UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

METALURGIA Y METALÚRGICOS EN EL VALLE DEL EBRO (C. 2900-1500 cal. A.C.)

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

María Jesús Rodríguez de la Esperanza

Bajo la dirección del doctor
Gonzalo Ruiz Zapatero

Madrid, 2003

ISBN: 84-669-1998-8

T 26721

METALURGIA Y METALÚRGICOS EN EL VALLE DEL EBRO (c.2900-1500 cal. A.C.)

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
5317356674

TESIS PRESENTADA POR
MARÍA JESÚS RODRÍGUEZ DE LA ESPERANZA

BAJO LA DIRECCIÓN DEL
PROF. DR. D. GONZALO RUIZ ZAPATERO
CATEDRÁTICO DE PREHISTORIA
DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
MADRID, 2003

T 26721

BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTOS

El trabajo de investigación que se presenta ha contado con el apoyo y el asesoramiento de numerosos expertos. Una mención destacada y muy especial debo realizar al Prof. Dr. D. Gonzalo Ruiz Zapatero, Catedrático de Prehistoria del Departamento de Prehistoria de la UCM, que ha sido mi director de tesis y también mi mentor durante estos años, pues ha sabido conocer los vaivenes de esta doctoranda y sus momentos más y menos álgidos. El supo guiar con magisterio una investigación que parecía no tener fin y dar forma a aquella cantidad ingente de datos. Mi admiración científica y personal hacia él porque ha sido un placer formarme a su lado. El Prof. Ruiz Zapatero, no sólo ha ejercido como director en este ámbito sino que, también ha sido el asesor principal de esta investigación porque ya desde un principio atisbó que uno de los mayores problemas que debía solventar era el de la integración del territorio y la presentación de sus datos. Mi gratitud más sincera es para él.

A los especialistas como el Dr. D. Ignacio Montero (CSIC, Centro de Estudios Históricos) y el Dr. D. Salvador Rovira (Conservador, MAN) les agradezco la interpretación de muchos de los análisis y el haber tenido la paciencia de explicarme reiteradamente asuntos muy técnicos de difícil matización. Su apoyo para el desarrollo y finalización de esta tesis ha sido fundamental. En general debo hacer mención especial a todo el equipo que integraba el Proyecto de Arqueometalurgia porque en múltiples ocasiones les he necesitado para cuestiones puntuales y siempre han estado disponibles y dispuestos a solucionarlos.

El Prof. Almagro Gorbea me ha proporcionado muchísima información sobre la Loma de la Tejería y el Sur de Teruel en general, además siempre ha tenido la generosidad de compartir sus ideas del Valle del Ebro ofreciéndome la posibilidad de continuar la investigación en ellas. Al Dr. Jimeno le agradezco el tiempo empleado en múltiples ocasiones en que hemos hablado sobre asuntos del Calcolítico y de la Edad del Bronce y que siempre haya estado disponible, haya sido tan didáctico y haya sabido interpretar cuestiones bastante enrevesadas que yo le he planteado.También quiero agradecer la colaboración del Dr. Fernández Martínez, quien me facilitó documentación fotográfica inédita sobre actividades mineras en Africa y a la Dra. Hernández Hernández su apoyo y aliento durante estos años. A Enrique Navarro le quiero agradecer haber sabido expresar fielmente con su lápiz las ideas que le expresé en bocetos. En general debo agradecer a todas las personas que integran el Departamento de Prehistoria la atención que me han prestado y su disposición científica y personal en todo

momento. Aunque no se recogen aquí todos sus nombres, su colaboración fue del todo inestimable.

Esta Tesis Doctoral se ha beneficiado además del respaldo económico que supuso durante cuatro años (1997-2000) la Beca Predoctoral de Formación Profesorado Universitario y de Investigación de la Universidad Complutense. También he tenido la oportunidad de formarme e investigar en la Universidad de Oxford (Reino Unido), en el Instituto de Arqueología, que me acogió durante dos años consecutivos (1999 y 2000), en un intervalo de tiempo muy corto (dentro del marco de Estancias en el Extranjero que prevén las becas Complutense), y puso a mi disposición todos los medios que tuvieron a su alcance. Al Prof. Dr. Barry Cunliffe, Director del Instituto de Arqueología, que fue mi supervisor durante aquella época y a sus colaboradores, les debo mi gratitud por haberme hecho disfrutar académica y personalmente de aquella universidad y del Instituto de Arqueología.

Por último desearía agradecer sinceramente el apoyo de todos aquellos que, por amistad o por parentesco, han sabido alentarme, darme ánimos y me han ayudado en cualquiera de las formas posibles. Así, quiero poner de manifiesto mi reconocimiento y gratitud a mis jóvenes compañeros investigadores del Departamento y amigos: Laura Alcalá-Zamora, Alicia Castillo, Marta Díaz-Guardamino, Beatriz Díaz Santana, Patricia Juez, Dr. Mariano Torres, y Dra. Teresa Moneo. También agradezco su colaboración y amistad a los siguientes miembros del Departamento de Historia Antigua de esta misma casa: Dr. López Pardo, Dr. González Wagner, y a los becarios Luis Ruiz Cabrero, Beatriz López-García y Pedro Carretero. También a todos los que en algún momento se cruzaron en el camino de esta tesis doctoral y me animaron de cualquiera de las formas porque deben saber que su apoyo fue muy valioso.

Agradezco muy sinceramente a mi madre y hermanas por los largos años en que han seguido milagrosamente creyendo en mi.También debo una mención muy especial a Pedro Portellano, quien, por propia experiencia, ha sabido comprender muy bien cada estadio de esta tesis insuflándome ánimo ininterrumpidamente y subvencionándola económicamente. A él y a nuestro hijo Alejandro le dedico esta tesis por haber formado intrínsecamente parte de ella. A todos ellos, porque creo que merecen un descanso psicológico.

Madrid, noviembre de 2002.

ÍNDICE GENERAL

Capítulo 1:
Introducción

I. Introducción y exposición de objetivos de la tesis doctoral 5
II. Historia de la Investigación 7
1 Antecedentes en la Península Ibérica 8
1.1.Estructuración de la arqueología del Calcolítico y Edad del Bronce en España. 9
1.2. La Investigación del Calcolítico y la Edad del Bronce en el Valle del Ebro. 14
1.3. La Investigación del Calcolítico y de la Edad del Bronce en nuestros días. 22
2. El marco historiográfico de los inicios de la metalurgia en el Valle del Ebro. 23
2.1. Los comienzos de las actividades metalúrgicas durante el Calcolítico. 24
2.2. Las explicaciones de la metalurgia durante la Edad del Bronce. 27
2.3. Estado de las investigaciones arqueometalúrgicas en la actualidad. 30
III. Metodología empleada y sistemática de la investigación. 31

Capítulo 2:
El Marco geográfico y los recursos minerales del Valle del Ebro

I. El marco geográfico 37
2.1Características geomorgfológicas 39
2.11. La evolución geológica 39
2.1.2. Las unidades morfológicas de la Depresión 41
A)Sector Central 41
B)Sector Occidental 44
C)Sector Oriental 44

2.2. Clima y Vegetación 46

II. Los recursos mineros 47
2.3. Vertiente septentrional (indicios de oro, cobre, plata y estaño) 47
2.3.1. Alto Ebro 47

2.3.2. Medio Ebro 49
2.3.3. Bajo Ebro 50
2.4. Vertiente Meridional 53
2.4.1. Alto Ebro 53
2.4.2.Medio Ebro 54
2.4.3. Bajo Ebro 54
2.5. Conclusiones 55

Capítulo 3:
El marco cronológico y socio-cultural

I. Marco cronológico 57
3.1. El Calcolítico y el Campaniforme 58
3.2. El paso a la Edad del Bronce 60
3.3. El Bronce Pleno en el Valle del Ebro: la idiosincrasia de una gran región natural. 61
3.4. Los datos de cronología absoluta en el Valle del Ebro 65
3.5. La cronología absoluta del Valle del Ebro objeto de comentario. 66

II. Marco socio-cultural 68
3.6. El marco socio-cultural desde el Calcolítico a la Edad del Bronce en el Valle del Ebro 68
3.7.Sociedad y Economía 68
3.8. Mundo Religioso, Funerario e Ideacional. 75

Capítulo 4:
Minería prehistórica del cobre: extracción y procesado

Introducción 79
4.1. El instrumental minero y metalúrgico. 80
4.1.1.Herramientas para la extracción y el machacado 81
4.1.2. Vasijas de reducción y crisoles 86
4.1.3. Moldes 91
4.1.4. Evidencias de estructuras metalúrgicas 96
4.1.5. Evidencias de minerales asociados a yacimientos 100
4.1.6. Elementos semifacturados: lingotes 101
4.1.7. Resíduos de fundición 102

4.2. Conclusiones: Relación de la producción metalúrgica con los recursos mineros locales. 105

Capítulo 5:
La metalurgia durante el Calcolítico Campaniforme y el Bronce Antiguo (2900/2600-2030/1800 cal. AC)

Introducción 111
5.1. Armas 112
5.1.1. Puñales de lengüeta 112
5.1.2. Flechas 122

5.1.3. Alabardas 128
5.2. Herramientas 129
5.2.1. Hachas 130
Hachas planas 130
5.2.2. Punzones 137
5.3. Objetos de adorno 146
5.4. Valoración de la metalurgia durante el Calcolítico Campaniforme y el Bronce Antiguo. 150

Capítulo 6:

La metalurgia durante el Bronce Pleno (2030/1800-1520 cal AC) en la Depresión del Ebro

Introducción 155
6.1. Armas 156
6.1.1. Puñales de remaches 157
6.1.2. Puntas de flecha 161
6.2. Herramientas 165
6.2.1. Hachas de rebordes 166
6.2.2. Punzones 170
6.3. Objetos indeterminados 174
6.4. Objetos de adorno 175
6.5. Valoración final 176

Capítulo 7:

Valoración socio-económica de la primera metalurgia en la Depresión del Ebro.

Introducción 180
7.1. Las producciones metalúrgicas en los contextos sociales y económicos 181
7.1.1. El significado de la extracción minera y de la producción metalúrgica 184
7.1.2. El significado del peso en el volumen de la producción metalúrgica 185

7.2. Comparación entre las producciones líticas, óseas y metalúrgicas durante el Calcolítico y la Edad del Bronce. 189
7.2.1. Complementación o yuxtaposición de la producción lítica y ósea de la producción metalúrgica 191
7.2.2.Interpretación de los útiles: intencionalidad y funcionalidad 195
7.2.3. El valor y el prestigio del metal durante el calcolítico y la Edad del Bronce. 201
7.3. La estructura social de los grupos mineros 204
7.4. Género y edad en la minería y en la metalurgia. 207
7.6. El paisaje minero. 211
7.7. Reflexiones. 212

Capítulo 8:

Conclusiones: La primera metalurgia en las sociedades prehistóricas de la Depresión del Ebro

Introducción 215
8.1. Representación de las producciones metálicas y su significado en las sociedades del III er y II° milenio cal. AC. 216
8.2. El análisis regional: las producciones metalúrgicas desde el Calcolítico al Bronce Medio en el Valle del Ebro y su marco sociocultural. 221
8.3. Modelos peninsulares de emergencia y desarrollo de la metalurgia. Modelos de Europa Occidental y modelos del Próximo Oriente. 229
8.3.1. El modelo de Lull para el Sureste 230
8.3.2. El modelo marxista para el Suroeste peninsular 232
8.3.3. El modelo materialista cultural de Gilman 233
8.3.4. El modelo metalúrgico de Montero para el Sureste 235
8.3.5. Los modelos extrapeninsulares: Wessex y Dinamarca, Próximo Oriente y los Balcanes. 236
8.4. El modelo de la metalurgia prehistórica del Valle del Ebro en la Península Ibérica. 240

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **381**

APÉNDICE I: Datos completos de las fechas de radiocarbono calibradas 408
APÉNDICE II: Análisis metalúrgicos FR-X pertenecientes al Calcolítico, Bronce Antiguo y Bronce Medio del Valle del Ebro. 415

LÁMINAS Y FIGURAS

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

I.-Introducción y exposición de los objetivos de la tesis doctoral

La tesis que aquí se presenta trata de abordar los aspectos arqueometalúrgicos de los grupos culturales que se desarrollaron durante el tercer y mitad del segundo milenio antes de Cristo en el ámbito natural del Valle del Ebro. El desarrollo de la metalurgia, dentro del subsistema económico, ha sido en múltiples ocasiones valorado inadecuadamente -sobrevalorado o infravalorado- por no haber sabido atribuirle sus implicaciones reales en el resto del subsistema. Por ello era un reto intentar realizar una investigación de estas características que sobrepasase la mera presentación de los datos arqueológicos, realizando una interpretación del significado de estas actividades para las sociedades del Calcolítico y de la Edad del Bronce. He intentado además definir con objetividad los diversos estadios de desarrollo metalúrgico y el grado de normalización de la producción metálica, cuestiones ambas que son reflejo, a mi modo de ver, de la organización social y económica de cada grupo cultural.

Además no era esta la primera vez que se intentaba realizar una compilación de los datos arqueometalúrgicos en el Valle del Ebro. En 1986 se publicó la obra de López

de Calle y Pérez Arrondo sobre este tema que en general tuvo una gran repercusión en el mundo académico. Sus datos estaban basados en los análisis alemanes de Stuttgart publicados en los años setenta. Los autores hicieron una gran labor de localización y sistematización tipológica de las piezas. Hoy su estudio es un ejemplo de aplicación de los principios de tipología y de obligatoria referencia.

La razón por la que se decidió comenzar a utilizar los análisis metalúrgicos en la investigación arqueológica fue porque los objetos arqueológicos que habían sido realizados en metal hasta mediados del S. XX tan sólo eran analizados desde el punto de vista de la tipología y esta sabemos que tiene una aplicación con limitaciones. Fue entonces cuando se creyó conveniente empezar a aplicar análisis sobre la composición de estos objetos de metal puesto que aquélla información seguro que complementaba el ámbito de la tipología. Los casos de aplicación suelen ser claros: elementos arqueológicos cuyo análisis pueda hablarnos de la composición. Si además tenemos un conjunto de elementos el caso es mejor por cuanto ampliamos el tema de investigación: podemos saber si tienen composiciones homogéneas y por tanto proceden del mismo ámbito, o quizás no es un grupo homogéneo y debemos pensar en el intercambio, etc. Los casos de aplicación son múltiples y el tipo de análisis también. Los análisis metalográficos en su caso nos pueden informar sobre la factura de los objetos: facturas semejantes, talleres que se parecen en las ejecuciones, estilos de decoración, etc. Los resultados suelen ser muy interesantes porque nos informan sobre cómo se llevaron a cabo los objetos, su proceso de creación y técnicas del mismo así como de la obtención de materia prima. Este tipo de análisis comenzaron a aplicarse en Centroeuropa y en el mundo anglosajón. Los resultados fueron tan buenos que una de las ramas que más se han desarrollado en los últimos tiempos en la Arqueología ha sido la Arqueometalurgia. El Proyecto de Arqueometalurgia a partir de 1982 tomó el relevo de los alemanes (Junghans, Sangmeister y Shröder, 1969, 1970, 1974) y adoptó la ambiciosa resolución de intentar realizar un corpus analítico completo de todos los hallazgos metalúrgicos prehistóricos de la Península Ibérica. Su colaboración en muchos de los proyectos de Arqueología que se han llevado a cabo en España hasta la fecha avalan los resultados obtenidos.

La elección de la zona de estudio vino dada desde la realización de mi Memoria de Licenciatura en la Universidad Complutense de Madrid (1996), que se desarrolló en un sector del Valle del Ebro, en concreto en el sur del Ebro Medio, y sirvió como estudio piloto del proyecto de esta tesis doctoral. Sin duda era ambicioso el proyecto de realizar una investigación integradora de todo el territorio del Valle del Ebro, tanto por la enormidad de su extensión como por la dispersión de los datos y su fragmentación indiscriminada a través de las seis Comunidades Autónomas que atraviesa (País Vasco, Navarra, La Rioja, Castilla y León, Aragón y Cataluña). Este, quizás, haya sido uno de los problemas más importantes con los que me he enfrentado,

junto al desinterés general por la metalurgia prehistórica hasta hace veinte años lo que ha provocado una escasez de datos de esta clase que no se justifica con la realidad del registro arqueológico.

II.-Historia de la Investigación

El hecho de escribir sobre el desarrollo de la investigación referente al Calcolítico y la Edad del Bronce conlleva no pocas dificultades, sobre todo si lo que intentamos es poner el acento en la investigación arqueometalúrgica. Estas dificultades proceden, en su mayor parte, de momentos más o menos brillantes del desarrollo del conocimiento en estas áreas, entrelazados con momentos de auténtico retroceso matizados por controversias y polémicas que, aún en nuestros días, no han visto su fin.

Esta situación además ha de ser comprendida desde sus comienzos, allá en los siglos XVIII-XIX, cuando desde los gabinetes de antigüedades se intentaba dar sentido a una Prehistoria incipiente y eminentemente objetualista.

En este contexto fue el danés Christian J. Thomsen (1788-1865) (*Fig. 1.1*) quien creó, con éxito y amén de posteriores modificaciones, el Sistema de las Tres Edades: Edad de la Piedra, Edad del Bronce y Edad del Hierro (Daniel, 1987; Gräslund, 1987). Su esquema, se basó en la obra del historiador *Vedel-Simonsen Udsigt over Nationalhistoriens oeldste og maerkeligste Perioder* (1813) cuyas opiniones no fueron escuchadas y se le reservó a Thomsen el privilegio de reafirmarlas de forma clara (Daniel, 1987: 39). Este sistema constituía un esquema básico de clasificación y ordenación de los objetos prehistóricos dependiendo de su materia prima. Este esquema partía de la base de que los seres humanos más primitivos debieron servirse de materias primas más al alcance de ellos y que progresivamente y con el desarrollo de la técnica fueron capaces de modificar estas materias primas (Delibes de Castro, 2001-2002: 30). El primer enunciado claro del concepto de las tres edades se halla en un libro-guía del Museo Nacional titulado *Ledetraad til Nordisk Oldkyndighed*, que se publicó en Copenhague en 1836. Tanta sensatez desprendía la propuesta del anticuario que, rápidamente, fue aceptada y puesta en práctica en el resto de Europa, con añadiduras que enriquecerían de por sí la primera división. Así en 1837 aparecería una traducción en *alemán Leitfaden zur nordischen Alterthumskunde*, y en 1848 una traducción al inglés, cuyo autor fue Lord Ellesmere, titulada *A Guide to Northern Antiquities* (Daniel, 1987: 40). De esta forma en Inglaterra la Edad de la Piedra fue desdoblada por John Lubbock en su obra *The primitive Inhabitants of Scandinavia* (1868), quien precisó dos subperíodos: Paleolítico y Neolítico. En Francia, Mortillet repetiría el esquema aunque adjetivando cada período con los yacimientos franceses más representativos.

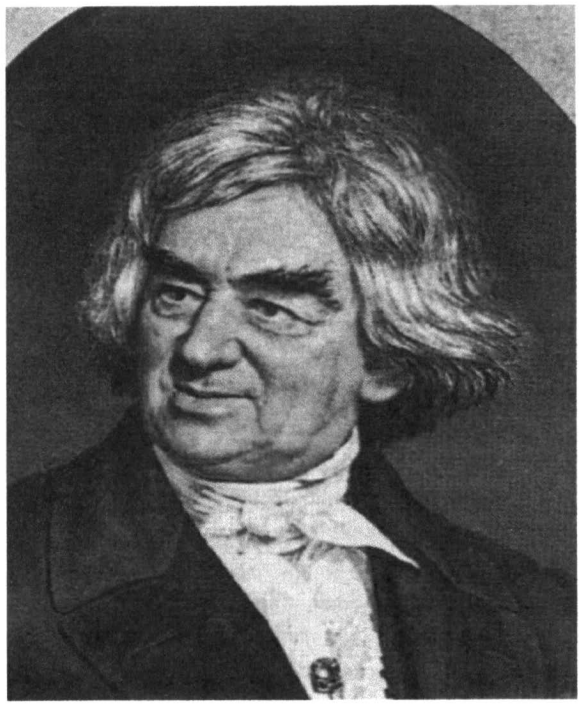


Fig. 1. 1. Christian Jürgensen Thomsen (1788-1865)

1. Antecedentes en la Península Ibérica

Como no podía ser de otra manera, a finales del XIX esta innovación en la forma de clasificar fue asimilada y posteriormente utilizada por los especialistas españoles que en la época eran representados por estudiosos de Ciencias de la Naturaleza. Además la creación, en torno a 1850 de la Comisión del Mapa Geológico de España y de la cátedra de Geología y Paleontología en la Universidad, a imitación de lo que funcionaba ya en la mayoría de los países del occidente de Europa, testimonian el esfuerzo realizado e esta rama de la naturaleza, a lo que ayudaría la estrecha relación que, a partir de la década de 1850 se establecería entre nuestros geólogos y sus colegas europeos. En estos contactos destacaron los geólogos españoles Prado y Vilanova, a quienes debemos la introducción de la Prehistoria en nuestro país (Vilanova, 1860-61: 211-236; de Prado, 1864). Vilanova y Piera, así como Francisco María Tubino y Antonio Machado Núñez asumieron a inicios del último tercio del siglo XIX la representación española de la Arqueología y la Antropología asistiendo a congresos internacionales de ambas disciplinas (Vilanova y Piera, 1872, 1893, Vilanova y Piera y Rada y Delgado, 1894). Por su parte la historiografía de la Prehistoria y Arqueología es deudora en primer lugar de Casiano de Prado y de Vilanova y Piera. Del primero porque fue suyo el primer documento oficial que en España menciona la industria del hombre fósil, que era una circular de la Comisión de Geología Industrial dirigida a los ingenieros de minas de toda España, fechada en 1865. Vilanova y Piera fue el primer Académico de la Historia en pronunciar un discurso de investidura que tratase sobre un tema de

Protohistoria allá por 1889, además de ser uno de nuestros sabios arqueólogos más importantes que insistió en la existencia de un período neolítico anterior a la Edad de los Metales y en la existencia de una edad del cobre previa a la del Bronce. Sin él el último cuarto del siglo XIX de la historiografía de la Arqueología española estaría teñido de cierto oscurantismo (Ayarzagüena, 1992: 6; Peiro y Pasamar, 1989-90: 9-30).

