

MUNIBE (Antropología-Arkeologia)	Nº 47	1 15126	SANSEBASTIAN	1995	ISSN 1132-2217
----------------------------------	-------	---------	--------------	------	----------------

Aceptado: 1994-10-7

La industria metálica del depósito sepulcral de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia)

Metal industry from the burial cave Pico Ramos (Muskiz, Biscay)

PALABRAS CLAVE: Calcolítico, cobre, arqueometalurgia, País Vasco.

KEY WORDS: Chalcolithic, copper, archaeometalurgy, Basque Country.

José M.^a SALGADO *
Lydia ZAPATA **

RESUMEN

Los materiales metálicos del conjunto calcolítico de la cueva sepulcral de Pico Ramos son un punzón biapuntado y una punta de cobre. Además, existe una pieza laminar que podría pertenecer a este momento a pesar de que cuenta con impurezas más frecuentes en épocas posteriores. El análisis de Fluorescencia de Rayos X de las dos primeras piezas citadas indica que ambas cuentan con un contenido similar en cobre, bajo en níquel y alto en arsénico, en comparación con otros materiales del País Vasco. Se apunta la posibilidad de que el material de Pico Ramos corresponda a una primera fase de la metalurgia, quizá producto de intercambios previos al desarrollo local del proceso productivo metalúrgico.

SUMMARY

The metal artifacts recovered at the Chalcolithic burial deposit of the cave Pico Ramos are one stylet and one point, both made of cooper. Besides, a small plaque was also recovered but it has got impurities which are more frequent in later periods and thus, could be more modern. The X Ray Fluorescence analysis of the two first artifacts shows that both have a similar content of copper, low percentages of nickel and high arsenid compared to other Basque pieces. The possibility that the material corresponds to a first moment of the metalurgy that arrived in the area through exchanges previous to the local development of metallurgical activities is pointed out.

LABURPENA

Kalkolito Aroko Pico Ramos ehorts zuloan aurkitutako materiala kobrezko eskuziri bat eta punta bat da. Gainera, momento honetako izan daitekeen plaka txiki bat dago. Dena den, objektu honek beste momentuetan ugariagoak diren zikinkeriak dauzka eta horregatik berriagoa izan daiteke. X izpiak Fluorezenziak egindako analisiak bai eskuzirik bai puntak osagarri antzekoak dauzkatela adierazten du: kobre antzekoa da, nikel baxua eta arseniko altua, Euskal Herriko beste materialarekin konparatuz. Artikulu honetan Pico Ramoseko materiala metalurgiaren lehenengo fasekoa dela apuntatzen da, beharbada benetazko prozesu metalurgikoa garatzen den baino lehenago lortutako materialak hain zuzen ere.

1. INTRODUCCION

En Pico Ramos se han recuperado cinco piezas de metal. Todas ellas se localizaron en las bandas 5 y 6 de la cueva, en los cuadros B5, C5 y B6 (v. ZAPATA, este vol.). Estratigráficamente, proceden de los tres primeros niveles del yacimiento. La única pieza que se halla claramente situada entre los restos antropológicos del nivel 3 es el punzón. Los otros objetos se encontraron en el nivel 2 excepto la punta de cobre,

situada casi en la superficie. Las piezas de metal que se han recuperado son (fig.1):

PRA 995

Nivel 1

Definición: Punta de cobre de laterales convexos, de base en lengüeta trapecial de lados rectilíneos.

Medidas: Longitud: 5.0 cm / Anchura máxima: 2.0 cm / Grosor: 0.32 cm.

Conservación: Está entera aunque muestra una superficie irregular, erosionada y con muescas en su periferia.

* María Díaz de Haro, 27.48013 Bilbao.

** Programa de Doctorado. Dpto. Geografía, Prehistoria y Arqueología. UPV/EHU. Marqués de Urquijo s/n. 01006 Vitoria-Gasteiz.

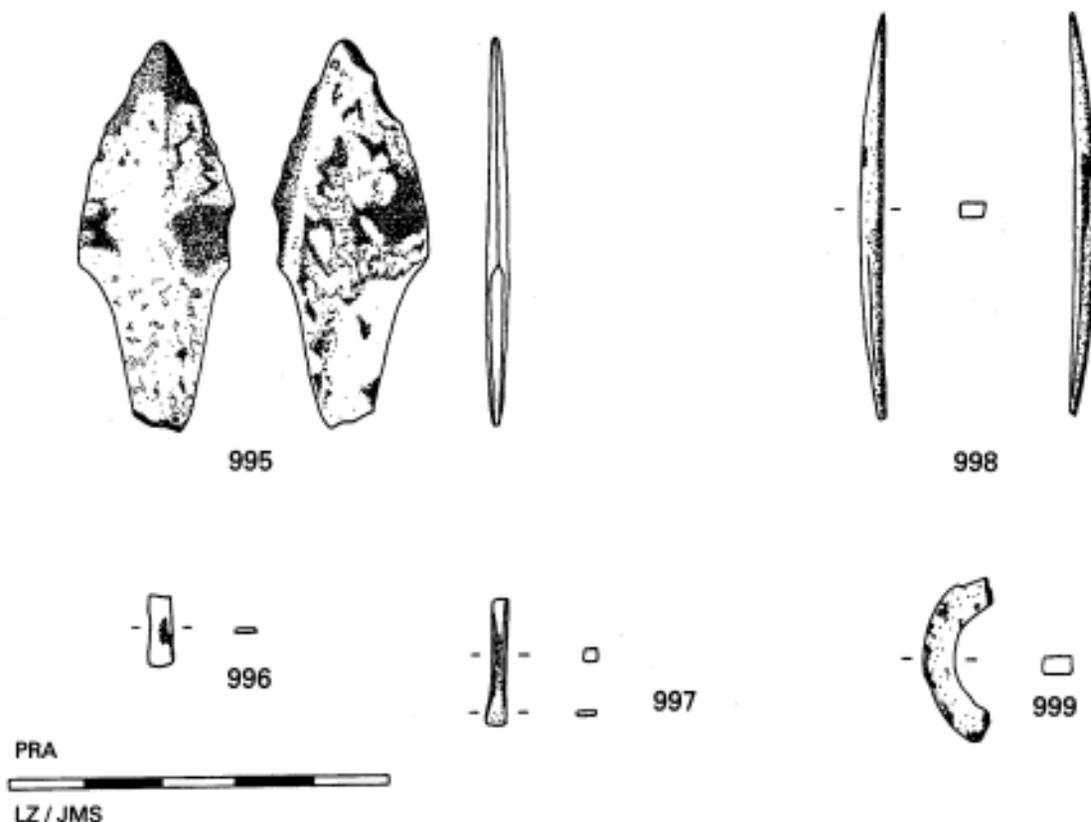


Fig. 1. Material metálico de Pico Ramos.

