

# L'ECONOMIA PROTOHISTÒRICA.

## Aspectes de la metal·lúrgia al Priorat i a la Ribera d'Ebre

MARGARIDA GENERA  
Servei d'Arqueologia de la Generalitat

M. BAUCELLS, G. LACORT I M. ROURA  
Servei d'Espectroscòpia  
Universitat de Barcelona

Donem a conèixer aquí els resultats de l'estudi d'una sèrie d'objectes metàl·lics provinents de dos jaciments protohistòrics: el Puig Roig (el Masroig, Priorat) i la Roca de la Bruixeta (Vinebre, Ribera d'Ebre).

La situació d'aquests establiments prop de la zona minera de Bellmunt-el Molar és un fet que cal tenir present, perquè en el I mil·lenari abans de la nostra Era, l'existència de les mines podia haver estat, una de les raons del dens poblament d'aquesta contrada.

Ens hem proposat, doncs, d'analitzar el màxim nombre de peces metàl·liques localitzades a la mateixa àrea, a fi d'obtenir una informació ben precisa sobre l'origen dels elements emprats en la producció d'aquest utilatge i així poder determinar en cada cas si es tracta d'un objecte d'el·laboració local o d'una peça importada.

Per tal de presentar totes les dades possibles, al final d'aquest estudi recollim els resultats de les anàlisis de diferents peces de metall aparegudes en altres jaciments del mateix període, així com tots els objectes relacionats amb activitats metal·lúrgiques descoberts fins ara en aquestes comarques.

### *El Puig Roig*

Al cim d'aquest turó trobem documentat un establiment atribuïble a la cultura dels Camps d'Urnas. Hi hem realitzat, fins ara, deu campanyes d'excavació que ens han permès de posar al descobert una gran part de la planta d'un poblat. Durant aquests anys hi hem localitzat la majoria dels objectes metàl·lics inclosos en el treball present.

En conjunt, el material provinent del Puig Roig consisteix en peces que hem separat en dos grups:

1. Recollides durant algunes intervencions anteriors a l'any 1977. Aquestes peces, tot i que coneixem l'indret aproximat on foren trobades, no podem situar-les en un context estratigràfic ben definit.



