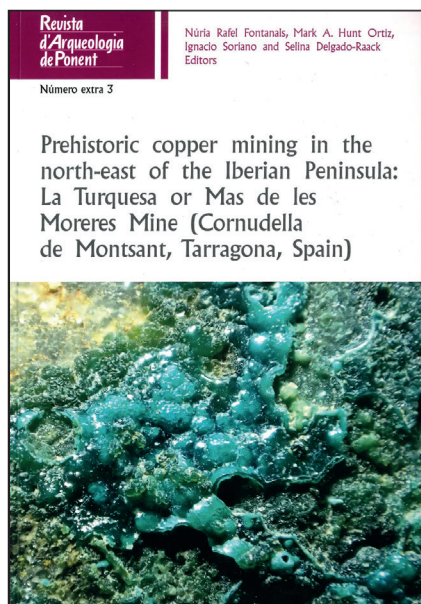


Núria Rafel Fontanals, Mark A. Hunt Ortiz, Ignacio Soriano, Selina Delgado-Raack (editors). Col·laboració d'Aleu Andreazini i Sabaté, Guillherme Cardoso, Maria Isabel Dias, José Antonio López Sáez, Joan Carles Melgarejo i Draper, Ignacio Montero-Ruiz, Sebastián Pérez Díaz, Ana Luísa Rodrigues (2018). *Prehistoric copper mining in the north-east of the Iberian Peninsula: La Turquesa or Mas de les Moreres Mine (Cornudella de Montsant, Tarragona, Spain)*. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, número extra 3. Lleida. 169 pàgines. ISSN: 978-84-9144-029-1.



Núria Rafel ha liderat, des de començaments d'aquest segle, un projecte pioner relacionat amb la mineria i la metal·lúrgia a la zona tarragonina. Si bé des de l'any 2000 es va interessar per la recerca del plom i la plata en etapes protohistòriques a la conca minera de Molar-Bellmunt-Falset (Baix Priorat), amb molt bons resultats, deu anys més tard, es va centrar en la recerca de l'explotació del coure durant la prehistòria en la conca minera del Montsant (Alt Priorat), amb similar metodologia de treball i un magnífic equip d'especialistes. En aquesta nova fase es va arribar a excavar la primera mina metàl·lica relacionada amb una explotació prehistòrica del coure a Catalunya.

L'obra que ressenyem és la monografia dels treballs duts a terme a la mina de la Turquesa o Mas de les Moreres, de Cornudella de Montsant (comarca del Priorat). El guió mostra com s'ha formulat la recerca a partir de la informació geominera existent: treballs de prospecció, identificació i excavació arqueològica, anàlisis arqueomètriques de composició i d'isòtops de plom de diferents mostres de minerals, datacions C14 per AMS, etc. Tot el protocol i els resultats aconseguits fins ara estan explicats.

El llibre s'ha estructurat en deu parts que funcionen com a introducció, capítols, temàtics, bibliografia i catàleg. La primera, signada pels quatre autors

editors, introdueix el marc geogràfic, l'objectiu i la metodologia del projecte, afina el contingut de cadascun dels capítols i agraeix els diferents projectes del Govern de Catalunya i del d'Espanya que han finançat aquests estudis, així com expressa agraïment a aquelles persones que d'una manera o altra han col·laborat en la consecució dels resultats.