PRA 998*Nivel 3*

Definición: Punzón biapuntado de sección rectangular en cobre.

Medidas: Longitud: 5.19 cm / Sección máxima: 0.31 por 0.19 cm.

Conservación: Buena.

Observaciones: La pieza se halló aparentemente alojada en la mitad proximal de un húmero (Fotos 1 y 2). Sin embargo, el estado de conservación del hueso en su cara inferior era tan malo que no se puede asegurar que originalmente estuviera así clavado y pensamos que su localización puede deberse al proceso de descomposición y fragmentación del hueso que facilitó la ubicación del objeto en estas circunstancias.

PRA 996*Nivel 2*

Definición: Pieza laminar de sección rectangular de cobre.

Medidas: Longitud: 0.9 cm / Anchura: 0.31 cm / Grosor: 0.09 cm.

PRA 997*Nivel 2*

Definición: Pieza de bronce de sección central casi cuadrada y extremo proximal de sección rectangular.

Medidas: Longitud: 1.63 cm / Sección central: 0.20 por 0.18 cm / Sección proximal: 0.28 por 0.10 cm.

PRA 999*Nivel 2*

Definición: Pieza curva de bronce de sección rectangular.

Medidas: Longitud: 2.01 cm / Anchura: 0.41 / Grosor: 0.26 cm,

PRA 12040*Nivel 2*

Definición: Pequeño recorte de plomo.

Pico Ramos, como gran parte de los yacimientos arqueológicos, ha sufrido alteraciones postdeposicionales en muchos casos difíciles de evaluar y que son la causa de que ocasionalmente aparezcan elemen-



Foto 1. Punzón de cobre biapuntado (n.º 998) *in situ*.

tos intrusivos dentro de los niveles arqueológicos. Sin duda alguna, uno de estos elementos es el recorte de plomo (PRA 12040), recuperado en el nivel 2, que según SALVADOR ROVIRA (com. pers.) puede adscribirse desde ambientes prerromanos hasta la actualidad. En el mismo nivel, existen además dos piezas de bronce (PRA 997 y 999) que podrían ser más antiguas, desde el Bronce Final hasta la Edad Media, también según comunicación personal de S. ROVIRA. Este hecho, unido a su poca definición tipológica, hace que las obviemos en este estudio. La pieza 997 presenta un extremo activo biselado que pudo facilitar su uso como pequeño cincel (L. VALDÉS, com. pers.).

La pieza 996 es más conflictiva. Atendiendo al resultado de los análisis podría encajar (com. pers. de S. ROVIRA) en un momento calcolítico a pesar de que el tipo de impurezas que presenta es más frecuente en momentos posteriores. El hecho de que se encuentre asociada en el nivel 2 a elementos de cronología posterior al Calcolítico así como que no pertenezca a ningún tipo habitual de piezas metálicas de esta época, hace que la excluyamos también de un análisis pormenorizado dejando abierta la posibilidad de que pudiera pertenecer a este ambiente.



Foto 2. Detalle de la localización del punzón (n.º 998)

Por lo tanto, la única pieza que se halla estratigráficamente clara, en el paquete de huesos del nivel 3, es el punzón PRA 998. La punta apareció prácticamente en la superficie, precisamente en la zona de la cueva que observamos más alterada antes de empezar la excavación. Sin embargo, su tipología y composición, prácticamente idéntica a la del punzón, hace que la consideremos adscribible a un momento calcolítico y contemporánea de los enterramientos.

2. RESULTADO DE LOS ANALISIS

Se han realizado dos análisis de espectrometría no destructivos del material metálico. El primero lo ha llevado a cabo el Dr. JOSÉ MIGUEL HERRERO de la Facultad de Ciencias de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea. Ofrece medidas de intensidades de los elementos mediante Fluorescencia de Rayos X de dispersión de longitud de onda y los datos no indican concentraciones absolutas sino cuentas por segundo brutas (tabla 1):

El segundo análisis ha sido realizado por el Dr. SALVADOR ROVIRA mediante espectrometría por Fluorescencia de Rayos-X de dispersión de energías con un espectrómetro Kevex Mod. 7000 del I.C.R. B.C. de Madrid. Los resultados corresponden a una estimación del porcentaje de los componentes en peso y son por lo tanto comparables directamente con otros publicados de la misma manera. El límite de detección es en general 0.01 % para todos los elementos, excepto Ag, Sn y Sb que es del orden de 0.001 %. Cuando un elemento se halla en cantidades inferiores a las apuntadas se ha considerado como "trazas" o como "no detectado", lo cual se traduce en 0.00% al pasar el dato a cómputo numérico (tabla 2).

Los datos proporcionados tanto por el punzón (998) como por la punta (995) son muy similares. Ambos muestran un contenido similar en cobre, bajo

Sigla	N.º análisis	Fe	Ni	Cu	Zn	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Mn	Cr
995	PA 4627	3.455	393	124.215	95	29	80	0	116	111	108	13
998	PA 4630	4.364	108	138.080	292	0	128	0	820	0	252	24
996	PA 4628	3.945	49	110.177	245	0	231	0	1.096	319	294	28
997	PA 4629	4.500	110	100.860	610	0	4.225	0	2.585	0	300	25
999	PA 4631	5.589	78	113.280	195	0	8.865	0	2.319	0	255	15
12040	PA 4632	8.520	90	63.420	1.320	0	1.770	0	55.230	2.385	900	75

Tabla 1. Resultado del análisis de Fluorescencia de Rayos X de dispersión de longitud de onda (UPV/EHU).

Sigla	N.º análisis	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
995	PA 4627	0.07	0.13	95.42	nd	3.93	0.007	nd	0.123	nd	nd	-
998	PA 4630	0.04	0.09	96.03	nd	3.82	0.005	nd	0.012	nd	nd	-
996	PA 4628	0.14	0.14	99.18	nd	nd	0.023	0.28	0.113	0.12	-	-
997	PA 4629	0.15	0.08	90.21	nd	nd	0.025	7.85	0.058	1.63	-	-
999	PA 4631	0.29	0.20	83.39	nd	nd	0.039	14.35	0.126	1.62	-	-
12040	PA 4632	-	-	-	-	-	1.770	0	55.230	2.385	-	-

Tabla 2. Resultado del análisis de Fluorescencia de Rayos X de dispersión de energías (I.C.R.B.C.).

en níquel si los comparamos con otros materiales del País Vasco (Gobaederra, Urtao, Amalda) y muy alto en arsénico. Los otros componentes detectados, hierro, plata y antimonio, tampoco son muy diferentes en ambas piezas.