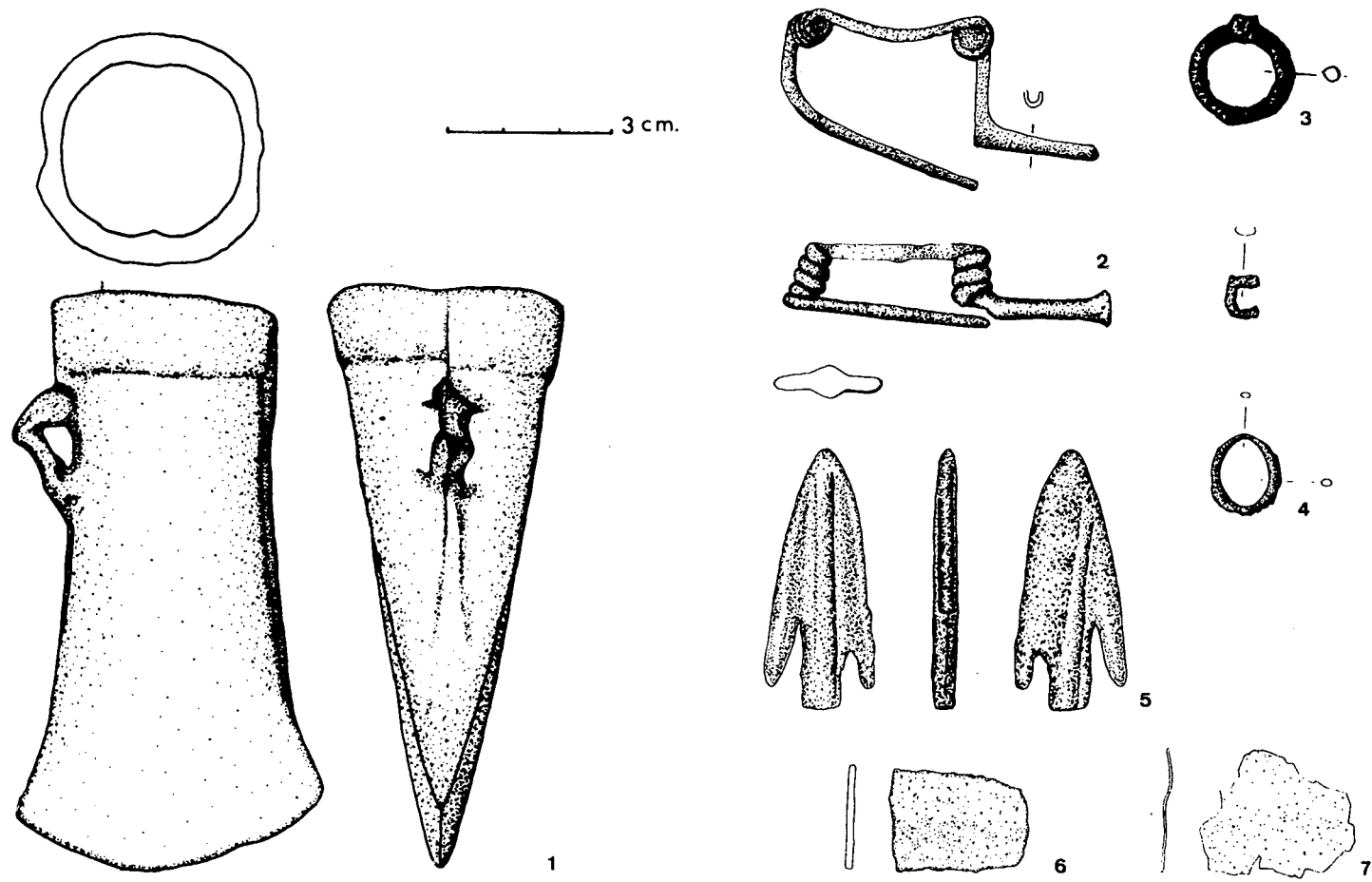


Fig. 2. Objectes metàl·lics provinents del Puig Roig.

2. Localitzades al llarg de les nostres campanyes d'excavació entre l'any 1977 i el 1985.

Tret de la peça 4.2, recollida el 1982 durant les tasques de neteja del poblat, totes van aparèixer, associades a d'altres elements, en nivells arqueològics determinats.

En la classificació d'aquests materials hem establert els apartats següents:

1. armes
2. eines de tall
3. objectes d'abillament
4. anelles
5. plaquetes

Quant a les dades corresponents a cada objecte, consta en primer lloc la referència al jaciment i data de la troballa (que figura inscrita a la mateixa peça) i seguidament la descripció, les dimensions, la localització (àmbit, nivell... on fou recollit) i les observacions escaients.

Finalment, adjuntem els resultats de les anàlisis d'una part d'aquest material, fetes al Servei d'Espectroscòpia de la Universitat de Barcelona.

### 1. *Armes*

#### 1.1 Referència: P.R. 78

Punta de fletxa amb peduncle i aletes, i nervi central, bàsicament de coure (v. resultat anàlisi). Conservada gairebé sencera.

Dimensions: llargària màxima	48 mm.
gruix nervi	4 mm.
gruix aletes	2 mm.

Entre la ceràmica recollida al seu voltant, hi ha fragments d'àmfora fenícia.

### 2. *Eines de tall*

#### 2.1 Referència: P.R. 81

Destral de bronze del tipus tubular, de secció quadrada i amb anella lateral. Presenta senyals de motlle bivalve. Dins el tub hi ha dues protuberàncies per a assegurar l'adaptació del mànec. L'anella lateral està abonyegada.

Dimensions: llargària màxima	105 mm.
amplada màxima	56 mm.
gruix	6 mm.