1.1. Estructuración de la arqueología del Calcolítico y Edad del Bronce en España: integración y desarrollo

No hay duda de que los antecedentes historiográficos de la Arqueología y la Prehistoria como disciplinas ayudaron enormemente al desarrollo del Sistema de las Tres Edades en España y, en concreto, de lo que vendría a considerarse como Edad del Cobre y Edad del Bronce.

El español Casiano de Prado (1797-1866) (de Prado, 1864, 1975), ingeniero de Minas y erudito pionero de la prehistoria madrileña defendió la individualidad de una *etapa del Cobre* que se situaría entre el Neolítico y la Edad del Bronce (De Prado, 1975: 315; Lucas Pellicer, 1992: 4). La sensatez del ingeniero queda reflejada en las palabras que dedicó a este problema en su obra de 1864 con referencia al hallazgo de hachas en Madrid: *"Hachas de bronce no se ha hallado ninguna, y se encuentran con frecuencia en otras partes de la Península, sobre todo en los túmuli o sean mamoas y modorras de Galicia y de la parte occidental de Asturias. De este último punto poseo una de cobre, probablemente de tiempo anterior al descubrimiento del bronce. Este no pudo conocerse sino con bastante posterioridad al primero, que no es raro se halle en la naturaleza en estado nativo. Para formar el bronce era preciso antes hallar estaño, que en estado nativo no se conoce, y después descubrir que unido al cobre produce una liga más dura que éste. Se hallan tan pocas hachas de cobre, puede esto provenir, de que descubierto el bronce se habrán aplicado a formar otras de este último"*. Esta nueva subdivisión fue aceptada con facilidad por la comunidad científica nacional y extranjera y pasó a convertirse en una referencia común en las secuencias prehistóricas.

La causa para que se aceptase esta nueva división fue que la idea en sí reforzaba el sentido unilineal de progreso humano (Lucas Pellicer, 1992: 5). El nuevo período diferenciaba e identificaba una fase intermedia o de tránsito en el avance de los conocimientos relativos a las primeras experiencias metalúrgicas y, lo que es más, aceptaba de forma expresa que el mineral de cobre fue el primero que se redujo con el fin de extraer metal y emplearlo en la fabricación de diversos elementos.

Bosch Gimpera (1915-1920, 1932, 1980) estructuró los primeros momentos del empleo del metal en la Península Ibérica en dos grandes períodos, de los que uno era el Eneolítico y el otro la Edad del Bronce. Durante el primero se desarrolló el grupo cultural de la "Cultura del Almería" (Martínez Navarrete, 1989: 228-229; Mederos

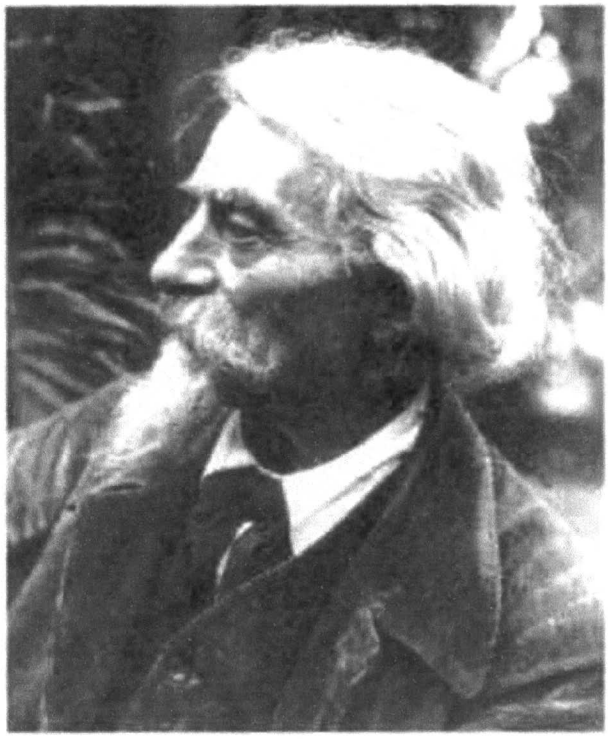
Martín, 1999: 9-28). Estos datos se habían basado a su vez en los aportados por las excavaciones realizadas por L. Siret tanto en poblados como en sepulturas.

El nombre griego del cobre (*jalkós*) prestó su etimología para formar el nuevo vocablo, *Calcolítico*, sinónimo a su vez de *Eneolítico*, palabra derivada en este caso del término latino *aeneus*. Lo verdaderamente importante era lo que este nuevo período connotaría desde todos los puntos de vista culturales, tecnológicos y cronológicos. En primer lugar, y desde la perspectiva cultural, más que entender el comienzo de la metalurgia como motor de las trasformaciones culturales habidas durante el Calcolítico, el beneficio del metal tiende a considerarse como un efecto derivado de la complejidad socio-económica dentro de un largo proceso que alcanza su cenit durante esta etapa.

El término *Calcolítico* hace referencia a los cambios surgidos al consolidarse la subsistencia agropecuaria y recae en los patrones sociales, económicos e ideológicos que definen y enmarcan una realidad arqueológica en cuyo desarrollo convergen, primero, la extensión y apogeo del megalitismo; más tarde, en pleno período, hacia finales del tercer milenio, el avance de las novedades impuestas por las renovación *campaniforme*, fenómeno que a su vez actúa de contrapunto y propicia la trasformación y el agotamiento del período Calcolítico. Desde el punto de vista de cronología relativa, el Calcolítico se sitúa detrás del Neolítico y precede a la Edad del Bronce, etapa de la metalurgia plena y desarrollada. La expansión del trabajo del Cobre en la Península, implicando muy directamente a la Península Ibérica, coincide en fechas absolutas con el tercer milenio a.C. (Kunst, 1995 y Gilman, 1995).

Sin embargo, debemos hacer notar que, tanto el período como el empleo del metal, no es uniforme ni homogéneo en todo el territorio peninsular y que existe cierto desfase cronológico según regiones. Por ello, aunque esta fase se le hace coincidir con el tercer milenio, digamos que no tiene las mismas características y que, hay lugares en donde a pesar de detectarse todas las características del Calcolítico aún no disfrutan del metal y que, por tanto son sociedades calcolíticas no metalúrgicas con lo que implica de autonegación el propio término (Lucas Pellicer, 1992: 6). Además el final del período también es impreciso debido a que aunque en general se acepta que termina en los primeros siglos del segundo milenio a.C., lo cierto es que en algunos puntos de la península parece terminar con antelación, aunque en general, se da por superado el período en torno a 1800/1700 a.C.

Desde el punto de vista tecnológico, y derivado del propio nombre, el uso de la reducción de los minerales para la obtención de metal es la primera consecuencia. Por otra parte, la manipulación del oro procedente de los placeres de los ríos, a partir de



VNIVERSITAS MATRITENSIS BIBLIOTECA

Fig. 1.2. Luis Siret (Delibes de Castro, 2000-2001).

martilleado, recocido y batido, origen de la primera orfebrería española, es paralelo al desarrollo del cobre.

En relación con la Edad del Bronce debemos decir que también sería a finales del XIX cuando se comenzase a estudiar, si bien no con pocas dificultades. Estas no procederían de la falta de documentación sino de la dificultad en identificar yacimientos y objetos como tales. Los verdaderos estudiosos de las culturas de este período fueron los hermanos Siret, y en concreto Luis (2002 [1892]) *(Fig., 1.2)*, quienes de forma fortuita comenzaron a introducirse en el mundo de la Prehistoria y Arqueología españolas. Los hermanos, venidos desde Bélgica como ingenieros de minas en 1880, fueron contratados por la Compañía de Minas de la Sierra Almagrera. Según la crónica, tantos fueron los hallazgos del pasado que encontraban al realizar su tarea, que decidieron sistematizar la búsqueda y realizar un completísimo estudio reuniendo toda la información posible (Delibes de Castro, 2001-2002: 31). Su estudio culminó en la presentación del trabajo *Les Premiers âges du métal dans le Sud-Est de lÉspagne* (1886) premiado al año siguiente y publicado en Amberes y Barcelona en 1888 y 1890 respectivamente.

Ellos consiguieron, a través de este magnífico trabajo y a través de sus hallazgos, construir una secuencia y establecer una cronología relativa para sus descubrimientos del Sureste que quedaron perfectamente asimilados a tres períodos:

Neolítico, Edad de Transición y Edad del Bronce, que, como puede imaginarse tenía un sencillo acomodo en el Sistema de las Tres Edades. El Calcolítico estaba muy bien ejemplificado con el yacimiento de Los Millares y, la Edad del Bronce estaría también perfectamente identificada en los yacimientos de El Argar, el de Gatas, Fuente Álamo y El Oficio (Delibes de Castro, 2001-2002: 32).

No paró ahí la aportación de Luis Siret. En un intento de superar la mera clasificación objetualista, el belga trató de relacionar y adscribir aquéllos hallazgos con algún pueblo del pasado conocido. Influido por la corriente que entonces capitaneaba Oscar Montelius ("e*x oriente lux*"), Siret relacionó Los Millares (Edad del Cobre) con los pueblos fenicios y La Edad del Bronce con invasiones celtas desde Centroeuropa. Esta teoría le fue rebatida por otro gran personaje de la prehistoria, Dechelette (1913), quien apostaba más por un continuismo cultural desde el Neolítico que, por una sucesiva arribada de pueblos mediterráneos (fenicios) o centroeuropeos (celtas) como sostenía Siret (1913: 153 y 420-425). Muchos de los aspectos de la obra de Siret siguen teniendo vigencia y algunos de los problemas ya planteados entonces aún permanecen abiertos como la cuestión de la aparición de la metalurgia en general y en particular en el sudeste peninsular o el origen de la Cultura del Argar (Goberna, 1986: 34; Siret, 1890, 1892 y 1893).

A partir de aquí, el desarrollo de nuestra disciplina se debe, en buena parte, a los estudios de P. Bosch Gimpera *(1891-1974)*. Después de una estancia académica de un año en Alemania volvió acompañado de U. Schmidt, que estaba muy interesado en la prehistoria peninsular, especialmente en la cultura del vaso Campaniforme y en la cronología del eneolítico (Cortadella i Morral, 1991: 162 y 163). En la publicación de su obra *Etnología de la península ibérica* (1932) Bosch ya se inclinaba por el planteamiento de que en aquéllos momentos lo que hubo fue una pervivencia de lo indígena con las aportaciones y el impulso de lo foráneo. El planteó en estos momentos lo que sería la existencia de una *Cultura de Almería* de larga duración, que comenzaría en el Neolítico y con fases intermedias (suponemos que eran fases que se podían relacionar con el Calcolítico), que culminaría en la cultura de El Argar, o lo que es lo mismo, la Edad del Bronce. La propuesta en sí era la de la evolución de la población indígena ilustrada con contactos, probablemente comerciales, que procederían del Mediterráneo oriental y de Centroeuropa (Cortadella i Morral, 1991: 161-166).

Fruto de su investigación fue la real y efectiva descolonización de la investigación prehistórica y protohistórica y la creación de una visión particular de la historia peninsular, en la que los pueblos indígenas se convierten en eje y motor de los acontecimientos (Bosch Gimpera, 1956, 1966,1974, 1975; Cortadella y Morral, 1991: 165). Sin embargo, este nuevo panorama -más indigenista- no perduró durante mucho tiempo, a causa principalmente de que aquel modelo *"ex oriente lux"* fue retomado por

el gran *V. Gordon Childe (1892-1957)* (1935, 1950, 1976) y de nuevo se comenzó a justificar el progreso tecnológico a partir de los contactos con pueblos procedentes del otro lado del Mediterráneo. Así, Los Millares fueron considerados como colonias de los pueblos cicládicos en el extremo occidental del Mediterráneo.

A partir de los trabajos de los Siret y de Bosch Gimpera lo que también se consiguió fue ampliar la investigación prehistórica en diversas áreas de la Península Ibérica. Desde entonces diversas instituciones de carácter nacional y regional tomaron responsabilidades en materia de arqueología y prehistoria y, con ello, se comenzó a individualizar las características regionales de los diferentes períodos. Algunas regiones destacaron algo más de la mano de eminentes científicos como: Bonsor en el Guadalquivir (Bonsor, 1899, 1927, 1928, 1931; Castillo Yurrita, 1955: 615-635; Maier, 1999), Furgús en Alicante (1937), López Cuevillas en Galicia (1925, 1949, 1956), etc. Como ya Bosch Gimpera propusiera (1954), las diferentes culturas que existían en el momento de apogeo de la cultura Argárica, comenzaron a distinguirse. En primer lugar se definió la existencia de un Bronce Atlántico, localizado en Galicia y Portugal, fruto de las investigaciones de López Cuevillas y Bouza Brey (1927) basadas en las de Dechelette (1913) y Obermaier (1925, 1963 reed.). Este Bronce se definía en primer lugar por oposición al Mediterráneo y por similitudes con el de la fachada atlántica: Irlanda, Bretaña y Reino Unido. La síntesis de este planteamiento fue expuesta por Martínez Santa-Olalla (1941, 1946) a principios de los años 40.

Se definieron entonces otros "Bronces" regionales. Así Tarradell a finales de los 50 y principios de los 60 definió un Bronce Valenciano con unas claras diferencias respecto al Bronce de El Argar y que, con anterioridad, se había querido asimilar totalmente al Bronce del Sureste (Tarradell, 1963, 1965). Mucho más tarde se perfilarían las características de otros grupos como el de Las Motillas en la Meseta Sur (Nájera y Molina, 1977), Cogotas I en la Cuenca del Tajo (Esparza, 1990; Fernández Miranda *et alii*, 1995; Poyato *et alii*, 1981) y del Duero (Jimeno, 1984a y b, 1988a y b) o el Bronce caracterizado en las Campiñas del Guadalquivir (Nocete, 1989), etc.

Una vez conseguido un panorama parcelario del Bronce en España se tuvo que intentar realizar una periodización interna relativa del período. Es decir, poner un orden interno a la propia secuencia del Bronce. A ello contribuyeron sin duda los estudios del s. XIX del sueco Montelius (1903), quien consiguió periodizar y ordenar las secuencias de los ajuares y los depósitos de la Edad del Bronce. Utilizó para este fin la tipología con el fin de diferenciar lo máximo posible en la estructura interna del período. Los especialistas tomaron su ejemplo y durante el siglo XX intentaron refinar el modelo adaptándolo a cada región.

En la década de los 80 comenzaron a soplar *aires nuevos* en la investigación prehistórica del Calcolítico y del Bronce. La revisión que hizo M.I. Martínez Navarrete (1989) sobre la Edad del Bronce llevó a los especialistas a estudiar este período con otras perspectivas que ya se estaban aplicando en el resto de Europa. Por su parte, la reunión que a principio de los años 90 se llevó a cabo sobre el Calcolítico que, precisamente se tituló *"El Calcolítico a debate"* (1995), abrió un gran espacio de diálogo para plantear y exponer las cuestiones que los especialistas se llevaban (y aún lo hacen) preguntando desde décadas atrás. El hecho además de que este Calcolítico peninsular haya sido punto de interés para estudiosos extranjeros (Gilman y Thornes, 1985; Harrison, 1977 y 1988) ha hecho que sea un tema cíclicamente puesto en valor y que aún sigue suscitando polémicas a nivel internacional.

El balance final sobre el desarrollo de las investigaciones sobre el Calcolítico y la Edad del Bronce en España y la Península Ibérica en general se podría resumir en un largo período de tiempo con irregularidad de los intereses sociales y políticos y en la preparación académica de los especialistas que, además, solían estar formados en el extranjero, de ahí la influencia de las diversas escuelas foráneas como la alemana (historicismo del XIX), la británica (positivismo), la francesa, etc. Posteriormente los prehistoriadores de estas etapas fueron regionalizando sus investigaciones pasando por etapas más o menos procesualistas, una vez superado el positivismo radical que adoleció nuestra disciplina hasta los años 80, para finalmente verse compelidos a una investigación básicamente regionalista dada la presión indirecta que ejercen las Comunidades Autónomas para que los estudios se ciñan a unas regiones político-administrativas que poco o nada tienen que ver con las regiones naturales en las que desarrollaron sus culturas los pueblos prehistóricos.

1.2. La investigación del Calcolítico y la Edad del Bronce en el Valle del Ebro

Tradicionalmente se viene considerando que uno de los grandes estudiosos de la Prehistoria del Valle del Ebro y, en particular, del Bajo y Medio Ebro, fue Bosch Gimpera *(Fig. 1.3)*. Todas sus etapas académicas estuvieron muy marcadas por los maestros respectivos de cada momento. Los trabajos sobre etnología y arqueología tienen el sello de figuras como Frieckenhaus, Schmidt, Schulten y Kossina (Cortadella i Morral, 1991: 164). Lo cierto es que a partir de 1914, ya en Barcelona, empezará una labor impresionante y llevará cabo una gran tarea en el campo de la protohistoria catalana y peninsular.

Con él se iniciará la arqueología académica catalana formando la llamada *Escuela de Arqueología de Barcelona*, que tendrá una fuerte presencia en la prehistoria y arqueología peninsular (Marc-7, 1986; Casassas i Ymbert, 1986: 7-9). Del pasado interesaban dos temas especialmente: los pueblos prerromanos (la base indígena) y la

Fig. 1.3. Bosch Gimpera (Delibes de Castro, 2000-2001).

cultura clásica, especialmente la griega (el elemento civilizador). Bosch Gimpera, imbuido en este ambiente, partió de los estudios clásicos pero, por evolución paralela e independiente, llegó a la prehistoria. Además supo aplicar toda la problemática de la prehistoria europea que había interiorizado en sus estancias en Alemania, primero a Cataluña y, después, a toda la Península. Fruto de su trabajo fue la real y efectiva descolonización de la investigación protohistórica y la creación de una visión particular de la historia peninsular, en la que los pueblos indígenas se convierten en eje y motor de los acontecimientos.

En Barcelona Bosch mantuvo contactos con Puig y Cadafalch (Jardí, 1975), el cual le propuso ser el organizador, junto a Josep Colominas (MARC-7, 1986a, b, y c) del *Servei d'Investigacions Arqueologiques*. El nuevo organismo, dependiente del *Instituto d'Estudis Catalans,* se pensaba crear con la intención de potenciar y coordinar la investigación arqueológica en Cataluña y Paisos Catalans (Cortadella y Morral, 1991: 163). Desde el *Servei* llevará a cabo importantes campañas de excavaciones en Cataluña y el Bajo Aragón. Pero lo que es más importante, iniciará una serie de *trabajos de síntesis* a partir del neolítico y hasta época ibérica que culminarán en la *Prehistoria Catalana* de 1919.

Paralelamente a los estudios de Bosch, Joan Serrá y Vilaró (VVAA, 1994) desarrollaba los suyos en una zona situada entre el Valle del Ebro y el Mediterráneo.

Sus estudios tuvieron como colofón la creación del Museum Archaeologicum Diocesanum. Las obras que actualmente se consideran más significativas de este estudioso son: *El Vas campaniforme y les coves sepulcrals eneolitiques* (1923) y la *Civilizació Megalítica à Calalunya* (1927), en las que aportaba una cantidad ingente de datos aún no suficientemente valorados y que debieran ser correctamente evaluados.

Tres años más tarde Serrá y Ráfols (1930) publicaría una obra de visión de conjunto que tenía carácter de carta arqueológica y que se tituló *El poblament prehistoric de Catalunya.*

Más adelante sería cuando Maluquer de Motes publicó un importantísimo trabajo de síntesis: *La provincia de Lérida durante el Eneolítico, Bronce y la Primera Edad del Hierro* (1945), en donde ofrecía una *interpretación* de datos recopilados anteriormente. Con ello se avanzaba imperceptiblemente pero de forma clara y constante en la construcción de una sólida Prehistoria catalana cuyos resultados estamos viendo hoy en día .

S. Vilaseca, que centró su atención en la zona del Campo de Tarragona (1939, 1957, 1959, 1969), cerca de Reus, dedicó su esfuerzo a sistetizar los datos y la bibliografía de la zona en su obra de madurez *Reus y su entorno en la prehistoria* (1972).

En Aragón el desarrollo de la investigación del Calcolítico y del Bronce puede ser calificada en mi opinión como de intensa pero desigual. Estas características vienen acompañadas de las personas que, puntualmente, prestaron su atención a la investigación de estos períodos y de su interés, que dependería de numerosos factores como formación, capacidad, presupuesto, etc. Podemos decir que desde el siglo XVI se tomó algún interés aislado por los restos que habían dejado algunos pueblos del pasado, pero hasta finales del siglo XIX y principios del XX no se desarrolló como disciplina. Algunos documentos de la Edad Moderna fueron reaprovechados a inicios del XIX por Evaristo Cólera Soldevilla y casi una centuria más tarde por su pariente Vicente Bardaviú (Bardaviú Ponz, 1914, 1922 y 1930).

Será un grupo de estudiosos del Bajo Aragón el que por primera vez llevará a cabo un estudio sistemático de campo en la provincia de Teruel durante los años 1907 y 1909. El grupo lo integraban Santiago Vidiella, Juan Cabré Aguiló Julián Ejerique, Marías Pallarés y Lorenzo Pérez Temprado. En lo que a nuestro interés atañe llevaron a cabo el descubrimiento de los sepulcros eneolíticos de Calaceite, Valderrobres, y estudio de estaciones prehistóricas en Cretas, Alcañiz, Mazaleón, Calaceite, etc. (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 24). Hacia 1914 dos sabios religiosos realizan descubrimientos muy importantes: mosén José Pellicer (1914, *op. cit. en López de Calle y Pérez Arrondo,* 1986) con el sepulcro eneolítico del Cañaret y mosén Vicente Bardaviú

(1914) con estaciones calificadas como neolíticas en Abálate, Alcañiz y Segura principalmente. Bardaviú intervino en las exploraciones de Sena y Villanueva de Sigena en Huesca.

