

GYPSA

**La metal·lúrgia del coure i bronze
a la prehistòria de la Llitera
(Osca)**

Josep Gallart Fernández
Antoni Llussà Guasch
Joan Rovira Marsal

GYPSA
TEMAS MONOGRÁFICOS DE LA LITERA
Nº 1 Patrimonio



La metal·lúrgia del coure i bronze a la prehistòria de la Llitera (Osca)

Objectes metàl·lics amb base de coure i elements de producció metal·lúrgica de la Comarca de la Llitera (Osca), des dels inicis de la metal·lúrgia fins a la primera edat del ferro



GYPSA

TEMAS MONOGRÁFICOS DE LA LITERA

Gallart Fernández, Josep; Llussà Guasch, Antoni; Rovira Marsal, Joan
La metal·lúrgia del coure i bronze a la prehistòria de la Llitera (Osca)

@ Gallart Fernández, Josep; Llussà Guasch, Antoni; Rovira Marsal, Joan

@ De la presente edición: CELLIT, Centro de Estudios Literanos / Centre d'Estudis Lliterans

1ª edición, 2021

Colección GYPSA, 1

Directora de la colección: Silvia Isábal Mallén

Consejo de redacción: Carlos Corbera Tobeña,
Ana Domínguez Ibáñez,
Silvia Isábal Mallén,
Joan Rovira Marsal,
Pepa Tomás Zarroca

Diseño editorial y de cubierta: Silvia Isábal Mallén

Maquetación e impresión: Gráficas Campo, Binéfar

Encuadernación: Manipulados Cuarte

Centro de Estudios Literanos / Centre d'Estudis Lliterans

C/ Llérida, 2

22550 Tamarite de Litera (Huesca)

Tel.: 974 422 880

www.cellit.es / info@cellit.es

ISBN: 978-84-09-32849-9

DL:

Imagen de portada: Molde de fundición de espadas en arenisca del yacimiento de Regal de Pidola (Tamarite de Litera, Huesca). Museo de Huesca.

El CELLIT no se responsabiliza necesariamente de la opinión expresada en los trabajos de la colección GYPSA. Prohibida la reproducción total o parcial de la presente obra sin autorización expresa de los autores de la misma o del editor.

Índex

7	Pròleg	
11	Introducció	
15	Introducció geogràfica	
17	Jaciments amb motlles de fosa de coure i bronze a la comarca de la Llitera	
17	.....	Camí d'Algaió (Tamarit de Llitera)
20	.....	Sosa II (Sant Esteve de Llitera)
25	.....	Les Forques (Sant Esteve de Llitera)
30	.....	Olriols (Sant Esteve de Llitera)
41	.....	Dipòsit de la serra de Monderes (Castellonroi)
42	.....	Regal de Pidola (Tamarit de Llitera)
56	.....	Pantà de Santa Anna (Castellonroi)
59	.....	Cova del Moro d'Alins (Açanui-Alins)
74	.....	Les Corques (Albelda)
77	.....	Vallbona (Tamarit de Llitera)
79	.....	Coma del Bep II (Albelda)
81	.....	Las Forcas (Sant Esteve de Llitera)
83	.....	Sauvella / Torre Piniés (Tamarit de Llitera)
85	.....	El Turmo (Açanui-Alins)
91	Consideracions finals	
95	Bibliografia	
125	Resumen	
129	Abstract	

Pròleg

Sobre un museu de paper ple d'objectes que expliquen (proto)històries

Un museu pot ser fruit de les troballes en un jaciment o regió, o fruit d'una col·lecció conservada en un lloc o espai concret. Però un museu també pot ser virtual, o fins i tot en paper quan les dades publicades conjuntament aconsegueixen la mateixa finalitat de les col·leccions físiques. Aquest és el cas que Josep Gallart, Antoni Llussà i Joan Rovira presenten en aquest treball: un museu impossible de visitar d'una altra manera i, paradoxalment, imprescindible per aproximar-nos a la protohistòria de la Llitera i, per extensió, del grup cultural Segre-Cinca occidental.

Els materials metàl·lics i motlles de fosa per a fer altres objectes amb base de coure que constitueixen el corpus del llibre procedeixen d'excavacions regulars, troballes casuals i prospeccions superficials. Alguns estan dipositats al Museo de Huesca i altres no (encara). Tots procedeixen de jaciments d'un territori al límit entre la plana fluvial i les primeres estribacions muntanyoses. Un territori entre dos rius, que s'emmarca també entre dues vies de comunicació naturals nord-sud i que tenen guals naturals per a sortejar-los en els extrems est i oest de la comarca. Això fa d'aquest territori un encreuament de camins que necessàriament es tradueix en un territori privilegiat per a la confluència i distribució d'idees.

Els autors han seleccionat únicament les troballes datades entre el període calcolític i la primera edat del ferro (ca. 1700-550 aC = grup Segre-Cinca I, II, III i IV). Per a fer-ho han concentrat el catàleg en catorze jaciments distribuïts entre cinc dels catorze municipis de la comarca (Cova del Moro d'Alins i El Turmo d'Açanui-Alins; Les Corques i Coma del Bep II d'Albelda; Pantà de Santa Anna i Dipòsit de la serra de Monderes de Castellonroi; Sosa II, Les Forques, Las Forcas i Olriols de Sant Esteve de Llitera; Vallbona, Camí d'Algaió, Regal de Pidola i Sauvella/Torre Piniés de Tamarit de Llitera). Els materials que aquí es presenten són vuit valves de motlles de fosa i un mínim de 144 peces metàl·liques tipològicament identificables i restes de processos de producció metal·lúrgica. En aquesta quantitat de dades, no hi són totes les relacionades amb la metal·lúrgia antiga d'aquest territori, quedant la documentació d'època ibèrica per a un proper estudi.

Els autors han presentat cadascuna de les troballes en forma de fitxa, amb un aparat de paral·lels caracteritzat per l'exhaustivitat que han estructurat amb encert dividint-los en diferents nivells (regional, peninsular, internacional). La cronologia i la funcionalitat de cada tipus present en el repertori que recull el llibre és un altre punt a valorar per la seva claredat.

Com s'observa al llarg del llibre, les primeres fases de l'elaboració metal·lúrgica a la Llitera estan poc documentades però donen testimoni d'una capacitat productiva important, amb peces que requereixen gran quantitat de metall, absent a la comarca.

La fase d'eclosió de la producció metal·lúrgica, la de major nombre de dades i centres productors, sembla correspondre a la fase final de l'edat del bronze, on el vector nord-sud introdueix formes exògenes de gran complexitat tècnica, com l'espasa i la destal de vorells amb anella, ja que la qualitat de l'aliatge i el control de la temperatura són claus per a la consecució dels objectes finals. Aquest fet contrasta amb les produccions locals, menys complexes tècnica-ment i que basen la seva estructura en una combinació de fosa i un acabat mecànic, és a dir, el treball en dues fases diferenciades destinades a la preparació d'una base sobre la qual treballar i la realització del producte. Aquesta tecnologia, compartida a gran part del territori del grup del Segre-Cinca, permet variacions locals, però es presenta homogènia i, sobretot, limitada a una sèrie de peces derivades de barnilles (braçalets, torques, agulles i poques formes més, com de fet sabem a partir del registre arqueològic). La diversitat tipològica és molt limitada, tal com demostren els tipus de motlles. Els motlles de barnilles són els majoritaris i presenten una àmplia difusió; en canvi, la concentració de motlles de peces més complexes en pocs jaciments indica una especialització major, com si de dos nivells es tractés. El repertori de peces que es poden produir a partir de barnilles es limita a agulles de cap enrotllat, braçalets i alguns instruments senzills. Les primeres per a la vestimenta (no per al pentinat), per als braços i cames els segons, i per a la producció els darrers.

Fou a partir del moment de pas entre l'edat del bronze i l'edat del ferro quan el nombre i la diversitat de tipus va augmentar decisivament a tota la Mediterrània occidental, i així ho reflecteix el repertori de

la Llitera. Aquest canvi va comportar una major especialització dels metal·lúrgics, també dels de la Llitera, que van passar de productors per a un mercat local a participants de la circulació de metall per al seu reaprofitament. M'explico.

L'alt nombre de motlles, majoritàriament datats entre el bronze II-III, s'ha de llegir en clau supraregional, és a dir, mirant els jaciments propers del Segre i Cinca de la mateixa cronologia (Vincamet, per exemple) per a observar com en aquell moment la regió va viure un desenvolupament compartit de la metal·lúrgia. Això té unes implicacions importants per a la definició cultural d'un grup: repetició de motius decoratius i morfologies gràcies a l'aprenentatge compartit de processos tecnològics. Això porta a una lectura complexa del funcionament del territori: d'una banda, a considerar que la posició geogràfica dels jaciments aprofitaria les mencionades vies de comunicació per a abastir-se de metall, donant una aparent imatge de comunitats autàrquiques; en contra d'aquesta imatge, la circulació de metall, la refundició d'objectes i la repetició dels productes finalitzats dins la regió fan pensar en un sistema compartit que aprofita i crea dinàmiques comunes que defineixen el grup cultural i de manera inconscient homogeneïtzen i optimitzen els recursos, creant així una identitat oportunista, lògica i, segurament, inevitable.

En aquesta dinàmica de construcció d'un grup cultural entren factors que, com ja he comentat, ultrapassen els límits autoimposats de la comarca de la Llitera. El grup cultural Segre-Cinca definit per Joan B. López ocupa un territori molt més ampli, però des de la seva formulació fins a l'actualitat la quantitat de noves troballes i excavacions permet veure en alguns casos diferències entre l'extrem oriental i l'occidental. Possiblement la ubicació en una zona de pas que enllaça fins als Pirineus i més enllà comporta rebre estímuls d'aquells territoris, i possiblement aquests estímuls permetin un major desenvolupament.

pament socioeconòmic. El que sí sembla clar és que, més que les produccions metàl·liques presentades al llibre, el que millor expressa aquesta conjuntura són alguns motlles de fosa. Parlo especialment del motlle de destrals d'aletes amb anella de Sant Esteve de Llitera i del d'espasa de tipus pistil·liforme de Regal de Pidola, així com del de martell tubular, també de Regal de Pidola. Tots ells fan pensar en la producció de peces tipològicament foranes amb motlles locals, els dos primers dibuixant una línia de comunicació rarament observada al nord-est peninsular, que comunica amb el món atlàntic i l'oest de França, si bé l'estudi i catàleg de paral·lels presentat pels autors del treball considera altres casos peninsulars de peces acabades. El darrer cas, en canvi, més tardà respecte als altres dos, connecta la Llitera amb el sud-est francès, que és una relació millor documentada i en la qual segurament entrarien el dipòsit de Monderes, el cisell de les Forques i un seguit de peces de tipus launacià documentades a Catalunya i el nord de la província de Castelló i que circularien agrupades amb fragments, lingots i peces mai acabades en un circuit de reciclatge del metall.

Totes aquestes informacions provoquen una sèrie de preguntes, ja que l'estudi dels objectes és només una manera d'entrar al coneixement de la societat que els va utilitzar. Segurament sigui útil reflexionar sobre si l'ús de motlles de fosa fets amb pedra sorrenca local permetia produccions quantitativament nombroses. Si així fos, qui serien els clients per a aquestes peces tipològicament alienes (espases o destrals singulars)? El registre arqueològic no en conserva cap d'acabada. Les limitacions del registre funerari de la zona, poc conegut i, si fem cas a les característiques de les necròpolis veïnes, poc procliu al dipòsit i l'amortització de béns de prestigi més enllà d'alguna excepció on es concentren algunes desenes de braçalets, no sembla ser el destí d'aquests objectes singulars. S'hauria de plantejar un mercat

exportador? Llavors serien necessaris més motlles i sobretot pensar en una explicació per a l'abastiment de metall que permeti aquesta producció. Potser una solució és la d'entendre una vida relativament curta per a aquests objectes, útils per a definir i marcar moments puntuals en l'estructuració social d'aquest grup, però ràpidament amortitzats com a metall de reciclatge, entrant de nou en un sistema de reutilització d'aquell metall. Aquest procés és conegut en zones deficitàries de metall com el nord-est peninsular i el sud-est francès durant el canvi entre el bronze final i la primera edat del ferro mitjançant la pràctica d'acumulació de metall i la refosa de petits objectes que es transformen i circulen en forma de lingots planoconvexos. En el cas de la Llitera, lamentablement, avui no coneixem l'abast d'aquest sistema de recollida de fragments de bronze per a la refosa. Només serà possible proposar-ho a partir de la publicació integral del dipòsit de Monderes, que permetrà observar la sincronia o no de les peces que integren el conjunt per a proposar si aquesta pràctica es limitava a recollir peces en ús (sincròniques) o si hi havia un espoli de conjunts tesauritzats, és a dir, de moments cronològics successius.

La publicació que segueix, centrada entorn de la primera metal·lúrgia de la Llitera, excita la recerca, obre línies de reflexió i posa interrogants, tants com respostes, a una realitat arqueològica complexa que s'ha de conèixer per a contextualitzar la protohistòria tant nord-sud (Pirineu-costa) com est-oest (Catalunya-Aragó). Però l'exemple d'aquest llibre ha de servir per a quelcom més que la lectura científica. Ha de servir per a conscienciar sobre la necessitat de protegir el patrimoni comú. Com es veu al llarg del treball, la correcta contextualització de peces trobades de manera casual aporta una informació valuosa per a enriquir el discurs històric. Aficionats, estudiosos locals o fins i tot curiosos que estimen la història, la protohistòria i la prehistòria d'aquest

territori (i tants altres) han de veure la importància de donar a conèixer les troballes de manera correcta per a poder explicar més i millor el passat de tots.

M'agradaria que aquest llibre serveixi per a estimular una major col·laboració pública i una sensibilització per a recuperar i protegir el patrimoni.

DR. RAIMON GRAELLS I FABREGAT

Universitat d'Alacant
Dept. Prehistòria, Arqueologia, H^a. Antiga, F^a. Grega y F^a. Llatina
Edifici Filosofia i Lletres, III
E-03080 Alacant
SPAIN
raimon.graells@gcloud.ua.es
ORCID iD
<https://orcid.org/0000-0002-9057-7510>

Introducció

L'objectiu principal d'aquest treball se centra en l'estudi dels objectes de coure i bronze i dels elements utilitzats per a la producció metal·lúrgica de les petites comunitats assentades en l'actual territori de la comarca de la Llitera, des del calcolític fins a la primera edat del ferro. Pràcticament tots aquests objectes es van localitzar entre principis dels anys seixanta i els anys vuitanta del segle xx. Una part important d'aquests és fruit de recollides superficials, una altra part procedeix de treballs d'excavació arqueològica sense metodologia científica, una tercera part es va localitzar en treballs irregulars en una cavitat i, finalment, un dels objectes es va recuperar en la destrucció d'una cavitat per a les obres de construcció de l'embassament de Santa Anna. Per tant, tots ells tenen en comú que estan mancats d'un context arqueològic fiable, però pràcticament tots es van localitzar associats a materials ceràmics i lítics, els quals són de gran ajuda a l'hora de situar-los cronoculturalment.

De cada un dels jaciments de procedència dels objectes de l'estudi, se'n fa una breu caracterització geogràfica, se'n detallen les coordenades i s'intenta delimitar la zona on es van localitzar les restes arqueològiques. A continuació, es du a terme una breu aproximació a la caracterització i l'estudi dels materials ceràmics, amb perfils i formes determinables, i dels elements lítics localitzats en el jaciment, juntament amb les peces metàl·liques o els objectes de producció metal·lúrgica, per tal de si-

tuar-lo cronoculturalment. De cada un dels objectes de l'estudi, se'n realitza una descripció tipològica i una anàlisi tecnològica i funcional, i, a causa de la manca de context estratigràfic, s'estableixen paral·lels amb objectes tipològicament similars, en primer lloc d'àrees regionals pròximes; després, d'àrees del context peninsular, i, per acabar, de zones situades al nord dels Pirineus, a fi de situar els objectes cronoculturalment i en alguns casos poder determinar-ne els orígens tipològics.

Pràcticament s'han dut a terme anàlisis químiques elementals de tots els objectes metàl·lics que s'inclouen en aquest estudi per tal de conèixer els elements que en formen l'aliatge. Les anàlisis s'han efectuat mitjançant la tècnica no destructiva d'espectrometria de fluorescència de rajos X i s'han dut a terme en el marc del projecte d'Arqueometalurgia de la Península Ibèrica, dirigit pels doctors Salvador Rovira Llorens i Ignacio Montero Ruiz.

Les anàlisis indiquen quins són els elements majoritaris, els minoritaris i les traces que componen l'aliatge de l'objecte. Aquestes anàlisis també poden ajudar a definir les zones de procedència del mineral de les peces i a caracteritzar les àrees de producció dels objectes. A més, poden determinar la tecnologia emprada per l'artesà en la seva confecció i també el grau de desenvolupament tecnològic, i ens donen una primera aproximació cronològica de l'objecte.

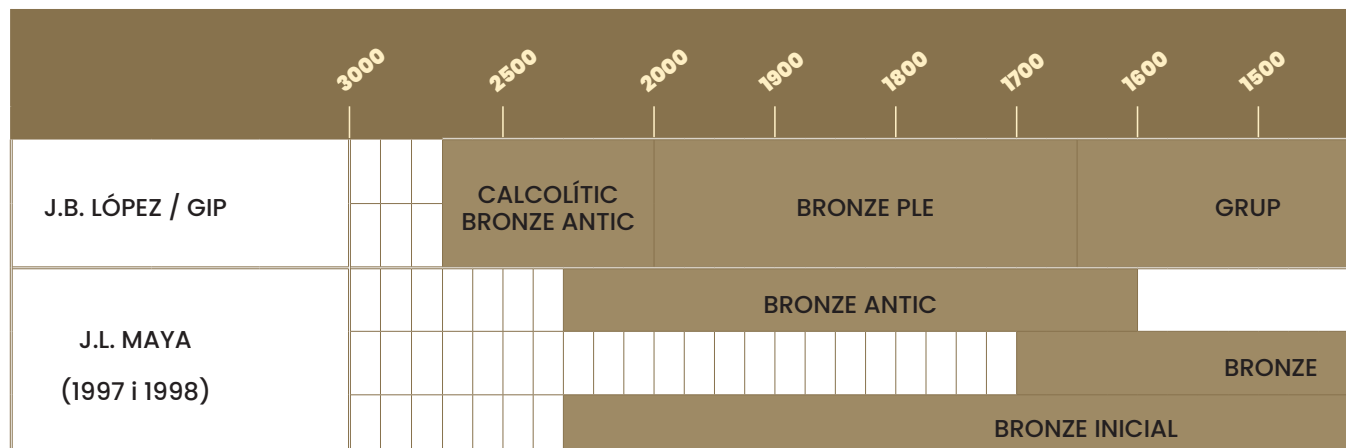
Hem intentat que les datacions que apareixen en el text es corresponguin amb el calendari real per tal que siguin el màxim de comprensibles per als lectors. Quant a les perioditzacions de la prehistòria i la protohistòria, hem optat per la utilització de les que s'han aplicat amb més freqüència a la zona d'estudi i a les zones properes dels cursos inferiors del Segre i del Cinca i de la vall de l'Ebre, que són, d'una banda, la formulada per Joan B. López i el Grup d'Investigació Prehistòrica de la Universitat de Lleida, i, de l'altra, la proposada bàsicament per J. L. Maya. Cal dir, però, que en les cronologies dels paral·lels dels objectes que s'estudien, que en algunes ocasions són de territoris allunyats, respectem les cronologies que ens donen els autors.

La periodització proposada per Joan B. López i el Grup d'Investigació Prehistòrica de la Universitat de Lleida (GIP) (Alonso et al. 1998; López 2000, 96-111 i López i Gallart 2002), que abasta des del calcolític fins a la primera edat del ferro, centrada en la plana occidental catalana i per l'oest en les zones annexes de les valls de l'Ebre i del Cinca, uns territoris que a nivell geogràfic tenen una homogeneïtat, s'expressa en cronologia calendaria calibrada, la qual es recolza en datacions radiocarbòniques calibrades, en comptes del sistema de datació basat en els clàssics fòssils directors. Es tracta d'un model regional basat en l'evolució i les anàlisis

de les formes d'hàbitat, les estructures socials, les pràctiques econòmiques i el desenvolupament de l'urbanisme, estructures socials i pràctiques econòmiques concretes en aquest territori, una evolució que difereix de la resta del nord-est de la península Ibèrica que porta a diferenciar, des del 1650 cal aC, un grup cultural propi, anomenat grup del Segre-Cinca (GSC). La periodització proposada s'inicia amb dos períodes anteriors a la formació del grup, que són el calcolític-bronze antic (2700-2000 cal aC) i el bronze ple (2000-1650 cal aC), al que segueixen el grup Segre-Cinca (1650-550 cal aC), que a la seva vegada es subdivideix en quatre fases: grup Segre-Cinca I (1650-1250 cal aC) l'inici i formació; grup Segre-Cinca II (1250-950 cal aC), etapa de consolidació; grup Segre-Cinca III (950-775 cal aC), que és la fi del grup i, a continuació segueix la primera edat del ferro (775 cal aC - 550 aC).

La periodització de J. L. Maya (1997 i 1998) que se centra a l'edat del bronze distingeix un primer període que anomena de forma genèrica bronze inicial, que abasta des del calcolític fins al bronze final II/camps d'urnes antics (2300-1300 cal aC), però en aquest interval temporal es pot distingir el bronze antic (2300-1700/1600 cal aC), que tindria com a fòssil director les ceràmiques epicampaniformes del grup del Nord-est i el bronze mitjà-recent (1700/1600-1300 aC) que tindria les ceràmiques d'apèndix

Taula 1: Periodització des del calcolític a la primera edat del ferro segons J.L. Maya i Joan B. López /GIP



de botó. La fase següent és l'anomenada bronze final o camps d'urnes que abasta tota l'edat del bronze, en la que distingeix dues subfases, la del bronze final II/camps d'urnes antics (1300-1100 cal aC) i el bronze final III/camps d'urnes recents (1100-650 cal aC) i després continua el ferro inicial (650-600/550 aC). (Taula 1)

La decisió de dur a terme l'estudi dels elements metàl·lics de base de coure i els elements de foneria de la Llitera la vam prendre fa uns anys, quan ens vam adonar que en els jaciments del calcolític i de l'edat del bronze de la comarca s'havia localitzat un nombre prou important d'objectes que fins i tot permetia un estudi monogràfic. En principi, teníem la idea que fos un article, però com que ha estat un treball que s'ha anat gestant al llarg del temps, en diferents etapes –podríem dir que s'ha cuit a foc lent–, al final ha desbordat la nostra idea inicial. Va ser a partir de la finalització, l'any 2017, de *Los primeros pobladores de la Litera, 150.000 años de historia*, monografia editada pel Centre d'Estudis Lliterans, quan ens hi vam bolcar fins a enllestir-lo.

Volem, ara, donar les gràcies a les persones i entitats que han fet possible que aquest treball hagi vist la llum.

A l'amic Vicenç Baldellou, que des de la direcció del Museo de Huesca va posar a

la nostra disposició les peces allà custodiades per poder-les documentar i estudiar. Sempre recordarem el darrer comiat que ens vam fer.

Al director actual d'aquest museu, Fernando Sarría Ramírez, a la restauradora María José Arbués Gracia i a la resta de personal per la seva amabilitat i, sempre, gran disposició.

Al doctor Ignacio Montero Ruiz, investigador de l'Instituto de Historia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, i al doctor Salvador Rovira Llorens, investigador del Museo Arqueológico Nacional, per la realització de les anàlisis químiques de pràcticament tots els materials metàl·lics que presentem en aquest estudi, així com per les orientacions sobre la interpretació dels resultats i sobre la tecnologia metal·lúrgica.

Al doctor Isidro Aguilera Aragón, director del Museo de Zaragoza, per les indicacions sobre l'agulla de Las Valletas que es conserva en l'esmentat museu.

Al doctor Ignacio Ruiz Vélez, per la documentació que ens ha facilitat sobre les dues agulles de cap enrotllat de la necròpolis de La Polera (Ubierna, Burgos), així com sobre altres agulles de la Meseta nord.

	1400	1300	1200	1100	1000	900	800	700	600	500	
SEGRE-CINCA I	GRUP SEGRE-CINCA II			GRUP SEGRE-CINCA III		GRUP SEGRE-CINCA IV					
MITJÀ - REC.	BRONZE FINAL II / CAMPS URNES ANTICS		BRONZE FINAL III / CAMPS URNES RECENTS				FERRO I				

Al doctor Raimon Graells i Fabregat, pel magnífic pròleg que encapçala aquest treball.

A l'arqueòleg Jesús Celis Sánchez, de l'Instituto Leonés de Cultura, per les informacions que ens va donar sobre les agulles de cap enrotllat de la zona lleonesa.

Al tècnic superior de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre a l'edifici de la casa d'administració de l'embassament de Santa Anna, Félix Andreu, per haver-nos facilitat la consulta dels materials que es con-

serven en una vitrina a l'esmentat edifici, els quals es van localitzar en una cova destruïda durant les obres de construcció de l'embassament.

Al geògraf Eduard Trepal Deltell, per haver-nos donat un cop de mà en la confecció del mapa de situació dels jaciments.

A l'amic Enric Martínez per haver-nos ajudat en la confecció de les taules.

I, finalment, al Centre d'Estudis Lliterans per l'edició de la publicació.

Introducció geogràfica

La comarca de la Llitera, a l'extrem oriental de la província d'Osca, limita amb les comarques aragoneses de la Ribagorça, Somontano de Barbastro, Cinca Medio i Baix Cinca i, per la seva part oriental, amb les catalanes de la Noguera i el Segrià, ambdues a la província de Lleida, essent per tant un territori que comparteix geogràficament les característiques comunes d'aquestes comarques, prepirinenques les de més al nord i de la depressió de l'Ebre les altres. Presenta, doncs, uns relleus bastant accidentats a la part septentrional que es corresponen amb els materials calcaris mesozoics i de l'eocè inferior perforats en alguns punts per les ofites del triàsic. Aquests relleus corresponen als darrers plegaments pirinencs que formen les anomenades Serres Exteriors, amb elevacions a la comarca com els cims de Buñero, la serra d'Ardós, Berguelli, Sant Quilis, Volterol, Volteria, la serra del Solà, Sant Salvador de Montpedró i Monderes. Al sud d'aquestes elevacions, s'estenen els dipòsits terciaris de la depressió de l'Ebre sedimentats durant l'oligocè i el miocè, amb relleus plans tabulars a la part més baixa i un plegament (anticlinal de Barbastre) conseqüència del desplaçament cap al sud dels mantells de Gavarnie i de les Nogueres on, al seu nucli, afloren els guixos subjacents flanquejats per estrats de gresos i margues, molt inclinats a la seva part meridional. Hidrogràficament, la Llitera és tributària de la Noguera Ribagorçana a

la seva part nord-oriental i del Cinca a la resta, a través del riuet Sosa i de la Clamor Salada; el Sosa recull les aigües de la part nord-occidental i la Clamor Salada les de la resta de la comarca, la zona més planera, en la qual una intensa activitat al·luvial durant el quaternari va dipositar al seu damunt un complex sistema de terrasses i glacis.

La Llitera és una zona de pas i transició de la muntanya al pla, a través dels corredors formats pels rius Cinca a l'oest i la Noguera Ribagorçana a l'est, i dels antics camins ramaders que posen en contacte les terres de la Ribera del Cinca i la Llitera amb les pastures pirinenques de Castanesa (Osca) i la Vall d'Aran (Lleida), però també és territori de pas de les planes de Lleida vers els somontans d'Osca, com ho testifica l'antiga via romana que enllaçava Lleida amb Osca, i que correspon a les vies 1 i 32 de l'Itinerari d'Antoní, que en aquest tram coincidien en un traçat comú.

És damunt de la formació anticlinal de Barbastre, que domina les terres més planeres, i també en aquestes darreres on trobem la major part dels assentaments prehistòrics que ens han proporcionat els elements metal·lúrgics i de fosa que s'estudien, tot i que els conjunts de peces més importants han aparegut a les cavitats de les Serres Exteriors: cova del Moro d'Alins i avenc de Monderes (fig. 1).

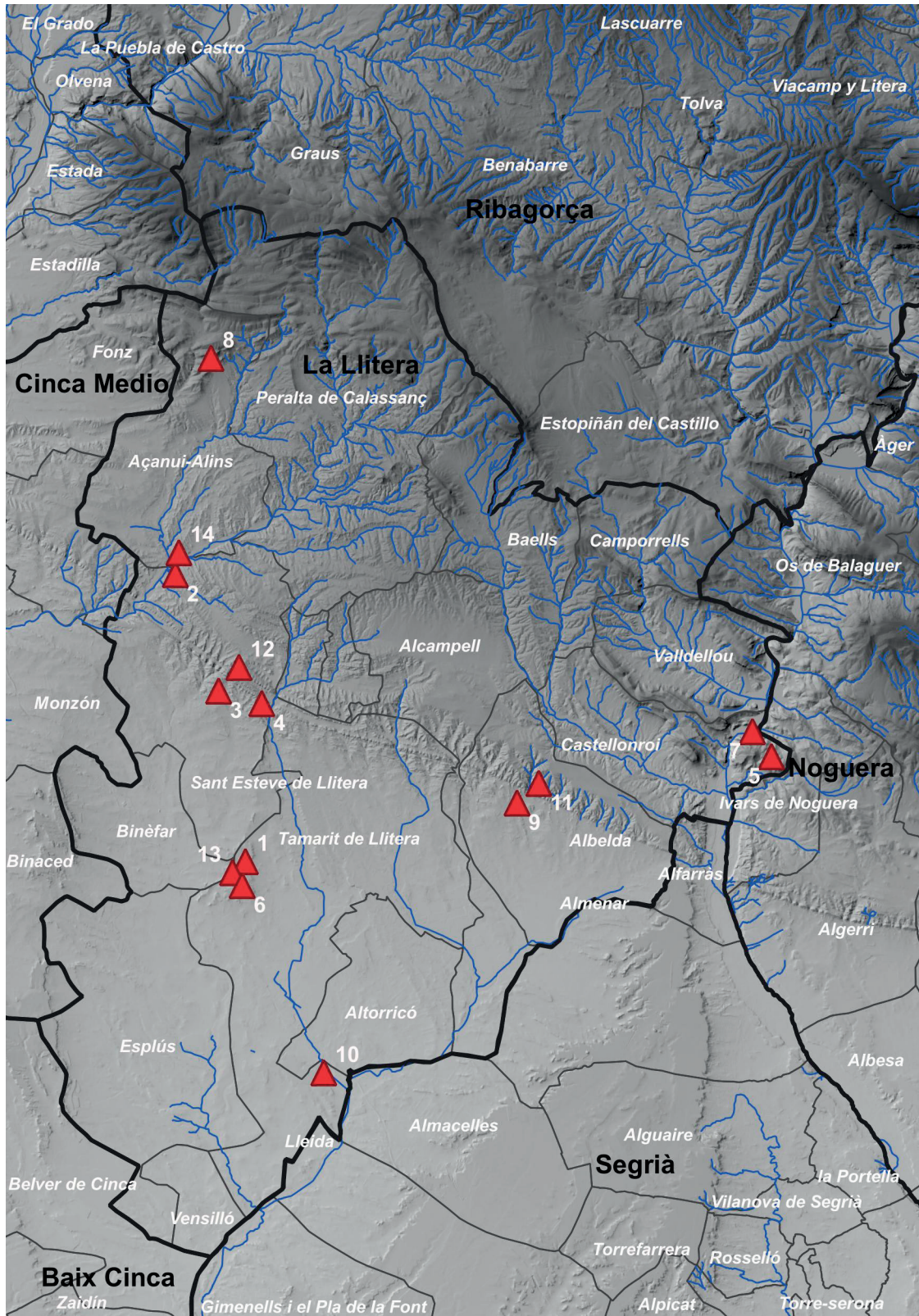


Figura 1: 1: Camí d'Algaió, 2: Sosa II, 3: Les Forques, 4: Orlriols, 5: Serra de Monderes, 6: Regal de Pidola, 7: Pantà de Santa Anna, 8: Cova del Moro d'Alins, 9: Les Corques, 10: Vallbona, 11: Coma del Bep II, 12: Las Forcas, 13: Sauvella / Torre Piniés, 14: El Turmo

Jaciments amb motlles de fosa i materials de coure i bronze a la comarca de la Llitera

Camí d'Algaió (Tamarit de Llitera)

És un petit assentament orientat cap a l'E-SE, situat al peu d'una plataforma estructural de direcció NE-SO. Els materials aparegueren en un zona reduïda d'un terreny erm lleugerament inclinat, just al costat del camí que transcorre entre bancals de conreu al peu de l'esmentada plataforma (fig. 2). Al jaciment, s'hi arriba prenent la carretera local que surt de la general N-240 a l'altura del kilòmetre 126,900 (La Vispesa) en direcció a Algaió. Recorreguts uns 1000 metres, girarem a l'esquerra per agafar el camí que voreja la sèquia de Toradillas i als 1700 metres, a l'arribar a l'em-

bassament de Sauvella, creuarem la sèquia agafant el camí que puja fins a dalt de la serra; passats 200 metres, prendrem el camí que trobem a l'esquerra i, un cop recorreguts 700 metres, girarem a la dreta i agafarem el camí que baixa cap a la plana. Als 200 metres, a l'esquerra, trobarem la zona sense conrear on se situa el jaciment.

Les seves coordenades UTM són X: 279733.7 i Y: 4634229.2, i la seva altitud 305 m s. n. m. En superfície es van recollir alguns fragments de ceràmica a mà, poc representatius, un fragment de motlle



Figura 2: Vista del jaciment del Camí d'Algaió (Tamarit de Llitera) des del sud

de fosa¹ i, també, fragments de ceràmica d'època romana.

La majoria dels fragments ceràmics recollits, amb perfils i formes determinables, pertanyen a tenalles de cossos ovoides o globulars, de mides grans i mitjanes, algunes amb les parets gruixudes, amb el coll curt i lleugerament estrangulat, amb les vores curtes, rectes o exvasades, rematades per un llavi arrodonit, i les bases planes, amb les superfícies externa i interna allisades, i amb zones de color negre, marronoses i vermelloses, que indiquen una cocció irregular. La major part d'aquests vasos presenta, com a motiu ornamental, un cordó aplicat de desenvolupament horitzontal situat al mateix coll, a la vora, o a la part alta de l'espatlla, decorat amb impressions digitals arrodonides o obliqües. També s'han localitzat dos petits fragments de la part alta de l'espatlla i del coll de vasos de mida mitjana i perfil en S, amb la superfície interna de color negre i l'externa de color marró, ambdues espatulades; un dels fragments està decorat per diverses línies horitzontals d'acanalats paral·leles entre si, i l'altre presenta línies d'acanalats horitzontals paral·lels entre elles, i una franja de solcs acanalats oblics. Així mateix, trobem alguns fragments de bols o tasses de carena alta, amb la part superior lleugerament còncava i la inferior convexa, i les superfícies externa i interna, de color marronós, espatulades.

La majoria dels fragments ceràmics recollits superficialment en el jaciment ens donen una cronologia molt àmplia, com els de les tenalles globulars i ovoides, o els dels bols o tasses carenades, però els dos fragments amb decoració acanalada i perfil en S ens indiquen la possible adscripció del jaciment a un context ampli entre el bronze final II i III, o grup Segre-Cinca II i III.

Fragment de valva de motlle de barnilles

El fragment de valva de motlle de fosa bivalve de barnilles està tallat en roca sorrenca (gres) de color vermellós, amb un

estat de conservació regular, ja que només conserva part d'un dels costats de l'extrem que, a més, té la punta trencada. Presenta la cara de l'anvers completament plana per poliment i la part dorsal, que és convexa, està també polida (fig. 3). El fragment conservat, que possiblement correspon a la part terminal de la valva inferior, té una longitud total de 86 mm, una amplada de 97 mm i un gruix màxim de 44 mm. En la cara de l'anvers hi ha estampades les matrius de tres barnilles o braçalets planoconvexos i, a la vora trencada, el costat lateral d'una quarta, totes alineades en sentit longitudinal i quasi paral·leles i equidistants entre si, de secció còncava, amb una amplada d'entre 8 i 11 mm i una profunditat màxima d'entre 2 i 4 mm. L'interior de les matrius és de color rogenc o negre a causa de l'impacte tèrmic de les altes temperatures del metall incandescent i dels gasos de la colada.

Els motlles de barnilles, d'una sola matriu o més d'una, de diverses mides, formats, gruixos i seccions, com també les barnilles acabades, són objectes que apareixen amb molta profusió a la península Ibèrica durant l'edat del bronze i, fins i tot, durant la primera edat del ferro (Rauret 1976, 116-127; Rovira i Gómez 1994, 385 i 395), possiblement perquè es tracta d'un tipus de peça amb moltes possibilitats de transformació, a partir de la qual i a través de tractament mecànic i/o tèrmic (forja en fred, recuit o la combinació d'ambdós) es podien obtenir nous objectes, com per exemple braçalets, punxons, anells, cisells, etc. (Rauret 1976, 116; Royo 1980, 310; Álvarez 1981, 48-49; Rovira i Gómez 1994, 395-396; Simón 1998, 314; Rovira Hortalà 2006, 139; Fraile 2008, 57; Fraile 2011, 173; Soriano 2013a, 75-78; Montero 2016, 180-184), uns tractaments i tècniques que serien coneguts pels artesans dels petits tallers metal·lúrgics domèstics dels petits llogarrets de l'edat del bronze de les valls del Segre-Cinca. També és possible que les barnilles tinguessin la funció de lingots i

¹ Peça ingressada al Museo de Huesca.



Figura 3: Valva d'un motlle de barnilles de Camí d'Algaió

fossin emprades com a matèria primera de fosa pels tallers metal·lúrgics dels poblats de l'edat del bronze (Wells 1988, 52-54; Fernández-Pose et al. 1993, 208-209), o fins i tot pot ser que es fessin servir com a objectes destinats al comerç o a l'intercanvi (Rovira i Gómez 1994, 396).

Motlles univalves, bivalves o múltiples de barnilles en pedra sorrenca de gra fi, amb la matriu d'una sola o de diverses tiges, els trobem en indrets aragonesos pròxims a la Llitera, com al poblat del Carnelario O (Villanueva de Sigena, Monegros), on es va trobar el fragment d'una valva amb les matrius de dues barnilles (Panyella i Tomás 1945-1946, 109-110, làm. V; Rodríguez de la Esperanza 1999, 104), o al poblat de Monte Gil de Selgua (Montsó), un assentament amb una ocupació entre el bronze inicial i final on es va localitzar superficialment el fragment d'una valva d'un motlle múltiple, que presenta en el revers les matrius de dues barnilles i a l'anvers la d'una punta de llança de mànec tubular, amb dos forats de centratge (Maya 1981, 142; Maya 1992-93, 36, fig. 14.1). La punta de llança d'aquesta valva és molt similar a la d'un motlle de la cova de Lom-

brives (Ussat-les-Bains, Ariège), que s'adscriu al bronze final III de la zona (Guilaine 1972, 228 i 330, fig. 78, núm. 4; Cert 2000, 601, 604, fig. 3, núm. 1). També, al poblat dels Regallos (Candasnos, Baix Cinca) que se situa cronològicament entre la fi dels camps d'urnes recents i els inicis del ferro inicial, s'esmenta la presència entre els materials arqueològics d'un motlle bivalve per a «tiras de metal», que corresponen a barnilles (Ruiz Zapatero 1983b, 154).

A la mateixa regió, dins la vall de l'Ebre, trobem motlles de barnilles en pedra sorrenca en assentaments d'un ventall cronològic molt ampli que abasta des del calcolític fins a la primera edat del ferro, com al poblat de Moncín (Borja, Saragossa), on han aparegut tres exemplars fragmentats (Harrison, Moreno i Legge 1994, 284-285, fig. 16.3), al poblat del Cabezo de la Cruz (La Muela, Saragossa) (Picazo i Rodanés 2009, 421, fig. 12-13) i a la zona del Baix Aragó, en els poblats del Roquizal del Rullo (Fabara, Saragossa) (Ruiz Zapatero 1979, 254-255, fig. 4; Royo 1980, 252-254), Vilallonc (Calaceit, Terol) (Bosch Gimpera 1915-20a, 650; Rauret 1976, 120, làm. XVII; Fatás 2016, 193), Siriguarach (Alcanyís,

Terol) (Royo 1980, 268-269; Ruiz Zapatero 1982, 50, fig. 17; Benavente i Ruiz Zapatero 1989, 44, fig. 15.5 i 31) i Las Tajadas (Bezas, Terol) (Álvarez 1981, 48, lám. II.1). A la vall de l'Ebre també cal fer esment de les valves de motlles de barnilles dels poblats de l'Alto de la Cruz (Cortes de Navarra, Navarra) (Maluquer 1958c, 125-127; Rauret 1976, 121-122, lám. XVII; Castiella i Sesma 1988-1989, 403, fig. 12), de la Hoya (Laguardia, Àlaba) i del Redal (Logroño) (Rauret 1976, 122 i 126, lám. XVI i XVII), entre altres.

A la vall del Segre apareixen motlles d'aquest tipus, entre altres, en els assentaments de Roques del Sarró (Lleida, Segrià) (Equip Sarró 2000, 132, fig. 20), de Carretelà (Aitona, Segrià) (Maya et al. 2001-02, 168, fig. 16; Gallart 2002, 151-152), del Vilot de Montagut (Alcarràs, Segrià) (Dd. Aa. 2002, 163-166, fig. 5.68, núm. 2),

Sosa II (Sant Esteve de Llitera)

Aquest jaciment està situat a la part nord del terme municipal, a uns 400 metres del marge esquerre del riu Sosa, en el seu curs mitjà (fig. 4). Les seves coordenades, segons la descripció que fa M. Barril (1980, 19; 1985, 62), són UTM X: 277032.2 i Y: 4646088.8, aproximadament, i la seva altitud d'uns 420 m s. n. m. S'hi arriba agafant

de la Punta de Corregó o Cantaperdius I (La Portella, Segrià) (Rovira 2004, 263, fig. 4), de la Serra del Jaume (Granyena de les Garrigues, les Garrigues) (Esquerda et al. 2009, 60, fig. 6.1) i al de la Colomina 2 de Gerb (Os de Balaguer, la Noguera) (López et al. 2000, 261, fig. 4). La cronologia dels exemplars d'aquests assentaments esmentats se centra majoritàriament en l'horitzó grup Segre-Cinca II i III o bronze final II-III, tot i que en fases anteriors de l'edat del bronze també es documenten a bastament (Rovira Hortalà 2006, 139), Així com durant la primera edat del ferro.

El nostre exemplar es pot situar en aquest ampli horitzó cronològic, entre els segles XII i VIII aC., segons es pot deduir de la tipologia dels fragments ceràmics amb decoració acanalada localitzats en aquest jaciment.

el camí que voreja el curs del Sosa i que surt poc abans del pont de la carretera que du de Sant Esteve a Açañui. A uns 600 metres ens desviem prenent el camí que condueix fins als camps de conreu elevats on, a l'extrem sud d'un d'aquests, amb lleugera orientació vers el sud-oest, van sortir els materials que es descriuen.



Figura 4: Vista del jaciment de Sosa II (Sant Esteve de Llitera) amb lleugera orientació cap al sud-oest

Als anys setanta del segle xx mossèn Marcelino Santistevé, rector de la parròquia de Binèfar, i el seu germà José, també capellà, van recollir un conjunt de materials arqueològics, posats al descobert per tasques agrícoles en un petit altiplà voltat de turons, a excepció de la zona sud, que s'obre cap a la plana entre unes crestes de gresos del plegament anticlinal de Barbastre amb orientació nord-oest/sud-est, els quals foren estudiats per M. Barril (1980 i 1985). És possible que a l'indret on es van recollir els materials arqueològics hi hagués una petita estructura prehistòrica destruïda per les tasques de conreu, de la qual, actualment, no es conserven restes visibles en superfície.

Entre els materials recollits pels germans Santistevé en aquest indret (Barril 1980 i 1985, 62-64, fig. 13-19), destaquen diversos fragments de tenalles globulars, de parets gruixudes, amb línies de cordons horitzontals amb decoracions digitals combinades amb cordons llisos i mugrons o pastilles en el cos i una tassa bitroncocònica de carena suau, amb la part inferior convexa amb un peu anular, la vora exvasada, amb els inicis d'una nansa amb un acanalat intern, materials que situen aquest jaciment a finals del període dels camps d'urnes recents (800-700 aC) (Barril 1980, 20; Barril 1985, 66; Ruiz Zapatero 1983a, 915).

Valva de motlle de destrals d'aletes subterminals amb anella lateral

La peça més interessant del conjunt de materials recuperats és la valva d'un motlle de fosa bivalve d'una destral d'aletes subterminals amb anella lateral² (fig. 5). Està feta en guix cristal·lí de color negre, probablement procedent del nucli de l'anticlinal de Barbastre de la comarca, ja sigui del mateix terme de Sant Esteve de Llitera com dels veïns Acanui, Tamarit, Alcampell o Albel·da, entre altres, on el guix, en diferents es-

tructures i tonalitats, és l'element principal. Als costats de la matriu de la peça, presenta tres forats de centratge cilíndrics d'uns 8 mm de diàmetre en origen i 20 mm de profunditat, dos a ambdós costats del taló de la destral i el tercer quasi a l'extrem distal de la valva, situat en un dels costats, forats que servien per col·locar-hi uns passadors que asseguraven l'acoblament amb la valva contrària, que també tindria una matriu idèntica així com els forats, per tal de centrar perfectament les dues matrius de la destral i també per evitar-ne el desplaçament durant el procés de fosa. La seva longitud total és de 224 mm, l'amplada d'entre 70-50 mm i el gruix màxim de 70 mm. D'altra banda, la longitud total de la matriu de la destral és de 171 mm, l'amplada del tallant de 39 mm, l'amplada de la zona de les aletes amb l'anella de 52 mm i 39 mm a la part interna, i la profunditat màxima de les aletes de 39 mm. Les quatre aletes de la destral al desemmotllar la peça estarien en posició vertical i es corbarien per martellejat en fred, amb l'ajut d'una fusta col·locada entre les aletes, fins a donar-los la curvatura desitjada³.

Les destrals que es produïrien amb aquesta valva i la contrària serien del tipus d'aletes subterminals curtes, amb anella lateral a l'altura de l'extrem de les aletes, el cos gairebé rectangular i bastant prim, no massa llarg, amb el tallant poc apaïsat i lleugerament convex, un tipus de destral del qual a la península Ibèrica només coneixem l'exemplar de Girona, sense context arqueològic, tot i que aquest té el cos més llarg i el tallant més apaïsat (Martí 1969-1979, 126; Monteagudo 1977, 264-265, tafel 123, 1789; Ruiz Zapatero 1983a, 912-917, fig. 258.5).

Les destrals d'aletes subterminals i terminals apareixen a l'Europa occidental en el bronze final II i és durant el bronze

2 Peça del Museo de Huesca, núm. inventari 10381.

3 Agraïm les indicacions del Dr. Salvador Rovira Llorens sobre el sistema que s'utilitzaria en la curvatura de les aletes.



Figura 5: Valva d'un motlle de destrals d'aletes subterminals i anella lateral, amb els forats d'acoblament amb la valva oposada de Sosa II

final III quan coneixen la seva màxima expansió i desenvolupament. El seu origen cal buscar-lo en l'evolució de les destrals d'aletes medials, en les quals, paulatinament al llarg del temps, les aletes es van desplaçant en direcció al taló, fins que en els exemplars més tardans les aletes se situen totalment a l'extrem de la zona proximal de la destral, en l'extrem del taló (Martí 1969-1970, 124-126; Briard i Verron 1976b, 5 i 18).

Les característiques morfològiques de la destral del motlle de Sosa II concorden amb els trets tipològics que defineixen les destrals del tipus Ornaisons, individualitzat per Chardenoux i Courtois (1979, 102, pl. 47) a partir dels exemplars d'Ornaisons (Aude), Rodez (Aveyron) i Cazaril-Laspè-

nes (Haute-Garonne), als quals es podria afegir un exemplar de Viterbe (Tarn) (Guilaine 1972, fig. 100.7) i un altre de Marmande (Lot-et-Garonne) (Chevillot i Cofyn 1983, 401, fig. 1.4), un tipus que es pot situar cronològicament en el bronze final IIIB. Així mateix, també presenta moltes similituds amb el tipus d'aletes terminals curtes i anella lateral definit pels mateixos autors (Chardenoux i Courtois 1979, 102, fig. 47), un grup amb unes característiques formals molt similars a les del tipus Ornaisons, del qual es diferencien només en el tall, que és més apaïsat i convex. El grup està format per les destrals de Lavelanet (Ariège), Arudy (Pyrénées-Atlantiques) i Bédeilhac-et-Aynat (Ariège) (Chardenoux i Courtois 1979, 103, fig. 47). Malgrat aquestes petites diferències formals, amb-

dós grups de destrals, però, se situen cronoculturalment en la darrera fase de l'edat del bronze.

A la península Ibèrica, la localització de destrals d'aletes, ja sigui de tipus subterminal o terminal, es redueix a l'extrem nord-est i, a excepció d'aquest motlle de Sosa II i dels dos exemplars del dipòsit de Monderes de Castellonroi, ambdós jaciments a la Llitera, la seva presència es documenta només a Catalunya (Martí 1969-1970, 124-126; Monteagudo 1977, 262-265, làm. 123, tafel 142; Gallart 1991, 27, fig. 11), i en el cas de les destrals d'aletes amb anella lateral, l'únic exemplar que es coneix fins al moment és el que hem esmentat que fou trobat a la província de Girona, sense que es conegui el lloc exacte de localització (Martí 1969-1970, 126; Gallart 1991, 28; Ruiz Zapatero 1983a, 912-917, fig. 258.5). Es tracta d'un exemplar que té força similituds tipològiques amb les de la valva de Sosa II, tot i que cal apuntar que el tallant és més apaïsat.

La destral d'aletes localitzada al terme de Cerler (Benasc, Osca) (Rodanés 1987) mereix un comentari a part perquè, tot i que es tracta d'una destral d'aletes subterminals, a nivell morfològic presenta unes característiques que difereixen de les destrals d'aquest tipus documentades al nord-est de la península Ibèrica (Martí 1969-1970, 124-126 i 137-144; Monteagudo 1977, 262-265, làm. 123, tafel 142; Ruiz Zapatero 1983a, 912-917, fig. 258-259; Gallart 1991, 23-31, fig. 11) i també de les dels motlles de fosa localitzats en aquesta àrea peninsular i també de França. L'exemplar de Cerler té el cos pràcticament rectangular, amb el tall lleugerament més ample que els llocs, amb una lleugera prominència transversal a la part central d'ambdós costats, situada entre l'inici del cos i el de les aletes, que es troben entre el centre i la meitat de la zona terminal. Unes aletes que són curtes i poc desenvolupades, amb la zona interna lleugerament còncava. I, finalment, la part terminal o taló és tra-

pezial, més estret que la zona de les aletes però lleugerament més ample a l'extrem (Rodanés 1987, 124, làm. I).