La segona part, signada per Mark A. Hunt Ortiz, Núria Rafel Fontanals i Ignacio Soriano, aporta les dades bàsiques del jaciment: referència del lloc, coordenades ETRS89 incloses, context geogràfic i geomorfològic i valoració de la importància minera de tota la comarca del Priorat. Calia conèixer si els punts d'informació de mineralitzacions metàl·liques podien aportar vestigis arqueològics i relacionar-ho amb les dades conegudes dels materials de coure. Es partia de la informació facilitada per l'arxiu de l'Institut Geològic i Miner d'Espanya i d'altres publicacions de caire mineralògic, però també de múltiples resultats d'anàlisis de composició química de manufactures que contrastaven la importància d'aquest sector. Sortosament, la prospecció va aconseguir localitzar, de seguida, uns primers indicis: el fragment d'un pic amb ranures, vestigis d'una trinxera a cel obert i restes d'un abocador adjacent. Hi eren davant la mina de la Turquesa o del Mas de les Moreres, on s'atribuïa la presència de turquesa i variscita i secundàriament de calcopirita i malaquita, però on mai s'havien constatat restes arqueològiques. L'apartat de les excavacions (2012-2015) resumeix els treballs, ben documentats, també amb material gràfic i fotogràfic. En total, cinc sondeigs i una excavació en extensió aconseguiren delimitar la mina a cel obert. El sondeig 3 va proporcionar fragments de roca amb coure, així com ossos de microfauna impregnats de coure recuperats a la part superior del rebliment, que en un primer intent de datar la mina, van ser analitzats per C14 (AMS), obtenint la data  $850 \pm 30$  BP (Beta 338534), que calibrada a 2 sigmes aportà una datació d'època medieval entre 1152-1260 cal AD. Es va considerar, però, que podria estar indicant només la freqüentació del lloc sense implicacions arqueològiques o antròpiques. El sondeig 5 es va obrir allà on s'havia localitzat un pic de miner, però no va aportar gaires dades al respecte.

Posteriorment es va obrir en extensió el pou modern, que va proporcionar mostres de coure i eines lítiques prehistòriques, tot barrejat amb el sediment de rebliment. La mina moderna, irregularment el·lipsoïdal (c.  $13 \times 9$  m) i amb parets de tendència vertical, mostrava a l'extrem sud-oest el que restava d'un petit pou miner preindustrial (L1), tallat per l'explotació moderna. Aquest conservava 4,73 m de profunditat i  $1,20 \text{ m} \times 0,80 \text{ m}$  a la base, on s'obrien tres rebaixos arrodonits i piquetejats en cadascuna de les parets, a diferent alçada, més un quart rebaix en un nivell superior; tots els quals han estat relacionats amb algun sistema d'accés/sortida del pou. A pocs centímetres del pou L1, s'obrien dues cavitats arrodonides més (L2 i L3), molt pròximes entre si, conservades en la mínima expressió, que consideren que tant poden ser els testimonis d'un sol pou del qual restarien dos rebaixos a la base com de dos pous

independents molt pròxims. En qualsevol cas, tots (L1, L2 i L3) es relacionen amb les vetes de mineral.

L'excavació manual del pou L1 va permetre evidenciar, a la base, la conservació d'un nivell associat a restes minerals, a microcarbons i a un fragment d'artefacte miner (UE27). I es va seleccionar per a la seva datació per C14 (AMS) una mostra de pol·len que va proporcionar  $1260 \pm 30$  BP (Beta 434530), que calibrada a  $2 \sigma$  aportà 669-778 cal AD, i una altra sobre sediment orgànic que donà  $1110 \pm 30$  BP (Beta 423141) i calibrada a  $2 \sigma$  aportà 879-1013 cal AD. En resum, es va aconseguir un marge cronològic *ante quem* del període tardoantic/altmedieval.

La part 3 és una bona síntesi de l'estructura i mineralogia de la mina. El signen Aleu Andreazini i Joan Carles Melgarejo, Núria Rafel i Ignacio Soriano. Es contextualitza la mina en el seu ambient geogràfic i geològic i es detalla l'estructura de la mineralització. Totes les mostres de mineral recollides estan relacionades amb el coure: abundant crandal·lita, seguit per la malaquita i a major distància per la goethita, més petites quantitats d'altres minerals. Precisament el color blau d'aquesta abundant crandal·lita va permetre pensar, en origen, en una explotació de turquesa, que va acabar donant nom a la mina. Sembla que l'explotació es deté allà on els sulfurs primaris comencen a aparèixer, plantejant la possibilitat que, arribats en aquest punt, els miners prehistòrics optessin per abandonar l'explotació.

