

Consideracions finals

La presència de mineralitzacions de coure a la comarca de la Llitera és nul·la. Els indicis més propers es troben al nord de la comarca, a la Baixa Ribagorça: zona de Benavarri i a l'Alta Ribagorça a Sallent, Castanesa i Benasc, on es localitzen indicis de mineralitzacions d'atzurita i malaquita (carbonats de coure), i al nord-oest, a la zona de Bielsa, Labata-Morrano i Riglos, on apareixen indicis estratiformes de coure, com també a l'oest d'aquesta àrea, a la zona de Castilicar, Uncastillo, Luesia, Fuencalder i Lobera de Onseña, i més al sud a les zones de Santa Eulàlia de Gállego, Ardisa, Luna, Villafeliche, Linares de Mora i Vilhel. En cap d'aquestes zones, però, no se n'ha documentat l'explotació durant la prehistòria (Rodríguez de la Esperanza 1999, 96-98; 2005, 37-38). A la zona est de la comarca, els indicis més propers es localitzen a la vall del Segre, en concret a la comarca del Segrià, a l'àrea de Soses-Seròs-Aitona. Més al nord, s'han localitzat mineralitzacions de coure a Vall-llebrerola, i encara més al nord, a la Vall Fosca (Mont-ros, Torre de Capdella, Capdella), sense que tampoc no hi hagi constància de la seva explotació durant la prehistòria (Martín et al. 1999, 124-126). Les zones més pròximes on s'ha constatat l'activitat d'extracció de coure durant la prehistòria han estat la comarca del Priorat, a la zona del Montsant, on s'ha localitzat una explotació minera a la Solana del Bepo (Ulldemolins) i a La Turquesa o Mas de les Moreres (Cornudella de Montsant) (Rafel, Soriano i Delgado-Raack 2017; Rafel et al. 2017). Pel que fa a l'estany, els in-

dicis més pròxims es localitzen en zones molt puntuals de Catalunya (Martín et al. 1999, 129-130). Davant d'aquestes constatacions, és molt possible que la matèria primera utilitzada pels artesans metal·lúrgics de la comarca i zones veïnes de la vall de l'Ebre i el Segre-Cinca durant el calcolític i l'edat del bronze fossin lingots de coure, com el fragment trobat a Las Forcas, o bé en forma de barretes procedents dels minerals transformats de les zones mineres pròximes o d'altres de més allunyades, o en forma de ferralla de recuperació, o bé objectes de coure o bronze amortitzats adquirits a través del comerç o l'intercanvi.

La localització d'objectes de coure i bronze, com també de motlles de fosa, lingoteres i altres elements metal·lúrgics en assentaments de la comarca de la Llitera, així com de zones pròximes de la vall de l'Ebre i dels cursos inferiors de les valls dels rius Segre i Cinca, des del calcolític, però sobretot des dels inicis del segon mil·lenni aC fins a la primera edat del ferro, posen de manifest l'existència d'una metal·lúrgia artesanal domèstica en molts dels petits assentaments d'aquestes àrees, tot i que no es pot precisar quin grau d'intensitat tenia aquesta activitat productiva en aquestes petites comunitats de base econòmica agrícola i ramadera, ni tampoc l'abast que podria haver tingut aquesta producció, si només s'orientava a satisfer les necessitats de la mateixa comunitat o si una part es destinava al comerç o a l'intercanvi amb al-

tres comunitats properes (Ruiz Zapatero i Rovira 1994-1996, 34-36; López i Gallart 2002, 122-123). En aquestes comunitats, els especialistes metal·lúrgics artesans es devien dedicar a temps parcial a la producció d'objectes de bronze o de coure i devien produir-se les pròpies eines, alhora que dedicarien bona part del temps a la producció d'aliments. És possible que la producció metal·lúrgica es produís en etapes de baixa intensitat de les activitats agropecuàries i d'altres activitats primàries de subsistència (Wells 1988, 19). En cap assentament d'aquestes zones, però, s'han documentat evidències de les tasques de reducció dels minerals de coure, cosa que fa pensar que aquesta activitat es duia a terme a les mateixes zones on s'extreia el mineral.