### 3. *Objectes d'abillament*

#### 3.1 Referència: P.R. 80

Fibula de bronze, de doble ressort, amb el peu llarg. Un ressort té quatre espires i l'altre només tres. La tanca o passador és de mitja canya, i la secció del pont, rectangular. Ben conservada, excepte l'agulla a la qual manca la punta.

MOSTRA	destral (2.1)	fibula (3.1)	anella (4.2)	plaqueta (5.1)	plaqueta (5.2)	dena (4.1)	ganivet R.B.	punta R.B.
B (ppm)	< 312 ND	< 312 ND	< 312 ND	< 312 ND	< 312 ND	< 312 ND	< 312 ND	< 312 ND
Al (%)	0,3	0,48	0,21	0,41	0,14	0,19	0,51	0,33
Mn (ppm)	< 39 ND	< 39 ND	< 39 ND	59,5	< 39 ND	< 39 ND	73	< 39 ND
Fe (%)	0,12	0,11	0,18	0,30	0,063 634 ppm	0,11	0,24	0,16
Mg (ppm)	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300
Pb	≥ 0,25%	0,059 596 ppm	≥ 0,25%	> 0,25%	> 0,25%	0,041 409,5 ppm	0,058 586 ppm	0,026 268 ppm
Sn (%)	≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2	≥ 0,2
Cr (ppm)	< 39 ND	60,5	65,5	148,5	38	113,5	82	48
As (ppm)	< 930 ND	< 930 ND	930 ND	< 930 ND	< 930 ND	< 930 ND	< 930 ND	< 930 ND
Si (%)	> 0,25	> 0,25	> 0,25	> 0,25	> 0,25	> 0,25	> 0,25	> 0,25
W (ppm)	< 468	< 468	< 468	< 468	< 468	< 468	< 468	< 468
Ni (ppm)	323	246,5	410	113	244	386,5	887,5	226
Be (ppm)	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
Mo (ppm)	< 39	< 39	< 39	< 39	< 39	< 39	< 39	< 39
V (ppm)	21	39	26	35	20	21,5	48,5	30,5
Ti (ppm)	181	187	48	468,5	109,5	163	133,5	81,5
Cu (%)	≥ 0,8	≥ 0,8	≥ 0,8	≥ 0,8	≥ 0,8	≥ 0,8	≥ 0,8	≥ 0,8
Ag (ppm)	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200	> 75	> 75	> 200
Zn (ppm)	< 195 DN	< 195 DN	< 195 DN	< 195 DN	< 195 DN	< 195 DN	< 195 DN	< 195 DN

**B. Resultats de les anàlisis obtingudes mitjançant el mètode del Plasma d'inducció acoplada**

	2.1 destral	3.1 fibula	R.B. 1 ganivet	4.2 anella	5.1 plaqueta	5.2 plaqueta	R.B. 2 punta (?)	4.1 dena	1.1 punta
Sn (%)	4,66	9,44	13,07	11,03	7,95	10,18	8,78	8,92	5,54
Ag (ug/g)	673	1.199	75	744	430	559	317	75	11.640
Zn (ug/g)	153	38	6	193	42	ND	37	66	44

## C. Espectrofotometria d'absorció atòmica

	2.1 dextral	3.1 fibula	R.B. 1 ganivet	4.2 anella	5.1 plaqueta	5.2 plaqueta	R.B. 2 punta (?)	4.1 dena	1.1 punta
Cu (%)	93,56	87,68	89,06	87,97	71,04	77,00	90,25	71,20	63,40
Pb (%)	2,17	0,06	0,06	4,83	0,19	0,54	0,03	0,04	0,59