Como ya decíamos Bosch Gimpera no sólo se ocupó de forma particular de la investigación prehistórica y protohistórica de Cataluña. Él fue también quien definió la Cultura Pirenaica y caracterizó el Calcolítico en Aragón (*v. Fig. 1.4*). Por otro lado concluyó que la Edad del Bronce propiamente dicha no existía, existiendo en su lugar una etapa de perduración eneolítica (Andrés Rupérez, 1990: 73). En cuanto a la influencia de la Cultura de Almería, característica según Bosch del Calcolítico aragonés, hoy nadie la acepta como tal influencia, sin embargo continúa la vigencia de su hipótesis sobre que el Calcolítico supuso en el Bajo Aragón el inicio de la ocupación de poblados al aire libre, muchos de ellos en "moles" o "molas".

El período que se veía con una clara personalidad y pujanza a juzgar por las tumbas, los ajuares típicos, y la ocupación de poblados era el Eneolítico. Aún conociéndose bastantes poblados en el sur de Huesca y Bajo Aragón cuyos hallazgos apuntaban a una cronología más reciente, la aparición en ellos de saetas de sílex o cerámica de cordones, implicaba su inclusión en las culturas de Almería o de las Cuevas. Sustenta esta idea el que la Edad del Bronce esté representada solamente por una colección de hallazgos metálicos y ocupa exclusivamente tres páginas de la síntesis de Bosch Gimpera de 1923 *Notes de Prehistoria Aragonesa*.

Posteriormente, Galiay Sarañana (1945) realizó una síntesis de prehistoria aragonesa en la que no siguió los postulados de Bosch ya que consideró neolíticos poblados del Alcanadre y la Cueva del Moro de Olvena, asimismo consideró neolítica la Cultura megalítica pirenaica. Galiay opinaba en contra de Bosch que el Eneolítico no aparece de modo claro y juzgaba más oportuno incluir algunos objetos metálicos procedentes de yacimientos calificados por su predecesor como neolíticos, como hallazgos fortuitos correspondientes a la Edad del Bronce (Galiay Sarañana, 1945: 87), resistiéndose a mi parecer, a realizar asociaciones de ningún tipo entre los períodos considerados tradicionalmente como no metalúrgicos y los metalúrgicos. Además también confirió más entidad a la Edad del Bronce al asignarle algunos yacimientos, concretamente los que ya había señalado Cabré en el Bajo Aragón y cuya fase de esplendor se sitúa durante la Edad del Hierro. De nuevo las etapas iniciales y medias de la Edad del Bronce se daban como desconocidas y tan sólo el poblado de El Cabezo del Cuervo es citado por Galiay -previas excavaciones de Bardaviú y de Paris- como poblado de la Edad del Bronce, con una cronología que perduraba desde el Neolítico a la Edad del Hierro (Andrés Rupérez, 1990: 74).

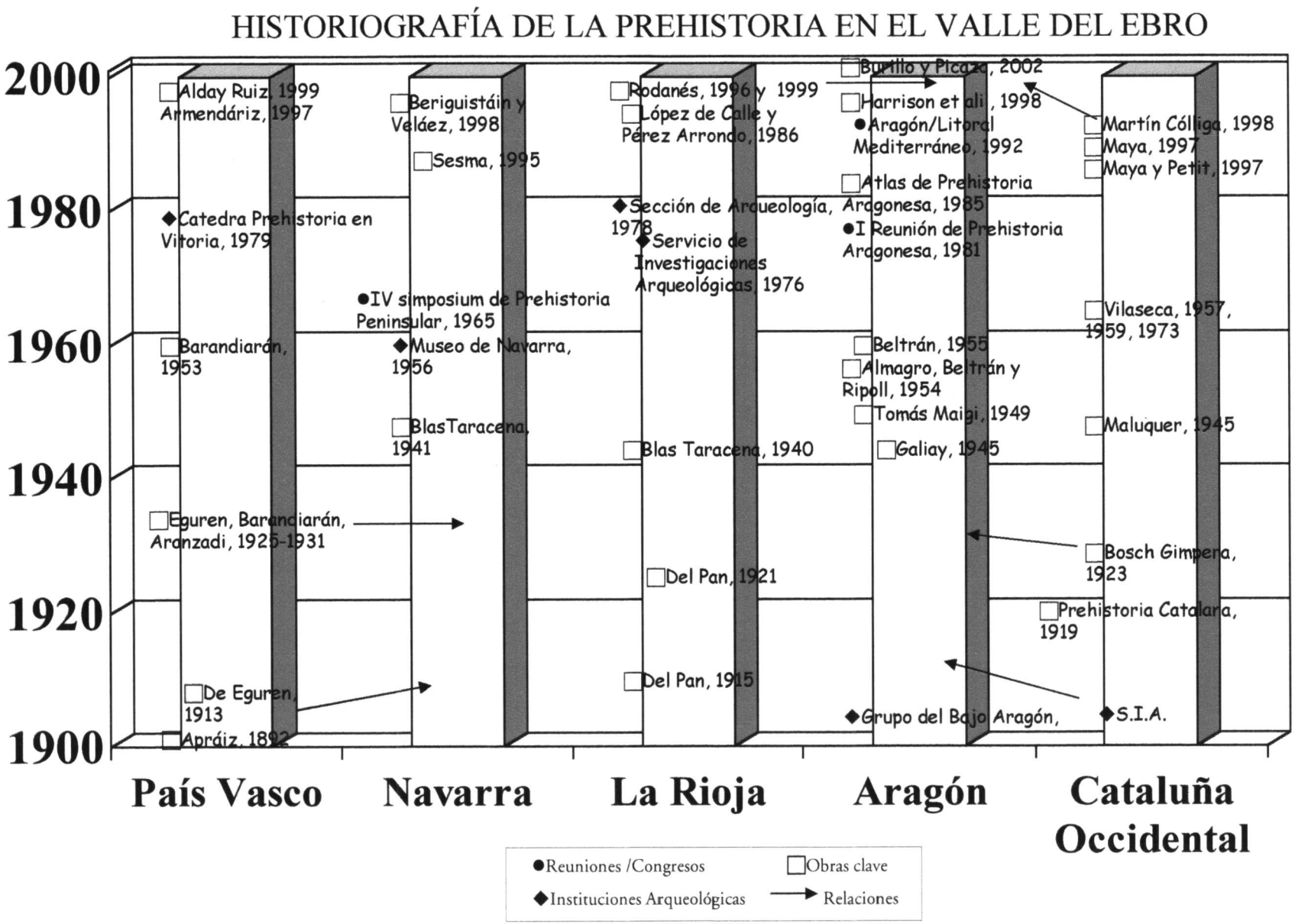


Fig.1.4. Gráico mostrando el panorama de la investigación de la Prehistoria reciente en el Valle del Ebro desde su inicio hasta nuestros días.

Tomás Maigi en 1949 realizó un viraje importante en la Prehistoria de Aragón aunque no crearía escuela. En la revisión del Cabezo del Cuervo señaló que el núcleo fundamental del poblado pertenecía a la Edad del Bronce, por comparación a paralelos externos. En este estudio supuso un avance la distinción entre los aspectos formales y los técnicos, la valoración del sustrato, el relativismo respecto a las invasiones, etc. Este precoz inicio de un renovado planteamiento metodológico quizás fue ahogado por visiones estrictamente tipologistas e influencias de otras escuelas que se hacen dominantes en la Prehistoria peninsular.

En la investigación de la Edad del Bronce los trabajos no fueron tan numerosos como los referidos al Eneolítico. En 1951 y bajo la dirección de Beltrán Martínez se iniciaron unas prospecciones en el ámbito pirenaico con la colaboración de la Escuela Militar de Jaca. Se hallaron más de un centenar de estaciones dolménicas en Ordesa, Gésera, Bielsa, Guarrinza, Lasaosa, y Tella, todas ellas pertenecientes al ámbito oscense.

Unos años más tarde la obra de Almagro, Beltrán y Ripoll (1954), estudió el Bajo Aragón y la concentración en ella de yacimientos susceptibles de pertenecer al Bronce. Beltrán (1955, 1957 y1959) se refiere a perduraciones de etapas precedentes aunque insinúa la posibilidad de una influencia argárica. Siguiendo a Pericot en Cataluña, acepta la posibilidad de la llegada de unos primeros aportes indoeuropeos que estarían representados por las cerámicas con asas de apéndice de botón y la cerámica excisa (Pericot, 1949). Para etapas anteriores al Bronce, Ripoll (1964-1965) solo reconoce los poblados del Cabezo del Cuervo y del Cabezo Sellado, ambos en Alcañiz, además de los hallazgos sueltos que ya catalogó Bosch.

Las investigaciones de A. Beltrán tendrán su plasmación en la síntesis *Edad de los metales en Aragón* de 1955, y muestran una idea del estado de las prospecciones y de los hallazgos sueltos que se conocían entonces sobre el eneolítico y la Edad del Bronce.

Años más tarde Vallespí (1959), incapaz de desprenderse del tradicional lastre que exige rellenar los huecos culturales con perduraciones, otorgó a la mayoría de los famosos "talleres de sílex" su auténtico significado de poblados, suponiendo que los de su fase III representarían el primer poblamiento estable bajoaragonés, perdurando con todas sus características a lo largo del Eneolítico y del Bronce, hasta finales de la etapa, cuando se impone el urbanismo (Andrés Rupérez, 1990: 75).

A partir de 1965 la Cátedra de Arqueología de Zaragoza comienza a dar sus frutos. Barandiarán realizó una revisión de los problemas de la cerámica campaniforme y realizó valiosos trabajos sobre la cueva soriana de Somaén, la Cueva de Los Encantados de Belchite, revisó las colecciones de Luesia junto a Martín Bueno

(Barandiarán y Martín Bueno, 1971-1972) o las prospecciones del Huerto del Raso de Lecina en colaboración con A. Beltrán (1980). Además se impulsó a investigadores nóveles como Gloria Moreno o Teresa Andrés a realizar sus trabajos sobre el campaniforme y ritos funerarios eneolíticos respectivamente (Andrés Rupérez, 1989, 1990[a] y 1990b 1998; Moreno López, 1972: 29-51).

Desde los museos provinciales también se comenzó a sistematizar las investigaciones. Baldellou en Huesca, Miguel Beltrán en Zaragoza, y Atrián en Teruel han realizado una labor decisiva intentando organizar los fondos depositados que en muchas ocasiones son difíciles de adscribir local y temporalmente.

Ya en los 80 se publicó en Zaragoza el famoso *Atlas de Prehistoria y Arqueología Aragonesa* (1980) con un amplio elenco de mapas y artículos que explicaban el panorama de aquel momento de la arqueología. Un año más tarde se celebró en Huesca la *I Reunión de Prehistoria Aragonesa* (1981). Todas esas explicaciones sobre el Calcolítico y el Bronce fueron sintetizadas por Beltrán en 1985 y calificadas por él como intentos de dotar de algún nombre al vacío como el denominado "Bronce Arcaizante local" de Pellicer .

Mientras tanto en el País Vasco, Navarra y La Rioja se estaban llevando a cabo interesantes estudios, génesis de los actuales conocimientos del Calcolítico y de la Edad del Bronce en esta área.

Podemos, en general, realizar una división entre la historiografía del País Vasco y Navarra y la de La Rioja. Los motivos son básicamente geo-administrativos debido a que el desarrollo de la Prehistoria y de la Arqueología en Navarra y el País Vasco fueron durante mucho tiempo llevados de la mano por los mismos especialistas y, el desarrollo de las mismas disciplinas en La Rioja las desarrollaron otros estudiosos pero lamentablemente no tuvieron el mismo impulso.

Precisamente las primeras investigaciones arqueológicas en Álava y Navarra fueron a partir del descubrimiento de la cámara del dolmen de Aizkomendi (Eguílaz) en 1830. A partir de aquí se fueron dando a la luz sucesivos hallazgos sobre todo relacionados con el mundo megalítico y, como veremos en posteriores capítulos, relacionados con los primeros grupos metalúrgicos. Este campo del dolmenismo es casi el exclusivo de estos pioneros del estudio prehistórico. Se descubre los dólmenes de Eskalmendi y Kapelamendi en Arrazúa; San Sebastián I y II, Gurpide y Sendaiano en Cuartango. Además se realizaron síntesis apreciables como las de Becerro de Bengoa o Federico Baraibar sobre los dólmenes de Álava, o la de Ladislao de Velaco sobre dólmenes y antigüedades prehistóricas (López de Calle y Pérez Arrondo, 1986). A finales del siglo XIX Apráiz se presenta como punto de conexión con la nueva etapa,

publicando en 1892 su importantísima aportación *"Los dólmenes alabeses"*. Tres años más tarde se descubriría el importantísimo dólmen del Puerto de San Juan en la Sierra de Entzia (Apráiz, 1896).

Al mismo tiempo en Navarra, los trabajos de algunos magníficos sabios de la provincia, como Iturralde, Suit o el padre Fita, mostrarán el interés que sobre el tema tenía la Comisión Provincial de Monumentos (Barandiarán y Vallespí, 1984[1980]: 4-6). Sin embargo debemos atribuir la fundación de la ciencia arqueológica de esta zona a la dedicación sistemática de Telesforo de Aranzadi a la prehistoria Navarra y a la publicación de E. De Eguren de *"Estado actual de la Antropología y Prehistoria Vascas. Estudio Antropológico del pueblo vasco. La prehistoria de Alava"* (1913).

Después del descubrimiento del conjunto de dólmenes de la Sierra del Aralar navarro-guipuzcoanas se formó un grupo de investigación y colaboración entre Eguren, J.M. De Barandiarán y Aranzadi que supuso el centro "pensador" que impulsó todas las actividades de campo (1925 y 1931). Según Barandiarán y Vallespí (1984[1980]: 7-9) fueron los verdaderos impulsores de la actual prehistoria del País Vasco y de Navarra. La síntesis de Pericot de 1925 sobre la cultura megalítica recoge ya los datos navarro-alaveses.

Antes de la guerra civil J. M de Barandiarán realizó una síntesis general de la prehistoria de toda la zona vasca que tituló *"El hombre primitivo vasco"* (1953) y que resultó de consulta obligada para los posteriores grupos de investigadores interesados por la prehistoria de la zona.

Después de la contienda las actividades en la zona fueron múltiples, aunque hay que advertir que durante un tiempo estuvieron capitaneadas por J.M. de Barandiarán. En 1953 se publica el Catálogo dolménico del País Vasco y finalmente veinte años después Apellániz (1973) publica un catálogo con los materiales en cueva y dolmen del País Vasco, con referencia a todo lo publicado hasta entonces. En éste se daba cuenta de los trabajos de exploración y excavación de dólmenes como Gúrpide N., Lazaya, San Sebastián S., Peciña, Alto de la Huesera, Sotillo, San Martín, Aizkomendi y otros trabajos en cuevas sepulcrales como Obenkun, Gobaederra, Las Calaveras, El Lechón, Arralday y en poblados y cavernas de habitación, Solacueva, Cobairada, Husos I y II, La Iglesia y otros.

A partir de esta publicación y de la creación de la Cátedra de Prehistoria y Arqueología en la Facultad de Letras de Vitoria en 1979, que ocupara I. Barandiarán, la nueva orientación de la arqueología vasca sería patente y quedará reflejada en cada una de las investigaciones y subsecuentes publicaciones que serán llevadas a cabo.

Mientras, en Navarra, se estuvieron produciendo algunos trabajos dirigidos por Taracena (1941) dentro de la Institución Príncipe de Viana. Al mismo tiempo el equipo de J.M. de Barandiarán realizará algunos trabajos sobre la provincia (Barandiarán y Vallespí, 1984). A partir de 1952 se produce una nueva etapa en el desarrollo de la prehistoria de Navarra. La incorporación de Maluquer de Motes a la dirección del Servicio de Excavaciones del Instituto Príncipe de Viana, la continuación, en su labor, de J.M de Barandiarán y la inauguración en 1956 del Museo de Navarra, que dirige Mª Angeles Mezquíriz. En las investigaciones sobre el Calcolítico comenzarán a destacar especialistas como López Sellés que enfocará sus investigaciones al mundo dolménico y sus investigaciones serán publicadas en la entonces recién editada *Munibe* (1956, 1957, 1959, 1960, 1961 a y b, 1963,1965 y 1973), al igual que Peña Basurto (1954 y 1960) o el grupo de espeleología navarro que prospectó extensísimas zonas de dólmenes navarros. Todo este panorama tiene su plasmación en *el IV Symposium de Prehistoria Peninsular* en Pamplona en 1965 y en su casi inmediata publicación (1966).

Desde la Universidad de Zaragoza se realizarán trabajos en la zona cuyos resultados han sido inestimables. Nos referimos a los trabajos dirigidos por I. Barandiarán, Andrés y Utrilla Miranda (1977, 1979a, 1979b, 1980, 1982) en Abauntz que aportaron la mejor secuencia Neolítico-Eneolítico-Bronce de todo el Valle del Ebro.

Por último, la gestación de la prehistoria reciente de La Rioja es difícilmente rastreable a través de la historiografía debido, sobre todo, a la falta de continuidad de las investigaciones. Esta falta de continuidad era causa de múltiples problemas que hasta que en 1976, cuando fue creado el Servicio de Investigaciones Arqueológicas de la Diputación Provincial, pudieron ser subsanados (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 22-23).

Los primeros documentos a los que se puede hacer referencia son aquellos que se refieren a las investigaciones que realizó Ismael del Pan, siguiendo las de un paleontólogo francés, en torno a la Sierra de Cameros (del Pan, 1915). Siete años más tarde él mismo realiza unas ampliaciones de su investigación sobre Cueva Lóbrega y Peña de la Miel (del Pan, 1921).

Ya en los años 40, Blas Taracena muestra su interés sobre la zona realizando varios trabajos, sobre todo centrados en la Edad del Hierro. Además de esto se descubrieron talleres de sílex al aire libre y, en los 50, se descubrieron los dos primeros monumentos megalíticos de la zona de La Rioja en su margen izquierda (Peciña y Ribas). En 1958 la revista *"Berceo"* ofrece la noticia de que se había encontrado un dólmen expoliado al sur del Ebro, en Nalda .

A partir de los años 70 junto a la creación del Servicio de Investigaciones Arqueológicas se crea una Sección de Arqueología en el Colegio Universitario de reciente fundación (1978). Las investigaciones comienzan tomando dos líneas de investigación muy claras: el Calcolítico y la Edad del Hierro. Los planes de actuación sobre la primera fase pronto ven sus resultados en el descubrimiento y caracterización de dos zonas megalíticas (Nalda y La Viguera) y se re-excava Peña Miel Superior. A partir de aquí la sistematicidad en investigaciones y publicaciones será la nota dominante en las investigaciones de la prehistoria de La Rioja.

1.3. La investigación del Calcolítico y de la Edad del Bronce en nuestros días

Aunque ya habíamos adelantado alguno de los trabajos que se llevaron a cabo a finales de los 80 lo cierto es que desde entonces la producción de este tipo de investigación centrada en este punto se ha incrementado de forma exponencial (Ruiz Rodríguez, 1993: 307-308).

En el País Vasco los estudios de Alday Ruiz (1992 y 1999), Armendáriz Gutiérrez (1997), como los de Ortiz Tudanca (1990), han ofrecido una visión integradora del fenómeno Campaniforme y del mundo dolménico. En Navarra, los exhaustivos trabajos de Sesma Sesma (1991, 1992-1993, 1995) y Sesma y García (1993-1994) o los de Beriguistain y Veláez (1998) han proporcionado un panorama muy enriquecedor sobre el Bronce Antiguo y Medio del área de las Bárdenas Reales y de la Cuenca Central. La Rioja por su parte, y en concreto desde su universidad, ha publicado estudios específicos de gran interés (Rodanés Vicente, 1990, 1996, 1999).

Asimismo, desde los centros de investigación aragoneses de Huesca, Universidad de Zaragoza y Colegio Universitario de Teruel se han impulsado múltiples investigaciones como las centradas en la Edad del Bronce en el entorno del Jiloca (Picazo Millán, 1993), en la Muela de Borja (Harrison et alii, 1991, 1994, 1998), en la zona del Bajo Aragón (Benavente Serrano y Andrés Rupérez, 1992), o en el prepirineo oscense (Baldellou, 1985; Rodanés Vicente, 1992, Rodanés Vicente y Ramón, 1996). Los últimos estudios que se han llevado a cabo han tenido una considerable repercusión en el mundo académico como: el monográfico dedicado a El Castillo de Frías de Albarracín (Teruel) (Harrison, Rupérez y Moreno, 1998); el estudio sobre el yacimiento de Moncín de Borja (Zaragoza) (Harrison, Moreno y Ledge, 1994); el estudio sobre el yacimiento Campaniforme de La Loma de la Tejería (Albarracín, Teruel) (Montero y Rodríguez de la Esperanza, e.p.); el doble monográfico sobre el yacimiento oscense de la Cueva del Moro en Olvena (VVAA, 1996) o la publicación de *Aragón/Litoral Mediterráneo* (1992) compilación de la reunión con el mismo nombre y que dio la oportunidad de dar a conocer numerosas investigaciones en proceso.

Finalmente Cataluña, en los últimos tiempos, ha generado un volumen impresionante de investigación centrada en el Calcolítico y en la Edad del Bronce con una elaboración metódica y sistemática de los datos que permite a los investigadores tener un acceso sencillo a los mismos. Parte de estos estudios han sido realizados bajo los auspicios de el *Servei d´Arqueologia* con publicaciones relacionadas tanto con estos momentos culturales como con la metalurgia (Martín Cólliga, 1992, 1998; Maya, 1992a, 1992b, 1997; Maya y Petit, 1997).