La part 4 correspon a l'estudi per termoluminescència i el signen Ana Luísa Rodrigues, Guilherme Cardoso, María Isabel Dias, Maria Isabel Prudêncio, Rosa Marques i Dulce Russo. Atesa la presència de traces alveolars amb indicis de foc a la mina, es va fer aquest estudi per comprovar si s'havia dut a terme aquest mètode d'explotació, documentada des del calcolític amb paral·lels a la veïna França. L'estudi es va desenvolupar a partir d'11 mostres procedents de cinc punts: 4 fragments de roca (MT1\_1/4) del pou L2; 1 de sediments (MT2\_1) i 3 de fragments de roca (MT2\_2/4) del pou L3, més 3 de fragments de roca de punts oposats del perímetre de la mina (MT3/5). La part interior de les mostres es va analitzar per termoluminescència i l'externa, per difracció de raigs X. Es detallen les anàlisis i es conclou que les mostres MT\_1 i 2 del pou 2 indiquen manipulacions amb foc. Afegeixen també que la mostra MT1\_1 és la millor candidata per realitzar estudis de datació absoluta per termoluminescència i establir la cronologia de l'activitat minera.

La part 5 exposa els resultats de les anàlisis pol·líniques del sediment del pou L1, a càrrec de Sebastián Pérez Díaz i José Antonio López Sáez, del CSIC de Madrid. Fan referència a la trama vegetal en el context de la zona i a l'aportació de la palinologia en el coneixement de la vegetació, del clima i de la intervenció humana, així com la possibilitat de precisar la cronologia absoluta. La mostra de pol·len datada per C14 va descriure un medi ambient amb considerable intervenció humana: clares evidències de desforestació i desenvolupament de pràctiques econòmiques productives com la dels cereals.

A la part 6, Selina Delgado-Raack descriu l'estudi tecnològic i funcional dels artefactes macrolítics

recuperats en l'excavació: 76 pics, 11 percussors, 7 pics/percussors, 13 preformes, 9 fragments de roques que coincideixen amb els artefactes però que són de matèries primeres alienes al lloc i un petit nòdul esquerdat. Resumeix el context geològic de la zona i les diferents matèries primeres que aporta. Estudia la litologia dels artefactes miners mitjançant anàlisis macroscòpica i petrogràfica en làmina prima que contrasten la petita aportació de roques sorrenques i pissarres, tot i ser locals, davant d'una notable freqüència de roques granítiques i porfiriques, seguides a distància de les metamòrfiques. Totes elles, però, demostren el mateix procés de fabricació. L'anàlisi espacial dels materials de procedència informa del sistema d'abastiment i afirma que el major contingent procedeix de dipòsits secundaris, com terrasses fluvials. Valora les propietats mecàniques de cadascuna de les roques utilitzades per definir la força de treball invertida en el procés de manufacturació i defineix la seva funció, especificant el tipus d'activitats productives, a partir dels resultats de l'anàlisi traceològica i de la presència o absència d'adherències en les superfícies actives.

Defineix cinc tipus morfològics, comuns a pics i percussors, d'acord amb la geometria de la seva planta i seccions. Resumeix per a cada tipus les seves característiques i concreta que la major part dels artefactes conserven la forma originària de la roca i només un escàs nombre d'exemplars aporta evidències dels dispositius d'emmanegament (ranures perimetrals, osques laterals etc.). Quant a la funció, conclou que els pics i els percussors són eines fonamentals per a l'extracció del coure. Els primers, per a l'extracció directa del filó cuprífer, sigui atacant directament les vetes o fragmentant la roca. Els percussors possiblement afegirien tasques de trituració o molta de fragments a fi de netejar la roca encaixant per facilitar l'extracció i el trasllat del mineral. Al llarg del capítol va fer una comparativa amb els resultats de l'estudi del conjunt de Solana del Bepo amb el qual hi ha diferències considerables, ja que en aquest darrer es documenten formes més elaborades, major nombre de peces amb dispositius de premsió i un major índex de transformació de les superfícies, plantejant possibles diferències d'ordre funcional o fins i tot cronològiques entre ambdues explotacions.

