

# L'exploració prehistòrica del sílex a la Serra Llarga: les pedreres de Montvell (Castelló de Farfanya, Noguera)

Xavier Terradas,<sup>1</sup> Dioscorides Marín Castro,<sup>2</sup> Alba Masclans Latorre,<sup>3</sup>  
David Ortega Cobos,<sup>4</sup> Carles Roqué Pau<sup>5</sup>

## Resum:

Les pedreres de Montvell constitueixen la primera evidència d'un context especialitzat en l'extracció de roques silícies documentat a la prehistòria de les comarques catalanes. Aquestes pedreres es van focalitzar en l'exploració dels nòduls de sílex a la serra Llarga, a la comarca lleidatana de la Noguera. Diverses evidències permeten proposar que aquest context miner es va explotar, almenys, durant el mesolític i en diferents moments del neolític.

## Paraules clau:

Sílex, pedreres, serra Llarga, mesolític, neolític

- 
1. CSIC-IMF, Barcelona; Arqueologia de les Dinàmiques Socials. Adreça electrònica: [terradas@imf.csic.es](mailto:terradas@imf.csic.es)
  2. Universitat de Lleida - Departament d'Història. Adreça electrònica: [diosco.marin@gmail.com](mailto:diosco.marin@gmail.com)
  3. CSIC-IMF, Barcelona; Arqueologia de les Dinàmiques Socials. Adreça electrònica: [alba.masc@imf.csic.es](mailto:alba.masc@imf.csic.es)
  4. CSIC-IMF, Barcelona; Arqueologia de les Dinàmiques Socials. Adreça electrònica: [ortegacobos@gmail.com](mailto:ortegacobos@gmail.com)
  5. Universitat de Girona - Departament de Ciències Ambientals. Adreça electrònica: [carles.roque@udg.edu](mailto:carles.roque@udg.edu)

## Antecedents i justificació de la intervenció

Les societats de la prehistòria varen aprofitar des de sempre diferents matèries primeres de natura mineral, en especial el sílex i altres roques silícies, per tal d'obtenir profit de les seves propietats i manufacturar eines que en possibilitessin la supervivència. En créixer el coneixement sobre les propietats físiques i mecàniques d'aquestes roques i la seva disponibilitat, els grups prehistòrics centraren els seus esforços en aquells recursos dels quals, per raons vinculades a la natura i la disponibilitat de les seves matèries primeres, podien obtenir més profit en explotar-los. Malgrat que és evident l'interès que presenta l'estudi d'aquests contextos tant específics (Terradas, 2002), aquest tema ha estat pràcticament inèdit a casa nostra, tret de les intervencions realitzades a les mines neolítiques de Gavà, centrades en l'obtenció de variscita amb finalitats ornamentals (Villalba *et al.*, 1986; Bosch i Borrell, 2009) o, més recentment, els contextos miners de la comarca del Priorat, focalit-

zats vers l'explotació de coure per a pràctiques metal·lúrgiques (Rafel *et al.*, 2016).

Des de la seva creació, el Departament d'Arqueologia i Antropologia de la Institució Milà i Fontanals del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC-IMF) a Barcelona ha tingut entre els seus eixos de recerca la gestió dels recursos minerals per part de les societats prehistòriques (Terradas, 1998; 2001). La reconstrucció de les estratègies vinculades a la gestió d'aquestes matèries s'ha considerat des d'una proposta teoricometodològica, que permet una aproximació als diferents processos productius involucrats. El primer d'aquests processos que se succeeixen tant en l'àmbit temporal com en l'espacial és el proveïment de matèries primeres, que ha estat objecte específic d'estudi per part del nostre grup de recerca (Capote *et al.*, 2011; Terradas, 2012; Tarrío i Terradas, 2013; Tarrío *et al.*, 2016; Pereira *et al.*, 2017).

Al llarg dels darrers anys, i en el marc d'aquesta disciplina científica, el nostre grup de recerca ha dut a terme diverses prospeccions temàtiques amb l'objectiu de crear les

col·leccions de roques que havien de bastir una litoteca focalitzada en la disponibilitat de roques silícies a Catalunya (Projecte LITOCat<sup>6</sup>), dirigida vers la recerca arqueològica (Terradas *et al.*, 2012; Ortega i Terradas, 2014). Aquest treball permeté elaborar una primera síntesi sobre la disponibilitat de roques silícies al nord-est peninsular, contextualitzant aquestes roques des del punt de vista del domini geològic, unitat i formació, edat, així com el medi i l'ambient de formació (Ortega *et al.*, 2016).

Amb motiu de les prospeccions realitzades en algunes d'aquestes formacions geològiques, detectarem un seguit d'anomalies topogràfiques vinculades a afloraments de roques silícies que podien ser interpretades com a pedreres o contextos relacionats específicament amb l'extracció de sílex (Ericson i Purdy, 1984; Terradas, 2002), fins aleshores inèdits a la prehistòria catalana. Per tal d'estudiar aquestes evidències de contextos on probablement es dugué a terme un proveïment de roques silícies, vàrem sol·licitar el projecte quadriennal de recerca arqueològica i paleontològica "Aprofitament prehistòric i històric del sílex a Catalunya: contextos extractius i de primera transformació", concedit pel Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya pel període 2014-2017. Dins d'aquest marc de recerca, des del CSIC-IMF investigàrem i excavàrem alguns d'aquests contextos (Terradas i Ortega, 2017). De tots aquest, els resultats més interessants s'obtingueren als turons de Montvell (Castelló de Farfanya, Noguera), que formen part de la Serra Llarga, on documentàrem indicis d'exploracions mines superficials interpretades com a probables pedreres de sílex de cronologia prehistòrica (Terradas *et al.*, 2017). Aquestes serien les primeres evidències documentades a Catalunya de pedreres dirigides vers l'exploració prehistòrica del sílex.

## El conjunt miner de Montvell

Aquest conjunt s'estén al llarg de varis turons de la Serra Llarga, a la comarca de la Noguera. Aquesta és una serralada amb un desenvolupament longitudinal marcat, que assoleix uns 12 km de distància, que aflora entre les localitats d'Alfarràs i Castelló de Farfanya. Es tracta d'una serralada molt estreta, constituïda per turons de poca alçada –l'altura màxima és de 439 m s. n. m.–, amb un relleu que amb prou feines destaca sobre les planes circumdants. Amb certa regularitat el traçat longitudinal de la serra és interromput en sentit perpendicular per l'activitat de cursos fluvials de poc recorregut. L'activitat dels canals de drenatge dels torrents ha comportat el tall del traçat longitudinal de la serra en diversos punts, aïllant una sèrie de turons i facilitant l'accés als estrats rocosos que hi afloren verticalment. L'àrea de Montvell correspon a una d'aquestes zones de turons baixos, amb coberta forestal i envoltats per camps de conreu de secà.

El conjunt de l'àrea minera objecte de recerca d'aquest projecte s'emplaça sobre els turons que s'estenen des del poble de Castelló de Farfanya fins al límit occidental del seu terme municipal, a tocar el municipi d'Algerri. Els turons de Montvell, on fins ara hem trobat els indicis més clars d'aquesta activitat minera prehistòrica, es troben aproximadament a 1,3 km a l'oest de Castelló de Farfanya, a tocar d'una gran bassa de reg la construcció de la qual va comportar la descoberta i l'excavació preventiva del jaciment prehistòric d'Auvelles (Benseny, 2011; Oms *et al.*, 2019). Les pedreres de Montvell es troben als turons que hi ha just al nord d'aquesta bassa de reg (fig. 1).