La siguiente pieza que más se les parece es la 996, que muestra el contenido de cobre más alto de todas las analizadas así como un nivel de níquel muy parecido al punzón y la punta. Sin embargo, no se ha detectado arsénico y cuenta con la presencia de impurezas como el plomo, el estaño y el hierro que la diferencian de las anteriores. El resto de las piezas difieren mucho más de las descritas: dos de ellas (999 y 997) tienen un contenido en estaño que oscila entre 7% y 14% y constituyen por lo tanto aleaciones de bronce. Además muestran un alto contenido en plomo que alarga su ámbito cronológico cultural y hace que no coincidan cronológicamente con las descritas anteriormente. La número 12.040 es un recorte de plomo de época reciente.

3. DISCUSION

El principal problema para el estudio de la primera industria metálica es la escasez general de restos de este tipo. Tan sólo se han recuperado piezas en quince cuevas sepulcrales del País Vasco (ARMENDARIZ, 1992). El número sería menor si elimináramos las de cronología incierta o tardía en relación a Pico Ramos. Así, son claramente de época posterior, incluso de momentos tardorromanos, los materiales de Ereñuko Arizti (APELLANIZ, 1974b), Getalueta (en otras publicaciones se ha reproducido erróneamente como Getaleuta), Ginerradi, Goikolau y Sagastigorri en Bizkaia (APELLANIZ, 1973). En los dólmenes de la

zona el metal tampoco es frecuente (en Bizkaia por ejemplo no se ha localizado ningún objeto metálico).

El material metálico recuperado en los yacimientos no es homogéneo y corresponde a diferentes tipos, composiciones metálicas y épocas. En muchos casos los contextos arqueológicos de los que procede no son claros ya que se trata de objetos recogidos en superficie o en yacimientos no excavados adecuadamente. Generalmente no contamos ni con los análisis de ^{14}C del contexto donde se encuentran las piezas ni con el análisis de componentes correspondientes.

En Pico Ramos, las dataciones de ^{14}C proporcionadas en la zona donde se han recuperado las piezas, en la mitad superior del depósito, las encuadran hacia finales del tercer milenio a.C. sin calibrar, en los últimos momentos de utilización de la cueva como lugar de enterramiento. El punzón, la punta y seguramente la pieza laminar se asocian a la mayor parte de la cerámica, las cuentas biconvexas de piedra pulida, a los colgantes óseos tipo placa y a los cinco prismas triangulares, uno de ellos con perforación en "V".

A efectos comparativos, hemos optado por utilizar las piezas de cobre conocidas cuyo contexto cultural sea cercano, con cierta fiabilidad, al de Pico Ramos y que procedan de un entorno geográfico próximo (País Vasco peninsular y continental, Cantabria, La Rioja y Norte de la Meseta). Se tratarán dos aspectos fundamentales: por un lado, su clasificación formal atendiendo a criterios tipológicos y por otro, su composición a través de los resultados analíticos.

Tanto el punzón como la punta son tipos comunes en los yacimientos sepulcrales de la zona estu-

diada. Particularmente, el punzón es un útil ampliamente documentado desde el inicio de la metalurgia. Morfológicamente, los punzones se diferencian por sus características tipométricas, el acabado de los extremos y la sección. C. PÉREZ ARRONDO & LOPEZ DE CALLE (1986) establecen una seriación teórica en la génesis y desarrollo de la tipología de los punzones. Los punzones más antiguos serían los finos de tamaño reducido y sección única, circular o cuadrangular. Corresponderían a un segundo momento las piezas más largas y espesas, conocidas como tipo Fontbousse, de secciones preferentemente cuadrangulares y mixtas. Finalmente, aparecerían los punzones dobles losángicos, manteniéndose los tipos anteriores. El de Pico Ramos corresponde a un tipo simple, que se documenta desde momentos tempranos, anteriores al mundo campaniforme y con una amplia perduración.

La punta se trata de una pieza que no encaja con exactitud en las tipologías que hemos manejado (DELIBES, 1977; PÉREZ ARRONDO & LOPEZ DE CALLE, 1986). Por su tamaño y peso, correspondería a una punta de flecha aunque por la forma recuerda más bien a un puñal corto. No se ajusta claramente a ninguno de los tipos habitualmente considerados como palmelas genuinas: punta ojival, sección lenticular y pedúnculo alargado de sección cuadrada (DELIBES, 1983), ya que muestra un pedúnculo corto que se asemeja a una lengüeta trapezoidal. Esto aleja a la pieza de claros ejemplares de palmelas muy cercanos geográficamente como las del grupo de Castro Urdiales o las de los dólmenes de Sakulo y San Sebastián II aunque diversos autores (como PÉREZ ARRONDO & LOPEZ DE CALLE, 1986) aceptan el nombre genérico de palmela para todas las puntas de base simple pedunculada.

Entre las del País Vasco, son mayoría las puntas que no encajan dentro de la definición estricta de palmela: las de Obioneta Sur, Los Husos, Goldanburu, Peciña (La Rioja) e Ithé 2 muestran también un pedúnculo excesivamente ancho que, al igual que la de Pico Ramos, lo aproxima más a una lengüeta. G. DELIBES (1983) señala que este rasgo se repite en ejemplares franceses y que no se da en la Meseta. Esta variabilidad formal documentada en el País Vasco puede responder al hecho de tratarse de una zona alejada del foco original de las puntas palmela. Según este autor, la concentración de palmelas en el País Vasco, explicaría la presencia de piezas similares en el SE francés, a donde habrían llegado desde el Pirineo occidental, mientras que las piezas del foco atlántico francés se justificarían por una difusión vía marítima desde Portugal o Galicia.

Con posterioridad, se han incorporado nuevos elementos al registro. En Castro Urdiales (Cantabria) se ha hallado un conjunto interesante en dos cuevas

y un abrigo próximos entre sí (abrigo y cueva del Cráneo y Cueva de los Gitanos), aunque procede de exploraciones superficiales. En ellas se han recuperado cuatro puntas de diversos tamaños, en un caso asociadas a cerámica incisa campaniforme (MOLINERO et al., 1985). Este hallazgo, junto a la localización de una punta palmela, sin contexto definido en Elciego (Rioja Alavesa) (ALDAY, 1988) podría completar el modelo anterior sin descartar las vías de difusión propuestas, bien por vía interior a través de los Pirineos Occidentales (donde se localizan las piezas de Sakulo) o bien por vía marítima o costera (piezas de Castro Urdiales).