Ignacio Montero-Ruiz escriu la part 7, "Perspectiva arqueometal·lúrgica", on exposa els diferents estudis realitzats sobre mostres de mineral procedents del sediment i el filó del jaciment. S'han aplicat tres tipus d'anàlisis per caracteritzar el mineral mitjançant tècniques diverses: caracterització elemental per fluorescència de raigs X (XRF), anàlisi per difracció de raigs X (XRD) i anàlisi d'isòtops de plom. Es detalla l'execució d'aquestes anàlisis amb referències dels laboratoris i equips i es comenten els resultats.

La caracterització elemental per XRF es va fer a partir de 25 mostres processades en un equip portàtil (pXRF) i en 2 es va fer microfluorescència quantitativa ( $\mu$ XRF) a fi de precisar la composició química. En totes hi ha presència de coure i ferro i també d'arsenic amb quantitats molt variades, arribant algunes d'elles a proporcions As/Cu superiors al 5 %, la qual cosa fa factible la producció de coure arsenical. Per

contra, els resultats de les anàlisis  $\mu$ XRF de minerals de coure d'altres mines com Barranc Fondo i els Crosso, no aporten arsènic. Les anàlisis mineralògiques per difracció de raigs X (XRD) per a la identificació de les espècies minerals van identificar malaquita i atzurita i posteriorment altres mostres també donaren malaquita, libethenita, calcopirita, goethita i covellina. Pel que respecta a les anàlisis d'isòtops de plom, la comparació dels resultats del camp isotòpic de les mines de la Turquesa amb els de Solana del Bepo i objectes prehistòrics de coure de la regió ha resultat altament significativa, ja que mostra zones clarament diferenciades entre la Turquesa i les altres mines, però també alguns encavalcaments parcials, quelcom observable en els diagrames que comparen les ràtios isotòpiques de les mines i els materials analitzats. L'autor amplia aquesta comparativa amb altres resultats, també de la regió d'Astúries-Lleó amb les quals es produeixen diferències i encavalcaments. Recorda que la interpretació de les anàlisis d'isòtops de plom és complexa i no es pot avaluar només sobre la base de dades geològiques i mineralògiques, sinó també amb la informació arqueològica i els contextos de producció del metall.

La part 8, titulada "La mina La Turquesa i el seu context arqueològic. Sumari i conclusions", la signen els quatre autors editors. Comencen lamentant el retard d'una recerca sobre mineria i metal·lúrgia antiga al nord-est peninsular, sobretot quan els primers treballs de Serra Vilaró daten de més de cent anys. Fan un breu repàs d'alguns dels resultats del treball ara publicat.

Quant a la cronologia, entenem que l'atribució al calcolític final/bronze mitjà es basa en els resultats de l'estudi d'isòtops de plom, que mostra l'encavalcament del camp isotòpic de la mina amb materials metàl·lics que tipològicament s'adscriuen al marge esmentat. També es basa en el conjunt d'artefactes macrolítics, en general força rudimentari a nivell artesanal amb relació als de Solana del Bepo, deixant oberta la possibilitat que l'explotació de la Turquesa pugui ser quelcom més antiga, però dins d'aquest marge de temps. Més enllà d'aquesta contrastació, reconeixen que l'explotació minera amb foc al pou L2 no és exclusiva d'un període, sinó que es pot documentar fins a època medieval. I respecte a les traces d'explotació a les parets del pou L1, únicament es comenta que no aporten traces de l'ús d'eines metàl·liques. De les datacions C14 (AMS), només recorden ara les dues datacions aconseguïdes sobre pol·len (Beta 434530) i sediment orgànic (beta 423141) del pou L1, que aporten dates *ante quem* entre els segles VII i XI cal AD a 2 sigmes.