2.-El Marco historiográfico de los inicios de la metalurgia en el Valle del Ebro

Tal y como expusimos anteriormente, las denominadas "Edades de los Metales" se utilizaron antaño en la Prehistoria para delimitar un período de tiempo caracterizado por la aparición de objetos de metal. Sin embargo, estos períodos se caracterizan por otros muchos aspectos en otros ámbitos ya descritos como el social, económico y cultural -comienzo de las jefaturas, la coerción social, el paso de sociedades eminentemente ganaderas a agrícolas, el cambio de ritos funerarios colectivos a individuales, etc.- (*v. cap. 3*).

En realidad, una sola invención no genera por sí misma grandes transformaciones, sino que depende de todo un proceso de desarrollo. Por ello, la definición cultural mediante la presencia o ausencia de un único elemento -en este caso la metalurgia o la aparición de objetos de metal- no debería ser tomada como criterio principal, ya que es el conjunto de rasgos el que define a una cultura.

Sin embargo la necesidad de compartimentar la historia para su estudio provoca y obliga a elegir aquellos elementos que resulten más llamativos como delimitadores de los constantes y permanentes cambios que experimentan las sociedades. Así se han elegido elementos materiales como: la piedra tallada, la piedra pulida, el cobre, el bronce, y el hierro para delimitar períodos amplios de tiempo, que más o menos tienen las mismas características regionales pudiendo matizarse estás en las diferentes áreas.

Quisimos plantearnos este apartado como un intento o aproximación a lo que había supuesto en los planos social, económico y cultural el descubrimiento y desarrollo de las actividades metalúrgicas. Por ello intentaremos encajar el proceso metalúrgico en el desarrollo de estas sociedades y lo que en sí mismo supuso o pudo suponer a tenor del registro arqueológico y sus datos, así como la evolución del concepto y su análisis en la bibliografía especializada.

2.1. Los comienzos de las actividades metalúrgicas durante el Calcolítico

Este período de la Prehistoria, denominado Calcolítico o Eneolítico, se caracteriza en general por ser un momento largo de transición. Como todos los períodos de transición no es fácil de estudiar y menos de encasillar con una serie de características claves. A este período de transición en ciertas partes de Europa se le sigue considerando una parte final del Neolítico. Lo que es más, algunos yacimientos con evidencias de metalurgia plena en la península ibérica han sido clasificados como neolíticos porque sus características generales así lo eran, por ejemplo el caso almeriense de Cerro Virtud (Montero Ruiz y Ruiz Taboada, 1996).

La mayoría de las evidencias parecen indicar, como vamos a analizar en capítulos posteriores, que las primeras actividades metalúrgicas se desarrollaron trabajando el metal nativo en frío o con algún tipo de recocido (Ramos, 1996: 182; Rovira y Ramos, *en prensa*). Sin embargo, algunos especialistas no están de acuerdo con esta teoría debido a que parece que la transformación de minerales no debió de ser tan complicada y que, además el punto de transformación de los mismos bajaría al contener más proporción de impurezas (Mohen, 1992; Montero, 1994). Este último hecho se argumenta a través de las evidencias que han llegado hasta nosotros de intentos de transformación de otros minerales desde el Paleolítico tanto para obtener pigmentos diferentes -caso de los hematites y de las goetitas- como para facilitar el trabajo sobre los mismos -caso del calentamiento del sílex para su talla- (Pomiès, Menu y Vignaud, 1999), lo que hace pensar que no sería muy extraño que lo hubiesen intentado con minerales de cobre, sobre todo con los óxidos y carbonatos con un llamativo color azul o verde, al ser los más llamativos en la naturaleza y los más susceptibles de servir para experimentos de esta clase (Sangmeister, 1960: 131 y 132).

Sea como fuere, parece que tenemos algunas evidencias que vendrían a contrastar la primera teoría en toda la Península Ibérica y, en concreto, en el Valle del Ebro. En esta zona sí nos hemos encontrado piezas de oro y cobre, cuentas y punzones en su mayoría, en algunos monumentos funerarios de La Rioja y del País Vasco (Rodanés Vicente, 1999; Alday Ruiz, 1992), así como en algún yacimiento catalán (Martín Cólliga, 1999). Sin embargo, la bibliografía especializada sólo ha comenzado a hacerse eco de estos hallazgos a partir de los años 80 (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986), cuando los investigadores españoles se empezaron a interesar por los estudios que se estaban realizando en el resto de Europa desde treinta años antes (Coghlan, 1951, 1956 o 1985; Marechal, 1957; Tylecote, 1962; Forbes, 1964; Sangmeister, 1960; Junghans, Sangmeister y Schröder, 1960). Estos estudios europeos analizaban no sólo los tipos metálicos, sino los procesos, además de comenzar a realizar análisis específicos sobre las piezas para conocer su composición. Sin embargo, ni siquiera los estudios de los alemanes tomaron en cuenta estas pequeñas piezas enrolladas realizadas en oro, y en cobre, que iban apareciendo por Europa y también en la

Península Ibérica -zona del estuario del Tajo, Sureste y Suroeste de la Península-. Curiosamente las primeras referencias que se dan de los hallazgos de este tipo de objetos en nuestra área de estudio son mucho más tardías. En concreto los elementos vasco-navarros y sobre todo riojanos se dan a conocer de nuevo en los 80 (Pérez Arrondo, 1983, 1984 y 1986; Alday Ruiz, 1992), suponiéndose hasta entonces un retraso cultural general para toda la zona al no encontrar elementos anteriores, cronológica y tipológicamente hablando, a lo que podríamos suponer un Calcolítico Final o un Bronce Inicial (*c.* 2200/1900 cal AC).

En un principio se consideró que estas piezas tenían un origen extrapeninsular. El motivo era su parecido a las piezas que también se habían encontrado en Francia, Gran Bretaña, en la vertiente atlántica, o en la mediterránea Italia, y la tendencia a analizar el registro desde puntos de vista difusionistas debido a que las cronologías adscritas a aquéllos hallazgos eran aparentemente más antiguas (Clarke et alii, 1985; Roudil, 1972; Peroni, 1971 y 1994). Este tipo de hipótesis, en la que se incluía la colonialista, afirmaban que la "invención" de la metalurgia procedía del Próximo Oriente (Renfrew, 1970) y desde allí fue difundiéndose a todo el mediterráneo a través de los colonos o prospectores de metal, que serían los transmisores e implantadores de la nueva técnica en aquellas zonas que colonizasen (*v. Fig. 1.5).*

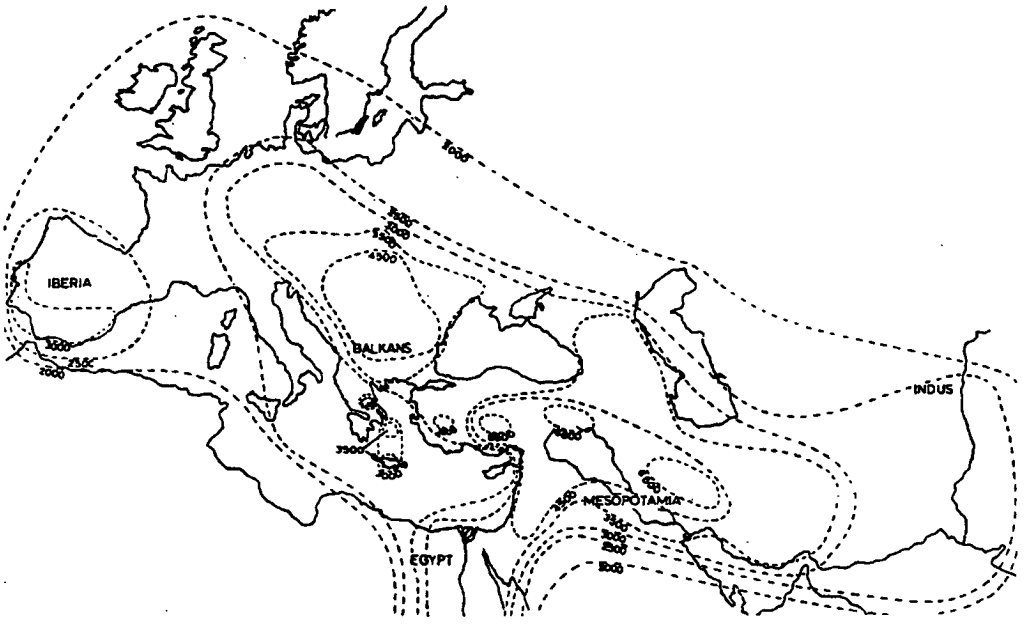


Fig. 1.5. Mapa que muestra la difusión de la metalurgia desde el Próximo Oriente (Según Renfrew, 1970).

De esta forma los hallazgos del Sureste peninsular tendrían sentido al haber servido de centros difusores de la metalurgia, habiendo sido realizadas por las propias poblaciones de colonos o por las poblaciones colonizadas que simplemente habrían integrado un nuevo sistema. De nuevo debemos acotar esta teoría debido a que se ha demostrado que muchas innovaciones técnicas han sido inventadas en varios puntos geográficos simultáneamente sin necesidad de comunicación. Ya entonces hubo algún autor que advirtió que la sencillez de los objetos hacía que fuesen difícilmente adscribibles a ninguna cultura externa y que, podrían haberlas realizado también las gentes de la península dentro de lo que serían aquellos procesos de invención e innovación propios de cada área ajenos a los de otras. Poco a poco y a través de la aparición de otros hallazgos comenzó a sugerirse que las teorías autoctonistas podían ser plausibles (Montero, 1994).

En la Meseta Norte de la Península Ibérica se han hallado evidencias del uso de todas las técnicas de trabajo del metal: desde la fundición en molde (desgraciadamente no se han hallado moldes de este momento), hasta la forja en frío y tratamientos térmicos de recristalización (Rovira y Ramos, *en prensa*). Sin embargo, podemos decir que la cadena operativa más frecuente que predomina en el Calcolítico es la forja en frío de elementos realizados en el molde.Como estos datos se han obtenido del análisis del punzón de cobre de Las Pozas (Casaseca de las Chanas, Zamora), cuya adscripción cronológica se ubica desde el final del IV milenio hasta la mitad del III milenio AC, podemos aceptar que, casi con seguridad, las técnicas de trabajo del metal se utilizaban en su totalidad durante el tercer milenio (en fechas calibradas). A pesar de esto, lo que

no podemos asegurar es que todas estas técnicas se aplicasen en todos los yacimientos de aquel momento aún conociéndose. Esto es debido, principalmente a un conocimiento intermitente en el espacio y en el tiempo de los yacimientos Calcolíticos de la Península Ibérica. Tal y como dicen Rovira y Ramos (*en prensa*) se podría especular sobre qué fue lo que medió entre aquel momento de trabajo directo sobre el cobre nativo y el inicio de la plena metalurgia en el Calcolítico pleno, pero solo nos llevaría a conjeturas sin ningún fundamento.

2.2. *Las explicaciones de la metalurgia durante la Edad del Bronce*

Las explicaciones difusionistas también se utilizaban para explicar otro tipo de aspectos referentes a la metalurgia prehistórica, tales como la aparición de los cobres arsenicales y de los bronces y el aprovisionamiento de estaño, la aparición de similares tipos de utensilios, en ocasiones supuestos "lingotes" (como las hachas, etc.), o la metalurgia de la plata que ya pertenece a la Edad del Bronce.

La metalurgia del bronce en la península ibérica ha sido estudiada desde múltiples perspectivas por diferentes autores (Delibes de Castro, 1983; Fernández Miranda et alii, 1995; Delibes y Fernández Miranda, 1993; Chapman, 1987 y 1991; Gilman, 1976; Lull, 1983). En casi todas las hipótesis el centro de atención se colocaba en el papel que había jugado la metalurgia en las primeras sociedades complejas para su desarrollo. Las hipótesis funcionalistas consideraban la metalurgia como un indicador de la emergencia de la jerarquización, pero no su elemento causal. En las hipótesis materialistas la metalurgia se concibe como un factor que potenciaría la aparición de las élites pero no provocándola. Por último la hipótesis socioeconómica de Lull (1983) es la que concibe el metal como un factor fundamental para la emergencia y consolidación de las élites y, además, como el factor más importante para la degradación del medio argárico.

Tradicionalmente la Península Ibérica había sido considerada como recipendaria de mineral de estaño debido a que se había considerado que, a excepción de Galicia y Portugal, no existían criaderos de este mineral. Afortunadamente los progresivos estudios han demostrado que este elemento se encuentra en la Península en mayores cantidades y en más emplazamientos de lo que se creía. El norte de Madrid, por ejemplo ha sido una de las zonas en las que se ha descubierto que existen criaderos de cobre y estaño, con lo que además estos se podrían obtener bronces naturales no intencionados (Rovira y Montero, 1994: 137-172). En la zona pirenaica catalana también encontramos algunos puntos ricos en casiterita (mineral del estaño), con lo que se podría también barajar aquí su posible extracción en tiempos pretéritos. Estos datos modifican la asunción generalizada de un intercambio-comercio de estaño hacia la península procedente del mundo atlántico o del mundo mediterráneo. Otros datos además nos dan la clave de que el desarrollo de que los primeros bronces en la

península no tienen contextos culturales tan avanzados como se creía (Fernández-Miranda *et alii*, 1995: 63).

Por lo pronto es en nuestra zona, en concreto en Monte Aguilar (Bárdenas Reales, Navarra), donde se han documentado los bronces binarios (Cu+Sn) más antiguos de la península con una fecha en torno al 1560± 20 a. C. (GrN-19671: 3510± 20) (Sesma Sesma, 1994: 142; Fernández-Miranda *et alii*, 1995: 63) (1890cal.AC-1740cal.AC, a 2 sigmas) perteneciente a una muestra del nivel V del sector A en donde aparecieron dos punzones con presencia de estaño. Además en el nivel VII del Sector B con una fecha muy similar pero bastante peor definida (3510± 100, I-16809) también se encontraron cuatro piezas de bronce. La característica principal de estas aleaciones es su bajo contenido medio de estaño, pues tan sólo una pieza superaba el margen del 10% -que es cuando un bronce se considera de calidad-. Las fechas nos están indicando por una parte, que la metalurgia del bronce ya estaba implantada en la Península durante el Bronce Antiguo y, por otra parte, que no es precisamente un yacimiento costero (atlántico o mediterráneo) el que ha obtenido una cronología calibrada tan antigua para la primera metalurgia del bronce, con lo que habría argumentos más sólidos para dudar de las tesis difusionistas clásicas (Kristiansen, 1998). Incluso podríamos tener elementos para rebatir las hipótesis del difusionismo puntuado que más recientemente se ha planteado. Afortunadamente, como se muestra en el mapa de Pare (2000: 26) *(Fig. 1.6)*, en la actualidad se asume que las dataciones de los primeros bronces en la Península Ibérica son más antiguas en el Norte que en el Sur aunque haya datos, como los de los Tolmos de Caracena (Jimeno y Fernández 1992 y 1991 y Jimeno, 1984a y b) con dataciones más recientes y cercanos al valle del Ebro, que hagan sospechar que mientras algunas comunidades ya utilizaban bronces otras seguían con la tradición de la metalurgia del cobre, aunque sus diferentes subsistemas se hubiesen desarrollado paralelamente al mismo nivel.

Más aún, tradicionalmente los moldes de fundición también han sido considerados como elementos que, al menos en su origen, tenían un origen extrapeninsular. Los moldes, que parecen surgir en la Edad del Bronce, han sido considerados, con cierta lógica, los elementos que indican que ya existía una metalurgia desarrollada en las culturas que han aparecido debido a que para su utilización hace falta una licuación total del metal y, por lo tanto, la utilización de crisoles para el colado y licuado. De hecho, hasta la fecha no se han encontrado moldes que hallan podido ser adscritos a la Edad del Cobre. También en la zona del Valle del Ebro se ha constatado la presencia de moldes desde un momento temprano de la Edad del Bronce en el yacimiento de Cabezo del Cuervo (Alcañiz, Teruel).

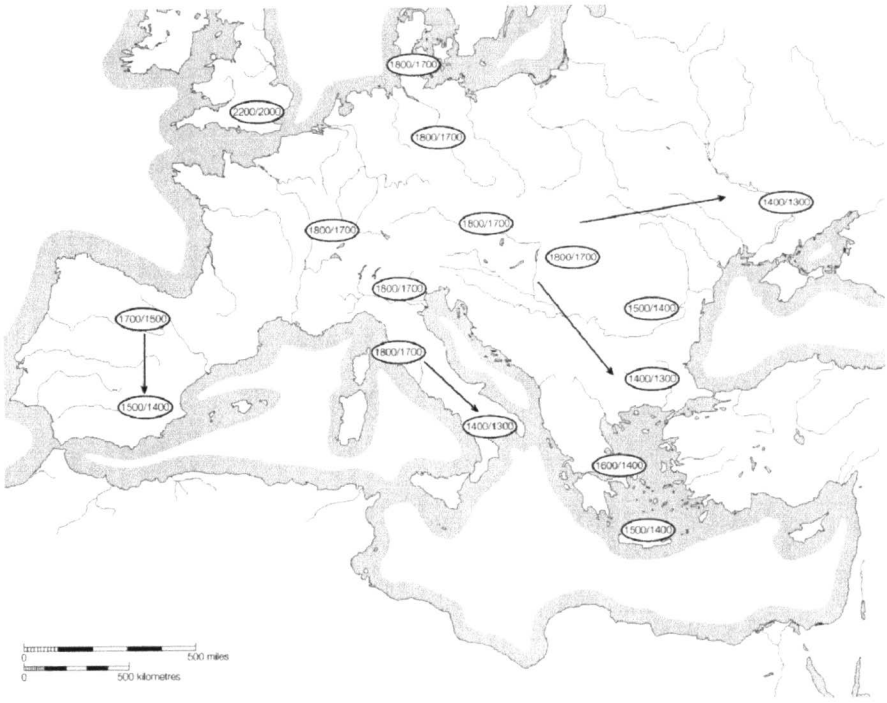


Fig. 1.6. Mapa que muestra las dataciones probables más aceptadas para la transición al uso del bronce en Europa. Las flechas indican el gradiente cronológico entre la adopción del bronce en algunas áreas (Pare, 2000: 26).

Los depósitos de objetos metálicos fueron interpretados desde antiguo como escondrijos para posteriores amortizaciones o marcadores territoriales (Delibes de Castro, 1997; Maya, Cuesta y López Cachero, 1998; Needham, 2001; Rowlands, 1971; Ruiz-Gálvez Priego, 1995; etc.) dentro también de lo que podría suponerse un momento más avanzado de la Edad del Bronce. Casualmente muchas de las hachas halladas sin contexto en nuestra área de estudio parecen estar depositadas con algún fin, bien ritual o económico. Este tipo de escondrijos nos indicarían al menos una intención clara de ocultar elementos que por su valor social y económico podrían ser recuperados posteriormente manteniendo parte o todo su valor anterior. Las sociedades de aquel momento comenzaron a valorar el metal en sí mismo de tal manera que su valor no desaparecía al deteriorarse o perder utilidad la pieza.

Con la metalurgia del bronce comenzarán a diversificarse, al tiempo que se estandarizarán ciertos tipos. Estos marcarán diferencias esenciales en estas sociedades jerarquizadas que se podrán distinguir básicamente en los enterramientos pues aparecerán como ajuares y en los hábitats por delimitar el área de los trabajos relacionados con las actividades metalúrgicas.

La adición del estaño al cobre se interpreta en principio como una cuestión de sustitución tecnológica práctica debida estrictamente a las ventajas físicas mecánicas que podría aportar la aleación. Sin embargo, y dada la falta de homogeneidad en la

aparición de estos objetos aún en zonas muy cercanas y con la mismas oportunidades de acceso al estaño, parece que, en un primer momento se trató más de una cuestión de valor añadido a la pieza que de ventajas mecánicas (Fernández Miranda *et alii*, 1995: 66).

2.3.-Estado de las investigaciones arqueometalúrgicas en la actualidad

El panorama actual de las investigaciones arqueometalúrgicas en la Península Ibérica es más halagüeño que hace unos pocos años. Baste citar varios trabajos de entidad como en primer lugar los generados por el Proyecto de Arqueometalurgia de la Península Ibérica con excelentes resultados, en segundo lugar, los numerosos trabajos del equipo de Jordi Rovira i Port, en tercer lugar el estudio pluridisciplinar del Depósito de Llavorsí, y en cuarto y último lugar las recientes excavaciones del pequeño yacimiento de la Loma de la Tejería que han dado la idea de un sistema de minería a muy pequeña escala... para apreciar un aumento cuantitativo y, lo que es más relevante, cualitativo de las investigaciones en este campo. Pero también se puede observar otro aspecto menos halagüeño en el mismo ámbito de la investigación: la existencia de pocos grupos de trabajo dedicados a esta especialidad y la no proliferación de reuniones específicas periódicas imprescindibles para que se sepa cuál es el estado real y actual de las investigaciones arqueometalúrgicas.

El estado de la cuestión, aunque si bien es desigual por regiones, podemos aventurarnos a decir que es mucho más esclarecedor que hace veinte años. Zonas poco investigadas en este punto como: Extremadura, Castilla La Mancha, Comunidad Valenciana, Cantabria o Asturias, actualmente se conocen mucho mejor. Si bien es verdad que, en muchos de estos casos, se debe a los esfuerzos de centros de investigación muy concretos o, lo que es más, a esfuerzos personales de unos pocos investigadores.

El Proyecto de Arqueometalurgia (PB 92-0315; 1992-1996) dirigido hasta 1994 por M. Fernández-Miranda y posteriormente por G. Delibes de Castro, abrió un campo de investigación y canalizó desde sus actuaciones múltiples investigaciones. Pionero en España, fue el primer proyecto de amplias perspectivas que planteaba desde sus primeras fases realizar un estudio integral de los comienzos de la metalurgia en la Península Ibérica. El éxito de sus resultados se materializó en la publicación de dos tomos (uno de análisis y otro de interpretación regional) y en el proyecto de la publicación de otros dos, aparte de varias tesis doctorales y tesis de licenciatura realizadas en el mismo marco de actuación. Aún hoy hay zonas por estudiar, y una de tantas es la zona que se presenta en los siguientes capítulos: el Valle del Ebro, que ya fue objeto de otro estudio similar en los 80 (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986), aunque el propósito del mismo era diferente, puesto que no se trataba de un estudio

tan integrador y, aunque utilizaron los análisis de los alemanes, lo que realizaron fue una primera recopilación de los materiales prehistóricos de la zona.