Quizá no haya que dar excesiva importancia a las cuestiones formales y admitir sin más que hay una variabilidad tipológica amplia entre las puntas de cobre. Por otro lado, hay que tener en cuenta la variación que puede producirse en un mismo contexto cultural donde las piezas no se han realizado en serie. Además, pudo existir una evolución cronológica más amplia que la comúnmente aceptada de una mayor antigüedad para las puntas de base simple y mayor modernidad para las de pedúnculo y aletas desarrolladas. Entre las de base simple, en el Cantábrico oriental y País Vasco pudo haber un momento de elaboración o importación de puntas similares a la de Pico Ramos, dada la antigüedad relativa del conjunto, de origen desconocido. Estas formas precederían a los tipos palmela clásicos como los documentados en Castro Urdiales (Cantabrial o Sakulo (Pirineo Navarro)). La falta de dataciones y de secuencias estratigráficas impide contrastar esta hipótesis de trabajo.

Atendiendo a la **composición metálica**, el interés del análisis de Fluorescencia de Rayos-X radica en que se trata de un método no destructivo que cuantifica los elementos traza o impurezas presentes en el metal o aleación. Puede proporcionar por lo tanto datos sobre la procedencia del mineral así como sobre su similitud o disparidad con los componentes de otras piezas conocidas. Según S. ROVIRA (1989) y ROVIRA et al. (1989) existen muchas dificultades que hay que tener presentes a la hora de elaborar conclusiones sobre los resultados:

1) Una misma veta puede presentar diferencias considerables en su composición, con lo que piezas elaboradas con mineral de una misma zona pueden proporcionar porcentajes diferentes.

2) Muchos elementos de los presentes son inestables durante el proceso productivo (Fe, Zn, As, Sb, Si, Pb) y sufren mermas no constantes a lo largo de la transformación del mineral en metal así como durante el afinado.

3) Las condiciones de trabajo —poco controlables con una tecnología primitiva— pueden hacer variar las proporciones de algunos elementos como el arsénico, elemento que disminuye tras un tratamiento de forja y recocido.

4) Otro peligro potencial es la posible existencia de refundiciones de material de diferente procedencia para la elaboración de piezas nuevas. Desconocemos la historia de las piezas y si ha existido un reciclado del metal. Cada refundición ocasiona pérdidas en los elementos volátiles resultando un cobre más afinado. Por ejemplo, la pieza 996 de Pico Ramos con una proporción de cobre que supera el 99% podría responder a este proceso.

5) A todo esto se añade el proceso analítico en sí mismo que a veces llega al extremo de proporcionar resultados diferentes según el laboratorio que haya realizado el análisis e incluso entre dos fragmentos de una misma pieza (v. el caso de Gobaederra en VALDÉS, 1989). Por ello sería deseable comparar series realizadas por un mismo laboratorio.

Conscientes de todo ello, hemos realizado una comparación entre piezas metálicas de cobre de un entorno geográfico próximo, incluyendo todas aquellas que proceden de contextos medianamente claros y que cuentan con análisis publicados, si bien es cierto que se han llevado a cabo en diferentes laboratorios y algunos de ellos son antiguos. Es imposible calibrar ambas series pero existen unas tendencias generales que coinciden en los análisis realizados por los distintos laboratorios (SALVADOR ROVIRA, com. pers.) y que los hacen comparables. Se han incluido unas piezas que presentan un porcentaje de estaño bajo (la punta de Ausokoi y el punzón de Puerto Herrera) atendiendo a los comentarios de ROVIRA et al. (1989), quienes señalan la existencia de metalotectos cupríferos con una asociación natural cobre-estaño en la que las proporciones de estaño superan el 10%, por ejemplo en la Sierra de Guadarrama. Este mineral produciría por lo tanto broncees pobres de forma natural aunque, en el caso de las piezas mencionadas, es también posible que se trate de una aleación intencionada. Se ha prescindido del puñal de lengüeta de Aitzbitarte IV (Gipuzkoa) ya que los resultados de su análisis (APELLANIZ, 1973), altísimo en cobalto y níquel, lo diferencian totalmente del resto de las piezas, conformando siempre un grupo aparte. El corpus de materiales utilizables se reduce al expuesto en la tabla 3.

Con los resultados de los análisis de estas piezas se ha elaborado un análisis estadístico de tipo cluster que agrupa a las piezas según su coeficiente de similitud. La representación gráfica se elabora en forma de dendrograma (Fig. 2). Entre las diferentes pruebas que hemos llevado a cabo, con resultados bastante similares, incluimos las que toman como elementos referenciales:

1. Todos los elementos, tanto el principal como los traza (Fe, Ni, Cu, Zn, As, Ag, Sn, Sb, Pb, Bi, Au).

2. Algunos de los componentes más estables y/o significativos (Pb, As, Sb, Ag, Ni).

3. Ni y As, por ser elementos habitualmente utilizados en la comparación de piezas.

4. Ni y Ag, por ser los dos elementos más estables.

Observamos que en los primeros tres dendrogramas la punta y el punzón de Pico Ramos junto a las piezas de los dólmenes de Obioneta Sur y una punta de Ithé 2 conforman un grupo diferenciado frente al resto del material. El cuarto dendrograma, sin desmentir este cluster, introduce muchas otras piezas en la agrupación. El alto porcentaje de arsénico así como el bajo de níquel que muestran estas piezas son los elementos definitivos para la agrupación de los tres primeros dendrogramas. La utilización de cobre arsenicado se documenta desde el inicio de la metalurgia en la Península Ibérica. En principio se pensó en la existencia de aleaciones intencionadas cobre-arsénico como fase previa a las aleaciones cobre-estaño. Sin embargo, existen minerales polimetálicos que pueden producir de forma natural esta aleación (DELIBES et al., 1988) y en el País Vasco existen mineralizaciones de cobre con un contenido en arsénico de casi el 5% (VALDÉS, 1989). Por lo tanto, se trata de un dato que, más que reflejar el proceso tecnológico, puede responder al tipo de recurso mineral explotado. Siendo muy optimistas, la agrupación de piezas descrita podría responder a una procedencia de un metalotecto común e indicaría la existencia de relaciones dirección este-oeste en Euskal Herria.

Excepto en la agrupación níquel-plata, la pieza laminar (996) no se asocia a la punta y el punzón de Pico Ramos. Ello es debido a su alto contenido en cobre así como a sus escasas impurezas quizá debido a ser fruto de refundiciones. Esto podría hacer pensar que se trata de un elemento más moderno. Además, en los clusters mencionados se agrupa junto a objetos metálicos de Los Huesos IIb3, Gobaederra, Ausokoi y Puerto Herrera, cuyos contextos pertenecen a momentos posteriores a las fechas que tenemos para Pico Ramos.