Jaciment	Població	Objectes	or	argent	coure	bronze	ferro	plom	Cronologia
Coves del Cingle Blanc Arboli									
«G»		retalls			X				Eneolític
«H»		1 punta de fletxa			X				Eneolític
«M»		2 dextrals planes				X			Eneolític
Cova del Bassot	Capçanes	1 anell				X			Eneolític
Marmellar	Capçanes	1 valva de motlle dextral 1 valva de motlle punxó							Eneolític
Coveta de l'Heura	Ulldemolins	1 punxó 2 fragments llingots 2 pans de fosa 2 puntes				X			Eneolític
Solana del Bepo	Ulldemolins	Instruments de miners							Eneolític
Moli Paperer	Marçà				X				Eneolític
Roca de la Bruixeta	Vinebre	1 punta				X			Bronze
El Calvari (poblat)	El Molar	útils diversos							Camps d'Urnes
El Calvari (necròpolis)	El Molar	objectes d'ornament				X	X		Camps d'Urnes
La Tosseta	Els Guiamets	objectes d'ornament							Camps d'Urnes
El Puig Roig	El Masroig	1 braçalet 1 punta 1 frontissa				X	X	X	Pre-ibèric
El Coll del Moro	Serra d'Almors-Tivissa				X	X			Ibèric inicial
El Castellet de Banyoles	Tivissa				X	X	X	X	Ibèric
Els Tossals	Vinebre	1 valva motlle punxó							Ibèric
Sant Miquel	Vinebre					X	X	X	Ibèric
Serra de l'Espasa	Capçanes				X	X	X	X	Ibèric
Punta Fontalba	Ulldemolins	1 punta				X			Bronze
Sant Celoni	Margaief	1 punta				X			Bronze

Dimensions: llargada del pont	35 mm.
llargada de l'agulla	58 mm.
llargada del portagulles	22 mm.
alçada total	23 mm.
secció del pont	3 × 2 mm.

#### 4. *Anelles*

##### 4.1 Referència: P.R. 83

Dues anelles ovalades de bronze, de secció també ovalada; l'una és sencera, l'altra fragmentada i amb la superfície alterada.

Dimensions: (sencera) Ø màxim 15 mm.  
 Ø màxim secció 2 mm.  
 (fragm.) Ø màxim secció 4 mm.

Pel fet d'haver aparegut entrelaçades suposem que es tracta de dues baules.

##### 4.2 Referència: P.R. 82

Anell de bronze, de secció circular.

Dimensions: Ø exterior 18,5 mm.  
 Ø interior 12 mm.  
 Ø secció 3 mm.

#### 5. *Plaquetes*

##### 5.1 Referència: P.R. 83

Fragment de plaqueta de bronze, aproximadament rectangular i amb els angles arrodonits. Té una cara molt alterada, mentre que l'altra es conserva gairebé tota llisa.

Dimensions: llargada 26 mm.  
 amplada 19 mm.  
 gruix 1 mm.

##### 5.2 Referència: P.R. 83

Fragment amorf de plaqueta de bronze, parcialment rebregat i amb les dues cares alterades.

Dimensions: llargada 26 mm.  
 amplada 24 mm.  
 gruix 1 mm.

#### *La Roca de la Bruixeta o el Cap del Pla*

La Roca de la Bruixeta, segons els habitants d'Ascó, o el Cap del Pla, segons els de Vinebre, és un turó de 193 m. sobre el nivell del mar. Al cim, hi ha un gran bloc de pedra partit en dos i això li dona una configuració molt especial que atreu l'atenció del vianant.