Lamenten la manca de projectes de recerca en aquesta zona i recorden la riquesa arqueològica de la comarca del Priorat, en especial en l'entorn del municipi de Cornudella del Montsant: el major nombre de coves amb art rupestre de tot el nord-est, pedreres de sílex, tallers de sílex en superfície no excavats, coves sepulcral col·lectives, destacant la Coveta de l'Heura (amb dos datacions C14 per AMS sobre ossos humans del calcolític recent i una dels segles VII-X AD), llocs d'habitatge coetanis, que van citant. De fet hi ha una diferència sorprenent en aquest espai geogràfic entre la quantitat de jaciments

coneguts del calcolític/bronze i els pocs del bronze final/primera edat del ferro.

Esmenten l'explotació en la tardoantiguitat / període islàmic, desvelada només per les datacions absolutes, i, a manca de restes arqueològiques al jaciment, repassen els vestigis islàmics coneguts a la zona, afegint l'aportació del testimoni sepulcral de la Coveta de l'Heura, que amplia la varietat del món funerari en aquestes cronologies d'època històrica. Tanquen el seu discurs amb la referència al paisatge a partir dels resultats de l'estudi de les restes pol·líniques del reblliment de la mina L1, datades entre la 7a i 10a centúria AD: un paisatge força desforestat, amb presència de conreus de cereals prop de la mina, quelcom que, recorden, es recull a la carta de poblament de Siurana del segle XII.

La bibliografia ocupa la part 9. El catàleg, l'apartat 10, elaborat per Selina Delgado-Raack i Ignacio Soriano, recull un esplèndid estudi i una magnífica exposició. Presenta tota la informació de cadascuna de les peces estudiades. Cada element inclou el número d'inventari, la litologia, les dimensions i el pes; concreta la peça i el tipus d'artefacte, descriu la geometria de la forma i de les seccions longitudinal i transversal, les dades sobre la seva manufactura i concreta l'abast dels dispositius de premsió quan hi són, així com les característiques de les superfícies actives, com el nombre, la morfologia, la ubicació, les dimensions, l'estat de conservació, etc. A més, totes les peces compten amb la fotografia de cadascuna de les cares, de vegades n'afegeixen d'altres de detalls concrets i algunes n'incorporen el dibuix i seccions a escala. En resum, un magnífic catàleg com a punt final idoni a la qualitat de l'obra.

Estem davant d'una obra majúscula. Trobar una mina amb coure arsenical ha estat una sort, però l'èxit no deriva de l'atzar sinó del plantejament d'un projecte de recerca arqueològic amb mitjans i continuïtat que es bolca en un territori amb conques mineres amb recursos potencials contrastats. També és el resultat d'un protocol de treball de camp i laboratori molt ben planificat, metòdic i exhaustiu des del primer minut, que va aconseguir l'aprovació i pròrrogues del Ministeri i de la Generalitat de Catalunya, que ha comptat amb pressupostos i amb la participació d'institucions de recerca i amb els millors especialistes joves de l'actualitat. A més, ha arribat en un moment en què ja hi havia mètodes més adients i perfeccionats i especialistes en les diferents disciplines.

A banda de l'explotació contrastada del mineral de la Turquesa entre la tardoantiguitat i l'edat mitjana, d'acord amb les dates radiocarbòniques calibrades, esperem poder afinar el període prehistòric més enllà de les probabilitats del conjunt macrolític o l'encavalcament del camp isotòpic. Tant de bo que la datació per termoluminescència aporti la data esperada entre el calcolític i el bronze mitjà, però la dinàmica de la mateixa explotació minera pràcticament dificulta la probabilitat de datar la primera explotació. Cal pensar també que els dos/tres pous poden no ser contemporanis i haver estat explotats en més d'un període prehistòric.

L'estat d'aquesta mina queda lluny de la imatge inicial en el moment en què es va començar a extreure

el mineral. Havia de quedar filó perquè tornessin a insistir mil·lennis més tard en la seva explotació. I tot i tanta excavació dels miners, s'ha sabut rascar informació del més mínim indici i plasmar el treball com una acta notarial dels fets del passat.