En el País Vasco desconocemos prácticamente todo sobre los procesos más antiguos de extracción del mineral en época prehistórica así como lo referente a los procesos de transformación, exceptuando la información proporcionada por las metalografías llevadas a cabo (ARMENDARIZ, 1989; VALDÉS, 1989) que indican que se ha utilizado de forma generalizada el método de forja en frío. Existe alguna pieza aislada que podría relacionarse con las primeras actividades mineras—el pico sobre cuerna de desmogue de cierre de la cueva de Los Husos, nivel III A—. En otras zonas de la Cornisa Cantábrica se ha documentado tanto la fase extractiva como los momentos intermedios del proceso productivo (DE BLAS, 1989, 1990a y 1990b). En concreto, se han hallado herramientas de

N.º		Yacimiento	Tipo	Cronología	Hallazgo
1	I				Puñal triangular de forma lanceolada.
2	I				Puñal triangular de lengüeta
3	I				Puñal triangular de lengüeta
4	I				Puñal triangular de lengüeta
5	I				Puñal triangular de lengüeta (Fragm.)
6	I				Puñal triangular de lengüeta (Fragm.)
7	I				Punzón biapuntado
8	I				Punzón biapuntado
9	I				Punzón biapuntado
10	I	Gobaederra (Álava)	Cueva	1710±100	Punzón biapuntado
11	I			B.C.	Punzón biapuntado
12	I				Punzón biapuntado
13	I				Punzón biapuntado
14	I				Punzón biapuntado
15	I				Punzón biapuntado
16	I				Punzón biapuntado pequeño
17	I				Punzón biapuntado (Fragm.)
18	I				Punzón (Fragm.)
19	I	Pico Ramos	Cueva	2150±110	Punta(PRA 995)
20	I	(Bizkaia)		2260±110	Punzón biapuntado pequeño (PRA 998)
21	I			B.C.	Placa rectangular (PRA 996)
22	I	Urtao II (Gipuzkoa)	Cueva	2540±170	1 puñal de lengüeta (Galería Sur)
23	I			B.C.*	1 puñal de lengüeta (Galería Sur)
24	I	Amalda (Gipuzkoa)	Cueva	-	1 punzón biapuntado pequeño
25	S	Los Husos (Álava)	Cueva	Nivel IIb3	1 punta
26	S	Ausokoi (Gipuzkoa)	Dolmen		1 punta (¿bronce?)
27	S	Obioneta S.	Dolmen		1 punta
28	S	(Navarra)			1 punta
29	S	Goldanburu (Navarra)	Dolmen		1 puñal
30	S	Puerto Herrera	Enterram.	—	1 puñal triangular
31	S	(Alava)	bajo roca		1 punzón (¿bronce?)
32	R	Ithé 1 (Zuberoa)	Dolmen		1 punzón biapuntado
33	R				1 punzón biapuntado losángico
34	R	Ithé 2 (Zuberoa)	Dolmen	2050±100	1 punzón biapuntado losángico
35	R			B.C.	1 punta de flecha
36	R				1 punta palmela

Tabla 3. Piezas incluidas en los dendrogramas. (Según APELLANIZ, 1973; APELLANIZ, 1974; ARMENDARIZ, 1989; ARMENDARIZ, 1990; EBRARD & BOUCHER, 1991; PÉREZ ARRONDO & LÓPEZ DE CALLE, 1986; VALDÉS, 1989)

* Como admite ARMENDARIZ (1989) la fecha no se correspondería con los puñales.

I: Indica que el análisis se ha realizado en el I.C.R.O.A.

S: Indica que el análisis se realizó en el Landesmuseum de Stuttgart.

R: Indica que el análisis se realizó en el C.N.R.S. N° 27, Laboratoire d'Anthropologie de Rennes.

extracción y lingotes procedentes de una primera reducción del mineral. Por lo tanto, el metal pudo circular no sólo en forma de útil, sino también como producto semielaborado que posteriormente se transformaba en piezas de composición similar pero elaboradas en zonas geográficamente alejadas.

MARTIN-BUENO & PÉREZ ARRONDO (1989) plantean un modelo de desarrollo de la metalurgia en el Valle del Ebro que contempla una primera etapa de importación de útiles, seguida de una protometalurgia sin verdadera fundición y otra fase de metalurgia realizada a partir de lingotes o masas de fundición. La me-