A diversos vessants dels turons de Montvell poguérem localitzar evidències vinculades a l'activitat minera prehistòrica, com ara diversos fronts de pedrera excavats als estrats calcaris de la Formació Castelltallat, on a més

6. <http://www.asd-csic.es/research/ongoing-projects/litocat-project/>

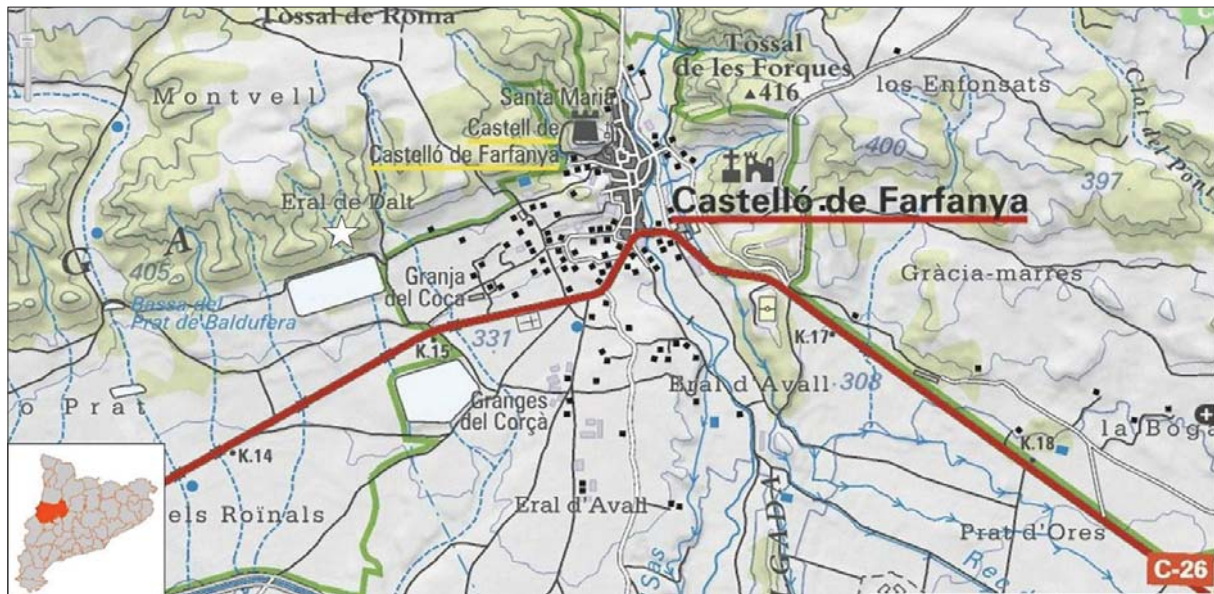


Figura 1. Localització ★ de les pedreres de Montvell (Castelló de Farfanya, Noguera).

s'apreciaven negatius resultants de l'extracció de nòduls de sílex o bé la presència d'estrils miners dispersos per l'entorn. Una primera notícia i valoració d'aquest conjunt va ser presentada al congrés internacional *Raw materials exploitation in Prehistory: sourcing, processing and distribution*, celebrat l'any 2016 a la ciutat portuguesa de Faro (Terradas et al., 2017).

### Les intervencions arqueològiques dels anys 2015 i 2017

Fins ara s'han dut a terme tres intervencions arqueològiques al jaciment de Montvell, realitzades els anys 2015, 2016 i 2017. D'acord amb els objectius del projecte quadriennal de recerca esmentat abans, en la primera intervenció al jaciment es pretenia confirmar si aquestes evidències podien correspondre o no a un context de producció especialitzat en l'extracció i la primera transformació de roques silícies i, en cas afirmatiu, intentar establir-ne la cronologia a les campanyes que havien de venir.

En desconèixer la delimitació i l'abast exactes del jaciment que, per la seva tipologia, podria ser molt extens, aquests primers treballs se cen-

traren en l'indret assenyalat abans, atès que era allà on es documentaren fins a tres anomalies topogràfiques que interpretàvem com a possibles pedreres antigues. Aquestes irregularitats es presenten esgraonadament en el vessant occidental d'un turó de Montvell (fig. 2), en el qual hi afloraven els estrats de roca calcària de la Formació Castelltallat, amb una disposició gairebé vertical, resultat del seu plegament per l'estructura de l'anticlinal que forma la serra (Ortega et al., 2018). Les tres anomalies tenien l'aparença de fronts rocósos artificials, amb parets verticals que tallaven perpendicularment les capes de calcària de la unitat en les quals s'encaixen els nòduls de sílex més grans. Aquests retalls no eren gaire extensos, ja que assolien poc més de 3 metres d'amplada i uns 2 metres d'altura màxima. De manera connexa, en tots aquests es documenten unes plataformes que semblen formades per l'acumulació dels detritus resultants de l'excavació mateixa de les pedreres, i que en part també les colgaven. Com a tret recurrent, observarem que els fronts d'exploració i les plataformes connexes són sempre encaixades dins la franja on afloren les capes de calcària amb nòduls de sílex objecte de l'exploració minera, limitades al nord i al sud –al sostre i la base de la unitat– per estrats de gresos i lutites respectivament.



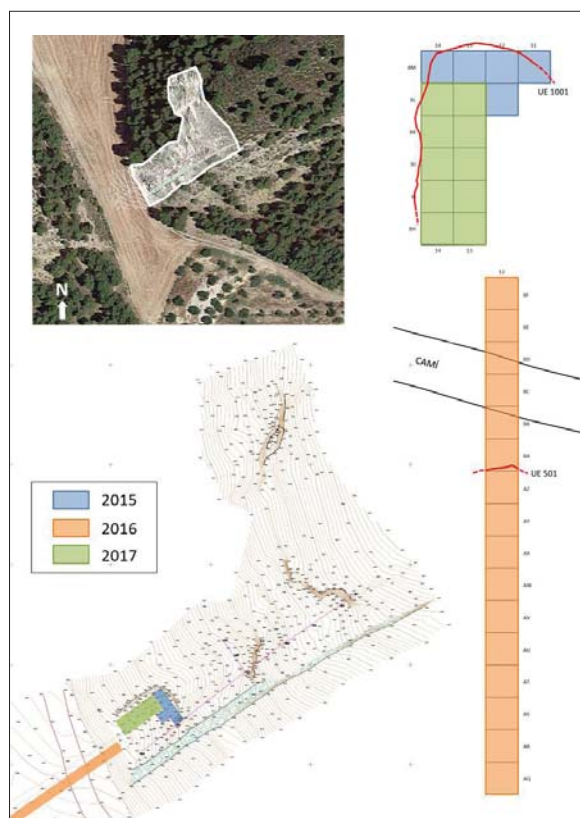
**Figura 2.** Fronts de pedrera esgraonats a un vessant dels turons de Montvell.

Els treballs preliminars es varen dirigir vers la instal·lació d'un eix de quadrícula de coordenades cartesianes que cobrís tot el vessant occidental del turó per tal de poder intervenir sobre qualsevol dels tres fronts d'exploració i les plataformes connexes corresponents. Aquesta quadrícula havia de facilitar les tasques de topografia i registre de les unitats estratigràfiques, les mostres recollides i els objectes recuperats a les intervencions que s'hi poguessin realitzar. Aquests treballs es van completar amb la realització d'una topografia detallada de la zona, feta per AGTOP –Serveis d'Enginyeria en Topografia (fig. 3). Posteriorment, aquesta quadrícula fou georeferenciada d'acord amb les coordenades geogràfiques UTM.

Al mateix temps, es va dur a terme una prospecció superficial de les pedreres i turons propers. L'objectiu era documentar altres indicis d'activitat minera –fronts d'exploració, acumulacions de residus, instrumental, etc.– que ajudessin a entendre la naturalesa i l'abast de l'exploració minera a la zona. Durant aquests treballs es varen localitzar diverses maces de miner, la posició de les quals va ser georeferenciada amb l'ajut d'un receptor GPS manual. Totes presentaven evidències d'haver estat emprades en activitats de percussió sobre matèries minerals dures. Aquestes eines tenen com a suport còdols pesants de roques tenaces, alienes al context geològic on s'emplacen les pedreres.