Aquestes característiques tipològiques són idèntiques a les que presenten les destrals d'aletes subterminals amb prominències laterals que es localitzen en zones franceses dels Alps del Nord i el Jura meridional, que s'interpreten com a produïdes per metal·lúrgics regionals però inspirades en models itàlics (Bocquet 1976a, 487-490; Bocquet 1981, 148; Bocquet 1997, 84-87; Bocquet i Desbrosse 1977-78). Destrals d'aquest tipus estan presents en dipòsits de les zones esmentades, com ara al de Larnaud (Jura) (Coutil 1913, pl. I.1, 2 i 5), al de Dumetraz-Clarafont (Savoia), al de Meythet (Alta Savoia) o al d'Alberville (Savoia) (Bocquet 1976b, 45-50, fig. 3.16 i 16; 4.3, 7 i 8; 5.1, 8 i 9; Bocquet 1981, fig. 5; Bocquet 1997, 84-87, fig. 28. 1, 2 i 4). També de forma casual o fora de context s'han trobat destrals d'aquest tipus a la cova de Lucarnes (Claix, Isère), a les Echelles (Savoia), al llac d'Aiguebelette (Savoia) (Bocquet i Desbrosse 1977-78, fig. 2, 3 i 7; Bocquet 1997, 84-87, fig. 28.5), i a Domancy i Messey (Alta Savoia) (Bocquet 1976b, 59, fig. 9.6 i 7; Bocquet 1981, 148, fig. 5.8 i 10). Les destrals d'aletes subterminals d'aquest tipus documentades als Alps del Nord i al Jura se situen cronològicament entre el bronze final IIB i IIIA (1150-850 aC) (Bocquet 1976a, 487-490; Bocquet 1976b, 59-60, fig. 10; Bocquet i Desbrosse 1977-78, 16-18).

Quant a la presència de motlles de fosa de destrals d'aletes subterminals i terminals en la seva àrea de distribució del nord-est peninsular, només podem apuntar la localització en prospeccions superficials d'un altre exemplar en el Tossal d'Andisc de Vinebre (Ribera d'Ebre), el qual es redueix a un fragment de la part proximal d'una valva, de gres, de destrals d'aletes sense anella lateral (Genera 1993a, 25 i 72).

A França, les destrals d'aletes subterminals i terminals coneixen una gran ex-

pansió pràcticament per tot el territori en la fase final de l'edat del bronze, des de la zona atlàntica, on són un dels elements característics del complex de l'espasa de llengua de carpa (Briard 1965, 211-213; Gomez 1980, 79-80; Coffyn, Gomez i Mohen 1981, 34-36; Chevillot 1981, 41-42), fins a les zones orientals i meridionals del país (Chardenoux i Courtois 1979, 94-106), en les que es produeix una major concentració d'exemplars. Escampats per tot el territori francès trobem bastants indrets on s'han localitzat motlles de destrals d'aletes subterminals i terminals amb anella lateral o sense, ja sigui en pedra o en bronze; podem esmentar, entre altres, Meschers (Charente Maritime) (Gomez 1980, fig. 80. 3; Gomez 1984, 16, fig. 4, 173-175; Mohen 1978, 24-25, fig. 2); el dipòsit de Saint-Martin-le-Beau (Indre-et-Loire) (Cordier 1962, 840-842, fig. 2; Nicolas et al. 1975, 190, fig. 17, núm. 122; Briard i Verron 1976, fig. 1), el dipòsit de Notre-Dame-d'Or (Vienne) (Pautreau 1979, fig. 66.8), la cova de Levant-de-Leau-nier de Malaucène (Vaucluse) (Gagnière i Granier 1961, 282-284, fig. 5; Gagnière, Germand i Granier 1963, 57-58, pl. XVIII; Briard 1976, fig. 3.2; Chardenoux i Courtois 1979, 99, pl. 44, fig. 767), Bléré (Indre-et-Loire) (Cordier 1962, 842-843, fig. 3), Saint-Malo (Ille-et-Villaine) (Briard 1976, fig. 3.2; Briard 1984, 147, fig. 4.1), Mâcon (Sàone-et-Loire) (Mohen 1978, 25, fig. 3), Champigny (Aube), París (Seine), Vaudrevanges (Sarre) (Mohen 1978, 25), Carbon (Varilhes, Ariège) (Simonet 1970, 189-191, fig. 33), el dipòsit 356 de la necròpolis d'incineració de Moulin (Mailhac, Aude) (Chardenoux i Courtois 1979, 105, pl. 49, fig. 824; Taffanel, Taffanel i Janin 1998, 243-245, fig. 365; Cert 2000, fig. 6.2), Camp Rodon (Lansargues, Hérault) (Chardenoux i Courtois 1979, 105, pl. 49, fig. 823; Py 1990, 474-476, fig. 121.2 i 4; Cert 2000, fig. 7.2 i 7.4), Orpierre (Hautes-Alpes) (Chardenoux i Courtois 1979, 99, pl. 44, fig. 766), o Varilhes (Ariège) (Chardenoux i Courtois 1979, 105, pl. 49, fig. 822).

A Saint-Martin-le-Beau (Indre-et-Loire) es van localitzar una valva sencera i un fragment de la part proximal de la contrària de bronze, d'aletes terminals i anella, amb una aspa en relleu a l'interior de les aletes (Cordier 1962, 840-842, fig. 2). Als entorns de Bléré (Indre-et-Loire) també es va localitzar un fragment de la meitat proximal (Cordier 1962, 842, fig. 3), mentre que a Beynaves (Sainte-Colombe, Hautes-Alpes) (Courtois 1976, 87, fig. 8.3) i a les estacions de la Baie de Grésine (Savoie) trobem una valva sencera en gres, que presenta la cavitat d'una destral que té moltes similituds amb la de Sosa II; fins i tot té dos forats de subjecció i centratge (Kerouanton 2002, 529, fig. 20.2).

De motlles de fosa bivalves de destrals d'aletes terminals amb anella també se n'han documentat a Suïssa, en concret dues valves de pedra sorrenca, amb quatre forats de subjecció i centratge situats als extrems, i un motlle sencer de bronze a Auvernier (Neuchâtel) (Rychner 1979, 42, 81-82 i 84, pl. 132. 1 i 2 i 137, 7). També s'ha localitzat una valva de bronze a Auvernier nord (Rychner 1987, 78-80, làm. 35) i un fragment de la part proximal d'una valva de pedra sorrenca a l'estació litoral d'Hauterive-Champréveyre (Neuchâtel) (Rychner-Faraggi 1993, 22, làm. 3, 1).

Tot i que la relació és extensa però no exhaustiva, veiem que són molts els llocs on han aparegut motlles de fossa de destrals d'aletes terminals o subterminals, ja sigui en gres o en bronze, cosa que no fa més que corroborar la gran difusió que van tenir aquests tipus de destrals en territori francès en la fase final de l'edat del bronze. En aquesta relació podem observar que la majoria d'exemplars es localitzen en zones del sud-est i est franceses, territoris en els quals tenen una gran expansió i des d'on es difonen cap al nord-est de la península Ibèrica, atès que les destrals d'aquesta àrea tenen moltes similituds morfològiques amb les de les zones del nord dels Pirineus esmentades (Barril

1980, 24-28; Ruiz Zapatero 1983a, 917; Gallart 1991, 26-31). La cronologia de les destrals d'aletes terminals amb anella lateral o sense, similars al motlle de Sosa II, del nord-est de la península Ibèrica s'han de situar cap a la fi del bronze final III o grup Segre-Cinca III, entre mitjans del segle IX

Les Forques (Sant Esteve de Llitera)

És un assentament situat en una petita plataforma elevada, abançalada, en una de les crestes dominats del plegament de gresos de l'anticlinal de Barbastre, voltada de bancals plantats d'oliveres i protegida en la part sud-est per un aflorament rocós (fig. 6).

Està situat a la part est del terme, al costat del camí de Las Fosas o les Forques, i s'hi arriba des de la carretera local que du de Binèfar a Sant Esteve. Passat el pont de Perera del canal d'Aragó i Catalunya, a uns 100 metres a la dreta es pren l'esmentat camí i als 490 metres s'arriba a l'alçada del jaciment, al qual s'accedeix travessant uns camps de conreu fins a la part més eleva-

i el VIII aC. Els motlles de fosa de Sosa II i del Tossal de l'Andisc de Vinebre són una prova que, en petits tallers metal·lúrgics locals d'assentaments de la fi de l'edat del bronze del nord-est peninsular, també s'hi va produir aquests tipus de destrals.

da, a uns 120 metres del camí en direcció sud-oest. Les seves coordenades UTM són X: 278101.3 i Y: 4641417.9, i la seva altitud és de 393 m s. n. m.

En la petita plataforma abançalada, en superfície, s'hi poden veure abundants fragments de ceràmica a mà, així com als vessants. En el camí d'accés, fa uns anys, mossèn M. Santisteve va recollir un petit cisell de bronze que estava a la vista.

Cisell d'emmanegament tubular

Es tracta d'un cisell d'emmanegament tubular⁴ pràcticament sencer, al qual li manca només una petita part de l'extrem proximal. La part distal és massissa i el



Figura 6: Vista del jaciment de les Forques (Sant Esteve de Llitera), plataforma oberta al sud-sud-oest

4 Peça del Museo de Huesca, núm. inventari 10753.

tall lleugerament convex. L'interior del canó tubular és cònic, profund, i presenta un bordó estret, de reforç a la part externa de l'extrem del taló, que el circumda. És d'estructura rectangular amb els lloms lleugerament còncaus, els quals conserven unes rebaves de fosa longitudinals molt pronunciades, que evidencien que la seva fabricació o fosa es va realitzar en un motlle bivalve de doble matriu i posen de manifest que després del desemmotllat no es van eliminar, com era habitual en el tractament posterior dels objectes, per donar-los un aspecte més polit. La secció longitudinal és cònica, mentre que la secció transversal és rectangular a la part distal, biconvexa a la part central i pràcticament circular a l'extrem proximal (fig. 7).

Té una longitud total de 10,5 cm, una amplada d'1,5 cm i un gruix de 0,2 cm a l'extrem distal; a la part central l'amplada és d'uns 1,6 cm i el gruix d'1,1 cm, mentre que el diàmetre de l'extrem proximal és d'1,9 cm. El seu pes és de 110 g. Presenta un estat de conservació bastant dolent, amb les superfícies molt alterades i lleugerament deformades per òxids i clorurs, i està fracturat transversalment en dues parts a la zona central.

A diferència dels cisells normals o massissos, els tubulars es caracteritzen per tenir la zona del taló buida, més o menys profunda, de forma piramidal o cònica, on s'encastaria un mànec de fusta o d'un altre material perible, fixat a pressió o engan-



Figura 7: Cisell d'emmanegament tubular de les Forques

xat amb algun tipus de pega, i en alguns exemplars es fixaria amb reblons o tatxes (Speciale i Zanini 2010a, 420; Speciale i Zanini 2010b, 37-38). Generalment, a l'extrem extern del taló presenten un bordó o diversos bordons transversals de reforç distribuïts al llarg de la part tubular. Alguns tipus, fins i tot, tenen un o dos forats afrontats (simètrics) a la part tubular per col·locar-hi reblons a fi de fixar el mànec. El cos, normalment, és rectangular o amb els lloms lleugerament còncaus i està rematat a l'extrem distal per un tallant recte o lleugerament convex, que normalment no ultrapassa el pla dels lloms (Nicolardot i Gaucher 1975, p. 121-124; Chardenoux i Courtois 1979, 140). Es diferencien de les destrals tubulars en el fet que l'obertura tubular és menys profunda, que el cos és més llarg, són més esvelts i lleugers i el tall, normalment, no ultrapassa els lloms del cos (Nicolardot i Gaucher 1975, p. 121-122). És un tipus d'eina que s'utilitzaria en el treball de la fusta o d'altres matèries orgàniques, també en el de la pedra, i sembla que no s'utilitzaria en tasques metal·lúrgiques. Tenen moltes similituds amb les gúbies o enformadors tubulars, però aquestes tenen el tall i bona part del cos en forma semicircular, cosa que els permet de fer osques, estries i solcs de mitja canya (Nicolardot i Gaucher 1975, p. 125-126). Possiblement les gúbies eren una eina més especialitzada en el treball de la fusta, a diferència dels cisells, que es podrien utilitzar en el treball de materials diversos (Zanini 2010, 38).

A nivell tipològic, el cisell de les Forques té moltes similituds formals amb el tipus 41 I de L. Monteagudo (1977, 249, làm. 119, núm. 1715), que se situa cronològicament a la fi de l'edat del bronze i amb les variants tipus NA1 i NA2 del cisells tubulars amb bordó a l'extrem terminal de Speciale i Zanini (2020, fig. 11) que es troben a la part nord d'Itàlia i l'illa de Sicília i que s'atribueixen al bronze final I i II de la península Italiana. L'únic exemplar d'aquest tipus de cisell que es coneix en terres aragoneses és el del dipòsit de Camarillas (Terol), que

va aparèixer junt amb una destral tubular amb anella lateral, conjunt que se situa a la fi de l'edat del bronze (Harrison, Martí i Giró 1974, fig. 8, b, 103-104; Ruiz Zapatero 1983a, 876-878, fig. 246). Aquest cisell és d'una tipologia molt similar al de les Forques; com aquest, té el cos rectangular, la part tubular poc profunda i rebaves de fosa laterals pronunciades. A aquest exemplar li manca, però, l'extrem proximal, la qual cosa ens priva de conèixer si estava rematat externament per un o més bordons transversals.

La producció de cisells tubulars la trobem documentada en terres aragoneses pròximes a la vall del Cinca, en concret en el poblat de Vincamet (Fraga, Baix Cinca), on en les excavacions dutes a terme l'any 2000 (Moya et al. 2005, 13-14) van aparèixer, en dues habitacions diferents però pròximes, una valva sencera, trencada en tres fragments, i la meitat proximal de la contrària, corresponent a un motlle de cisells tubulars llargs i esvelts, de fulla pràcticament rectangular, amb la matriu tubular troncocònica, poc profunda, amb un bordó prop de l'extrem proximal que serveix de base a dues motlures superposades (dos bordons) en forma de V, amb els vèrtexs orientats cap a l'interior del cos. Un motlle que presenta ranures laterals d'evacuació dels gasos de la colada i que degué tenir un ús intens i perllongat, tal com semblen evidenciar els intensos senyals de rubefacció que mostren les matrius del cisell. Ambdues habitacions pertanyen a la primera fase d'ocupació del poblat, que se situa cronològicament entre els 1240 i 990 cal aC (Moya et al. 2005, 42-45), etapa que finalitzà amb un incendi.

La producció d'aquest tipus d'eina també la trobem documentada a la vall del Segre. En concret, a l'assentament de Castellsalvà (Belianes, l'Urgell) es va localitzar, de forma fortuïta en uns treballs agrícoles, un motlle de fosa de pedra sorrenca format per dues valves senceres. Les matrius corresponen a cisells llargs (uns 250 mm),

amb la fulla pràcticament rectangular, el tallant convex, amb la part tubular bastant curta, troncocònica, poc profunda, amb l'exterior del taló reforçat per quatre bordons transversals i paral·lels entre si (Gallart i Llussà 2013, 87-92). Un tipus de cisell que tindria una cronologia similar a la de Vincamet.

La localització de motlles de fosa de cisells tubulars en assentaments dels cursos inferiors de les valls del Segre-Cinca palesa la seva producció en aquesta zona entre el darrer quart del segon i mitjans del primer mil·lenni aC, però no es correspon amb les troballes de cisells efectuades en assentaments de la zona d'aquesta etapa cronològica, ja que només s'ha localitzat l'exemplar de les Forques.

A la zona nord-est de la península Ibèrica trobem un cisell d'emmanegament tubular tipològicament molt similar en el dipòsit de bronzes de Sant Martí d'Empúries (l'Escala, l'Alt Empordà), tot i que aquest exemplar presenta l'extrem distal lleugerament diferent. El dipòsit està format per cinc destrals de taló, una destral d'aletes subterminals, un fragment de falç de botó i tres fragments indeterminats, un conjunt que se situa en el bronze final II-IIIa de la zona (segles X-IX aC) (Santos 2007, 306, fig. 3-6). En el dipòsit de Ripoll trobem un altre cisell d'emmanegament tubular, tot i que la seva tipologia és molt diferent a la de l'exemplar de les Forques, ja que presenta la fulla més estreta, llarga i apuntada, perfectament diferenciada de la part tubular, que és curta amb un bordó a l'extrem de la part externa i dos orificis circulars afrontats, que servirien per col·locar-hi un rebló a fi de fixar-hi el mànec (Almagro Basch 1960; Pons 1979-1980, fig. 2, 2, 10-11). Un conjunt format, a més, per sis destrals d'aletes, una destral de taló amb anella lateral, una destral d'emmanegament transversal, tres destrals tubulars, una punta de llança i un fragment de beina d'espasa, un dipòsit que cronològicament se situa entorn dels segles IX-VIII aC

(Almagro Basch 1960; Pons 1979-1980, p. 19-20; Ruiz Zapatero 1983a, p. 869).

A la península Ibèrica, els cisells tubulars, malgrat que no són massa nombrosos, hi estan ben representats (Monteagudo 1977, 249-250, làm. 119), tot i que es localitzen només a la meitat nord i possiblement tinguin origen atlàntic (Delibes et al. 1999, 75). Cisells tubulars similars al de les Forques o amb algunes diferències a la part tubular els trobem a la Meseta Nord, en concret un exemplar d'Otero de Saregos (Zamora) (Martín i Delibes 1982, 50-54, fig. 2; Fernández Manzano 1986, 118, fig. 39, 1; Herrán 2008, 299-301, fig. 112, 6), un altre en el dipòsit de la Morterona (Saldaña, Palència) (Delibes 1975, 150, fig. 3 i làm. III; Monteagudo 1977, 249, tafel 119, núm. 1716; Fernández Manzano 1984, 17, fig. 3; 1986, 118; Delibes et al. 2007, 341-342; Herrán 2008, p. 300-301, fig. 73.4), un exemplar a la col·lecció Fontaneda de Saldaña (Palència) (Monteagudo 1977, 249, làm. 119, tafel 1717; Fernández Manzano 1986, 118, fig. 39, 2; Delibes et al. 1999, 75-76, fig. 62; Herrán 2008, p. 300-301, fig. 72.2) i el darrer a Valderrábano (Palència), que presenta la part tubular de forma piramidal (Herrán 2008, p. 300-301, fig. 75. 2). Així mateix podem fer esment de l'exemplar del dipòsit de Camposalinas (Lleó), però cal precisar que té sensibles diferències amb el nostre exemplar (Fernández Manzano 1986, p. 83, fig. 25, 2; Herrán 2008, p. 299-301, fig. 36, 5; Delibes et al. 2007, 341-342), com també el del dipòsit del poblat de Las Lunas (Yuncler, Toledo), que, com l'anterior, presenta grans diferències quant a la morfologia i les mides (Urbina i García 2010, 181, fig. 4.L6). Fora d'aquesta àrea de la península Ibèrica, trobem el cisell tubular del dipòsit de bronzes de la Ría de Híó (Pontevedra), que presenta similituds amb el nostre (Almagro Basch 1962, 4-(3), 12; Monteagudo 1977, 249, tafel 119, núm. 1715; Ruiz-Gálvez 1979, 137, fig. 2.2, 4.2 làm. XXIV).

Altres cisells peninsulars amb moltes similituds amb el de les Forques els trobem a

Portugal, on se n'ha documentat un exemplar al dipòsit de Vila Cova de Perrinho (Aveiro) (Coffyn 1985, p. 55 i 394; Bottaini i Rodrigues 2011, 108, fig. 3, 12-13) i un altre al Castro de Santa Catarina, Penha (Guimeraes) (Coffyn 1985, 222 i 394, pl. LII, 4). Tots dos, a nivell cronocultural, se situen en el bronze final atlàntic III (900-700 aC). En relació amb la datació dels cisells tubulars de la península Ibèrica, cal destacar que presenta importants problemes perquè els exemplars documentats estan mancats de contextos arqueològics, ja que procedeixen de troballes casuals o formen part de dipòsits de bronzes i, per tant, la seva cronologia s'ha d'establir a partir de la tipologia. Malgrat això, els més antics se situen en el bronze final II, tot i que la majoria s'adscriuen al bronze final III (Fernández Manzano 1986, 118; Delibes et al. 1999, 75-76; Herrán 2008, 301). En general, els cisells documentats són bàsicament d'estructura rectangular, bastant curts, amb les parts tubulars poc profundes, circulars, rectangulars o quadrades, i amb una bordura a l'extrem del taló. L'exemplar del dipòsit de Morterona (Saldaña, Palència) difereix sensiblement de la tònica general, ja que és més esvelt i lleuger, té la part tubular curta, de secció circular, i a l'exterior d'aquesta presenta tres bordures poc destacades.

A França, els cisells tubulars són eines bastant corrents en assentaments, però sobretot en dipòsits de bronzes del bronze final. Poden tenir la part tubular circular o quadrangular i molts exemplars tenen un o diversos bordons de reforç a l'extrem proximal (Nicolardot i Gaucher 1975, 121-124). Però és sobretot en les zones sud-est i est del territori francès on trobem un bon nombre de cisells tubulars que tenen moltes similituds tipològiques amb el de les Forques. Aquests exemplars els trobem en dipòsits dels tipus anomenats launaciens i alpins, que cronològicament se situen en

el bronze final IIIb i la primera edat del ferro⁵ (Chardenoux i Courtois 1979, 140, pl. 78-79; Guilaine et al. 2017, 203 i 206, fig. 16), com per exemple als dipòsits de Launac (Fabrègues, Hérault) (Cazalis de Fondouze 1900, 7 i 8, pl. I, 8; Guilaine et al. 2017, 54, pl. 14.7), de Carcassonne (Aude) (Guilaine 1969, 22, fig. 152; Guilaine et al. 2017, 116-119 i 203, fig. 16.2), de Rochelongue (Agde, Hérault) (Bouscaras i Hugues 1967, 175, fig. 1.6; Guilaine et al. 2017, 123-124, fig. 16.5-10), de Roque-Courbe (Saint Saturnin, Hérault) (Garcia 1987, fig. 8.13; Guilaine et al. 2017, 114-115, fig. 16.3); de Batarès (Péret, Hérault) (Garcia 1993, 66, 234-252; Guilaine et al. 2017, 113-114, fig. 16.1), de Savournon (Hautes-Alpes) (Courtois 1961, 22 i 25H; Chardenoux i Courtois 1979, 140, pl. 78.1519) i de Montagne de Cordes (Fontvielle, Bouches-du-Rhône) (Guilaine et al. 2017, 122, fig. 16.4). Però els cisells d'aquests dipòsits de bronzes són més antics que la majoria d'objectes del conjunt i s'han de situar cronològicament en el bronze final III. Fora d'aquesta zona també trobem un cisell d'estructura similar al dipòsit de bronzes de Condé-sur-Noire (Normandia), atribuït al bronze final II (Verron 1976, fig. 3, núm. 9).

Així mateix, s'han localitzat cisells d'estructura molt similars a la zona atlàntica francesa, com per exemple en el dipòsit de Condé-sur-Noire (Normandia), atribuït al bronze final II (1100-800 aC) (Verron 1976, fig. 3, núm. 9), i a Kergoff (Noyal-Pontivy, Morbihan), que es data en el bronze final I (1100-1000 aC) (Briard 1965, 157, fig. 52, núm. 4). Els cisells tubulars apareixen a la regió costera del nord-oest francès a partir bronze final I i es troben sobretot en els grans dipòsits de la fi de l'edat del bronze de la zona (Briard 1970, 25).

Les similituds tipològiques del cisell de les Forques amb els exemplars dels dipòsits launaciens i alpins planteja la hipòtesi

5 Segons Guilaine et al. (2017, 353), la deposició dels dipòsits de tipus *launacien* s'ha de situar entre mitjans del segle VII i mitjans del VI aC.

que es tracti d'un model inspirat en els prototips d'aquests dipòsits o que el seu origen es pugui situar en aquestes zones, cosa gens estranya si tenim en compte les relacions que hi ha entre les zones oriental i meridional franceses i el nord-est de

Olriols (Sant Esteve de Llitera)

Important assentament descobert a principis de la dècada dels anys setanta del segle passat, que es troba a la part oriental del terme municipal, prop del límit amb el de Tamarit de Llitera, a uns 200 metres a la dreta del barranc d'Olriols, que dona nom a la partida i també al jaciment, amb el qual és conegut a la bibliografia, tot i que el nom de la partida és el de Farrichuelo (Domínguez, Magallón i Casado 1983, 140) o Farratxuelo. Es tracta d'un turó que correspon a una cresta de l'anticlinal de Barbastre (fig. 8). Les seves coordenades UTM són X: 280352.1 i Y: 4640276.4, i la seva altitud màxima és de 402 m s. n. m. Al jaciment, s'hi arriba agafant el camí asfaltat que mena de Tamarit a l'antic abocador municipal, ja clausurat. A l'altura del barranc d'Olriols, un cop travessat, a uns 150 m agafarem el caminet que condueix a uns camps de conreu situats a la dreta. El jaciment s'ubica a la cresta anticlinal que delimita el camp per la seva part nord.

la península Ibèrica i la vall de l'Ebre. Les similituds tipològiques apuntades entre el nostre exemplar i els de les zones orientals i meridionals franceses, el situen cronològicament entre el segle IX i la primera meitat del VIII aC.

A la zona alta, s'hi va localitzar un dels poblats ibèrics més importants de la Llitera, en el qual es van dur a terme uns primers treballs arqueològics per part dels mossens de Binèfar, els germans Santisteve, que no sols van evidenciar la importància del jaciment, sinó que van posar de manifest que comptava amb una llarga seqüència cronocultural que abastava des de l'edat del bronze fins al període ibèric tardà (Domínguez, Magallón i Casado 1983, 140; Ferrer i Garcés 2005, 984; Garcés 2008, 76). Atesa la importància del jaciment, l'any 1976 el Museo de Huesca hi va iniciar excavacions arqueològiques, sota la direcció de V. Baldellou, les quals continuaren els anys 1985 i 1986, sota la direcció de mateix Baldellou, M. J. Calvo i L. Montes, en les quals es van posar al descobert, en el pla superior del monticle, diverses habitacions rectangulars formades per parets construïdes amb pedres irregulars travades amb fang, assentades sobre la roca natural, que en l'interior d'alguns habitacles està rebaixada, la qual cosa confereix al conjunt un



Figura 8: Vista del jaciment d'Olriols (Sant Esteve de Llitera) emplaçat en una cresta anticlinal amb orientació sud-oest

aspecte rupestre. Així mateix, s'exhumaren alguns panys d'una possible muralla, que com la resta d'estructures que es localitzaren en el pla superior se situen en l'època ibèrica (Baldellou 1983, 85; Domínguez, Magallón i Casado 1983, 195; Baldellou i Calvo 1986; Calvo 1987 i Garcés 2008, 76). Les excavacions de l'àrea ibèrica del jaciment van proporcionar una gran quantitat de materials arqueològics, entre els quals destaquen les ceràmiques i, entre aquestes, un grup de ceràmiques ibèriques bicromes, anomenades estil Olriols, pertanyents a la fase tar-doilergeta (Marco i Baldellou 1976, 98-99; Garcés 2000, 15-16). Així mateix, d'aquest poblat també procedeix, tot i que recuperada de forma irregular, una interessant làmina de plom amb un text de tres línies en alfabet ibèric, datat entre el segon quart del segle III aC i el primer quart del segle II aC (Ferrer i Garcés 2005, 984).

En diversos indrets d'aquest jaciment s'hi han recollit una valva d'un motlle de fosa de barnilles, un fragment de la part superior d'una agulla de cap enrotllat i una lingotera, que passem a estudiar a continuació.

Valva de motlle de fosa de barretes rectangulars

Al vessant sud de la serra, en un talús al peu d'un petit escarpament format per l'acumulació de terres d'esllavissament so-

bre el qual s'emplaçava el jaciment, al costat del camp de conreu, mossèn Santistevé va localitzar una valva d'un motlle de fosa. Es tracta d'un fragment lateral de la part distal i medial d'una valva en forma de paral·lelepípede rectangular de pedra sorrenca de gra fi (gres), de color grisenc, d'un motlle de fosa bivalve de làmines o barretes rectangulars llargues i primes⁶, amb la cara de l'anvers plana i polida, les arestes arrodonides i la part dorsal convexa amb senyals de poliment, que presenta un estat de conservació bastant bo, malgrat que no està sencera. Té una longitud màxima de 172 mm, una amplada d'entre 86 i 75 mm i un gruix d'entre 22 i 34 mm. A la cara de l'anvers presenta les matrius de dues barretes o làmines rectangulars llargues i primes, disposades de forma longitudinal i paral·leles entre si, i el lateral d'una tercera, que possiblement devia tenir les mateixes característiques, les quals abasten quasi fins a l'extrem de la valva (fig. 9). La més pròxima al costat és de secció trapezoidal, d'entre 16 i 14 mm d'amplada i uns 2 mm de profunditat; l'altra, que també és de secció trapezoidal, té una amplada de 19 mm i una profunditat d'uns 2 mm. L'interior d'ambdues matrius, així com la resta de la cara, està molt ennegrida a causa dels gasos de la colada, l'evacuació dels quals es feia per l'interstici d'ambdues valves.

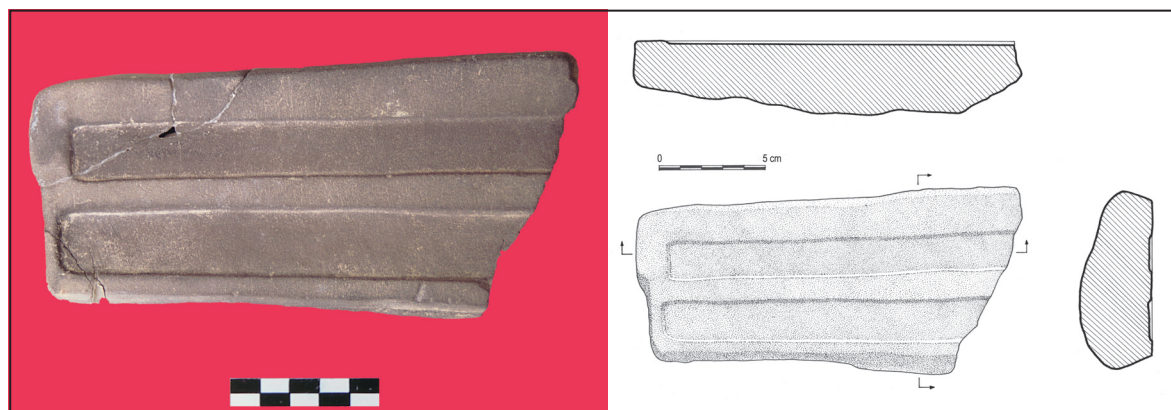


Figura 9: Valva d'un motlle de fosa de barnilles d'Olriols

6 Peça del Museo de Huesca, núm. inventari 10487.

Amb aquesta valva es produïen unes tires llargues i primes que, com en el cas de les barnilles, posteriorment servirien per fabricar altres peces, com ara braçalets, anells, diademes, fulles de ganivet, plaques ornamentals, etc., o també es podien produir lingots rectangulars. En el primer cas es tractava de preformes que es transformarien en objectes a través de tècniques complementàries, com la forja en fred o el martellejat, o bé la forja en calent o recuit (Simón 1998, 314; Montero 2016, 180-185). Fins i tot en alguns exemplars es decorarien amb motius incisos fets amb cisells, burins o punxons, per estampació o per la tècnica del repujat. En el cas dels braçalets de tija ampla de tipus laminar es realitzaven simplement corbant la tija per martellejat (Mordant, Mordant i Prampart 1976, 219-221). A partir de les valves de motlles de fosa per a la producció de barretes rectangulars llargues i primes que coneixem a Catalunya, com seria el cas d'una valva/tapadora del Forat de la Tuta de Riner (Solsonès), jaciment que se situaria en el bronze antic (Serra Vilaró, 1915-1920, 536, fig. 206; Serra Vilaró 1920, 36, lám. II, fig.8; Serra Vilaró 1924, 12, fig. 11; Soriano 2011, 39-41, fig. 3.3) o de dues valves/tapadores del jaciment de Pena IV (Gallart i Llussà 2010, fig. 13 i 14) i la de les Corques (Albelda), que estudiem més avall, es pot deduir que els motlles eren bivalves i que en una de les valves hi havia la cavitat de les barretes en negatiu, mentre que la contrària, o tapadora, era completament llisa i, a causa de l'impacte de les altes temperatures de la colada, hi ha quedat marcada l'empremta de la forma de la peça.

De valves de motlles de fosa amb matrius per a la fabricació de barretes rectangulars llargues, amples i primes a la vall del Segre, en trobem un fragment a la Serra del Mirador de Gimennells (Segrià) (Díez-Coronel i González 1986-1989, 286 fig. 4, foto 4), un exemplar inèdit del Mas del

Mestre o Bassa del Xop (Soses, Segrià), en un context del bronze antic, que presenta la part terminal de dues matrius rectangulars amb els extrems arrodonits, i a l'assentament de Pena IV (Torregrossa, el Pla d'Urgell), on una de les valves té la matriu d'una làmina rectangular amb els costats rectes i ressaltats, amb tres acanalats paral·lels disposats de forma longitudinal separats per dos bordons longitudinals, que s'interpreta com d'un braçilet decorat amb acanalats longitudinals (Gallart i Llussà 2010, 107-108, fig. 10). Aquests tres assentaments esmentats es poden situar cronològicament dins de l'horitzó del grup Segre-Cinca II-III o bronze final II-III, cronologia que també es pot atribuir a aquesta valva d'Olríols.

Agulla de cap enrotllat

Una altra de les peces que es va recollir superficialment en aquest jaciment és un fragment de la part proximal d'una agulla de cap enrotllat⁷, corresponent a la part del cap (fig. 10), que presenta una volta, amb un diàmetre extern d'entre 12 i 14 mm, una amplada màxima de 7 mm i 3 mm de gruix. La seva longitud és de 63 mm, la tija es de secció circular, d'uns 4 mm de diàmetre, i el pes és de 8 g. El seu estat de conservació no és massa bo, està coberta per concrecions de carbonats i restes de terra.

Les agulles de cap enrotllat es devien fabricar a partir d'una barnilla de secció circular⁸ en la qual es batia un dels extrems amb un element de percussió fins a convertir-lo en una làmina rectangular prima, que podia tenir la mateixa amplada que la tija o una de superior. La làmina, després, es doblegaria i s'enrotllaria de forma concèntrica una o més vegades i l'extrem contrari s'aguardaria fins a obtenir una punta aguda (Audouze i Courtois 1970, 37-38; Roudil 1972, 171). Segons L. Valdés (1989), el procés de batre l'extrem fins a obtenir

7 Peça del Museo de Huesca, núm. inventari 10506.

8 També hi ha alguna agulla de cap enrotllat que té la tija de secció rectangular.

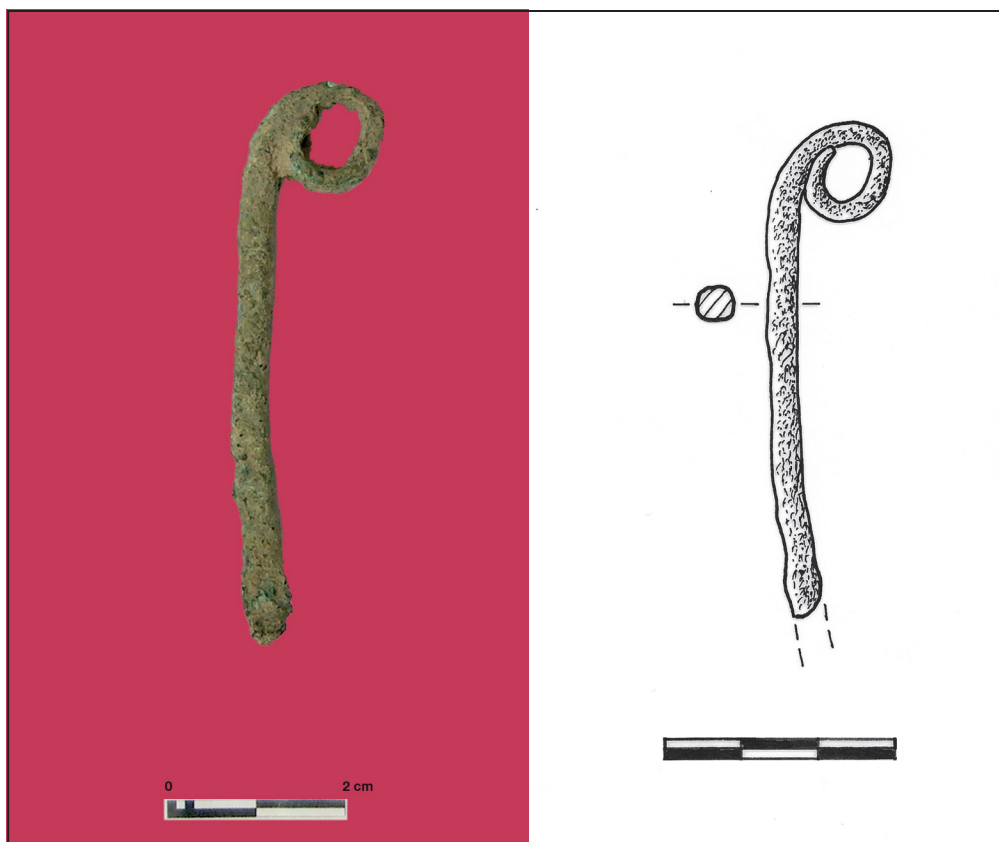


Figura 10: Fragment d'agulla de cap enrotllat d'Olriols

una làmina prima es realitzava en calent i l'extrem contrari s'afuava per abrasió fins a obtenir la punta aguada. Les agulles de cap enrotllat s'utilitzarien com a elements accessoris de guarniment personal, de subjecció de la vestimenta o del pentinat. Aquestes agulles sembla que eren utilitzades per persones d'ambdós sexes (Hafner 1996, 230), encara que a la necròpolis de Can Bech de Baix (Agullana, Alt Empordà) estan vinculades majoritàriament a sepultures femenines (Toledo i Palol 2006, 200-203). A la necròpolis d'incineració del Pi de la Lliura (Vidreres, la Selva), però, els exemplars localitzats a les urnes de l'E-26 i l'E-77b estaven associats a navalles d'afaitar o ganivetes molt fines, amb mànec de reble, la qual cosa les relaciona possiblement amb individus masculins (Pons i Solés 2003, 120; Subirà et al. 2012, 148-149). A la tomba 9 de Vufflens-le-Ville a Senci, al cantó suís de Vaud, adscrita cronològicament al bronze mitjà recent de la zona

(1500-1300 aC), es va localitzar una agulla de cap enrotllat a sota del crani d'un home senil i s'interpreta que hauria pogut servir per subjectar un embenat, ja que el crani presentava tres cops mortals fets possiblement amb una espasa (David-Elviali 2011, 209, fig. 16).

Les agulles de cap enrotllat són les més nombroses al nord-est de la península Ibèrica i la seva presència es documenta també a la resta de la meitat nord, tot i que no amb la mateixa profusió. La majoria d'exemplars documentats en aquestes zones presenten l'espiral amb la mateixa amplada que la tija o lleugerament superior, com el que ens ocupa d'Olriols i, per tant, es poden assimilar a la variant C2 de Ruiz Zapatero (1985, 942-945) o al tipus II de Soutou (1959, 344) del sud de França. Tanmateix, a la cova del Toni d'Isòbol (la Cerdanya) (Vilardell 1993; Gallart et al. 2019), al Pico de San Pedro (Villanueva de

Valdegobia, Àlaba) i al Castro de Peñas de Oro (Valle de Zuya, Àlaba) es documenten agulles en què l'amplada del cap sobrepassa àmpliament la de la tija (Valdés 1989; Caprile 1986, 53 i 89-90, làm. III.5 i XII.7).

Les agulles de cap enrotllat més pròximes que apareixen citades a la bibliografia són les que es van localitzar al poblat de Las Valletas (Bardaviu 1922, 10) i al jaciment de Presiñena, històrics assentaments del terme municipal de Sena (Osca), però les dades que es tenen són molt escadusseres, i fins i tot es desconeix el nombre d'exemplars localitzats en cada jaciment i el context en què foren trobats (Royo 1980, 254-255 i 300; Ruiz Zapatero 1983a, 943; Domínguez, Magallón i Casado 1983, 144). D'aquestes agulles, en l'actualitat només es conserva la del poblat de Las Valletas (Aguilera 2019, 363), mentre que de la de Presiñena no se'n té cap referència⁹ (Maya 1992-93, 33). Entre els materials de la col·lecció Tejerizo, dipositada al Museo de Zaragoza, també hi ha un fragment de la part superior d'una agulla d'aquest tipus, d'origen desconegut, tot i que podria procedir d'algun jaciment de la vall de l'Ebre o del nord-est de la península Ibèrica (Aguilera 2019, 363, fig. 6.2 i 7).

Catalunya és l'indret on s'han localitzat més agulles de cap enrotllat, sobretot a la part nord. A la necròpolis d'incineració de Can Bech de Baix d'Agullana se n'han documentat deu exemplars en sepultures corresponents a les tres fases cronològiques individualitzades en aquest jaciment, que abasten des del 900 al 650 aC (Palol 1958, 216-217, 223-224; Toledo i Palol 2006, 181, 242-256). Se n'han documentat set exemplars (Subirà et al. 2012, 148-149) a la necròpolis d'incineració de Pi de la Lliura, una necròpolis que se situa cronològicament entre el 950 i el 750 cal aC (Pons i Solés 2008, 133-139; Subirà et al. 2012, 148-149). A la cova de Bora Tuna de Llorà (Sant Mar-

tí de Llèmena, Gironès) se'n van localitzar dos exemplars fragmentats en intervencions arqueològiques antigues, juntament amb una agulla incompleta de cap anular (Navarro 1970, 18, fig. 3, 3-4; Almagro Basch 1975, 150-151, fig. 109; Pons 1984, 43, 179-180, làm. 3.1 i 2; Toledo 1990, 170, fig. 78). A l'estructura 6 del poblat a l'aire lliure de Can Xac (Argelaguer, Garrotxa), que se situa entre finals del segon mil·lenni i principis del primer mil·lenni aC, va aparèixer una agulla de cap enrotllat, juntament amb una de cap anular i un petit botó (Manzano, Agustí i Colomeda 2006, 59).

Pel que fa a la Catalunya central i litoral, a la cova dels Maquis (Gallifa, Vallès Occidental) va aparèixer una agulla de cap enrotllat vinculada a la darrera fase d'ocupació de la cavitat, que se situa en el bronze final (1000-800 aC) (Rovira, Garriga, Ferrer i de la Pinta 1992, 19, fig. 28.8). A l'interior de la sitja 10 de les anomenades sitges de la Universitat Autònoma de Barcelona, excavades a finals de 1983 i que cronològicament se situen entre els segles VII i VI aC, s'hi va localitzar un fragment de la part proximal amb un tomb d'espiral, juntament amb un botó cònic de bronze, abundants restes faunístiques i ceràmiques a mà (Maya 1985, 153-157, fig. 7.3). A la necròpolis de Can Piteu-Can Roqueta se'n van localitzar sis exemplars, un d'ells de ferro, elements que cronològicament se situen entre els segles VIII i VII aC (López Cachero 2005, 445). També es va localitzar una agulla de ferro en molt mal estat dins l'estructura 34 de la necròpolis d'incineració del Pla de la Bruguera, necròpolis que se situa entre el 650 i el 575 aC (Clop et al. 1998, 55-56 i 96), juntament amb una urna llisa fragmentada, un braçalet de ferro amb apèndix esferoïdal als extrems i dues anelles i una arracada de bronze. A les antigues excavacions de l'oppidum de Burriac (Cabrera de Mar, Maresme) es van localitzar agulles de cap enrotllat a les

9 Segons notificació del Doctor Isidro Aguilera Aragón, director del Museo de Zaragoza, l'agulla de Las Valletas es conserva en l'esmentat museu.

habitacions XI i XIII, que se situen entre la segona meitat del segle II i I¹ aC (Ribas i Lladó 1977-78, 171-180, fig. 26 i 27, núm. 8). Al poblat d'Alorda Park o les Toixoneres (Calafell, Baix Penedès) van aparèixer una agulla de cap enrotllat sencera i tres fragments d'una altra, totes dues amb una volta i mitja d'enrotllament; la primera es va localitzar en un nivell d'enderroc de l'àmbit AK i se situa cronològicament en el segle V aC, i els fragments de l'altra es van trobar en un estrat de principis del segle IV aC (Masoliver 1999, 148-149, làm. I.1 i 2).

D'altra banda, al Museu Diocesà i Comarcal de Solsona hi ha dipositada, procedent de les antigues excavacions del poblat de Castellvell (Olius, Solsonès), una agulla de cap enrotllat sencera amb una volta d'enrotllament, que és possible que es localitzés en els nivells més antics del poblat, on van aparèixer «diminutos trozos de bronce» i cap element de ferro (Serra Vilaró 1920, 7, 29.2). A l'estrat 1 del tall 1 del jaciment de la Mussara (Baix Camp), que cronològicament se situa entre el darrer quart del segle X i el tercer quart del segle IX aC, hi va aparèixer un fragment de l'extrem proximal d'una agulla de cap anular (Rovira i Santacana 1982, 63-64 i 79-80). A la vall del Segre s'han documentat dos agulles de cap enrotllat, sense context arqueològic, a la cova del Toni d'Isòbol (la Cerdanya), tot i que es tracta d'un tipus en el qual l'enrotllament del cap depassa àmpliament l'amplada de la tija (Vilardell 1993, 51-52; Gallart et al. 2019, 52-55), que correspon al tipus C3 de Ruiz Zapatero (1983a, 942-943) i que, segons L. Valdés (1989, 64), es poden situar cronològicament en el segle VII o inicis del VI aC. A la mateixa comarca es va documentar un fragment d'agulla de cap enrotllat entre els materials del dipòsit de bronzes de la Colomina de Bor (Bellver de Cerdanya), un conjunt que es pot situar entre els segles VII i VI aC (Gallart et al. 2019, 41 i 2020, 371). El darrer exemplar d'aquest tipus d'agulla localitzat en jaciments de la vall del Segre és un fragment de la part proximal d'aquest tipus d'agulla docu-

mentat a l'estrat VII del poblat de la Pedrera (Vallfogona de Balaguer-Tèrmens, la Noguera), juntament amb vasos globulars amb decoració acanalada i un fragment de valva d'un motlle de fosa de destrals tubulars amb anella lateral, un nivell que se situa en el segle VIII aC (Maluquer, Muñoz i Blasco 1960, 53-55 i 70, fig. 19; Navarro 1979, 18), una cronologia que, segons la intervenció arqueològica del 1979 sota la direcció d'E. Junyent, es pot rebaixar a la primera meitat del segle VII aC (Gallart i Junyent 1989, 44-46). Finalment, a la zona catalana de la vall de l'Ebre s'ha documentat un petit fragment de l'extrem de l'enrotllament del cap a l'assentament d'Aldovesta (Benifallet, Ribera d'Ebre), que cronològicament se situa en la primera fase dels camps d'urnes del ferro (700-600 aC) (Mascort, Sanmartí i Santacana 1991, 33, làm. 44.2).

Segons les cronologies dels contextos arqueològics en què s'han localitzat les agulles de cap enrotllat del nord-est de la península Ibèrica, les més antigues s'han de situar a principis del primer mil·lenni aC i les més modernes en el segle IV aC, i fins i tot, tal com hem vist, es documenten en època ibèrica, com a Burriac, però el període de màxima esplendor s'ha de situar entre els segles IX i VI aC, que podria correspondre a la cronologia del fragment d'agulla d'Olríols, període de plenitud que coincideix amb el que estableix Ruiz Zapatero (1983a, 942-945) per a les agulles del nord-est de la península Ibèrica, que situa entre les fases de camps d'urnes recents i la darrera fase dels camps d'urnes del ferro.

Les agulles de cap enrotllat també estan documentades a la resta de la vall de l'Ebre —tot i que no amb la mateixa profusió que a Catalunya—, com per exemple a la necròpolis de La Atalaya (Cortes, Navarra), que se situa a la primera edat del ferro, on se'n va localitzar un exemplar en el conjunt 32, juntament amb un botó amb anella i altres fragments de bronzes (Castiella 2005, 164 i 190, fig. 80 i 105); en el poblat pròxim, vinculat a la necròpolis, de l'Alto de la Cruz

(Cortes, Navarra), també se'n va documentar un altre exemplar corresponent a la fase P.II.b (Maluquer 1954, 133-137, làm. LXXVIII, núm. 1; Enríquez 1982, 189-191, fig. 16, núm. 7; Maluquer, Gracia i Muni-lla 1990, 156; Valdés 1989, 62). En el poblat de la Peña del Saco (Fitero, Navarra) es va localitzar un fragment d'agulla d'aquest tipus, al qual li manca l'extrem distal (Enríquez 1982, 189-191, fig. 16, núm. 6; Valdés 1989, 62). A la província d'Àlaba, segons P. Caprile (1986, 191-192, làm. I, III, VIII, XIII. XXXIX i XLIII), s'han documentat nou exemplars, tots ells de bronze, sis dels quals procedeixen del poblat del Castro de Peñas de Oro (Valle de Zuya, Àlaba), un assentament del bronze final que té continuïtat durant el període del ferro I, però només dos van aparèixer en estratigrafia (nivell 3, Escotilla III), que són els nivells més antics del poblat, els quals se situen en el segle VIII aC; un altre exemplar es va localitzar en el nivell inferior del Pico de San Pedro (Villanueva de Valdegobia), que se situa a finals del segle VII aC, un altre procedeix de Salvatierrabide (Vitòria) i el darrer va aparèixer en el nivell A2 del poblat de la Hoya (Laguardia).