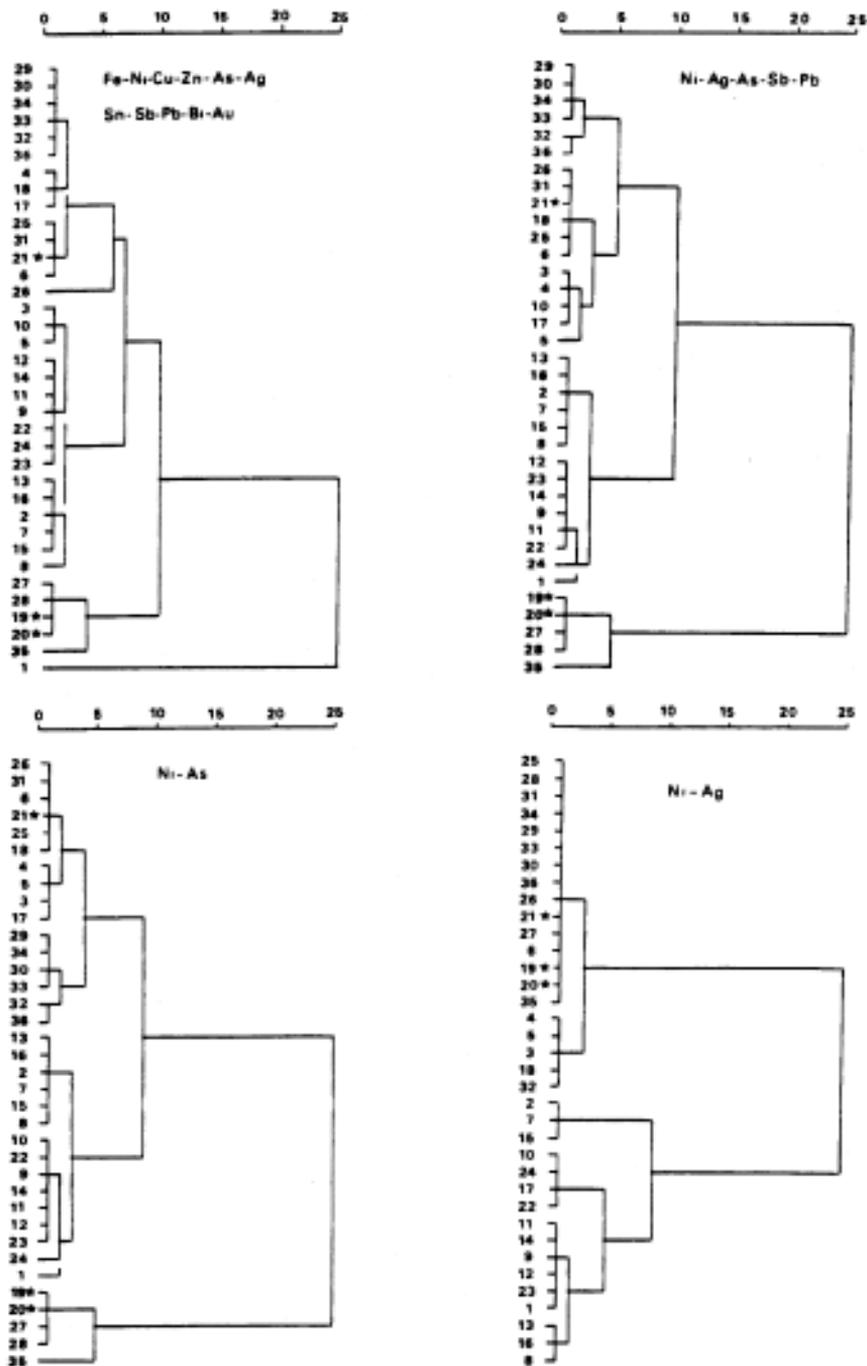


Fig. 2. Dendrogramas correspondientes al análisis de agrupamiento.

talurgia con fusión y moldeo de las piezas no se produciría hasta un momento más avanzado, hacia el Bronce Final.

L. VALDÉS (1989), en su trabajo sobre los primeros objetos de cobre del País Vasco, después de realizar un estudio sobre algunas mineralizaciones vascas (Ollerías 1A/1B/1C, V. Atxondo, Mina Modesta, Arditurri) así como nuevos análisis del conjunto de

Gobaederra, reconoce la utilización de minerales de cobre locales en el siglo XIX a.C. para crear herramientas siguiendo esquemas formales foráneos. La adquisición de la tecnología sería de influencia transpirenaica. Incidiendo de nuevo en el papel del País Vasco como bisagra, señala una expansión rápida de las formas llegadas del Mediodía francés. Basándose en la presencia de un bajo porcentaje de níquel y en

un arsénico alto apunta que algunas piezas pueden ser importadas —por ejemplo los puñales de Puerto Herrera y San Martín— ya que no se correlacionan con los minerales autóctonos. Sin embargo, estas características sí existen en algunas de las mineralizaciones que él mismo estudia aunque no de forma conjunta. Todo ello nos hace suponer que para concluir algo al respecto sería necesario analizar un número mayor de piezas pero sobre todo llevar a cabo más análisis sobre las mineralizaciones de cobre que existen en el País Vasco y en otras zonas de la Península Ibérica y Francia.

En resumen, a falta de análisis, sólo podemos afirmar que los objetos metálicos potencialmente pueden proceder bien de la metalurgia local—explotación de recursos locales y transformación— o bien de la importación—del producto semielaborado o acabado—. Sin embargo, es tentador decir que las diferencias de composición observadas en las piezas de Pico Ramos —nivel bajo de níquel, alto de arsénico y plata— con respecto a otras del País Vasco pueden indicar que el punzón y la punta corresponden a un momento inicial de la metalurgia de la zona en el que estos objetos circulan antes de que se adquieran los conocimientos técnicos o se tuviera acceso a minerales locales pero, insistimos en la necesidad de nuevos datos.

La aparición de los primeros útiles metálicos se ha ligado tradicionalmente a la expansión del complejo campaniforme. La estratigrafía de Los Husos, en contextos de habitación, llevó a pensar en un primer momento a J.M. APELLANIZ (1974) que los primeros objetos metálicos del País Vasco acompañaban a la segunda fase de la cerámica campaniforme (Nivel IIb3, Bronce Antiguo). La estratigrafía del dolmen de La Chabola de la Hechicera hizo cambiar de opinión al mismo autor (APELLANIZ, 1978) debido a la presencia de una cuenta anular o anillo de cobre en una fase que paralelizó al nivel IIIA de Los Husos, por lo tanto en un momento antiguo datado entre el 2780 B.C. (IIb) y 1970 B.C. (IIc). Esta fase representaría para dicho autor el primer momento de importación de un objeto metálico previa a su elaboración local.

M.A. DE BLAS (1987) señala en su síntesis del origen del fenómeno metalúrgico en la Cornisa Cantábrica que el registro arqueológico apunta a que el desarrollo de la metalurgia se vincula estrechamente con el desarrollo campaniforme, aunque no niega la posibilidad de que exista una metalurgia precampaniforme como se documenta en otras zonas de la Península Ibérica (DEL VAL, 1992).

A pesar de que tradicionalmente se admite la fuerte relación que existe entre metal y cerámica campaniforme, son pocos los casos reales de coincidencia de ambos fenómenos en Euskal Herria aunque algunos sean paradigmáticos, como el dolmen de San Martín. En nuestro caso tampoco se docu-

menta este tipo de cerámica ni en su definición más amplia (forma, decoración, distribución de la decoración) a pesar de los abundantes fragmentos recogidos. Lo cierto es que en el País Vasco la cerámica campaniforme es un tipo poco frecuente en cuevas sepulcrales, con tan sólo cuatro casos, Etxauri, Lazkua, Cerro Viejo y Arbill III, los dos primeros de contextos poco definidos y en el caso de Arbill III con una decoración atípica (ARMENDARIZ, 1992; SESMA, 1993). Además, existen dos posibles fragmentos de las cuevas vizcainas de Santimamiñe y Lumentxa cuya procedencia de un contexto sepulcral tampoco está clara. Otro elemento que tradicionalmente se incluye en el tecnocomplejo campaniforme es la perforación en "V" en este caso presente en uno de los cinco prismas hallados en Pico Ramos.

La fecha de ^{14}C más moderna de Pico Ramos, $2150 \pm 110 \text{ B.C.}$, obtenida con una muestra de huesos de lo que en principio serían los últimos enterramientos de la cavidad, se solapa con dataciones de yacimientos plenamente campaniformes como La Atalayuela ($2170 / 2160 / 2110 \pm 110 \text{ B.C.}$), Los Llanos ($2140 \pm 120 / 2130 \pm 170 \text{ B.C.}$), Tres Montes ($2130 \pm 100 \text{ B.C.}$) (VEGAS, 1986; MARIEZKURRENA, 1990; SESMA, 1993). o Font-Juvénal (2240 y $2210 \pm 90 \text{ B.C.}$). Una explicación posible podría ser que la cavidad dejara de utilizarse —quizá debido a la falta de espacio— en un momento en el que empiezan a llegar o se comienzan a elaborar objetos tradicionalmente asociados al mundo campaniforme —metal y perforación en "V"— sin dar tiempo a que el fenómeno se manifieste plenamente con otros elementos (puntas palmela clásicas, punzones tipo Fontbousse, puñales de lengüeta, cerámica).

