siderúrgica*. Govern d'Andorra, Andorra, p. 77-85.
- MIRAS, Y., GALOP, D., GAUTHIER, E., COURT-PICON, M., JOUFFROY-BAPICOT, I., RICHARD, H. (2004) "Chronology, dynamics and impact on vegetation of human activities in the French mountains areas for the Alps, Pyrenees, Massif central and Jura mountains". *Revista Polen*, 14, p. 225-266.
- MIRAS, Y.; EJARQUE, A.; RIERA, S.; PALET, J.M.; ORENGO, H.; EUBA, I (en premsa) "Dynamique holocène de la végétation et occupation des Pyrénées andorranes depuis le Néolithique ancien d'après l'analyse pollinique de la tourbière de Bosc dels Estanyons (2180 m, Vall del Madriu, Andorre)". *CR Acad Sci. Paris. Palevol*.
- MOCCI, FL.; PALET, J.M.; SEGARD, M.; TZORTZIS, S.; WALSH, K. (2005) "Peuplement, pastoralisme et modes d'exploitation de la moyenne et haute montagne depuis la Préhistoire dans le Parc national des Ecrins". A: BOUET, A.; VERDIN, FL. (ed.) *Territoires et paysages de l'Âge du Fer au Moyen Âge. Mélanges offerts à Philippe Leveau*, Burdeus, p. 197-212.
- PALET, JM (2005) "Pasturatges d'estiu al Champsaur (Alps del Sud, França) de la prehistòria a l'època medieval : "signes" arqueològics i dinàmica territorial". A: RIERA, S.; JULIÀ, R. (ed.) *Una aproximació transdisciplinària a 8000 anys d'història dels usos del sòl*. Monografies del SERP 5, p.75-86.
- PALET, J.M.; RIERA, S. (1998) "Evolución y antropización del paisaje en zonas de baja montaña mediterránea: estudio arqueológico y paleoambiental de los sistemas de terrazas en la Sierra Litoral catalana". A: NACO, T.; OLESTI, O.; PRIETO A. (ed.) *Paleoenvironmental analysis and landscapes studies*. Barcelona, p. 101-117.
- PALET, J.M.; RIERA, S.; MIRAS, Y.; EJARQUE, A.; EUBA, I [2006] «Estudi i revalorització dels paisatges culturals d'alta muntanya: els projectes vall del Madriu (Andorra) i la Vansa - Serra del Cadí (Alt Urgell)». *IBIX 4, Annals 2004-2005. Actes del IV Col·loqui d'Estudis Transpirinencs*, p. 89-107.

- PÈLACHS, A (2004) *Deu mil anys de geohistòria ambiental al Pirineu central català. Aplicació de tècniques paleogeogràfiques per a l'estudi del territori i del paisatge a la Coma de Burgi a la Vallferrera*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. [Tesi doctoral inédita]
- REILLE, M.; LOWE, J.J (1993) "Re-evaluation of the vegetation history of the Eastern Pyrenees (France) from the end of the Last Glacial to the Present". *Quat. Sci. Rev.* 12, p. 47-77.
- RENDU, C. (2003) *La montagne d'Enveig. Une stive pyrénéenne dans la longue durée*. Perpinyà.
- RICHARD, H. (2000) "L'introduction de l'agriculture sur la montagne jurassienne : plus d'un millénaire de succès i d'échecs apparents". *Études rurales*, 153-154, p.115-125.
- RICO, Ch. (2005) «Recherches sur la sidérurgie ancienne dans la Sierra Menera (Teruel-Guadalajara). Bilan des travaux des années 2003-2004». *Chronique d'archéologie, Actualité de la Recherche*, p. 345-353.
- SALA, R.; LAFUENTE, M. (2006) *Memòria d'intervenció. Prospecció geofísica sobre el jaciment arqueològic de El Goleró (Alt Urgell)*. Barcelona.
- WALSH, K (2005) "Risk and marginality at high altitudes: new interpretations from fieldwork on the Faravel Plateau, Hautes-Alpes". *Antiquity*, 79, p.289-305.
- WALSH, K.; MOCCI, F (2003) «9000 ans d'occupation du sol en moyenne et haute montagne: la vallée de Freissinières dans le Parc national des Ecrins (Freissinières, Hautes-Alpes)». *Archéologie du Midi Médiéval*, 21, p. 185-198.
- WALSH, K., MOCCI, F., COURT-PICON, M., TZORTZIS, S. I PALET, J.M (2005) "Dynamique du peuplement et activités agro-pastorales durant l'âge du Bronze dans les massifs du HautChampsaur et de l'Argentierois (Hautes-Alpes)". *Documents d'Archéologie méridionale*, 28, p. 25-44.