Cal precisar que algunes d'aquestes agulles tenen l'enrotllament del cap més ample que la tija, un eixamplament lateral que, com hem dit, també presenten les dues agulles localitzades a la cova del Toni d'Isòbol. L. Valdés (1989) efectuà en les agulles d'Euskadi anàlisis dels components químics per determinar la composició dels metalls, així com anàlisis metal·logràfiques per determinar la tecnologia i les pautes emprades en la seva fabricació, de les quals hem apuntat alguns aspectes més amunt. Es tracta de tècniques que es poden extrapol·lar a la majoria d'agulles del mateix tipus. Segons aquest investigador, les agulles de cap enrotllat de la regió de l'alta vall de l'Ebre, a partir de les cronologies dels nivells on es localitzaren en el poblat de

Peñas del Oro i al Pico de San Pedro, s'han de situar a nivell cronològic entre inicis del segle VIII i finals del segle VII. En canvi, A. Llanos (1990, 172; 1992-93, 162-163; 1997, 42) les situa entre el bronze final i la primera edat del ferro de la zona.

D'agulles de cap enrotllat¹⁰ fora de la vall de l'Ebre, a la meitat nord de la península Ibèrica i en concret a la zona nord de la Meseta, se n'ha documentat una al Castillejo de Fuensaúco (Sòria), en un context entre els segles VI i V aC (Romero i Misiego 1995, 72). A la necròpolis tumular de La Polera (Ubierna, Burgos), de finals de l'edat del ferro de la zona, s'hi van localitzar dues agulles de cap enrotllat, amb la tija de secció circular, la primera en el túmul 12, amb fragments de dues urnes amb decoració acanalada, i la segona en el túmul 27, amb una urna de peu alt i decoració acanalada (Ruiz Vélez 2001, 37; Ruiz Vélez et al., premsa). També a la mateixa zona trobem un fragment de la part de l'enrotllament procedent de prospeccions superficials del jaciment de La Solana (Modúbar de la Emparedada, Burgos), jaciment que se situa en el segle XI cal aC (Arnáiz i Montero 2004, 230-231, fig. 3, núm. 4). Al Castro de Los Castillejos (Sanchorreja, Àvila) se'n van localitzar dos exemplars, amb la tija de secció rectangular o quadrada, tot i que segons J. Maluquer en aquest assentament són nombroses, però gràficament només en documenta dues i no especifica tampoc el context arqueològic en el qual es van localitzar (Maluquer 1958a, 58-59, fig. 18). Al poblat de La Paradeja o Santa Lucía (Medinilla, Àvila), situat a la zona del Cerro del Berruero, s'hi va localitzar una agulla sencera, amb la tija de secció quadrangular, trobada de forma casual en el jaciment, que segons els materials recollits presenta una seqüència cronològica que abasta des de finals del segle VIII aC, o més probablement el segle VII, fins al III aC (Fabián 1986-87, 283, fig. 3).

10 En aquesta àrea de la península Ibèrica totes les agulles de cap enrotllat presenten l'espiral amb la mateixa amplada que la tija o lleugerament superior, com també a la zona nord i nord-oest; són assimilables al tipus II de Soutou (1959, 344-345) i a la variant C2 de Ruiz Zapatero (1985: 942-945).

Una altra prové del poblat del Cancho Enamorado al Cerro del Berrueco (El Tejado, Salamanca), es tracta d'un exemplar sencer de tija de secció rectangular que es va localitzar entre les cabanes Be 1, Be 2 i Be 6, sense que s'especifiqui el context arqueològic en què va aparèixer, tot i que es podria vincular a la fase del bronze final (Maluquer 1958b, 81, fig. 21; Herrán 2008, 292, fig. 83.8). Al Cerro de San Vicente, a la ciutat de Salamanca, es van localitzar dues agulles senceres, amb la tija de secció rectangular, que foren recollides precipitadament en el decurs d'uns treballs de fonamentació d'un edifici i, per tant, sense context arqueològic (Maluquer 1951, 67-68, fig. 9; Herrán 2008, 292, fig. 87.8).

Així mateix, entre els materials metàl·lics de recollides superficials del Castro de la Mazada (Zamora), que situen el jaciment entre els segle VIII i VI aC, se'n documenta una de sencera, amb la tija de secció circular (Esparza i Larrazabal 2000, 447-448, lám. II, 11). En terres de Lleó també s'han documentat agulles de cap enrotllat, com un exemplar al jaciment de Villacelama (Celis 1996, 52, fig. 4, núm. 5) i més al nord en els jaciments de Valencia de Don Juan i Hinojoso, totes elles en contextos de la primera edat del ferro (s. VII-VI aC) (Celis 2002). Més al nord, una agulla d'aquest tipus s'ha documentat al Castro de Chao Samartín (Grandas de Salime, Astúries), en un horitzó de la segona edat del ferro (Villa 2009, 190-191).

Les agulles de cap enrotllat de la part nord de la Meseta s'han de situar cronoculturalment en el bronze final, tot i que poden tenir continuïtat en ambients de l'edat del ferro (Herrán 2008, 292). Segons M. Almagro Gorbea (1986-87, 41), la presència d'aquest tipus d'agulles en aquesta zona pot ser un element indicador, tot i que no necessàriament, de relacions amb els grups de camps d'urnes. Es tracta d'elements que penetren en aquesta zona mitjançant contactes amb els grups de camps d'urnes del nord-est de la península Ibèrica a través de la vall de l'Ebre.

Una altra zona en què es documenten agulles de cap enrotllat és l'àrea nord-oest de la península Ibèrica. A Galícia, al Castro del Torroso (Mos, Pontevedra), se'n va localitzar un exemplar sencer, amb la tija de secció circular, sobre el paviment d'una cabana circular, en les excavacions realitzades del 1985 al 1990, un assentament que té una ocupació que abasta des d'inicis a finals del segle VII aC (de la Peña 1992b, 26, 33, fig. 63). En les excavacions de 1984 al Castro de Fozara (Ponteareas, Pontevedra), es va trobar un fragment de la part proximal, en el nivell C, en un assentament datat entre els segles III i I aC (Hidalgo i Rodríguez 1987, 18 i 20, fig. XXXV.246). Al Castro Da Graña (Toques, A Coruña) es va localitzar una agulla de cap enrotllat en un nivell de la 1a fase, que se situa entre la fi del bronze final i els inicis de l'edat del ferro (VIII-VII aC) (Mejide 1999, 114-115). També s'han documentat agulles d'aquest tipus al Castro d'Allobre (Vilagarcía de Arousa, Pontevedra) (de la Peña 1992a, 381) i segons A. González també se n'han trobat al Castro da Bouza (Vilagarcía de Arousa) i a Peneda do Viso (González 2006, 210). Les agulles de cap enrotllat gallegues tenen una cronologia dilatada que abasta des de finals de l'edat del bronze fins a la segona edat del ferro (González 2006, 210). Al nord de Portugal, segons A. González (2006, 210), s'ha documentat una agulla d'aquest tipus al Castro de Coto da Pena, en un context de l'edat del ferro.

Les agulles de cap enrotllat apareixen a l'Europa central en contextos arqueològics del bronze antic. A França, aquest tipus d'agulla, en alguns casos amb la tija molt llarga i corbada o recta, també es documenta ja en el bronze antic a diversos jaciments escampats pel seu territori, possiblement a partir d'influències centreeuropees, tot i que durant aquest període la seva presència és bastant escassa. Se n'han localitzat, entre altres jaciments, a la cova sepulcral de Cuzoul d'Armand (Penne, Tarn), on es va trobar un exemplar de coure (Soutou 1959, 356, fig. 4; Guilaine 1972, 60 i 62, fig. 14, núm. 16), al dolmen de Nougay-

rat (Saint-Martin-Labouval, Lot) (Clottes i Costantini 1976, 470, fig. 1, núm. 26) o a Saint-Séverin-sur-Boutonne (Le Châtelier, Charente-Maritime) (Coffyn 1969; Gomez 1980, 33, fig. 9, núm. 3; Gomez, Jossaume i Pautreau 1996). Al Camp de Cordie (Marignac, Charente-Maritime) se'n va documentar un exemplar en les recerques de l'any 1966 (Coffyn 1976, 534, fig. 1, núm. 12) i un altre d'incomplet a les intervencions de 1970 (Maitay, Ard i Gomez 2018, 48, fig. 8, núm. 13).

També es documenten, tot i que molt tímidament, en el bronze mitjà (Audouze i Gaucher 1981, p. 27), com per exemple a Fort-Harrouard (Sorel-Moussel, Eure-et-Loir) (Mohen i Bailloud 1987, 57, 231 i 342, planche 82, núm. 11 i 34). Però és a partir del bronze final II i durant el bronze final III quan són molt nombroses, sobretot en aquest darrer període, en què estan escampades per tot el territori (Audouze i Gaucher 1981, p. 27-30) i apareixen tant en enterraments com en hàbitats, i tenen continuïtat durant la primera edat del ferro, en què apareixen sobretot en necròpolis d'incineració. També estan molt ben representades en dipòsits de bronzes, com per exemple al de Villethierry (Yonne), que originalment en tenia 99 (Mordant, Mordant i Pamprat 1976, 110-122 i 161-162, fig. 101-104). A la zona meridional francesa, les agulles de cap enrotllat es documenten a partir dels inicis del bronze final II, tenen continuïtat sobretot durant el bronze final III, i durant la primera edat del ferro en va minvant la presència (Soutou 1959; Audouze i Courtois 1970, 35-38, pl. 10-11; Roudil 1972, 171; Roudil i Guilaine 1976, 465-469). Les agulles de cap enrotllat durant els inicis del bronze final II, amb altres elements típics dels camps d'urnes, penetren des del sud de França pels passos orientals dels Pirineus i s'expandeixen cap a Catalunya, cap a la vall de l'Ebre i per la part nord de la península Ibèrica.

Lingotera

En un lloc indeterminat del mateix jaciment d'Olriols es va localitzar una valva d'una lingotera, possiblement bivalva¹¹, de pedra sorrenca de gra fi (gres) de color marró clar, que originalment devia tenir forma de paral·lelepípede rectangular, tot i que actualment li manca un fragment de l'extrem d'un dels costats laterals i de la part terminal, mentre que l'altre costat lateral també presenta algunes trencadures i pèrdues antigues de material petri; les cares de l'anvers i el revers són planes i estan polides, i la proximal, que és rectangular i relativament regular, també està polida; les dues laterals i la terminal són irregulars, tot i que en les zones on es conserva la part original deixen entreveure que també estaven lleugerament polides i eren bastant regulars (fig. 11). Malgrat aquestes pèrdues antigues, el seu estat de conservació és relativament bo, encara que presenta una esquerda longitudinal, segurament fruit de les altes temperatures del metall incandescent de les colades que va suportar. La seva longitud és de 135 mm, l'amplada màxima de 99 mm i el gruix màxim de 23,30 mm. A la part central de la cara de l'anvers, hi trobem, disposada de forma longitudinal, la matriu d'un lingot ovalat amb l'extrem proximal recte i les seccions transversal i longitudinal planoconvexes; té una llargada de 121 mm, 66 mm d'amplada a l'extrem proximal i 62 mm a la part central, i la seva profunditat es de 7,70 mm a l'extrem proximal i 8,80 mm a la part central. La part del fons i lateral de l'interior de la matriu és de color rogenc i la resta està ennegrida a causa de l'impacte tèrmic de la colada i dels fums.

Així mateix, la cara proximal, en la qual hi ha l'embut d'introducció de la colada a l'interior de la cavitat, està intensament ennegrida per l'evacuació dels fums de la colada, així com també ho estan les parts proximals i medials de les cares laterals i dorsal. Les empremtes dels fums sobre les

¹¹ Peça del Museo de Huesca, núm. inventari 10486.



Figura 11: Valva d'un motlle de fosa de barnilles d'Olriols

parts proximals i medials de la valva ens indiquen que, un cop acoblades les dues valves de la lingotera i fixades amb lligadures vegetals o fils metàl·lics perquè no es moguessin durant l'abocament de la colada, es col·locaven en posició vertical i la part distal, que és la que no està ennegrida pel fum, s'enterrava en sorra o terra, i després s'introduïa la colada incandescent per l'orifici d'entrada i els fums s'evacuaven per l'interstici de les dues valves i també per l'embut d'entrada, per la qual cosa trobem les marques dels fums a les zones que no havien estat colgades. El fet que les cares laterals i la dorsal estiguin cobertes pels fums de la colada demostra que, un cop trencat el fragment de l'extrem i escantellades les cares laterals, la peça encara es va seguir utilitzant. Desconeixem, però, si la valva contrària era llisa o si tenia una matriu similar a la de la valva conservada.

Lingoteres similars no són gens habituals a la península Ibèrica, però un bloc de pedra semblant amb una cavitat ovalada similar a la de l'exemplar d'Olriols fou localitzat a Linya (Navès, Solsonès) per part de mossèn J. Serra Vilaró (1924, 17-21), en un possible «fons de cabana» o fons d'una fossa, juntament amb fragments de ceràmiques a mà de recipients d'emmagatzematge grans i mitjans, alguns amb deco-

ració de cordons, i diversos fragments de destrals de pedra polida, materials de difícil adscripció cronològica. Es tracta d'un bloc, de forma més o menys paral·lelepípeda, de pedra sorrenca de color grisenc, que en una de les cares té una cavitat de forma ovalada, disposada longitudinalment, amb un dels extrems recte i les seccions longitudinal i transversal planoconvexes, molt similar a la matriu de la lingotera d'Olriols. La cavitat d'aquesta cara del bloc de Linya està oberta per l'extrem proximal i en el terminal actualment té les parets laterals més baixes per l'erosió o per escantellaments antics, però originalment tenien el mateix nivell que la resta del perímetre. En la cara oposada, disposada longitudinalment a la part central, presenta una matriu pseudorectangular, actualment oberta pels dos extrems, i en el marge d'un dels costats hi té dos solcs paral·lels de secció en V disposats longitudinalment. Serra Vilaró (1924, 19) va interpretar aquesta peça com «un motllo de destrals de metall més primitives que no pas les de Riner». Darrerament, alguns investigadors han interpretat aquesta peça (Vilaseca 1973, 146-147; Soriano 2013a, 74-75) com un polidor per a destrals polides, ja que es va localitzar juntament amb algunes destrals polides i ceràmiques del neolític antic-mitjà, així com perquè ni en les matrius ni en

la resta de les cares s'observen senyals de rubefacció o dels fums de les colades del metall incandescent (Soriano 2013a, 74).

A la vall de l'Ebre només s'ha documentat un objecte lític fragmentat que s'ha interpretat com a lingotera, el qual es va localitzar en el recinte E de l'assentament de la primera edat del ferro (mitjans del segle VII i principis del VI aC) d'Aldovesta (Mascort, Sanmartí i Santacana 1991, 35, làm. 9), tot i que morfològicament és completament diferent a la d'Olriols. Es tracta d'un fragment de pedra sorrenca que originalment devia tenir una forma rectangular i del qual, en el moment de la troballa, només se'n conservava la meitat. En el centre de la cara de l'anvers presenta la matriu en forma de cubeta circular, d'entre 140 i 180 mm de diàmetre, i secció còncava d'uns 30 mm de profunditat; en un dels costats hi té la matriu de part d'una barnilla de secció planoconvexa d'uns 160 mm de llargada, entre 10-15 mm d'amplada i uns 5 mm de profunditat. Tant l'interior de la matriu del lingot com de la barnilla tenen coloracions rogenques i negres a causa de l'impacte tèrmic de les altes temperatures del metall incandescent i dels gasos de la colada. Amb aquesta lingotera es devien obtenir lingots circulars de secció planoconvexa, que eren els més habituals durant l'edat del bronze, així com durant la primera edat del ferro, i també lingots en forma de barnilles planoconvexes que, com ja hem dit, posteriorment servirien per fabricar altres peces a través de tècniques complementàries, com la forja en fred o martellejat, o la forja en calent o recuit. Per a la producció de les dues modalitats de lingots, en aquesta lingotera d'Aldovesta es devien fondre fragments, o metalls fora d'ús de coure o de bronze.

Les lingoteres amb matrius similars a la d'Olriols més pròximes s'han documentat al sud de França, en el jaciment del neolític final (3100-2400 aC) de La Capitelle du Broum (Peret, Hérault), tot i que són de ceràmica i les cavitats de les matrius són més

profundes. També tenen forma ovalada i secció planoconvexa, però en aquest jaciment hi ha altres tipus de lingoteres amb les matrius arrodonides (Ambert et al. 2005, 90-93, fig. 7; Ambert et al. 2011, 399-402, fig. 6; Cert 2003, 62, fig. 1 i 6; Cert 2005, 112-114, fig. 3, núm. 1).

Els lingots que es produïen en aquesta val·la devien tenir el perímetre ovalat amb un extrem recte, i les seccions longitudinals i transversals devien ser planoconvexes o biconvexes, segons si les dues valves tenien cavitat o si només una d'elles en tenia. Un lingot amb una forma similar es va documentar a La Rasa (Portilla la Alta, Àlaba), sense context arqueològic (Martínez 2003, 83, fig. 4); l'anàlisi química va revelar que és de coure, amb algunes impureses de níquel, ferro, zenc i arsènic (Rovira, Montero i Consuegra 1997, 13, fig. 3). El dipòsit de Gamonedo (Astúries) també compta amb alguns lingots de coure de perímetre el·líptic i secció planoconvexa, un conjunt que s'adscriu al calcolític-inicis del bronze antic (de Blas 1979-80; de Blas 1999, 49, fig. 4, núm. 6-7; Gómez Ramos 1993, 77-78, làm. I; Gómez Ramos 1996, 62, fig. 2). En el dipòsit dels Aljubs (Menorca), que se situa en el període prototalaiòtic (1050-850 cal aC), també s'han localitzat lingots el·líptics de secció planoconvexa, tot i que d'un gruix molt més gran (Montero et al. 2005, fig. 1; Montero et al. 2010-2011, 46, tab. 2 i 7, fig. 2).

Així mateix, a França s'han documentat diversos objectes de coure amb el perímetre ovalat i molt prim, els quals per la seva similitud tipològica amb les destrals planes s'han interpretat com aquest tipus d'eina, però tenint en compte el poc gruix de la fulla, que el tall no estigués esmolat o, en altres casos, que no s'hi hagin efectuat els treballs de regularització dels contorns i esmolat el tall s'ha desestimat que es tractés de destrals planes i s'ha interpretat que es tracta de lingots (Guilaine 1972, 43, fig. 4, núm. 1-3; Briard i Verron 1976a, 19-20, fig. 1). A la península Ibèrica un objecte molt prim de coure i de perímetre el·líptic, que

es pot interpretar com un lingot d'aquest tipus es va localitzar en el dolmen d'Entretérminos (Madrid), que es data en el calcolític (Rovira i Montero 1994, 146, fig. 1, núm. 2). A la cova de la Font del Molinot (Pontons, Alt Penedès), en les excavacions de 1964, s'hi va localitzar un objecte de coure que presenta una morfologia molt similar a la de la peça del dolmen d'Entretérminos, el qual s'ha interpretat en diverses ocasions com un punyal o una destrall plana (Masachs 1975, 463-464, fig. 11; Rovira, Montero i Consuegra 1997, 117, fig. 9), o més recentment com una placa ornamental (Soriano 2013, 135-136, fig. 55). Aquest objecte, que per la seva morfologia podria tractar-se d'un lingot, s'associa al nivell 2 (superior), de tipus sepulcral col·lectiu, que a nivell cronocultural se situa en l'eneolític (Baldellou i Mestres 1983, 88-89).

D'una tipologia similar era un objecte que es va localitzar a la cova sepulcral de Sant Bertomeu (Olius, Solsonès), juntament amb materials ceràmics, ossis i lítics característics del neolític final i del calcolític, en la intervenció arqueològica efectuada per mossèn J. Serra Vilaró (1923, 22-27, fig. 23). Les anàlisis de composició que es van dur a terme després de la troballa van evidenciar que era de coure. Serra Vilaró (1923, 25) en el seu moment ja va dubtar que aquest objecte pogués ésser una destrall o un objecte de tall: «Aquesta eina no podia pas ésser utilitzada com a arma, ni per a tallar, degut a la seva fragilitat. Això fa pensar en les destralls votives d'alguns autors o que potser eren utilitzades com a monedes, segons l'opinió del senyor Vives», i cita l'obra d'aquest autor: *La mone-*

da en la Edad del Bronce. És a dir, en aquell moment, Serra Vilaró, ja planteja la possibilitat que es tracti de lingots/moneda o d'unitats premonetàries.

Al sud de França, objectes similars amb forma de destralls que s'han interpretat com a lingots els trobem, entre altres llocs, al dipòsit de Centeilles (Siran, Hérault), un conjunt que compta amb deu exemplars, juntament amb cinc destralls planes i de vorells. Es tracta d'un dipòsit que s'adscriu al bronze antic (Guilaine 1972, 43, fig. 4). També en trobem al dipòsit d'Ygos-et-Saint Saturnin (Landes), on també s'interpreten com a lingots les nou destralls planes de coure que l'integren, les quals tenen el cos molt prim. És un conjunt de difícil adscripció cronològica, ja que es va localitzar de forma fortuïta, sense context arqueològic (Merlet 1997).

La manca de context arqueològic en què es va localitzar la lingotera d'Olriols, que com hem dit es va recollir superficialment, així com el fet que s'hagi constatat que el jaciment compta amb una llarga seqüència arqueològica que abasta des de l'edat del bronze fins al període ibèric tardà, juntament amb la manca de paral·lels ben datats de la peça, fan que sigui difícil situar-la a nivell cronocultural. Però segons les cronologies que es poden atribuir a les lingoteres similars del sud de França, així com els possibles lingots de coure amb tipologies semblants a la que es produïa amb aquesta peça, tant de la vall de l'Ebre com de Catalunya o del sud de França, fan que li puguem atribuir una cronologia àmplia, entre el calcolític i el bronze antic/mitjà.

Dipòsit de la serra de Monderes (Castellonroi)

Dins d'aquest mateix context del bronze final, però amb una problemàtica i característiques diferents, ens cal situar el dipòsit de bronzes aparegut en un avenc de la serra de Monderes (Castellonroi) (fig. 12) (Gallart 1991, 165). Les seves coordenades UTM aproximades són X: 299959.1 i Y: 4638797.5, i la seva altitud és de 600 m s. n. m. Es tracta

d'un dipòsit que conté 136 peces, típic de fonedor, com ho prova la presència entre els seus materials de diversos fragments de lingots planoconvexos. Juntament a aquests hi trobem dues destralls d'aletes terminals de cos llarg i aletes curtes i una protuberància en un dels extrems dorsals, diversos cisells de diferents mides, punxons,



Figura 12: Serra de Monderes (Castellonroi), a la riba esquerra de la Noguera Ribagorçana

torques, braçalets de seccions (la majoria trencats i sense decoració), fragments de làmines rectangulars, fragments d'agulles, un torques de garfis, un possible òmfal, fragments d'agulles, una agulla de cap de tres anells (tipus italià), un fre d'arnès de cavall, una sivella de cinturó de placa semicircular calada¹², una placa circular decorada i diverses barnilles

Regal de Pidola (Tamarit de Llitera)

El poblat del Regal de Pidola es troba en el terme municipal de Tamarit de Llitera, a uns vuit quilòmetres al sud-oest del seu nucli urbà i a uns tres a l'oest del seu agregat Algaió. Ocupa el pla superior d'un tossal troncocònic erm, destacat sobre els camps de conreu de cereals i farratges del seu entorn, des d'on té un ampli domini visual sobre els terrenys del sud, de l'est i de l'oest (fig. 13). En superfície, sobretot a la part sud del planell superior del tossal, la més erosionada, afloren restes de murs, que s'assenten sobre un banc de roca sorrenca que, a l'extrem sud-oest de la vessant, ha sofert l'extracció d'una part important

(Domínguez i Maestro 1994, 33; Montes et al. 2006, 104-106; Gallart, Rovira i Rodanés 2017, 116; Gallart, Rodanés i Rovira 2017, 42). Aquest dipòsit l'hem de situar cronològicament a la fi de l'edat del bronze, o ja a la primera edat del ferro, i es pot emparentar amb els dipòsits de França i Catalunya que presenten una casuística i materials semblants.

del banc. També, quasi en la part central d'aquest planell es localitza una cisterna amb l'interior excavat gairebé totalment; és d'estructura ovalada, orientada a l'est-oest, té una longitud màxima d'uns 5,50 m, una amplada màxima d'uns 3,50 m i una profunditat màxima d'uns 2 m, folrada per un mur atalussat continu format per diverses filades de pedres irregulars travades amb fang, que presenta un estat d'abandonament notable (fig. 14). Les seves coordenades UTM són X: 279838.9 i Y: 4633074.3, i la seva altitud és de 297 m s. n. m. Al jaciment s'arriba prenent el camí asfaltat que surt d'Algaió en direcció

¹² És pràcticament idèntic a un exemplar aparegut a l'enterrament 397 de la necròpolis de can Bech de Baix d'Agullana (Toledo i Palol 2006, 134-138 i 184, fig. 171.5 i 199.1).



Figura 13: Vista del tossal de Regal de Pidola (Tamarit de Llitera), des de l'est



Figura 14: Vista de les restes de la cisterna de Regal de Pidola on van aparèixer els motlles estudiats

oest cap a la Vispesa. Als tres kilòmetres girarem a la dreta i als 550 metres, un cop passats unes basses d'aigua, trobem a la dreta el tossal on s'emplaça el jaciment, que destaca visualment en l'entorn.

El jaciment fou descobert per mossèn J. Santisteve, de Binèfar, que en superfície recollí diversos fragments de ceràmiques a mà pertanyents a tasses de perfils bitroncocònics, carenats, amb nanses de secció el·líptica, que abasten de la vora a la carena, rematades per un apèndix de botó cilíndric o semiesfèric (Domínguez, Magallón

i Casado 1983, 149, fig. 43); també alguns fragments de vasets de perfil bitroncocònic, carenats, amb la meitat inferior convexa i la superior lleugerament còncaua, així com diversos fragments de vasos de perfils globulars amb decoració acanalada al voltant de la nansa, fragments de vasos llisos de perfils globulars, coll estrangulat i vora exvasada i vasos de perfils ovoides, oberts, decorats amb llengüetes horitzontals prop la vora, materials que situen el jaciment en un context ampli que abasta des del bronze mitjà a la fase dels camps d'urnes antics (Barril et al. 1982, 379-381,

fig. 3; Ruiz Zapatero 1983a, 880). Així mateix, en les terres de farciment de la cisterna es van recuperar dos fragments i una valva sencera de motlles de fosa, que sembla que estaven agrupats a la part mitjana del farciment, els quals foren estudiats per M. Barril, G. Delibes i G. Ruiz Zapatero, (1982), i que atribueixen a una posició cronològica dins del bronze final II o camps d'urnes antics (1100-900 aC).

A causa de la manca de dades de l'excavació que s'hi va realitzar, es desconeix la relació que la cisterna devia tenir amb el poblat, i segons I. Garcés (2012, 35) el moment d'abandonament d'aquesta estructura hidràulica, a partir dels motlles localitzats a l'interior, es pot situar al segle XII aC, en un ambient de grup Segre-Cinca II o camps d'urnes antics.

Fragment de valva de motlle d'espases

El primer fragment pertany a una valva d'un motlle de fosa bivalve múltiple¹³ de pedra sorrenca de gra fi (gres) de color marró clar, té forma de paral·lelepípede rectangular amb les arestes arrodonides, les cares de l'anvers i revers polides i les laterals, que són rectes, amb senyals de desbast i poliment. Amida uns 172 mm de longitud màxima, entre 72 i 81 mm d'amplada i 48 mm de gruix màxim. Al centre de la cara de l'anvers presenta la cavitat de part de l'empunyadura d'una espasa de llengüeta tripartida de 122 mm de longitud conservada, amb la guarda, de la qual només es conserva l'extrem proximal, en forma d'U tancada, de 63 mm d'amplada, amb l'extrem d'un nervi de secció semicircular, disposat de forma longitudinal, a l'extrem de la part central; el fus és llarg, d'uns 85 mm de longitud i 35 i 25 mm¹⁴ d'amplada a la part central, 25 i 19 mm a l'estrangulament de la part proximal, i 28 i 20 mm al de la part distal, amb els costats convexos, les vores pronunciades d'uns 6 mm de profunditat i el pom en forma de

cua de peix de 38 mm d'amplada màxima a l'extrem proximal. Presenta, a més, dos forats cilíndrics de 19 mm de profunditat i 7 mm de diàmetre en origen, un a cada costat de la zona de contacte de la guarda amb el fus, en els quals s'hi devien col·locar els passadors d'acoblament amb la valva contrària (fig. 15). Al centre de la cara dorsal, hi trobem, disposada longitudinalment, la matriu de l'extrem distal d'una fulla d'espasa que abasta tota la longitud de la valva, amb la secció convexa de 30 mm d'amplada màxima i 17 mm de mínima, i 4 mm de profunditat màxima. A ambdós costats d'aquesta matriu, hi trobem un petit forat cilíndric d'acoblament amb la valva contrària, de 20 mm de profunditat i 6 mm de diàmetre en origen (fig. 16). L'interior d'ambdues matrius està totalment ennegrit per l'acció dels gasos de la colada, l'evacuació dels quals es feia a través de l'interstici d'ambdues valves, però també presenta algunes zones de color vermellós, que són les empremtes de l'abradió de l'impacte tèrmic del metall incandescent de la colada.

Tot i que és evident que amb aquesta valva es produïen espases, és difícil precisar-ne de forma inequívoca el tipus, perquè en tenim una visió molt limitada, ja que, d'una banda, en la cara de l'anvers no es conserva sencera l'empunyadura, ja que està trencada a l'altura de l'inici de la fulla, i de la qual només és visible l'extrem del nervi central a la part de la guarda, bastant pronunciat. Per tant, se'n desconeix la morfologia, que seria determinant per establir-ne la tipologia. I d'altra banda, el fragment de fulla conservat en la cara oposada és massa poc representatiu per poder precisar a quin tipus d'espasa podria correspondre. Només es pot assegurar que es tracta d'un model sense nervi central en l'extrem distal de la fulla.

M. Barril, G. Delibes i G. Ruiz Zapatero (1982, 371-375) consideren que l'empunya-

¹³ Peça del Museo de Huesca, núm. inventari 07705.

¹⁴ La primera mesura correspon a l'amplada de la part superior de la matriu i la segona al seu fons.

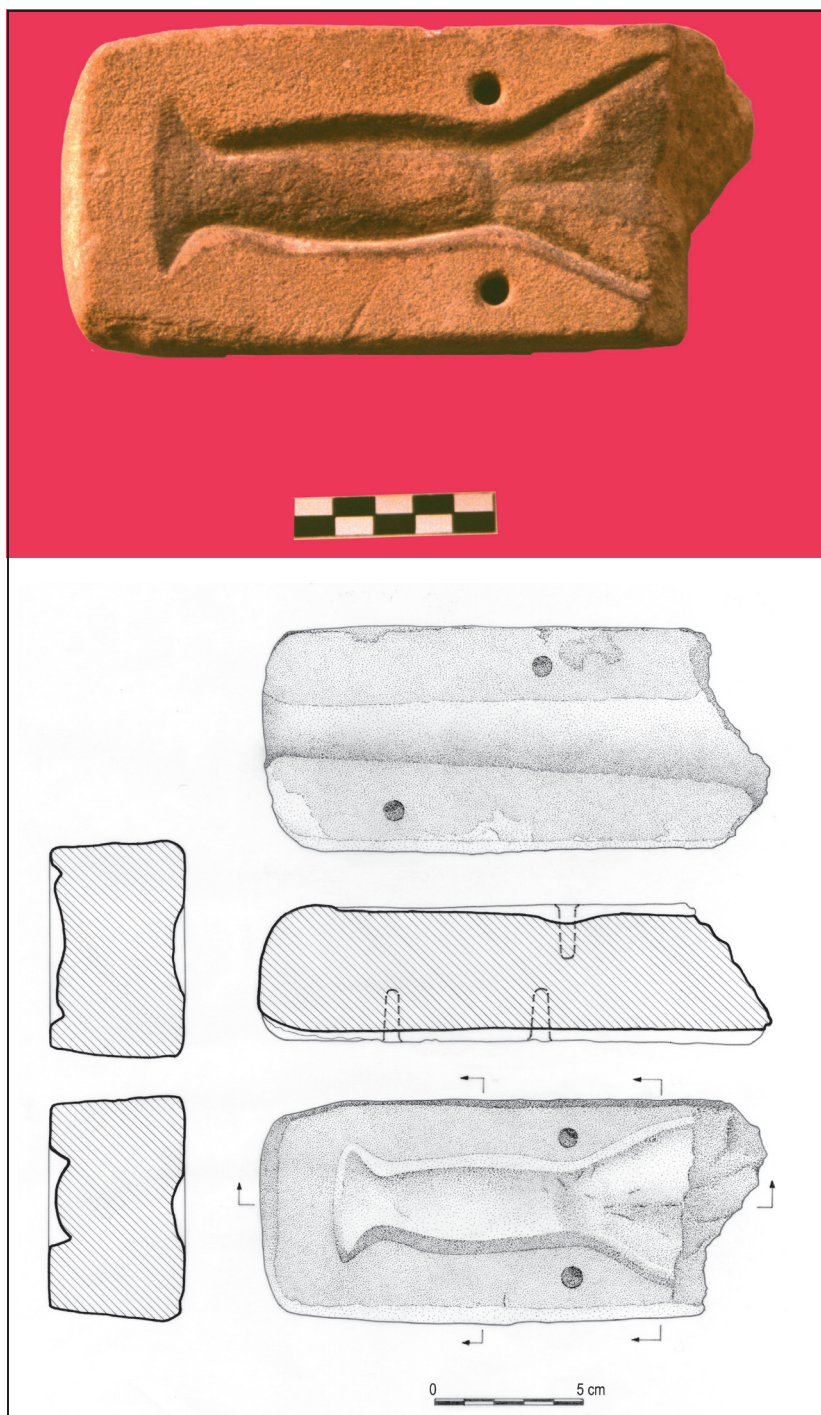


Figura 15: Anvers de la valva d'un motlle d'empunyadura d'espasa de llengüeta tripartida de Regal de Pidola

dura podria correspondre a una espasa de tipus Hemigkofen, associada culturalment als camps d'urnes, un tipus d'espasa d'origen centreeuropeu que té una gran expansió cap a occident, i situen cronològicament l'elaboració de la valva en el bronze final II o camps d'urnes antics (entre finals del segle XII i inicis de

l'XI aC). G. Ruiz Zapatero (1983a, 882, fig. 247, núm. 1) considera, també, que l'empunyadura correspon a una espasa de tipus Hemigkofen i també l'associa culturalment als camps d'urnes i li atribueix la mateixa cronologia. G. Mejide (1988, 11-12, làm. III, núm. 3), un altre investigador que també s'ha referit a l'empunyadura



Figura 16: Revers de la valva del motlle d'espasa amb els forats d'acoblament amb la valva oposada de Regal de Pidola

d'aquesta valva, la considera d'influència Hemigkofen i proposa una datació del segle XII, o millor de l'XI aC. D'altra banda, D. Brandherm (2007, 39-43, làm. 4, núm. 21) considera l'exemplar de la valva del Regal de Pidola com d'empunyadura tripartida del tipus Vilar Maior, que es caracteritza per tenir la llengüeta de vores convexes acabada en cola de peix, relativament curta, la guarda en forma d'U invertida i amb nervi a la part proximal de la fulla, característiques que són molt similars a l'empunyadura del nostre exemplar, al qual atribueix una cronologia dels camps d'urnes antics. Segons Brandherm (2007, 40 i 41), aquesta valva mostra que les espases del tipus Vilar Maior es poden considerar com de creació dels tallers hispànics. Pel que fa a l'extrem de la fulla de la cara del revers de la valva, considera que no es tracta d'una fulla d'espasa Hemigkofen perquè és molt més esvelta que els exemplars d'aquest tipus.

Valva de motlle de martells tubulars

La segona valva¹⁵, d'un motlle bivalve, és sencera, de pedra sorrenca de gra fi (gres) de color marró clar, presenta forma de paral·lelepípede cuboide, amb la cara de l'anvers rectangular, plana, polida, la dorsal convexa, amb senyals de poliment, les

laterals convexes també polides i les arestes d'unió entre elles arrodonides (fig. 17). Té una longitud de 122 mm, una amplada de 95 mm i un gruix màxim de 44 mm. A la part central de la cara de l'anvers hi trobem, disposada de forma longitudinal, la cavitat d'un martell d'emmanegament tubular rectangular de 90 mm de llargada, 34 mm d'amplada a l'extrem del taló i 38 mm a l'extrem de la part contrària, i 19 mm de profunditat al taló i 10 mm a l'extrem distal. Presenta dos acanalats de secció semicircular, de 5 i 3 mm d'amplada, paral·lels a l'extrem del taló, i un altre acanalat en forma de V, amb el vèrtex orientat cap al tall, situat a la part medial de la matriu, i un petit orifici cilíndric de 5 mm de diàmetre i 2 mm de profunditat a la part central interna d'aquest acanalat medial en forma de V. A l'extrem de la part medial d'ambdues cares laterals, hi trobem una petita ranura vertical i una tercera a la part central de la cara distal, totes elles de secció semicircular d'uns 3 mm d'amplada i profunditat, que abasten des de la vora del cantell fins a la meitat de la cara. Aquestes ranures, tal com s'ha deduït en motlles bivalves sencers en els quals les ranures de les dues valves, quan s'encaixen, queden perfectament alineades, servien com a guia per ajustar-les correctament, a

¹⁵ Peça del Museo de Huesca, núm. inventari 07706.

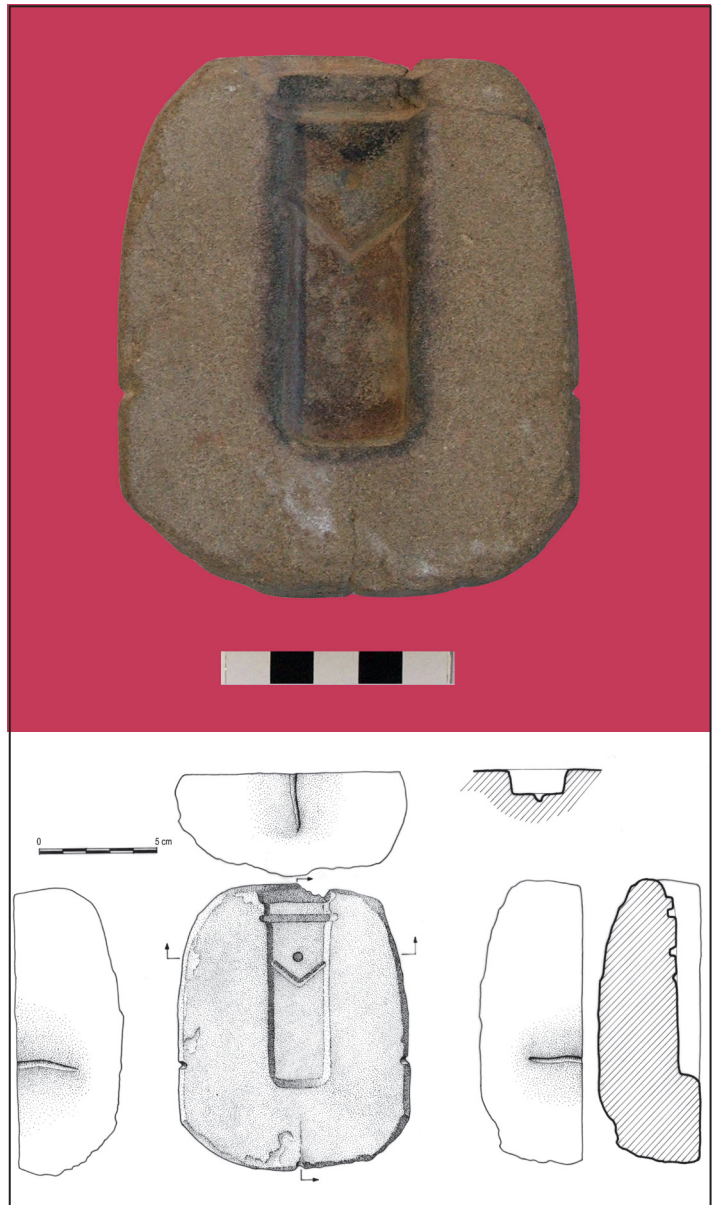


Figura 17: Valva d'un motlle de martell rectangular d'emmanegament tubular de Regal de Pidola

fi que les matrius quedessin ben alineades. Ranures similars les trobem en les valves d'un motlle de fosa d'anelles amb decoració acanalada del bronze final II (850-650 aC) del poblat de Colomina 2 de Gerb (Os de Balaguer, la Noguera), un poblat adscrit al grup Segre-Cinca II (950-775 aC) (López et al. 2002, 262, fig. 5), i també a França, en diverses valves de motlles de destrals de taló i de puntes de llança del dipòsit de motlles de fosa de la fi del bronze mitjà de Pennavern (Hanvec, Finisterre) (Briard i Onnée 1985), o en les dues valves d'un motlle d'un punyal i una agulla del bronze

mitjà de Simaine-Collonge a la Provença (Bouches-du-Rhône) (Vital 1999, 76-79, fig. 53.3). Els costats de la matriu i la zona de l'extrem del taló, que actuaria com a embut d'entrada de la colada, estan ennegrits a causa dels gasos, i el fons de la cavitat és de color rogenc a causa de l'abradió del metall incandescent sobre la pedra.

Com tots els objectes tubulars (cisells, destrals, gúbies, puntes de llança...), els martells es produïen en motlles bivalves de doble matriu i la colada s'hi introduïa per la part del taló, amb el motlle en posició

vertical, amb l'embut d'entrada a la part superior per tal d'aconseguir tenir una bona posició per a la introducció del nucli, que seria de forma cònica, piramidal o prismàtica, possiblement de bronze, el qual determinava la forma de la cavitat tubular. Una mostra de la morfologia dels nuclis de bronze la trobem en un conjunt de motlles metàl·lics de destrals tubulars i nuclis de Thiais (Val-de-Marne) i d'un dipòsit de bronzes dels entorns d'Amiens (Somme), tots ells del bronze final, els quals s'adaptaven a la part terminal del motlle i s'ajuntaven per mediació de dos apèndixs laterals afrontats que es col·locaven en dues cavitats situades a l'extrem de la part proximal dels motlles (Mohen 1978, 26, fig. 5 i 6).

En relació amb la col·locació del nucli en els motlles de fosa d'objectes tubulars, cal precisar que algunes valves presenten un acanalat disposat transversalment a la zona de la part tubular de la cavitat, que la travessa, com per exemple en la valva de martells tubulars de l'abric dels Carrières (Rancogne, Charente) (Gomez 1980, 47, fig.17, núm. 7, pl. I, núm. 3), en un fragment d'una valva d'un motlle de fosa de puntes de llança d'emmanegament tubular de l'assentament cerdà de Llo (Pyrénées-Orientales) (Campmajó 1983, 159-160, fig. 87; Campmajó i Cabrol 2018, 46, fig. 17, núm. 74), en les valves de motlles de llança d'emmanegament tubular del Fossio (La Font de la Figuera, València) (Simón 1996; Simón 1998, 127, fig. 77), la de Pennavent (Hanvec, Finisterre) (Briard i Onnée 1985, 130-132, fig. 6), la de Fort-Harrouard (Mohen i Bailloud 1987, fig. 52, núm. 39) i en les dues valves d'un motlle de la cova de Lombrives (Ariège) (Guilaine 1972, 226-230, fig. 78; Cert 2000, 603-607, fig. 3, núm. 1), així com també en una valva d'un motlle de martells tubulars de Rancogne (Charente), atribuït al bronze mitjà (Gomez 47, fig. 17, núm. 7). Aquest acanalat servia per fixar el nucli, que portava dues barnilles circu-

lars transversals que s'encaixaven als acanalats¹⁶ quan es tancaven les dues valves per assegurar que no es moguessin; impedia que el nucli es mogués en el moment d'abocar la colada metàl·lica dins del motlle i, a més, en alguns objectes deixava uns forats afrontats en la part tubular que després servirien per fixar l'asta en les llances o els mànecs en altres objectes d'estructura tubular. En algunes ocasions, aquests acanalats transversals situats a la zona tubular s'han interpretat, erròniament al nostre entendre, com a canals d'evacuació de gasos de la colada, però cal dir que també podien contribuir a la seva expulsió.

Els martells tubulars produïts a partir del motlle d'aquesta valva de Regal de Pidola serien de cos rectangular, esvelt i curt, de secció transversal hexagonal, amb l'orifici tubular segurament quadrangular, amb dos bordons paral·lels a l'extrem proximal, un d'ells de reforç de la vora del taló, i un motiu decoratiu amb ambdues cares en forma de V, amb el vèrtex orientat cap a la part distal i un petit punt ressaltat entre el motiu decoratiu i el darrer bordó medial. M. Barril, G. Delibes i G. Ruiz Zapatero (1982, 375-378, fig. 1, núm. 2) assenyalen que a nivell morfològic, a partir de paral·lels amb martells de tipologia similar al tipus d'aquesta valva, se li podria atribuir una datació dins del bronze final III (900-750 aC), però la cronologia de les altres dues valves recuperades conjuntament aconsella situar-la en el bronze final II.

La valva de motlle de martells tubulars de Regal de Pidola, com hem dit, és l'única que s'ha documentat en tota la península Ibèrica, però a França les valves de martells tubulars són nombroses, tot i que les seves tipologies no són gens semblants al nostre exemplar; fins i tot es coneix una valva amb dues cavitats de martells tubulars en les cares oposades procedent de la Roche-l'Abeille (Haute-Vienne) (Gomez

16 Un exemple d'això el tenim a la cova de Lombrives (Ariège), on es van localitzar juntament les dues valves del motlle de fosa d'una llança d'emmanegament tubular amb els acanalats de fixació del nucli i el nucli amb les barnilles circulars transversals (Guilaine 1972, fig. 78; Cert 2000, fig. 3, núm. 1).

1979). El martell de la valva de l'abric dels Carrières (Rancogne, Charente), que presenta també decoració de motius en aspa entrecreuats, té algunes similituds morfològiques amb el de Regal, un exemplar que s'adscriu al bronze mitjà de la regió (Gomez 1980, 47, fig. 17, núm. 7, pl. I, núm. 3). Un altre exemplar molt similar és el de la valva de Corneilhan (Hérault), localitzada de forma isolada i, per tant, sense context arqueològic, que té el cos esvelt, rectangular, decorat per la combinació d'un motiu en losange i triangles entrecreuats i un cercle amb un punt circular en el centre (Chardenoux i Courtois 1979, 142-143, pl. 81). També tenim el martell del motlle múltiple de la cova dels Perrats (Agris, Charente), un exemplar que a nivell cronològic se situa en el bronze mitjà i que presenta un motiu decoratiu en V, amb una línia vertical al centre (Gomez 2018).

En l'estudi de la valva de motlle de fosa de martells tubulars de Regal de Pidola, M. Barril, G. Delibes i G. Ruiz Zapatero (1982, 377) assenyalen que en aquell moment els martells tubulars eren pràcticament desconeguts en la península Ibèrica i que l'únic exemplar del qual es tenia notícia era un de procedència desconeguda conservat al Museu de Lisboa (Coffyn 1985, 222, planche LIII, núm. 5). Es tracta d'un martell curt, d'embocadura quadrada, amb dues anelles simètriques als costats, prop del taló i decorat per tres bordons longitudinals i, per tant, molt diferent del model de Regal de Pidola. Des d'aleshores només se n'ha documentat un exemplar en el dipòsit localitzat a les excavacions arqueològiques del 2008 en el poblat de Las Lunas (Yenclar, Toledo), el qual presenta el cos curt, rectangular, amb quatre bordons transversals escalonats a l'extrem proximal, amb la boca quadrada i un motiu decoratiu, en ambdues cares, format per quatre bordons en forma de V sobreposats amb els vèrtexs orientats cap a l'extrem distal i amb els bordons transversals com a base. El dipòsit està format per una vintena d'objectes de bronze (destrals de taló amb dues anelles

laterals, destrals planes amb una anella lateral, un possible cisell tubular, punxons, un fragment del pont d'una fíbula, fragments de braçolet, restes de fosa, etc.), un conjunt que se situa, com el mateix poblat, entre finals del segon mil·lenni i els inicis del primer aC (Urbina i García 2010, 192-193). El martell d'aquest dipòsit, com hem vist, té algunes similituds morfològiques amb el de la valva de Regal de Pidola, fins i tot els motius decoratius d'ambdues cares tenen molta semblança.

Un altre exemplar de martell tubular inèdit es va localitzar a la cova de les Llentes (Palmerola, Ripollès), sense context arqueològic. Té el cos molt curt, rectangular, amb un bordó transversal a l'extrem del taló i decorat en ambdues cares per un bordó en forma de V entre la part medial i la proximal. Es tracta d'un exemplar que té com a característica comuna amb el martell de la valva de Regal de Pidola el motiu decoratiu, però que difereix d'aquest en el fet que té el cos més curt i ample i també en la forma dels bordons de reforç del taló.

En canvi, a França els martells tubulars localitzats són nombrosos, prop de la cinquantena, repartits per tot el territori, a excepció del Massís Central i els Pirineus, on no se n'ha localitzat cap exemplar. En quatre dipòsits apareixen martells tubulars junt amb encluses de bronze, per la qual cosa s'interpreta que aquest tipus de martell l'utilitzarien preferentment els metal·lurgistes en el treball del bronze després de la fosa i en la producció d'objectes laminars (Mohen 1983, 114-115; Mohen 1984-85, 93-94; Mohen i Bailloud 1987, 137-138). Els martells tubulars tenen el seu inici en el bronze mitjà, però el bronze final i sobretot el bronze final III són els períodes de la seva màxima expansió (Nicolardot i Gaucher 1975, 7-18). Malgrat el nombre tan important de martells d'aquest tipus, no en trobem cap que tingui unes característiques morfològiques similars a les de la valva de Regal de Pidola. Els exemplars documentats a la zona sud-est són de cos

curt rectangular, les embocadures de la part tubular són circulars, rectangulars o hexagonals, i la seva difusió se situa entre el bronze final II i III (Guilaine 1972, 275-277; Chardenaux i Courtois 1979, 141-142).

Per altra banda, cisells amb decoració de motlures decoratives en forma de V els trobem en el dipòsit de Rochelongue (Agde), a Rieux-Minervois (Aude), però tenen el cos més curt i ample (Chardenaux i Courtois 1979, 141-142, pl. 80); en el dipòsit de la fi del bronze mitjà de Porcieu-Amblagnieu (Isère), amb diverses motlures en V superposades (Bocquet 1960, 160 i 301-303; Audouze i Courtois 1970, pl. 298, núm. 17), i en el de Côtes-du-Nord, del grup del bronze final I de Rosnoën, que presenta dues motlures superposades (Briard 1965, fig. 52, núm. 2).