Tampoco queremos dar excesiva importancia a lo campaniforme como un elemento determinante para definir un contexto cultural. Algunos autores ya han planteado esta problemática (CRIADO & VAZQUEZ, 1982) criticando las teorías tradicionales que explican el fenómeno y aportando otros modelos explicativos alternativos después de una serie de interesantes reflexiones. Lo sean o no los elementos de Pico Ramos, lo cierto es que no suponen una ruptura de ningún tipo con lo anterior; la cueva se sigue utilizando de la misma forma que se ha hecho durante muchos años y no se reconocen cambios en las prácticas funerarias excepto el abandono de la cavidad en un momento próximo al fin del tercer milenio. De lo que sí se puede hablar es de la sustitución diacrónica de unos materiales —de adorno u ofrenda— localizados en un espacio funerario que se ha utilizado durante un período de tiempo dilatado. A lo largo de esos años el grupo humano que utiliza la cueva es receptor/impulsor —puesto que son procesos dinámicos— de influencias múltiples que incluyen la adopción de nuevos materiales y tecnologías entre las que destaca la metalurgia.

4. CONCLUSIONES

Las piezas de cobre recuperadas en yacimientos vascos son muy escasas. Las razones son diversas, entre ellas destacamos: la expoliación de los yacimientos desde la antigüedad, la propia penuria de útiles metálicos durante la Prehistoria y también el hecho de que se trata de un material valioso que pudo ser reciclado y reutilizado. Los objetos metálicos más antiguos de la zona se han recuperado casi en su totalidad en yacimientos de tipo sepulcral, tanto cuevas como dólmenes, aunque hay que recordar que la mayoría de los yacimientos excavados de esta época son funerarios, desconociéndose o no habiéndose investigado lo suficiente los de habitación. Las piezas corresponden a tipos variados: punzones, puntas, puñales y algún objeto de adorno.

En Pico Ramos sólo se han recuperado dos elementos de cobre (un punzón y una punta) que pertenecen con fiabilidad a un contexto prehistórico. Las dataciones de ¹⁴C así como el material arqueológico que los acompaña hace que los situemos en una fecha próxima al final del tercer milenio a.C. sin calibrar. Las piezas parecen corresponder por lo tanto a un primer momento del uso de la metalurgia en la zona oriental de la Cornisa Cantábrica. Los argumentos que apoyarían esta hipótesis de trabajo son:

- Las fechas relativamente antiguas que posee el momento final del depósito calcolítico donde se sitúan: 2260±110 y 2150-110 B.C. sin calibrar.

- La tipología de los objetos. El punzón biapuntado se corresponde con los primeros elementos metálicos conocidos y la punta no constituye una palmeta clásica como otros ejemplos cercanos (Castro Urdiales) que posiblemente son de cronología posterior. Su peculiaridad tipológica podría por lo tanto explicarse por: a) ser anterior a la difusión de las palmetas clásicas; b) hallarse en una zona alejada del foco difusor de palmetas y sujeta a influencias de otras zonas.

- La composición de las piezas. Se han registrado en ambos útiles unas proporciones sensiblemente diferentes en elementos clave (níquel bajo y arsénico y plata altos) en comparación con objetos de otras zonas geográficamente próximas. Con los datos que tenemos en la actualidad (VALDÉS, 1989), el mineral cercano analizado parece rico en níquel y pobre en arsénico. Las piezas de Pico Ramos podrían haber llegado por lo tanto a la cueva en un momento cercano al final del tercer milenio a.C. como producto de intercambios previos al desarrollo local del proceso productivo metalúrgico. Sin embargo, hay que recordar que en el estado actual de la investigación no podemos rechazar rotundamente que fueran consecuencia del desarrollo de una metalurgia local a partir de cobre autóctono o de lingotes importados. Para

establecer este punto es necesaria la realización de un programa de muestreo y análisis de los metalotectos locales así como de todas las piezas de cobre conocidas.

Atendiendo a la composición de las piezas, el punzón y la punta de Pico Ramos se aproximan a piezas de los dólmenes de Ithé 2 (Zuberoa) y Obioneta Sur (Navarra). Ello podría interpretarse como producto de contactos e intercambios dirección este-oeste (de piezas o lingotes) o como artefactos locales obtenidos a partir de metalotectos similares.

A partir de los escasos datos con los que contamos proponemos una evolución de la industria metálica para las primeras etapas de la metalurgia en el Cantábrico Oriental y País Vasco:

1. Un primer momento (a partir del 2150±2000 B.C. aproximadamente) con tipos sencillos: punzones cortos y puntas atípicas como la de Pico Ramos, procedentes de un intercambio o de una interpretación local de un modelo foráneo.

2. Un segundo momento (hacia 1800-1650 B.C.) que incluiría, no necesariamente asociados, las puntas palmela clásicas, los puñales de lengüeta y los punzones Fontbousse-Gobaederra, aunque recordamos que en el País Vasco no se ha constatado de momento esta relación puñal-palmela que sí se documenta en la Meseta Norte para tumbas individuales (DELIBES & FERNANDEZ-MIRANDA, 1981). A este momento corresponderían los yacimientos de Gobaederra y Urtao II.

Siguiendo un modelo usualmente aceptado, la evolución de la metalurgia y minería de la zona pudo pasar por las siguientes etapas:

1. Fase de importación/intercambio de piezas ya elaboradas (¿Pico Ramos?).

2. Teóricamente cabe una fase de elaboración local de las piezas a partir de lingotes importados (¿Pico Ramos?).

3. Protometalurgia con reducciones sencillas de carbonatos locales (¿Urbiola? s. MARTIN-BUENO & PÉREZ ARRONDO, 1989).

4. Metalurgia plena desarrollada a partir de mineral local (¿Gobaederra? s. VALDÉS, 1989).

Descartadas las explicaciones que relacionaban la aparición de los primeros útiles metálicos y de la metalurgia con la llegada de prospectores de metales procedentes del Sur (APELLANIZ, 1974), creemos que son las propias dinámicas internas de los grupos locales las que favorecen y explican la existencia de intercambios. El propio desarrollo económico junto a un aumento en el proceso de la diversificación social (formación de una "élite" y demanda de "productos de prestigio") en cuanto liberara excedentes productivos lo haría posible. La inexistencia o el poco desarrollo de minas locales podría hacer que existiese un

largo proceso de importación de materias primas (lingotes) o de productos manufacturados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a José Miguel Herrero de la U.P.V./E.H.U. por la realización de los primeros análisis de las piezas. También agradecemos el interés de Miguel Angel de Blas al comentar alguna de nuestras ideas, así como las indicaciones de Luis Valdés con respecto al estudio analítico del material. Muchas gracias a Rafa Ajangiz, Begoña García, Javier Gorrochategi y M.^a José Yarritu por la lectura y comentarios del texto. Un especial agradecimiento a Salvador Rovira del Museo de América por la realización de los segundos análisis de las piezas y sobre todo, por sus amplios y acertados comentarios sobre arqueometalurgia.