Finalment, s'endegà l'excavació d'una de les pedreres per tal de contrastar la pràctica

d'activitats mineres focalitzades en l'extracció de blocs de sílex. Amb aquest objectiu decidírem netejar el front d'una de les pedreres i excavar-ne el dipòsit sedimentari associat. La pedrera escollida fou la que es troba a la part més baixa del turó (UE1001; fig. 3). atès que, segons la nostra hipòtesi relativa a la dinàmica seqüencial d'exploració de les antigues pedreres, d'acord amb una gestió lògica dels residus d'exploració minera, els fronts d'exploració que es troben a cotes més baixes serien els que presentarien una cronologia més antiga. Així doncs, a la campanya de l'any 2015 obrírem una superfície de cinc metres quadrats que abastava el front de la pedrera i part de la plataforma adjacent, que creiem generada com a conseqüència de l'acumulació dels residus de l'exploració minera sobre les capes de roca calcària desmuntades prèviament, i a la dispersió d'aquestes capes de residus sobre el pendent del vessant del turó.



**Figura 3.** Topografia de la zona intervinguda i de les actuacions realitzades a les campanyes 2015, 2016 i 2017.

El mètode d'excavació utilitzat va ser l'excavació manual, adequant la metodologia al tipus d'unitats i restes localitzades. Es varen aïllar i enregistrar les diferents unitats estratigràfiques, associant-hi les restes corresponents en cada cas fins arribar als estrats calcaris retallats com a conseqüència de les activitats extractives (UE1001), que constitueixen la base de la seqüència estratigràfica local (fig. 4). En aquesta zona, el reompliment sedimentari de la depressió excavada a la roca com a conseqüència dels treballs d'exploració de la pedrera no superava els 60 cm de profunditat.

Durant el procés d'excavació es va georeferenciar la posició de totes les restes d'instrumental miner aportades i introduïdes dins aquest context, a més d'altres restes incorporades en els moments d'abandonament de l'activitat minera, com ara els espècimens de malacologia continental, de gran interès per datar el moment d'abandó dels diferents episodis d'exploració minera. S'han recuperat,

a més, totes les restes de sílex rebutjades pels miners prehistòrics, que s'han recollit per quadrícules i unitats estratigràfiques a l'excavació i també al garbell a peu d'excavació, així com a la màquina de flotació, amb posterioritat als treballs d'excavació.

Es va processar la totalitat del sediment extret de les unitats estratigràfiques del rebliment de la pedrera. Aquest sediment va ser garbellat en sec directament a peu de jaciment, amb una malla de 5 mm, per tal de recuperar-ne restes de talla petita (lítiques o, si n'hi hagués, d'altra naturalesa). Una part significativa del sediment excavat es va reservar per tal de rentar-lo amb aigua mitjançant una màquina de flotació. Aquesta tasca la va dur a terme Jordi Martínez Majoral (Universitat de Lleida) a l'espai destinat a aquestes tasques al jaciment de La Fortalesa dels Vilars, a Arbeca. Malauradament, però, els resultats no han estat positius fins ara quant a la recuperació de restes antracològiques o carpològiques.



Figura 4. Excavació del reompliment del retall de pedrera UE1001 durant la campanya de l'any 2015.

Els treballs d'excavació iniciats l'any 2015 tingueren continuïtat l'any 2017, i es va ampliar la zona excavada a la plataforma connexa al retall de pedrera UE1001, passant dels 5 metres quadrats inicials a un total de 15 (fig. 3). Aquesta extensió es va prolongar vers el sud-oest, seguint el pendent natural del vessant del turó. L'objectiu d'aquesta campanya era prosseguir la intervenció sobre el dipòsit sedimentari associat al retall de pedrera UE1001, emprant la mateixa metodologia que la descrita prèviament, per tal d'avaluar aspectes com la natura de les intervencions mineres, els mètodes d'extracció del sílex, la gestió dels residus, l'instrumental emprat, els objectius que en guiaren l'exploració i el seu àmbit cronològic.

En acabar l'excavació del rebliment sedimentari que cobria el retall de pedrera es va enregistrar detalladament la topografia de les diverses capes de roca que van ser objecte d'exploració minera per tal d'obtenir dades relatives a les anomalies generades a partir de la seva transformació. Aquest registre es va plasmar en planimetries, tant horitzontals com verticals, en les quals es van incloure les unitats estratigràfiques considerades. Al mateix temps, es va dur a terme un registre fotogràfic detallat de les diverses unitats estratigràfiques excavades, de les evidències d'exploració minera –negatius d'extraccions de blocs de sílex i de la percussió sobre les roques calcàries encaixants–, així com del front d'exploració de la pedrera un cop excavades les unitats que en formaven el rebliment sedimentari.

Els treballs duts a terme en aquest conjunt posaren de manifest que, efectivament, es tracta d'un context d'extracció de roques silícies. L'excavació de les capes de roca calcària amb nòduls de sílex, l'estratègia implementada en l'exploració, les tècniques i l'instrumental emprat donen a entendre que es tracta de pedres, probablement de cronologia prehistòrica. D'acord amb les dades arqueològiques disponibles sobre alguns jaciments propers de cronologia prehistòrica, aquest tipus de sílex esdevindria una matèria primera força emprada en la manufactura de l'instrumental lític, tant en cronologies del paleolític mitjà i superior com al llarg del neolític (Ortega *et al.*, 2018).

L'arquitectura estratigràfica del rebliment sedimentari de la depressió generada com a conseqüència de l'exploració de la pedrera assimilada al retall UE1001 permet constatar una dinàmica continuada des del punt de vista cronològic. Aquesta consisteix en diversos episodis recurrents d'exploració del front de pedrera per extreure'n nòduls de sílex. Amb motiu d'aquests episodis es genera un gran volum de detritus sedimentaris en poc temps, entre els quals no és estrany recuperar-hi restes d'instrumental miner. Els episodis d'interrupció d'aquesta activitat minera venen marcats per l'aparició de fàcies laterals amb una matriu sedimentària en què dominen els gresos i lutites desmantellades de les parets que limiten el front d'exploració de la pedrera, així com per la presència de gasteròpodes continentals que colonitzen la vegetació i el runam pedregós de l'abandonament temporal de l'exploració de la pedrera. Així, la datació d'aquestes restes malacològiques permet precisar el moment en què l'exploració minera es va interrompre, esdevenint un indicador cronològic de gran utilitat a manca d'altres restes orgàniques –carbons, llavors, ossos...– que possibilitin la datació directa dels moments d'exploració principals.

Tal com es pot observar en l'exploració de la pedrera intervinguda, les capes de calcària que contenen nòduls de sílex són les que han estat objecte d'una exploració més intensa, fet que permet suposar que l'extracció d'aquesta roca fou el veritable objectiu de l'activitat minera. El desmuntatge de les capes de roca calcària a la pedrera es realitzà mitjançant l'excavació d'esglaons o petites plataformes retallades dins del relleu dels estrats rocosos. Ignorem si aquest fet està vinculat a una millor eficàcia en l'exploració minera, tot i que sembla més raonable pensar que podria ser conseqüència de la disposició de les capes explotades, amb alguns plans de debilitat que afavoririen el despeniment dels blocs de roca.

## ■ La intervenció de l'any 2016

Aquesta intervenció es va dur a terme per tal d'afrontar dos objectius: en primer lloc, assolir

una millor comprensió dels processos d'exploració de les pedreres i la seva incidència en la transformació de l'entorn local i, en segon lloc, obtenir evidències que poguessin contribuir a precisar la cronologia del moment d'exploració i el funcionament de les pedreres, així com la seva contextualització des d'un punt de vista paisatgístic.