En las estribaciones del valle del Ebro, en la comarca de Albarracín, actualmente se está realizando una investigación, subvencionada por la Diputación de Teruel, sobre la explotación de recursos mineros en la prehistoria (Montero Ruiz y Rodríguez de la Esperanza, e.p.; Montero y Rodríguez de la Esperanza, 2003). El estudio se ha centrado en relacionar un pequeño asentamiento a todas luces temporal, *La Loma de la Tejería*, con los recursos cupríferos de la mina que se sitúa junto al mismo. Los resultados de la excavación que se llevó a cabo en 2000 nos llevó a creer que se deberían realizar otro tipo de investigaciones que estudiasen la potencialidad de explotación de estos recursos aislados de cobre y el tipo de asentamiento arqueológico que se suele asociar a estos. En este caso tan concreto la búsqueda de resultados fue fructífera porque, en la campaña de excavaciones de 2002, fue posible registrar en este yacimiento actividades metalúrgicas de transformación ya que apareció en contexto una gotita de fundición de cobre.

La previsión de continuar realizando este tipo de investigaciones bajo los auspicios de otros proyectos enfocados a épocas más modernas, como el Bronce Final, hace que podamos prever que, en pocos años, tengamos realmente cubierto este campo de la investigación prehistórica tan sugerente como necesario.

III. Metodología empleada y sistemática de la investigación

El trabajo de investigación que aquí se presenta como tesis doctoral ha estado condicionado durante su realización por múltiples aspectos que han incidido en el desarrollo del mismo. La metodología así como la sistemática han tenido una conformación especial tanto por el área de estudio elegida y sus condicionantes geográficos, como por los yacimientos y piezas que han podido ser objeto de nuestro estudio.

Los materiales que han sido objeto de estudio en esta investigación han sido clasificados de diferentes formas en función de la información que se ha pretendido extraer. Los análisis químicos, cuantitativos, tecnotipológicos y cronológicos, han sido los que han prevalecido, habiéndose incidido especialmente el contexto económico y social que nos parece fundamental para la evaluación del papel de la primera metalurgia en las sociedades del Calcolítico y de la Edad del Bronce.

El *análisis cuantitativo* se ha utilizado para averiguar el porcentaje en peso de cada elemento (Ag, Sb, Cu, Ni, etc.) en las piezas analizadas, el tipo de elementos y, si existen, qué clase de oligoelementos o impurezas; asimismo estos análisis se pueden

aplicar a los minerales. Además de esto, esta clase de análisis, nos permiten establecer zonalizaciones minerales en dónde estos surgen en menas de composiciones semejantes, pudiendo darnos la pauta para una comparación entre elementos metálicos y minerales para finalmente poder asociar los elementos con las zonas mineralógicas. Para estos análisis de difracción de rayos-X se utilizó un espectrómetro multicanal Kevex Model 7000 operado en Sistema Quantex, de Kevex Corporation, U.S.A. La información tomada por el detector se procesó en un ordenador Kevex Unispec 7000 de Digital System LSI 11/03 programado en lenguaje Fortran. Todo el equipo se encontraba en el Instituto de Restauracion y Conservación de Bienes Culturales de Madrid a cargo del Dr. D. Ignacio Montero Ruiz quien realizó los análisis metalúrgicos y a quien de nuevo le expreso mi gratitud por su disponibilidad. Los análisis pertenecientes a Zaragoza y Teruel ya fueron utilizados en mi Memoria de Licenciatura leída en la Universidad Complutense en 1996.

Se ha llevado a cabo un *análisis tecno-tipológico* en cada uno de los grupos de objetos que se han establecido. Estos elementos han sido estudiados tanto desde el punto de vista de los rasgos distintivos meramente descriptivos (forma, tamaño, peso,...), como desde el punto de vista de su funcionalidad e incluso como se hace en el capítulo 7, desde el punto de vista de su utilización si es que puede ser averiguada. Hemos considerado ambos aspectos de este análisis (tipológico y tecnológico) complementarios para la comprensión del proceso de fabricación de una pieza metalúrgica -tanto si tiene relación con el proceso de realización como si es el resultado de este-. Hemos intentado además llevar a cabo un estudio del conjunto de elementos metalúrgicos para relacionarlos con subsistemas específicos dentro de la economía, la guerra y las creencias.

La creación de mapas de dispersión tanto de los elementos metalúrgicos -ya fueren los que se han obtenido como resultado, ya fueren los que se han utilizado en el propio proceso de fabricación- como de las minas o afloramientos de cobre más cercanos han sido fundamentales para el establecimiento de zonas de producción o abastecimiento o, simplemente para diferenciar las zonas de producción metalúrgica de las que no lo fueron. A través de estos mapas se han podido trazar posibles vías de comunicación o intercambio tanto de materiales como de minerales, así como se han podido establecer el grado de relaciones (económicas y culturales) de los diferentes grupos culturales del Calcolítico y de la Edad del Cobre en el Valle del Ebro y fuera de este propio ámbito.

La *cronología relativa y absoluta* ha sido tratada con detenimiento a pesar de que pocas de las muchas dataciones radiométricas han podido ser relacionadas directamente con el subsistema de la metalurgia prehistórica. Partiendo de esta base, se ha realizado un estudio pormenorizado de la secuencia de C-14 con el objetivo de

poder ofrecer un panorama cronológico sólido de la aparición y desarrollo de la metalurgia en el Ebro. De esta forma se ha intentado enmarcar temporalmente el Calcolítico y la Edad del Bronce aún cuando el proceso que nos ocupa en este estudio comience muy avanzada la primera fase y su grado de desarrollo casi roza el final de la segunda (2900-1520 cal. AC).

Todo el tratamiento de los materiales ha sido realizado en función de la finalidad que queríamos dar a nuestro estudio. Es decir, para la interpretación del papel que la metalurgia jugó en el desarrollo cultural durante este período de tiempo y cómo fueron modificándose las técnicas de producción, las composiciones en los metales utilizados, o su importancia socio-económica en el Valle Medio del Ebro.

Además de todo ello, se ha tenido la oportunidad de incluir los datos que hemos podido obtener directamente de los trabajos llevados a cabo en el yacimiento de la Loma de la Tejería en Albarracín (Teruel) durante las campañas del 2000-2002, en donde a parte de haber podido distinguir un yacimiento del Bronce Antiguo se ha podido obtener suficiente información como para decir que en el mismo se llevaron a cabo algunas actividades de transformación, puesto que en él apareció una gotita de fundición/transformación y se localiza justo en el entorno de surgimientos de vetas de cobre. La información que nos ha proporcionado este yacimiento junto a la de otros yacimientos cercanos como Moncín, Majaladares, Monte Aguilar y algún otro, nos ha permitido por una parte tener una idea clara de en qué momento se iniciaron las primeras actividades metalúrgicas y en qué lugares y en qué forma se realizaron.

El plan de la investigación ha sido establecido por la propia naturaleza de los datos que he tenido que tratar. Había que integrar los datos geológicos y mineros, con los del procesado y fabricación y los datos de hallazgos, junto con su relación cronológica y además realizar un intento por desentrañar la posible función de los objetos analizados.

Se trazaron entonces las líneas básicas del trabajo. Un primer capítulo que trataría la historiografía y la metodología, en donde se darían las claves de la coherencia interna del texto y en donde se explicaría el desarrollo de la investigación.

Un segundo capítulo se ocupa de la geología y el análisis minero del Valle del Ebro tanto desde el punto de vista prehistórico como industrial. Además se ofrecen las claves de la interpretación de la ausencia o presencia de un elemento y su posible procedencia. Por último, se aborda una visión completa del aprovechamiento del suelo y de las aguas.

El siguiente capítulo ha querido ofrecer toda la información cronológica que se tiene hasta nuestros días de la zona y período de estudio. En él hemos realizado un esfuerzo por enmarcar cronológicamente el período y las sociedades que estudiamos así como sus principales características durante el Calcolítico y Edad del Bronce. Temas que por el propio interés de esta investigación serían en principio no abordables han sido tratados con un enfoque general, como el hábitat, la economía, la religión, etc.

El capítulo sobre los trabajos y el procesado del mineral es uno de los más novedosos por cuanto ofrece una compilación exhaustiva de todos los datos que existen hasta nuestros días sobre el Valle del Ebro. Aspectos como la presencia y hallazgo de vasijas de fundición en el registro arqueológico de algunos yacimientos son tratados con la profundidad que se merecen. Además se ha intentado reconstruir el procesado del mineral en algunos yacimientos como Minferri (Lleida) en donde se ha podido recoger datos muy completos del registro.

El capítulo 5 y el 6 son los que ofrecen el análisis de los datos obtenidos. Todos los elementos metálicos del registro arqueológico del Calcolítico y la Edad del Bronce han sido analizados desde diferentes perspectivas: metalúrgica, tipológica y tecnológica. Algunas de las piezas son inéditas aunque la mayoría ya fueron publicadas en el corpus de los análisis del Proyecto de Arqueometalurgia. Los datos han sido tratados también gráficamente con el fin de ofrecer al lector una idea más directa de algunos elementos o características de estos. De este modo, y para hacer más sencilla la interpretación de los análisis metalúrgicos, hemos clasificado los objetos metálicos en tres grupos: armas, herramientas y adornos tanto del Calcolítico como de la Edad del Bronce. Cada grupo ha sido analizado internamente y comparado sus resultados con los otros dos y con los de la época precedente o antecedente.

El séptimo capítulo ha tratado de abordar la valoración social y económica de estos objetos dentro de sus grupos culturales. Es un capítulo en donde se ha recogido toda la información arqueológica y antropológica a la que se ha podido acceder. Es un capítulo que intenta analizar ciertos aspectos arqueometalúrgicos desde perspectivas menos técnicas y, sin embargo, más sociales. Se han abordado temas muy variados como el peso y el volumen de la producción metalúrgica, el coste y el beneficio de estas producciones en la prehistoria del Valle del Ebro, el valor y el prestigio, el género y la edad en los trabajos mineros y en los trabajos metalúrgicos, así como análisis medioambientales y análisis de la religiosidad en la mina, etc. Es un capítulo que intenta mostrar al lector una panorámica diferente de la repercusión que tuvo la metalurgia en cada uno de los ámbitos de los grupos culturales en que allí se desarrollaron.

Por último, el capítulo de las conclusiones dedica una parte substancial a una recapitulación general de la investigación que se ha llevado a cabo y, por otra parte intenta descubrir las claves de la misma en una extensa discusión final.

CAPÍTULO 2

EL MARCO GEOGRÁFICO Y LOS RECURSOS MINERALES DEL VALLE DEL EBRO

I. EL MARCO GEOGRÁFICO

Entre la Cordillera Ibérica y el Pirineo se extiende la ancha zona deprimida de forma triangular denominada Depresión del Ebro, por ser este río su arteria principal. La Depresión tiene unos 380Km de longitud y una anchura máxima de 150 Km. (De Terán *et alii.*, 1987: 90). Es este un marco geográfico heterogéneo lleno de contrastes que necesita de una descripción pormenorizada de sus diferentes unidades.

Geológicamente, el Valle o Depresión del Ebro es una fosa tectónica del Terciario entre la Meseta Castellana y el Pirineo dotada, como ya advirtiera Casas Torres (1952), de una serie de unidades físicas en su interior. Estas unidades físicas a las que nos referimos son: el Pirineo, la Depresión Central, El Sistema Ibérico, y las Cordilleras Catalanas. Estas unidades geográficas son las que definen las características geográficas y estructurales de la Depresión (Dantín

Cereceda, 1948: 36).

De las temperaturas y el número de precipitaciones atmosféricas de las diferentes unidades físicas, se deduce que esta región entra de lleno en lo que Lautensach (1967) denomina *Iberia de veranos* secos; debemos excluir de este punto a los Pirineos que climatológicamente se clasifican dentro de la "Iberia siempre húmeda" y que geológicamente forman una unidad diferenciada.

Como es lógico la vegetación está condicionada por el clima y altitud. En general, la Depresión del Ebro se caracteriza por una cobertura vegetal espontánea y subespontánea xerofítica (Lautensach, 1967: 149). Tal y como se podría pensar los recursos del Valle están íntimamente relacionados con estos factores climáticos. Existe una exquisita aunque antigua descripción que hizo sobre el tema el Profesor José Manuel Casas Torres (1952) y que, por ahora, no ha sido superada. Divide claramente la región en tres zonas: la montaña, los somontanos, y los aledaños del Ebro con sus estepas y vegas.

Las posibilidades del Valle o Depresión son por lo tanto agrícolas, ganaderas y también geológico-mineras. Las cuarcitas y otras rocas silíceas, necesarias para la elaboración de útiles prehistóricos, están presentes en la composición litológica del Sistema Ibérico y de los Pirineos que la rodean. Y en estos afloran también interesantes rocas metamórficas y cristalinas. Asimismo, las ofitas, típicas rocas eruptivas de Triásico, se encuentran en la región a lo largo de extensiones variables, y de modo especial en Álava y Navarra. La forma de presentación más frecuente es en diapiros, en fragmentos arrancados del sustrato y entremezclados con otros materiales. Son conocidos los diapiros de Huici-Lecumberri, de Estella, de Alloz, de Ollo-Arteta, de Salinas de Oro, de Atondo, de Echalecu...en Navarra, y los de Murguía, Maeztu-Apellániz, Orduña, Lacerca y Salinas de Añana en Álava.

Quedan por señalar otros recursos minerales del Valle en los que, por razones obvias, nos vamos a detener. Interesa hacer constar la presencia abundante de minerales de cobre. En la actualidad no parece rentable su explotación debido a la verticalidad de los estratos que impide reconocer su potencia, sin embargo, esta disposición facilitaría una explotación elemental en épocas prehistóricas. Los minerales cupríferos detectados se extienden por Burgos, Logroño, Zaragoza y Teruel, al sur del Ebro, y una gran mancha en las areniscas del Oligoceno Medio desde Álava, Navarra, Zaragoza, Huesca, Lérida, Barcelona, Tarragona y Gerona al norte del río. Entre los minerales cupríferos se han detectado malaquita, azurita, cuprita, tenorita y calcosina. Además de estos minerales también existen pruebas de la existencia de oro y plata así como indicios de estaño en las tres zonas del Valle: Alto, Medio, y Bajo.

Por supuesto otro aspecto muy importante del Valle son las comunicaciones. Aparentemente aislado del continente por la barrera de los Pirineos, la Depresión Valle del Ebro está dotada de una serie de vías naturales de penetración que permiten la relación con Europa.

Tanto en el sector occidental como en el oriental existen una serie de pasos naturales que han permitido la fluidez de comunicación entre las diferentes regiones. Otros pasos naturales le ponen en comunicación con el resto de la península. Así, el de Reinosa con Cantabria, el de Pancorbo y del Jalón con la Meseta y la cuenca del Jiloca con el Mediterráneo levantino. Por último la comunicación del Valle está garantizada por el mismo río, que permite el enlace entre lo occidental con lo oriental, y de Norte a Sur, a través de los valles excavados por sus afluentes, y de los que hablaremos más adelante con más detenimiento.

La denominación de Alto, Medio y Bajo Valle del Ebro es meramente hidrográfica debido a que los afluentes del río Ebro vierten sus aguas a esa altura del río principal, pero expresa con meridiana claridad el tramo de la región que nos disponemos a estudiar. Es esta la división geográfica que utilizaremos para la localización de los recursos mineros y de los yacimientos arqueológicos, aún cuando en las páginas posteriores vayamos a realizar un análisis geomorfológico que, por razones obvias, utilizará otras divisorias, esta vez de carácter morfoestructural. De esta forma cuando hablemos del *Alto Valle del Ebro* nos estaremos refiriendo a la zona de la Cuenca desde Reinosa (Cantabria) hasta Castejón (Navarra), pasando por las tierras del Sur de Santander, Burgos, Soria, Álava, Logroño y Navarra. *Medio Valle del Ebro* será la zona comprendida entre Castejón (Navarra) y Mequinenza (Zaragoza), comprendiendo a su vez las tierras de Zaragoza, parte de las tierras de Huesca y parte de las del Norte de Teruel. De Mequinenza al mar, ya en Cataluña, el Valle se reduce pasando por las tierras de Lérida, Barcelona, Tarragona y rozando el Norte de Castellón, y será lo que denominemos como *Bajo Valle del Ebro.*

2.1.-Características geomorfológicas

La Depresión del Ebro, al igual que las otras grandes depresiones terciarias peninsulares, se caracteriza por ser receptora del drenaje procedente de cadenas montañosas circundantes para generar una gran arteria fluvial, que le da nombre. A pensar de ello, los ríos Llobregat y Ter, que nacen en la unidad pirenaica, drenan la parte oriental de esta depresión. La forma de esta unidad es triangular, con su lado más estrecho en la Cadena Costera Catalana y sus lados mayores formados por los Pirineos y la Cordillera Ibérica. Hacia el sector occidental o vasco-riojano, la depresión se estrecha para enlazar con la cuenca del Duero a través del corredor de La Bureba (Peña Monné, 1991: 120) (*Fig. 2.1*).

Se prefiere normalmente llamarla así que Cuenca del Ebro, para evitar su posible confusión con la cuenca hidrográfica homónima, de extensión mayor. Como hemos visto, se trata de una zona deprimida, avenada hacia el Mediterráneo por el Ebro, que la recorre de NO. a SE. entre Haro (La Rioja) y Ascó (Tarragona) (Floristán Samanes, 1988: 48).

2.1.1.La evolución geológica

A lo largo de su evolución geológica, esta unidad ha presentado cambios importantes en sus límites, ya que sus materiales detríticos desbordaron marginalmente las cadenas próximas,

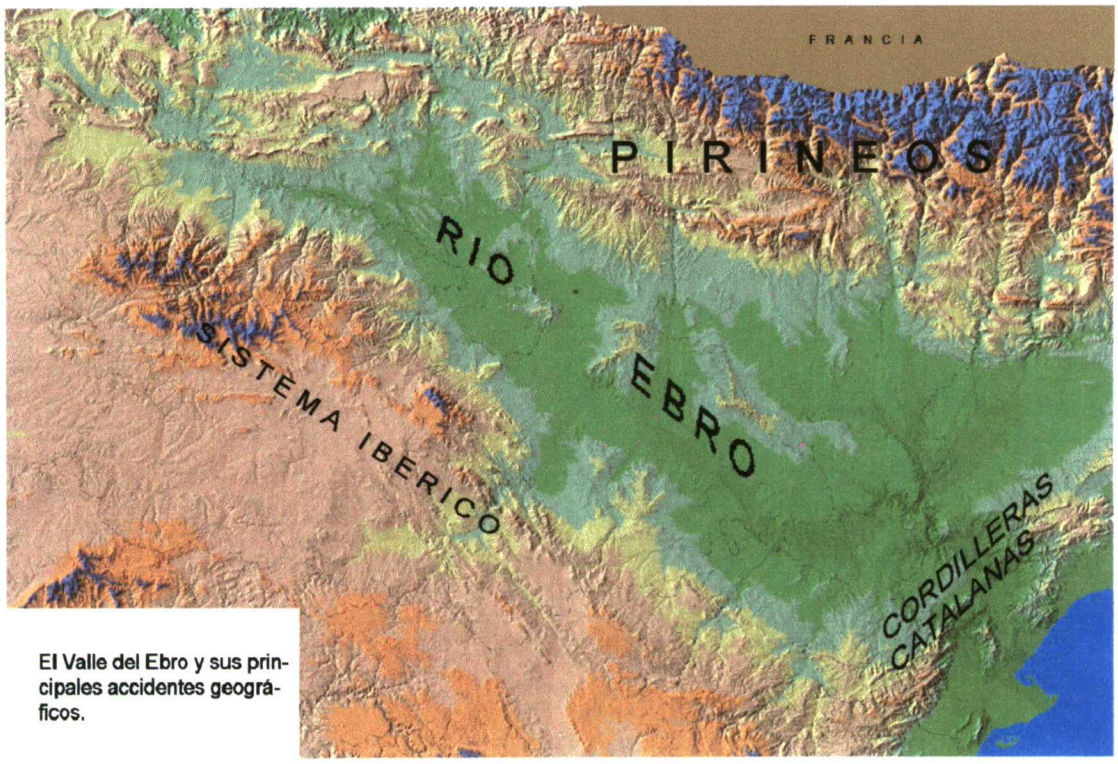


Fig. 2.1. Detalle del Valle del Ebro y sus zonas geográficas limítrofes .

como en el caso de los conglomerados residuales existentes en el Prepirineo central o de los rellenos de cubetas en el Norte de la Cordillera Ibérica en conexión con la cuenca terciaria del Ebro. Por esta misma razón resulta muy difícil marcar linealmente unos límites concretos de la Depresión, debido a lo cual se pueden contrastar diferentes descripciones de esta que no son coincidentes en sus márgenes. Además, si bien los límites geológicos podrían aclararse, al mismo tiempo se presentan dificultades al valorar esta depresión desde un punto de vista morfológico, ya que frente al carácter sobreexcavado que presentan algunas zonas del centro de la cuenca, hay sectores en sus márgenes, caso de los conglomerados del borde de la Cadena Costera Catalana o del Prepirineo, cuya altura supera la de las propias sierras mesozoicas sobre las que se apoyan. Lo mismo ocurre con las zonas sobreelevadas de la Cadena Transversal Catalana, que suele englobarse en una unidad independiente.

Parece que los sedimentos del Terciario reposan sobre el Mesozoico y no sobre el paleozoico, como se creía; el llamado macizo del Ebro no existió emergido durante la era secundaria. En su historia sedimentológica se pueden diferenciar dos etapas, una anterior y otra posterior al Priarboniense. En aquella, la sedimentación es marina y se haya estrechamente relacionada con el desarrollo estructural de los Pirineos. En ésta, la más reciente, la sedimentación pasa a ser continental tras el depósito de las formaciones salinas de Cataluña (Cardona) y Navarra (El Perdón, Javier) correspondientes a las albuferas del Priarboniense

medio alimentadas con aguas del Mediterráneo y del Atlántico respectivamente. Las facies sedimentarias en la primera de estas dos etapas son exorreicas y las de la segunda, endorreicas.