S'han aplicat totes aquelles anàlisis que podien interpretar testimonis i s'han combinat totes les referents a l'arqueometal·lúrgia, en especial la d'isòtops que, en aquests moments, és la que certifica la correlació entre mines i manufactures. I cal no oblidar que els projectes que han nodrit aquesta recerca han aconseguit contrastar l'explotació prehistòrica d'altres mines de coure mitjançant les anàlisis d'isòtops de plom i disposen de resultats en curs que aniran veient la llum.

Farem també algunes observacions al treball escrit. Quant a les datacions utilitzades sobre mostres del pou L1, observem una errada en la publicació de la mostra Beta 434530, sobre pol·len, que ens impedeix conèixer el marge correcte, ja que la seva calibració a 2 sigmes que s'exposa a la part 2 (669-778 cal AD) difereix de l'exposada a la part 8, afectant quasi un segle (669-865 cal AD). Respecte a la datació dels ossos de microfauna medieval impregnats de coure (mitjans del segle XII i XIII cal AD), dels quals no s'indica l'espècie, potser podrien haver aconseguit informació sobre l'estat de la mina previsiblement abandonada i/o sobre l'entorn del lloc en aquest moment. Malgrat el repàs de jaciments de la zona dels marges cronològics que proporciona la mina, trobem a faltar algun comentari sobre la tardoantiguitat. Així mateix, la interpretació mediambiental de la mostra de pol·len (segles VII-VIII-IX?) s'extrapola a una informació escrita del segle XII, data només registrada en l'anàlisi de la microfauna que menyspreen.

Quant a la bibliografia manquen alguns títols, però ara ens limitarem a recordar la monografia de l'estudi de la prospecció de la mina de coure de Solana del Bepo, que forma part del mateix projecte i equip (Rafel *et al.* 2017), i ens centrarem en els títols corresponents a un projecte del segle passat. De la lectura de la monografia es pot desprendre manca de motivació pels estudis de mineria i metal·lúrgia a Catalunya abans del projecte d'aquest segle. I no és així. Cal remuntar-se als anys noranta del segle passat quan Manolo Fernández-Miranda i Germán Delibes amb Salvador Rovira i altres col·laboradors van posar en marxa el primer projecte de gran abast en l'àmbit peninsular sobre arqueometal·lúrgia: "Arqueometalúrgia en la península ibérica. Tecnología y cambio cultural durante la Edad del Bronce (proyecto PB92-0315 de la DGICYT)". L'objectiu era analitzar el màxim número de peces mitjançant espectrometria per fluorescència de raigs X, aleshores la tècnica analítica més innovadora del moment. L'objectiu era avançar amb dades objectives sobre les societats que explotaren els primers metalls. Aquell treball va permetre conèixer la composició de més de 2.000 objectes i va actualitzar els coneixements fins aleshores. Catalunya hi va participar aportant 175 artefactes, ornaments i minerals procedents de més de vint museus i col·leccions i un equip de tres arqueòlegs i el geòleg Josep M. Mata-Perelló, qui va actualitzar bona part de les dades geomineres de la seva obra de 1990. El primer volum de les publicacions incloïa les anàlisis dels materials (Rovira *et al.* 1997). El segon

es dedicava als estudis regionals, d'acord amb un guió establert (Delibes i Montero 1999) on s'incloïa el capítol dedicat a Catalunya (Martín *et al.* 1999). Sorprèn, per tant, la manca de referències a aquests treballs, més encara tenint en compte que un dels autors-editors d'aquesta obra va analitzar les peces i en va ser coordinador. D'aquell treball, recordarem algunes dades de la zona meridional: es van analitzar més de 20 objectes i minerals; es detectà arsènic en 15 artefactes, majoritàriament amb xifres més aviat relacionades amb impureses, per exemple el punxó de Coveta de l'Heura (0,435); dels 7 fragments de vasos de reducció (1 de Balma del Duc, 1 de Cova del Buldó, 1 de Cova del Cartanyà, 2 de Cova Josefina i 2 de Coveta de l'Heura) se'n van analitzar 6 i únicament van aportar arsènic els de Cova Josefina d'Escornalbou (Priorat) amb xifres notables (7,652 i 20,30) (Rovira *et al.* 1997: 363-369) i no el de Balma del Duc quan en les anàlisis del projecte actual sí que ha donat positiu. Les anàlisis dels fragments de vas de reducció de la Coveta de l'Heura, que no contenien arsènic, no es van incloure en el volum I, per oblit, però sí en el capítol corresponent del volum II (Martín *et al.* 1999: 160). En aquells treballs ja quedava contrastada la gran importància del sector sud-oriental del Sistema Mediterrani i les mineralitzacions de l'Alforja-Cornudella de Montsant i, a escala global, es dubtà d'un horitzó de coure arsenical per la petita quantitat d'arsènic en la majoria de les peces i el limitat i dispersat nombre d'artefactes amb quantitats significatives (Martín *et al.* 1999: 166; Martín *et al.* 2005: 215). Aquestes noves dades van formar part de la tesi d'Ignacio Soriano, l'única tesi existent del tema a Catalunya, llegida el 2010 (Soriano 2013).