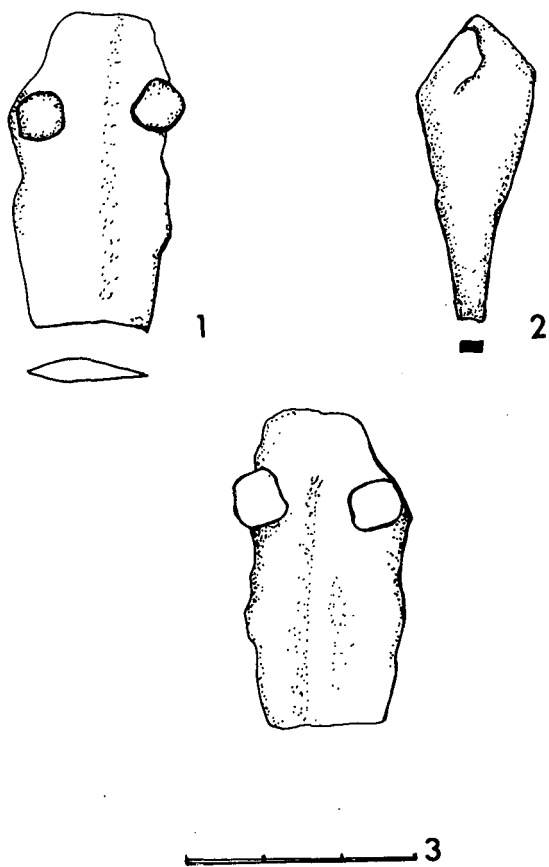


Fig. 3. Roca de la Bruixeta: peces de metall estudiades.



Principalment pel costat sud-oest, són freqüents les troballes de fragments de terrissa feta a mà, amb un cert predomini de les formes carenades, i llisa o decorada amb cordons i incisions. També hi abunden les restes de sílex, entre les quals diverses peces microlítiques —triangles i trapezis—, denticulats, ganivets, elements de falç, etc.

Considerant les característiques del seu emplaçament i a la vista d'aquests materials recollits durant les prospeccions, situaríem, per ara, aquest jaciment en un moment anterior a l'època ibèrica.

Quant al material metàl·lic, només hem pogut estudiar dos objectes de bronze als quals ens referim a continuació:

#### R.B. 1

Fragment d'un ganivet, que correspon a la part inferior de la fulla i la que s'endinsa en el mànec, travessada per dos reblons de secció circular. Aquesta fulla és de doble tall.

Dimensions: llargada màxima	42 mm.
amplada	22 mm.
gruix	4 mm.
Ø rebló	6/8 mm.

#### R.B. 2

Possible punta de fletxa de bronze, escapçada. Presenta la superfície bastant alterada.

Dimensions: llargària màxima	38 mm.
amplada màxima	15 mm.
gruix màxim	3 mm.

El Servei d'Espectroscòpia de la Universitat de Barcelona, que ha analitzat les mostres d'aquests objectes metàl·lics, ens ha facilitat les dades que reproduïm a continuació.

A - Resultats de l'anàlisi quantitativa per espectrografia d'emissió.

L'anàlisi s'ha efectuat sota les condicions següents:

- Espectògraf de xarxa Jarrell-Ash, tipus Elbert, de 3,4 m.
- Reixa d'entrada: 40  $\mu$ m.
- Plaques: Spectrum anàlisis núm. 1 Kodak
- Elèctrodes: JMC Grau I
- Preparació de la mostra: Digestió àcida, calcinació a 500 °C i posterior dilució amb GeO<sub>2</sub> i grafit.
- Excitació: arc de corrent continu.

Anàlisi realitzada en les condicions següents:

- Espectrògraf «de xarxa de dispersió Jarrell-Ash tipus Ebert 3,4 m.
- Reixa: 6 mm

- Plaques: Spectrum analysis núm. 2 Kodak
- Elèctrodes: Ringsdorff qualitat RWO
- Zona espectral analitzada: 2.400 Å - 3.600 Å
- Excitació: D.C. arc de corrent continu
- Preparació de les mostres: atac amb àcid i calcinació a 500 °C

Els elements d'argent i zinc han estat analitzats quantitativament per Espectrofotometria d'absorció atòmica.

Cu	element bàsic
Sn	1%
Al	0,75%
As	3%
B	0,02%
Be	0,0007%
Cr	0,005%
Fe	1,5%
Mg	0,4%
Mn	0,006%
Mo	0,0021%
Ni	0,75%
Pb	1,5%
Si	3%
Ti	0,16%
V	0,0021%
Ag	0,928%
Zn	0,0042%

Per acabar, i seguint el que ens havíem proposat, enumerem altres troballes d'objectes metàl·lics o relacionats amb la metallúrgia i fem constar alhora el jaciment,

- la cronologia
- l'autor de l'estudi
- el resultat de les anàlisis.