Individualizada ya la Cuenca sedimentaria del Ebro, quedó cerrada desde el Priarboniense superior, durante todo el Oligoceno y el Mioceno, a cualquier influencia marina, al contrario que su simétrica cuenca ultrapirenáica de Quitania y que la Cuenca del Guadalquivir, según dijimos, las cuales permanecieron abiertas a las influencias marinas el resto del Terciario.

Durante ese largo espacio de tiempo la Depresión funcionó como una cuenca fuertemente subsidente que va recibiendo grandes cantidades de sedimentos procedentes de los sistemas montañosos cabalgantes que la rodean, y principalmente del Pirineo. El transporte de los derrubios debió hacerse en forma de arroyamiento difuso o por medio de ríos endorreicos, y su espesor puede alcanzar en el borde pirenaico de la cuenca varios miles de metros (hasta 7000 en Navarra).

Como bien es sabido, la naturaleza de los sedimentos cambia progresivamente desde los bordes de la cuenca hacia el fondo y centro de la misma: la franja externa de litofacies detríticas y centro de la cubeta con evaporitas y calizas lacustres. La orla detrítica incluye conglomerados marginales (relieves montserratinos del los Mallos de Riglos), que forman una banda discontinua e interrumpida a lo largo de las tres cordilleras circundantes y que se depositaron en forma de grandes conos aluviales; las areniscas, correspondientes a las bajadas, y las margas y arcillas, depositadas en ambiente de *mud flat*. El manchón sedimentario del centro está formado por calizas (ambiente de laguna carbonatada) y por yesos con o sin halita (lagunas evaporíticas de yesos, sales, calizas).

La complejidad sedimentológica, y por consiguiente estratigráfica y litológica, se nos presenta aún mayor si tenemos en cuenta la subsidencia diferencial entre sus sectores navarro-riojano, aragonés y catalán, y por otro, la traslación del surco sedimentario entre el Eoceno superior y el Mioceno terminal, con la particularidad de que las facies centrales de cubeta ,evaporíticas, se encuentran desde las inmediaciones de las sierras exteriores prepirenaicas hasta las sierras exteriores del Sistema Ibérico.

2.1.2. Las unidades morfológicas de la Depresión

Tradicionalmente se diferencian tres amplios sectores en el modelado de la Depresión. Por una parte el sector central donde predominan las influencias estructurales, con amplias plataformas carbonatadas y, por otra, dos sectores marginales: el occidental y el catalán donde, junto a la existencia de relieves plegados, se hace patente el importante vaciado erosivo y las extensas acumulaciones cuaternarias de su fondo (Peña Monné, 1991: 122) (*Fig. 2.2*).

a) *Sector Central*

El **sector central** se enmarca entre los ríos Cinca y Aragón. El río Ebro recorre

longitudinalmente la depresión aunque con una cierta disimetría, ya que discurre más adosado al piedemonte ibérico o meridional, frente a un somontano Norte mucho más extenso.

El relleno del Neógeno en este sector corresponde a los páramos carbonatados, coincidiendo con el sector distal de máxima sedimentación evaporítica de la que ya hemos hablado. El inicio de la circulación exorreica de la red del Ebro a partir del Plioceno generó una paulatina incisión tanto de este río como de sus afluentes ibéricos y pirenaicos sobre dicha formación superior, permitiendo la individualización de diferentes plataformas o muelas, que constituyen en la actualidad las macroformas más visibles y características del paisaje del centro de la cuenca. Sin embargo, no se trata de simples plataformas estructurales, sino que en su historia geomorfológica se reconocen etapas de suave deformación tectónica, así como fases de aplanamiento, en algunos casos correlacionables con las superficies erosivas neógenas del margen Norte de la Cordillera Ibérica. Como consecuencia de todo ello, son unidades subhorizontales, con amplias ondulaciones, aplanadas por la posterior erosión y ligeramente basculadas.

Las muelas más importantes son la Plana Negra (644 m.) y los Montes de Castejón (742 m.), separadas por el río Arba, la Muela de Borja (805 m.), y La Plana (695 m.), individualizadas entre los ríos Jalón y Huerva, y los relieves de Alcubierre (811 m.), entre el Gállego y el Cinca, que conforman un relieve estructural estrecho, con subdivisión en plataformas escalonadas menores.

Las cumbres aplanadas de algunas de las muelas y otras plataformas intermedias presentan campos de dolinas en cubeta, como las de los Llanos de Bujaraloz y Candasnos, algunas de ellas con lagunas temporales, que se orientan siguiendo direcciones estructurales. Los yesos originan igualmente campos de dolinas, tanto superficiales como bajo coberteras de glacis y terrazas -valle del Gállego y Ebro-, con galerías endokársticas y colapsos recientes.

En todo el conjunto de estructuras del centro de la depresión, aunque también localmente en los piedemontes marginales, es carácterística la existencia de una intrincada red de barrancos de fondo plano, de anchuras variables y potentes espesores de sedimentos, que cronológicamente se sitúan en el Holoceno superior, ya que contienen restos cerámicos iberorromanos y, algunos de ellos, incluso medievales. En tales rellenos dominan los limos, procedentes de la meteorización de los yesos de las laderas, así como de aportes fluviales y eólicos, cuya génesis parece estar conectada con la ocupación extensiva de las comunidades humanas en este territorio en las épocas indicadas. Igualmente se han reconocido laderas regularizadas y etapas de incisión achacables a fluctuaciones climáticas del Holoceno superior.

Los piedemontes pirenaico e ibérico se localizan entre las muelas del centro de la cuenca y los relieves marginales de las cordilleras circundantes, siendo zonas de fuerte sobreexcavación, generada por los tributarios locales de los ríos afluentes al Ebro, y ocupando una gran extensión

los depósitos cuaternarios.

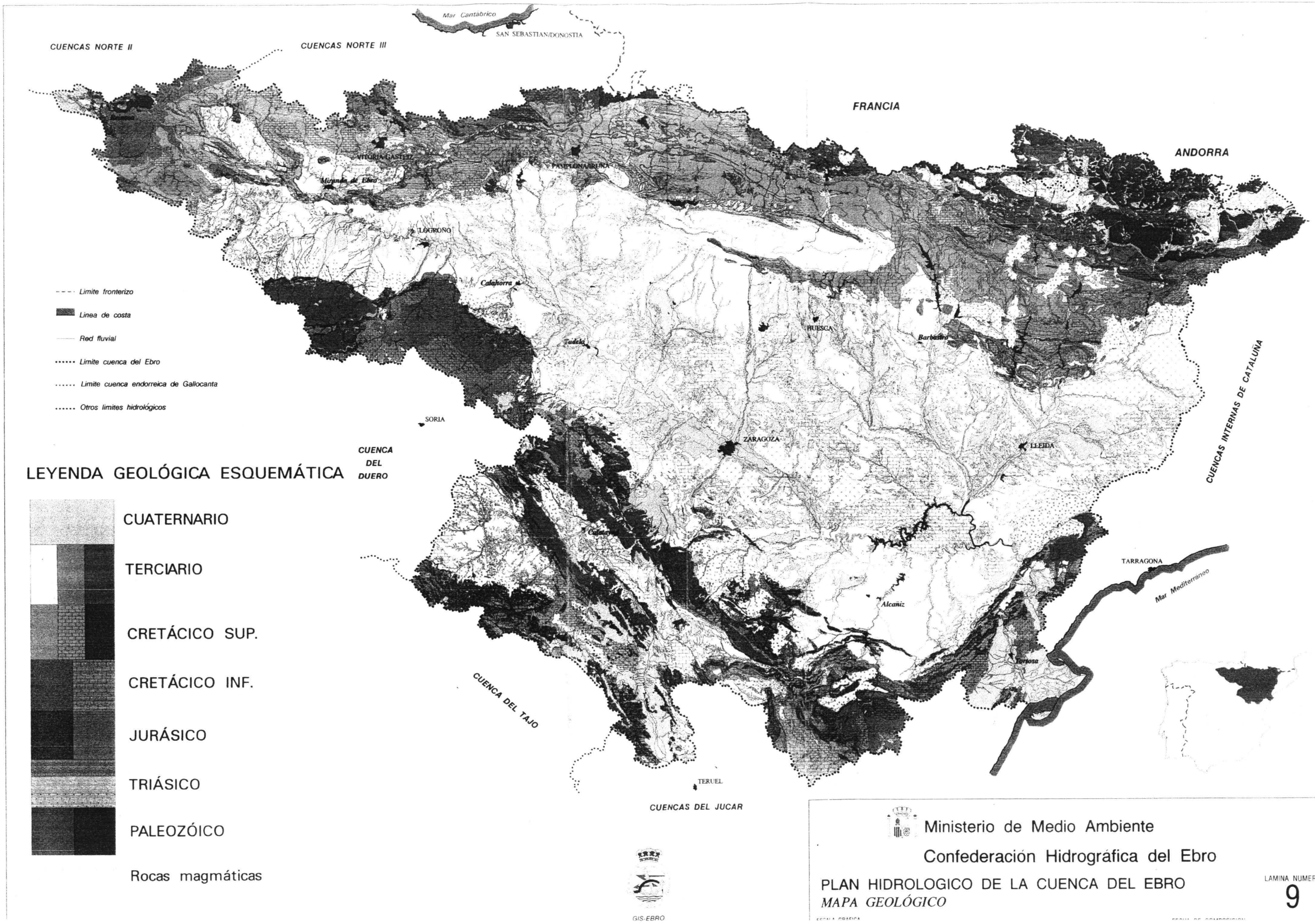
El piedemonte pirenaico o Somontano se sitúa entre las Sierras Exteriores Pirenaicas y las plataformas centrales. En su margen Norte se conservan restos de las series detríticas proximales miocenas, adosadas al Pirineo y manteniendo modelados en monolitos o mallos de conglomerados (Riglos, Agüero), perfectamente individualizados por la red ortogonal de fracturación.

Este primer tipo de relieve da paso a un conjunto de depresiones erosivas, denominadas hoyas, en el entorno de la salida de los ríos pirenaicos (Gallego, Cinca Alcanadre) a la depresión del Ebro,: Hoyas de Ayerbe, Huesca, y Barbastro, donde por otro lado, se sitúan alguno de los yacimientos de los que daremos cuenta en otros capítulos. Este tipo de modelado erosivo se prolonga hacia el valle del Cinca-Segre, pero desaparece hacia Navarra, ya que en dicha zona las series de areniscas se prolongan muy al interior de la Depresión del Ebro, modelándose pequeñas plataformas, con profundos encajamientos fluviales (Sierra Carbonera y de Luesia).

Más al Sur, y separadas de estas hoyas por relieves estructurales, se encuentran otras depresiones: Las Cinco Villas, excavada por los ríos Arba y Riquel, la de Almudévar y la de Sariñena; esta última conserva un importante foco endorreico modelado sobre una terraza fluvial, y es el enclave de un yacimiento de la Edad del Bronce que lleva el mismo nombre. Todas estas hoyas presentan glacis y terrazas escalonados, así como extensos glacis de piedemonte que testimonian una compleja evolución cuaternaria, con restos de niveles del Cuaternario antiguo o Pliocuaternario formando relieves residuales, denominados coronas en la región.

El piedemonte ibérico es completamente diferente. Las muelas situadas al sur se encuentran, debido a la ya comentada disimetría sedimentaria neógena, muy próximas a la Cordillera Ibérica y afloran algunos materiales mesozoicos -e incluso paleozoicos en Puigmoreno- como resultado de la escasa potencia de depósitos y del encajamiento de la red, que interrumpen la continuidad morfológica del área. A pesar de ello, siguen dominando las depresiones erosivas, aquí denominadas campos, entre los que destacan los de Borja, Plasencia, Cariñena, Belchite-Lécera y el Bajo Aragón. Conforman amplias llanuras como resultado del rebajamiento erosivo de las series blandas de la elaboración de sucesivas acumulaciones de glacis desde los inicios del Cuaternario hasta la actualidad, procedentes de la descarga de los ríos ibéricos: Queiles, Huecha, Jalón, Huerva, Aguas Vivas, y Martín.

En el sector bajoaragonés, el río Ebro abandona las formaciones blandas y comienza a encajarse en forma ameandrada en las estructuras oligomiocenas orientales, que se convierten en dominantes hacia los valles de los ríos Guadalope y Matarraña, también profundamente encajados o incididos y conservando por ello escasas acumulaciones aluviales. Dos tipos de paisaje caracterizan esta región bajo aragonesa: los relieves de paleocanales de arenisca y las



LEYENDA GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

- CUATERNARIO
- TERCIARIO
- CRETÁCICO SUP.
- CRETÁCICO INF.
- JURÁSICO
- TRIÁSICO
- PALEOZÓICO
- Rocas magmáticas

GIS-EBRO

Ministerio de Medio Ambiente

Confederación Hidrográfica del Ebro

PLAN HIDROLOGICO DE LA CUENCA DEL EBRO

MAPA GEOLÓGICO

LAMINA NUMERO 9

depresiones endorreicas, algunas de elevada salinidad, como las Saladas de Alcañiz, la Jabonera, etc., que no permiten una gran producción agrícola.

b) *Sector Occidental*

Tal y como explicábamos al comienzo, la Depresión del Ebro comienza a estrecharse al Oeste de las muelas de la Plana Negra y de Borja, para enlazar por el corredor de La Bureba con la cuenca del Duero. Las alineaciones que enmarcan este sector occidental por el Norte -Sierras de Izco, Urbasa, Andía, Cantabria y Obarenes- y por el Sur, -Sierras de Cameros y Demanda-, se encuentran muy próximas entre sí y con relieves fuertemente contrastados con respecto al cercano fondo de la depresión recorrido por el Ebro, acrecentando así la sensación de estrechez. Por otra parte, en esta zona desaparecen las muelas centrales, de manera que el relieve se resuelve en dos amplios piedemontes ligados al nivel de base marcado por el Ebro y sus afluentes, aunque con la interrupción que produce la existencia de pliegues en la parte Navarra.

El piedemonte Norte, al pie de los Montes Vascos, se caracteriza por relieves estructurales en areniscas, en la comarca alavesa de la Sonsierra, con un profundo encajamiento de la red fluvial procedente de la Sierra de Cantabria hacia la Rioja Alavesa, sin que existan arterias destacables, a excepción del Ebro, con curso meandriforme, que conserva en sus lóbulos hasta seis niveles de terraza. Entre este piedemonte y los relieves de las Bárdenas y de la Plana Negra se extiende una zona plegada, constituida por materiales detríticos y yesos oligo-miocenos, con estructuras alineadas de NO a SE y núcleos diapíricos. Los relieves dominantes son combas y cuestas, cortadas transversalmente por los ríos Ega, Arga, Zidacos y Aragón, afluentes del Ebro. Los depósitos cuaternarios generados en esta importante zona de confluencias fluviales, aparecen localmente deformados por la halocinesis de los yesos.

El piedemonte meridional o riojano, que se enraíza en las Sierras de la Demanda y Cameros, se inicia con relieves conglomeráticos marginales (Valle del Iregua), adosados a las sierras ibéricas, a cuyo pie se extiende un complejo sistema de glacis escalonados, cuyos niveles más elevados son atribuidos al Plioceno y los más bajos enlazan con las terrazas del Ebro y de sus afluentes: Cidacos, Iregua, Najerilla, Oja y Tirón. Son ríos de fuerte pendiente y con una gran actividad deposicional durante el Pleistoceno, que han construido amplios abanicos aluviales, con importantes desplazamientos laterales.

c) *Sector Oriental*

Al Este de los Monegros y del valle del río Cinca desaparecen las muelas calizas, al igual que en el sector occidental, cambiando totalmente la fisonomía de la depresión, conocida regionalmente como Depresión Central Catalana. Los relieves que circundan este sector de la depresión forman parte de la Cordillera Pirenaica, al Norte, la Cadena Transversal al Noreste y la Cadena Costera Catalana al Este y Sureste. El contacto con estas unidades se produce mediante relieves de conglomerados similares a los señalados en el valle del Iregua y en Riglos, que se modelan a partir de las formaciones proximales eocenas y oligocenas. Su morfología es en

monolitos individualizados y con cumbres redondeadas, entre los que destacan los de Montserrat, Montsant y Sant Llorenç del Munt, conformando relieves sobreelevados junto a la Cadena Prelitoral, y los de Berga, Sant Llorenç de Morunys, Sant Honorat, Comiols, en el margen de las Sierras exteriores Pirenaicas.

Una segunda unidad la componen las cuestas de la Segarra y las Garrigues, modeladas en formaciones de calizas, arenisca y margas, configurando relieves monoclinales cuyos frentes se orientan hacia los conglomerados marginales dibujando un amplio arco, mientras que sus reversos se hunden hacia los Llanos leridanos. Entre estos relieves estructurales y los conglomerados marginales se localizan unas pequeñas depresiones -concas y planas-, similares a las hoyas aragonesas de Gandesa, Conca de Barberá o Montblanc, Conca d´Oden o Igualada, Plana Bages o Manresa y la Plana de Vic, en donde al igual que en la zona aragonesa se sitúan algunos de los yacimientos que nos interesan. Estas cuencas han sido generadas por las cabeceras de los ríos de la vertiente mediterránea, en cuyo curso medio excavan profundos desfiladeros para salir hacia el Mediterráneo.

La zona Noreste de la Depresión Central Catalana se caracteriza por la presencia de Relieves plegados, con anticlinales de núcleo salino (Calaf, Cardona) modelados en combes y sinclinales amplios con costados abruptos de conglomerados y areniscas del paleógeno. Los ríos del área (Llobregat, Cardoner) cortan perpendicularmente estas estructuras, mientras que sus tributarios las siguen de forma subsecuente. La parte más occidental de estos pliegues se prolonga a través del valle del río Llobregós hacia el río Segre por una estructura anticlinal de gran continuidad que se prolonga desde Ponts hasta Barbastro. Este pliegue conforma el contacto entre las Sierras Marginales y la Depresión del Ebro, presentando núcleo yesífero y flancos de areniscas. Morfológicamente puede caracterizarse como una combe o como una superficie de erosión antigua, seguramente pliocuaternaria, con una importante karstificación de los yesos en forma de dolinas, grandes depresiones y endokarst.

La última unidad de este sector oriental corresponde a los Llanos Leridanos y la comarca de La Litera (100-400 m.s.n.m.), amplia depresión erosiva modelada en las arcillas y margas oligo-miocenas entre las Sierras Marginales Pirenaicas-anticlinal de Barbastro, las cuestas de Segarra-Garrigues y las plataformas del Este de los Monegros, prolongación de la unidad de Alcubierre. La red del río Segre, que en este sector recibe a afluentes tan importantes como el Cinca y el Noguera-Ribagorzana, de procedencia pirenaica, y los ríos Sió, Ondara, Corb, Femosa y Set, de los relieves en cuesta meridionales, es la causante de esta intensa erosión diferencial, así como de la sedimentación de extensos mantos aluviales, que constituyen actualmente los relieves dominantes de estos llanos.

En el norte del Segre, los relieves más sobresalientes corresponden a los niveles altos de los ríos Noguera-Ribagorzana, de procedencia pirenaica, y los ríos Sió, Ondara, Corb, Femosa y Set, de los relieves en cuesta meridionales, es la causante de esta intensa erosión diferencial, así

como de la sedimentación de extensos mantos aluviales, que constituyen actualmente los relieves dominantes de estos llanos.

Los primeros componen tres amplias plataformas en la divisoria del Ribagorzana con el barranco de la Clamor, con un desarrollo longitudinal de 36 Km. desde Alfarrás hasta cerca de Fraga, pertenecientes al Cuaternario antiguo. Junto al Cinca se encuentran las terrazas de San Salvador, a más de 200 m sobre el cauce actual, a cuyo pie se extiende una amplia sucesión de otros 10 escalones de terrazas cuaternarias, la más completa de la Depresión del Ebro, con costras calcáreas a techo en muchos de los niveles altos. Entre estas terrazas elevadas se extienden cuencas erosivas, como los llanos de la Clamor, con extensos glacis en su fondo. Algo similar ocurre entre los niveles altos y medios del Ribagorzana (Segriá) y entre estos últimos y los del Segre (Llanos del Algerri).

Al sur del Segre, los ríos que drenan la Plá d´Urgell han generado una amplia llanura por el remodelado continuado durante el Cuaternario de grandes abanicos aluviales formados por cantos calcáreos procedentes de las cuestas de Segarra-Garrigues. Los niveles más altos, cuyo perfil hipotético les hace enlazar con las terrazas de 80 y 40 m del Segre, forman relieves residuales, mientras que los más bajos han conformado extensos conos de deyección, algunos aún funcionales (Ondara, Corb), o terrazas encajadas en los valles. Estos niveles aluviales se caracterizan por presentar potentes costras a techo, que les convierte en muchos casos en niveles más resistentes a la erosión.

2.2.Clima y vegetación

A pesar de la estrecha relación morfológica con los territorios periféricos, el clima de la Depresión del Ebro es el más continental de la Península. Este hecho es una consecuencia característica no sólo de la situación de la Depresión en la Iberia de *veranos secos*, sino en primer lugar también del aislamiento debido a las tres cordilleras que la rodean. Este aislamiento ejerce profunda influencia, ante todo, sobre la cantidad de las precipitaciones anuales. En la parte más ancha de la Depresión se abre una extensa zona con menos de 300mm de precipitaciones anuales, cuyo núcleo son Los Monegros. La altura de las precipitaciones aumenta ligeramente hacia los bordes hasta 500mm. Además de los meses de verano con precipitaciones inferiores a 30mm, se dan en la Depresión gran número de meses secos invernales. En el centro de la zona el máximo pluviométrico se da en otoño, debido a la influencia del ciclón de las Baleares.