Les pedreres es localitzen al vessant d'un turó. La seva explotació, alterant-ne la topografia original i generant un gran volum de pedruscall de roca, hagué de modificar-ne sensiblement la dinàmica geològica natural. Cal creure, a més, que el turó havia d'estar cobert de vegetació que les comunitats prehistòriques hagueren d'eliminar d'una manera o altra per poder començar l'excavació de les pedreres i reprendre-la tants cops com fos necessari. Tot plegat hauria de tenir un registre sedimentari als dipòsits recents que es varen desenvolupar a peu del turó de les pedreres. La campanya tenia per objectiu explorar aquests dipòsits. Esperàvem poder-hi identificar els moments immediatament anteriors i posteriors al període d'exploració de les pedreres, el registre sedimentari del seu funcionament i rebliment

i, potser, materials orgànics que possibilitessin datar qualsevol d'aquests esdeveniments, tant de manera directa com indirecta. L'estudi d'aquesta seqüència havia de servir també per avaluar l'impacte ambiental de l'exploració de les pedreres i les transformacions en el medi local –geomorfològic i paisatgístic– directament induïdes per l'activitat humana de proveïment de sílex.

La metodologia per assolir els objectius especificats es va fonamentar en la realització d'una rasa –*trenching*– per tal d'explorar les formacions geològiques superficials que formen els dipòsits associats al vessant del turó on s'emplacen les pedreres (fig. 5). La tècnica permet documentar l'evolució temporal, els processos i els esdeveniments geològics esdevinguts en una localitat millor que no pas l'ús de sondejos mecànics puntuals –*core exploration*– que, pel seu caràcter localitzat, manquen de dades de contextualització. El *trenching* supleix aquesta deficiència exposant, per a la seva anàlisi, una secció extensa i contínua de la localitat explorada.

Per determinar el lloc de realització de la rasa i la seva orientació es tingueren en compte



Figura 5. Rasa oberta l'any 2016 i posició dels tres fronts de pedrera identificats prèviament.



critèris topogràfics, geomorfològics i de proximitat amb la pedrera intervinguda prèviament. Així, doncs, es traçà una rasa de 16 metres de longitud i una amplada mitjana de 80 centímetres, amb una orientació perpendicular a l'eix de drenatge de la vall que hi ha al peu de les pedreres, que començava just a tocar dels dipòsits distals dels esbaldregalls de la pedrera més baixa i atenyia l'eix de la vall a l'extrem oposat (fig. 3). El seu traçat s'ajustà a la quadrícula instal·lada durant la primera intervenció. Es determinà que la rasa s'hauria d'excavar fins assolir el substrat geològic o bé una cota prou profunda per exposar la seqüència sedimentària completa del rebliment recent –holocè– de la vall.

Les unitats estratigràfiques representades a la secció de la rasa i les seves relacions van ser descrites i enregistrades a partir de diagrames i esquemes estratigràfics. S'hi individualitzaren les capes o estrats i se'n descrigueren, entre altres atributs, la geometria, els contactes, la composició i l'estructura. Per disposar de dades addicionals que permetessin millorar la interpretació de la localitat es prengueren mostres de les diferents unitats per tal de dur a terme anàlisis de caire ambiental: pol·líniques, macrorestes vegetals, sedimentològiques, malacològiques, etc. El registre i el mostreig de les unitats es va dur a terme en un dels talls de la rasa, concretament a la secció sud, que correspon a la secció 11/12 de la quadrícula de l'excavació. A més de georeferenciar-se, tant les mostres com els mobles arqueològics trobats es varen incloure en el diagrama estratigràfic que reproduïa la secció.

En iniciar-ne l'excavació ens adonarem que la roca que aflorava a l'extrem oriental de la rasa descendia de cota sobtadament al límit dels quadres BA/BB. La seva topografia irregular obligà a netejar-la i extreure'n les terres manualment, tasca en el desenvolupament de la qual poguérem advertir que de fet es tractava del front d'exploració d'una antiga pedrera –catalogat com a retall UE501–, colgat pel dipòsit sedimentari dels camps de conreu actuals. Els estrats de calcària en què s'havia excavat eren els mateixos que els explotats per a l'extracció de sílex al retall de pedrera UE1001, i la mor-

fologia i els estigmes del front d'exploració, similars als d'aquella. La depressió de la pedrera, de la qual no vàrem assolir el fons, era reblerta d'esbaldregalls producte de la seva explotació, semblants també als trobats en el rebliment del retall de pedrera UE1001. S'hi varen trobar tres macetes o fragments d'estris miners de pedra, totes en llur context estratigràfic original. Aquestes eines avalen l'exploració prehistòrica del jaciment en un marge diacrònic més ample, tal com van confirmant les datacions realitzades fins ara. La documentació d'aquest nou front d'exploració permet ampliar i delimitar millor la superfície del jaciment, que esdevé més gran i complexa.

Amb l'excavació de la rasa poguérem documentar la seqüència sedimentària dels dipòsits geològics recents que enregistren els canvis ambientals locals de l'àrea on es localitzen les pedreres. El més gran d'aquests canvis és l'induït per la seva explotació. La seqüència estratigràfica documentada permeté establir els grans episodis temporals de modificació de l'entorn i comprendre'ls en relació amb l'exploració de les pedreres (fig. 7). Tanmateix, les mostres sedimentològiques i palinològiques permeten caracteritzar millor la natura i la gènesi d'aquests dipòsits, així com precisar les característiques del paisatge de l'entorn en el moment de la seva explotació prehistòrica. Es varen aconseguir també materials orgànics d'alguna de les unitats estratigràfiques més antigues de la rasa, que han contribuït a precisar la datació del moment de la seva explotació i abandó. Totes aquestes dades estan ara en procés d'elaboració i estudi, i constituïran la base d'un proper treball específic sobre aquesta qüestió.

## ■ Interpretació de la seqüència estratigràfica i periodització

Al tram superior de la seqüència estratigràfica, aquella vinculada amb el rebliment sedimentari del retall de pedrera UE1001, la dinàmica estratigràfica s'ha interpretat a partir de tres episodis: l'episodi I correspon a la base de la seqüència, identificable amb les capes de roca

de la formació geològica; el II correspon a l'exploració prehistòrica de les pedreres i el seu rebliment amb esbaldregalls de la pedrera, i el III correspon al col·lúvió antic que segella la pedrera i els seus dipòsits associats.

Òbviament, l'episodi II és el que conté les evidències vinculades amb el nostre objecte d'estudi. Correspon, per una part –IIa–, al retall del substrat geològic –UE1001– generat com a conseqüència de l'activitat extractiva que va produir diversos retalls en el subsol, formant les pedreres. Com la resta de retalls de pedreres, consisteix en una depressió poc profunda, de parets altes i obertes, amb un front d'exploració que conforma una morfologia similar a la d'un segment de cercle, i que està parcialment reblerta de sediments generats com a conseqüència de la seva explotació, agrupats dins del que hem anomenat *subepisodi IIb*.