La decoració de motlures en forma de V disposades en ambdues cares amb els vèrtexs en direcció al tall, la trobem també en destrals tubulars de Catalunya, com ara en un exemplar de Mas Cantanyera (El Brull, Osona) (Bosch Gimpera 1915-1920c, 548, fig. 34; Martí 1969-70, 131-132, fig. 13, núm. 1; Monteagudo 1997, 256, tafel 121, fig. 1760; Rovira i Casanovas 1999, 102-103); un altre, localitzat sense context a la cova de Picalts de Lluçars (Vilanova de Meià, la Noguera), però, té dues V superposades a ambdues cares (Rovira 1974, 68 i ss., fig. 1, núm. 2; Ruiz Zapatero 1982, 917-925, fig. 260, núm. 8). Al dipòsit de bronzes de Ripoll, també n'hi ha un que presenta, a la part medial de cada cara, una motlura en V com a decoració, però amb el vèrtex en direcció al taló (Almagro Basch 1960, E. 6, 2- (1), fig. 4; Rovira i Casanovas 1999, 96-97). I, l'exemplar que es va localitzar superficialment al Mas del Coll (Grànera, Vallès Oriental), té tres V superposades en una cara i dues a la oposada, totes amb els vèrtexs en direcció al taló (Petit i Rovira 1979; Ruiz Zapatero 1982, 917-925, fig. 261, núm. 3).

D'altra banda, Hardaker (1976, 154-155) menciona la localització a Binèfar d'una valva d'un motlle de destral tubular decorada per sengles V als costats, però no esmenta el nom del jaciment d'on procedeix; després de les indagacions que hem fet sobre aquest motlle al Museo de Huesca, creiem amb plena seguretat que es tracta de la valva del motlle del martell tubular de Regal de Pidola, que durant molts anys va estar dipositada a la parròquia de Binèfar juntament amb els altres materials arqueològics que els germans Santistevé havien recuperat en el poblat de Regal de Pidola i en altres jaciments de l'entorn.

Així mateix, el cisell d'un motlle del poblat de Vincamet (Fraga) (Gallart i Moya 2011, 227-228, fig. 6) presenta dues incisions superposades en forma de V a la part tubular. També al sud de França aquest tipus de decoració apareix en les destrals de tipus Rochelongue (Chardenoux i Courtois 1979, 131-133, pl. 70 i 73 i 92; Guilaine et al. 2017, 194-196, fig. 11-12).

Valva de motlle d'anelles i barnilles

La tercera peça correspon a la part proximal d'una valva d'un motlle de fosa bivalve múltiple¹⁷, de pedra sorrenca de gra fi (gres) de color marró clar, en forma de paral·lelepípede amb les arestes arrodonides, les cares de l'anvers i revers i la proximal, o d'entrada de la colada, polides, com també ho està una de les laterals; l'altra presenta senyals de cops de l'eina de desbast i la distal té senyals d'haver estat trencada. El fragment conservat té una longitud de 47 mm, una amplada de 44 mm, un gruix màxim de 18 mm i un mínim de 8 mm. A la part central de la cara de l'anvers hi trobem, disposada de forma longitudinal, la cavitat d'una barnilla de secció semicircular de 6 mm d'amplada i 2,5 mm de profunditat, amb una lleugera ampliació en forma d'embut a l'extrem proximal, per on es besava la colada, una cavitat que tenia continuïtat en la part de la valva des-

¹⁷ Peça del Museo de Huesca, núm. inventari 07707.

apareguda, i al seu costat, la matriu d'una anella de secció oval de 13 mm de diàmetre intern i 16 mm de diàmetre extern amb el canal d'alimentació de la colada de 35 mm de longitud, de secció semicircular de 2,5 mm d'amplada i 1,5 mm de profunditat màxima que en el seu extrem s'amplia lleugerament formant un lleuger embut d'entrada (fig. 18). Tota aquesta cara presenta, en general, un color rogenc per l'abradió del metall incandescent i només la part lateral de l'agulla està ennegrida per l'evacuació dels gasos de la colada. A la cara dorsal, hi trobem representada la

cavitat d'un objecte indeterminat (fig.19), que no presenta cap senyal d'ús. Es veuen clarament l'embut i el canal d'alimentació de la colada, de secció triangular, però són molt poc profunds i estrets. L'extrem del canal d'alimentació conflueix a la part central en un lleuger rebaix força irregular de perímetre lleugerament triangular, amb el fons rugós i els costats poc definits. Creiem que aquest rebaix, tant per la seva imprecisió i indefinició com per la rugositat del fons, així com per la poca profunditat i amplada del canal d'entrada de la colada, és el projecte d'una peça que l'artesà

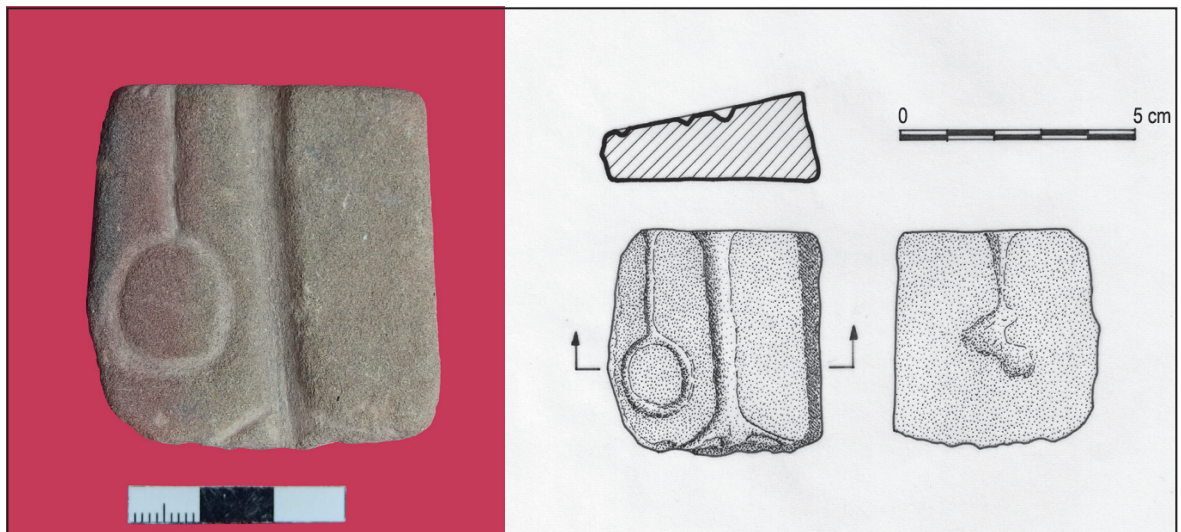


Figura 18: Anvers de la valva d'un motlle de barnilla de secció semicircular i anella de secció oval de Regal de Pidola



Figura 19: Revers de valva d'objecte indeterminat amb l'embut i el canal d'alimentació de la colada de Regal de Pidola

metal·lúrgic va iniciar però que per raons desconegudes no va finalitzar, tal vegada perquè ja va rebutjar l'ús de la valva.

Tal com hem apuntat, a la cara ventral d'aquesta valva apareixen les matrius d'una barnilla de secció semicircular a la part central i, al seu costat, la d'una anella. En l'estudi de la valva del motlle de barnilles de Camí d'Algaió ja assenyalàvem que els motlles d'aquest tipus d'objectes, ja sigui d'un sol exemplar o de múltiples i amb diverses característiques tipològiques, apareixen amb molta profusió en la península Ibèrica durant tota l'edat del bronze i fins i tot en la primera edat del ferro, atès que es tracta d'un tipus d'objecte amb moltes possibilitats de transformació per a l'obtenció de nous objectes, com ara braçalets, punxons, anells, cisells, etc.

En l'estudi dels motlles de fosa d'aquest assentament, la matriu del costat de la barnilla, que interpretem com una anella circular amb el canal d'alimentació de la colada, es va interpretar com una agulla de cap anular, considerant-se el canal d'alimentació del cercol de l'anella com la tija de l'agulla (Barril, Delibes i Ruiz Zapatero 1982, 379). Com hem manifestat en la descripció, segons la nostra opinió es tracta d'una anella, ja que si es tractés d'una agulla de cap anular, la tija, de només 35 mm de longitud, fora massa curta per a un tipus d'agulla que, durant el bronze final i la primera edat del ferro, etapes de la seva màxima expansió, es caracteritzava per tenir una tija molt llarga, entre 10 i 20 cm de longitud, i és precisament durant el bronze antic i mitjà quan la longitud de la tija és més curta, quan no sobrepassa els 12 cm (Audouze i Gaucher 1981, 32; Audouze i Courtois 1970, 39-40, planche 11, núm. 297-301).

Els motlles de fosa d'agulles de cap anular que es documenten a la península Ibèrica s'han localitzat a la vall de l'Ebre i al nord-est. Una valva d'un motlle d'aquest tipus d'agulla, en aquest cas de ceràmica, es va trobar superficialment en una prospecció

realitzada el 1997 al jaciment de l'Oruña (Vera de Moncayo); el que seria la tija devia tenir, com a mínim, una longitud de 82 mm i devia fer la funció de canal d'alimentació (Aguilera 1986). Una altra valva, en aquest cas de gres i a la qual manca un fragment de la part proximal, procedeix del jaciment de Valletas (Sena), però s'ignoren les circumstàncies de la troballa; la part conservada del que seria la tija té una longitud de 40 mm; originalment devia ser més llarga i, com en el cas anterior, devia fer la funció de canal d'alimentació (Royo 1980, 255 i 308; Domínguez, Magallón i Casado 1983, 144; Aguilera 1986). Ruiz Zapatero (1979, 940) apunta que si aquesta valva es relaciona amb la fase més antiga del jaciment, s'hauria de situar cronològicament entorn del 900 aC. Un tercer exemplar es va localitzar al poblat del Puig de Sant Andreu d'Ullastret (Baix Empordà), però en desconeixem les característiques (Rovira Hortalà 1992, 316). Fora d'aquestes àrees de la península Ibèrica, només s'ha documentat una altra valva sencera, en aquest cas també de gres, al sud-est de França, a la cova de Lombrives (Ussat-les-Bains, Ariège) i presenta la tija molt llarga, de gairebé 15 cm (Guilaine 1972, 228 i 330, fig. 78, 4; Cert 2000, fig. 3, 2).

Les agulles de cap anular documentades a la península Ibèrica tenen una àrea d'expansió que s'estén per la vall de l'Ebre i el nord-est; és especialment en aquesta darrera zona on se n'ha documentat el nombre més important, i se situen en un marc cronològic que abasta des de fases dels camps d'urnes antics/bronze final II fins a la primera edat del ferro/camps d'urnes del ferro. Les agulles d'aquestes cronologies, com veurem, també tenen les tiges llargues com les agulles senceres de la necròpolis de Can Bech de Baix d'Agullana, amb una longitud d'entre 9 i 10 cm (Palol 1958, 215-216, tabla XXI; Toledo i Palol 2006, 179-180, fig. 198), i la de la necròpolis d'incineració dels Vilars (Espolla, Alt Empordà) (Almagro Basch 1975, 143, 101; Ruiz Zapatero 1983a, 941-942, fig. 266.6). També

hi ha els exemplars de la necròpolis d'incineració de Can Piteu-Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental) (López Cachero 2005, 147, 166, 432 i 445, foto 26; Rovira Hortalà 2007, 132), una altra a l'assentament del bronze final de Can Roqueta-Torre Romeu (Sabadell) (Rovira Hortalà 2007, 132, catàleg d'objectes 41) i la que es va localitzar en les excavacions realitzades l'any 1988 al poblat de Colomina 2 de Gerb (Ós de Balaguer, la Noguera), que amida 156 mm de longitud (Ferràndez i Lafuente 1989, 75, làm. IV, núm. 6; López 2000, 450, fig. V.6).

Les agulles de cap anular que s'han documentat al sud de França en necròpolis i assentaments del bronze final i la primera edat del ferro també tenen les tiges molt llargues (Guilaine 1972, 319, fig. 126, núm. 1 i 2; Audouze i Courtois 1970, 39-40, planche 11, núm. 297-301). Les agulles de la necròpolis de Moulin (Mailhac, Aude) tenen una longitud d'entre 11,4 cm i 18 cm (Taffanel, Taffanel i Janin 1998, 294), i les de la necròpolis d'incineració de Las Fados (Pépieux, Aude), d'entre 8 cm i 11 cm (Taffanel i Taffanel 1948, 21 i 23, fig. 18; Louis, Taffanel i Taffanel 1958, 105, 110-111, fig. 58, 65 i 106).

Malgrat que les anelles tenen un marc cronològic molt ampli, el qual abasta des del calcolític fins a la primera edat del ferro, no és gens habitual la localització de motlles d'aquest tipus d'objectes en els assentaments d'aquestes cronologies. En canvi, sí que és força habitual trobar-hi anelles, tal com veurem després. Els jaciments més pròxims on s'han localitzat motlles per a fondre anelles els trobem a la zona del curs inferior de la vall del Segre. Un fragment de la part proximal d'una valva en el qual hi ha representada la matriu d'una anella amb la canal i l'embut d'entrada de la colada es va localitzar superficialment a l'assentament de Puig Perdiguier (Alcarràs)¹⁸, un assentament que se situa cronoculturalment en el

bronze final II (1250-900 aC) (Maya 1979, 337-343, làm. XIII-XVI; Maya 1992-93, 9-27; López 2000, 597). Un altre exemplar es va localitzar superficialment en el jaciment de Pena IV (Torregrossa), un assentament que també s'adscriu al bronze final II (Gallart i Llussà 2010, 103, fig. 9 i 17); en aquest cas, es tracta del fragment d'una valva que presenta només part d'una cavitat anular d'uns 28 mm de diàmetre. Al jaciment de la Punta de Corregó (la Portella, Segrià), un assentament que també es pot situar cronoculturalment en el bronze final II, com els anteriors, es va localitzar, també superficialment, el fragment d'una valva de fosa múltiple que, en ambdues cares, presenta sengles cavitats anulars incompletes (Rovira 2004, p. 263-265, fig. 5, 5). Cal fer palès, però, que ambdues valves estan fragmentades i que les cavitats anulars no són senceres, la qual cosa fa que sigui difícil assegurar que es tracti d'anelles o d'altres objectes amb alguna part anular. El darrer exemplar localitzat en aquesta zona de la vall del Segre es va trobar, també en superfície, a l'assentament del Tossal del Mor (Tàrraga, l'Urgell), però en aquest cas es tracta d'una valva múltiple, que presenta les matrius de 6 anelles disposades a ambdós costats del canal d'alimentació de la colada, les quals tenen un diàmetre extern de 17 mm (Gallart i Llussà 2013, 83-87, fig. 3), una valva que es pot situar entre els segles IX i VIII aC, a partir dels materials procedents de prospeccions superficials (Puche 1996, 50-53). A Catalunya, fora de la vall del Segre, cal assenyalar una valva de forma circular, de roca sedimentària calcària, que presenta la matriu d'una anella circular amb el canal d'alimentació i un forat concèntric a l'interior de l'anella, apareguda a l'Illa d'en Reixach (Ullastret, Baix Empordà), de cronologia indeterminada (Rovira Hortalà 1992, 85-86, fig. 16).

No massa lluny de la Llitera, a la vall de l'Ebre, al jaciment de Puy Almanar (Sáda-

18 Valva inèdita.

ba, Saragossa), en el qual s'han localitzat materials de la primera edat del ferro i d'època ibèrica, es va recollir superficialment una valva de pedra sorrenca d'un motlle de fossa múltiple, que en una de les cares té la matriu d'una anella amb quatre radis disposats en creu i, a l'altra, una anella amb un punt al centre, però cap de les dues matrius tenen canal d'alimentació i s'apunta que aquesta darrera no presenta senyals d'ús; davant la manca de context, d'acord amb els paral·lels que es poden establir, es pot adscriure a la primera edat del ferro (Royo 1980, 246, 1984 i 1986). Al poblat del Cabezo de Monleón (Casp), també a la vall de l'Ebre i que en l'àmbit cronològic s'adscriu al bronze final III (Beltrán i Álvarez 1987 i 1992-93; Álvarez 1990, 111-117; Álvarez 1992-93, 60), es va documentar un fragment distal d'una valva d'un motlle de fosa amb tres anelles alineades longitudinalment i un forat de centratge a cada banda, però sense el canal d'alimentació que, segurament, devia estar a la valva simètrica (Beltran 1959, 150).

A l'assentament del Roquizal del Rullo, situat a la vall del Matarranya, al Baix Aragó, es va documentar una valva amb una matriu que s'ha interpretat com d'una agulla de cap anular (Ruiz Zapatero 1979, 254, fig. 5.3), però que podria tractar-se d'una anella, tal com reconeixen A. M. Rauret (1976, 115) i J. I. Royo (1980, 253), ja que la tija de l'agulla s'uneix tangencialment a l'anella, la qual cosa ens fa descartar que es tracti d'una agulla de cap anular. També al mateix assentament es va localitzar una valva que, a la part central, presenta dues anelles alineades longitudinalment i comunicades pel canal d'alimentació de la colada, el qual té l'origen en un dels extrems (Rauret 1976, 114; Ruiz Zapatero 1979, 254, fig. 5.3 i 5.1); podria tractar-se d'una valva múltiple per fondre simultàniament dues anelles, encara que cal fer palès que també podria tractar-se d'un objecte format per dues anelles aparellades amb una tija d'unió curta, com un exemplar localitzat a l'enterrament número 6 de

la necròpolis de Can Bech de Baix d'Aguilana (Palol 1943, 264-265, fig. 2; Palol 1958, fig. 211), o els dos del dipòsit de la Ría de Huelva, els quals s'interpreten com a elements de guarniment de cavall, o d'arnès, un conjunt en què la data de deposició se situa entorn del segle *x* aC (Almagro Basch 1940, làm. V; Almagro Basch 1958, làm. 39, 230 i 231; Ruiz-Gálvez 1995, p. 226, làm. 18, fig. 91 i 93), o bé el de la sepultura número 70 de la necròpolis de Moulin (Mailhac, Aude), del qual s'apunta la possibilitat que hagués pogut servir com a element de tanca d'un cinturó (Taffanel, Taffanel i Janin 1998, p. 65 i 298, fig. 83), entre d'altres. Al Baix Aragó s'assenyala, així mateix, la troballa d'una valva molt fragmentada, en pedra sorrenca, avui perduda (Rauret 1976, 115), a les excavacions del Cabezo del Cascarujo (Alcanyís, Terol) de 1931, un assentament que se situa en la primera edat del ferro.

Les anelles que es devien produir en aquesta valva segurament eren de secció lenticular, que són les més habituals. Aquestes anelles, com les de secció oval, o circular, són elements d'ús ornamental o de guarniment que s'usaven de forma simple, cosides o penjades directament de la vestimenta o dels guarniments, o que formaven part de conjunts més complexos i elaborats (cadenes, cinturons, pectorals, penjolls, etc.). El seu interès no és massa rellevant perquè tenen una cronologia molt àmplia, que abasta des del calcolític fins a la primera edat del ferro. Fins i tot, les diferències en el diàmetre de l'anella són pràcticament inexistent entre el calcolític i la primera edat del ferro. Se'n documenten a bastament, principalment entre els elements d'aixovar d'alguns sepulcres megalítics i coves sepulcrales calcolítiques i de l'inici de l'edat del bronze de la vall de l'Ebre i del nord-est de la península Ibèrica (Pérez Arrondo i López de Calle 1986, 69-130; Serra Vilaró 1927, 31; Pericot 1950, 85-86; Martín et al. 1999, 155; Soriano 2013, 134-135). Així mateix, es documenten en assentaments del bronze final i de la primera edat del ferro de la vall

de l'Ebre, entre els quals podem esmentar, com a exemples, El Morredón (Fréscano, Saragossa) (Royo 2005, 83, fig. 36), Sant Jaume (Alcanar, Montsià) (Garcia, Gracia i Moreno 2016, 302-303, fig. 308), Aldovesta (Mascort, Sanmartí i Santacana 1991, 33 i 34, làm. 43, 44 i 45), la Moleta del Remei (Alcanar, Montsià) (Gracia, Munilla i Pallarés 1988, 144, 145 i 148), Genó (Aitona, Segrià) (Maya, Cuesta i López Cachero 1998, 66, fig. 27. 8).

També apareixen habitualment entre els objectes metàl·lics dels aixovars d'algunes sepultures d'incineració de necròpolis tumulars aragoneses del bronze final, però sobretot de la primera edat del ferro, com la del Corral de Mola (Uncastillo, Saragossa) (Royo 2017, 76, fig. 10), la del Cabo (Andorra, Terol) (Graells 2015, 80, 82-94), o en altres més pròximes situades a la vall del Segre, que es poden situar dins dels grups Segre-Cinca II, III i IV, és a dir, entre el bronze final II i la primera edat del ferro, com la necròpolis de Roques de Sant Formatge (Seròs, Segrià) (Pita i Díez 1968, 65), Pedrós (Seròs, Segrià) (Maya et al. 1975, 618), la Pena (Torregrossa) (Gallart 1982, 109-110, fig. 72-73; Gallart 1988, p. 12-13 i 19, làm. VIB.2) i la Pedrera (Vallfogona de Balaguer i Tèrmens, Noguera) (Plens 1986, 161), però també en necròpolis d'altres indrets de Catalunya, com a la de Milmanda (Vimodí, Conca de Barberà) (Graells 2008, 73, fig. 46) i la de Can Bech de Baix d'Agullana (Toledo i de Palol 2006, 177).

En alguns dipòsits de bronzes del bronze mitjà i final de la península Ibèrica es documenta la presència d'anelles; en un dels dipòsits de la cova de Muricecs de Cellers (Lliminana, Pallars Jussà), conjunt format per quaranta-un objectes de bronze, que cronològicament es pot situar entre el bronze mitjà i l'inici del bronze final, té nou anelles de seccions circulars, lenticulars o romboïdals, algunes de les quals fins i tot presenten l'aresta central externa decorada per línies incises transversals (Gallart 2006, 13). Altres dipòsits que compten amb anelles a la península Ibèrica, però

de cronologia més moderna, són el de la Ría de Huelva, que en té deu exemplars que s'interpreten com a elements d'arnès, un conjunt la deposició del qual, com hem dit, se situa entorn del segle *x* aC (Almagro Basch 1940, làm. V, 1958, làm. 39; Ruiz Gálvez 1995, 225-226, làm. 18), i el de Cabezo de Araya (Arroyo de la Luz, Càceres), que en té tres, un conjunt que s'adscriu al bronze III de la regió (800-600 aC) (Almagro Basch 1961, 18 i 21 fig. 4 i 5, 1960, E. 4, 3-(3)). En canvi, a França hi ha diversos dipòsits de bronzes, sobretot de les fases finals de l'edat del bronze, que compten amb la presència d'un gran nombre d'anelles, com per exemple el de Déroc (Vallon Pont d'Arc, Ardèche), amb cent setanta (Roudil 1972, p. 193-196 i 262); el de Blanot (Côte d'Or), amb cinc-cents noranta-un exemplars (Thevenot 1991, p. 67-69, fig. 68); el de Vénat (Saint-Yrieix, Charente), amb dos-cents vint-i-un (Coffyn, Gómez i Mohen 1981, p. 19, pl. 40-42), o el de Réallon (Hautes-Alpes), amb dos-cents seixanta-nou (Manteyer 1933, p. 26), entre d'altres.

La presència d'aquest nombre tan elevat d'anelles en aquests dipòsits posa de manifest de que eren objectes d'ús molt corrent, tant per les seves múltiples aplicacions com per les grans quantitats necessàries per elaborar objectes d'ornament complexos, com ara cinturons articulats, pectorals, penjolls, cadenes, etc. (Audouze 1976; Richner-Faragui 1993, 57-60).

L'elaboració i l'ús d'aquesta valva de motlle de fosa de barnilles i anelles cal incloure-la, a nivell cronocultural, en el mateix període en què se situen les altres dues valves de motlles de fosa, així com els materials ceràmics que es van localitzar conjuntament en la cisterna que, com ja s'ha esmentat, és del bronze final II o camps d'urnes antics (entre finals del segle *xii* i inicis de l'*xi* aC), un dels períodes en què la producció i l'ús d'anelles ja estaven ben desenvolupats, com posen de manifest els assentaments en què s'han localitzat valves d'anelles similars.

Pantà de Santa Anna (Castellonroi)

Les coordenades UTM aproximades del lloc on es va trobar el motlle que s'estudia són X: 299183.5 i Y: 4639542, amb una altitud de 310 m s. n. m., tot just davall del que ara és la presa del pantà (fig. 20). La troballa s'efectuà a l'obrir un camí vora la gran cavitat existent al congost on es construí la presa. Al pantà s'arriba des de la carretera N-230; uns 3,5 kilòmetres passada la població d'Alfarràs en direcció nord, s'agafa la carretera local que, recorreguts 2,5 kilòmetres, ens porta a la presa de l'embassament.

Segons relata J. L. Maya (1991, 199), l'any 1975 Lluís Díez-Coronel li va comunicar l'existència d'un conjunt de materials arqueològics format per diversos fragments de ceràmica a mà i un motlle de fosa, que es conservaven en unes vitrines a l'edifici de la casa d'administració de la presa del pantà de Santa Anna. En la visita que efectuaren conjuntament els va poder documentar i estudiar, alhora que va poder assabentar-se, a través de l'enginyer en cap, que els materials s'havien localitzat, possiblement tots junts, durant els treballs de construcció del pantà, possiblement en alguna de les coves de la zona que havien

quedat afectades en els treballs d'explanació i condicionament del terreny.

El conjunt de ceràmiques a mà està format per dos fragments de tasses carenades, dos fragments de bols carenats, tres fragments de tenalles de cordons impresos de mides diferents —algun d'ells amb el llavi decorat amb impressions—, un fragment d'un vas de vora oberta amb decoració impresa al llavi, dos fragments del cos de recipients de grans dimensions que presenten la part externa amb aplicacions de fang encastat i una valva d'un motlle de fosa de destrals planes. J. L. Maya (1991, 204-205) interpreta el jaciment com un lloc d'hàbitat i el situa cronoculturalment en un context de transició entre el bronze antic i el mitjà (1600-1400 aC).

Valva de destrals planes

Es tracta d'una valva de pedra sorrenca de gra fi (gres) de color rogenc, sencera, d'un motlle bivalve, com hem dit, de destrals planes¹⁹. Té forma de paral·lelepípede, amb la cara de l'anvers i la dorsal planes i les laterals convexes, totes elles polides i amb les arestes arrodonides (fig. 21). Presenta un estat de conservació bastant bo,



Figura 20: Pantà de Santa Anna (Castellonroi)

¹⁹ Peça conservada a les oficines de la casa d'administració de la presa de Santa Anna.

però amb alguns escrostonaments d'origen tèrmic a la cara de l'anvers. La seva longitud total és de 135 mm, l'amplada de la zona proximal amida 70 mm i la de la zona distal 64, i el gruix a la zona proximal és de 27 mm i a la distal de 29. A la cara de l'anvers presenta la matriu d'una destrals plana de cos trapezial amb els costats rectilinis, de 129 mm de longitud màxima, 26 mm d'amplada del taló i 53 mm d'amplada en el tall; la profunditat de la matriu és de 7 mm al taló, 7 mm a la part central i 5 mm a la zona del tall. L'interior de la cavitat està molt ennegrit pels fums de les colades, així com la resta de la superfície de la cara, amb algunes adherències de metall fos de color blavós a l'interior de la matriu i a la part llisa de l'entorn de la matriu. Les cara dorsal i les laterals també estan ennegrides pels gasos de la colada i tenen adherències del metall fos que es va escolar de l'interior de la matriu; la cara proximal, corresponent al taló de la destrals, presenta una coloració rogenca a causa de l'impacte de les altes temperatures de la colada, ja que era la zona d'entrada del metall incandescent a l'interior del motlle, i també té incrustades adherències de metall.

Les destrals planes tenen el seu origen en còpies de destrals de pedra polida durant el calcolític, període en què són de cou-

re, i durant l'edat de bronze, ja en bronze (Martí 1969-1970, 108; Briard i Verron 1976a, 19; Ruiz Zapatero 1983a, 904). Les destrals planes, que són les més nombroses tant a l'Aragó com a la vall de l'Ebre i Catalunya, tenen una àmplia cronologia que abasta des del calcolític fins al bronze final i fins i tot la primera edat del ferro, com posa de manifest la presència de motlles de fosa al Puig Roig del Roget (el Masroig, Priorat) (Genera 1993b, 99-100; Genera 1995, 75-76, fig. 89) i al Bell Pla de Guissona (la Segarra) (Rovira 1993), encara que la majoria d'exemplars se situen cronològicament en el segon mil·lenni aC. Així mateix, els motlles de fosa de destrals planes també són més nombrosos que els dels altres tipus de destrals que es coneixen des del calcolític fins a la primera edat del ferro. En terres aragoneses s'han documentat les dues valves del mateix motlle de destrals de cos allargat i tall poc exvasat procedents de prospeccions superficials al poblat de Valdepatao (Candasnos), un assentament que s'adscriu al bronze mitjà (Montón 1985); una valva al Cabezo del Chinchón (La Almunia, Saragossa) (Royo 1980, 254) i una valva sencera i un fragment de la part distal d'una altra al poblat de Siguarach (Alcanyís, Terol) (Rauret 1976, 84, làm. V i VI; Ruiz Zapatero 1982, 49-52, fig. 17; Benavente i Ruiz Zapatero 1989, 44, fig. 15.1 i 15.5). A més, quatre



Figura 21: Valva de motlle de destrals planes del Pantà de Santa Anna

valves de motlles d'aquest tipus de destrals, avui perdudes, es van localitzar al jaciment de La Escandilla (Villastar, Terol) (Atrián 1961, 144; Rauret 1976, 81). D'altra banda, la presència d'un possible fragment s'esmenta al Cabezo del Cascarujo (Alcanyís, Terol), però no se'n tenen més dades (Rauret 1976, 83; Beltrán 1978, 60). Dues valves d'un mateix motlle i un fragment de valva d'un altre es van localitzar al Cabezo de Monleón (Casp, Saragossa) (Beltrán 1961, 149, 150, fig. 1 i 5; Rauret 1976, 84; Royo 1980, 251), un poblat que se situa entre mitjans del segle *x* i el *vii* aC (Rodanés i Picazo, 1997, 169-170), i es va trobar una valva sencera al poblat del bronze mitjà de la Hoya Quemada (Mora de Rubielos, Terol) (Burillo i Picazo 1986, 8, fig. 4).

A la Catalunya occidental i central, com veurem, la presència de motlles de fosa de destrals planes en pedra sorrenca és remarcable. Així, en les excavacions de l'assentament de Minferri (Juneda, les Garrigues), en l'horitzó que cronològicament se situa en el segle *xvii* cal aC, s'hi van localitzar quatre valves de destrals d'aquest tipus; una d'elles, que correspon a un exemplar de mida gran, estava fragmentada longitudinalment; una altra, fragmentada transversalment per la zona distal, presenta la matriu del taló i la part medial d'una destral de mida petita, i les dues valves restants, que són múltiples, formen part del mateix motlle; una d'elles presenta les matrius de dues peces: una destral i un cisell, i l'altra, que feia la funció de tapadora, té la superfície de la cara ventral llisa, amb l'empremta de la destral i el cisell fruit de l'acció dels gasos i l'impacte tèrmic de la colada (EQUIP MINFERRI 1997, 188, fig. 22, 1 i 3; Rovira Hortalà 1998; López 2000, 210-218, fig. III.26 i III.27). Al del Forat de la Tuta (Riner, Solsonès) també es van localitzar una valva amb la matriu d'una destral plana, un motlle sencer format per una valva amb les matrius d'una destral plana i la contrària, que feia la funció de tapadora, amb la cara ventral llisa com la de Minferri, presenta les empremtes de la

destral i el cisell, fruit de l'impacte tèrmic i els gasos de la colada. També es va recuperar la tapadora d'un altre motlle, que per les siluetes de les empremtes dels objectes fosos en les matrius podria ser de barnilles; junt amb aquests elements de fosa es van localitzar, també, diversos vasos de ceràmica a mà i un esquelet. El jaciment s'ha vingut interpretant al llarg del temps com una mina d'extracció de coure per la presència en el lloc, a més dels motlles, d'afloaments cuprífers (Serra Vilaró 1915-1920, 535-536, fig. 201-202; Serra Vilaró 1920, 35-36, fig. 2 i 5; Serra Vilaró 1924, 10-12, fig. 4 i 4; Martí 1969-1970, 144-146, fig. 20.2 i 20.5). Una revisió recent del conjunt d'elements recuperats planteja la hipòtesi que podria tractar-se de la sepultura individual d'un metal·lúrgic, que es podria situar entorn del 1600 cal aC, segons les datacions de radiocarboni efectuades sobre una mostra de les restes òssies de l'esquelet (Soriano 2011).

Un fragment de la part distal d'una valva, amb la matriu de la destral molt semblant a la de Santa Anna, es va localitzar en les excavacions que es van efectuar el 1933 a la plaça del Bell Pla (Guissona, la Segarra), sota la direcció de J. Colominas, un assentament que se situa a nivell cronològic entre els segles *viii* i *vi* aC (Rovira 1993). Al Puig Roig del Roget (el Masroig, Priorat), assentament de la primera edat del ferro, s'hi va documentar una valva sencera (Genera 1993b, 99-100 i 173; Genera 1995, 75-76, fig. 89) d'una tipologia molt pròxima. A l'assentament de Pena IV (Torregrossa, el Pla d'Urgell) superficialment s'hi van localitzar dues valves tapadora, que presenten les empremtes de destrals planes amb una tipologia molt similar, juntament amb altres valves de motlles de fosa, indústria lítica de sílex i fragments de ceràmica a mà, alguns amb decoració acanalada que situen el conjunt en l'horitzó cronocultural del grup Segre-Cinca II (1250-950 cal aC), (Gallart i Llussà 2010, 105-106 i 116, fig. 12). Una valva amb la matriu d'una destral molt similar, que es conserva al Museu Comarcal de Manresa, es va recu-

perar en un lloc desconegut de la comarca del Bages; per la seva tipologia, se situa en el bronze mitjà (Cura 1981). A l'assentament del Coll del Rat (Artesa de Segre, la Noguera) també es va recuperar superficialment un fragment de la part terminal d'una valva múltiple de destrals planes i punxons, conjuntament amb abundants fragments ceràmics, que tipològicament situen el jaciment a l'horitzó cronocultural del grup Segre-Cinca I (1650-1250 cal aC) (Pérez i Gomà 1993, 53, làm. 7, 4).

Les destrals foses amb aquesta valva serien de cos trapezial curt, bastant prim, amb els costats rectilinis, el taló de secció rectangular i rectilini, i el tall convex i lleugerament apaïsat, un model de destral del tipus anomenat trapezial²⁰ (Briard i Verron 1976a, 27-30). Per les seves característiques tipològiques, aquesta destral es pot inscriure en el grup 2 de la catalogació tipològica de Soriano (2013a, 93, fig. 20-21). Una destral que a nivell morfològic presentaria moltes similituds amb els exemplars aragonesos de Partida de Naves (Alloza, Terol), la Sima de Riudor (Aldehuela, Terol), La Iglesia (Terol), Majaladares (Borja, Saragossa) i un de procedència desconeguda de la província de Saragossa (Rodríguez de la Esperanza 2005, 93-97, fig. 5.23-1, 5 i 6 i 5.24-1, 7; Rovira, Montero i Consuegra 1997, 371-374 i 403-406, fig. 36 i 41; Bosch Gimpera 1923, 43, fig. 11). A Catalunya, les destrals amb aquestes característiques tipològiques també són bastant nombroses, tot i que els exemplars que co-

Cova del Moro d'Alins (Açanui-Alins)

La cova del Moro d'Alins es troba a 715 m s. n. m., al municipi d'Açanui-Alins i a aproximadament 1,7 km a l'E-SE d'aquesta població. Les seves coordenades UTM són X: 277759 i Y: 4654896, i s'ubica al peu d'una cresta calcària orientada al sud, en un barranc tributari del barranc de Las

neixem són fruit de troballes casuals, o es van localitzar sense context o procedeixen d'antigues excavacions realitzades amb les metodologies pròpies d'aquell temps. Així, d'una tipologia molt pròxima podem esmentar un exemplar de coure trobat fora de context en una gravera d'Alfarràs (Segrià) (Moya 1997); un altre, igualment de coure, procedent de l'Esquerda de les Roques del Pany (Pontons) (Grivé 1936, 24, fig. 46; Masachs 1975, 56-457, fig. 1a); un altre, també de coure, de la cova M d'Arbolí (Priorat) (Vilaseca 1941, 50, làm. VI); un procedent possiblement de la cova Josefina d'Escornalbou (Serra Vilaró 1925, 46, làm. XXXIX), un altre localitzat a Cassà de la Selva (Gironès), un fragment del Pla de Girona (Gironès) (Martí 1969-1970, 113 i 115, fig. 3.2 i 4.1), i una darrera trobada a la cova de Joan d'Os de Tartareu (Les Avel·lanes i Santa Linya, la Noguera) (Bosch Gimpera 1915-1920b, 474, fig. 104).

Tot i que com hem anat veient, els motlles de destrals planes tenen una cronologia molt dilatada, però per una banda les similituds tipològiques de la destral de la matriu de la valva del pantà de Santa Anna amb les dels motlles de Minferri i del Forat de la Tuta, que compten amb datacions fiables, i per l'altra els materials ceràmics recollits en el jaciment, encara que poc nombrosos, fan que sigui acceptable la datació proposada per J. L. Maya (1991, 204-205) de situar el conjunt en un context de transició entre el bronze antic i el mitjà (1600-1400 aC).

Carboneras. És una cavitat amb una boca estreta, en forma d'esclatxa, orientada al NW, que dona a una primera habitació sense sediments, d'escassa altura, que no permet romandre en posició dreta (fig. 22). Un avenc dificulta l'accés a una àmplia galeria més fonda en la qual es van trobar

²⁰ Les destrals planes obtingudes amb aquests tipus de motlles serien força asimètriques, per la qual cosa un cop desemmotllades se sotmetrien a un procés per acabar de donar-los forma a base de forja en fred o en calent per tal d'aconseguir peces simètriques i un tall afilat (Montero 2016, 180-185; Pernot 1998, 125-127).

restes antropològiques junt amb el material arqueològic.

Les restes arqueològiques conservades, que estan dipositades al Museo de Huesca, es van localitzar i recollir sense context arqueològic, en el decurs de diferents visites i prospeccions irregulars a la cavitat. L'estudi monogràfic en profunditat de tot el conjunt de materials recuperats va ser realitzat per un equip científic pluridisciplinari coordinat per J. M. Rodanés i publicat l'any 2017. En aquest treball s'inclou un estudi, i l'anàlisi, dels materials metàl·lics, que es localitzaren fora de context arqueològic (Rodanés, Montero i Aranda 2017, 36-45). Així mateix, un altre estudi d'aquest conjunt metàl·lic havia estat objecte d'una publicació anterior (Rodanés,

Montero i Aranda 2016). Ambdós estudis recullen els resultats i la interpretació de les anàlisis de composició química²¹. Així mateix, a la cova també es va recuperar un conjunt de materials d'època alt imperial romana que també foren objecte d'un estudi específic (Rodanés i Aranda 2015).

La presència entre les restes ceràmiques recuperades del fragment d'un bol amb decoració de línies incises del tipus anomenat de Boquique, una dena de variscita, fragments de làmines de sílex i unes peces polides evidencien l'ús de la cavitat durant el neolític.

Les restes conservades i les datacions absolutes ens indiquen que la cova va tenir una

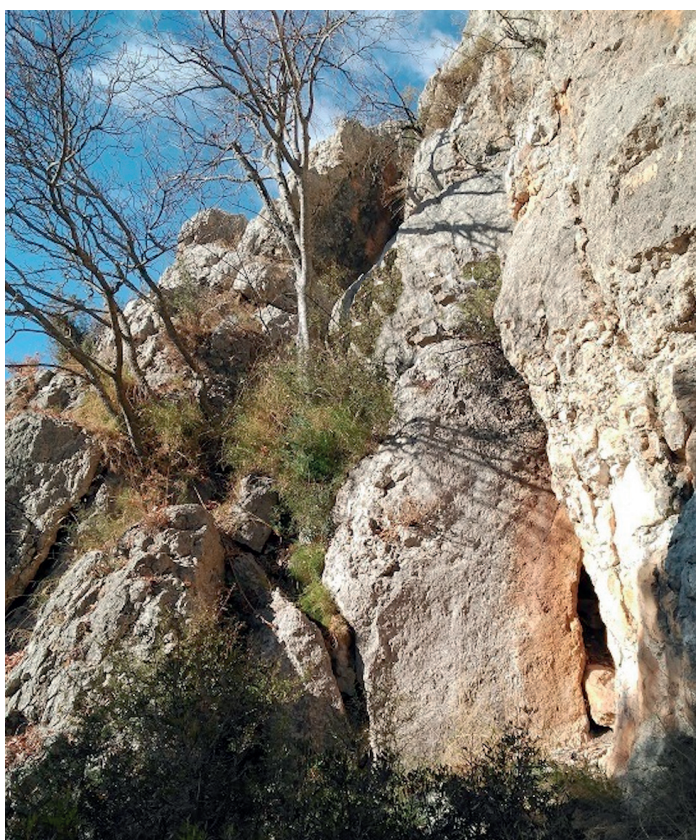


Figura 22: Vista de l'entorn de la cova del Moro d'Alins (Açanui-Alins)

21 Les anàlisis, realitzades pel Dr. Ignacio Montero, en el marc del projecte d'*Arqueometalurgia de la Península Ibèrica* (Rovira Llorens i Montero 2018), es van dur a terme amb un espectròmetre portàtil de fluorescència de raigs X (pXRF) INNOV-X Alpha amb tub de raigs X i ànode de plata. Els paràmetres de treball han estat de 35kV, 20µA amb temps d'adquisició de 40 segons. Els valors quantitius van ser calculats a partir d'un calibratge validat amb patrons certificats. Volem agrair al Dr. Montero les dades completes de les anàlisis dels objectes d'aquesta cova, ja que en les taules incloses en l'esmentat estudi hi ha alguna mancança. En una hi falten els números de les anàlisis i en l'altra els percentatges d'arsènic i d'antimoni.

funció sepulcral d'enterrament múltiple, però amb tota probabilitat no simultani, en els inicis de l'edat del bronze, però sense descartar que en èpoques anteriors o posteriors també s'hi haguessin practicat enteraments. La utilització de coves i abrics amb finalitats sepulcral durant el calcolític i els inicis de l'edat del bronze és habitual a l'Alt Aragó, a la vall de l'Ebre i en zones veïnes de Catalunya. Respecte als ossos recuperats, es van localitzar en un lloc de difícil accés, al fons d'un avenc i sense patró definit en la disposició de les inhumacions. Alguns ossos presenten restes d'ocre que, més que una pigmentació intencionada, semblen ser el resultat d'una contaminació deguda al contacte amb recipients de cistelleria pintats amb aquesta matèria, tot i que no es descarta totalment la possibilitat que pugui tractar-se d'un fet ritual.

Els estudis antropològics han determinat l'existència d'un mínim d'onze individus, amb una representació similar d'homes (60 %) i dones (40 %). Hi ha un predomini d'individus infantils entre dos i vuit anys; es documenta també un individu jove i adults entre vint-i-dos i trenta-sis anys aproximadament, i és de destacar l'absència d'individus madurs o senils en la mostra. S'evidencia una alta mortalitat infantil, ja que les restes antropològiques d'edats compreses entre els dos i els vuit anys representen quasi la meitat del conjunt. L'estudi antropològic de les restes diagnostica la presència de patologies orals, com ara periodontitis i càries, pròpies de la ingesta d'hidrats de carboni, i d'hipoplàsies en adults, el que significa que en algun moment van sofrir carències alimentàries. D'altra banda, els marcadors d'estrès, tant a les extremitats superiors com a les inferiors, denoten l'existència d'una important activitat física i locomotriu, relacionada amb activitats agrícoles i amb llargues caminades per terrenys abruptes.

S'han efectuat vuit datacions absolutes, tres sobre restes antropològiques i cinc

sobre fusta i cistelleria, que es concentren entre el 1900 i el 1500 cal aC, amb divergències significatives que superen els tres segles de diferència entre el peu d'un possible vas de fusta i la safata o plat polípode, també de fusta. La tipologia dels elements considerats com d'aixovar és compatible amb aquest conjunt de datacions, com és el cas d'un vas de carena baixa, les puntes de fletxa en os, de tipus triangular amb llarg peduncle i aletes poc desenvolupades, i alguns dels materials metàl·lics, especialment el punyal de reblons, la destrala amb vorells incipients, la punta de fletxa plana, el punxó de doble punta o l'agulla. D'aquesta fase cal destacar, per la seva excepcionalitat, els elements de fusta, entre els quals cal esmentar una pinta, un fragment de la part inferior d'una safata o plat polípode, dos fragments de potes i la base d'una plata o plat similar a l'anterior, dos fragments d'un bol o escudella i una peça fusiforme. També cal remarcar la presència d'elements de cistelleria, alguns d'ells amb restes de pigments, que devien estar presents en la majoria d'hàbitats d'aquesta fase però que en molts pocs casos s'han pogut documentar.

En total, a la cova es van recuperar dotze peces metàl·liques que, com la resta d'objectes, es van localitzar sense context estratigràfic. Però tenint en compte la seva tipologia, així com els resultats de les anàlisis químiques de composició, a nivell cronocultural es poden diferenciar dos grups. Un primer que es pot datar en època romana i un segon, més antic, que es pot situar entre el calcolític i l'edat del bronze. Entre els objectes del primer grup cal destacar una fíbula de bronze del tipus 20 o Aucisse de la classificació de R. Erice, que es pot datar des de l'època d'August a la de Claudi. La resta de materials d'aquest grup, la majoria dels quals es poden atribuir tipològicament, amb les reserves del cas, a l'època baix imperial romana, són una clau de ferro en forma de L amb quatre dents, una escarpra o cisell de ferro, una ansa bimetàlica de ferro i bronze, un clau de ferro

amb la cabota circular plana i lleugerament descentrada, una agulla de ferro, llarga, de secció circular acabada en punxa en un extrem i amb un ull ovalat prop de l'extrem contrari i una grapa de bronze encastada en un fragment de fusta (Rodanés i Aranda 2015; Rodanés, Montero i Aranda 2017, 39, fig. 6). Aquests objectes metàl·lics, juntament amb un fragment de massa vítria en brut i una dena de collar de pasta vítria, tots ells d'adscripció cronològica baix imperial, juntament amb el resultat de la datació radicarbònica d'un fragment de fusta que sembla corroborar aquesta atribució cronològica, plantegen la possibilitat que la cova també hagués estat ocupada esporàdicament, o que hagués servit de refugi temporal o amagatall en època baix imperial (Rodanés i Alcolea 2017, 60-63).

Els cinc objectes restants, quatre de bronze i un de coure, a nivell tipològic, que són els que estudiem a continuació, tenen una clara adscripció a l'edat del bronze. Es tracta d'una destrala de vorells, una punta de fletxa ogival, plana, amb aletes apuntades i peduncle allargat i agusat, un punyal de reblons, amb el dos reblons, un punxó fusiforme de doble punta i una agulla de cap enrotllat amb la part superior de la tija torçada de forma helicoidal. Aquests cinc objectes, que constitueixen un conjunt bastant heterogeni, s'interpreta que probablement formarien part d'aixovars mortuoris, atès el caràcter funerari de la cova durant el bronze antic i mitjà principalment. Fins i tot s'assenyala que possiblement fossin dipositats en diferents moments d'aquests períodes, sense relació entre ells, o formant part d'aixovars més amplis juntament amb els objectes d'os, les peces de ceràmica, de fusta i cistelleria (Rodanés, Montero i Aranda 2015 i 2017).

Destral de vorells

Destral de vorells de bronze²², amb el cos trapezial curt, el taló rectangular, i el tall ample i convex, amb algunes petites os-

ques d'ús. Els costats són lleugerament còncaus, amb els vorells poc ressaltats, que ressegueixen els lloms pràcticament des del taló fins al tall (fig. 23). Té una longitud màxima de 113 mm, l'amplada del tall és de 70 mm i la del taló de 30, el gruix a la part central és de 8 mm i al taló de 7 mm, i el seu pes és de 260 g. En general presenta un bon estat de conservació, amb el cos cobert per una densa patina de color verd clar, amb algunes zones amb concrecions de carbonats i clorurs. Segons els resultats de les anàlisis químiques (taula 2), es tracta d'una peça de bronze binari de bona qualitat, amb un alt contingut d'estany. És un tipus d'aliatge molt similar al que es va documentar en la destrala de vorells de les Paules (Rodanés, Montero i Aranda 2016, 175, taula I; Rodanés, Montero i Aranda 2017, 41, fig. 8).