Tenim evidències que, ja durant la primera meitat del segon mil·lenni aC, en diversos assentaments de la vall de l'Ebre i del nord-est de la península Ibèrica la metal·lúrgia del bronze es troba plenament consolidada, amb uns artesans metal·lúrgics que tenen un elevat nivell tecnològic, que practiquen una metal·lúrgia que es pot considerar desenvolupada, amb plens coneixements dels diferents passos de tota la cadena operativa del procés de producció; una metal·lúrgia basada, possiblement, en la refosa de peces de metall amortitzades i també de lingots procedents del comerç o de l'intercanvi (López i Gallart 2002, 125). Una etapa en què es considera que el volum de circulació de metall és escàs (Rovira Hortalà 2006, 142). En aquest marc cronològic, trobem diversos assentaments en què s'han localitzat elements relacionats amb la producció metal·lúrgica, com per exemple Moncín, on s'han recuperat una tovera, diversos fragments de gresols, motlles de fosa, gotes de metall, instruments de pedra polida utilitzats en la fase d'acabat de les peces, objectes de coure i objectes de coure i bronze (puntes de fletxa, punxons de dues puntes...) (Harrison, Moreno i Legge 1994, 275-286); o l'aldea de Minferri, on

es va documentar la cubeta d'un forn metal·lúrgic i diversos fragments de gresols, motlles de pedra sorrenca de destrals planes i barnilles, fragments d'escòries, restes de fosa, una enclusa de pedra i algun nòdul metàl·lic (Equip Minferri 1997, 188-193; López 2000, 210-218; Rovira Hortalà 1998 i Rovira Hortalà 2006, 139-146; Soriano 2013, 65-78), i, per acabar, Can Roqueta II (Sabadell, Vallès Occidental), on s'han localitzat gresols i fragments de valves de motlles de fosa i alguns objectes elaborats de bronze (Rovira Hortalà 2006, 139-143; Rovira et al. 2007; Soriano 2013, 66-67, 74-77, 130).

Durant el calcolític i la primera meitat del segon mil·lenni, la tipologia d'objectes metàl·lics de coure i bronze és poc variada (destrals planes, punyals de llengüeta i reblons, puntes de fletxa, punxons, alguns braçalets senzills, agulles, alguns elements d'ornament...), tant a la vall de l'Ebre com al nord-est de la península Ibèrica, tot i que es practica una metal·lúrgia domèstica, que, com hem dit, es pot considerar tecnològicament desenvolupada. Però és a partir de la segona meitat del segon mil·lenni i sobretot durant el bronze final quan la metal·lúrgia del bronze autòctona experimenta un notable desenvolupament i una expansió més gran que en els períodes precedents, tal com posa de manifest la presència, principalment, de motlles de fosa, però també d'objectes de bronze en molts dels assentaments coneguts d'aquestes zones, però sobretot als cursos inferiors del Segre-Cinca, la qual cosa ens indica que es produeix un increment de la producció, alhora que es constata que es diversifica la tipologia de les manufactures (armes, eines, elements d'ornament, objectes de guarniment, elements sumptuaris, etc.), moltes de les quals es poden relacionar amb models de la banda nord dels Pirineus, com per exemple la destral d'aletes terminals de Sosa II, el martell i l'espasa de Regal de Pidola de la zona de la Llitera i altres objectes que trobem en zones pro-

peres. Els metal·lúrgics d'aquests assentaments copien o s'inspiren en models de la zona oriental i meridional francesa per a la confecció de les seves produccions, la qual cosa ens indica contactes i relacions amb aquestes zones del nord dels Pirineus. Les troballes en els assentaments d'aquestes etapes, tant d'objectes manufacturats com de producció, semblen indicar l'existència de petits tallers artesanals, en els quals els metal·lúrgics realitzen produccions que es poden considerar de petita escala i amb un ventall tipològic reduït. També és molt possible que, com assenyala P. S. Wells (1988, 19), fossin especialistes a temps parcial en la producció metal·lúrgica, que es dediquessin també a les tasques agropecuàries i que els treballs metal·lúrgics els duguessin a terme en els períodes estacionals en què aquestes tasques tenien una baixa intensitat (López i Gallart 2002, 127). A partir de la documentació dels assentaments excavats, es pot deduir que els metal·lúrgics tenien un estatus lleugerament diferenciat de la resta dels membres de la comunitat, i és possible que gaudissin d'un cert reconeixement. Al poblat de Genó, s'interpreta com l'habitatge d'un artesà metal·lúrgic, o el lloc on desenvolupava la seva activitat, una habitació que tenia la planta diferenciada de la resta, en la qual es va localitzar un forn metal·lúrgic i una gota de cera amb restes de coure, testimoni de la fosa a la cera perduda (Maya et al. 1998, 27-29; López Cachero 2007, 105-107). Al poblat de la Colomina de Gerb, la presència de motlles de fosa en el banc d'una casa indica que es podria tractar de l'habitatge del metal·lúrgic, tot i que no presenta diferències amb la resta d'habitatges. El fet que no hagi aparegut el forn ni altres elements relacionats amb la producció com gresols, pot indicar que l'activitat metal·lúrgica es desenvolupava fora del recinte domèstic (López et al. 2000, 260-261).