Les pedreres estan, en part, reblertes de sediments producte de la seva explotació, que generaven un gran volum de pedruscall cantellut de calcària i, en part, per altres detrítics, producte de l'evolució del vessant del turó on es localitza el jaciment i que, d'alguna manera, la intervenció antròpica ha pogut alterar. El conjunt d'aquestes unitats presentava una disposició ordenada, sense perturbacions significatives, i la seva seqüència i continguts haurien de permetre precisar el moment del seu abandonament. Dins d'aquest rebliment sedimentari –IIb–, i de la base al sostre, distingim la UE1008, que a hores d'ara constitueix la unitat estratigràfica emplaçada a la base de la seqüència estratigràfica del reompliment i, per tant, la més antiga. No obstant això, aquesta unitat només fou documentada en finalitzar la campanya de l'any 2017, raó per la qual la seva excavació futura pot permetre documentar unitats encara més antigues. Per sobre documentem la UE1004 (fig. 6), que correspon a una acumulació de residus de l'exploració minera que es recolzava directament sobre el retall de la pedrera –UE1001– a les zones més pròximes al front d'exploració. Entre els seus clasts s'hi troben alguns esclats de calcària, produïts en percutir la roca calcària per desprendre'n els blocs. També s'hi documenten fragments de sílex, que versemblantment són restes de nòduls



**Figura 6.** Paquet sedimentari corresponent a la UE1004, a la dreta encara per excavar, recolzat sobre el retall de pedrera UE1001 i cobrint la UE1008, a l'esquerra.

fracturats i rebutjats durant els treballs d'exploració minera, a més d'alguns instruments miners, com ara percussors, maces i pics de roca, sencers o fragmentats.

La seqüència inferior, documentada arran de la rasa excavada l'any 2016, és més complexa. D'acord amb les seqüències estratigràfiques reconstruïdes a partir del conjunt d'intervencions arqueològiques (fig. 7), el retall de la pedrera UE501 és la unitat arqueològica més antiga del conjunt. Correspon, versemblantment, al moment de l'inici de l'exploració minera del vessant del turó. La seva excavació va produir una depressió del substrat rocós que identifiquem d'origen antròpic pel seu caràcter esglaonat i la sobtada modificació del pendent natural de la roca, així com la troballa de restes d'instrumental miner a la seva superfície. L'exploració d'aquesta pedrera i, probablement, la desforestació eventual associada a la seva activitat van suposar el desmantellament de qualsevol unitat estratigràfica prèvia que recobris el substrat rocós local anterior a la intervenció humana.

La depressió generada arran de l'exploració del retall de pedrera UE501 es va reblir de runam constituït bàsicament de clastes angulosos de roca, sense gairebé matriu fina. Entre aquests clastes sovint se'n troben de calcària –algunes amb morfologia d'esclats resultants d'una percussió intencionada dels estrats que contenen nòduls de sílex–, fet que indica que s'hi va treballar amb maces, i de sílex de mor-

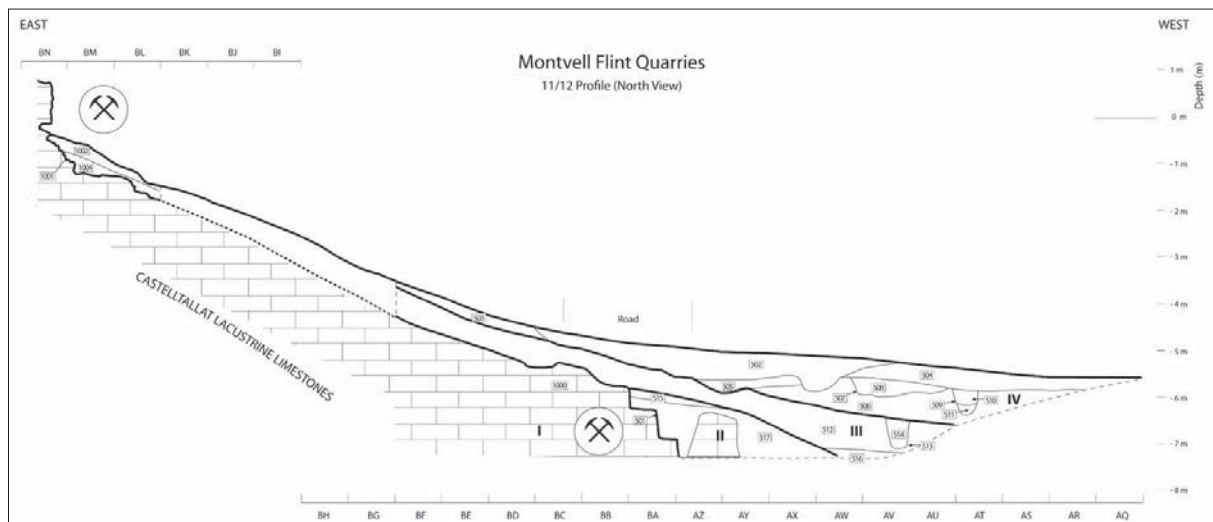


Figura 7. Correlació estratigràfica entre les dues zones intervingudes a les pedreres de Montvell.

fologia diversa, normalment atribuïbles a nòduls de talla petita, irregulars o fracturats, tots rebutjats durant els treballs d'exploració minera. El progrés dels treballs de la seva explotació exigien d'evacuar-ne de manera continuada el pedruscall que s'hi produïa. En un sector amb pendent com aquest, el més eficaç i ràpid era abocar-lo cap als laterals o pendent avall de la pedrera. El seu rebliment podia tenir, doncs, origen en ella mateixa i, en part, o posteriorment, en explotacions adjacents en una cota més alta, com ara tot el runam generat com a conseqüència de l'explotació del front de pedrera UE1001 en un moment posterior. És en aquest rebliment on es troben els fragments de maces mineres trencades o rebutjades allà mateix on se'n va fer ús. El sostre de les UE517 i UE515 marca el moment de colgament de la pedrera i, per tant, la fi de l'episodi II en aquest sector. La UE516, no relacionada amb el seu funcionament, postdata l'episodi.

La UE512 se superposa tant a la UE516 com al rebliment de la pedrera UE501 i la seva traça. Recobreix tot el sector i restableix un pendent sense ruptures al sostre del qual s'excaven les interfícies estratigràfiques que acomoden les unitats de l'episodi III –UE514, UE505 i UE502. Els materials de la UE512 tenen origen en els dipòsits de vessant del turó. Vers l'est, pendent amunt, conté més proporció de

clastes de calcària i de gres, i minva progressivament pendent avall. S'interpreta com un dipòsit de col·luvió antic del vessant de muntanya. L'explotació d'altres pedreres a cotes més altes del mateix vessant del turó i els dipòsits de detrítics grollers sense consolidar associats a aquestes n'haurien afavorit el desenvolupament. En aquest sentit, sembla que s'estableix una equivalència entre la UE512, documentada durant la campanya de l'any 2016, i les UE1008 i UE1004, excavades els anys 2015 i 2017 a una cota més elevada del vessant del turó. Tots aquests paquets sedimentaris –la UE512, d'una part, i les UE1008 i UE1004, de l'altra– es podrien correlacionar amb el moment d'explotació del retall de pedrera UE1001.

El sostre de la UE512 marca un període d'interrupció i canvi de règim sedimentari local que dona pas a l'episodi IV. Les UE503 –a l'est– i UE508 –a l'oest, en una cota més baixa– que s'hi superposen, representen respectivament les fàcies grolleres a fines del col·luvió recent del vessant de la muntanya. El contingut en clastes de roca de la UE512, que resultava en gran part de l'erosió dels dipòsits de runam de les pedreres antigues, s'ha reduït en bona mesura en aquestes unitats. La continuïtat lateral de totes dues unitats –UE503 i UE506–, per bé que puguin no ser sincròniques, s'interromp per la interfície de les UE505 i UE502, que aco-

moden el solc d'antics camins que vorejaven el peu del turó. El sostre de la UE506 correspon a antics camps de conreu. És retallat per les interfícies estratigràfiques que acomoden les UE508 i UE509-510, de moments diferents, sobre totes les quals se superposa la UE504, que correspon als camps de conreu actuals. La superposició parcial de la UE502 a la UE504 resulta dels treballs recents d'anivellament dels camps de conreu amb maquinària pesant.