Tal com assenyala Rodríguez de la Esperanza (2005, 120), les destrals de vorells, que tenen el seu origen en les destrals planes i representen una innovació en el sistema d'emmanegament, no són massa abundants a la vall de l'Ebre, però a Catalunya, segons F. Martí (1969-70, 118), estan ben representades. Les destrals de vorells amb les característiques morfològiques similars a les de la cova del Moro es poden relacionar amb els tipus 13B, 13C i 15A de Monteagudo (1977, 122-125 i 128 tafel 48), com també amb el tipus Donzère de Chardenoux i Courtois (1979, 41, planche 9, 177-185) de la zona meridional de França, que s'adscriuen al bronze antic, una datació que també li atribueix P. Gardes (1996, 554, fig. 3). Així mateix, segons J. Briard i G. Verron (1976a, 31-42), les destrals franceses d'aquesta tipologia, que corresponen al tipus Neyruz, són freqüents en el bronze antic de França i Suïssa. Les destrals amb aquests trets morfològics del nord-est de la península Ibèrica corresponen al grup 1 de Soriano (2013a, 96-101, fig. 24), que les adscriu al bronze antic. Les destrals de vorells de

22 Museo de Huesca, núm. inventari 07710.

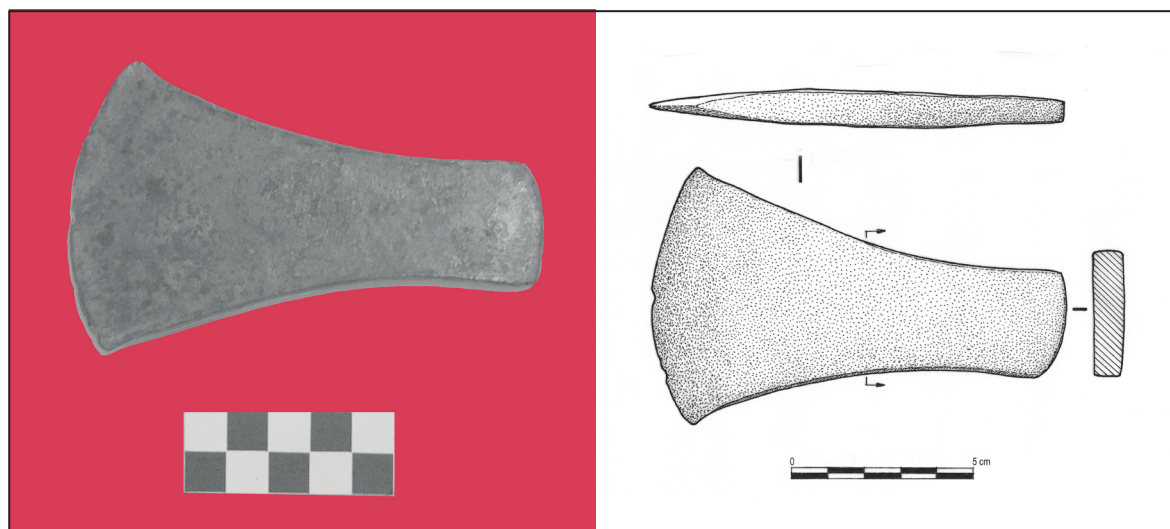


Figura 23: Destral de vorells de bronze (cova del Moro d'Alins)

Taula 2: Anàlisis metal·logràfiques

Típus	Núm. Anàlisi	Núm. Inv.	Jaciment	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Au	Pb	Bi
Destral plana (taló)	PA23668	7710	Cova Moro Alins	ND	0,09	87,8	0,36	0,11	ND	11,6	ND	ND	0,07	ND
Destral plana (tall)	PA23668B	7710	Cova Moro Alins	ND	0,08	87,8	0,18	0,1	ND	11,8	ND	ND	0,06	ND
Punyal	PA23670	7682	Cova Moro Alins	0,06	ND	91	0,24	0,04	ND	8,62	ND	ND	0,06	ND
Rebló 1	PA23671	7682	Cova Moro Alins	ND	0,32	89,7	ND	0,73	ND	8,73	0,44	ND	0,06	ND
Rebló 2	PA23672	7682	Cova Moro Alins	ND	0,26	89,6	ND	0,7	ND	8,88	0,45	ND	0,07	ND
Punta fletxa	PA23674	7711	Cova Moro Alins	0,04	ND	95,6	ND	1,98	0,59	1,57	0,23	ND	ND	ND
Agulla cap enrotllat	PA23675	7716	Cova Moro Alins	0,11	0,14	85,1	ND	ND	ND	13,3	ND	ND	1,34	ND
Punxó	PA23676	7684	Cova Moro Alins	ND	ND	99,4	ND	0,43	ND	ND	ND	ND	0,17	ND
Escòria	PA3317A	s/n	Sauvella/Torre Piniés	48,8	ND	45,8	ND	ND	0,008	0,57	0,065	ND	ND	ND
Resta de fosa	PA3317B	s/n	Sauvella/Torre Piniés	0,21	0,20	98,1	ND	ND	0,004	1,49	0,012	ND	ND	ND
Indeterminat	PA3318B	s/n	Vallbona	0,20	ND	89,0	ND	ND	0,006	10,6	0,048	ND	ND	ND
Indeterminat	PA3318A	s/n	Vallbona	0,32	ND	86,9	ND	ND	0,009	12,7	0,018	ND	ND	ND
Lingot	PA25850	s/n	Las Forcas	0,68	ND	97,5	ND	0,82	ND	0,09	ND	ND	0,89	ND
Punxó	PA27755	s/n	Coma Bep II	0,46	ND	90,43	ND	0,19	ND	8,46	ND	ND	0,46	ND

Catalunya, on se n'han documentat disset exemplars, es distribueixen per tot el país i se'ls atribueix un marc cronològic que abasta des del bronze antic fins al bronze recent, essent el bronze mitjà l'etapa de màxima esplendor (Martín et al. 1999, 139-141).

Destrals de vorells de tipologia similar a la de la cova del Moro les trobem a la vall de l'Ebre i al nord-est de la península Ibèrica, com per exemple l'exemplar de les Paules

(Osca) (Barril 1982, 157, fig. 1; Rodríguez de la Esperanza 1999, 103-104, fig. 4; Rodríguez de la Esperanza 2005, 120-126, fig. 17), el de Sierra Carrodilla (Olvena, Osca) (Rovira Llorens, Montero i Consuegra 1997; Rodríguez de la Esperanza 2005, 120-126, fig. 17), les dues localitzades al Corral de los Arcos (Caseda, Navarra) (Ona i Pérez 1985), la del dipòsit de bronzes de la cova de la Font Major (Vilaseca 1959; Almagro Basch 1960), la de la Plana d'Ancosa (La Llacuna, l'Anoia) (Masachs 1975, 163, fig.

12; Rovira 1974, 73-75, fig. 2), la de la cova B d'Olopte (Isòvol) (Martí 1969-70, 122, fig. 7, núm. 1), la de Pla d'Arols (Guardiola de Berguedà) (Martí 1969-70, 120, fig. 6, núm. 5; Barril 1982, 158, fig.7) i la dels voltants de Puigcerdà (Bourhis et al. 1996, 27, fig. 3, núm. 3). D'aquestes, només les de la Font Major i la de la cova B d'Olopte es van localitzar en context arqueològic, la primera vinculada a un dipòsit de bronzes amb objectes de cronologies més tardanes i la segona juntament amb ceràmiques del bronze mitjà. També de procedència desconeguda és una destral de la col·lecció Tejerizo, que es conserva al Museo de Zaragoza, que té una tipologia molt similar (Aguilera 2019, 357, fig. 4, núm. 1). D'altra banda, cal precisar que l'únic motlle de destrals de vorells que es coneix al nord-est de la península Ibèrica s'ha documentat a l'assentament de Massada de Ratón (Fraga, Baix Cinca). En concret, es tracta d'una valva que presenta la matriu d'una destral amb el cos llarg, trapezial, i els costats i el tall lleugerament convexos; un tipus de destral que difereix sensiblement de la morfologia de la destral de la cova del Moro i a la qual s'atribueix una datació entre el bronze mitjà i els inicis del bronze final I (Garcés 1984).

Tal com hem vist, la cronologia que s'atribueix a les destrals de vorells del nord-est de la península Ibèrica i la vall de l'Ebre, de tipologia similar a la de la cova del Moro, abasta des del bronze antic fins al bronze recent, essent el bronze mitjà l'etapa de màxima esplendor d'aquest tipus d'eina, una cronologia que encaixa amb les datacions de radiocarboni que situen una ocupació funerària de la cavitat, en que la destral hauria pogut formar part d'algun aixovar funeràri.

Punta de fletxa

Punta de fletxa de bronze²³, de forma ogival, plana, amb aletes desenvolupades i el peduncle allargat i agusat. La seva llarga-

da és de 38,80 mm, l'amplada màxima a l'extrem de les aletes de 19,86 mm, el gruix màxim de 2,04 mm a la part central, la longitud del peduncle de 17,03 mm i la de la punta de 27,49 mm, i el seu pes és de 3,72 g. Presenta un bon estat de conservació i està coberta per una densa patina de color verd fosc, amb petites zones amb carbonats i clorurs (fig. 24). Segons han posat de manifest les anàlisis químiques efectuades (taula 2), es tracta d'una peça de bronze amb un contingut d'estany molt baix (1,57 %), i una quantitat relativament alta d'arsènic (1,98 %) en relació a altres objectes de la cova. La interpretació que es pot fer d'aquest tipus d'aliatge és que podria tractar-se d'un producte obtingut de la barreja de metall nou (amb arsènic i antimoni) i metall reciclat de bronze amb estany (Rodanés, Montero i Aranda 2016, 175, taula I; Rodanés, Montero i Aranda 2017, 41, fig. 8).

Aquesta punta de fletxa es correspon amb el tipus P.F. 420 de C. L. Pérez Arrondo i C. López de la Calle (1986, 164) de la vall de l'Ebre, amb la base del peduncle aguada i aletes, i és pròpia de contextos del bronze antic i mitjà, i al grup 5 del nord-est de la península Ibèrica definit per I. Soriano (2013a, 115 i 117-118, fig. 37), per al qual proposa una cronologia del bronze inicial avançat. Trobem puntes de fletxa similars de bronze en indrets aragonesos ben pròxims, com ara al Tossal de Franché (Conchel), en un context de bronze mitjà-recent (Rodanés i Mazo 1985, 231-233, fig. 2, núm. 1, làm. I; Sopena 1992, 220, fig. 112, núm. 186); en una llar a Ciquilines IV (Monflorite), que s'adscriu al bronze ple (Rey 1988, 92-108, làm. XVII, núm. 3); al poblat de Moncín (Borja), on diverses puntes d'aquest tipus es documenten a les fases IIA, IIB, IIC, IID i IIE, datades entre el calcolític i el bronze mitjà (Harrison, Moreno i Legge 1994, 276-286, fig. 10.4 i 16.1); a la Cueva de los Encantados (Belchite, Saragossa), on se'n van documentar dos exemplars, en un con-

23 Museo de Huesca, núm. inventari 07711.

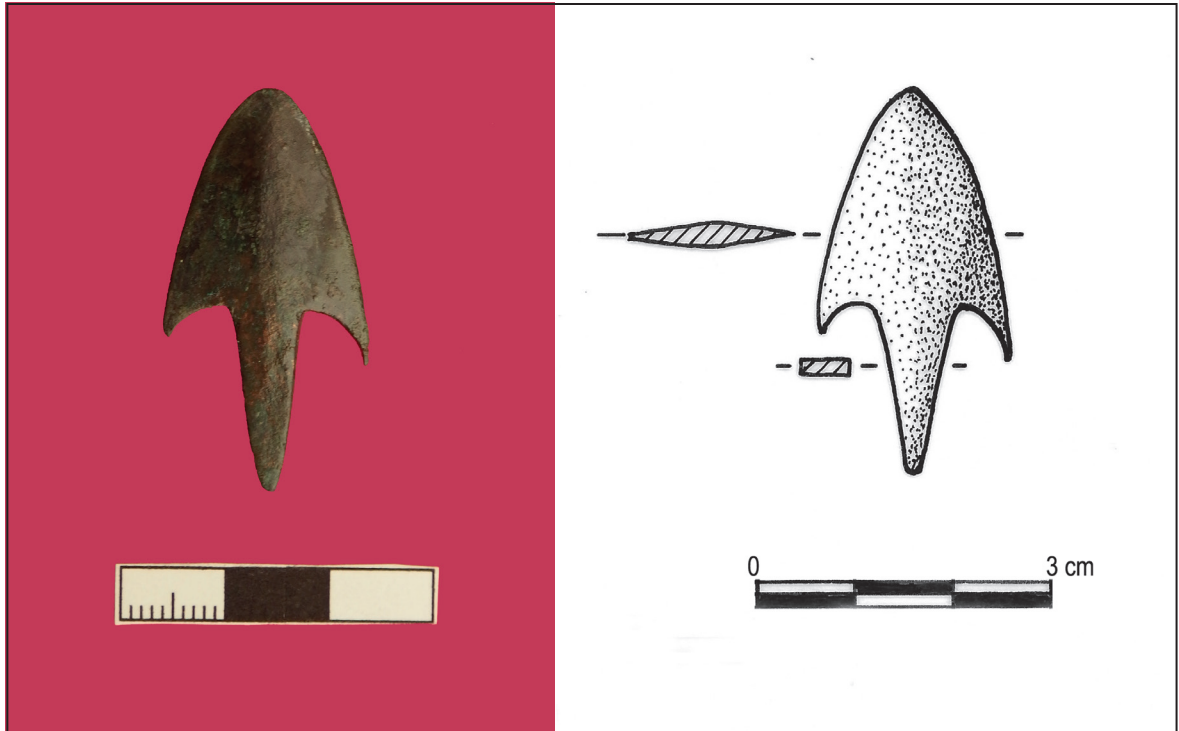


Figura 24: Punta de fletxa de bronze (cova del Moro d'Alins)

text dels inicis del bronze antic (Barandiarán 1971, 49, làm. II, fig. 3); una a Sena (Osca) sense context arqueològic (Bosch Gimpera 1923, 47, fig. 13d), als jaciments de Monte Alto (Sena), adscrit al bronze antic, i als del Barranco de Valdoria i el Regular (Terol) (Bosch Gimpera 1923, 47, fig. 13c; Pérez Arrondo i López de la Calle 1986, 164-175, fig. 27 i 28; Gardes 1996, 556, fig. 4, núm. 7). També en assentaments de la vall de l'Ebre, com ara Lamikela (Contrasta, Àlaba) (Pérez Arrondo i López de la Calle 1986, 164-175, fig. 25; Gardes 1996, 556, fig. 4, núm. 10). A la vall del Segre en trobem al poblat de Genó, que es data en el bronze final II (segle XI cal aC) (Maya, Cuesta i López Cachero 1998, 64, fig. 25). A la resta de Catalunya, una punta similar, tot i que de mida molt petita, es va localitzar entre els elements d'aixovar alterats del sepulcre megalític del Collet del Sàlzer I (Odèn, Solsonès) (Castany 2007, 21, fig. 26; Baulenas, Gibaja i Palomo 2008, 53, fig. 6; Soriano 2013a, 115, fig. 37). També se'n van trobar a la Pedra dels Sacrificis de Savassona (Tavernoles, Osona), en un context del bronze antic (Rovira i Ca-

sanovas 1999, 56); en el nivell superior (G) de l'estrat VII de la Canal dels Avellaners (Berga, Bergadà), en un nivell que se situa a escala cronocultural en el bronze final (Carreras 1990, 48-49, làm. 15, núm. 5), i a la cova del Mas Vilà (Santa Maria de Miralles, l'Anoia), on se'n va localitzar una de molt similar, avui perduda, juntament amb un punyal de reblons i un punxó de doble punta (Masachs 1975, 458-459, fig. 4). A prop d'aquí també s'han documentat exemplars similars a l'Esquerda de les Roques del Pany i a Can Rosell Nou (Torrelles de Foix, Alt Penedès), en el primer jaciment juntament amb una destrala plana, una punta de fletxa tipus palmela i dos punxons de doble punta, mentre que en el segon va aparèixer entre cendres i ossos calcinats (Masachs 1975, 475 i 460, fig. 3 i 8). Una punta similar, tot i que amb peduncle recte, es va localitzar al nivell I de la cova 120 (Sales de Llierca, la Garrotxa), juntament amb un punxó de doble punta i un fragment de botó, en un context entre el calcolític i el bronze antic, possiblement en un ambient funerari (Agustí et al. 1987, 115-116, fig. 85, núm. 3).

A l'interior del vestíbul de la cova del Reclau Viver (Serinyà, Pla de l'Estany), zona molt alterada estratigràficament, en les excavacions efectuades per J. M. Corominas els anys 1944 i 1945, es van localitzar dues puntes de fletxa d'aquest tipus; una d'elles sencera i a l'altra li manquen les aletes i el peduncle; totes dues s'adscriuen a la fase bronze antic-mitjà, en la qual la cavitat es va emprar bàsicament per a la pràctica d'enterraments col·lectius, tot i que és possible que el vestíbul fos utilitzat com habitacle; es tracta d'una fase que presenta una bona representació de materials ceràmics, elements d'ornament, indústria lítica i òssia (Corominas 1946, 220; Tarrús 1986, 250-252; Toledo 1990, 299, fig. 147; Martín et al. 1999, 152-153, fig. 6, núm. 18).

Al sud-est de França, s'han localitzat puntes de fletxa ogivals amb aletes desenvolupades i peduncle llarg i agusat a la Grotte de la Vache (Alliat, Ariège), Niaux (Ariège) i la Grotte de Bédeilhac (Ariège), atribuïdes al bronze antic i mitjà (Durand 1964, 376, fig. 3, núm. 11 i 13; Guilaine i Solier 1966, 2, fig. 1, núm. 8, 9 i 10; Guilaine 1972, 134, 136 i 170, fig. 41, núm. 2 i 3); al nivell IV de la Grotte de Labeil (Laroux, Hérault), atribuït a la fi del bronze mitjà (Bousquet, Gourdiolle i Guiraud 1966, 106-119, fig. 29; Guilaine 1972, 97, fig. 28, núm. 4; Roudil 1972, fig. 28, núm. 4), i al dolmen de Saint-Chels (Lot), juntament amb un punyal de dos reblons atribuïble al bronze antic (Clottes, Costantini 1976, 470-474, fig. 1, núm. 29). A la Grotte de la Source (Puilarens, Aude) es va localitzar una punta de fletxa similar però en os, que es data en el bronze mitjà (Guilaine 1972, fig. 41, núm. 4), i també diversos exemplars en els nivells sepulcrales del bronze antic de la cova de Montou (Corbère-les-Cabanès (Pirineus Orientals) (Claustre 1996, 389-392, fig. 5). En resum, les puntes de fletxa ogivals amb aletes desenvolupades i peduncle llarg de les zones pròximes al nord-est de la península Ibèrica i del sud de França, apareixen durant

el bronze antic i perduren fins a inicis del bronze final (Guilaine i Solier 1966, 7).

Per la seva banda, tal com hem vist, les puntes de fletxa ogivals, planes amb aletes desenvolupades i peduncle allargat i agusat, similars a l'exemplar de la cova del Moro, tenen una important difusió a la vall de l'Ebre i al nord-est de la península Ibèrica des del calcolític fins al bronze final, però és principalment durant el bronze antic i mitjà quan coneixen la seva etapa de màxim esplendor, una cronologia que s'ajusta amb les datacions de radiocarboni de la fase d'ús funerari de la cova.

Punyal de reblons

El punyal de reblons²⁴, és de bronze, de forma triangular amb una base arrodonada en què la part central es perllonga formant una lleugera llengüeta, amb la secció lenticular i dos forats circulars simètrics prop de l'extrem de la base per tal d'introduir els reblons de l'emmanegament de l'empunyadura de material perible. La seva llargada és de 96 mm, l'amplada màxima de 32 mm, el gruix màxim de 2,6 mm i el pes de 21,84 g. Presenta un estat de conservació regular, amb àmplies zones cobertes de carbonats i clorurs, i està cobert per una densa patina de color verd (fig. 25). També es van recuperar dos reblons cilíndrics que devien formar part del sistema d'emmanegament d'aquest punyal. Les anàlisis químiques efectuades al punyal i als dos reblons (taula 2), evidencien que es tracta d'objectes de bronze binari amb un contingut d'estany molt similar (8,62%, 8,73% i 8,88%), però els percentatges de níquel i antimoni en els reblons suggereixen que el metall d'aquests procedeix d'una colada diferent a la del punyal i s'apunta la possibilitat que els reblons originals haguessin estat substituïts per uns de nous en el decurs del temps d'ús del punyal (Rodanés, Montero i Aranda 2016, 175, taula I; Rodanés, Montero i Aranda 2017, 41, fig. 8).

24 Museo de Huesca, núm. inventari 07682.

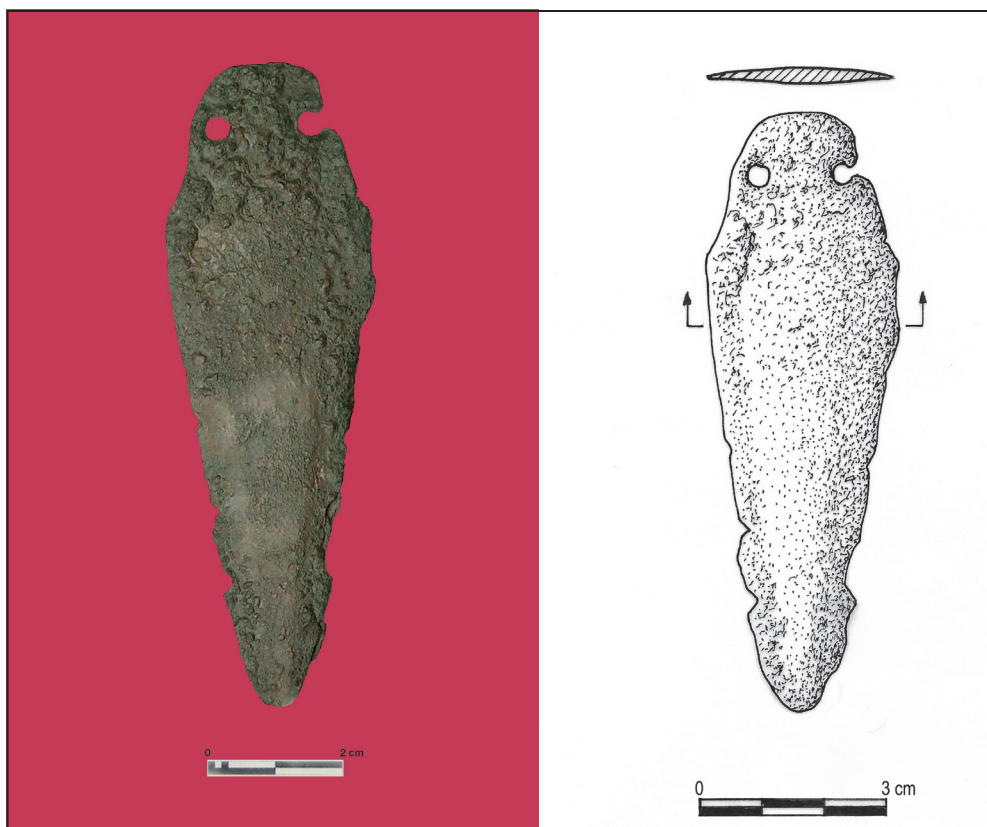


Figura 25: Punyal de reblons de bronze (cova del Moro d'Alins)

El punyal de reblons de la cova del Moro es pot adscriure al tipus de llengüeta estreta no desbordant de Briard i Mohen (1983, 45-46), que pot ser una llengüeta arrodonida o trapezial. També al grup 1 de Soriano (2013, 107-108), al nord-est de la península Ibèrica, que es caracteritza per tenir la base arrodonida, absència de nervadura o prominència longitudinal central i secció biconvexa. Trobem punyals amb aquestes característiques tipològiques en zones pròximes aragoneses, com ara l'exemplar que es va localitzar en les prospeccions superficials del jaciment de Pialfor (Conchel) (Sopena 1982, 273-291, fig. 113, núm. 64; 1996, 230, fig. 13, núm. 11), (Rodanés i Mazo 1985, 229-230, fig. 1), tot i que aquest presenta un lleuger bombament longitudinal a la part central de la fulla i els forats dels reblons estan allunyats de l'extrem de la base. Aquest punyal es va trobar juntament amb un botó piramidal amb perforació en V i amb materials lítics i fragments ceràmics

que es poden adscriure entre el bronze antic i el bronze mitjà. Un altre punyal similar és el de la Cueva de los Encantados de Belchite, que es va localitzar juntament amb dues puntes de fletxa ogivals d'aletes i peduncle, esmentades abans, en un context dels inicis del bronze antic (Barandiarán 1971, 48-49, lám. II, fig. 1). A la campanya d'excavacions del 1987 al poblat del bronze antic del Castillo de Frías d'Albarracín (Terol) es va localitzar un exemplar amb dos forats per reblons a la zona de la llengüeta (Andrés, Harrison i Moreno 1991, 139-141; Rodríguez de la Esperanza 2005, 112-113). I, finalment, cal esmentar el punyal del poblat de Moncín (Borja), que té la base trencada a l'altura dels forats dels reblons (Pérez Arrondo i López de Calle, 1986, 192, fig. 36, núm. 1; Rodríguez de la Esperanza 2005, 113-114). Així doncs, segons els contextos en els que s'han localitzat els punyals de la zona aragonesa, es poden situar entre el bronze antic i el bronze mitjà.

Punyals similars al de la cova del Moro els trobem també a Catalunya, on se n'han documentat un total de tretze exemplars²⁵; a més, darrerament s'han localitzat un fragment d'una valva d'un motlle de fosa en les excavacions del Camp Cinzano (Vilafranca del Penedès, Alt Penedès), que és l'única d'aquest tipus que es coneix, i dos fragments de les parts terminals de dues fulles apuntades, un a l'assentament de Minferri (Juneda) i l'altre a la cova d'en Pau (Serinyà, Pla de l'Estany), que s'havien interpretat com a puntes de fletxa i que estudis recents consideren que es tracta de fragments de puntes de punyals d'aquest tipus (Soriano 2013, 105-107). Presenten la fulla triangular, amb la base arrodonida o en algun cas rectilínia o trapezial, amb les seccions lenticulars, amb dos forats circulars simètrics a la base pels fixar els reblons, a excepció del de la cova de la Font Major (Espluga de Francolí, Conca de Barberà), que en té tres. La majoria tenen una longitud que oscil·la entre els 80 i els 90 mm, molt similar a la del punyal de la cova del Moro, però alguns, molt pocs, sobrepassen aquestes mesures, com el de tres reblons abans esmentat i el de la cova de Grioterres (Vilanova de Sau, Osona), i també hi ha algun exemplar de mida petita, amb una longitud que sobrepassa lleugerament els 50 mm, com ara el de la cova sepulcral d'Aigües Vives de Brics (Olius, Solsonès) (Castany 99-100, fig. 35B; Serra Vilaró 1923, 55-56; fig. 76; Martín et al. 149-152, fig. 6). Tots els punyals de reblons documentats es van localitzar en coves d'habitació o sepulcrales i només un exemplar, el del Racó de la Bruixeta (Torre de l'Espanyol, Ribera d'Ebre), que és d'una tipologia molt pròxima, es va trobar en un assentament a l'aire lliure, en el qual s'han recuperat restes ceràmiques i lítiques que es poden atribuir a una cronologia àmplia

entre el bronze mitjà i els inicis de l'edat del ferro (Genera 1993a, 23-25, fig. s/n).

Les troballes de punyals de reblons a Catalunya són fruit de prospeccions superficials, de sondejors, d'antigues excavacions poc rigoroses, o d'excavacions en sepultures o cavitats que havien estat alterades prèviament, per tant, sense cap tipus de precisió estratigràfica o fora de context. La majoria es van trobar juntament amb materials de diverses cronologies, per la qual cosa és difícil precisar-ne l'adscripció cronològica, però tots tenen en comú que es vinculen amb materials ceràmics i indústria lítica que abasten des del calcolític fins al bronze mitjà. En alguns casos procedeixen de cavitats en què es localitzaren altres objectes metàl·lics de cronologia similar, com el punyal de la cova de les Encantades de Tolriu (Pont de Bar, l'Alt Urgell) que es va trobar en la mateixa sala que una destrala de vorells i una punta de fletxa amb aletes i peduncle (Martí i Viñas 1971, 88, fig. 3; Canals, Ribera i Viñas 1970, 76, fig. 13), o el de la cova del Toll (Moià, Moianès) en la que anys després va aparèixer fora de context una agulla de cap discoïdal de bronze amb decoració perimetral de punts repujats (Petit 2001, 59-60, fig. 5), un exemplar únic a Catalunya que té paral·lels a la zona est de França en contextos del bronze antic (Martín et al. 1998, 158).

El fragment de valva de motlle de fosa del Camp Cinzano, que com hem dit és l'únic de punyals de reblons documentat, va ser localitzat en les intervencions arqueològiques realitzades entre finals del 2004 i principis del 2005, en les que es va documentar part d'un assentament del bronze inicial. Correspon a la part proximal i medial del motlle i va aparèixer a la fossa/sitja E-18, en l'estrat que cobria la inhumació d'un individu de 15-20 anys, de sexe indeterminat, conjunt

25 Es va interpretar com un punyal de reblons el fragment de l'extrem d'una peça corvada, molt alterada per concrecions, i amb dos forats rectangulars, de la cova del Batlle Vell (Pontons, Alt Penedès) (Ferrer 1953-54, 122, fig. 6). Però, degut al seu estat, a que els forats per passar els reblons siguin rectangulars quan en tots els punyals coneguts són circulars, i les seves dimensions, fan que es consideri que la seva atribució com a un punyal de reblons sigui extremadament dubtosa (Soriano 2013, 107).

que se situa cronològicament entorn del 1850 cal aC (Soriano i Amorós 2014 i 2016).

Un fragment de l'extrem d'un objecte acabat en punta es va localitzar a la sitja 54 de l'assentament de Minferri, estructura que s'adscriu a la fase del bronze ple, a la primera meitat del segon mil·lenni (cal aC), el qual, per la seva forma, es va interpretar com l'extrem d'una punta de fletxa de nervi longitudinal, a la que li mancaven les aletes i el peduncle (Equip Minferri 1997, 189-193, fig. 21, núm. 2; Rovira 1998, 243, fig. 2, núm. 3; Martín et al. 1998, 153). Estudis posteriors interpreten aquest fragment com l'extrem d'un punyal de reblons en base a què per la longitud que presenta el fragment conservat hauria de tenir una major amplada per a coincidir amb les fletxes documentades de qualsevol dels grups de la primera meitat del segon mil·lenni (Soriano 2013, 106, fig. 30). En el nivell I de la cova d'en Pau, nivell força reменat, adscrit al bronze antic-mitjà a partir de la tipologia del conjunt de materials ceràmics i lítics exhumats, va aparèixer un fragment de l'extrem d'un objecte acabat en punta, tipològicament molt similar al de Minferri que, com aquest, es va interpretar com una punta de fletxa (Tarrús i Bosch 1990, 27, fig. 12, núm. 1), però, pels mateixos arguments, s'ha considerat que també es tracta de l'extrem d'un punyal de reblons (Soriano 2013, 107, fig. 29).

Cal constatar, també, que la distribució geogràfica dels punyals de reblons ens mostra que es concentren a la zona central i a les zones prelitorals i litorals meridionals (Martín et al. 1999, fig. 4; Soriano 2013, 110, fig. 32). Malgrat la manca de context arqueològic dels punyals de reblons de Catalunya, tenint en compte els materials de la majoria dels jaciments en què s'han localitzat, així com la datació de la valva del Camp Cinzano o la de l'extrem de punyal de Minferri i els paral·lels amb exemplars similars del

sud-est francès, el seu inici es pot situar en el bronze antic (Martín et al. 1999, 151), però amb continuïtat durant el bronze mitjà.

Tant en els punyals de Palfor i de la Cueva de los Encantados de Belchite, com en set dels punyals d'aquest tipus documentats a Catalunya, s'hi van efectuar anàlisis de composició química²⁶. Els resultats evidencien que tots són de bronze, el de Palfor amb un percentatge d'estany de 3,877 % i el de la Cueva de los Encantados del 4,921 %. Quant als catalans, els percentatges d'estany oscil·len entre 6,26 i 13,46 %, excepte en el cas del de la cova sepulcral d'Aigües Vives de Brics, que és de coure (98,14 %), amb un contingut alt de plom (1,32 %). Fins i tot els fragments de puntes que s'han interpretat com a punyals de reblons també són de bronze, amb un contingut d'estany del 12,35 % en el de la cova d'en Pau i del 10,42 % en el de Minferri. Les anàlisis químiques efectuades en el punyal i en els reblons de la cova del Moro posen de manifest que són de bronze, amb percentatges d'estany molt similars (8,7 %) (taula 2), i s'atansen als percentatges de bronze i estany dels punyals del grup català (Rodanés, Montero i Aranda 2016, 175, taula I; Rodanés, Montero i Aranda 2017, 41, fig. 8). El tipus d'aliatge que presenten els punyals de reblons de la vall de l'Ebre i del nord-est de la península Ibèrica és característic del bronze antic i del bronze mitjà.

Un bon nombre de punyals de reblons amb unes característiques tipològiques molt similars als de la vall de l'Ebre i del nord-est de la península Ibèrica els trobem al Migdia francès. També procedeixen de contextos domèstics i funeraris; molts d'ells presenten un problema semblant de contextualització, ja que es tracta de troballes aïllades, casuals o són fruit d'antigues excavacions sense massa precisions estratigràfiques, per la qual cosa la seva datació és difícil. Els més

²⁶ Les anàlisis es van efectuar en el marc del projecte d'*Arqueometalurgia de la Península Ibèrica* (Rovira Llorens i Montero 2018) i els resultats es poden consultar al llibre de Rovira, Montero i Consuegra (1997), a les províncies corresponents. L'estudi i interpretació dels resultats es pot consultar a Martín et al. (1999, 141-147).

antics, però, s'han localitzat en contextos del bronze antic, que és on tenen l'origen i desenvolupament, però tenen continuïtat durant el bronze mitjà, tot i que en aquest període, alguns exemplars desenvolupen una nervadura o aresta longitudinal a la part central de la fulla (Guilaine 1972, 52-54 i 132; Roudil 1972, 67-69, 105-107).

Malgrat que la majoria de punyals de reblons documentats a la vall de l'Ebre i al nord-est de la península Ibèrica procedeixen de troballes casuals o aïllades, de prospeccions superficials, d'antigues excavacions amb poc rigor estratigràfic, d'excavacions en cavitats sepulcral o d'hàbitats amb els sediments alterats, es constata que es vinculen amb conjunts de materials que cronoculturalment abasten des del calcolític fins al bronze mitjà. En els casos en què apareixen en contextos més clars, o en assentaments amb cronologies absolutes, podem situar l'inici i l'etapa de desenvolupament d'aquest tipus de punyals en el bronze antic, però amb continuïtat durant els inicis del bronze mitjà. Per últim, volíem esmentar que el punyal de la cova de les Encantades de Toloriu, que presenta una nervadura o aresta longitudinal al centre de la fulla, posa de manifest que, al nord-est de la península Ibèrica, els punyals de reblons experimenten la mateixa evolució morfològica que els del sud-est de França.

Punxó fusiforme de doble punta

Punxó de doble punta de coure²⁷ sencer d'estructura fusiforme amb les dues puntes

agusades, tot i que una d'elles té l'extrem girat. La seva longitud és de 73 mm, la secció, que és rectangular, té 3,5 mm d'amplada i 1,90 mm de gruix màxims, i el seu pes és de 2,26 g. Mostra un bon estat de conservació, amb alguns punts de clorurs i alguna petita zona escrostonada, i està cobert per una densa patina de color verd fosc (fig. 26). Segons han posat de manifest les anàlisis químiques realitzades (taula 2), es tracta d'una peça de coure, amb un baix percentatge d'arsènic (0,43 %) (Rodanés, Montero i Aranda 2016, 175, taula I; Rodanés, Montero i Aranda 2017, 41, fig. 8).

Segons alguns investigadors, es tracta d'una eina utilitzada per foradar, barrinar i perforar materials com la fusta, la pell, l'os o el metall, i fins i tot s'ha proposat que es podria haver utilitzat per realitzar tatuatges corporals i també com a element d'ornament personal. És un tipus d'objecte vinculat a l'àmbit domèstic, però també molt habitualment al funerari. Tant a la vall de l'Ebre com al nord-est de la península Ibèrica són molt nombrosos. La majoria de punxons són de secció rectangular o quadrangular, però també n'hi ha amb secció circular; tenen una cronologia molt àmplia que abasta des del calcolític, en què són de coure, fins a la fi de l'edat del bronze, en què ja són de bronze, i fins i tot en podem trobar en contextos de la primera edat del ferro (Pérez Arrondo i López de la Calle 1986, 140-161; Martín et al. 1999, 141-147; Rodríguez de la Esperanza 1999, 101-102; Rodríguez de la Esperanza 2005, 95-104; Soriano

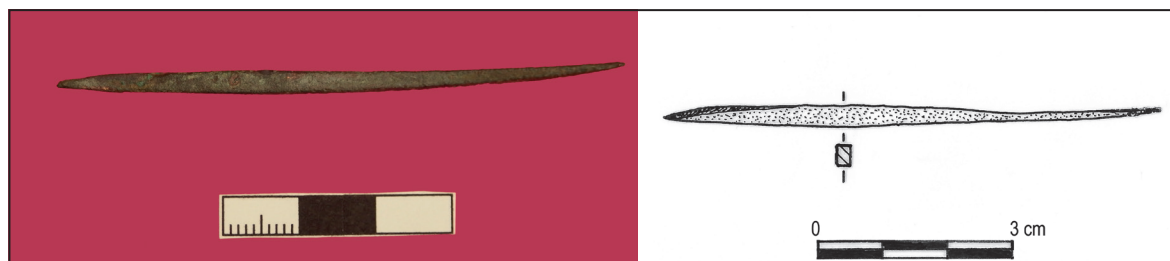


Figura 26: Punxó de doble punta de coure (cova del Moro d'Alins)

27 Museo de Huesca, núm. inventario 07684.

2013a, 121-127), segurament perquè es tracta d'una eina que té moltes utilitats i una gran versatilitat. Així doncs, a manca de context estratigràfic, la composició de l'aliatge pot orientar en la determinació de la cronologia, ja que els punxons de dues puntes del calcolític i dels inicis del bronze antic són de coure, amb impureses d'arsènic, i a partir d'aquest període ja són de bronze (Rovira Llorens, Gómez Ramos 1994).

El punxó de la cova del Moro, a nivell tipològic, es pot assimilar al tipus P.3, denominat de base simple apuntada, de secció quadrangular o rectangular, definit per Pérez Arrondo (1976) i Pérez Arrondo i López de Calle (1986, 140-161), com també al grup 1, variant 1A, definit per Soriano 2013a (124-127). De punxons de doble punta, fusiformes, de secció rectangular i de coure similars al de la cova del Moro, se n'han localitzat en zones properes a l'assentament del Tozal del Franché (Conchel), fruit de prospeccions superficials. Es tracta d'un jaciment on, segons l'estudi tipològic dels materials arqueològics recollits, es constaten ocupacions des del neolític fins al bronze mitjà-recent (Sopena 1992, 220, fig. 112; Sopena 1996, fig. 13, núm. 1; Rodanés i Mazo 1985, 237, fig. 2, núm. 2; Rodríguez de la Esperanza 2005, 127-130, taula 6.4). També en terres aragoneses cal ressenyar els dos exemplars de l'assentament del Castillo de Frías (Albarracín, Terol), en un context del bronze mitjà (Rodríguez de la Esperanza 2005, 127-130, fig. 6.25, núm. 1, taula 6.4).

A la vall mitjana i alta de l'Ebre, punxons similars de coure²⁸ els trobem sobretot en contextos funeraris, i en alguns casos també domèstics. A la zona alabesa se n'han documentat diversos exemplars a la cova sepulcral col·lectiva de Gobaederra (Subijana-Morillas), que es daten en el bronze antic (Apellániz, Llanos i Fariña 1966, 28-

37, fig. VI-X; Apellániz 1968). Un exemplar es va localitzar en el sepulcre de corredor amb túmul circular d'El Sotillo (Laguardia) i un altre en el sepulcre de corredor amb túmul de planta ovalada de La Mina (Salceda); tots dos es poden atribuir al bronze antic (Apellániz 1973, 182-185 i 197-203 fig. 145). A Navarra, en trobem un exemplar molt llarg en el sepulcre de galeria de la mina de Farangorta (Artajona), que es pot atribuir al bronze antic (Apellániz 1973, 302-304, fig. 241). A la zona de les Bardenas Reales, a l'assentament del bronze antic-mitjà evolucionat de Monte Aguilar I, se n'han localitzat deu exemplars, dels quals la meitat són de coure i l'altra meitat de bronze. També se'n va trobar un a l'assentament del bronze antic de Marijuán I (Sesma 1995) i un altre al dolmen d'Aizibita (Cirauqui) que se situa en la primera meitat del tercer mil·lenni aC (Beguiristáin i Vélaz 1988, 17, fig. 12, núm. 15). A la Rioja, se n'han localitzat tres exemplars a l'enterrament col·lectiu en túmul de La Atayuela (Agoncillo), datat en el calcolític (Barandiarán 1978; Pérez Arrondo i López de Calle 1986, 148, fig. 19), i tres més al sepulcre de corredor del Collado del Mallo (Trevijano), en un context calcolític (Rodríguez de la Esperanza 2005, 102).

En zones pròximes catalanes, els punxons de coure, fusiformes, de dues puntes, apareixen en contextos funeraris i domèstics ben documentats, escampats per tot el territori: a la vall del Segre, on els trobem en el jaciment de Muntdessó (Guimerà, l'Urgell), fruit de prospeccions superficials, però amb materials arqueològics calcolítics i dels inicis de l'edat del bronze (Duch 1980, 30); a l'enterrament múltiple de la balma de Cal Porta (Torà, la Segarra), amb una datació de radiocarboni que situa el conjunt funerari en el calcolític (Estany i Guerrero 1992, 11, fig. 4, núm.

28 La majoria de les anàlisis dels punxons de doble punta de coure de la vall de l'Ebre i Catalunya que relacionem en aquest article es van efectuar en el marc del projecte d'*Arqueometalurgia de la Península Ibèrica* (Rovira Llorens i Montero 2018) i els resultats es poden consultar al llibre Rovira, Montero, Consuegra 1997 a les províncies corresponents. L'estudi dels punxons de la vall de l'Ebre i la interpretació dels resultats es pot consultar a Rodríguez de la Esperanza (1999 i 2005, 97-105 i 127-130) i els de Catalunya a Martín *et al.* (1999, 141-147).

2; López 2000, 25-26, 105, 150); a la cista megalítica calcolítica del Coll d'en Bertran de Cortiuda (Peramola, Alt Urgell) (Cura et al. 1971, 97, fig. 2), i a la del Tarter del Collet de Cataplà de Muntant de Tost (Ribera d'Urgellet) (Campillo i Villaró 1992), en aquest megàlit amb fragments de ceràmiques amb decoració incisa i un vas d'apèndix de botó. A la zona prepirinenca en trobem dos exemplars a la cista sepulcral sota abric de la cova d'Aigües Vives de Brics (Olius, Solsonès), en la qual també es van localitzar uns punxons similars de bronze i un punyal de reblons de coure, així com ceràmiques calcolítiques i del bronze antic (Serra Vilaró 1923, 39-59, fig. 76), i a l'hemidolmen del Collet de les Forques (Espunyola, Berguedà), juntament amb un punyal de llengüeta i fragments de ceràmica campaniforme, materials típics calcolítics (Serra Vilaró 1927, 142-149, fig. 145). A la zona central se n'ha localitzat un exemplar al túmul I de la serra de Clarena (Castellfollit del Boix, Bages), que segons la datació de C14 se situa en el bronze antic (Castells, Enrich, 1983, 77, fig. 18). A l'extrem nord català, se n'ha localitzat un exemplar al nivell II.4 de la balma del Serrat del Pont (Tortellà, la Garrotxa), que correspon al calcolític (2616 cal aC) (Alcalde et al. 1997, 41-59, fig. 73, núm. 5), i un altre a la cova II de Malvet, associat a un context sepulcral del calcolític (Toledo, Agustí i Esteva 1991).

A la zona central i litoral, se n'han localitzat dos exemplars a l'Esquerda de les Roques del Pany, juntament amb una destrala plana i una punta de fletxa tipus palmela, que podrien correspondre al calcolític o fins i tot al bronze antic (Grivé 1936, 24-25, fig. 46; Masachs 1975, 457, fig. 2), i a la balma sepulcral del barranc de Rifà (Mont-roig, Baix Camp), juntament amb botons piramidals amb perforació en V, vasos sense decoració i penjolls d'os, objectes que es poden atribuir al calcolític i al bronze antic (Vilaseca 1973, 190-192, lám. 87). També se'n va localitzar un exemplar al sepulcre megalític de les Maioles (Rubió, Anoia), que se situa en el bronze

antic (Clop i Faura 2002, 142-143, fig. 6.15). I, per acabar, a la zona meridional de la conca de l'Ebre s'ha localitzat un punxó d'aquest tipus a la coveta de l'Heura (Ulldemolins, Priorat), una cavitat amb diferents usos durant la prehistòria, entre ells el de sepultura col·lectiva, tot i que el punxó s'adscriu a l'horitzó neolític final-calcolític i calcolític recent (Vilaseca 1954, 128, lám. II, núm. 2; Rafel et al. 2016, 111-123, fig. 19, núm. 17).

Tal com es pot veure en la relació que acabem de fer sobre els punxons de doble punta, fusiformes, de secció rectangular i de coure documentats a la vall de l'Ebre i Catalunya, la majoria estan vinculats a contextos funeraris, però també se'n ha documentat en hàbitats, i es poden adscriure al calcolític, així com al bronze antic i fins i tot al bronze mitjà. En aquestes zones, també es documenten punxons de la mateixa morfologia però de bronze, també en contextos funeraris o domèstics del bronze antic i el bronze mitjà, i fins i tot ja en fases posteriors de l'edat del bronze.

Agulla de cap enrotllat i tija helicoidal

El darrer objecte de bronze de la cova del Moro és una peça allargada d'uns 130 mm de longitud en què l'extrem terminal acaba en punta aguada i l'altre, que correspon al cap, del qual només es conserva una petita part de l'inici, és laminar per aplanament de l'extrem final de la tija i està lleugerament corbat (fig. 27). Pràcticament les parts medial i distal de la tija són de secció circular, d'uns 2,5 mm de diàmetre màxim, i la resta, que és quadrangular, d'uns 3 mm de gruix, està torçada de forma helicoidal. Presenta un estat de conservació bastant bo i està cobert per una densa patina de color verd brillant.

Malgrat que només es conserva l'inici de l'arrencament del cap, que seria la part de la peça que en definiria la tipologia, la morfologia del cos i la petita part conservada del cap —que, com hem dit, és laminar per aplanament de la tija i a més inicia la curvatura— indueixen a classi-

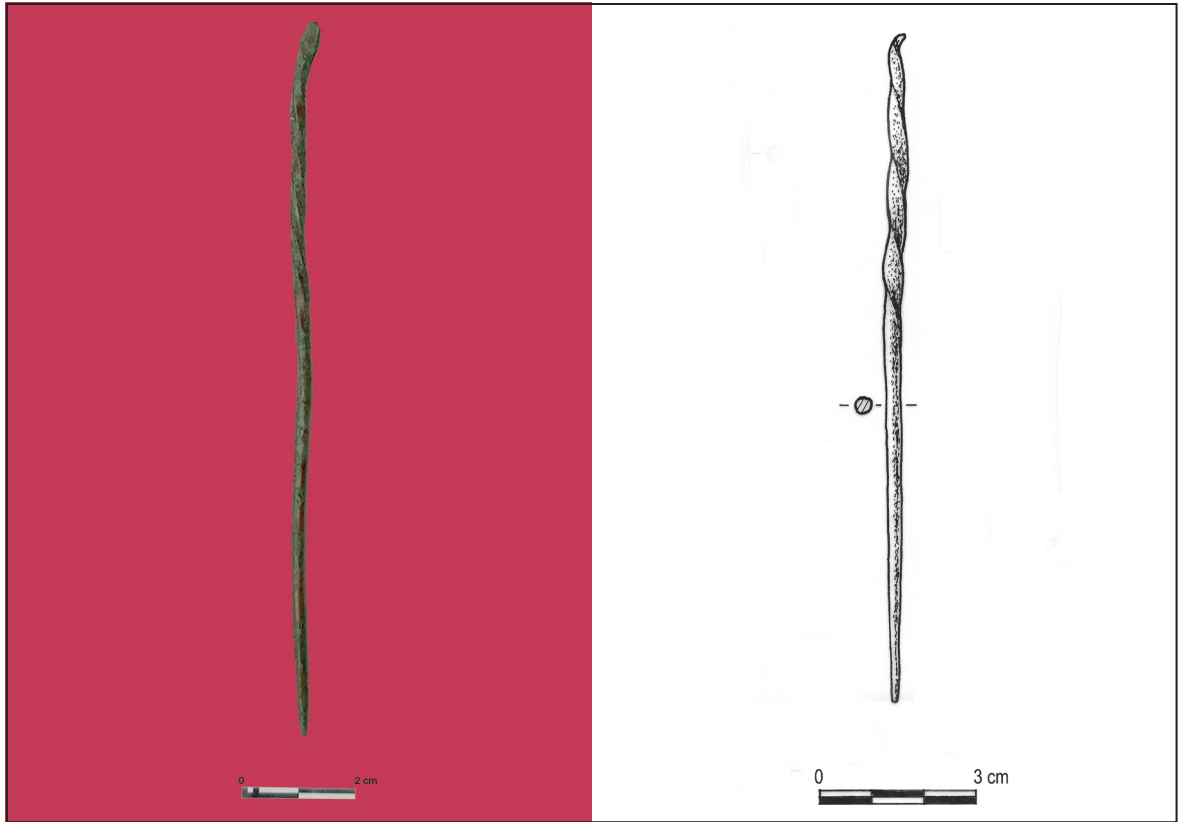


Figura 27: Probable agulla de cap enrotllat de bronze (cova del Moro d'Alins)

ficar-la com una agulla de cap enrotllat²⁹ amb la part pròximal i meitat de la medial de la tija helicoïdals per torsió i l'altra part de la medial i distal de secció circular. Es tracta d'una classificació tipològica que ja apunten els autors de l'estudi dels objectes metàl·lics de la cova (Rodanés, Montero i Aranda 2016, 174, fig. 6; Rodanés, Montero i Aranda 2017, 38-39, fig. 5), tot i que en aquesta darrera publicació s'apunta la possibilitat que podria tractar-se d'una peça de cronologia romana, encara que ho desestimen amb l'argument que les anàlisis químiques mostren un tipus de composició més pròpia de l'edat del bronze. Segons els resultats d'aquestes anàlisis realitzades (taula 2), es tracta d'una peça de bronze binari de bona qualitat, amb un alt contingut d'estany (13,3 %) i amb un percentatge baix de plom (1,34 %), que no ha estat afegit a l'aliatge, sinó que procedeixen del mineral processat (Rodanés, Mon-

tero i Aranda 2016, 175, taula I; Rodanés, Montero i Aranda 2017, 41, fig. 8).

Les agulles de cap enrotllat i amb la part superior de la tija torçada són pràcticament desconegudes a la península Ibèrica, les dues úniques documentades fins al present són les de la cova del Moro i una de la necròpolis del Pi de la Lliura (1000-800 aC) (Pons i Solés 2008, 77-78). Es tracta d'un tipus d'agulla ben coneguda durant el bronze antic i mitjà a l'Europa central. A França, a Suïssa i a Itàlia, a la zona del llac de Garda, es documenten també durant el bronze antic i recent (Carancini 1975, 113, taffel 11). Les agulles d'aquesta tipologia més pròximes es documenten al nord dels Pirineus, en territori francès i suís, i presenten una àmplia cronologia que abasta des del bronze antic fins al bronze final III i fins i tot els inicis de l'edat del ferro (Audouze i Gaucher 1981, 28-29). A

²⁹ Museo de Huesca, núm. inventari 07716.

la zona suïssa estan ben documentades sobretot en el bronze antic (2000-1600 aC) (David-Elbiali 2000, 159 i 161), com els exemplars localitzats a les tombes 1 i 3 de Petit-Chasseur (Sion, Valais). L'agulla de la tomba 3 estava sobre la meitat proximal de l'húmer i, per la posició en què es trobava, s'interpreta que servia per subjectar la part superior de les vestimentes dels difunts (Bocksberger 1978a, 115-149, fig. 24-26; Bocksberger 1978b, 41, pl. 36, núm. 515 i 42, núm. 6/524). A la mateixa zona suïssa, adscrites al mateix període i en contextos funeraris, se n'han localitzat a Collombey, Fully, Conthey i Champ-Plan (Bocksberger 1964, 25, fig. 11, núm. 23, 26, núm. 57, 24, núm. 31 i 4, 26, núm. 14 i 6, núm. 16; David-Elbiali 2000, 46-57), a la tomba 2 de la necròpolis de Le Lessus (Saint-Triphon, Vaud) (Bocksberger 1964, 25, fig. 11, Dd. Aa. 1991, 23; David-Elbiali 2000, 50), al jaciment de Wädenswil-Vorder Au (Zurich), en un nivell d'ocupació que es data a finals del segle XVII i inicis del XVI aC, juntament amb una agulla de cap anular (David-Elbiali i David 2009, 326), i a Montagny-les-Munts (Fribourg), atribuït al bronze mitjà-recent (Courtois 1960, fig. 14, núm. 2; David-Elbiali 2000, 48), entre d'altres.