Les valves dels motlles de la Llitera són totes en pedra sorrenca (gres), a excepció

de la valva de destrals d'aletes terminals de Sosa II, que és en guix cristal·lí de color negre, com també són en pedra sorrenca la majoria de les que s'han documentat a la vall de l'Ebre i al nord-est de la península Ibèrica. Tot i que en aquestes àrees també se n'han localitzat alguns exemplars de ceràmica, no se n'han trobat de bronze, tal com passa en altres indrets d'Europa. L'ús de la pedra sorrenca en la confecció del motlles de fosa des del calcolític fins a la primera edat del ferro obeeix a diverses raons: és la pedra més abundant en aquestes àrees; es tracta d'un tipus de pedra tova fàcil de treballar; segons el tipus de gra es poden cisellar matrius amb acabats de gran finor i precisió, i té una gran resistència a les altes temperatures del metall incandescent, la qual cosa fa que es puguin reutilitzar diverses vegades i el temps de refredament és més llarg, la qual cosa afavoreix la qualitat del metall fos (Fraile 2008, 63; 2011, 173; Renzi 2016, 152; Soriano 2011, 40; Rovira Hortalà 1993, 81-82).

Com hem dit, durant el bronze final la metal·lúrgia del bronze experimenta un desenvolupament i una expansió importants, alhora que es diversifica la tipologia dels objectes produïts, que són més complexos, atès que es produeixen amb motlles bivalves amb doble matriu. Però també el nivell tecnològic dels metal·lúrgics locals assoleix un grau de desenvolupament remarcable, segons es desprèn dels motlles emprats i també dels objectes localitzats, tot i que cal assenyalar que alguns poden ser produccions foranes arribades a les nostres terres mitjançant el comerç. En aquest aspecte, cal assenyalar que algunes valves presenten més d'una matriu a la mateixa cara o a l'altra, com la d'espases del Regal de Pidola, la qual cosa és un fet habitual ja des del bronze inicial i podria indicar que es podria produir més d'una peça en la mateixa colada. Cal remarcar la presència de forats de centratge en algunes valves, com a la de la destrall d'aletes subterminals i anella lateral

de Sosa II i la d'espases del Regal de Pí-dola, que servien, tal com ja hem dit, per encarar i encaixar perfectament les dues matrius simètriques de les dues valves i produir peces amb les dues meitats ben centrades. Els trobem, sobretot, en motlles d'objectes que necessiten una gran precisió d'acoblament de les matrius d'ambdues valves per tal que les peces resultants tinguin les dues meitats coincidents, com per exemple en els objectes amb parts tubulars (destrals, cisells, puntes de llança, etc.), però en alguns motlles trobem ranures o senyals incisos en les cares laterals d'ambdues valves que servien de guia al metal·lúrgic per donar-los-hi un perfec-

te centratge en el moment d'acoblar-les. I un darrer aspecte que volem indicar és la presència de petits canalets o ranures poc profundes entre les matrius i els costats, que són respiradors d'evacuació de gasos de la colada des l'interior de la matriu, com en exemplars procedents dels poblats de Vincamet (Fraga, Osca) (Gallart i Moya 2011), de Castellet de Mequinensa (Saragossa) (Royo i Ferreruela 1985, 237-238, fig. 1) o de la Punta de Corregó (La Portella, Segrià) (Rovira 2004, 260-261, fig. 2), entre altres, tot i que en la majoria de motlles bivalves l'evacuació dels gasos es feia per l'interstici d'ambdues valves, que no ajustaven perfectament.