La combinació de les seqüències estratigràfiques dels dos espais intervinguts permet documentar quatre grans episodis o moments temporals (fig. 7): I) anterior a la intervenció humana –substrat geològic–; II) d'exploració i abandonó de les pedreres; III) de restabliment de la dinàmica natural d'evolució del vessant del turó; IV) de rebliment recent del fons de la vall. En aquests dos espais, però, aquests episodis no es desenvoluparen coetàniament, sinó que ho fan en moments diferents, interactuant els d'una zona amb els de l'altra.

Com a resultat de la seva disposició esglaiada i dels moments diferents d'exploració de les pedreres, l'episodi IIb de rebliment del retall de pedrera UE1001 és equivalent a l'episodi III o d'abandonament de la pedrera UE501, situada a una cota topogràfica inferior que l'anterior. La correlació estratigràfica confirma, doncs, la nostra hipòtesi sobre la dinàmica de funcionament de les pedreres. Les explotacions mineres en aquests turons començaren a les cotes topogràfiques més baixes, potser perquè eren els indrets més accessibles. El runam generat com a conseqüència de l'exploració dels fronts de pedrera era abandonat en el mateix lloc, desplaçant-se posteriorment pendent avall. Un cop que l'acumulació mateixa dels dipòsits de runam i el creixent esforç per a la seva evacuació dificultaven la continuïtat de l'exploració del front de pedrera, aquesta s'abandonava i es prosseguia l'exploració minera obrint un nou front de pedrera a una cota topogràfica més elevada. La pràctica reiterada d'aquesta dinàmica provocà que els dipòsits de la nova explotació llisquessin pendent avall i cobrissin l'exploració prèvia.

L'episodi I, comú a les dues zones, es data a l'oligocè inferior concretament al Rupelià –

circa 34-28 milions d'anys–, que és l'edat de la Fm Castelltallat.

L'episodi II és el que adscriuim a sengles explotacions prehistòriques, vinculades als retalls de pedrera UE501 –a la part més baixa del turó– i UE1001 –a una cota superior. La troballa de diverses restes de macs mineres de pedra, d'una banda, i la manca de materials moderns, de l'altra, avalen de moment aquesta proposta cronològica. En aquest sentit, la datació d'un gasteròpode terrestre (*Pseudotachea splendida*) recuperat a la UE517 ha donat una data de mitjans del 7è mil·lenni en cronologia calibrada BC. Aquesta data permetria situar el moment d'exploració del retall de pedrera UE501 en un moment anterior a aquesta data, probablement en un moment recent del mesolític.

L'episodi III havia de ser forçosament posterior a l'episodi II, ja que el primer és representat per unitats estratigràfiques que cobreixen aquest darrer. S'han efectuat dues datacions sobre gasteròpodes terrestres (*Rumina decollata*) recuperats a les UE512 i a la UE1004, dels quals s'ha obtingut una cronologia del darrer terç del 5è mil·lenni en cronologia calibrada BC. Ambdues unitats –UE512, a la zona excavada l'any 2016, i UE1004, a la zona excavada els anys 2015 i 2017– són equivalents i presenten unes datacions molt similars, que permetrien fixar la cronologia de l'exploració del retall de pedrera UE1001 en un moment anterior a aquestes dates, probablement en un fase atribuïble a un moment final del neolític antic –epicardial– o bé a un moment inicial del neolític mitjà –postcardial. Les restes i els sediments generats com a conseqüència d'aquesta explotació són les que cobreixen les restes dels episodis d'exploració vinculades al retall de pedrera UE501.

Som conscients que les dates obtingudes pels episodis II i III no daten directament els moments d'exploració associats als retalls de les pedreres UE501 i UE1001, però la datació d'aquests gasteròpodes terrestres introduïts en el conjunt sedimentari un cop finalitzades les fases d'exploració respectives permet situar aquests moments d'exploració minera en termes *ante quem*.

L'episodi IV, finalment, només present a les cotes més baixes del turó, deu correspondre a temps històrics, sense que tinguem per ara dacions absolutes que ho confirmen ni ens permetin concretar més detalls sobre la seva edat.

## Conclusions

A partir de les intervencions realitzades als turons de Montvell, s'ha constatat de manera fefaent la presència de contextos de producció especialitzats en l'extracció de roques silícies gràcies a la troballa d'alguns estris miners en superfície, en coincidència amb fronts d'exploració de pedreres i els corresponents dipòsits sedimentaris diagnòstics associats. Això va motivar la realització d'excavacions que han permès intervenir sobre un front d'exploració de pedrera –UE1001– i el rebliment de la plataforma generada com a conseqüència de la seva explotació. Els indicis d'aquesta explotació són evidents –fragments de blocs de sílex rebutjats, estris miners, negatius de percussió a les parets del front de pedrera, una major explotació de les capes que lliuren més nòduls de sílex...–, i ja han estat objecte de publicacions específiques (Terradas i Ortega, 2017; Terradas *et al.*, 2017).

Uns indicis similars són els que es documentaren amb la realització d'una rasa estratigràfica als dipòsits de vessant de la part més baixa del turó on, a banda de reconstruir la seqüència sedimentària local i poder prendre mostres per tal de practicar diferents analítiques, es va constatar la presència d'un retall de pedrera –UE501– colgat pels actuals camps de conreu.

Aquestes pràctiques mineres no sembla que esdevinguin un fet ocasional o isolat i, de fet, apareixen associades entre elles en petites sèries, esglaonades sobre les capes de calcàries grises d'origen lacustre que lliuren nòduls de sílex, sovint dins un mateix vessant. Aquesta associació és recurrent i es manifesta a altres indrets de la Serra Llarga (fig. 8). Els fronts de pedreres localitzats a l'entorn de la zona prospectada mostren que les explotacions de pedreres antigues es van concentrar preferentment a les parts baixes i mitjanes dels vessants, sovint a diferents nivells. En general, a la part alta dels turons no s'observen signes clars d'extracció de roca (p. ex.: solcs resseguint les capes amb sílex), però en canvi s'observa una gran abundància de fragments de sílex dispersos en superfície, i també s'evidencia la manca de nòduls alliberats de les calcàries per efecte de

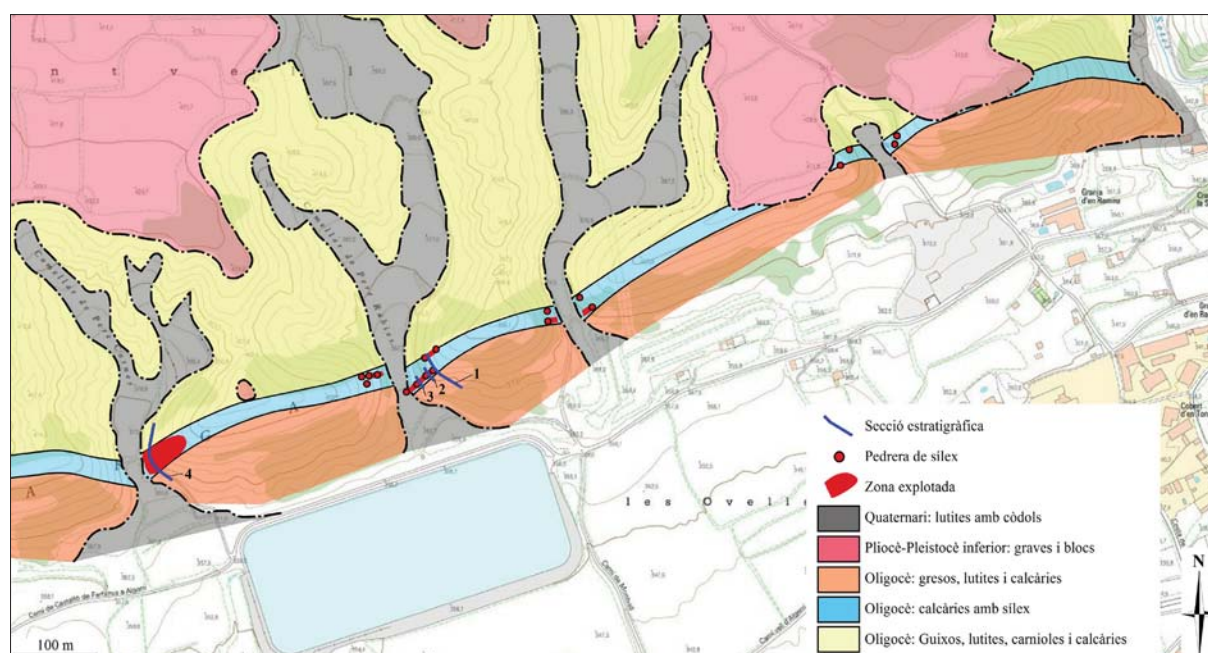


Figura 8. Ubicació d'altres fronts de pedrera a la zona prospectada sobre la base cartogràfica geològica.