A França s'han documentat agulles d'aquest tipus en un petit dipòsit de bronzes, aparegut al nivell D3 de la Grotte des Planches-près-Arbois (Jura); es tracta de tres exemplars que formen un conjunt

Les Corques (Albelda)

Al peu de l'escarpament occidental del tossal on s'ubica el poblat ibèric de les Corques, hi van aparèixer materials aqueològics que corresponien a un fons d'habitació de l'edat del bronze. Les coordenades UTM del jaciment són X: 289805.9 i Y: 4637494.1, amb una altitud de 378 m s. n. m.

S'hi arriba per la carretera local que surt del nord de la població d'Albelda; un cop passat el fossar, a uns 250 metres, a la dreta, trobem el tossal, al peu del qual s'em-

que es data al bronze final IIba de la zona (Barbier et al. 1981, 158-159); al dipòsit de Lullin-Bellevaux (Haute-Savoie), que es daten al bronze final I-II (Audouze i Courtois 1970, 32-37, pl. 11, fig. 279-280; Audouze 1976, 147), i a l'estació litoral de Châtillon (Chindrieux, Savoie), situada al llac de Bourget, adscrita al bronze final (Kerouanton 2002, 525-527, fig. 27, núm.15). Tot i que a França la majoria es localitzen principalment a la zona est, també estan presents en altres zones, com ara a Fort-Harrouard (Sorel-Mousel, Eure-et-Loir), on apareixen als nivells III i IV, que se situen en el bronze final IIb i IIIa (Mohen i Bailloud 1987, 64, pl. 17, fig. 28, 23, fig. 35, 38, fig. 13, 48, fig. 21, 58, fig. 43 i 72, fig. 3), i també a Essonne (Île-de-France), atribuïda al bronze final III (Mohen 1977, 161 i 179).

L'agulla de cap enrotllat i amb la meitat superior de la tija torçada de la cova del Moro d'Alins i la de la necròpolis del Pi de la Lliura, son les úniques documentades a la península Ibèrica, però en canvi trobem agulles molt similars en assentaments i sepultures de les zones orientals franceses i occidentals suïsses que se situen entre el bronze antic i recent, cronologia que en base a aquestes similituds que hem apuntat es pot atribuir al nostre exemplar; una cronologia que, com en els altres objectes, s'ajusta amb les datacions de radiocarboni, i que correspondria a la fase d'ús funerari de la cova.

plaçava el petit jaciment de l'edat del bronze (fig. 28), a uns 200 metres de la carretera.

Els materials arqueològics recuperats en aquest jaciment, que procedeixen de recollides superficials, no són massa abundants, es limiten a alguns fragments de ceràmica a mà, restes d'indústria lítica i fragments de la valva d'un motlle de fosa. Les restes d'indústria lítica es redueixen a un fragment de taló d'una destal o martell en roca metamòrfica amb la superfície piquetejada.



Figura 28: Vista de les Corques (Albelda) des de l'oest

Entre els fragments ceràmics recollits, els que presenten formes i decoracions identificables no són massa nombrosos. El grup més gran està format per bols i tasses carenats, de mida petita, sense decoració, amb la superfície externa espatulada i la interna allisada, de colors grisos i negres. Un altre grup present és el de les tenalles de mida mitjana amb el coll lleugerament estrangulat, els llavis arrodonits, les superfícies externes i internes de color negre o marró, allisades o rugoses, amb un cordó aplicat de desenvolupament horitzontal situat al coll, decorat amb impressions digitals, o cordons amb impressions digitals formant garlandes. També hi trobem un fragment d'una olla de mida mitjana i perfil en S, amb el coll estrangulat, el llavi arrodonit, llisa, amb les superfícies interna i externa de color negre, la primera allisada i l'externa amb la meitat superior espatulada i la inferior rugosa. Altres dels perfils presents són els dels bols i tasses carenats amb carenes suaus, llisos i amb les superfícies externes i internes de color negre. I, finalment, cal esmentar un fragment d'ansa d'apèndix de botó cilíndric.

Els perfils dels fragments ceràmics recollits en el jaciment, tot i que no són massa representatius, ens el situen en un marc cronocultural centrat en el bronze mitjà o grup Segre-Cinca I, fases en què es produeix una intensificació en l'ocupació del territori dels cursos inferiors del Segre i Cinca (Sopena 1982, 526-541; Vázquez 1994 97-110).

Valva de motlle de probable fabricació de barretes

Es van localitzar quatre fragments d'una mateixa valva d'un motlle de fosa³⁰ bivalve de pedra sorrenca de gra fi (gres) de color marronós (fig. 29), que correspon a la tapadora, dels quals el de majors dimensions correspon a la part medial i proximal, o d'entrada de la colada a la cavitat, mentre que dos fragments de mida petita que s'han encaixat pertanyen a la part medial i terminal, i el darrer correspon a la part medial, la resta de fragments que manquen no es van poder localitzar, per la qual cosa desconeixem la longitud total de la valva. A partir dels fragments conservats es pot deduir que originalment es tractava d'una valva amb forma tronc piramidal, amb les cares de l'anvers

30 Peça dipositada al Museo de Huesca.

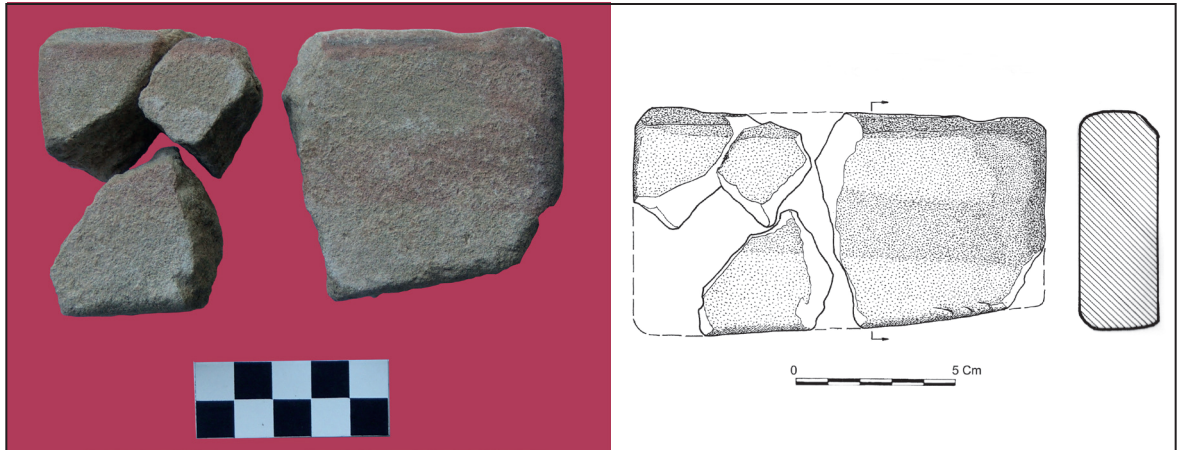


Figura 29: Fragments de valva tapadora (les Corques)

i el revers trapezials i les laterals rectangulars; té una amplada de 58,44 mm a la part proximal i 65,75 mm a la medial, i un gruix màxim de 26,40 mm a l'extrem proximal, 27,40 mm a la part medial i 28,07 mm a l'extrem distal. Les cares de l'anvers i el revers són planes i estan polides; les cares laterals són lleugerament convexes i també estan polides, però tenen incisions de l'eina de desbast, i la cara proximal té un petit escrostonament en un dels angles. A la part central de la cara de l'anvers, hi trobem, disposada de forma longitudinal, l'empremta rectangular de color rogenc, d'uns 20 mm d'amplada, d'un objecte indeterminat. Aquest senyal és una prova de l'impacte de les altes temperatures de la colada sobre la pedra i és l'empremta de l'objecte de la matriu de la valva oposada. Així mateix, el vèrtex d'un dels costats presenta l'aresta retallada longitudinalment, formant una cavitat lleugerament cònca, amb el fons longitudinal ennegrit i els costats enrogits pels fums i el xoc tèrmic de la colada incandescent. Aquesta cavitat longitudinal sembla que podria haver correspost al costat de la matriu d'un objecte que, més tard, per causes indeterminades, s'hagués partit longitudinalment i la cara resultant de la fractura s'hagués polit per aprofitar una part de la valva que restava en bon estat. La part superior de la cara proximal, que correspon a l'entrada de la colada, presenta una franja de color negre que és el resultat de l'evacuació dels fums de la colada per l'embut d'entrada.

Aquesta valva tapadora amb l'empremta d'un objecte allargat podria correspondre a matrius de tires llargues i primes com les de la valva d'Olriols, abans descrita, que tindrien una amplada entre 16 i 19 mm i que, com hem dit, podrien correspondre a preformes en bronze que després s'utilitzarien per a la fabricació d'objectes mitjançant els processos que hem esmentat, tot i que també podrien servir per a la fabricació de lingots rectangulars. La troballa de fragments d'una tassa carenada amb una nansa d'apèndix de botó, així com la resta de fragments ceràmics localitzats juntament amb els fragments de la valva, situen el jaciment a nivell cronocultural entre el bronze mitjà i els inicis del bronze final, períodes en què la presència d'aquests tipus de vasos és habitual en els conjunts ceràmics.

De valves tapadora de motlles de fosa per a la producció de barretes rectangulars llargues i primes i d'una amplada similar a la de l'empremta de les Corques, se n'han documentat al Forat de la Tuta de Riner (Solsonès) (Serra Vilaró 1915-1920, 536, fig. 206; Serra Vilaró 1920, 36, lám. II, fig.8; Serra Vilaró 1924, 12, fig. 11; Soriano 2011, 39-41, fig. 3, núm. 3) i al jaciment de Pena IV (Gallart i Llussà 2010, fig. 13 i 14). De valves amb matrius d'objectes rectangulars allargats que es poden interpretar com a lingots, se n'han localitzat en jaciments pròxims situats a la vall del Segre, com ara al poblat de Colomina 2, on es va trobar una valva que en el seu dia va ser interpretada com d'una destrat

plana, però que per la forma de la matriu creiem que correspondria a una valva per a la fabricació de lingots (López et al. 2000, 261, fig. 5); a la Serra del Mirador de Gimennells (Segrià), un jaciment que se situa en el bronze final II (Díez-Coronel i González 1986-1989, 286 fig. 4, foto 4); a Mas del Mestre o Bassa del Xop (Soses, Segrià), on es va localitzar l'exemplar inèdit ja esmentat, que presenta la part terminal de dues matrius rectangulars amb els extrems arrodonits, i a l'assentament de la Punta de Corregó (La Portella, Segrià), on es va trobar un fragment de valva que se situa entre el bronze final I i II, segons els materials recollits en superfície (Rovira 2004, 261-262, fig. 3). Fora d'aquesta zona, en trobem a la zona llewantina de la península Ibèrica, com a la Fonteta (Guardamar de Segura, Alacant) jaciment que se situa cronològicament entre el segle VIII fins a la meitat del VI aC. (Renzi 2010), al poblat de l'edat de bronze d'El Castellar (Elx) i al poblat de Cap Prim (Xàbia) que se situa en el bronze final (Simón 1998, 57 i 124-125, fig. 31.5 i 73.1). Així mateix, un

Vallbona (Tamarit de Llitera)

És un jaciment en el qual avui dia no trobem materials visibles en superfície a causa de l'erosió i l'aplanament produïts a la vessant nord de la plataforma estructural en què es troba, així com de l'acció del pas constant de ramats de bestiar oví estabulats a l'altre costat del tossal.

La seva orientació és N-NE i es troba en la vessant de fort pendent del tossal on hi ha el vèrtex geodèsic de Vallbona, damunt un gran edifici d'aspecte defensiu. Les seves coordenades UTM són X: 282759.4 i Y: 4625905.7, a uns 210 m d'altitud, i pertany al terme municipal de Tamarit de Llitera, a uns 180 metres del barranc d'Olriols, poc abans del seu desguàs a la Clamor Salada, Amarga o Clamor d'Almacelles (fig. 30).

Els materials arqueològics recuperats en aquest jaciment procedeixen de recollides superficials; el conjunt està compost per alguns fragments de ceràmica a mà, indús-

fragment de valva amb les matrius de dues barretes rectangulars planes i les de dues agulles de cap circular es va localitzar en el jaciment de l'edat del bronze del Morenillo (Alcorisa, Baix Aragó, Terol) (Álvarez 1981, 48, lám. I, figura 2 i II, figura 2).

La presència de motlles d'aquests tipus en jaciments d'un abast cronològic tan ampli es deu al fet que, com ja hem dit, les barretes o lingots rectangulars tenen moltes possibilitats de transformació per a l'obtenció d'objectes a partir de tractaments mecànics i/o tèrmics. Així mateix, la forma d'aquests tipus de lingots, tal com assenyala M. Renzi (2010, 141), seria més pràctica que la dels lingots planoconvexos durant els processos de fosa pels artesans metal·lúrgics dels petits llogarrets de l'edat del bronze de les valls del Segre-Cinca, ja que el tall en la barreta/lingot de les quantitats necessàries per a la fosa d'un objecte concret seria més fàcil i precisa, alhora que també serien més pràctics per a l'emmagatzematge i el transport.

tria lítica i fragments de bronzes informes. La indústria lítica està formada per dos percussors esfèrics amb la superfície piquetejada i dues dents de falç de sílex amb pàtina de cereal i el tall denticulat.

Els materials ceràmics recollits amb formes i decoracions identificables no són massa nombrosos i estan molt fragmentats. El conjunt està format per alguns fragments de tenalles ovoides o globulars de mides grans i mitjanes, amb el coll estrangulat i vores exvasades, amb els llavis arrodonits, les superfícies externes i internes de colors negre o marró, allisades o rugoses, amb un o més cordons aplicats de desenvolupament horitzontal situats al coll i a l'inici de l'espalla, o a la part externa del llavi, o a la vora, decorats principalment amb impressions digitals, però en algun cas també obliqües. També hi ha algun fragment ceràmic de tenalles de perfil troncocònic invertit, o lleugerament ovoides, de mida mitja-



Figura 30: Vista de l'emplaçament de Vallbona (Tamarit de Llitera) des del nord-est

na, amb les superfícies externes i internes de color negre o marronós i allisades, guardades amb cordons aplicats de desenvolupament horitzontal, decorats amb impressions digitals o obliqües, situats a la vora o a la part externa del llavi, i altres amb impressions digitals a la part externa del llavi.

Els fragments de bols i tasses carenats són els més nombrosos, amb carenes suaus, llisos i amb les superfícies externes i internes de colors marró o negre. Així mateix, hi trobem un fragment d'ansa d'apèndix de botó cilíndric i coronament cònic, i un fragment de la part superior d'una olla de perfil en S, amb anses de secció circular, amb el coll estrangulat, vora exvasada, guarnida per dos cordons aplicats de desenvolupament horitzontal, paral·lels, decorats per impressions obliqües i impressions de gairell a la línia de coronament del llavi i amb les superfícies externa i interna de color negre allisades.

La morfologia que presenten els fragments ceràmics recuperats ens situen el jaciment en un marc cronocultural entre el bronze mitjà i el bronze final II, fases de l'edat del

bronze en què, en els assentaments de la zona dels cursos inferiors del Segre i Cinca, es constata que la tecnologia metal·lúrgica experimenta un gran avenç, alhora que es produeix una notable diversificació dels objectes que es produeixen.

Fragments indeterminats de bronze

Els fragments de bronzes recollits, tal com s'ha apuntat, són de reduïdes dimensions, informes i parcialment alterats i coberts per concrecions de sulfurs de coure, clorurs, òxids i concrecions calcàries, la qual cosa fa que presentin un estat de conservació bastant deficient.

En dos d'aquests fragments³¹, l'any 1990, s'hi van dur a terme anàlisis de composició química dels elements que formen l'aliatge mitjançant la tècnica no destructiva d'espectrometria de fluorescència de rajos X³² (taula 2). Els resultats mostren que es tracta de bronzes binaris (Cu-Sn) amb un contingut de 86,9 i 89 % de coure i 12,7 i 10,6 % d'estany. Quant als elements minoritaris detectats, cal esmentar que només han estat el ferro (Fe), amb percentatges de 0,32 i 0,20 %, respectivament, i l'antimoni

³¹ Fragments dipositats al Museo de Huesca.

³² Les anàlisis, efectuades en el marc del projecte d'*Arqueometalurgia de la Península Ibérica* (Rovira Llorens i Montero 2018), es van realitzar amb un espectròmetre Kevex-7000 XRF-ED de l'Institut de Conservación y Restauración de Bienes Culturales del Ministerio de Cultura. Els números d'anàlisis són: PA3318B i PA3318A.

(Sb) i la plata (Ag), en percentatges inapreciables, quantitats que procedeixen del mineral processat.

El deficient estat de conservació que presenten i el fet que es tracta de fragments diminuts fan que sigui impossible reconèixer de quin tipus d'objecte podria tractar-se. Malgrat això, les dades de les

anàlisis químiques efectuades en els dos fragments posen de manifest que es tracta d'aliatges propis d'una metal·lúrgia avançada, molt característica de la plena edat del bronze. Per tant, cal atribuir les restes metàl·liques d'aquest jaciment a aquesta fase en sentit genèric, i que la tipologia dels materials ceràmics permet situar entre el bronze mitjà i el bronze final II.

Coma del Bep II (Albelda)

Aquest jaciment, avui dia destruït per feines agroindustrials, es trobava a la sortida del petit barranc o Coma del Bep, a la seva part dreta (fig. 31). Al peu d'un talús rocós van aparèixer abundants fragments de ceràmica a mà, restes de fauna i un percussor esfèric piquetejat i un fragment de punxó de bronze. Podria tractar-se de l'abocador d'un moment d'ocupació de l'assentament proper de Coma del Bep I. Les coordenades UTM del punt de la troballa són X: 290773 i Y: 4637248.3, amb una altitud de 368 m s. n. m. i amb orientació sud-sud-oest. Al jaciment, s'hi arriba des de la carretera local que, sortint pel nord d'Albelda, mena cap a la A-140. Recorregut poc més d'un quilòmetre, s'agafa el camí de l'esquerra, que porta fins a una indústria agroindustrial d'adobs orgànics.

El conjunt dels materials ceràmics recollits superficialment amb formes i decoracions recognoscibles l'integren alguns fragments de tenalles ovoides o globulars de mides grans i mitjanes, en alguns casos amb el coll estrangulat i vores exvasades amb els llavis arrodonits, les superfícies externes i internes de colors negre o marró, allisades o rugoses, amb un cordó aplicat de desenvolupament horitzontal situat al mateix coll o a la part externa del llavi, o a la mateixa vora decorat per impressions digitals o obliqües, o amb dos cordons horitzontals paral·lels entre si, amb el superior decorat per impressions digitals i l'inferior per impressions obliqües, o per diversos cordons horitzontals decorats per impressions digitals. Un altre grup està format per fragments ceràmics de tenalles de perfil troncocònic



Figura 31: Entorn de la coma del Bep II (Albelda) des de l'est, en primer terme a la dreta

invertit, o lleugerament ovoides, de mida mitjana, que poden ser llises o decorades amb cordons aplicats de desenvolupament horitzontal, amb impressions digitals o obliqües, situats a la vora o a la part externa del llavi, o amb motius decoratius d'impressions a la part externa dels llavis, amb les superfícies externes i internes allisades. En el conjunt estan també ben representats els bols o les tasses carenats de perfil bitroncocònic, oberts, amb les superfícies externa i interna espatulades, tots llisos a excepció d'un exemplar que presenta una franja de triangles incisos invertits, amb dues línies disposades en forma de V a l'interior, situada a sota mateix de la carena. Destaquen en el conjunt diversos fragments de tasses carenades de perfil bitroncocònic, amb la part superior lleugerament còncaua i la inferior convexa, amb anses d'apèndix de botó cilíndric amb el coronament pla o apuntat, apèndix situats a la part superior de l'ansa. I també hi trobem algun fragment de tenalla de mida gran de forma globular, amb el llavi engrossit externament i les superfícies espatulades.

Les tenalles ovoides o globulars llises o amb decoració de cordons no són uns indicadors cronològics massa fiables, ja que apareixen en pràcticament tots els assentaments de les diverses fases de l'edat del bronze i de la primera edat del ferro. Però en el conjunt de materials recollits superficialment a la Coma del Bep II es documenten altres tipus de vasos, com les tasses carenades de perfil bitroncocònic amb anses d'apèndix de botó i els vasos o tasses carenats de perfil bitroncocònic, un d'ells amb decoració de triangles incisos, que tenen paral·lels en assentaments pròxims de les valls del Segre i Cinca, els

quals se situen a nivell cronocultural entre el bronze mitjà i el bronze final II (Barril i Ruiz Zapatero 1980; Espejo 2000-2001, 48-50), però amb les reserves pròpies de què es tracta de materials procedents de prospeccions superficials.

Fragment de punxó

El fragment de punxó de bronze³³ de secció rectangular localitzat pertany a un dels extrems acabat en punta. Presenta un estat de conservació bastant dolent, amb les superfícies de les cares molt alterades per l'acció de sulfurs, carbonats i òxids, i amb algunes petites esquerdes longitudinals (fig. 32). La seva longitud és de 36,59 mm i la seva secció té una amplada màxima de 5,64 mm i un gruix també màxim de 4,95 mm; el seu pes és de 2,63 g.

Aquest fragment també ha estat analitzat per tal de determinar la composició química dels elements que formen l'aliatge mitjançant la tècnica no destructiva d'espectrometria de fluorescència de raigs X³⁴ (taula 2). Els resultats evidencien que es tracta de bronze binari (Cu-Sn), amb un contingut de 90,43 % de coure i 8,46 % d'estany; també s'ha detectat la presència de 0,46 % de ferro (Fe), 0,46 % de plom i 0,19 % d'arsènic (As), quantitats que procedeixen del mineral processat. Es tracta d'un aliatge propi dels elements que es situen a nivell cronocultural entre el bronze antic i el bronze final. Un tipus d'aliatge que podria encaixar molt bé amb el coure de Linares, com a exemple de bronzes amb un petit percentatge de plom natural, però sense una anàlisi d'isòtops no se'n pot confirmar la procedència.

El fragment recuperat és poc representatiu a escala tipològica, ja que en desconeixem

33 Peça dipositada al Museo de Huesca.

34 L'anàlisi es va efectuar en el marc del projecte d'*Arqueometalurgia de la Península Ibèrica* (Rovira Llorens i Montero 2018). Es van dur a terme amb un espectròmetre portàtil de fluorescència de raigs X (pXRF) INNOV-X Ale amb tub de raigs X i ànode de plata. Els valors quantitativs van ser calculats a partir d'un calibratge validat amb patrons certificats. El número d'anàlisi és PA27755.

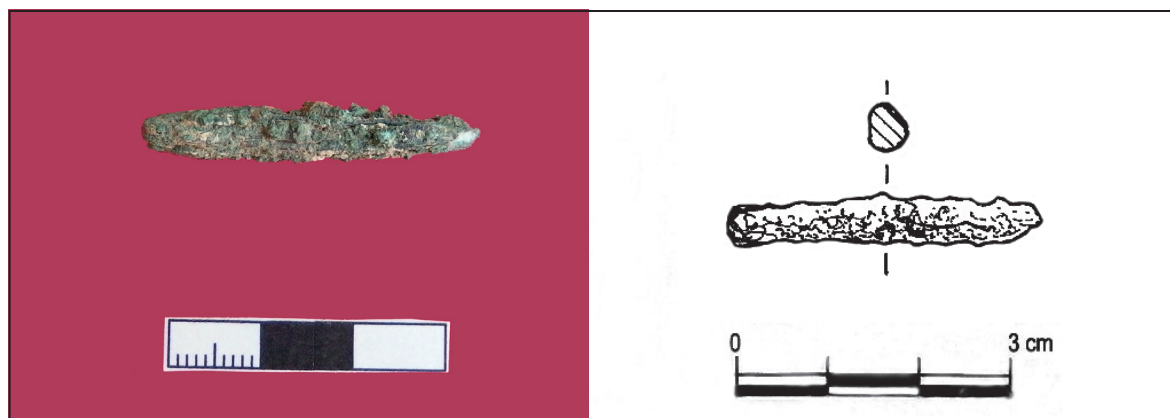


Figura 32: Fragment de punxó de bronze (Coma del Bep)

la longitud i si només tenia un dels extrems acabat en punta o tots dos. Els punxons, tal com hem dit, són un tipus d'objecte molt ben documentat tant a la vall de l'Ebre com al nord-est de la península Ibèrica, amb una àmplia cronologia que abasta des del calcolític fins al bronze final, i fins i tot perdura durant la primera edat del ferro.

Aquest fragment de punxó de Coma del Bep II, com ja hem esmentat, presenta un tipus d'aliatge propi dels metalls d'entre el bronze antic i el bronze final, però la tipologia d'alguns materials ceràmics recollits superficialment situen el jaciment, tal com hem dit, entre el bronze mitjà i el bronze final II. Cal remarcar que la seva tipologia és bastant corrent en assentaments pròxims de les valls del Segre i del Cinca dels horitzons cronoculturals

Las Forcas (Sant Esteve de Llitera)

El fragment de lingot de coure³⁵ localitzat en aquest indret és fruit d'una troballa superficial a la sendera o caminet que surt a la dreta de la carretera A-2216 que va de Sant Esteve de Llitera a Peralta de la Sal, als 460 metres de l'inici des de l'encreuament amb l'A-133.

El caminet du cap a la Roca Foradada i, recorreguts uns 450 metres, a uns 35 metres

que hem assenyalat, com al Tozal de Macarullo (Estiche) (Sopena 1992, 355, fig. 187; Sopena 1996, 230, fig. 13, núm. 8-9; Rodanés i Sopena 1998, 64-65, fig. 14), al Tozal de Franché (Conchel) (Rodanés i Mazo 1985, 231-233, fig. 2, núm. 2, làm. I; Sopena 1992, 220, fig. 112), a Monte Odina (Morilla) (Sopena 1992, 92, fig. 31, núm. 4), a Punta Farisa (Fraga) (Maya, Francés i Prada 1993, 26, fig. 29, núm. 5-6; Rovira Llorens 1993), a Ciquilines IV (Monflorite) (Rey 1987, 102, làm. XVII, núm. 4-5), a l'assentament de Minferri (Juneda) (Equip Minferri 1997, 189-193, fig. 21, núm. 3), i als poblats del bronze final II de Carretelà (Aitona) (Maya et al. 2001-2002, 181, fig. 23) i de Genó (Maya, Cuesta i López Cachero 1998, 66, fig. 27), per esmentar els assentaments més pròxims que s'inclouen en l'ampli marc cronocultural que hem assenyalat.

passat l'aljub de Las Escaleras, arribem al punt de la troballa (fig. 33), just a la vora de la tanca que dona accés a una finca privada, a una altitud de 394 m s. n. m. i unes coordenades X: 278234.1 i Y: 4641904.7, amb una orientació cap al nord-oest. Pels voltants no s'ha trobat cap indicatiu d'ocupació que pugui correspondre al calcolític o a l'edat del bronze; es tracta, doncs, d'una troballa aïllada sense context arqueològic.

³⁵ Dipositat al Museo de Huesca.



Figura 33: Las Forcas (Sant Esteve de Llitera). Punt on va aparèixer el lingot estudiat

Fragment de lingot

El petit fragment localitzat correspon a l'extrem de la vora d'un lingot de coure, el qual conserva una part del perímetre convex, amb les dues cares regulars i d'aspecte porós i vacuoles a l'interior. Té una amplada de 48,11 mm, una longitud de 27,44 mm i un gruix de 9,26 mm a la part interior i de 5,19 mm a l'extrem de la vora (fig. 34).

Aquest fragment també ha estat analitzat per tal d'identificar la composició química dels elements de l'aliatge. Com la resta, es va efectuar amb la tècnica no destructiva d'espectrometria de fluorescència de raigs X³⁶ (taula 2). El resultat revela un contingut de coure del 97,5 % i la presència minoritària d'altres metalls com el ferro, el plom i l'arsènic, amb percentatges per sota de l'1 %. Es tracta, doncs, d'un lingot de coure sense aliatges, que conté altres metalls minoritaris, els quals no hi foren afegits, sinó que procedeixen del mineral processat.

El fragment marginal del lingot, atesa la seva mida diminuta, és poc orientatiu pel que fa a la tipologia original. Malgrat això,

l'amplada de la secció radial indica que no seria del tipus circular i secció planoconvexa, sinó més aviat de morfologia ovalada o el·líptica i secció planoconvexa però aplanada. El fet que es tracti d'una troballa sense context arqueològic i que, com hem dit, sigui un fragment petit, en fa difícil l'atribució cronològica; fins i tot és impossible discernir-la per la composició de l'aliatge, ja que els lingots des del calcolític fins a la primera edat del ferro són habitualment de coure. De lingots ovalats o el·líptics de secció planoconvexa aplanada, i també de coure, se'n localitzen en pràcticament tota la península Ibèrica (Gómez Ramos 1993 i 1996; Martín et al. 1999, 164; Montero et al. 2010-2011). La seva morfologia en facilitava el transport i l'emmagatzematge, així com l'ús per part dels metal·lúrgics.

Els lingots de coure o bronze són elements vinculats, principalment, a la producció metal·lúrgica, però sobta que la seva localització en assentaments prehistòrics o protohistòrics tant d'Aragó, com de la vall de l'Ebre, o del nord-est de la península Ibèrica, sigui tan escassa si la comparem amb la presència de motlles de fosa. Els

36 Vegeu nota 34. El número d'anàlisi és PA25850.

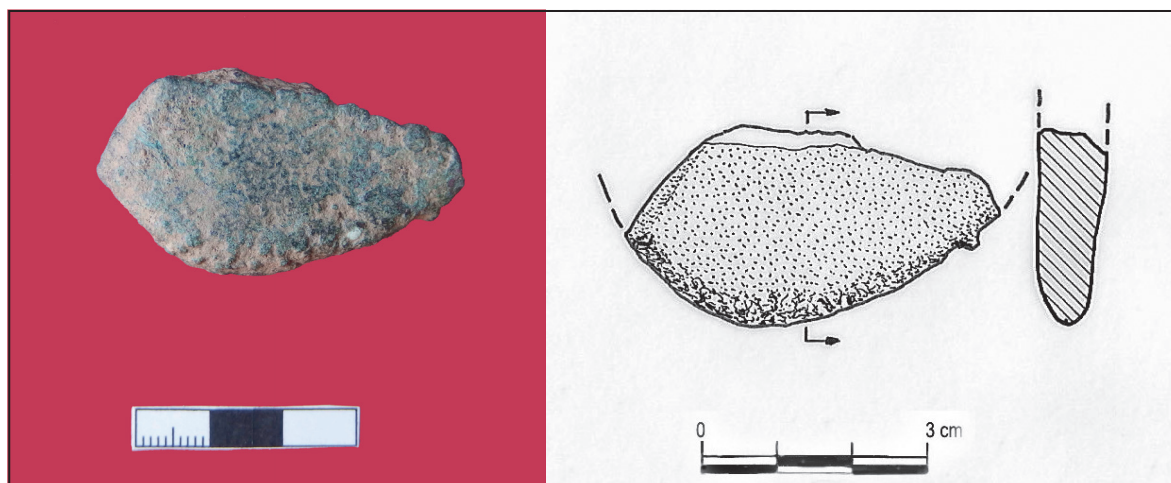


Figura 34: Fragment de lingot de coure de Las Forcas

lingots documentats es redueixen a dos exemplars discoïdals de coure trobats al poblat de Tossal Redó (Calaceit, Terol), en les excavacions dutes a terme per l'Institut d'Estudis Catalans, entre 1914 i 1917, tot i que es desconeix el lloc en què van aparèixer, un poblat on es documenta una ocupació a partir del darrer quart del segle VII i durant el VI aC (Royo 1980, 263; Fatás 2016, 176, làm. 117, núm. 69). A la vall de l'Ebre, podem assenyalar l'aparició de dos fragments de lingots en un forn del sector 11H, que correspon al nivell P.III, en el poblat de l'Alto de la Cruz de Cortes de Navarra, un assentament de la primera edat del ferro (Maluquer de Motes 1958, 126-128, làm. LI.A; Maluquer de Motes, Gracia i Munilla 1990, 157). A Catalunya, només se'n coneixen tres exemplars; un d'ells, de bronze i planoconvex, es va localitzar a la cova Freda de Montserrat (Collbató, Baix Llobregat) i es pot adscriure al bronze final,

Sauvella / Torre Piniés (Tamarit)

Aquest jaciment, destruït per feines agrícoles, avui camp d'ametllers (fig. 35), es trobava en un petit replà al peu del glacis que davalla des de l'anticlinal de Barbastre i que domina la plana d'Algaió a l'altura de la torre Piniés. Pràcticament el punt de la troballa dels materials del bronze se situava sota la línia d'alta tensió que des de Montsó mena cap a Almacelles, a una alti-

i els altres dos, que són de coure, es van recollir a la cova del Frare de Matadepera abans de la realització d'excavacions i, per tant, fora de context, però sembla que es podrien atribuir al bronze final-primer edat del ferro (Martín et al. 1999, 164).

Aquest fragment posa de manifest l'existència de comerç o intercanvi de lingots de coure durant l'edat del bronze a la comarca de la Llitera, com a matèria prima en brut per a l'elaboració d'objectes de coure o bronze pels artesans metal·lúrgics dels petits assentaments, tot i que també està documentada a bastament en assentaments de zones pròximes la refosa d'objectes de coure i bronze trencats o amortitzats, sobretot a partir de la primera meitat del segon mil·lenni aC, que devia ser una de les principals fonts d'alimentació d'aquests artesans metal·lúrgics en la seva producció d'objectes manufacturats.

tud de 300 m s. n. m. i unes coordenades X: 279895.8 i Y: 4633795, amb una orientació est. S'hi arriba des del jaciment de Camí d'Algaió, prenent un camí d'heretats que du al camp d'ametllers esmentat, a una distància de vora 500 metres.

Superficialment s'ha recollit un conjunt, no massa nombrós, de fragments de ceràmica

feta a mà i fragments de restes metal·lúrgiques de coure. Pràcticament la totalitat dels fragments ceràmics recuperats més representatius a nivell tipològic pertany a tenalles globulars, de mides grans i mitjanes, amb el coll curt i lleugerament estrangulat, amb les vores curtes, rematades per un llavi arrodonit; les superfícies externa i interna de color marró o negre allisades, presenten com a ornamentació un cordó aplicat de desenvolupament horitzontal situat al mateix coll o a la part alta de l'espalla, decorat amb impressions digitals arrodonides o obliqües en direccions alternes. En el conjunt, també hi trobem algun fragment de tenalles de perfil troncocònic invertit, o lleugerament ovoide, amb la vora lleugerament estrangulada, el llavi arrodonit, guarnides amb cordons aplicats de desenvolupament horitzontal situats a la mateixa vora, decorats amb impressions digitals i les superfícies externes i internes de color negre o marró, allisades. Tal com ja hem assenyalat, les tenalles ovoides o globulars de mida mitjana o gran, amb decoració de cordons, corresponen a un tipus de

de recipient ceràmic que no és un indicador cronocultural massa precís.

Fragments d'escòria i restes de fosa

Les restes metal·liques localitzades superficialment corresponen a fragments d'escòries i restes de fosa³⁷ resultants del procés metal·lúrgic, que presenten un estat de conservació no massa bo. Dos d'aquests fragments foren analitzats, amb la mateixa tècnica que totes les altres anàlisis d'aquest estudi³⁸ (taula 2), per identificar la seva composició. Un donà com a resultat un contingut de coure del 98,1 % i d'1,49 % d'estany (Sn) i la presència minoritària d'altres metalls com el ferro, el níquel i l'antimoni, amb percentatges per sota de l'1 %. Es tracta d'una resta de fosa de bronze, amb un baix contingut d'estany, en la que els components minoritaris no hi han estat afegits, sinó que procedeixen del mateix mineral processat. La segona mostra analitzada presenta un contingut de coure de 45,8 % i 48,8 % de ferro i la presència d'altres metalls com plata, estany i antimoni, per sota de l'1 %.



Figura 35: Vista de la zona de Sauvella / Torre Piniés (Tamarit de Llitera) avui transformada en camp d'ametllers

37 Dipositats al Museo de Huesca.

38 Vegeu nota 32. El número d'anàlisis és PA3317A.

En aquest cas es tracta d'una escòria de coure, amb un alt contingut de ferro possiblement de la reducció, en la que els elements minoritaris, com en l'altra mostra, procedeixen del mineral processat.

El Turmo (Açanui-Alins)

Aquest jaciment (fig. 36) es troba a la part sud-oest del terme municipal d'Açanui-Alins, a la riba esquerra de la Sosa d'Açanui, un riuet que a uns 450 metres conflueix amb la Sosa de Peralta, del qual és tributari. La seva altitud és d'uns 398 m s. n. m. i les seves coordenades UTM són X: 276622.5 i Y: 4646850.4.

Aquest assentament, orientat cap a ponent, està emplaçat a l'empara de l'escarpament d'una de les làmines de gresos del plegament anticlinal de Barbastre. S'hi arriba prenent el camí que surt de la carretera A-133, uns 500 metres passat el pont sobre el riuet Sosa, camí que condueix als camps de conreu que es troben al peu del jaciment, entre aquest i la Sosa d'Açanui.

Els materials arqueològics que s'hi ha recuperat procedeixen de recollides superficials; el conjunt està compost per alguns

Encara que les restes ceràmiques no ens proporcionen una cronologia prou definida, la composició d'elements químics que presenta un dels fragments d'escòria és molt característica del calcolític o del bronze antic.

fragments de ceràmica a mà, indústria lítica i un punxó de coure o bronze de doble punta, avui perdut.

La indústria lítica està formada per sis percussors esfèrics amb la superfície piquetejada, algun d'ells fragmentat —quatre són de quars i dos de roca metamòrfica—, una dent de falç de sílex de secció triangular amb el tall denticulat amb patina del tall de cereals, diverses làmines fragmentades amb alguns retocs marginals, esclats de sílex, una aixa triangular de roca metamòrfica, de mida petita, polida, amb el tall convex, un fragment de la part medial i distal d'un martell de cornubianita amb el cos rectangular i piquetejat, un fragment de la part distal d'una destal de cornubianita amb el cos rectangular piquetejat i el tall convex i polit i un fragment de la part proximal i medial d'un estri indeterminat de cornubianita amb el cos trapezial piquetejat i el taló arrodonit.



Figura 36: Vista del Turmo (Açanui-Alins) des de l'oest

Les restes ceràmiques recollides en el jaciment presenten una gran fragmentació. La gran majoria dels fragments ceràmics més representatius a nivell tipològic pertanyen a tenalles globulars d'emmagatzematge, de mides grans i mitjanes, amb el coll curt i lleugerament estrangulat, amb les vores curtes, rematades per un llavi arrodonit, en algun cas amb l'extrem decorat amb impressions digitals o incisions, les bases planes, amb les superfícies externa i interna de color marró o negre allisades, que presenten com a ornamentació un cordó aplicat de desenvolupament horitzontal situat al mateix coll o a la part alta de l'espalla, o en algun cas dos cordons paral·lels, decorats amb impressions digitals arrodonides o obliqües en direccions alternes. Hi són presents fragments de tenalles de perfil troncocònic invertit, o lleugerament ovoide, amb la vora lleugerament estrangulada i el llavi arrodonit, i amb impressions digitals al mateix llavi, o guarnides amb cordons aplicats de desenvolupament horitzontal situats a la cara externa de la vora, decorats amb impressions digitals, i amb les superfícies externes i internes de color negre o marró, allisades.

En el conjunt ceràmic hi trobem alguns fragments de la part inferior de recipients de mitjanes dimensions amb la superfície externa coberta per aplicacions de fang encastat. També alguns fragments de tenalles de mida mitjana decorades per diverses línies de cordons llisos de secció triangular i desenvolupament horitzontal i alguns fragments de bols o tasses carenats amb carenes suaus, llisos i amb les superfícies externes i internes de color gris. Així mateix s'han localitzat dos fragments de la part superior de l'espalla de vasos de mida mitjana de perfil bitroncocònic, amb la cara interna de color negre i l'externa de color marró, espatulades, decorats per solcs horitzontals d'acanalats paral·lels entre si.

Ja hem assenyalat que les tenalles d'emmagatzematge de perfils ovoides o glo-

bulars de mida mitjana o gran, amb decoració de cordons, no són un indicador cronocultural gens precís, ja que tenen una cronologia molt àmplia. Com tampoc ho són les tasses o bols carenats que també tenen una cronologia dilatada. Els recipients ceràmics de dimensions mitjanes o grans amb la superfície externa coberta per aplicacions de fang encastat, a la zona del Segre-Cinca tenen una cronologia més delimitada, ja que es tracta d'un tipus de tractament de les superfícies habitual durant el bronze inicial, però que té continuïtat durant els inicis del bronze final. En canvi, els fragments de vasos amb decoració acanalada són elements que precisen millor l'adscripció cronocultural, ja que aquest tipus de decoració es considera un dels elements característics del bronze final del nord-est de la península Ibèrica, juntament amb la introducció i difusió del ritus d'incineració dels difunts, introduïts per grups humans d'origen transpirinenc (Lopez i Gallart 2002, 131; López Cachero 2007, 100). Així doncs, la presència dels fragments ceràmics amb decoració acanalada i de fragments amb aplicacions de fang encastat ens indiquen la possible adscripció del jaciment a un context de bronze final II o grup Segre-Cinca II.

Punxó de doble punta

Tenim constància que fa anys, també superficialment, es va recollir un punxó sencer de doble punta de coure o bronze, d'una llargada aproximada d'uns 8 cm i de secció quadrangular, però malauradament es va perdre abans que es pogués documentar acuradament.

Aquest punxó, tipològicament, seria molt similar al de la cova del Moro d'Alins, que tal com hem dit es correspon amb al tipus P.3, establert per Pérez Arrondo (1976) i Pérez Arrondo i López de Calle (1986, 140-161), com també al grup 1, variant 1A, de la seriació de Soriano (2013a, 124-127). Es tracta d'un tipus d'objecte que presenta una dilatada cronologia que

abasta des del calcolític, en que són de coure, fins al bronze final en que ja són de bronze. Compta amb una àmplia difusió, com hem vist, a la vall de l'Ebre i també al nord-est de la península Ibèrica, en què apareixen tant en contextos d'hàbitat com funeraris.

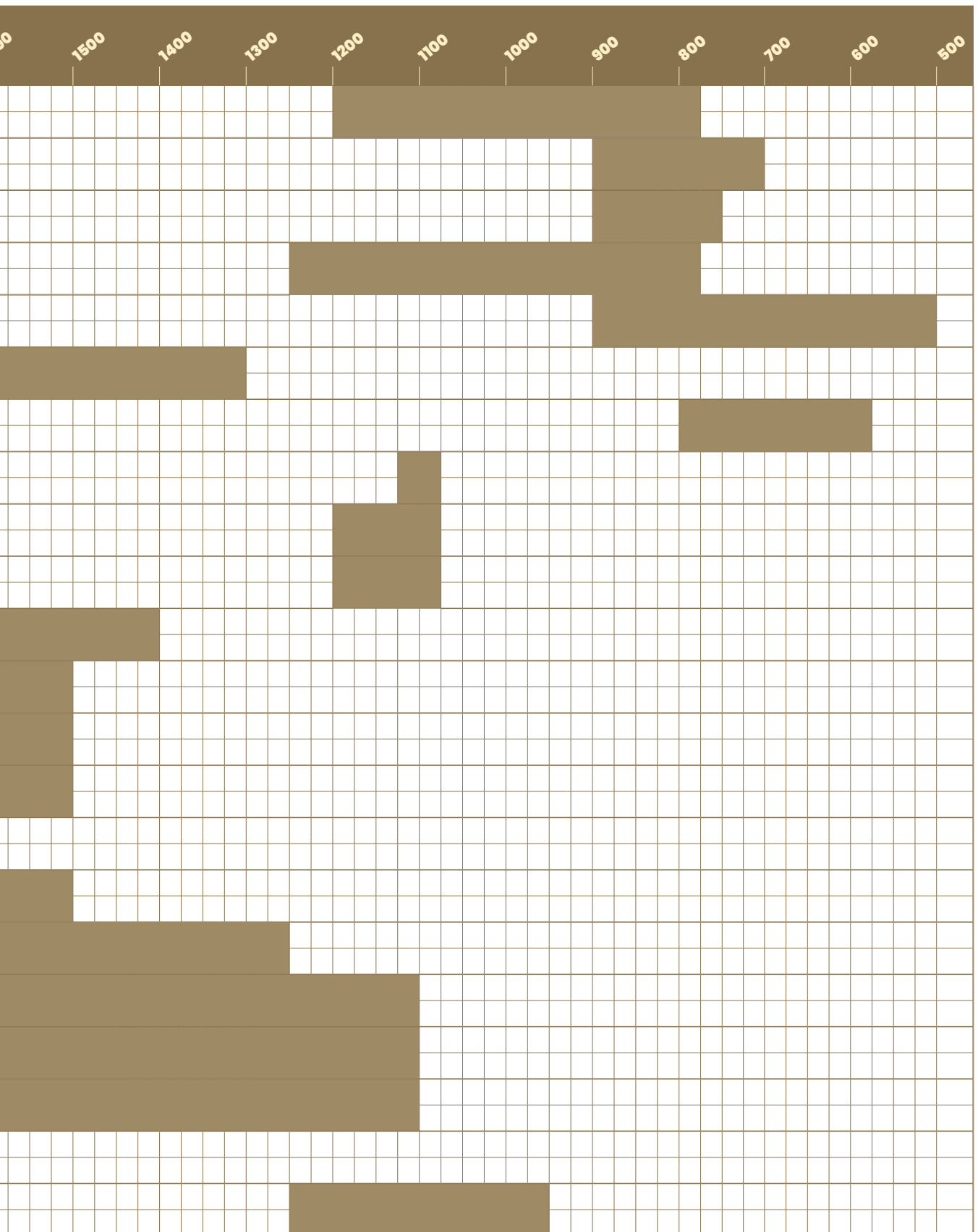
Punxons d'aquests tipus, pròxims, en assentaments dels inicis del bronze final els trobem als poblats de Carretelà (Aitona) (Maya et al. 2001-2002, 181, fig. 23) i de Genó (Aitona) (Maya, Cuesta i López Cachero 1998, 66, fig. 27), per citar els més propers. (Taula 3)



Materials dels jaciments de Regal de Pidola i Cova del Moro d'Alins a les vitrines 3 (a dalt) i 7 (a baix), sala 2, del Museo de Huesca

Taula 3: Cronologies de les peces estudiades

	3000	2500	2000	1900	1800	1700	1600
Valva de motlle de barnilles Camí d'Algaió (Tamarit de Llitera)							
Valva de motlle de destrals d'aletes Sosa II (Sant Esteve de Llitera)							
Cisell d'emmanegament tubular Les Forques (Sant Esteve de Llitera)							
Valva de motlle de fosa de barretes Olríols (Sant Esteve de Llitera)							
Agulla de cap enrotllat Olríols (Sant Esteve de Llitera)							
Lingotera Olríols (Sant Esteve de Llitera)							
Dipòsit de bronzes Serra de Monderes (Castellonroi)							
Valva de motlle d'espases Regal de Pidola (Tamarit de Llitera)							
Valva de motlle de martells tubulars Regal de Pidola (Tamarit de Llitera)							
Valva de motlle d'anelles i barnilles Regal de Pidola (Tamarit de Llitera)							
Valva de motlle de destrals planes Pantà de Santa Anna (Castellonroi)							
Destral de vorells Cova del Moro d'Alins (Açanui - Alins)							
Punta de fletxa Cova del Moro d'Alins (Açanui - Alins)							
Punyal de reblons Cova del Moro d'Alins (Açanui - Alins)							
Punxó fusiforme de doble punta Cova del Moro d'Alins (Açanui - Alins)							
Agulla de cap enrotllat i tija helicoïdal Cova del Moro d'Alins (Açanui - Alins)							
Valva de motlle de fosa de barretes Les Corques (Albelda)							
Fragments indeterminats de bronze Vallbona (Tamarit de Llitera)							
Fragment de punxó de bronze Coma del Bep II (Albelda)							
Fragment de lingot de coure Las Forcas (Sant Esteve de Llitera)							
Escòries metal·lúrgiques i restes de fosa Sauvella / Torre Piniés (Tamarit)							
Punxó de doble punta El Turmo (Açanui - Alins)							



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 Vilel. 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.

Bibliografía

AGUILERA, I. (1986). «Sobre dos moldes para fundir agujas de cabeza de aro del Museo de Zaragoza». *Boletín del Museo de Zaragoza*, (5), 143-156.

—(2019). «El valor del origen. Materiales prehistóricos de la “Colección Tejerizo” en el Museo de Zaragoza». *Boletín del Museo de Zaragoza*, (20), 349-374.

AGUSTÍ, B., ALCALDE, G., BURJACHS, F., BUXÓ, R., JUAN-MUNS, N., OLLER, J., ROS, M.T., RUEDA, J.M. I TOLEDO, A. (1987). *Dinàmica de la utilització de la Cova 120 per l'home en els darrers 6.000 anys*. Girona: Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona.

ALCALDE, G., MOLIST, M., SAÑA, M.^a I TOLEDO, A. (1997). *Procés d'ocupació de la Bauma del Serrat del Pont (la Garrotxa) entre el 2900 i el 1450 cal aC*. Olot: Museu Comarcal de la Garrotxa.

ALMAGRO BASCH, M. (1940). «El hallazgo de la Ría de Huelva y el final de la Edad del Bronce en el Occidente de Europa». *Ampúrias*, (II), 85-143.

—(1958). «Depósito de la Ría de Huelva». Dins *Inventaria Archæologica España*. Madrid: Instituto de Prehistoria y Dirección General de Bellas Artes.

—(1960). *Inventaria Archaeologica España*, fasc. 5, E.2 a E.6. Madrid: Instituto de Prehistoria y Dirección General de Bellas Artes.