Las precipitaciones de los diferentes años son a menudo muy variables y de ellas depende el cultivo de secano (Lautensach, 1967: 400-401). Contrariamente a lo que ocurre en las montañas circundantes, las nevadas y coberturas de nieve no son frecuentes en la depresión.

El carácter continental se manifiesta, además, en la enorme oscilación anual de las temperaturas mensuales. En la depresión se han tomado desde temperaturas medias de 0,8 ºC (Coll de Foix) y entre 3-5ºC en general en la depresión, hasta medias de 39.1ºC en verano; la

máxima registrada entre todas ellas procede de Haro con 47ºC (Lautensach, 1967: 401).

Las elevadas temperaturas y la riqueza de insolación en verano son la causa de que la evaporación potencial alcance valores muy elevados. El número de meses áridos, en sentido fisiológico, en el corazón de la depresión es de cinco, y se reduce a tres en los bordes. Por consiguiente, todo el interior de la depresión es semiárido.

En ninguna parte de la Península, exceptuando el Sureste, la cobertura vegetal es más xerofítica que aquí. Este es el caso de las regiones más bajas de la depresión, donde a la escasez de precipitaciones se une el calor estival y los pantanos de aire frío en invierno. De abajo a arriba se pueden distinguir las tres asociaciones siguientes: I. La asociación de la sabina albar (*Juniperus thurifera*, hasta 350 y 400 MSN.), generalmente en forma de arbusto. II. La asociación del pino de Alepo y la coscoja, hasta 700 m.s.n.m., predominantemente también en forma de arbusto. III. La asociación de la encina, representada aquí por la variedad *rotundifolia* del *Quercus ilex*, por encima de los 700 m.s.n.m., que predomina, pues, en la Sierra de Alcubierre y en las montañas que rodean la depresión (Lautensach, 1967: 403).

Como podemos apreciar tras la descripción, el clima y la vegetación actuales en la Depresión pueden ser clasificados como extremas hasta tal punto que la descripción de la zona como semiárida, que en un principio podría parecer exagerada, no hace sino describir la situación climática y botánica de la región.

II. LOS RECURSOS MINEROS

2.3.-Vertiente septentrional (indicios de oro, cobre, plata y estaño)

2.3.1.Alto Ebro

En la zona del nacimiento del río Ebro que queda fuera de la Depresión del Ebro descrita, salvo las evidencias de los Picos de Europa, no hay noticias de más afloramientos de mineral de cobre (Cu). Sin embargo tenemos una pequeña evidencia en Reinosa donde existe un afloramiento conjunto sulfuroso de cobre y hierro. De acuerdo con lo que el Prof. Delibes de Castro expone (Delibes et *alii*, 1999:67, nota 2), no se puede obviar que, aunque los sulfuros tuvieron una dudosa viabilidad en el Calcolítico y Edad del Bronce, existen pruebas de que en Ross Island (Gran Bretaña) fueron explotados en este mismo período (O'Brien, 1996).

En la vertiente alavesa nos encontramos con algún afloramiento de sulfuros y de carbonatos de cobre muy cerca de Vitoria (Salinas de Léniz) según el Mapa Metalogenético de España (1:1,500 000). Según otros estudios, esta vez arqueológicos, podemos encontrarnos con

evidencias diseminadas de recursos cupríferos. La mayor parte de los datos disponibles se refieren a pequeñas vetas de sulfuros de cobre y presencia de pirita, calcopirita, malaquita y azurita de desigual potencia. Los afloramientos que por lo corriente se describen no tienen mucha envergadura (Alday Ruiz, 1995a: 132). Aunque la zona de la Depresión del Ebro no sea la que más afloramientos cúpricos demuestre, es una zona que está muy cerca de otros lugares donde el mineral de cobre aflora en mayores cantidades. La cercanía de la Sierra del Aralar, con la Mina Modesta Ollerías, en la zona del término de Arritzaga, o la cercanía de la zona del Gran Bilbao -estos afloramientos eran de gran importancia pero han sido menospreciados y desaprovechados por la explotación de la rica cuenca férrea-, Vera del Bidasoa, Lanz, Goyerri, Arrastaria, Valle del Cuartango -donde precisamente se ubica el famoso yacimiento de Gobaederra con casi veinte instrumentos metálicos-, y Salinas de Añana (Alday Ruiz, 1995: 174), nos obliga a pensar en un aprovechamiento de los minerales más cercanos. Además la composición metalográfica porcentual de estos cobres es muy característica ya que en muchas ocasiones tiene presencia el níquel (Ni) y por otra parte se ha comprobado que buena parte de los análisis porcentuales la presencia de este elemento en el instrumental metálico (Montero y Rodríguez de la Esperanza, 1997; Alday Ruiz, 1996) con lo que parece que el aprovechamiento de las menas del entorno fue bastante más que una mera posibilidad. Con respecto al estaño debemos decir que no sabemos de la existencia de yacimientos estanníferos en la zona.

Las únicas explotaciones históricas de oro (Au) conocidas se sitúan en la zona de la Sierra del Aralar, río Oria (Anoeta), y en el macizo de Gorramendi con explotaciones documentadas al menos desde Época Romana, continuando en la Edad Media y los últimos trabajos llevados a cabo en 1948 (Valle del Baztán)(Alday Ruiz,1996: 133 y 1995b: 174). Asimismo, este mismo autor no descarta la explotación del oro fluvial recogido en los pláceres de los ríos , aunque este dato no está suficientemente bien documentado. Además el Dr. Alday Ruiz (1995a) considera que por las características de los materiales áureos que se han analizado no puede apuntarse tanto a una explotación y manufactura local del oro , tal y como nosotros podríamos decantarnos, sino que, en este caso, habría que pensar en una procedencia norpirinaica del oro ya manufacturado y que esto no provocó una incitación a la explotación del oro de esta zona.

Con respecto a la plata (Ag) la información es algo más abundante, sin embargo esta se refiere a explotaciones algo más modernas. Esto no es óbice para desconfiar puesto que como es un elemento más común en la naturaleza no es infrecuente que reaparezcan yacimientos olvidados históricamente durante un tiempo. Tenemos documentados yacimientos de galena argentífera -que pertenece al grupo de los sulfuros, Arseniuros y Sulfosales- en Álava, en Ezcaray (Logroño), Sierra del Aralar, Oñate (Guipúzcoa), Legorreta (Guipúzcoa) y Ezcurra (Navarra) (Minerales de España).

Ya en la zona navarra, contamos también con alguna evidencia de surgimientos de minerales de cobre (Cu). Así los del Valle del Baztan, Arive-Garralda-Arriela, Arriete, Mezquíriz, y Lusarreta, todos ellos más alejados de la depresión, así como más al sur, los afloramientos de

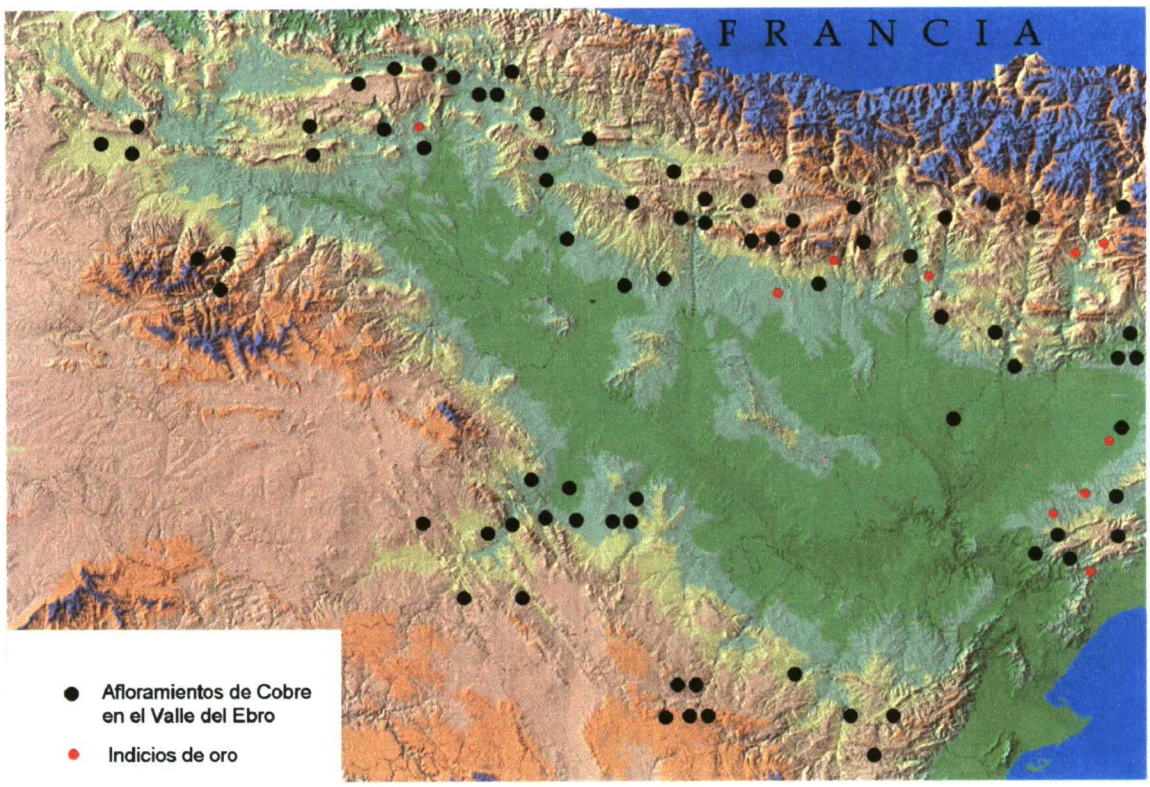


Fig. 2.3. Localización de los recursos de cobre y oro en la Depresión del Ebro y zonas adyacentes.

Artajona-Tafalla y Alaiz-La Peña (Alday Ruiz, 1995: 174). Tenemos además noticias de que en las proximidades del dolmen de Aizibita (Cirauqui, Navarra) existen afloramientos de areniscas, cuyo color azul-verdoso delata la presencia de carbonatos de cobre en su seno (Beguiristain y Velaz, 1998: 11). Los análisis realizados por el laboratorio del ICRBC de Madrid sobre dos muestras tomadas en las proximidades del dolmen dieron el resultado de un 96% de Cu con indicios de Fe, Zn, Ag y PB (porcentaje en peso). En esta zona, ni en la bibliografía manejada ni en los mapas metalogenéticos utilizados, tampoco hay ninguna evidencia de afloramientos estanníferos.

2.3.2 Medio Ebro

Tal y como se ha podido apreciar con anterioridad hemos expuesto las características de la región navarra, por esta razón la descripción del Medio Ebro comenzará por el área oscense y seguirá por la zaragozana y turolense.

Hay indicios de cobre nativo (Cu) en Biel y de óxido de cobre en Biel y Ateca (Zaragoza). También se encuentra azurita y malaquita (carbonatos de cobre) en Benabarre, Sallent, Castanesa y Benasque (Huesca). En Frasno y Litago (Zaragoza),como cemento de pudingas en Biel y Almunia del Romeral, en Zaragoza y Huesca, respectivamente. Otras zonas de interés por haber indicios de yacimientos estrato-ligados son el valle de Gistain (San Juan de Plan, Huesca) y

el metalotecto de Biel (Huesca-Zaragoza).

En Tabuenca (Zaragoza), se localizan unos indicios de cobre interestratificado en la serie roja continental del Buntsandstein. Los minerales más abundantes son los carbonatos de cobre (azurita y malaquita y aparecen impregnando los restos orgánicos y rellenando fracturas y planos de laminación (VVAA., 1995; Rodríguez de la Esperanza, 1999: 97).

Finalmente en Huesca hay indicios estratiformes del cobre en Bielsa, Labata-Morrano y Riglos. También tenemos indicios estratiformes en los términos zaragozanos de Castilicar, Uncastillo, Luesia, Fuencalder y Lobera de Onsella (todos sobre areniscas terciarias, e indicios indeterminados en los municipios de la misma provincia en: Santa Eulalia de Gállego, Ardisa, Luna, Villafeliche, Linares de Mora y Villel.

Asimismo conocemos la existencia de indicios de oro (**Au**) en el Valle del Sallent (Huesca)(Galán y Mirete, 1979: 121), en el Valle del Gistaín (Huesca) y en Calatayud (Zaragoza) (Minerales de España).

2.3.3.Bajo Ebro

Los sectores centrales de Catalunya se sitúan en la Depresión Geológica del Ebro, ocupando la zona más amplia del territorio.

Los indicios de oro (**Au**) en este sector de la depresión, son menos espectaculares que en la zona del Sistema Pirenáico, sin embargo existe algún indicio más que en el Sistema Mediterráneo. Pertenecen al grupo de los yacimientos mecanicos , es decir a indicios relacionados con placeres, localizados en diversos tramos del Río Segre y el Noguera-Pallaresa, en las comarcas del Segriá y La Noguera. En ambos casos tenemos constancia, en épocas pasadas, de prospección de pepitas de oro nativo en los lechos de los ríos. En la actualidad carecen de aquella importancia. Es posible que existan indicios en otros cursos de agua procedentes del Pirineo, a su paso por la Depresión del Ebro (Martín Cólliga et alii, 1999: 121). No podemos olvidar, aunque estén fuera de la estricta área de la Depresión, las referencias a la existencia de este metal precioso en el Valle de Arán (Lérida) y con cuarzo ahumado aurífero en San Miguel de Cullera y en Ribas de Freser (Gerona) , que en su día ya hicieron Galán y Mirete (Galán y Mirete, 1979: 121).

La escasa importancia de los yacimientos de oro y su asociación a minerales de cobre permite proponer que los prospectores prehistóricos de cobre pudieron haber descubierto el oro de forma fortuita al buscar el primero. Quizás la pequeña cantidad de oro hallada podría justificar la confección de pequeños adornos y la inexistencia de piezas de mayores dimensiones en Cataluña tal y como describiremos en capítulos posteriores.

En todo el Bajo Valle del Ebro hay indicios cupríferos de los que sabemos que algunos

fueron explotados con anterioridad aunque no ahora. Es en la Depresión del Ebro donde menos indicios encontramos en comparación con sus alrededores. Por supuesto no dejamos de tener en cuenta que tanto en el Sistema de los Pirineos como en el Sistema Mediterráneo existen multitud de indicios de cobre. Asimismo existen evidencias de mineral de estaño en la propia Depresión del Ebro.

Las evidencias de cobre (**Cu**) que se han documentado están en todos los casos asociadas a la presencia de materia orgánica, incluida en tramos rojos ("red-beds", tal y como ocurre en la zona meridional del Alto Ebro), con presencia primaria de calcosina (CuS) y de covellina (Cu2S), más raramente calcopirita (CuFeS2). Sin embargo, los minerales más abundantes son los carbonatos, la azurita y la malaquita (más que el último), formados a partir de la alteración de los anteriores. Parece que es muy habitual que estos minerales aparezcan junto con manifestaciones de uranio. La descripción tan exhaustiva que se va a realizar a continuación pertenece al minucioso trabajo que llevó a cabo el geólogo Josep Casabó para la publicación del estudio arqueometalúrgico de la zona del Nordeste en el segundo tomo de "Las primeras Sociedades metalúrgicas" (1999) ya citado.

En la zona central de la provincia de Barcelona nos encontramos con cinco mineralizaciones: en primer lugar los indicios de Taradell-Sau (Osona). Estos se localizan en areniscas rojas y sus caracteres químicos son **Cu-Ag-U**. También se han hallado "cobres Grises" (**Cu-Sb**) junto con azurita, malaquita y cervantinita. El indicio más importante está en Coll de la Enclusa. En segundo lugar se localizan las mineralizaciones de **Cu** en Collsuspina-Moià (Moianès). Se localizan sobre niveles de calizas fétidas, intercaladas entre areniscas rojas. Sobre todo son carbonatos. En tercer lugar encontramos las mineralizaciones de Artés-Avinyó-Sant Fruitós de Bages (Bages). Los minerales son calcosina y covellina y sus alteraciones de azurita y malaquita. En cuarto lugar las mineralizaciones de Cu en Sallent (Bages) con predominio de la malaquita y algo de azurita. Y finalmente, en quito lugar las mineralizaciones de Cu en Baells-Serrateix-Catelladral (Berguedà y Bages. Minerales primarios calcosina y covelina y sus alteraciones de azurita y malaquita. Se conoce una antigua explotación en las cercanías de Serrateix.

Nos encontramos con 4 indicios situados en las comarcas de Lérida: Primero: Sant PonÇ-Joval-Riner-Linya (Solsonés). Se encuentran con un quimismo de **Cu-U**. Los minerales que predominan son: calcosina y covellina junto a sus alteraciones. El indicio más conocido arqueológicamente es el del Forat de la Tuta de Riner. También ha habido explotaciones en Sant Ponç. Segundo: Olius-Besora (Solsonès). Su quimismo es el mismo que el de la zona anterior. Se ha realizado un intento de explotación en Olius. Tercero: Mineralizaciones de Vall-llebrerola (La Noguera).Quimismo: Cu. Los minerales que están presentes son los de alteración y en concreto predomina la malaquita. Cuarto: Mineralización de Soses-Serós-Aitona (Segrià). Se localizan sobre areniscas de color ocre. Su quimismo es igual al anterior y los minerales también son los de alteración.

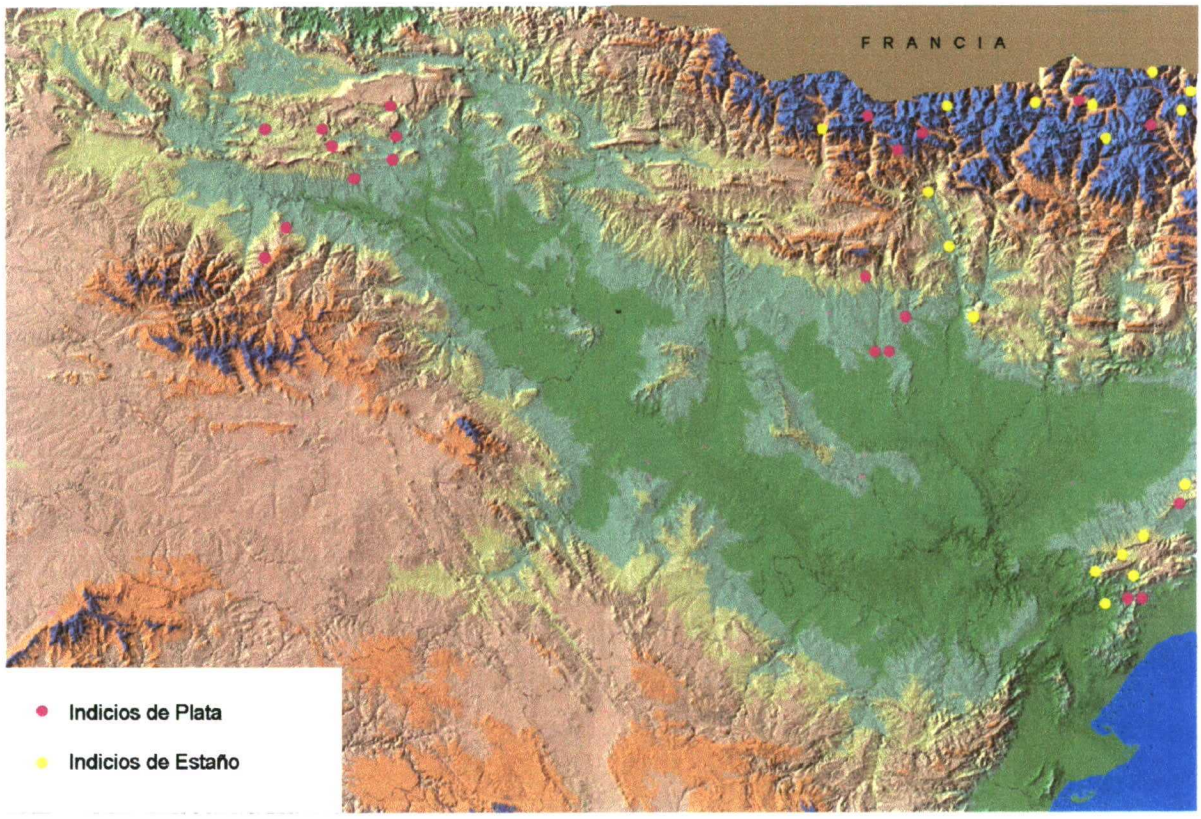


Fig. 2.4. Localización de los recursos de plata y estaño en la Depresión del Ebro y zonas adyacentes.

Tanto en Tarragona como en Gerona no existen indicios aunque según la bibliografía existen posiblilidades de algún tipo de surgimiento de Cu. Existen posibilidades de hallarse en diferentes zonas de la Ribera del Ebro entre los materiales eocénicos y oligocénicos, rojizos y ocre-rojizos, especialmente en el Montsant y en la Serra de la Llena.

Existen indicios de estaño (**Sn**) en alguna comarca de Cornudella del Monsant (Priorat). Ocasionalmente, en los análisis de las calcopiritas de Cornudella (Barranc Fondo)(PA7909) se denota la presencia de estaño. Se trata de trazas de la presencia de estannita asociada a las mineralizaciones filonianas cuarzo-cupríferas.

La bibliografía consultada (Martín Cólliga et alii, 1999:119-127) nos sugiere que esto es sólo una parte de lo que realmente puede existir ya que se han descubierto por las evidencias geológicas a las que vienen asociados. Además hacen notar los autores que los minerales que predominan son sobre todo los de alteración, es decir los carbonatos, azurita y malaquita, y en concreto predomina el primero. Este tipo de mineral es muy viable como materia prima para transformar.