la meteorització mecànica –crioclastisme– i química –carstificació. Ambdós fets poden ser indicadors d'un aprofitament intensiu dels nòduls de sílex en superfície, una activitat que requeriria menys inversió de temps i d'energia que no pas la seva obtenció en pedreres. Aquesta seria potser l'estratègia desenvolupada pel proveïment d'aquest sílex en èpoques més antigues, atès que és conegut el seu aprofitament dins l'entorn regional durant el paleolític mitjà i superior (Ortega *et al.*, 2018).

L'especificitat dels afloraments de calcàries amb nòduls de sílex de la Formació Castellat permet fer un seguiment espacial d'aquests estrats i detallar quines són les capes que lliuren sílex i la freqüència d'aquesta roca dins dels estrats calcaris. D'aquesta manera, hem pogut quantificar la freqüència amb què apareixen els blocs de matèria primera que motivaren l'exploració minera prehistòrica, així com detallar-ne la morfologia. En el mateix sentit, el conjunt d'aquestes dades està sent contextualitzat i quantificat en relació amb cada retall de pedrera, realitzant un aixecament fotogramètric específic de les zones ja excavades. El conjunt d'aquestes dades serà de gran interès per poder realitzar en un futur proper estimacions relatives al volum de roca extreta en diferents punts, així com la quantitat de nòduls de sílex que s'estima que es podrien haver obtingut en cada cas.

S'han desenvolupat els mitjans per assolir una millor comprensió dels processos d'exploració de les pedreres i la seva incidència en la transformació de l'entorn local. Amb aquest objectiu, s'ha estudiat el registre estratigràfic dels dipòsits sedimentaris que es varen desenvolupar a peu del turó de les pedreres. La campanya del 2016 va tenir com a objectiu explorar aquests dipòsits, identificant-hi els moments immediatament anteriors i posteriors al període d'exploració de les pedreres, així com el registre sedimentari associat al seu funcionament i rebliment ulterior. L'estudi d'aquesta seqüència havia de servir també per avaluar l'impacte ambiental de l'exploració de les pedreres i les transformacions del medi local (geològic i ecològic) directament induïdes per l'activitat humana de recerca de minerals. Per

aquest motiu, es va realitzar una rasa o *trench* per tal d'explorar les formacions geològiques superficials que formen els dipòsits de vessant del turó. Es varen poder descriure i enregistrar les unitats estratigràfiques representades a la secció de la rasa i les seves relacions a partir de diagrames i esquemes estratigràfics. S'hi varen individualitzar les capes o estrats i se'n van descriure, entre altres atributs, la geometria, els contactes, la composició i estructura. S'hi recolliren també diverses mostres que han permès completar les analítiques corresponents als estudis sedimentològic i palinològic del conjunt d'unitats estratigràfiques de la seqüència inferior del jaciment.

Les excavacions al jaciment han permès recuperar un nombre significatiu de restes de mol·luscs continentals, alguns dels quals han estat emprats per obtenir datacions radiocarbòniques. La presència d'aquests mol·luscs està ecològicament associada a ambients molt antropitzats, ja que correspondrien als moments d'abandonament de l'exploració minera, per la qual cosa permeten datar-los en termes *ante quem*. Els resultats obtinguts han permès establir la cronologia de les pràctiques extractives a les zones excavades fins ara. Si bé no són datacions que permetin precisar de manera directa l'exploració minera, sí que la situen entre diversos esdeveniments sedimentaris. Així doncs, podem precisar que a la seqüència inferior del conjunt de pedreres de Montvell s'hi poden establir dos moments d'exploració prehistòrica: el més antic, associat al front de pedrera UE501, se situaria en un moment anterior al final del mesolític, i el més recent, vinculat al front de pedrera UE1001, a un moment final del neolític antic –epicardial– o bé en un moment inicial del neolític mitjà –postcardial. El conjunt d'aquests treballs és presentarà en una publicació posterior.

Els materials arqueològics recuperats dins del rebliment sedimentari associat a les pedreres són escassos i poc variats. Per una part, s'han pogut recuperar diversos estris miners, similars als que s'han documentat en superfície als turons de Montvell i planes circumdants. Els còdols emprats com a suport per aquestes eines són majoritàriament de quars, granit

i roques metamòrfiques, com ara corniana i quarzita, i provenen d'un dipòsit al·luvial atribuït al pliocè-pleistocè inferior. Aquest dipòsit està format per blocs i graves arrodonides, de fins a 40 cm de diàmetre. Els còdols predominants en aquesta unitat són de corniana, quarzita, quars, granit, pòfir granític, gresos i conglomerats del permotrias, ofites, calcàries i dolomies, d'origen pirinenc. Si bé aquest dipòsit es troba a menys d'un quilòmetre de distància dels turons de Montvell, aquests còdols es podien recollir molt probablement a la mateixa llera del torrent adjacent a la pedrera, ja que aquests materials afloren a la seva conca de drenatge. Una primera anàlisi morfotècnica fa evident l'existència de dos tipus d'estrils segons la seva morfologia i pes, que podríem identificar com a martells o maces vinculades als treballs més esforçats de desmantellament dels estrats calcaris, i com a percussors per desproveir els nòduls de sílex de les restes de la roca que els encaixa.

L'estudi dels fragments de sílex trobats en el rebliment sedimentari de les pedreres ha permès reconstruir les pautes seguides en la transformació primera dels blocs de matèria primera. Així, només s'han observat operacions encaminades a deslliurar els nòduls de sílex de la seva matriu i eliminar-ne les restes de calcària adherida. Aquesta manca d'elements representatius dels diferents processos de transformació dels nòduls en suports aptes per a la manufactura d'instruments permet proposar que no es van realitzar al lloc transformacions significatives prèvies al seu consum, immediat –i directe– o diferit –directe o indirecte. Això confirmaria la validesa de la morfologia dels blocs extrets i les seves propietats, que satisfarien les necessitats que en motivaren l'extracció. No obstant això, un nombre significatiu de fragments de nòduls de sílex foren abandonats *in situ*, atesa la seva morfologia irregular, el reduït volum o el nombre de plans interns de fissura, raons que en determinaren el rebuig.