—(1961). «El depósito del Bronce III Hispano de Cabezo de Araya. Arroyo de la Luz (Cáceres)», *Revista de Estudios Extremeños*, (XVII), 5-26.

—(1962). «Depósito de la Ría de Hío (Pontevedra)». Dins *Inventaria Archæologica España*, fasc. 6, E.9, (p. 1-4). Madrid: Instituto de Prehistoria y Dirección General de Bellas Artes.

—(1975). «La España de las invasiones célticas y el mundo de las colonizaciones». Dins R. MENÉNDEZ PIDAL (dir.), *Historia de España*, T. I, vol. II, (3a ed). Madrid: Espasa Calpe.

ALMAGRO-GORBEA, M. (1986-87). «Los Campos de Urnas en la Meseta». *Zephirus*, (XXXIX-XL), 31-47.

ALONSO, N., JUNYENT, E., LAFUENTE, A. I LÓPEZ, J. B. (1999). «Chronologie des Âges des Métaux dans la basse vallée du Segre (Catalogne, Espagne) à partir des datations ¹⁴C». Dins *Actes du 3ème Congrès International «C14 et Archéologie»* (Lyon, 1998). Mémoires de la Société Préhistorique Française, n° XXVI, (p. 287-292). Paris: Société préhistorique française.

ÁLVAREZ, A. (1981). «Notas sobre metalurgia del Bronce en el Valle del Ebro». *Bajo Aragón Prehistoria*, (III), 41-51.

–(1990). «El Bronce Final y el Hierro Inicial en la región aragonesa». Dins *Estado Actual de la Arqueología en Aragón, I, Ponencias*, (p. 97-131). Zaragoza: Institución Fernando el Católico.

–(1992-1993). «El Bronce Final - Hierro I en el Bajo Aragón y sus relaciones con el valle medio del Ebro». *Bajo Aragón Prehistoria*, (IX-X), 51-62.

AMBERT P., BOUQUET L., GUENDON J. L. I MISCHKA D. (2005). «La Capitelle du Broum (district minier de Cabrières-Péret, Hérault): établissement industriel de l'aurore de la métallurgie française (3100-2400 BC)». Dins P. AMBERT, i J. VAQUER (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes, Actes du colloque international de Carcassonne, 28-30 septembre 2002*, (p. 83-96). Paris: Société préhistorique française.

AMBERT, P., LAROCHE, M., HAMON, C., FIGUEROA-LARRE, V., GUENDON, J.-L., OBERWEILER, C., REQUIRAND, C. I BOUQUET, L. (2011). «Les outils de métallurgistes du site de La Capitelle du Broum (district minier de Cabrières-Péret, Hérault): reconstitution d'une chaîne opératoire». Dins I. SÉNÉPART, T. PERRIN, E. THIRAUT I S. BONNARDIN (eds.), *Marges, frontières et transgressions. Actualité de la recherche. Actes des 8e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Marseille, 7 et 8 novembre 2008*, (p. 391-406). Toulouse: Archives d'écologie préhistorique.

ANDRÉS, T., HARRISON, R. I MORENO, G. (1991). «Excavaciones en el Castillo de Frías de Albarracín (Teruel). 3ª Campaña». Dins *Arqueología Aragonesa, 1986-1987*, (p. 139-141). Zaragoza: Diputación General de Aragón, Departamento de Cultura y Educación.

APELLÁNIZ, J. M. (1968). «La datación por el C 14 de las cuevas de Gobaederra y los Husos I en Álava (Dentro del conjunto de dataciones por este método de yacimientos del País Vasco)», *Estudios de Arqueología Alavesa*, (III), 139-145.

–(1973). «Corpus de materiales de las culturas prehistóricas con cerámica de la población de cavernas del País Vasco meridional». *Munibe*, suplemento n° 1.

APELLÁNIZ, J. M., LLANOS, A. I FARIÑA, J. (1966). «Cuevas sepulcrales de Lechón, Arralday, Calaveras y Gobaederra (Álava)». *Estudios de Arqueología Alavesa*, (I), 21-47.

ARANDA, P., MONTERO, I. RODANÉS, J. M. I LORENZO, J. I. (2020). «Materiales metálicos del Bronce Final y Primera Edad del Hierro del poblado de Morredón (Fréscano, Zaragoza). Estudio tipológico». Dins J. I. LORENZO, I J. M. RODANÉS, *Actas del III Congreso Arqueología, Patrimonio Aragonés, 14 i 15 de novembre de 2019*, (p. 139-148). Zaragoza: Colegio de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Aragón.

ARNÁIZ, M. A. I MONTERO, J. (2004). «Facetas del Bronce Final "Regional" en el alto Ebro y la zona oriental de la Submeseta Norte: manifestaciones arqueológicas y objetos sociales de La Solana (Modúbar de la Emparedada, Burgos)». *Zephyrus*, (57), 221-248.

ATRIÁN, P. (1961). «Teruel». *Caesaraugusta*, (17-18), 141-150.

AUDOUZE, F. (1976). «Les ceintures et ornements de ceintures de l'Âge du Bronze en France (suite). Ceintures et ornements de ceintures en bronze». *Gallia Préhistoire*, (19, 1), 69-172.

AUDOUZE, F. I COURTOIS J. CL. (1970). *Les épingles du Sud-Est de la France (départements Drôme, Isère, Hautes-Alpes, Savoie et Haute Savoie)*. Prähistorische Bronzefunde, Abteilung XIII, band 1. München: Beck'sche Verlagsbuchhandlung.

AUDOUZE F. I GAUCHER, G. (1981). *Typologie des objets de l'Âge du Bronze en France, fascicule VI: Épingles*. Paris: Société préhistorique française, Commission du Bronze.

BALDELLOU, V. (1976). «La Prehistoria». *Alto Aragón, su Historia, Cultura y Arte*, (I), p. 12.

—(1983). «Olriols, San Esteban de Litera». *Arqueología* 82, p. 85.

BALDELLOU, V. I CALVO, M. J. (1986). «Excavación del poblado de Olriols (San Esteban de Litera, Huesca)». Dins *Arqueología Aragonesa 1984*, (p. 77-78). Zaragoza: Diputación General de Aragón, Departamento de Cultura y Educación.

BALDELLOU, V. I MESTRES, J. (1983). «La cova del Molinot, Pontons». Dins *Les excavacions arqueològiques a Catalunya en els darrers anys*, (p. 121-123). Barcelona: Servei d'Arqueologia de la Generalitat de Catalunya.

BALDELLOU, V. I ROVIRA, J. (2008). «La historia de los inicios». Dins A. PALOMARES i J. ROVIRA (coord.), *Comarca de la Litera*, (p. 57-72). Zaragoza: Gobierno de Aragón, Departamento de Política Territorial, Justicia e Interior.

BARANDIARÁN, I. (1971). «Cueva de los Encantados (Belchite, Zaragoza)». *Noticiero Arqueológico Hispánico*, (XVI), 9-51.

—(1978). «La Atalayuela: fosa de inhumación colectiva del Eneolítico en el Ebro Medio». *Príncipe de Viana*, (152-153), 381-422.

BARBIER A., BOUDIN R. C., CHAIX, L., DELIBRIAS, G., ERROUX J., LUNDSTRÖM-BAUDAIS K., PASSESARD F., PÉTREQUIN A.-M., PÉTREQUIN, P., PICARD, P., PININGRE J. F., RUTKOWSKI H., URLACHER J. P. I SÉNÉ G., V. (1981). «La grotte des Planches-près-Arbois (Jura)». *Gallia Préhistoire*, (24, 1), 145-200.

BARDAVIU, V. (1922). *Excavaciones en Sena (Huesca): memoria que en nombre de la Real Academia de San Luis de Zaragoza, concesionaria de dichas excavaciones presenta Vicente Bardaviu*. Madrid: Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades.

BARRIL, M. (1980). «El molde de hacha de alerones subterminales del río Sosa (Huesca, España). Su relación con los tipos aquitanos». *Oskitania*, (1), 19-36.

–(1985). «Cerámica de la Edad del Bronce en tres yacimientos de la provincia de Huesca». *Bolskan*, (2), 35-76.

BARRIL, M., DELIBES, G. I RUIZ ZAPATERO, G. (1982). «Moldes de fundición del Bronce Final procedentes de “El Regal de Pidola” (Huesca)». *Trabajos de Prehistoria*, (39), 369-383.

BARRIL, M. I RUIZ ZAPATERO, G. (1980). «Las cerámicas con asas de apéndice de botón del N.E. de la Península Ibérica». *Trabajos de Prehistoria*, (37), 181-218.

BAULENAS, A., GIBAJA, J. F. I PALOMO, A. (2008). «El megàlit del Collet del Sàlzer I (Odèn, Solsonès)». Dins *1r Col·loqui d'Arqueologia d'Odèn (Solsonès), La prehistòria avui en el Prepirineu lleidatà*, (p. 49-54). Solsona: Patronat del Museu Diocesà i Comarcal de Solsona.

BEGUIRISTÁIN, M. A. I VÉLAZ, D. (1998). «Objetos de adorno personal en el dolmen de Aizibita (Cirauqui, Navarra)». *Cuadernos de Arqueología Universidad de Navarra*, (6), 7-31.

BELTRÁN MARTÍNEZ, A. (1961). «Notas sobre los moldes para fundir bronce del Cabezo de Monleón». Dins *VI Congreso Nacional de Arqueología* (p. 149-150). Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Seminario de Arqueología.

–(1978). *De arqueología aragonesa: Artículos publicados en “Heraldo de Aragón” (1974-1978)*. Zaragoza: Editorial Heraldo de Aragón.

BELTRÁN, A. I ÁLVAREZ, A. (1987). «Una comprobación de las excavaciones del Bronce final y de la I Edad del Hierro del cabezo de Monleón, Caspe (Zaragoza)». *Boletín del Museo de Zaragoza* (6), 59-69.

–(1992-1993). «Una puesta al día de los problemas sobre el poblado del Bronce final y de la I Edad del Hierro del Cabezo de Monleón, Caspe (Zaragoza)». *Bajo Aragón Prehistoria*, (IX-X), 63-69.

BENAVENTE, J. A. I RUIZ ZAPATERO, G. (1989). «Siriguarach». Dins *Catálogo de la colección arqueológica de los Padres Escolapios de Alcañiz (Teruel)*, (p 44-58). Zaragoza: Diputación General de Aragón, Departamento de Cultura y Educación.

DE BLAS, M. A. (1979-1980). «El depósito de materiales de la Edad del Bronce de Gamonedo (Asturias)». *Zephyrus*, (30-31), 268-276.

–(1999). «Asturias y Cantabria». Dins G. DELIBES i I. MONTERO (coord.), *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. II. Estudios regionales* (p. 41-62). Madrid: Instituto Universitario Ortega y Gasset, Fundación José Ortega y Gasset, Ministerio de Educación y Cultura.

BOCKSBERGER, O. J. (1978a). *Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais). 3. Horizon supérieur, secteur occidental et tombes Bronze ancien*. Cahiers d'archéologie romande, núm. 13. Lausanne: Musée cantonal d'archéologie et d'histoire.

–(1978b). *Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais). 4. Horizon supérieur, secteur occidental et tombes Bronze ancien*. Cahiers d'archéologie romande, núm. 14. Lausanne: Musée cantonal d'archéologie et d'histoire.

BOCQUET, A. (1969). «L'Isère préhistorique et protohistorique». *Gallia Préhistoire*, XII, fasc. 1, 121-258 i fasc. 2, 273-400.

—(1976a). «Les civilisations de l'Âge du Bronze dans les Alpes». Dans GUILAINE, J. (dir.): *La Préhistoire française II, les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*, (p.483-494). Paris : Centre national de la recherche scientifique.

—(1976b). «Les dépôts et la chronologie du Bronze final dans les Alpes du Nord». Dans *Les âges des métaux dans les Alpes. Compte rendu du Colloque XXVI tenu à Grenoble dans le cadre du 9e Congrès de l'U.I.S.P.P. de Nice* (p. 35-71). Lyon: Association régionale pour le développement des recherches de paléontologie et de préhistoire et des Amis du Muséum.

—(1981). «Les rapports entre les Alpes du Nord et l'Italie au Bronze Final». *Bulletin de la Société préhistorique française*, (78), 144-153.

—(1997). «Archéologie et peuplement des Alpes françaises du Nord, du Néolithique aux Âges des Métaux». *L'Anthropologie*, (101), 291-393.

BOCQUET, A. I DESBROSSE, R. (1977-1978). «Nouvelles haches à ailerons subterminaux du Sud-Est de la France (Isère, Savoie, Ain)». *Études Préhistoriques*, (14), 13-18.

BOSCH GIMPERA, P. (1915-1920a). «Les investigacions de la cultura ibèrica al Baix Aragó». *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, (VI), 641-671.

—(1915-1920b). «Resultats de l'exploració de coves de Catalunya per l'Institut d'Estudis Catalans (1915-1920)». *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, (VI), 473-481.

—(1915-1920c). «Noves destrals de bronze de Catalunya». *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, (VI), 546-547.

—(1923). «Notes de prehistòria aragonesa». *Butlletí de l'Associació Catalana d'Antropologia, Etnologia i Prehistòria*, (1), 15-68.

BOTTAINI, C. I RODRIGUES, A. (2011). «O conjunto de metais da Idade do Bronze de Vila Cova de Perrinho (Vale de Cambra, Portugal central) 50 anos após a sua descoberta». *Estrat crític: revista d'Arqueologia*, (5, 3), 103-114.

BOURHIS, J.-R., BRIARD, J., MATARÓ, M., PAUTREAU, J.-P. I TOLEDO, A. (2004). «Anàlisi d'objectes protohistòrics de coure i bronze del nord de Catalunya». *Cypsela*, (XI), 27-33.

BOUSCARAS, A. I HUGES, C. (1967). «La cargaison des bronzes de Rochelongue». *Rivista di Studi Liguri*, (XXXIII), 173-184.

BOUSQUET, N., GOURDIOLE, R. I GUIRAUD, R. (1966). «La grotte de Label près de Lauroux (Hérault)». *Cahiers Ligures de Préhistoire et d'Archéologie*, (15), 79-166.

BRANDHERM, D. (2003). *Die Dolche und Stabdolche der Steinkupfer- und der älteren Bronzezeit auf der Iberische Halbinsel*. Prähistorische Bronzefunde, Abteilung VI, Band 12. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

–(2007). *Las espadas del Bronce Final en la Península Ibérica y Baleares*. Prähistorische Bronzefunde, Abteilung IV, Band 16. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

BRANDHERM, D. I MOSKAL-DEL HOYO, M. (2010). «Las espadas en lengua de carpa - aspectos morfológicos, metalúrgicos y culturales». *Trabajos de Prehistoria*, (67), 431-456.

BRIARD, J. (1970). «Rennes à l'Âge du Bronze». *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, (LXXVII), 11-35.

–(1976). «La paléoméallurgie en France». Dans Guilaine, J. (dir.), *La Préhistoire française II, les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France* (p. 237-245). Paris: Centre national de la recherche scientifique.

–(1984). «L'outillage des fondeurs de l'Âge du Bronze en Armorique Paléoméallurgie de la France Atlantique, âge du Bronze (I)». Dans *Travaux du Laboratoire d'Anthropologie - Préhistoire - Protohistoire et Quaternaire Armoricaïns*. (p. 139-168). Université de Rennes: Laboratoire d'anthropologie et paléoenvironnement des civilisations armoricaines et atlantiques.

BRIARD, J. I MOHEN, J. P. (1983). *Typologie des objets de l'Âge du Bronze en France. Fascicule II: Poignards, hallebardes, pointes de lance, pointes de flèche, armement défensif*. Paris: Société préhistorique française, Commission du Bronze.

BRIARD, J. I ONNÉE, Y. (1985). «Le dépôt de moules de Pennavern à Hanvec, Finistère (Bronze moyen)». *Paléoméallurgie de la France Atlantique. Âge du Bronze (2)*. Dans *Travaux du Laboratoire d'Anthropologie - Préhistoire - Protohistoire et Quaternaire Armoricaïns*. (p. 119-136). Université de Rennes: Laboratoire d'anthropologie et paléoenvironnement des civilisations armoricaines et atlantiques.

BRIARD, J. I VERRON, G. (1976a). *Typologie des objets de l'Âge du Bronze en France, Fascicule III: Haches (1)*. Paris: Société préhistorique française, Commission du Bronze.

–(1976b). *Typologie des objets de l'Âge du Bronze en France, Fascicule IV: Haches (2), herminettes*. Paris: Société préhistorique française, Commission du Bronze.

BURILLO, F. I PICAZO, J. (1986). *El poblado del Bronce Medio de la Hoya Quemada (Mora de Rubielos, Teruel)*. Teruel: Seminario de Arqueología y Etnología Turolense.

CALVO, M. J. (1987). «Informe del yacimiento arqueológico de Olriols (San Esteban de Litera, Huesca)». Dans *Arqueología Aragonesa 1985* (p. 109-110). Zaragoza: Diputación General de Aragón, Departamento de Cultura y Educación.

CAMPMAJÓ, P. (1983). *Le site protohistorique de Llo (Pyrénées orientales)*. Perpignan: Centre d'études préhistoriques catalanes, Université de Perpignan.

CAMPMAJÓ, P. I CRABOL, D. (2018). «Petits objets provenant des fouilles de Llo (Pyrénées orientales). Terre cuite, pierre, os, verre, bronze et fer». Sources: *Les Cahiers de l'Âne Rouge, Revue d'Archéologie, Histoire, Ethnologie et Sciences Naturelles de Cerdagne-Capcir-Pyrénées catalanes*, (6), 33-69.

CANALS, M., RIBERA, C. I VIÑAS, R. (1970). *La Fou de Bor i cavitats de l'Alta Vall del Segre*. Barcelona: Centre Excursionista de Catalunya / Editorial Montblanc.

CAPRILE, P. (1986). *Estudio de los objetos de adorno del Bronce Final y la Edad del Hierro en la provincia de Álava. Estudios de Arqueología Alavesa, núm. 14*. Álava: Diputación Foral de Álava, Instituto Alavés de Arqueología.

CARANCINI, G. L. (1975). *Die Nadeln in Italien. Gli spilloni nell'Italia continentale. Prähistorische Bronzefunde, Abteilung XIII, Band 2*. München: Beck'sche Verlagsbuchhandlung.

CARRERAS, J. (1990). «La Canal dels Avellaners». Dins J. CASTANY, E. SÀNCHEZ, LL. A. GUERRERO, J. CARRERAS, R. MORA I G. VILA, *El Berguedà: de la prehistòria a l'antiguitat* (p. 29-76). Berga: Àmbit de Recerques del Berguedà.

CASTANY, J. (1995). *Les coves prehistòriques de les Grioterres (Vilanova de Sau -Osona-)*. Monografies, núm 16. Vic: Patronat d'Estudis Osonencs.

—(2007). *Memòria de l'excavació arqueològica dels megàlits del Collet del Sàlzer, Odèn, Solsonès*. Barcelona: Servei d'Arqueologia i Paleontologia, Generalitat de Catalunya.

CASTELLS, J. I ENRICH, J. (1983). *El túmul I de la Serra de Clarena (Castellfollit del Boix, Bages)* (p. 55-81). Excavacions Arqueològiques a Catalunya, núm. 4. Barcelona: Servei d'Arqueologia, Generalitat de Catalunya.

CASTIELLA, A. (2005). «Sobre los ajuares de la necrópolis de la Atalaya. Cortes. Navarra». *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, (13), 115-210.

CASTIELLA, A. I SESMA, J. (1988-1989). «Piezas metálicas de la protohistoria de Navarra: armas». *Zephyrus*, (XLI-XLII), 383-404.

CAZALIS DE FONDOUZE, P. (1900). «La cachette de fondeur de Launac». *Mémoires de la Société archéologique de Montpellier, tome II, 1er fasc.*, 171-208.

CELIS, J. DE (1996). «Origen, desarrollo y cambio en la Edad de Hierro de las tierras leonesas». Dins *Arqueoleón. Historia de León a través de la arqueología*, (p. 41-67). León: Junta de Castilla y León, Diputación Provincial de León.

—(2002). «El Bronce final y la primera Edad del Hierro en el noroeste de la Meseta». Dins M. A. DE BLAS CORTINA I Á. VILLA (coord.), *Los poblados fortificados del noroeste de la Península Ibérica: formación y desarrollo de la cultura castreña, Coloquios de Arqueología en la cuenca del Navia: homenaje al Prof. Dr. José Manuel González y Fernández-Valles*, (p. 97-126). Ayuntamiento de Navia.

CERT, CL. (2000). «Les moules de métallurgistes dans les Pyrénées». *Bulletin de la Société préhistorique française*, (97), 595-608.

—(2003). «Les outils de métallurgistes de la Capitelte du Broum à Peret (Hérault): données préliminaires dans le contexte régional». Dins J. FERNÁNDEZ MANZANO I J. I. HERRÁN (ed.), *Mineros y fundidores en el inicio de la edad de los metales. El Midi francés y el Norte de la Península Ibérica*. (p. 59-69). León: Caja España, Fundación Las Médulas.

—(2005). «Les outils de métallurgiste du site du Néolithique final de la Capitelle du Broum (Peret, Hérault)». Dins P. AMBERT i J. VAQUER (dir.), *La Première métallurgie en France et dans les pays limitrophes, Actes du colloque international de Carcassonne, 28-30 septembre 2002*, (p. 109-115). Paris: Société préhistorique française.

CHARDENOUX, M. B. i COURTOIS, J. CL. (1979). *Les haches dans la France méridionale. Prähistorische Bronzefunde, Abteilung IX, Band 11*. München: Beck'sche Verlagsbuchhandlung.

CHEVILLOT, CH. (1981). *La civilisation de la fin de l'Âge du Bronze en Périgord*. Périgueux: Eds. Médiapress.

CHEVILLOT, C. i COFFYN, A. (1983). «Les bronzes du Musée National de Préhistoire des Eyzies (Dordogne)». *Bulletin de la Société préhistorique française*, (80, 10-12), 397-406.

CLAUSTRE, F. (1996). «Le Bronze ancien en Roussillon». Dins *Cultures et Sociétés du Bronze Ancien en Europe, Actes du 117e Congrès national des sociétés savantes (Clermont-Ferrand, 1992)*, (p. 387-399). Paris: Éditions du CTHS.

CLOP, X. i FAURA, J. M. (2002). «El sepulcre megalític de les Maioles (Rubió, Anoia). Pràctiques funeràries i societat a l'altiplà de Calaf (2000-1600 cal ANE)». *Estrat, Revista d'Arqueologia, Prehistòria i Història Antiga*, (7), 15-245.

CLOP, X., FAURA J. M., GANGONELLS, M., MOLIST, M. i NAVARRO, C. (1998). *Pla de la Bruguera-Centre de distribució Sony. Una necròpolis d'incineració de la Primera Edat del Ferro a Castellar del Vallès (Castellar del Vallès), Excavacions Arqueològiques a Catalunya, núm. 15*. Barcelona: Servei d'Arqueologia, Generalitat de Catalunya.

CLOTTES, J. i COSTANTINI, G. (1976). «Les civilisations de l'Âge du Bronze dans les Causse». Dins J. GUILAINE (dir.), *La Préhistoire française II, les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France* (p. 470-482). Paris : Éditions du CNRS.

COFFYN, A. (1969). «L'épingle à tête enroulée de Saint-Severin-sur-Boutonne (Charente-Maritime)». *Bulletin de la Société préhistorique française. Comptes rendus des séances mensuelles*, (6, 4), p. 123.

—(1976). «Les civilisations de l'Âge du Bronze en Aquitaine». Dins GUILAINE, J. (dir.), *La Préhistoire française II. Les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*, (p. 532-542). Paris: Éditions du CNRS.

—(1985). *Le Bronze final atlantique dans la Péninsule ibérique*. Paris: Diffusion de Bocard.

COFFYN, A., GOMEZ, J. i MOHEN, J. P. (1981). *L'apogée du Bronze atlantique. Le dépôt de Vénat*. Paris: Picard.

CORDIER, G. (1962). «Quelques moules de l'Âge du Bronze provenant de la Touraine et du Berry». *Bulletin de la Société préhistorique française*, (59), 838-849.

COROMINAS, J. M. (1947). «La cueva del Reclau-Viver de Serriñá». *Anales del Instituto de Estudios Gerundenses*, (1), 209-223.

COURTOIS, J. C. (1960). «L'Âge du Bronze dans les Hautes-Alpes». *Gallia Préhistoire*, (3), 47-108.

—(1961). «Un nouveau dépôt d'objets de la fin de l'Âge du Bronze découvert fortuitement dans les Hautes-Alpes, à Savournon», *Bulletin de la Société préhistorique française*, (LVIII), 21-27.

—(1976). «Compléments pour l'étude du Bronze final et du Premier Âge du Fer dans les Alpes centrales françaises». Dans *IXe Congrès de l'Union internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Colloque XXVI, Les Âges des Métaux dans les Alpes, 13-18 Septembre, Nice*, (p. 73-92).

CURA, M. (1981). «Tres motlles per a foneria al Museu Comarcal de Manresa». *Miscel·lània d'Estudis Bagencs*, (1), 103-104.

CURA, M., FERRAN, A., M., PADRÓ, J. I MALUQUER DE MOTES, J. (1971). «Los sepulcros megalíticos de Cortiuda (Peramola, Alt Urgell)». *Pirineos*, (102), 93-99.

DAVID-ELBIALI, M. (2000). *La Suisse occidentale au IIe millénaire av. J. C., chronologie, culture, intégration européenne, Cahiers d'archéologie romande*, (80). Lausanne: Musée cantonal d'archéologie et d'histoire.

—(2011). «À la recherche du guerrier dans les sépultures du Bronze ancien et moyen (2200-1300 av. J. C.) en Europe centre-occidentale et en Italie du Nord». Dans L. BARAY, M. HONEGGER, i M. H. DIAS-MEIRINHO, (dir.): *L'armement et l'image du guerrier dans les sociétés anciennes de l'objet à la tombe, Actes de la table ronde internationale et interdisciplinaire, Sens, CEREP, 4-5 juin 2009*, (p.189-224). Dijon: Éditions Universitaires de Dijon.

DAVID-ELBIALI, M. I WOLFGANG, D. (2009). «À la suite de Jacques-Pierre Millotte, l'actualité des recherches en typologie sur l'Âge du Bronze, le Bronze Ancien et le début du Bronze Moyen: Cadre chronologique et liens culturels entre l'Europe nord-alpine occidentale, le monde danubien et l'Italie du nord». Dans RICHARD, P. BARRAL, A. DAUBIGNEY, G. KAENEL, C. MORDANT i J. F. PININGRE, (dir.), *L'isthme européen Rhin-Saône-Rhône dans la Protohistoire. Approches nouvelles en hommage à Jacques-Pierre Millotte, Besançon, 16-18 octobre 2006*. (p. 311-340). Environnement, sociétés et archéologie, núm. 13. Besançon: Presses universitaires de Franche-Comté, Annales Littéraires, 860.

DD. AA. (1991). *Archéologie dans les Hautes Alpes. Catalogue des collections de Musée Muséum Départemental-Gap*. Gap: Musée Muséum Départemental - Gap.

—(2002). *Recuperant el passat a la línia del Tren d'Alta Velocitat. L'assentament protohistòric, medieval i d'època moderna de El Vilot de Montagut (Alcarràs, Lleida)*. Lleida: Gestor de Infraestructuras Ferroviàries, Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, Grup d'Investigació Prehistòrica de la Universitat de Lleida, Pagès Editors.

DELIBES, G. (1975). «Piezas del Bronce Final, procedentes de Saldaña, en el Museo Provincial de Palencia», *Sautuola*, (I), 149-159.

DELIBES DE CASTRO, G., FERNÁNDEZ MANZANO, J., FONTANEDA, M. I ROVIRA, S. (1999). *Metalurgia de la Edad del Bronce en el piedemonte meridional de la Cordillera Cantábrica. La colección*

Fontaneda. Arqueología en Castilla y León, núm. 3. Valladolid: Junta de Castilla y León, Consejería de Educación y Cultura.

DELIBES, G., FERNÁNDEZ MANZANO, J., HERRÁN, J. I. I ROVIRA, S. (2007). «Reivindicación de un polémico depósito del Bronce Final Atlántico: La Morterona (Saldaña. Palencia)». Dins J. CELIS, G. DELIBES, J. FERNÁNDEZ MANZANO, i L. GRAU, (ed.), *El hallazgo leonés de Valdevimbre y los depósitos del Bronce Final Atlántico en la Península Ibérica*. Estudios y Catálogos núm. 17 (p.330-351). León: Junta de Castilla y León, Diputación Provincial de León.

DÍEZ-CORONEL, L. I GONZÁLEZ, J. R. (1986-1989). «La Serra del Mirador: un nuevo yacimiento del Bronce Final en Gimenezells (Municipio de Alpicat, comarca del Segrià)». *Empúries*, (48-50), 280-289.

DOMÍNGUEZ, A. I MAESTRO, E. (1994). *La Vispesa, foco de romanización de la Ilergeria occidental*. Huesca: Instituto de Estudios Altoaragoneses.

DOMÍNGUEZ, A., MAGALLÓN, M. A. I CASADO, M. P. (1983). *Carta Arqueológica de España. Huesca*. Huesca: Diputación Provincial de Huesca.

DUCH, J. (1980). *Contribució a l'arqueologia de la vall del Corb (Segarra i Urgell)*. Tesi de llicenciatura. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

ENRÍQUEZ, J. J. (1982). «Los objetos de adorno personal de la prehistoria de Navarra», *Trabajos de Arqueología Navarra*, (3), 157-202.

EQUIP MINFERRI, (1997). «Noves dades per a la caracterització dels assentaments a l'aire lliure durant la primera meitat del II mil·lenni cal. BC: primers resultats de les excavacions en el jaciment de Minferri (Juneda, les Garrigues)», *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (7), 161-211.

EQUIP SARRÓ (2000). «Les Roques del Sarró (Lleida, Segrià): Evolució de l'assentament entre el 3600 cal. a.n.e. i el 175 a.n.e.». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (10), 103-173.

ESPARZA, Á. I LARRAZABAL, J. (2000). «El Castro de la Mazada (Zamora): Elementos metálicos y contexto peninsular». Dins V. OLIVEIRA (coord.): *Actas Do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular (Vila Real)*, UTAD, Vila Real, Portugal, 21-27 Setembre de 1999. Protohistoria de la Península Ibérica, vol. 5, (p. 433-469). Porto: ADECAP.

ESPEJO, J. M. (2001-2002). «La cerámica con asas de apéndice de botón: un nuevo estado de la cuestión». *Pyrenae*, (31-32), 29-55.

ESQUERDA, M., GALLART, J., LLUSSÀ, A. I LÓPEZ, J. B. (2009). «Assentaments del grup del Segre-Cinca II a Granyena de les Garrigues (1250-950 a.n.e.)», *Urtx. Revista Cultural de l'Urgell*, (23), 49-69.

ESTANY, I. I GUERRERO, LL. (1992). *Memòria de l'excavació d'urgència de la balma de Cal Porta a Torà (La Segarra), 1990-1991*. Barcelona: Servei d'Arqueologia i Paleontologia, Generalitat de Catalunya, inèdita.

FABIÁN, J. F. (1986-87). «El Bronce Final y la Edad del Hierro en el "Cerro del Berrueco" (Ávila-Salamanca)». *Zephyrus*, (XXXIX-XL), 273-287.

FATÁS, L. (2016). *La Edad del Hierro en el Valle del Matarraña (Teruel). Las investigaciones del Institut d'Estudis Catalans en el Bajo Aragón. Caesaraugusta*, núm. 85, Publicaciones de la Cátedra José Gallay. Zaragoza: Institución Fernando el Católico, Diputación de Zaragoza.

FERNÁNDEZ MANZANO, J. (1984). *Armas y útiles metálicos del Bronce Final en la Meseta Norte. Studia Archaeologica*, núm. 74. Valladolid: Departamento de Prehistoria y Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Valladolid.

—(1986). *Bronce Final en la Meseta Norte española: el utillaje metálico*. Investigaciones Arqueológicas en Castilla y León, Monografías. Valladolid: Consejería de Educación y Cultura, Junta de Castilla y León.

FERNÁNDEZ-POSE, M. D., MONTERO, I., SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. I ROVIRA, S. (1993). «Espacio y metalurgia en la cultura castreña: la zona arqueológica de las Médulas». *Trabajos de Prehistoria*, (50), 192-220.

FERRÁNDEZ DE GALÍ, M. I LAFUENTE, A. (1989). «La Colomina 2: primeros noticias d'un asentament del Bronce Final». *La Noguera Estudis*, (3), 71-82.

FERRER, A. (1953-54). «La cueva del Batlle-vell, de Pontons (Barcelona)». *Ampúrias*, (XV-XVI), 117-136.

FERRER, A. I GIRÓ, P. (1943). «La colección prehistórica del Museo de Vilafranca del Penedés». *Ampúrias*, (V), 185-210.

FERRER, J. I GARCÉS, I. (2005). «El plom ibèric d'Olríols (Sant Esteve de Llitera, Osca)». Dins *Actas del ix Coloquio sobre Lenguas y Culturas Paleohispánicas (Barcelona, 20-24 de octubre de 2004)*, (p.983-994). *Palaeohispánica: Revista sobre Lenguas y Culturas de la Hispania Antigua*, núm. 5. Zaragoza: Institución Fernando el Católico.

FRAILE, A. (2008). «Moldes de fundición de las Edades del Bronce y del Hierro en la submeseta norte española». *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, (LXXIV), 49-73.

—(2011). «Moldes de fundición prehistóricos de la Península Ibérica: concepto y aspectos terminológicos». Dins *Actas del V Congreso Internacional sobre Minería Metalurgia Históricas en el Suroeste Europeo (León 2008), Homenaje a Claude Domergue*, (p. 169-178). Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero.

GAGNIÈRE, J., GERMAND, L. I GRANIER, J. (1963). *Les armes et les outils protohistoriques en bronze du Musée Calvet d'Avignon*. Avignon: Imprimerie Rullière.

GAGNIÈRE, S. I GRANIER, J. (1961). «Sur un moule multiple du Bronze récent, trouvé dans le département du Vaucluse». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, (LVIII), 281-284.

GALLART, J. (1982). *La necròpolis d'incineració de la Pena, Torregrossa (Les Garrigues)*, Tesi de Llicenciatura, Universitat de Lleida, Lleida.

—(1988). *Avenç de l'estudi de la necròpolis d'incineració de la Pena (Torregrossa, El Pla d'Urgell)*. Quaderns del Grup de Recerques Arqueològiques «La Femosa», núm. 3. Artesa de Lleida: Agrupació Cultural la Femosa.

–(1991). *El dipòsit de bronzes de Llavorsí. Pallars Sobirà*. Excavacions Arqueològiques a Catalunya, núm. 10. Barcelona: Servei d'Arqueologia, Generalitat de Catalunya.

–(2002). «Motlle de fosa de barnilles». Dins J. L. RIBES I FOGUET, (ed.), *Sala d'Arqueologia, Catàleg*. Quaderns de la Sala d'Arqueologia núm. 2, (p. 151-152). Lleida: Institut d'Estudis Ilerdencs.

–(2006). «Notícia sobre un nou dipòsit de la cova dels Muricecs de Cellers (Llimiana, Pallars Jussà)», *Cota Zero*, (21), 10-13.

GALLART, J., FÀBREGAS, M., MONTERO, I., JORBA, À. I MERCADAL, O. (2019). «Avanç de l'estudi del dipòsit de bronzes de la Colomina de Bor (Bellver de Cerdanya, la Cerdanya)». *Era, Revista Ceretana de Recerca*, (3), 35-48.

–(2020). «El dipòsit de bronzes de la Colomina de Bor (Bellver de Cerdanya, la Cerdanya)». *Tribuna d'Arqueologia 2017-2018*, 362-384.

GALLART, J. I JUNYENT, E. (1989). *Un nou tall estratigràfic a la Pedrera, Vallfogona de Balaguer-Tèrmens, la Noguera, Lleida*. Espai/Temps nº 3. Lleida: Quaderns del Departament de Geografia i Història de l'Estudi General de Lleida.

GALLART, J. I LLUSSÀ, A. (2010). «El jaciment arqueològic de Pena IV (Torregrossa)», *Mascançà. Revista d'Estudis del Pla d'Urgell*, (1), 97-117.

–(2013). «Els motlles de fosa de la Pleta (Belianes, l'Urgell) i del Tossal del Mor (Tàrrrega, l'Urgell)». *Urtx. Revista Cultural de l'Urgell*, (27), 80-99.

GALLART, J. I MOYA, A. (2011). «El poblado de Vincamet (Fraga, Huesca): Nuevos datos de la actividad metalúrgica de un asentamiento del Grupo Segre-Cinca II (1250-950 cal ANE)». Dins *Actas del V Congreso Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Suroeste Europeo (León 2008), Homenaje a Claude Domergue*, (p. 220-244). Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero.

GALLART, J., RODANÉS, J. M. I ROVIRA, J. (2017). *Los primeros pobladores de la Litera. 150.000 años de historia*. Centro de Estudios Literanos y Ayuntamiento de Azanuy-Alins.

GALLART, J., ROVIRA, J. I RODANÉS, J. M. (2017). «5.2 Prehistoria: Del Paleolítico a la Primera Edad del Hierro», Dins J. M. RODANÉS (ed.), *La cueva sepulcral del Moro de Alins del Monte. Prehistoria de la Litera. Huesca*. Monografías Arqueológicas, Prehistoria, 51, (p. 81-123). Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.

GALLART, J., SISA, Q., MOLIST, M., MERCADAL, O. I LLUSSÀ, A. (2019). «Estudi analític i tipològic de peces en bronze procedents de jaciments de la Cerdanya de l'Edat de Bronze». *Era, Revista Ceretana de Recerca*, (3), p. 49-63.

GARCÉS, I. (1984). «Los moldes de fundición del poblado de Masada de Ratón (Fraga-Huesca)», *Ilerda*, (XLV), 31-37.

–(2000). «Les ceràmiques ibèriques pintades tardanes i romanes de tradició indígena a les valls del Segre i Cinca». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (10), 11-64.

—(2008). «De los ilergetes al final del Mundo Antiguo». Dins A. PALOMARES, i J. ROVIRA (coord.), *Comarca de la Litera*, (p. 73-84). Zaragoza: Gobierno de Aragón, Departamento de Política Territorial, Justicia e Interior.

—(2012). «Les infrastructures hidràuliques en les valls del Segre i Cinca des de l'Edat del Bronze fins al període iberoromà». *Cypsela*, (19), 31-47.

GARCIA, D. (1987). «Le dépôt de bronzes launacien de Roque-Courbe, Saint-Saturnin (Hérault)». *Documents d'archéologie méridionale*, (10), 9-29.

—(1993). *Entre Ibères et Ligures. Lodévois et moyenne vallée de l'Hérault protohistoriques*. 26e supplément à la Revue archéologique de Narbonnaise. Paris: Éditions du CNRS.

GARCIA, D., GRACIA, F. i MORENO, I. (2016). *L'assentament de la primera edat del ferro de Sant Jaume (Alcanar, Montsià). Els espais A1, A3, A4, C1, Accés i T2 del sector 1*. Barcelona: Estudis del GRAP 1, Edicions de la Universitat de Barcelona.

GARDES, PH. (1996). «Les piémonts pyrénéens occidentaux à la charnière du Néolithique et de l'âge du bronze. Données archéologiques et hypothèses de travail». Dins CL. MORDANT, i O. GAIFFE, *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, Actes du 117e Congrès national des sociétés savantes (Clermont-Ferrand, 1992)* (p. 539-561). Paris: Comité des travaux historiques et scientifiques.

GASCÓ, J. (2006). «Les pointes de flèches métalliques à la fin de l'Âge du Bronze dans le sud de la France». *Cypsela*, (16), 147-159.

GENERA, M. (1993a). *Vinebre: els primers establiments del riberal: Recerques arqueològiques*. Secció d'Arqueologia i Història, núm. 87. Tarragona: Diputació de Tarragona. Institut d'Estudis Tarraconenses Ramon Berenguer IV.

—(1993b). *Protohistòria del Priorat. El poblat del Puig Roig del Roget, el Masroig* (el Priorat). Ajuntament de Masroig.

—(1995). *El poblat protohistòric de Puig Roig de Roget, Barcelona*. Col·lecció de Memòries d'Intervencions Arqueològiques a Catalunya, núm. 17. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, Direcció General del Patrimoni Cultural, Servei d'Arqueologia.

GOMEZ, J. (1979). «Le moule pour marteaux à douille de la Roche-l'Abeille (Haute-Vienne)», *Revue archéologique du Centre de la France*, (18, fasc. 1-2), 29-33.

—(1980). *Les cultures de l'Âge du Bronze dans le bassin de la Charente*. Périgueux: Éd. Pierre Fanlac.

—(1984). «Matériel de fondeur de l'Âge du bronze dans le Bassin de la Charente». Dins *Paléoméallurgie de la France Atlantique. Âge du Bronze* (1). Travaux du Laboratoire d'Anthropologie - Préhistoire - Protohistoire et Quaternaire Armoricains, (p. 169-179). Rennes: Université de Rennes.

–(2018). «Le moule multiple en pierre du Bronze moyen II/Bz C de la grotte des Per-rats à Agris (Charente, France)». Dins S. BOULUD-GAZO i M. MÉLIN (dir.), *Contributions à l'archéologie de l'âge du Bronze dans les espaces atlantiques et Manche-Mer du Nord*, 2. Actes des séminaires archéologiques de l'ouest (2008, 2009 et 2010). Supplément n° 4. *Bulletin de l'APRAB*, 149-162.

GOMEZ, J., JOUSSAUME, R. i PAUTREAU, J. P. (1996). «Le Bronze ancien au sud de la Loire». Dins CL. MORDANT, i O. GAIFFE : *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, Actes du 117e Congrès national des sociétés savantes (Clermont-Ferrand, 1992)* (p. 499-501). Paris: Comité des travaux historiques et scientifiques.

GÓMEZ RAMOS, P. (1993). «Tipología de lingotes de metal y su hallazgo en los depósitos del Bronce Final de la Península Ibérica». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, (20), 73-105.

–(1996). «Hachas y tortas de metal en la Península Ibérica a finales de la Edad del Bronce: Contexto y producción». Dins *Arqueología e historia de la minería y metalurgia*. Ciclo de conferencias, febrero 1995. (p. 57-74). Madrid: Museo Histórico-Minero Don Felipe de Borbón y Grecia, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas.

GONZÁLEZ, A. (2006). «Galaicos: Poder y comunidad en el Noroeste de la Península Ibérica (1200 a.C. - 50 d.C.)». *Brigantium*, (18), 11-272.

GRAELLS, R. (2008). *La necròpolis protohistòrica de Milmanda (Vimodí, Conca de Barberà, Tarragona). Un exemple del món funerari català durant el trànsit entre els segles vii i vi aC*. Hic et Nunc n° 5. Tarragona: Institut Català d'Arqueologia Clàssica.

–(2015). «Estudio tipológico de los objetos metálicos». Dins J. A. BENAVENTE, R. GRAELLS, i S. MELGUIZO (coord.), *Al-Qannis núm. 12: La necròpolis de El Cabo de Andorra (Teruel). Relación entre género y cultura material durante la Primera Edad del Hierro*, 79-99.

GRAELLS, R., BALSERA, R. i SARDÀ, S. (2008). «Rellegint la Cova de la Font Major. Un santuari en cova prehistòrica al curs alt del Francolí», *Pyrenae*, (39, núm. 1), 45-66.

GRÀCIA, F., MUNILLA, G. i PALLARÉS, R. (1988). *La Moleta del Remei, Alcanar-Montsià. Campaïnes 1985-86*. Tarragona: Publicacions de la Diputació de Tarragona.

GRIVÉ, M. (1936). «L'Esquerda de les Roques de "El Pany" (Penedès)». *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, (MCMXXVII-MCMXXXI), 19-33.

GUILAINE, J. (1969). «Le dépôt de bronzes de Carcassonne». *Revue archéologique de Nar-bonnaise*, (2), 1-28.

–(1972). *L'Âge du Bronze en Languedoc occidental, Roussillon, Ariège*. Mémoires de la Société préhistorique française, núm. 9. Paris: Éditions Klincksieck.

GUILAINE, J., CAROZZA, L., GARCIA, D., JANIN, T. i MILLE, B. (2017). *Launac et le Launacien. Dépôts de bronzes protohistoriques du sud de la Gaule*. Montpellier: Presses universitaires de la Méditerranée, Collection Mondes anciens.

GUILAINE, J., I SOLIER, Y. (1966). «Quelques types de pointes de flèches et de javelots en bronze de l'Aude et de l'Ariège». *Bulletin de la Société d'Études Scientifiques de l'Aude*, (LXVI), 75-85.

HAFNER, A. (1996). «L'Âge du Bronze ancien dans la région des Trois-Lacs en Suisse occidentale et ses relations avec la civilisation rhodanienne». Dins *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, Actes du 117e Congrès national des sociétés savantes (Clermont-Ferrand, 1992)*, (p. 223 - 237). Paris: Éditions du CTHS.

HARDAKER, R. (1976). «Las hachas de cubo en la Península Ibérica». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense*, (3), 151-171.

HARRISON, R. J., MARTÍ, F., P. I GIRÓ, P. (1974). «Faïence beads and Atlantic bronzes in Catalonia». *Madrider Mitteilungen*, (15), 95-107.

HARRISON, R. J., MORENO LÓPEZ, G. C. I LEGGE, A. J. (1994). *Moncín: un poblado de la Edad del Bronce (Borja, Zaragoza)*. Colección Arqueología núm. 16. Zaragoza: Gobierno de Aragón, Departamento de Educación y Cultura.

HATT J.-J. (1956). «Chronique de Protohistoire, III. Le Bronze ancien dans l'Est de la France, problèmes de chronologie et de typologie». *Bulletin de la Société préhistorique française*, (53, 7-8), 434-445.

HERRÁN, J. I. (1978). *Arqueometalurgia de la Edad del Bronce en Castilla y León*. *Studia Archaeologica*, núm. 95. Valladolid: Universidad de Valladolid, Junta de Castilla y León.

HIDALGO, J. M. I RODRÍGUEZ, E. (1987). *Castro de Fozara. Campaña de 1984*. *Arqueología/Memoria* núm. 9. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Consellería de Cultura e Xuventude, Dirección Xeral Do Patrimonio Histórico e Documental.

HOUCHULI, S. (1996). «Le site du Bronze Ancien et Moyen d'Arbon-Bleiche 2 et sa datation». Dins *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, Actes du 117e Congrès national des sociétés savantes (Clermont-Ferrand, 1992)* (p. 211-222). Paris: Éditions du CTHS.

KEROUANTON, I. (2002). «Le lac du Bourget (Savoie) à l'Âge du Bronze final : les groupes culturels et la question du groupe du Bourget». *Bulletin de la Société préhistorique française*, (99, 3), 521-561.

LLANOS, A. (1990). «La Edad del Hierro y sus precedentes en Álava y Navarra». *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, (42), 167-179.

—(1992-1993). «El desarrollo de la metalurgia y de las estructuras urbanas. El Bronce final y la Edad del Hierro en el País Vasco». *Segundos Encuentros de Prehistoria Aragonesa, Caspe-Zaragoza 1986*. *Bajo Aragón Prehistoria*, (IX-X), 155-166.

—(1997). «La Edad de Hierro en Vasconia», *Isturitz: Cuadernos de Prehistoria - Arqueología*, (7), 37-45.

LÓPEZ CACHERO, J. (2005). *La necrópolis de Can Piteu-Can Roqueta (Sabadell) en el contexto del Bronce Final y la Primera Edad del Hierro en el Vallès: estudio de los materiales cerámicos*, Tesi doctoral inèdita, Universitat de Barcelona, Barcelona.

—(2006). *Aproximació a la societat durant el bronze final i la primera edat del ferro: el cas de la necròpolis de Can Piteu-Can Roqueta (Sabadell, Vallès occidental, Barcelona)*. Barcelona: Societat Catalana d'Arqueologia.

LÓPEZ, J. B. (2000). *L'evolució del poblament protohistòric a la plana occidental catalana. Models d'ocupació del territori i urbanisme*, Tesi doctoral, Universitat de Lleida, Lleida.

LÓPEZ, J. B. I GALLART, J. (2002). «La societat a l'edat del bronze». Dins *Sala d'Arqueologia, Catàleg*. Quaderns de la Sala d'Arqueologia núm. 2, (p. 119-134). Lleida: Institut d'Estudis Ilerdencs.

LÓPEZ, J. B., GALLART, J. I LAFUENTE, A. (2000). «La actividad metalúrgica en el poblado del Bronce final de la Colomina 2 de Gerb (Os de Balaguer, la Noguera). Aspectos económicos y sociales». Dins J. M. MATA-PERELLÓ i J. R. GONZÁLEZ (eds.), *Primer Simposio sobre la Minería y la Metalurgia Antigua en el Sudoeste Europeo (Seròs, 2000)*, 1, (p. 255-272). La Pobla de Segur: Museu de Geologia Valentí Masachs y Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero.

LOUIS, M., TAFFANEL, O. I TAFFANEL, J. (1958). *Le premier âge du Fer languedocien. 2ème partie. Les nécropoles à incinération*. Collection de Monographies Préhistoriques et Archéologiques, (III). Bordighera - Montpellier: Institut d'Études Ligures.

MAITAY, CH., ARD, V. I GOMEZ, J. (2018). «Complètement barré ! Le site de hauteur de Cordie à Marignac (Charente-Maritime)». Dins S. BOULUD-GAZO i M. MURIEL MÉLIN (dir.), *Contributions à l'archéologie de l'âge du Bronze dans les espaces atlantiques et Manche-Mer du Nord, vol 2 : Actes des séminaires archéologiques de l'ouest (2008, 2009 et 2010)*. Supplément núm. 4 au Bulletin de l'APRAB, 41-52.

MALUQUER DE MOTES, J. (1951): «De la Salamanca primitiva», *Zephyrus*, (II), 61-69.

—(1954). *El yacimiento hallstático de Cortes de Navarra. Estudio crítico I*. Pamplona: Diputación Foral de Navarra, Institución Príncipe de Viana.

—(1958a). *El castro de los Castillejos en Sanchorreja*. Ávila-Salamanca: Diputación de Ávila, Seminario de Arqueología de la Universidad de Salamanca.

—(1958b). *Excavaciones en el Cerro del Berrueco (Salamanca)*. Filosofía y Letras: colección de memorias y trabajos científicos, tomo XIV, núm. 1. Salamanca: Universidad de Salamanca.

—(1958c). *El yacimiento hallstático de Cortes de Navarra. Estudio crítico II*. Pamplona: Diputación Foral de Navarra, Institución Príncipe de Viana.