Cualquier error u omisión corresponde a los autores.

BIBLIOGRAFIA

- ALDAY, A.
1988 Bases para un estudio del campaniforme en el País Vasco. *Veleia* 5, 107-114.
- APELLANIZ, J.M.^a
1967 Cuevas sepulcrales de Arralday, Lechón, Calaveras y Gobaederra (Alava). *Estudios de Arqueología Alavesa* 2, 1-62.
1973 Corpus de materiales de las culturas prehistóricas con cerámica de la población de cavernas del País Vasco meridional. *Munibe. Suplemento n.º 1*.
1974 El grupo de Los Husos durante la Prehistoria con cerámica. *Estudios de Arqueología Alavesa* 7, 7-409.
1974b Problemas de las cuevas sepulcrales de Ereñuko Arizti, Arenaza II y Albizey en Vizcaya. *Cuadernos de Arqueología de Deusto* 1, 113-157.
1978 El sepulcro de galería segmentada de la Chabola de la Hechicera. (Elvillar, Alava). *Excavación y restauración. Estudios de Arqueología Alavesa* 9, 141-221.
- ARMENDARIZ, A.
1989 Excavación de la cueva sepulcral Urtao II (Oñati, Gipuzkoa). *Munibe (Antropología-Arqueología)* 41, 4586.
1990 Los niveles postpaleolíticos de la cueva de Amalda. Estudio de las industrias. En: ALTUNA, J., BALDEON, A. & MARIEZKURRENA, K.: *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco). Ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*. Euskal Ikaskuntza. San Sebastián. Beca Barandiarán. 1984.
1992 *Las cuevas sepulcrales en el País Vasco*. Tesis de doctorado, inédita. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Facultad de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Vitoria-Gasteiz.
- BLAS, M.A. de
1987 Los primeros testimonios metalúrgicos en la fachada atlántica septentrional de la Península Ibérica. En: ALVARO, E. de et alii: *El Origen de la Metalurgia en la Península Ibérica*. II. 6896.
1989 La Minería Prehistórica del cobre en las montañas Astur-Leonesas. En: DOMERGUE, C. (Coord.): *Minería y Metalurgia en las Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas*. Coloquio Internacional Asociado. Madrid, 1985.
1990a Pastores, Agricultores y Metalúrgicos. El Neolítico y la Edad del Bronce. En: *Historia de Asturias Vol. I*, 101-120. Ed. La Nueva España.
1990b Minas prehistóricas del Aramo (Riosa). Campaña arqueológica de 1987. *Excavaciones arqueológicas en Asturias. 1987-90*. 59-68.
- CRIADO, F. & VAZQUEZ, J.M.
1982 La cerámica campaniforme en Galicia. *Cuadernos de Sagardelos* 42, 67-91.
- DEL VAL, J.
1992 El yacimiento calcolítico precampaniforme de Las Pozas, en Casaseca de las Chanas, Zamora. *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología LVIII*, 47-63.
- DELIBES, G.
1977 El Vaso Campaniforme en la Meseta Norte Española. *Studia Archaeologica* 46, 11-174.
1983 El País Vasco encrucijada cultural en el inicio del Bronce Antiguo (s. XVIII a. de C.). *Varia II, Serie Arqueológica I*, 131-160. Universidad de Valencia.
- DELIBES, G.; FDEZ.-MIRANDA, M.
1981 La tumba de Celada de Roblecado (Palencia) y los inicios del Bronce Antiguo en el Valle Medio y Alto del Pisuerga. *Trabajos de Prehistoria* 38, 153-188.
- DELIBES, G.; FDEZ.-MIRANDA, M.; FDEZ.-POSSE, M.D.; MARTIN, C.; ROVIRA, S. & SANZ, M.
1988 Almizaraque (Almería). Minería y metalurgia calcolítica en el SE de la Península Ibérica. *Coloquio Internacional sobre Minería y Metalurgia de las Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas*. 1985. Ministerio de Cultura. Madrid.
- EBRARD, D. & BOUCHER, P.
1991 Les boutons découverts dans les dohens d'Ithé à Aussurucq (Soule). Leur contexte basque et européen. *Bulletin du Musée Basque* 131, 1er. semestre, 31-60.
- MARTIN-BUENO, M. & PEREZ ARRONDO, C.L.
1989 Protometalurgia y Metalogénesis en la Cuenca del Ebro. En: DOMERGUE, C. (Coord.): *Minería y Metalurgia en las Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas*. Coloquio Internacional Asociado. Madrid. 1985.
- MARIEZKURRENA, K.
1990 Dataciones absolutas para la Arqueología Vasca. *Munibe (Antropología-Arqueología)* 42, 287-304.
- MOLINERO, J.T.; AROZAMENA, J.F. & BILBAO, H.
1985 Castro Urdiales: Hábitat eneolítico en el Valle de Sámano. *Santuola IV*. 165-174.
- PEREZ ARRONDO, C. & LOPEZ DE CALLE, C.
1986 *Aportaciones al estudio de las culturas eneolíticas en el Valle del ebro. II: Los orígenes de la Metalurgia*. Historia, 4. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.

ROVIRA, S.

- 1989 Arqueología y arqueometalurgia. *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología* 27, julio-dic., 45-50.

ROVIRA, S.; MONTERO, I. & CONSUEGRA, S.

- 1989 La Metalurgia de la Edad del Bronce en la Provincia de Soria: Estudio Analítico. En: DE LA CASA, C. (Dir.): *Actas del II Symposium de Arqueología Soriana. Colección Temas Sorianos*, 20.

SESMA, J

- 1993 Aproximación al problema del hábitat campaniforme: El caso de las Bardenas Reales de Navarra. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 1, 53-119.

VALDES, L.

- 1989 Los primeros objetos de cobre del País Vasco. Consideraciones a la introducción de la metalurgia. Kobie (*Serie Paleoantropología*) XVIII, 65-86.

VEGAS, J.I.

- 1986 Dolmen y yacimiento al aire libre de Los Llanos. *Arkeoikuska*, 19-20.