*Cova M* - 2 destrals

Analitzades al Landesmuseum de  
Württemberg (Vilaseca, 1973, p. 172)

*M 1* - Sn 0

Pb	0
As	1,15
Sb	0
Ag - indicis	
Ni - indicis	
Bi - indicis	
Au	0
Zn	0
Fe - indicis	

*M 2* - Sn 0

Pb	0
As	0,55
Sb	0
Ag	0,04
Ni	0,01
Bi	0,005
Au	0
Zn	0
Fe - indicis	

Puntes que han estat sotmeses a una anàlisi espectrogràfica realitzada  
a Landesmuseum Württemberg

<i>Molí Paperer (Marçà)</i>	<i>Margalef</i>	<i>Mas de Celoni</i>	<i>Serra de l'Espasa (Capçanes)</i>
Sn - indicis	9,5	10	10
Pb - indicis	1,45	5	0,43
As 1,1	- indicis	0,37	- indicis
Sb 0,06	0,11	0,14	- indicis
Ag 0,11	0,06	0,18	0,03
Ni - indicis	0,014	0,14	0,03
Bi 0,045	0	0,025	0,012
Au 0	0	0	0
Zn 0	0	0	0
Fe -	- indicis	- indicis	0

*Consideracions finals*

Aquests resultats s'han d'interpretar amb una certa reserva perquè es tracta de peces que han estat soterrades durant segles i per tant sofert alteracions diverses: oxidació, carbonatació, sulfatació, observables en els percentatges.

Aquestes modificacions són perceptibles pel mateix aspecte exterior dels objectes i podem comprovar-les amb el pre-tractament de la mostra durant la calcinació, en que no solament no augmenten de pes sinó que més aviat en perden.

En conjunt, trobem que tots els objectes estudiats palesen un aliatge de coure i estany i, sovint, ric en argent, sobretot les mostres procedents del Puig Roig.

## BIBLIOGRAFIA

- M. GENERA I MONELLS: «Evolució del poblament prehistòric i protohistòric a les comarques de la Ribera d'Ebre i el Priorat. Inventari arqueològic.» Tesis de doctorat presentada a la Universidad de Barcelona (publicat resum el 1980).  
*El Puig Roig del Roget*. «Excavacions arqueològiques a Catalunya» 1, 1982, pp. 215-217.  
*Nuevos yacimientos de las poblaciones de los campos de urnas en la cuenca inferior del Ebro*. «Congreso Nacional de Arqueología» XVII, 1985, pp. 317-334.  
*El poblament protohistòric de la conca inferior de l'Ebre. L'establiment del Puig Roig del Roget*, quaderns 85. «Hom. al Dr. J.M.<sup>a</sup> Coromines» Banyoles, 1975, pp. 163-174.  
*Els pobles dels Camps d'Urnas al sud-est de Catalunya: l'establiment del Puig Roig (El Masroig, Priorat)*. «Tribuna d'Arqueologia. 1985-86». Departament de Cultura de la Generalitat. Barcelona, pp. 53-61.
- M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA: Nota sobre las rocas de las minas del Priorato (Tarragona). «Memorias de la R. Academia de Ciencias y Artes de Barcelona», vol. XVI (1920) núm. 6, pp. 311-326, lám. VIII.
- S. VILASECA: *Les coves d'Arbolí*. «Boletín de la R. Sociedad Arqueológica Tarraconense» 47-49, 1934.  
*Poblado y necrópolis prehistórica del Molá (Tarragona)*. «Acta Arqueológica Hispánica» I 1943.  
*El campo de urnas de las Obagues del Montsant*. «Archivo Español de Arqueología» XX, 1947, pp. 28-45.  
*La Coveta de l'Heura, de Ulldemolins*. «Ampurias» XVI, 1952.  
*El campo de urnas de la Toseta (Guiamets)*. «IV Congreso Internacional de Prehistoria y Protohistoria». Madrid 1954, pp. 841-56.  
*«Reus y su entorno en la Prehistoria»*. Reus 1973.