MALUQUER DE MOTES, J., GRACIA, F. I MUNILLA, G. (1990). «Alto de la Cruz (Cortes de Navarra). Campañas, 1986-1988». *Trabajos de Arqueología Navarra*, (9).

MALUQUER DE MOTES, J., MUÑOZ, A. M. I BLASCO, F. (1960). *Cata estratigráfica en el poblado de la «Pedrera» en Vallfogona de Balaguer, Lérida*. Barcelona: Universidad de Barcelona, Instituto de Arqueología.

MANTEYER, M. DE (1933). «Les deux parures de bronze, féminines et religieuses, trouvées dans le département des Hautes-Alpes, et d'origine celtiques (vers 1200 avant Jésus-Christ)». *Bulletin de la Société d'Etudes Historiques Scientifiques et Littéraires des Hautes-Alpes*, 64-314.

MANZANO, S., AGUSTÍ, B. I COLOMEDA, N. (2006). «Can Xac (Argelaguer, Garrotxa). Un poblat a l'aire lliure del bronze final». Dins *Tribuna d'Arqueologia 2003-2004*, (p. 45-65). Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, Barcelona.

MARCO, F. I BALDELLOU, V. (1976). «El monumento ibérico de Binéfar (Huesca)». *Pyrenae*, (12), 91-115.

MARTÍ, F. (1969-1970). «Las hachas de bronce en Cataluña» *Ampúrias*, (31-32), 105-151.

MARTÍ, F. I VIÑAS, R. (1971). «La cueva de Les Encantades de Toloriu (Lérida)», *Speleon*, (18), 81-99.

MARTÍN, R. I DELIBES, G. (1982). «Hallazgos arqueológicos en la provincia de Zamora (IX)». *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, (XLVIII), 50-54.

MARTÍN, A., GALLART, J., ROVIRA, C. I MATA-PERELLÓ, J.M. (1999). «Nordeste». Dins G. DELIBES, I. MONTERO (coord.), *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica, II. Estudios regionales*, (p. 115-177). Madrid: Instituto Universitario Ortega y Gasset, Fundación José Ortega y Gasset, Ministerio de Educación y Cultura.

MARTÍNEZ, A. (2003). «Notas y comentarios sobre algunas hachas de la Edad del Bronce en Álava», *Kobie. Serie Paleoantropología*, (27), 81-88.

MASACHS, J. M. (1975). «Las armas y útiles de bronce hallados en el Penedés». Dins *XIII Congreso Nacional de Arqueología (Huelva 1973)*, (p. 445-464). Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Seminario de Arqueología.

MASCORT, M. T., SANMARTÍ, J. I SANTACANA, J. (1991). *El jaciment protohistòric d'Aldovesta (Benifallet) i el comerç fenici arcaic a la Catalunya meridional*. Tarragona: Publicacions de la Diputació de Tarragona.

MASOLIVER, M. (1999). «Mobiliari metàl·lic del jaciment d'Alorda Park o de les Toixones (Calafell, Baix Penedès)». *Miscel·lània Penedesenca*, (24), 145-160.

MAYA, J.L. (1979). «Yacimientos de las Edades del Bronce y Hierro en la provincia de Lérida y zonas limítrofes». Dins *Miscelánea en Homenaje al profesor Roca Lletjós*, (p. 321-376). Lleida: Institut d'Estudis Ilerdencs.

—(1985). «Silos de la Primera Edad del Hierro en la Universidad Autónoma de Barcelona», *Estudios de la Antigüedad* (2), 147-217.

—(1991). «El pantano de Santa Ana (Huesca) y sus materiales de la Edad del Bronce», *Bolskan*, (8), 199-214.

—(1992-1993). «El Bronce Final-Hierro Inicial en la zona norte del valle del Ebro». *Bajo Aragón Prehistoria, Segundos Encuentros de Prehistoria Aragonesa, Caspe-Zaragoza 1986* (IX-X), 7-50.

—(1997). «Reflexiones sobre el Bronce Inicial en Cataluña», *Saguntum* (PLAV), (30), 11-27.

—(1998). «El Bronce Final y los inicios de la Edad del Hierro». Dins BARANDIARÁN, I.; MARTÍ, B.; RINCÓN, MA. A. i MAYA, J. L., *Prehistoria de la Península Ibérica*, (p. 317-415). Barcelona: Ed. Ariel Prehistoria.

MAYA, J. L., CUESTA, F. i LÓPEZ CACHERO, J. (1998). «El poblado del Bronce Final de Genó (Aitona, Lleida)». Dins J. L. MAYA, F. CUESTA i J. LÓPEZ CACHERO (eds.): *Genó: un poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida)*, (p. 13-171). Barcelona: Universitat de Barcelona.

MAYA, J. L., DíEZ-CORONEL, L. i PUJOL, A. (1975). «La necrópolis tumular de incineración de Pedrós, Serós (Lérida)», *Crónica del XIII Congreso Nacional de Arqueología, (Huelva, 1973)*, (p. 611-622). Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Seminario de Arqueología.

MAYA, J. L., FRANCÉS, J. i PRADA, A. (1993). «El complejo arqueológico de Punta Farisa (Fraga, Huesca): Los yacimientos arqueológicos», *Estudios de la Antigüedad*, (6-7), 7-30.

MAYA, J. L., LÓPEZ, F. J., GONZÁLEZ, J. R., JUNYENT, E. i RODRÍGUEZ, J. I. (2001-2002). «Excavaciones (1981-1983) en el poblado de Carretelà (Aitona, Segrià, Lleida)». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (11-12), 151-233.

MEIJIDE, G. (1988). *Las espadas del Bronce Final en la Península Ibérica*. Arqueohistoria, núm. 1. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

—(1990). «Tres dataciones de C14 del Castro de A Graña (Toques, A Coruña) y su contexto arqueológico». *Gallaecia*, (12), 111-135.

MERLET, J. CL. (1997). «Un dépôt de haches plates à Ygos-et-Saint Saturnin (Landes)». *Archéologie des Pyrénées Occidentales et des Landes*, (16), 124-129.

MILLOTTE, J. P., CORDIER, G. i ABAUZIT, P. (1968). «Essai de typologie protohistorique: les haches à ailerons médians». *Revue archéologique de l'Est*, (XIX), 7-67.

MOHEN, J.-P. (1977). *L'Âge du Bronze dans la région de Paris. Catalogue synthétique des collections conservées au Musée des Antiquités nationales*. Paris: Éditions des Musées nationaux.

—(1978). «Moules en bronze de l'Âge du Bronze». *Antiquités nationales*, (10), 23-32.

—(1983). «L'outillage des bronziers de l'Âge du Bronze en France». Dins *Journées de Paléométtallurgie, 22-23 février 1983*, (p. 107-124). Compiègne: Université de technologie de Compiègne.

—(1984-1985). «Les outils des métallurgistes de l'âge du Bronze en France», *Antiquités nationales*, (16-17), 89-96.

MOHEN, J.-P. i BAILLOUD, G. (1987). *La vie quotidienne. Les fouilles de Fort-Harrouard, L'Âge du Bronze en France*, 4. Paris: Picard.

MONTEAGUDO, L. (1977). *Die Beile auf der Iberischen Halbinsel*. Prähistorische Bronzefunde, Abteilung IX, band 6. München: Beck'sche Verlagsbuchhandlung.

MONTERO, I. (2016). «Tecnología de la metalurgia de base cobre». Dins I. MONTERO (coord.), *Manual de Arqueometalurgia* (p. 159-188). Alcalá de Henares-Madrid: Cursos de Formación Permanente para Arqueólogos, Museo Arqueológico Regional y Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias.

MONTERO, I, GORNES, J. S., NICOLÁS, J. DE I GUAL, J. (2005). «Aproximación a la metalurgia prehistórica de Menorca entre el 200 y el 650 cal. AC». *Mayurqa*, (30), 289-306.

MONTERO, I., ROVIRA HORTALÀ, M. C., RENZI, M., MURILLO, M., HUNT, M., GENER, M. I CASTANYER, P. (2010-2011). «Lingotes plano-convexos de cobre en la primera mitad del I milenio a. C. en la península ibérica». *Homenaje a D. Manuel Santonja Alonso. Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, (46), 99-1119.

MONTES, L., UTRILLA, P., CAVA, A. I CALVO, M. J. (2006). «Yacimientos prehistóricos en el Noguera Ribagorzana. La cueva de los Huesos de Castillonroy y otros enclaves del entorno». *Salvoie*, (6), 95-115.

MONTÓN, F. (1985). «Nuevos materiales de la Edad del Bronce en la provincia de Huesca». Dins *XVII Congreso Nacional de Arqueología, Logroño 1983*, (p. 307-316). Zaragoza: Secretaría General de los Congresos Arqueológicos Nacionales.

MORDANT, CL., MORDANT, D. I PRAMPART, J. Y. (1976). *Le dépôt de bronze de Villedieu (Yonne)*. IXe supplément à Gallia Préhistoire. Paris : Éditions du Centre national de la recherche scientifique.

MOYA, A. (1997). «Trobada d'una destrala plana de coure a Alfarràs (el Segrià, Lleida)». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (7), 295-299.

MOYA, A., LÓPEZ, J. B., LAFUENTE, A., REY, J., TARTERA, E., VIDAL, A. I EQUIP VINCAMET (2005). «El Grup del Segre-Cinca II (1250-950 cal. a.n.e.) a les terres del Baix Cinca: el poblat clos de Vincamet (Fraga, Osca)». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (15), 13-57.

NAVARRO, R. (1970). *Las fíbulas en Cataluña*. Publicaciones Eventuales, núm. 16. Barcelona: Universidad de Barcelona, Instituto de Arqueología y Prehistoria.

NICOLARDOT, J. P. I GAUCHER, G. (1975). *Typologie des objets de l'Âge du bronze en France. Fascicule V : Outils*. Paris: Société préhistorique française, Commission du bronze.

NICOLAS, A., DUVAL, A., ELUÈRE, CH., MOHEN, J. P. I MORDANT, C. (1975). «L'Âge du Bronze au Musée d'Auxerre». *Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, XXVI, fasc. 2, 135-209.

PALOL, P. DE (1958). *La necrópolis hallstättica de Agullana (Gerona)*. Biblioteca Præhistorica Hispana, vol. I. Madrid: CSIC, Instituto Nacional de Prehistoria.

PANYELLA, A. I TOMÁS MAIGÍ, J. (1945-1946). «Prospecciones arqueológicas en Sena (Huesca)». *Ampúrias*, (VI-VII), 91-112.

PEÑA, A. DE LA (1988). «Metalurgia galaica de la transición Bronce-Hierro: el Castro de Torroso». *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria*, 339-360.

—(1992a). «El primer milenio a.C. en el área gallega: Génesis y desarrollo del mundo castreño a la luz de la arqueología». Dins M. ALMAGRO i G. RUIZ ZAPATERO (eds.): *Paleoetnología de la Península Ibérica: actas de la Reunión celebrada en la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad: Madrid, 13-15 diciembre 1989. Complutum* (2, 373). Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Prehistoria.

—(1992b). *Castro de Torroso (Mos, Pontevedra). Síntesis de las memorias de las campañas de excavaciones 1984-1990*. Arqueoloxía/Memorias nº 11. A Coruña: Xunta de Galicia, Consellería de Cultura e Xuventude, Dirección Xeral do Patrimonio Histórico e Documental.

PÉREZ ARRONDO, C. L. (1976). «Ensayo analítico-tipológico sobre los punzones metálicos de la Edad de Bronce». *Cuadernos de Investigación. Geografía e Historia*, (2), 37-51.

PÉREZ ARRONDO, C. L. i LÓPEZ DE CALLE, C. (1986). *Aportaciones al estudio de las culturas eneolíticas en el Valle del Ebro II: Los orígenes de la metalurgia*. Logroño: Gobierno de la Rioja, Instituto de Estudios Riojanos.

PÉREZ, J. i GOMÀ, R. (1993). «Dos assentaments de l'Edat del Bronze a Artesa de Segre: Coll del Rat i Refet». Dins *XXVI Jornada de Treball, Grup de Recerques de les Terres de Ponent*, (p. 51-69). Artesa de Segre: Museu del Montsec.

PERICOT, L. (1950). *Los sepulcros megalíticos catalanes y la cultura pirenaica*. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos, Prehistoria y Arqueología, vol. 4, núm 31, (2ª ed.). Barcelona: CSIC.

PERNOT, M. (1998). «Archéoméallurgie de la transformation des alliages à base de cuivre». Dins *L'innovation technique au Moyen Âge, Actes du VIe Congrès international d'Archéologie médiévale (1-5 octobre 1996, Dijon - Mont Beuvray - Chenôve - Le Creusot - Montbard)*, (p. 123-133). Caen: Société d'Archéologie Médiévale.

PETIT, M. A. (2001). «El Toll: resultats dels treballs de condicionament de l'any 1985». *Modilianum*, (24), 55-69.

PETIT, A. i ROVIRA, J. (1979). «Granera». *Informació Arqueològica*, (31), 209-210.

PICAZO, J. V. i RODANÉS, J. M. (2009). *Los poblados del Bronce Final y Primera Edad del Hierro: Cabezo de la Cruz, la Muela*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

PITA, R. i DíEZ-CORONEL (1968). *La necrópolis de «Roques de Sant Formatge», en Serós (Lérida)*. Excavaciones Arqueológicas en España, núm. 59. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Dirección General de Bellas Artes, Servicio Nacional de Excavaciones Arqueológicas.

PLENS, M. (1986). *La necrópolis de la Pedrera (Vallfogona de Balaguer-Térmens)*, Tesi de Llicenciatura, Estudi General de Lleida, Lleida.

PONS, E. (1979-1980). «El dipòsit d'objectes de l'edat del bronze de Ripoll. Els antecedents històrics de la troballa i la localització dels materials». *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*, (25, fasc. 1), 59-78.

—(1984). *L'Empordà de l'Edat del Bronze a l'Edat del Ferro. 1100-600 a.C.* Girona: Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona.

PONS, E. I SOLÉS, A. (2003). «La necròpolis del Pi de la Lliura (Vidreres). Part II: Els dipòsits funeraris, el contingut de les urnes. Paral·lels i afinitats culturals». *Quaderns de La Selva*, (15), 107-138.

—(2008). (coord. i dir.) *La necròpolis d'incineració del Pi de la Lliura (Vidreres) ara fa 3000 anys* (p.75-79). Ajuntament de Vidreres

PUCHE, J. M. (1996). «L'edat del bronze a l'Urgell: seriació cronològica i estudi dels jaciments». *Fonaments*, (9), 11-76.

PY, M. (1990). *Culture, économie et société protohistoriques dans la région nîmoise*. Collection de l'EFR, núm. 131. Rome: École française de Rome.

RAFEL, N., HUNT, M. A., SORIANO, I. I DELGADO-RAACK, S. (EDS.) (2017). *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*, núm. extra 3. Lleida: Universitat de Lleida.

RAFEL, N., MONTERO, I., SORIANO, I. I DELGADO-RAACK, S. (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*, 113, (1), 95-129.

RAFEL, N., SORIANO, I. I DELGADO-RAACK, S. (EDS.) (2017). *A Prehistoric Copper Mine in the North-East of the Iberian Peninsula: Solana del Bepo (Ulldemolins, Tarragona)*. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, núm. extra 2. Lleida: Universitat de Lleida.

RAURET, A. M., (1976). *La metalurgia del bronze en la Península Ibérica durante la Edad del Hierro*. Serie Publicaciones Eventuales, núm. 25. Barcelona: Universidad de Barcelona.

RENZI, M. (2010). «La producción de "lingotes-hacha" en el Levante peninsular: nueva valoración a partir de los materiales de la Fonteta (Guardamar del Segura, Alicante)». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (20), 127-144.

—(2016). «Vasijas de uso metalúrgico, toberas y moldes». Dins I. MONTERO (coord.), *Manual de Arqueometalurgia*. (p. 159-188). Alcalá de Henares-Madrid: Cursos de Formación Permanente para Arqueólogos, Museo Arqueológico Regional y Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias.

REY, J. (1988). «Yacimientos prehistóricos en las proximidades de Monflorite (Huesca)». *Bolskan*, (5), 87-116.

RIBAS, M. I LLADÓ, J. (1977). «Excavació d'unes habitacions pre-romanes a Burriac (Cabrera de Mataró)», *Pyrenae*, (13), 153-80.

RODANÉS, J. M. (1987). «Hacha de aletas encontrada en el término de Cerler (Huesca)», *Bolskan*, (4), 123-131.

—(2017). *La cueva sepulcral del Moro de Alins del Monte. Prehistoria de la Litera. Huesca*. Serie Monografías Arqueológicas, Prehistoria, núm. 51. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.

RODANÉS, J. M. i ALCOLEA, M. (2017). «Estudio de materiales. 3.7. Los objetos de madera». Dins J. M. RODANÉS, *La cueva sepulcral del Moro de Alins del Monte. Prehistoria de la Litera. Huesca*. Serie Monografías Arqueológicas, Prehistoria, núm. 51, (p 53-64). Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.

RODANÉS, J. M. i ARANDA, P. (2015). «La ocupación altoimperial de la cueva del Moro de Alins del Monte (La Litera, Huesca)». Dins I. AGUILERA, F. BELTRÁN, M. J. DUEÑAS, C. LOMBA i J. Á. PAZ (coord.): *De las ánforas al museo: estudios dedicados a Miguel Beltrán Lloris*, (p. 763-771). Zaragoza: Institución Fernando el Católico.

RODANÉS, J. M. i MAZO, C. (1985). «Hallazgos metálicos de la Edad del Bronce en la provincia de Huesca». *Bajo Aragón, Prehistoria*, (VI), 229-236.

RODANÉS, J. M., MONTERO, I. i ARANDA, P. (2016). «Materiales metálicos de la Edad del Bronce de la cueva del Moro (Alins del Monte, Huesca)». Dins *Actas I Congreso Arqueología y Patrimonio Aragonés (24-25/11/2015)*, Sesión 1: Prehistoria y Arte Rupestre, (p. 171-177). Zaragoza: CDL Aragón

—(2017). «Estudio de materiales, 3.5. Metalurgia». Dins J. M. RODANÉS: *La cueva sepulcral del Moro de Alins del Monte, Prehistoria de la Litera. Huesca* (p. 36-45). Colección: Monografías Arqueológicas, Prehistoria, núm. 51. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.

RODANÉS, J. M. i PICAZO, J. V. (1997). «Bronce Final y Primera Edad del Hierro». Dins *Crónica del Aragón Antiguo. De la Prehistoria a la Alta Edad Media (1987-1993)*. Colección: *Caesaraugusta*, núm. 72-1, (p. 155-215). Zaragoza: Institución Fernando el Católico.

RODANÉS, J. M. i SOPENA, M. C. (1998). *El Tozal de Macarullo (Estiche, Huesca). El Bronce reciente en el Valle del Cinca*. Tolous, núm 9. Monzón: Centro de Estudios de la Historia de Monzón.

RODRÍGUEZ DE LA ESPERANZA, M. J. (1996). «Metalurgia de la Edad del Bronce: El sur de la cuenca media del Ebro». *Trabajos de Prehistoria*, 53, (2), 78-93.

—(1999). «Aragón». Dins G. DELIBES i I. MONTERO (coord.), *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica, II. Estudios regionales* (p. 95-113). Madrid: Instituto Universitario Ortega y Gasset, Fundación José Ortega y Gasset, Ministerio de Educación y Cultura, Madrid.

—(2005). *Metalurgia y metalúrgicos en el valle del Ebro (c. 2900-1500 cal. A.C.)*. Serie: Bibliotheca Archaeologica Hispana núm. 24. Madrid: Real Academia de la Historia, Institución Fernando el Católico.

ROMERO, F. I MISIEGO, J. C. (1995). «La Celtiberia Ulterior. Análisis del substrato». Dins a F. BURILLO (coord.), *III Simposio sobre los Celtiberos. Poblamiento celtibérico*, (p. 59-85). Zaragoza: Institución Fernando El Católico.

ROUDIL, J. L. (1972). *L'Âge du Bronze en Languedoc oriental*. Collection: Mémoires de la Société préhistorique française, n° 10. Paris: Éditions Klincksieck.

ROUDIL, J. L. I VINCENT, P. (1974). «Documents préhistoriques de la grotte du Roc du Midi (Blandas, Gard)». Dins *Bulletin de la Société préhistorique française. Comptes rendus des séances mensuelles*, vol. 71, núm. 7. (p. 203-209). Paris: Société préhistorique française.

ROVIRA HORTALÀ, M. C. (1992). «Recursos minerals i producció metal·lúrgica a l'Empordà durant la protohistòria». *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos*, (25), 311-328.

—(1993). «Estudi arqueometal·lúrgic de l'Illa d'en Reixac-Ullastret (Baix Empordà)». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (3), 65-149.

—(1998). «Activités métallurgiques à l'extrême nord-est de la Péninsule Ibérique pendant l'Âge du Bronze Ancien-Moyen. Le site de Minferri (Lleida)». Dins C. MORDANT, M. PERNOT i V. RYCHNER (ed.), *L'atelier du bronzier en Europe du XXe au VIIIe siècle avant notre ère, Actes du colloque international Bronze '96, Neuchâtel et Dijon, T. II: Du minéral au métal, du métal à l'objet*, (p. 241-248). Paris: Éditions du CTHS.

—(2006). «El Bronze inicial a Catalunya des de la perspectiva metal·lúrgica». *Cypsela*, (16), 135-145.

—(2007). «Els ornaments metàl·lics». Dins X. CARLÚS, J. LÓPEZ CACHERO, M. OLIVA, A. PALOMO, A. RODRÍGUEZ, N. TERRATS, C. LARA i N. VILLENA, *Cabanes, sitges i tombes. El paratge de Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental) del 1300 al 500 aC*. Col. Quaderns d'Arqueologia de Sabadell, núm. 4, (p.131-133). Sabadell: Museu d'Història de Sabadell.

ROVIRA HORTALÀ, M. C., PALOMO, A. I RODRÍGUEZ, A. (2007). «Metalurgia prehistòrica en la Catalunya prelitoral: los instrumentos de bronce de Can Roqueta II (Sabadell, Barcelona)». Dins J. M. MATA-PERELLÓ (ed.): *Actas del I Congreso Internacional de Minería y Metalurgia en el Contexto de la Historia de la Humanidad: Pasado, Presente y Futuro. IV Simposio sobre Minería y Metalurgia Históricas del Suroeste Europeo (Mequinenza 2006)*, (p. 505-510). Mequinenza: Ayuntamiento de Mequinenza y Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero.

ROVIRA LLORENS, S. (1993). «Estudio analítico de dos punzones de la Cova de Punta Fari-sa». *Estudios de la Antigüedad*, (6-7), 7-30.

ROVIRA LLORENS, S. I GÓMEZ RAMOS, P. (1994). «Punzones y varillas metálicas en la Pre-historia reciente española: un estudio tecnológico». *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y Arqueología*, (7), 371-402.

ROVIRA LLORENS, S., GÓMEZ RAMOS, P. I MONTERO, I. (1998). «Aspectos metalúrgicos del poblado del Bronce Final de Genó (Aitona, Lleida)». Dins J. L. MAYA, F. CUESTA i J. LÓPEZ (ed.), *Genó: un poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida)*, (p. 225-238). Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona.

ROVIRA LLORENS, S. I MONTERO, I. (1994). «Metalurgia campaniforme y de la Edad del Bronce en la Comunidad de Madrid». Dins M. C. BLASCO (coord.), *El horizonte campaniforme de la región de Madrid en el centenario de Ciempozuelos*, (p. 137-164). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Prehistoria y Arqueología

–(2018). «Proyecto “Arqueometalurgia de la Península Ibérica” (1982-2017)». *Trabajos de Prehistoria*, 75, 2, 223-247.

ROVIRA LLORENS, S., MONTERO, I. I CONSUEGRA, S. (1997). *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. I. Análisis de materiales*. Madrid: Instituto Universitario Ortega y Gasset, Fundación José Ortega y Gasset, Ministerio de Educación y Cultura.

ROVIRA, J. (1974). «Nuevas hachas de bronce en Catalunya». *Pyrenae*, (10), 67-77.

–(1993). «Un motlle de destrala plana de Guissona (La Segarra, Lleida)». *Gala. Revista d'Arqueologia, Antropologia i Patrimoni*, (2), 65-67.

–(2004). «Sobre algunos moldes para elementos metálicos de prestigio del Bronce Final de Catalunya. Reflexiones sobre la funcionalidad y la especialización de los asentamientos a inicios del primer milenio a.C.». *Madrideder Mitteilungen*, (45), 258-273.

ROVIRA, J. I CASANOVAS, A. (1999). *Catàleg dels objectes prehistòrics i protohistòrics d'or, coure i bronze del Museu Episcopal de Vic. Sèrie Catàlegs*, núm. 4. Vic: Publicacions del Patronat d'Estudis Osonencs, Publicacions del Museu i Biblioteca Episcopals de Vic.

ROVIRA, J., GARRIGA, M., FERRER, M. I DE LA PINTA, J. L. (1992). «La Cova dels Maquis (Gallifa, Vallès Occidental): ocupacions i utilitzacions entre el neolític antic i el segle xvii». *Gala. Revista d'Arqueologia, Antropologia i Patrimoni*, (1), 7-44.

ROVIRA, J. I SANTACANA, J. (1982). *El yacimiento de la Mussara (Tarragona). Un modelo de asentamiento pastoril en el Bronce Final de Catalunya*. Col. Monografies Arqueològiques, núm. 2. Barcelona: Diputació de Barcelona, Institut de Prehistòria i Arqueologia.

ROYO, I. (1980). «Hallazgos metalúrgicos de la Iª Edad del Hierro en Aragón. Aproximación al estudio de la metalurgia en nuestra región durante la etapa hallstática». *Turiaso*, (1), 241-324.

–(1984). «Novedades sobre la metalurgia en la cuenca media del río Riguel: el molde se fundición de Puy Almanar (Sádaba, Zaragoza)». *Boletín del Museo de Zaragoza*, (3), 312-314.

–(1986). «Novedades sobre la metalurgia en la cuenca media del río Riguel: el molde se fundición de Puy Almanar (Sádaba, Zaragoza)». *Suessetania, Boletín del Centro de Estudios de las Cinco Villas*, (9), 11-13.

–(2005). «Los poblados de El Morredón y El Solano (Fréscano, Zaragoza) y la cultura de los Campos de Urnas en el valle del río Huecha». *Cuadernos de Estudios Borjanos*, (XLVIII), 17-178.

–(2017). «La Necrópolis del “Corral de Mola” (Uncastillo, Zaragoza) y su contexto en el Ebro Medio durante la Edad del Hierro». *CuPAUAM, Cuadernos de Prehistoria y Arqueología*, (43), 67-154.

ROYO, J. I. i FERRERUELA, A. (1985). «Nuevos materiales del poblado de los Castelletts de Mequinenza (Zaragoza)». *Bajo Aragón, Prehistoria*, (VI), 237-240.

RUIZ-GÁLVEZ, M. (1979). «El depósito de Hío (Pontevedra) y el final de la Edad del Bronce en la fachada atlántica peninsular». *El Museo de Pontevedra*, (33), 129-150.

—(1995). (coord.). *Ritos de paso y puntos de paso. La Ría de Huelva en el mundo del Bronce Final europeo*. Complutum, extra núm. 5. Madrid: Universidad Complutense, Servicio de Publicaciones.

RUIZ VÉLEZ, I. (2201). *El ritual funerario en las necrópolis burgalesas de la Edad del Hierro*. Burgos: Institución Fernán González, Real Academia Burgense de Historia y Bellas Artes.

RUIZ VÉLEZ, I., ABÁSOLO, J. A., TRANCHO, G. J., RODRÍGUEZ, A., CASTILLO, B. i NEGRO, M. (en prensa). *La necrópolis tumular de la Polera en Ubierna (Burgos)*. Memorias, núm. 18. Valladolid: Arqueología en Castilla y León, Junta de Castilla y León.

RUIZ ZAPATERO, G. (1979). «El Roquizal del Rullo: aproximación a la secuencia cultural y cronológica de los C.U. del Bajo Aragón». *Trabajos de Prehistoria*, (36), 247-287.

—(1982). «El poblado protohistórico de Siriguarach (Alcañiz, Teruel)». *Teruel*, (67), 23-54.

—(1983a). *Los Campos de Urnas del NE. de la Península Ibérica*, 2 vols. Madrid: Universidad Complutense, Departamento de Prehistoria.

—(1983b). «Un hábitat de campos de urnas en los Monegros». *Homenaje al prof. Martín Almagro Basch*, vol. II, (p. 147-156). Madrid: Ministerio de Cultura.

RUIZ ZAPATERO, G. i ROVIRA, J. (1994-1996). «La producción, la circulación y el control del metal: del Bronce medio a la Edad del Hierro en el NE. de la Península Ibérica». *Gala, Revista d'Arqueologia, Antropologia i Patrimoni* (3-5), 33-47.

RYCHNER, V. (1979). *L'Âge du Bronze Final à Auvernier (Lac du Neuchâtel, Suisse). Typologie et chronologie des anciennes collections conservées en Suisse*. Cahiers d'archéologie romande, núm. 15-16. Lausanne: Bibliothèque historique vaudoise.

—(1987). *Auvernier 1968-1975: Le mobilier métallique du Bronze final. Formes et techniques*. Cahiers d'archéologie romande núm. 37. Lausanne : Bibliothèque historique vaudoise.

RYCHNER-FARAGGI, A. M. (1993). *Métal et parure au Bronze final*, Hauterive-Champréveyres 9. Archéologie neuchâteloise, núm. 17. Neuchâtel: Musée cantonal d'archéologie.

SANTOS, M. (2007). «Un depósito metálico en el poblado del Bronce Final de Sant Martí d'Empúries». Dins J. CELIS, G. DELIBES, J. FERNÁNDEZ MANZANO i L. GRAU (ed.), *El hallazgo leonés de Valdevimbre y los depósitos del Bronce Final Atlántico en la Península Ibérica*. Estudios y Catálogos núm. 17, (p. 298-312). León: Junta de Castilla y León, Diputación Provincial de León.

SERRA VILARÓ, J. (1915-1920). «Mina i fundició d'aram del primer període de l'Edat del Bronce de Riner». *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, (VI), 535-538.

–(1918). *El poblado ibérico de Castellvell (Solsona)*. Memoria n.º 27. Madrid: Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades.

–(1920). «Mina i fundició d'aram del primer període de l'Edat del Bronze de Riner». *Butlletí del Centre Excursionista de Catalunya*, (301), 33-39.

–(1923). *El vas campaniforme a Catalunya i les coves sepulcrales eneolítiques*. Solsona: Musæum Archæologicum Dioecesanum.

–(1924). *De metal·lúrgia prehistòrica a Catalunya*. Solsona: Musæum Archæologicum Dioecesanum.

–(1925). *Escornalbou prehistòric*. Castell de Sant Miquel d'Escornalbou.

–(1927). *Civilització megalítica a Catalunya*. Contribució al seu estudi. Solsona: Musæum Archæologicum Dioecesanum.

SESMA, J. (1995). «Diversidad y complejidad: Poblamiento de Navarra en la Edad del Bronce». *Cuadernos de Arqueología Universidad de Navarra*, (3), 7-31.

SIMÓN, J. L. (1996). «Metalurgia del Bronce Final en La Costera-Vall d' Albaida: El molde de punta de lanza de El Fossino». *Almaig*, (XII), 90-96.

–(1998). *La metalurgia prehistórica valenciana*. Servicio de Investigación Prehistórica, Serie de Trabajos Varios, núm. 93. Valencia: Diputación Provincial de Valencia.

SIMON-MILLOT, R. (1998). «Les bracelets en bronze du dépôt de Larnaud (Jura) conservés au Musée des antiquités nationales». *Antiquités Nationales*, (30), 25-86.

SIMONET, R. (1970). «Habitat et fonderie protohistoriques à Carbon, Commune de Varilhès (Ariège)». *Gallia Préhistoire*, 1, (XIII), 151-216.

SOPENA, M. C. (1992). *La comarca de Monzón en la prehistoria*. Tolous, nº 4. Monzón: Centro de Estudios de la Historia de Monzón.

–(1996). «La Edad del Bronce en el Ésera-Cinca medio». *Bolskan*, (13), 217-238.

SORIANO, I. (2011). «De tumbas de metalúrgico en el Nordeste peninsular: El Forat de la Tuta (Riner, Solsonès, Lleida)». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (21), 37-56.

–(2013a). *Metalurgia y Sociedad en el Nordeste de la Península Ibérica (finales del iv-ii milenio cal ANEs)*. British Reports International Series 2502. Oxford: Archaeopress.

–(2013b). «El Solsonès y el Berguedà como encrucijada de caminos en el contexto europeo. Aportaciones desde la metalurgia y la orfebrería prehistóricas (c. Finales iv - mediados del ii milenio cal ANE)». *Dins 3r col·loqui d'Arqueologia d'Odèn (el Solsonès), Darreres investigacions al Prepirineu lleidatà 2009-2011*, (p.99-108). Solsona: Museu Diocesà i Comarcal de Solsona.

SORIANO, I. I AMORÓS, J. (2014). «Moldes para puñales en la Península Ibérica durante la Edad del Bronce. El caso de Camp Cinzano (Vilafranca del Penedès, Alt Penedès, Barcelona)». *Trabajos de Prehistoria*, 71, (2), 368-385.

–(2016). «Una peça excepcional de la metal·lúrgia de l'Edat del Bronze: el motlle per a punyals de Camp Cinzano (Vilafranca del Penedès, Alt Penedès)». Dins X. ESTEVE, C. MIRÓ, N. MOLIST i G. SABATÉ (ed.), *Jornades d'Arqueologia del Penedès 2011*, (p.149-159). Vilafranca del Penedès: Institut d'Estudis Penedesencs.

SOUTOU, A. (1959). «Les épingles à tête enroulée du Midi de la France». *Bulletin de la Société préhistorique française*, (56), 334-357.

SPECIALE, CL. I ZANINI, A. (2010a). «Cinceles en la Edad del Bronce italiana: aspectos tecnológicos y tipológicos». *Trabajos de Prehistoria*, (67, 2), 419-430.

–(2010b). «Gli scalpelli nella protostoria italiana: definizione e proposte per una tipologia». *Padusa*, (XLVI), 37-80.

SUBIRÀ, M. E., ROVIRA HORTALÀ, M. C., RUIZ, J. I PONS, E. (2012). «La necròpolis d'incineració del Pi de la Lliura (Vidreres, Girona): Una aproximació demogràfica». Dins M. C. ROVIRA HORTALÀ, J. LÓPEZ CACHERO i F. MAZIÈRE (dir.). *Les necròpolis d'incineració entre l'Ebre i el Tíber (segles IX-VI aC): metodologia, pràctiques funeràries i societat*. Monografies nº 14, (p. 145-151). Barcelona: Museu d'Arqueologia de Catalunya.

TAFFANEL, O. I TAFFANEL, J. (1948). «La nécropole hallstattienne de “Las Fados”, commune de Pépieux (Aude)». *Gallia*, 6 (1), 1-29.

TAFFANEL, O, TAFFANEL, J. I JANIN, T. (1998). *La nécropole du Moulin à Mailhac (Aude)*. Monographies d'archéologie méditerranéenne, núm. 2. Lattes: Sociétés de la Protohistoire et de l'Antiquité en France méditerranéenne.

TARRÚS, J. (1985). «El paratge del Reclau Viver (Serinyà) del Neolític Antic al Bronze Final». *Quaderns del Centre d'Estudis Comarcal de Banyoles (Homenatge al Dr. Josep M.^a Coromines, I)*, 239-262.

TARRÚS, J. I BOSCH, A. (1990). «Els nivells postglacials de la cova d'En Pau (Serinyà, Pla de l'Estany)». *Cypsela*, (VIII), 21-47.

TOLEDO, A. (1990). *La utilització de les coves des del Calcolític fins al Bronze Final al N.E. de Catalunya (2.200-650 a.C.)*, Tesi doctoral, Departament de Societats Precapitalistes, Facultat de Lletres, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

TOLEDO, A., AGUSTÍ, B. I ESTEVA, LL. (1995). «Les coves de Can Roca de Malvet (Santa Cristina d'Aro)». *Estudis del Baix Empordà*, (10), 55-75.

TOLEDO, A. I PALOL, P. DE (2006). *La necròpolis d'incineració del Bronze final transició a l'Edat del ferro de Can Bech de Baix, Agullana (Alt Empordà, Girona)*. Els resultats de la campanya d'excavació de 1974. Sèrie Monogràfica, núm. 24. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona.

ÚRBINA, D. I GARCÍA, O. (2010). «Las Lunas, Yuncler (Toledo). Un depósito de materiales metálicos del Bronce Final en la Submeseta Sur de la Península Ibérica». *Trabajos de Prehistoria*, (67, 1), 175-196.

VALDÉS, L. (1989). «Los alfileres de cabeza enrollada de Euskadi». *Kobie*, (XVIII), 55-64.

- VÀZQUEZ, P. (1994). «El poblament de l'edat del bronze en el Segrià: evolució i organització del territori». *Revista d'Arqueologia de Ponent*, (4), 67-116.
- VERRON, G. (1976). «Les civilisations de l'Âge du Bronze en Normandie». Dins J. GUI-LAINE, (dir.), *La Préhistoire française II, les civilisations néolithiques et protohistoriques de la France*, (p. 585-600). Paris: Éditions du CNRS.
- VILARDELL, R. (1993). «Estudi dels materials de dos nous jaciments en cova a Olopte (La Cerdanya)». *Gala, Revista d'Arqueología y Antropología* (2), 51-55.
- VILASECA, S. (1941). «Más hallazgos prehistóricos en Arbolí», *Ampúrias*, (III), 45-62.
- (1954). «La coveta de l'Heura de Ulldemolins». *Ampúrias*, (XIV), 121-135.
- (1973). *Reus y su entorno en la prehistoria*. Reus: Asociación de Estudios Reusenses.
- VILLA, Á. (ED.) (2009). *Museo Castro de Chao Samartín Grandas de Salime, Asturias*. Catálogo. Oviedo: Gobierno del Principado de Asturias, Consejerías de Cultura y Turismo.
- VITAL, J. (1999). «Identification du Bronze moyen-récent en Provence et en Méditerranée nord-occidentale». *Documents d'archéologie méridionale*, (22), 7-115.
- WELLS, P. S. (1988). *Granjas, aldeas y ciudades. Comercio y orígenes del urbanismo en la proto-historia europea*. Barcelona: Editorial Labor.
- ZAMORA, D. (2006-2007). «L'oppidum de Burriac. Centre del poder polític de la Laietània ibèrica». *Laietania: Estudis d'Arqueologia i Història*, (17).

Resumen

En el presente trabajo se da a conocer el estudio de conjunto de los materiales localizados en la comarca de la Litera relacionados con la actividad metalúrgica, así como los objetos de cobre y bronce, que a nivel cronológico abarcan desde el Calcolítico hasta la Primera Edad del Hierro (ca. 2700-550 a. C.). Se trata de un conjunto de elementos que son fruto de prospecciones superficiales, de hallazgos casuales o que se recuperaron de manera irregular.

Se trata, por tanto, de objetos sin contexto estratigráfico, lo cual dificulta su atribución cronocultural, aunque la mayoría no se localizaron en el mismo yacimiento de forma aislada, sino junto a materiales líticos y cerámicos que en algunos casos proporcionan una orientación bastante precisa sobre su cronología. En el estudio se hace especial énfasis en la descripción y caracterización tipológica de las piezas, así como de los materiales arqueológicos localizados en los propios yacimientos, al tiempo que para situar cronoculturalmente los elementos de la actividad metalúrgica y los objetos manufacturados de cobre y bronce se establecen relaciones con objetos tipológicamente similares, documentados en contextos regionales próximos, pero también de otras zonas peninsulares, así como con los de otras áreas más alejadas, al norte de los Pirineos.

En total, los yacimientos en los que se han localizado los elementos que se estudian son catorce, la mayoría situados en la zona central y sur de la comarca. Los objetos recuperados son como mínimo veintiuno: nueve moldes de fundición, diez piezas de cobre y bronce —una de ellas perdida— y un par de piezas cuya tipología no se puede identificar debido al estado de deterioro que presenta. También se han localizado restos de producción metalúrgica.

Hay que señalar que la presencia de mineralizaciones cupríferas en la comarca de la Litera es nula. Aunque en las comarcas vecinas de la zona de Aragón o Cataluña se localizan indicios de mineralizaciones de cobre, no hay ninguna evidencia de su explotación durante la prehistoria; tan solo se ha constatado la actividad extractiva de este mineral durante la prehistoria en la zona de la sierra del Montsant (Tarragona). En cuanto al estaño, los indicios más cercanos se localizan en zonas muy puntuales y alejadas de la Litera.

Según los datos que actualmente se tienen, a partir de la primera mitad del segundo milenio a. C., en el valle del Ebro y en los cursos inferiores del Segre y el Cinca, la metalurgia del bronce estuvo plenamente consolidada. Los artesanos metalúrgicos poseían un nivel

tecnológico muy alto, con la práctica de una metalurgia del bronce desarrollada y un dominio de las diferentes fases de la cadena operativa del proceso de producción. En esta fase que se inició, como hemos dicho, a partir de la primera mitad del segundo milenio y llegó hasta prácticamente el final de este milenio, la diversidad de objetos que producían los metalúrgicos locales, según la documentación de que disponemos, era muy limitada (hachas planas, puñales de lengüeta y remaches, puntas de flecha, punzones, algunos brazaletes sencillos, agujas, algunos elementos de adorno...). Los artesanos metalúrgicos de estas pequeñas comunidades agropecuarias, en sus talleres, probablemente al aire libre, realizaban producciones que se pueden considerar a baja escala y con una variedad tipológica reducida. En este periodo, la metalurgia no disfrutó de la misma relevancia que otras actividades productivas. Los artesanos metalúrgicos se debían de dedicar a tiempo parcial a la producción de las propias herramientas y objetos manufacturados para usos y consumo de la propia comunidad, y el excedente se destinaría al comercio de corto alcance, aunque dedicarían la mayor parte de su tiempo a la producción de sus propios alimentos. Serían, pues, especialistas a tiempo parcial.

Las manufacturas que producían estos artesanos se basaban en la refundición de objetos de cobre y bronce amortizados y de lingotes procedentes del comercio o del intercambio. El hecho de que en ningún asentamiento de estas zonas se hayan documentado señales de tareas de reducción de minerales de cobre plantea la hipótesis de que esta actividad se realizara en las mismas zonas de extracción del mineral.

A partir de finales del segundo milenio, a inicios del Bronce Final II, en estas zonas

la metalurgia del bronce experimentó un notable desarrollo y una mayor expansión que en los periodos precedentes. Se produjo un notable aumento de la producción y una diversificación de la tipología de los objetos de bronce. Algunos de los objetos localizados en los asentamientos son de procedencia o de influencia de zonas del norte de los Pirineos, sobre todo de áreas del mediodía y levante francés, y llegaron a través de las rutas pirenaicas y los valles del Segre y sus afluentes. Los moldes de fundición documentados nos indican que se copiaban objetos y estos se producían localmente en estas zonas, lo cual es un buen indicador de que las relaciones entre ambos lados de los Pirineos eran muy habituales.

Durante esta etapa, posiblemente los metalúrgicos ya disfrutaban de un cierto reconocimiento en la comunidad y de un estatus diferenciado del resto de miembros, aunque no se puede hablar de diferenciaciones sociales. Es muy posible que fueran especialistas a tiempo parcial en la producción metalúrgica, que se dedicasen también a las tareas agropecuarias y que los trabajos metalúrgicos se llevaran a cabo en los periodos en los que estas tareas tenían una baja intensidad.

Fue entre el final de la Edad del Bronce y los inicios de la primera Edad del Hierro cuando la metalurgia del bronce alcanzó el máximo apogeo en el valle del Ebro, en el noreste de la península ibérica y, en general, en el occidente europeo. Esplendor que también se manifestó en los asentamientos del curso inferior del Segre-Cinca, en los que se evidencia una gran diversidad tipológica de objetos y en los que el nivel tecnológico de los metalúrgicos alcanza un grado de desarrollo muy notable, aunque nos es desconocido si se dedicaban plenamente o no a la producción metalúrgica y si las manufacturas que producían estaban destinadas al consumo interno y al comercio de corta distancia o si generaban

excedentes destinados al comercio de más largo alcance.

Es también a finales de la Edad de Bronce e inicios del Hierro cuando se produjo la llegada y ocultación del depósito de bronce de Monderes, un conjunto de materiales en desuso o amortizados y destinados a la refundición, como parece evidenciar el estado que presentan la mayoría de objetos y también por la presencia en el conjunto de lingotes de sección planoconvexa, que debía de transportar un comerciante ambulante o un metalúrgico itinerante, como se ha constatado en otros depósitos similares del noreste de la península ibérica.

Todos los moldes de fundición documentados en los yacimientos de la Llitera, desde los inicios hasta el fin de la Edad del Bronce, son de piedra arenisca

local, a excepción de la valva de hachas de aletas subterminales de Sosa II, que es de yeso cristalino de color negro (en este caso también se trata de un tipo de piedra de origen local). También son de piedra arenisca prácticamente todos los moldes documentados en el valle del Ebro y al noreste de la península ibérica, a excepción de unos pocos ejemplares hechos de cerámica. El uso de piedra arenisca en la elaboración de moldes de fundición se debe a diversas razones, en primer lugar al hecho de tratarse del tipo de piedra más abundante. Además, es una roca blanda y dócil para trabajar y permite que las matrices de los objetos tengan una gran precisión y pulcritud. Por otro lado, presenta una gran resistencia al choque térmico de las altas temperaturas del metal incandescente, a la vez que, debido a su constitución, el tiempo de enfriamiento es relativamente largo.

Abstract

This paper presents a study of the set of metallurgy-related materials and copper and bronze objects found in La Litera region (Huesca Prov.), dating from the period between the Chalcolithic and the Early Iron Age (ca. 2700-550 BC). These materials were discovered in surface prospections or as chance finds, or were irregularly recovered in other ways.

Consequently, these are objects lacking stratigraphic context, which makes their dating difficult. Even so, most of them were not found in isolation but rather with stone or ceramic materials providing in some cases an indication of their age. This study puts special emphasis on the description and typological characterisation of the pieces and on the archaeological materials found in the respective sites. Likewise, in order to establish the chronocultural aspects of the various metallurgical elements and of the manufactured objects of copper and bronze, relations are drawn with typologically similar items that have been documented in nearby regional contexts in both the Iberian Peninsula and other more distant areas north of the Pyrenees.

The elements under study here were found in a total of fourteen sites, most of which are located in the central and southern areas of La Litera region. At least twenty-one objects have been recovered, including nine casting moulds,

ten copper and bronze pieces (one of which has been lost), and a couple of items whose typology cannot be identified due to their deteriorated condition. Remains of metallurgical production have also been found.

It should be pointed out that no copper ore whatsoever is to be found in La Litera region. Although traces of copper ore are found in the neighbouring regions of Aragon and Catalonia, there is no evidence of its exploitation there during prehistory and the mining of copper in this period has only been verified in the Montsant mountain area (Tarragona Prov.). The nearest traces of tin to be found are in some very isolated areas far from La Litera.

According to the currently available data, bronze metallurgy was fully established from the first half of the second millennium BC in the Ebro valley and the lower courses of the Segre and Cinca rivers. The metallurgical craftsmen had a very high level of technological knowledge and highly developed skills in bronze metallurgy, showing a mastery of the various phases of the production process. In the period which, as previously mentioned, began in the first half of the second millennium and extended to almost its end, the documentation on hand indicates that the local metalworkers produced a very small range of objects, including

flat axes, riveted tanged daggers, arrowheads, punches, simple bracelets, needles and ornamental elements. In their probably outdoor workplaces, the metallurgical craftsmen of the small farming and herding communities to which they belonged, had what may be considered a small output of a limited variety of products. Metallurgy did not have the same importance as other productive activities in this period. The metalworkers probably devoted only part of their time to the production of their own tools and of objects for other uses and the consumption of their own communities, while any surplus would be traded in the nearby area. Most of their time would be devoted to the production of their own food. In short, they would be part-time specialists.

The objects produced by these craftsmen were mainly made by recasting worn out copper and bronze objects or ingots obtained by commerce or exchange. The fact that no signs of copper ore reduction activity have been documented in any settlement in these areas suggests the hypothesis that the tasks involved were carried out in the places where the ore was mined.

As from the end of the second millennium, at the start of the Late Bronze Age II, bronze metallurgy underwent a notable development in these areas and a greater expansion than in the preceding periods. A major increase in production and a diversification of the typology of bronze objects took place. Some of the objects found in the settlements came from or were influenced by areas north of the Pyrenees and above all locations in the south and east of today's France, arriving along the Pyrenean routes and the valleys of the Segre river and its tributaries. The documented casting moulds indicate that objects were copied and that items characteristic of those distant areas were produced locally,

providing a good indication of the fact that relations between the two sides of the Pyrenees were quite common.

During this period, metalworkers may have already enjoyed a certain recognition in their communities and held a different status from the rest of their members, although one cannot speak of social differentiations. It is quite possible that they were part-time metallurgical specialists who also engaged in farming and herding activities, carrying out their metalwork at times when such activities were less intense.

Bronze metallurgy reached its peak between the end of the Bronze Age and the beginning of the Early Iron Age in the Ebro valley, the north-eastern part of the Iberian Peninsula, and Western Europe in general. This peak was also reached in the settlements along the lower course of the Segre and Cinca rivers, showing a great typological diversity of objects and a very notable degree of technological development among metalworkers. We do not know, however, whether or not these people devoted themselves full-time to metallurgical production or whether they made objects only for internal consumption and short-range commerce or produced surpluses for trade on a broader scale.

It was also at the end of the Bronze Age and the beginning of the Iron Age when the Monderes bronze hoard was formed and concealed. This is a set of worn out or no longer useful materials which were intended for recasting and which were most likely carried by a travelling merchant or an itinerant metalworker, just as has been verified in other similar hoards in the north-east of the Iberian Peninsula.

All the casting moulds documented in the sites of La Litera, dating from the beginning to the end of the Bronze Age,

are made of local sandstone, except the valve for terminal-winged axes of Sosa II, which is made of black crystalline gypsum (a type of stone that is also of local origin). Almost all the moulds documented in the Ebro valley and the north-eastern part of the Iberian Peninsula are likewise made of sandstone, except for a few ceramic items. Sandstone was used to make casting moulds for

several reasons and above all because it was the most abundant type of stone. It is also a soft stone that is easy to work, allowing mould shapes to be formed in a very clean and precise way. Additionally, sandstone has a great thermal shock resistance to the high temperatures of incandescent metal and, as a result of its makeup, it has a relatively long cooling time.