A un nivell més general, el sílex de la Formació Castelltallat ha estat caracteritzat d'acord amb tècniques petrogràfiques, mineralògiques i geoquímiques (Ortega *et al.*, 2018). Aquesta

formació està formada per una alternança d'estrats de calcàries i calcàries margoses amb nòduls de sílex, que poden ser adscrits a l'estatge rupelià –oligocè inferior. Els nòduls de sílex són homogenis a escala macroscòpica i microscòpica al llarg de tota la formació. En destaca la presència de bioclasts indicatius de medis lacustres d'aigua dolça, formats per un reemplaçament diagenètic primerenc de carbonats en medis lacustres poc profunds. La seva composició mineralògica és també molt uniforme i es caracteritza per un predomini gairebé exclusiu del quars, sense fases opalines i una proporció variable de moganita. El conjunt d'aquestes propietats permet reconèixer la presència de sílex d'aquesta formació a col·leccions arqueològiques de la zona, precisant-ne l'àmbit cronològic d'exploració, així com l'abast geogràfic que assolí la seva distribució. Els treballs realitzats fins ara permeten entreveure que productes tallats amb el sílex de la Fm Castelltallat foren objecte d'una gran difusió durant el neolític, arribant fins a les capçaleres pirinenques, i estimant un àrea de difusió que es podria establir entorn els 6.000-8.000 km<sup>2</sup> (Ortega *et al.*, 2018).

A grans trets, aquests són els resultats principals de les intervencions arqueològiques realitzades fins ara a les pedreres prehistòriques de Montvell. Els treballs d'excavació i prospecció arqueològica estan encara en curs, així com l'estudi dels materials i les mostres recollides, de manera que esperem poder disposar properament de noves dades sobre la dinàmica d'exploració d'aquest conjunt miner i la seva significació dins les activitats subsistencials i tecnològiques de les comunitats prehistòriques establertes al nord-est de la península Ibèrica.

## ■ Bibliografia

BENSENY, Josep (2011). *Memòria de l'excavació arqueològica a Auvelles –Bassa de regulació A- (Castelló de Farfanya, La Noguera). Memòria de la intervenció arqueològica*. Lleida: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura.

- BOSCH, Josep; BORRELL, Ferran (coord.) (2009). *Intervencions arqueològiques a les Mines de Gavà (sector Serra de les Ferreres). Anys 1998-2009. De la variscita al ferro: neolític i antiguitat*. Gavà: Museu de Gavà (Rubricatum; 4).
- CAPOTE, Marta; CONSUEGRA, Susana; DÍAZ-DEL-RÍO, Pedro; TERRADAS, Xavier (ed.) (2011). *Proceedings of the 2nd International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times*. Oxford: Archaeopress (BAR international series; 2260).
- ERICSON, Jonathon E.; PURDY, Barbara A. (ed.) (1984). *Prehistoric quarries and lithic production*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OMS, F. Xavier; SÁNCHEZ DE LA TORRE, Marta; PETIT, M. Àngels; LÓPEZ-CACHERO, F. Javier; MANGADO, Xavier (2019). «Nuevos datos del VI y V milenio cal BC en el llano y Prepirineo de Lleida (NE de la Península Ibérica): el Abric del Xicotó y Les Auelles». *Munibe Antropologia-Arkeologia*. Donostia - San Sebastián: Sociedad de Ciencias Aranzadi, vol. 70, p. 93-107.
- ORTEGA, David; TERRADAS, Xavier (2014). «The lithotheca of siliceous rocks from Catalonia». A: BOSTYN, Françoise; GILIGNY, François (ed.). *Lithic Raw Material Resources and Procurement in Pre- and Protohistoric Times*. Oxford: Archaeopress, p. 17-24 (BAR -international series; 2656).
- ORTEGA, David; ROQUÉ, Carles; TERRADAS, Xavier (2016). «Disponibilidad de rocas síliceas en el Noreste peninsular: Resultados del proyecto LITOCat». A: TARRIÑO, Antonio; MORGADO, Antonio; TERRADAS, Xavier (ed.). *Geoarqueología del sílex en la Península ibérica*. Granada: Universidad de Granada, p. 11-28 (Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada; 26).
- ORTEGA, David; ROQUÉ, Carles; IBÁÑEZ, Jordi; BEAMUD, Elisabet; LARRASOANA, Juan C.; SÁEZ, Alberto; TERRADAS, Xavier (2018). «The chert from the Castelltallat Formation (south-central Pyrenees): archaeometric characterization and archaeological implications». *Archaeological and Anthropological Sciences*. Springer-Verlag, vol. 10, p. 1329-1346.
- PEREIRA, Telmo; TERRADAS, Xavier; BICHO, Nuno F. (ed.) (2017). *Raw materials exploitation in Prehistory: sourcing, processing and distribution*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.
- RAFEL, Núria; MONTERO, Ignacio; SORIANO, Ignacio; DELGADO-RAACK, Selina (2016). «L'activité minière préhistorique dans le Nord-Est de la péninsule Ibérique. Étude sur la Coveta de l'Heura et l'exploitation du cuivre à la Solana del Bepo (Tarragone, Espagne)». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*. Nanterre: Société Préhistorique Française, vol. 113, núm. 1, p. 95-129.
- TARRIÑO, Andoni; TERRADAS, Xavier (2013). «Materias primas líticas». A: GARCÍA-DÍEZ, M.; ZAPATA, Lydia (ed.). *Métodos y técnicas de análisis y estudio en Arqueología prehistórica. De lo técnico a la reconstrucción de los grupos humanos*. Vitoria-Gasteiz: Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, p. 439-452.
- TARRIÑO, Antonio; MORGADO, Antonio; TERRADAS, Xavier (ed.) (2016). *Geoarqueología del sílex en la Península ibérica*. Granada: Universidad de Granada (Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada; 26).
- TERRADAS, Xavier (1998). «La gestión de los recursos minerales: propuesta teórico-metodológica para el estudio de la producción lítica en la prehistòria». A: BOSCH, Josep; TERRADAS, Xavier; OROZCO, Teresa (ed.). *Actes de la 2ª Reunió de treball sobre aprovisionament de recursos lítics a la Prehistòria*. Gavà: Museu de Gavà, p. 21-28 (Rubricatum; 2).
- TERRADAS, Xavier (2001). *La gestión de los recursos minerales en las sociedades cazadoras-recolectoras*. Madrid: Consejo Super-



- rior de Investigaciones Científicas (Treballs d'Etnoarqueologia; 4).
- TERRADAS, Xavier (2002). «Los contextos de producción lítica y las actividades extractivas de materias primas minerales en sociedades cazadoras-recolectoras prehistóricas». A: MATA Josep M. (ed.). *1er Simposium sobre la minería y la metalurgia antigua en el Suroeste europeo*. Manresa: Universitat Politècnica de Catalunya, p. 51-60.
- TERRADAS, Xavier (2012). «Estudo do aprovisionamiento de matérias-primas de natureza mineral». A: GIBAJA, Juan F.; CARVALHO, Antonio F. (ed.). *Introdução ao estudo da pedra lascada*. Lisboa: Edições Colibri, p. 9-18 (Manuais de Arqueologia do IAP; 1).
- TERRADAS, Xavier; ORTEGA, David (2017). «Flint quarrying in north-eastern Iberia: quarry sites and the initial transformation of raw material». *Antiquity*. Durham: Durham University, vol. 91, núm. 359, p. 1-6.
- TERRADAS, Xavier; ORTEGA, David; BOIX, Joana (2012). «El projecte LITOCat: creació d'una litoteca de referència sobre la disponibilitat de roques silícies a Catalunya». *Tribuna d'Arqueologia*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, vol. 2010-2011, p. 131-150.
- TERRADAS, Xavier; ORTEGA, David; MARÍN, Dioscorides; MASCLANS, Alba; Roqué, Carles (2017). «Neolithic flint quarries on Montvell (Catalan pre-Pyrenees, NE Iberia)». A: PEREIRA, Telmo; TERRADAS, Xavier; BICHO, Nuno F. (ed.). *Raw materials exploitation in prehistory: sourcing, processing and Distribution*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, p. 78-90.
- VILLALBA, M. Josefa; BAÑOLAS, Lourdes; ARENAS, Juan; ALONSO, Manuel (1986). *Les mines neolítiques de Can Tintorer, Gavà. Excavacions 1978-1980*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura (Excavacions Arqueològiques a Catalunya; 6).