Poc després de l'execució d'aquell projecte es van començar a imposar les anàlisis d'isòtops de plom, en especial a partir de la creació del Servei de Geocronologia i Geoquímica Isotòpica de la Universitat del País Basc. Entenem que les anàlisis de composició química continuen sent vàlides i complementàries a les altres dues, tal com reflecteix el capítol escrit per Ignacio Montero. Però queda clar que la d'isòtops de plom és la gran aportació per conèixer la procedència dels metalls, atès que les ràtios d'isòtops no queden afectades pels processos metal·lúrgics de les produccions.

En pocs anys hem aconseguit moltes dades i hem observat molts canvis a millor. Però cal continuar la feina en aquest i en altres territoris, si més no per confirmar o rebutjar, amb les noves metodologies, anàlisis i qüestions que s'han anat plantejant des del segle passat. Cal incentivar i promocionar estudis i especialistes i dotar projectes que assegurin poder avançar en el camí emprès.

Malgrat la petita consistència dels limitats indicis de la mina la Turquesa, hem comprovat que una bona metodologia de treball i l'optimització dels pressupostos garanteix els bons resultats. Aquesta monografia n'és el millor exemple. En definitiva, és una guia de treball a seguir i un llibre de lectura obligada que no podem deixar d'aplaudir.

Araceli Martín Còlliga  
 Servei d'Arqueologia i Paleontologia  
 Generalitat de Catalunya

## Bibliografia

DELIBES, G., MONTERO, I. (coord.) (1999). *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. II. Estudios Regionales*. Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid. 357 pàgs.

MARTÍN CÓLLIGA, A., GALLART, J., ROVIRA, C., MATA-PERELLÓ, J. M. (1999). Nordeste. A: DELIBES, G., MONTERO, I. (coord.). *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. II Estudios Regionales*. Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid: 115-177.

MARTÍN CÓLLIGA, A., MATA-PERELLÓ, J. M., GALLART FERNÁNDEZ, J. I., ROVIRA HORTALÀ, C (2005). Indices miniers et métallurgie ancienne dans la Catalogne subpyrénéenne. A: P. AMBERT, P., VAQUER, J. (dir.). *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*. Actes del col·loqui internacional Carcassonne 2002, Mémoires XXXVII de la Société préhistorique française (Mémoire de la SPF, XXXVII): 211-216.

RAFEL FONTANALS, N., SORIANO, I., DELGADO-RAACK, S. (2017) (ed.). *A Prehistoric copper mine in the North-East of the Iberian Peninsula: Solana del Bepo (Ulldemolins, Tarragona)*. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, número extra 2. Lleida. 165 pàgs. ISSN: 978-84-9144-029-1.

ROVIRA, S., MONTERO, I., CONSUEGRA, S. (1997). *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. I: Análisis de materiales*. Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid. 424 pàgs.

SORIANO, I. (2013). *Metalurgia y sociedad en el Nordeste de la Península Ibérica (finales del IV-II milenio cal ANE)*. British Archaeological Reports, International Series, 2502. Archaeopress. London.