Debemos hacer notar que en la propia Depresión del Ebro (Vertiente Norte), no existe

ningún indicio de estaño (Sn). La casiterita, era el principal mineral utilizado en la producción de estaño y bronce durante la Edad del Bronce. La mayoría de los depósitos eluviales, erosionados y aluviales del mundo del estaño son el resultado del desgaste hidrotermal compuesto esencialmente de filones de casiterita (Meredith, 1998: 77). La estannita (Cu2FeSnS4), que también aparece en pequeñas cantidades en el Cerro de San Cristóbal, es el otro único mineral de estaño que puede haber sido utilizado en la antigüedad. El problema que se presenta con este elemento es que, en general, se encuentra por debajo del nivel del agua en gran parte de los depósitos geológicos y, por lo tanto, es imposible el acceso sin utilizar equipos modernos de mina como bombas de vapor o las recientes bombas eléctricas. Sin embargo debido a su posible captación hacemos hincapié en la existencia de este mineral en las provincias de Gerona y de Lérida, es decir en el límite externo de la depresión. En estas zonas existen evidencias de casiterita (Sn2) en el Cap de Creus y en la sierra de les Alberes (limítrofe entre el Alt Empordà y el Vallespir). También en la zona de Oix-ormoier-Rocabruna-Prats de Molló hay presencia de minerales de estaño y debieron ser los utilizados para la elaboración de metales en la Balma del Serrat del Pont (Alcalde et alii, 1998). También se ha detectado indicios en Arenys de Bar (Alt Urgell, Lérida) donde se han detectado granates ricos en estaño.

La plata es un mineral que aparece con cierta abundancia en toda Cataluña. En la Depresión del Ebro se han localizado evidencias en comarcas de Barcelona. En Tarradell-Sau, asociadas a mineralizaciones de cobre. Los minerales más representativos a los que se asocia son los "cobres grises" (Cu+Sb). En todo caso debido a la abundancia de la plata, deberíamos tener en cuenta las posibilidades de explotación de las zonas anejas a la Depresión del Ebro.

2.4.Vertiente Meridional

2.4.1.Alto Ebro

El trabajo más reciente que nos aporta información sobre los recursos reales de minerales en la zona sur del Alto Ebro es el que recientemente se ha publicado sobre la metalurgia en Castilla y León (Delibes, Fernández y Herrán, 1999: 65-67). En este trabajo es donde se detalla donde existen recursos de cobre y de estaño.

Respecto a los recursos de cobre (Cu) podemos decir que en la provincia de Burgos, en los términos de Lara, Hortigüela, y Campolara, se halla el complejo minero denominado Área de Lara. En él, los carbonatos de cobre, que se presentan en mineralizaciones de morfología tipo *red bed*, encajan en conglomerados y areniscas del grupo Tera y Oncala. Otros veneros de esta zona del Sur del Alto Ebro son los que se sitúan en la Sierra de la Demanda, a caballo entre Burgos y La Rioja, manifestándose igualmente en diversos puntos de la provincia de Soria, que aunque más al Sur de la zona que nos ocupa, debemos tenerlo en cuenta como posible punto de aprovisionamiento. De las muestras analizadas por el Proyecto de Arqueometalugia, la de Carrascosa de la Sierra, con dos muestras, dio los siguientes resultados: una de ellas era de cobre puro y, la otra, de un mineral polimetálico con 1,2% de arsénico y 1,8% de plomo (Ibidem: 65). De la misma forma tenemos noticia de la existencia de venas de cobre de forma estratiforme en

Alfaro (La Rioja).

Respecto a la presencia del estaño (**Sn**) debemos decir que esta área concreta no existen evidencias de ninguna clase de su existencia. Ni en los mapas metalogenéticos aparece información alguna ni en documentos antiguos que hicieran suponer antiguos trabajos de extracción de mineral de estaño.

2.4.2.Medio Ebro

También en Zaragoza pero al sur del Ebro entre Fombuena y Luesia y Cucalón se comprobó la existencia de antiguas minas de cobre (**Cu**), tal y como teníamos noticias por el trabajo de Carbonell Trillo-Figueroa (1958). Estos minerales forman unos grupos de Carbonatos (Azurita y malaquita) con altas proporciones de hierro e impurezas de antimonio (Rodríguez de la Esperanza, 1996: 81).

Además el yacimiento de Calcena (Zaragoza) es un ejemplo de la existencia de "cobres grises" o tetraedrita tipo "Fahlerz". La calcopirita (que es un sulfuro de cobre y no se ha demostrado que en la época que nos ocupa fuese realmente transformable) se encuentra de forma diseminada al norte de la provincia de Teruel, en la Sierra de Albarracín y en Fombuena (Zaragoza).

Los surgimientos que afloran en el sur de la provincia de Teruel, en las zonas de Albarracín y en la confluencia de los ríos Turia y Camarena pertenecen ya a la zona del Sistema Ibérico por lo que aunque aquí damos cuenta de su existencia no los describimos por situarse fuera de la Cuenca del Ebro. Simplemente debemos indicar que además en estas dos zonas del sur de Teruel se distinguen tres grupos minerales: un grupo en donde el cobre se acompaña de altos niveles de hierro, arsénico (**As**) y antimonio (**Sb**), en el caso de la Loma de la Tejería van acompañados de zinc (**Zn**), mientras que en El Barranco de Hontanar van acompañados de plomo.

Se han encontrado muestras de plata (**Ag**) en la Sierra de Albarracín, Teruel, que aunque no pertenece estrictamente a nuestra área, sí podría considerarse como un área de captación (Galán y Mirete, 1979: 119). Además, se ha documentado galena argentífera en Bádenas, Torres de Albarracín, Nogueras, Manzanera, Linares de Mora, todos en Teruel. En Zaragoza la misma clase de mineral se localizó en Fombuena, Embid de Ariza, Daroca, Calcena y Ateca. Finalmente en el territorio oscense fue localizado en el Valle del Gistaín, Sallent del Gállego Montanuy, Bielsa y Biel.

2.4.3.Bajo Ebro

En la zona que comprende el Sur de la Cuenca del Bajo Ebro aparentemente no parece haber indicios de ningún tipo de mineral. Sin embargo, existen posibilidades de hallarse en

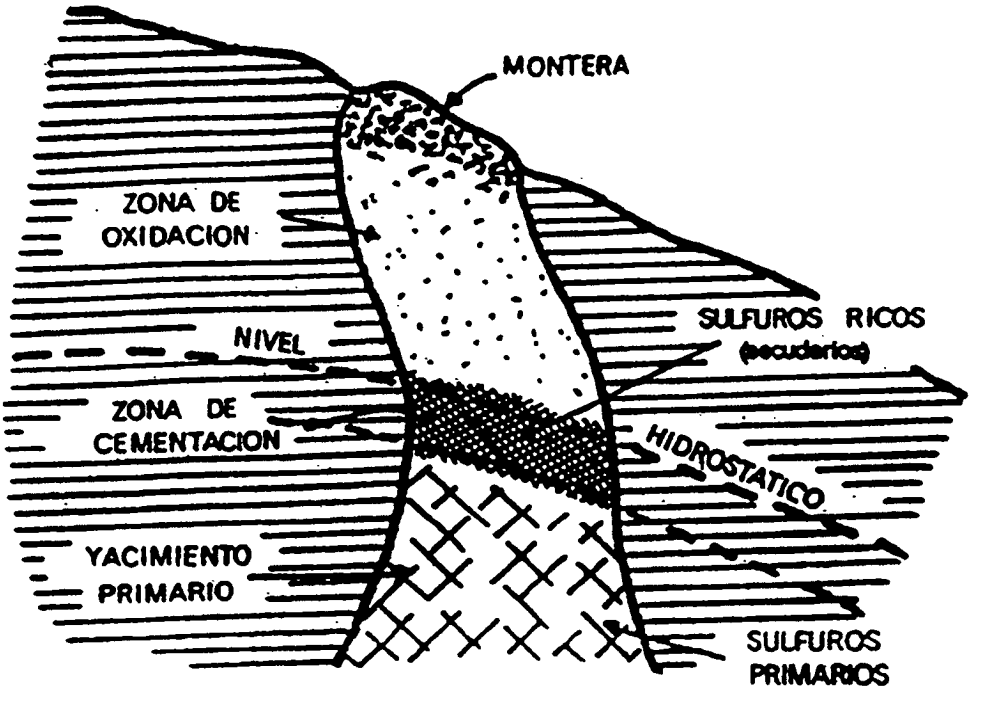


Fig. 2.5. Representación de un fión ideal (según Montero, 2000).

diferentes zonas de la Ribera del Ebro entre los materiales eocénicos y oligocénicos, rojizos y ocre-rojizos.

Existen indicios de estaño (Sn) en alguna comarca de Cornudella del Monsant (Priorat). Ocasionalmente, en los análisis de las calcopiritas de Cornudella (Barranc Fondo)(PA7909) se denota la presencia de estaño. Se trata de trazas de la presencia de estannita asociada a las mineralizaciones filonianas cuarzo-cupríferas.

Respecto a la plata (Ag) por ahora no tenemos indicios de que existan afloramientos argentíferos masivos al sur de la Depresión del Bajo Ebro. Por supuesto esto no quiere decir que no existan porque de hecho se han detectado en La Selva del Campo y en Bonastre.

En la zona castellonense de la Depresión del Ebro no sabemos de afloramientos de cobre, estaño, plata u oro. En la bibliografía consultada aparece como una zona de escasísimos recursos en lo que a estos metales se refiere (Simón García, 1999: 182-184).

2.5. Conclusiones

A tenor de los datos aportados en este capítulo no podemos sustraernos a la evidencia de que el Valle del Ebro está dotado de notables recursos mineros de cobre, plata y oro. Quizás en los que se refiere al estaño esta muestra es más exigua. Sin embargo, como dijimos en trabajos anteriores, la obtención de este elemento podría proceder de yacimientos situados en el Sistema

Central.

Quizás estos recursos carezcan de entidad suficiente para su aprovechamiento actual, de carácter industrial, sin embargo, parece muy razonable pensar que fueron explotables en cuanto a lo que se refiere a tipos de extracciones de poca entidad o "domésticas" (Rodríguez de la Esperanza, 2002).

Además la mayoría de los afloramientos son de minerales de alteración como la azurita y la malaquita, de donde es más fácil la obtención del cobre, ya que para la obtención del mismo a partir de los sulfuros hace falta una técnica mucho más depurada. Sin embargo, en este punto no dejamos de apercibirnos de que estamos realizando actualizaciones. Hasta la fecha no ha habido ningún estudio serio en la zona que haya querido relacionar la minería prehistórica con el tipo de mineral utilizado; tan sólo la excavación de La Loma de la Tejería que está en proyecto de estudio es el único ejemplo de una investigación de este tipo cerca del área que estamos investigando. Es decir, que no se han estudiado -y por lo tanto tampoco excavado- los emplazamientos mineros concretos del Calcolítico y del Bronce ni se ha intentado averiguar qué clase de mineral fue sobre el que trabajaron los antiguos mineros. Esta clase de trabajos llevados a cabo por ahora en el Reino Unido (Ixer and Budd, 1998) proporcionan una valiosísima información ya que precisan si en aquellos momentos los mineros trabajaron sobre vetas de óxidos o de sulfuros y cuáles eran sus preferencias (*v. Fig. 2.5*). Asimismo con este tipo de trabajos se está llevando a la desmitificación de que la minería en aquellos tiempos se centraba en las vetas de óxidos y carbonatos por ser más fácil su reducción. Como ya expuso O'Brien (1996) para Mount Gabriel (Irlanda) y más tarde Ixer y Budd (1998: 30) para Great Orme (Reino Unido), se aprecia una explotación de los sulfuros desde la antigüedad que, además, sugiere una sofisticación de la técnica de la reducción. Más aún, este tipo de trabajos han demostrado que hay que estar muy seguros de que los análisis sobre la procedencia de los isótopos de plomo no procedan de vetas de galena que se hayan formado junto a vetas de cobre, habiéndose creado ambas en la misma mineralización. Pero sobre todo, estos trabajos están llegando a la conclusión de que los metalúrgicos de los tiempos prehistóricos no utilizaban para sus trabajos mineral de un sólo emplazamiento, sino que los mezclaban para realizar sus reducciones y sus aleaciones (Ixer y Budd, 1998: 36).

Por esta causa, se propone realizar amplios grupos de caracterización de mineral más que, pequeños grupos caracterizados por trazas que en ocasiones podrían proceder de contextos tan diferentes como distantes. Si a esto añadiésemos un estudio pormenorizado de todos y cada uno de los elementos metálicos (Au, Ag, Co, Ni, Fe, Rh,...) que existen o se dan a niveles no industriales por zonas o áreas, podríamos obtener una clara información de las verdaderas posibilidades de captación de minerales metálicos que tuvieron aquellos grupos del Calcolítico y de la Edad del Bronce amplio territorio que abarca el Valle del Ebro.

CAPÍTULO 3

EL MARCO CRONOLÓGICO Y SOCIO-CULTURAL

I. Marco Cronológico

Actualmente nadie duda de que la cronología absoluta sea uno de los elementos imprescindibles para abordar con rigor la periodización de la Prehistoria. Lo que es evidente es que hoy en día es necesario contar con amplios repertorios de fechas si queremos encuadrar los hechos culturales de nuestro pasado más remoto e incluirlos o relacionarlos con los acaecidos en otros territorios.

La Prehistoria en la Depresión del Ebro tiene vacíos notables tanto de investigación como de cronología absoluta. En las siguientes páginas hemos recopilado por zonas todas las dataciones conocidas y publicadas hasta la fecha con la intención de crear un marco de referencia útil para evaluar las actividades metalúrgicas prehistóricas en el Valle del Ebro.

En este amplio elenco de fechas también ofrecemos algunas que sobrepasan por arriba o por abajo el marco cronológico y cultural concreto que nos interesa, por creer que de este modo la panorámica de la periodización es más amplia y, por lo tanto ayuda a comprender mejor la secuencia en que aparecieron o surgieron y se desarrollaron las actividades metalúrgicas.

Los datos que vamos a ofrecer están ordenados por regiones y dentro de estas por cronologías de más antiguas a más modernas. La decisión de utilizar este tipo de clasificación responde a la necesidad de utilizar una tabla de dataciones práctica y en dónde éstas sean fácilmente localizables. La tabla presentará los datos desde el Oeste hacia Este y de Norte a Sur, tal y como será el orden habitual del análisis arqueometalúrgico en esta tesis. Las fechas van a ser expuestas, tal y como se suelen exponer en las publicaciones de ámbito internacional, junto a la referencia explícita de la publicación en qué aparecieron. Los comentarios de algunas de las fechas que dieron en su momento los autores en ocasiones se han incluido, aunque el conjunto de las mismas será discutido al final del apartado.

Las fases que vamos a comentar y analizar en este apartado son las que se refieren al horizonte Calcolítico Campaniforme y al de la Edad del Bronce hasta el final de su fase plena, es decir hasta que comienza el llamado Bronce Tardío, que suele coincidir con la aparición de las primeras cerámicas de tipo Cogotas I en varios puntos del Valle del Ebro.

I.1.El Calcolítico y el Campaniforme

El Calcolítico Campaniforme del Noreste peninsular y, en concreto, de la zona norte del río Ebro siempre se ha puesto en relación con ciertas culturas del Sur de Francia: **Veraza y Fontbouïsse**. Normalmente estas facies se las viene ubicando cronológicamente entre c. 2700/2500-2000/1800 cal. A.C. (Alday Ruiz, 1996; Martín Cólliga, 1999; Frere-Sautot, 1998).

Comenzando por las zonas más septentrionales del área de estudio debemos hacer hincapié en el hecho de que es este el ámbito donde se aprecia la mayor penuria informativa en cuanto al registro de dataciones radiocarbónicas (Castro Martínez, Lull y Micó, 1996: 102). Las más significativas, aunque fuera del estricto espacio del área de estudio, serían las que se tomaron de unos útiles en asta hallados en las explotaciones mineras de cobre de El Aramo y de El Milagro, en Asturias, en las que las dataciones cronológicas resultantes se situaron entre c. 2600 y 2250 cal AC por el método de AMS (Blas Cortina, 1999: 47-60; 1996: 217-226). Lo que sugiere la realización de unas actividades metalúrgicas en torno al Calcolítico pleno e inicios del Calcolítico Campaniforme. En la zona cántabra apreciamos un vacío de dataciones que está en relación con la falta de investigaciones arqueológicas en el mismo ámbito geográfico.

Llegando a la zona de Euskadi y los Pirineos occidentales, vamos a realizar un comentario global de sus dataciones. La periodización de las manifestaciones arqueológicas se elaboran principalmente a partir de las secuencias estratigráficas y dataciones absolutas obtenidas en cuevas de habitación y funerarias Los Husos, Guerandijo, Las Pajucas, Gobaederra, Abrigo de la Peña, Urtao II, Pico Ramos, Abrigo de Peña Larga, Anton Koba, y Kobeaga (Alday Ruiz, 1996: 168-182; Arias Cabal, 1995: 21-37; Gorrochategui y Yarritu,

1990: 107-123; Ortiz, Amuritza y Ulibarri, 1985-1986: 183-190). Como podemos apreciar en esta zona, con respecto a las demás de las que estamos hablando, hay una verdadera concentración de dataciones. Por lo demás es una zona en donde destaca la continuidad de tradiciones neolíticas que, con pocos cambios, llegan a perdurar, en algunas áreas hasta época romana (Castro Martínez, Lull, y Micó, 1996: 103). En sentido amplio, el Calcolítico se considera en la zona como una etapa final del Neolítico, tal y como ocurre en otras zonas europeas. Sus materiales están caracterizados por las grandes láminas de sílex retocadas, por dientes de hoz y puntas de flechas tanto foliáceas y de aletas y pedúnculo con un retoque más o menos cubriente y que van sustituyendo a los materiales microlíticos anteriores. Entre los materiales cerámicos abundan los lisos, aunque progresivamente van apareciendo más decoraciones. En este punto es cuando aparecen los vasos campaniformes, algunos de cronología bastante antigua, aunque, en general, nos indican momentos más modernos. Estos materiales quedan completados con diversos tipos de artefactos metálicos, punzones tipo Fonbouïsse, puñales de lengüeta, y de adornos, colgantes, botones con perforación en "v", a los que se otorga una cronología más tardía. En algunos casos se considera que el segundo período de la Edad del Cobre queda marcado por la incorporación de estos elementos propios del ajuar campaniforme, cuya periodización abarcaría desde mediados del III milenio AC hasta el primer cuarto del II milenio AC. (Castro Martínez, Lull, y Micó, 1996: 103).

Para los mismos autores la aparición de las manifestaciones asociadas al fenómeno campaniforme se data a partir de c. 2400 cal AC (Cueva de los Husos I-3985: 2415 cal AC), mientras que la más segura para las primeras manifestaciones metalúrgicas sería en torno a c. 2065 cal AC que es una datación obtenida de la Cueva de Gobaederra en donde se hallaron varios punzones de cobre y puñales de lengüeta (Castro Martínez, Lull, y Micó, 1996: 104). En mi opinión, a todas luces esta datación parece un poco baja, más aún cuando se la intenta relacionar con las primeras manifestaciones metalúrgicas de la Península Ibérica. Aún cuando estemos en acuerdo con los autores en que este período es bastante difícil de estudiar, este planteamiento no es óbice para buscar nuevas hipótesis de trabajo en las que estas dataciones tengan un sentido pleno. Geográficamente más alejadas encontramos dos dataciones que sobrepasan algunos siglos el período de interés pero que lo que vienen a significar son perduraciones excepcionalmente tardías con materiales tipo brazaletes de arquero, botones de perforación en "v" o puntas de flecha de sílex con pedúnculo y aletas, se trata de las dataciones de Guerrandijo (I-3197: 1365 cal AC y Kobeaga I-2290: 875 cal AC.

Si observamos el Calcolítico aragonés, parece estar vinculado a ocupaciones en cuevas o abrigos (P.e.: Costalena, Teruel) en continuidad con formas de vida anteriores y en emplazamientos estacionales al aire libre, llamados "talleres de sílex" y a otros aparentemente más estables, como el Cortado de la Balsega (Teruel) (Burillo Mozota y Picazo Millán, 1991-1992) y Moncín (Zaragoza) (Harrison, Moreno y Legge, 1987, 1994).

Este último, bastante bien conocido por las recientes y numerosas campañas de excavación en fecha reciente ha dado dos dataciones adscritas a su fase IV (BM-2477: 2414 y BM-2479: 2134 cal AC) que, como podemos observar, entra plenamente en el III milenio cal. AC (Harrison, 1988: 466). Más al norte, en la zona oscense, se conocen dataciones sobre todo de ámbito funerario (La Capilleta, Caseta de las Balanzas) (Castro Martínez, Lull, y Micó, 1996: 104). Estos sepulcros, proporcionaron dataciones a partir de los esqueletos hallados en su interior (GrN-16051: 2986 cal AC y GrN-16052: 2258 cal AC) lo que les sitúa perfectamente también dentro del III milenio cal AC.

En Cataluña tenemos fechas asociadas a enterramientos efectuados en las antiguas galerías de extracción de Can Tintorer (I. 12730: 2935 cal. AC y UBAR-46: 3026 cal. AC). En contextos de habitación para la misma zona tenemos una datación de Riera de Masarac (UGRA-154: c. 2390 cal. AC) o Collet de Brics (UBAR-89: 2478 cal. AC) (Martín Cólliga et alii, 1999: 117-118). En realidad podemos percibir una concentración de dataciones de contextos funerarios y habitacionales entre el 2900-2600 cal AC. que se puede ampliar doscientos años más hacia el final del tercer milenio.

I.2.El paso a la Edad del Bronce

Aunque con las debidas salvedades, en general se consideran fechas representativas de la temporalidad campaniforme en la Península Ibérica al intervalo comprendido entre *c.* 2800-1500 cal AC. La mayor concentración de dataciones se registra entre *c.* 2600 y 2100 cal AC, pero también existen concentraciones notables alrededor del 2800 cal AC y entre *c.* 2000 y 1500 cal AC. (*Figura. 3.1.*).

La información cronométrica nos facilita una primera aproximación al intervalo cronológico en que se desarrollaron los diferentes estilos cerámicos campaniformes. Parece ser que los estilos Marítimo y Ciempozuelos se inician sincrónicamente alrededor del 2750 cal AC. A las dataciones algo controvertidas de Terrera Ventura en Almería y de Cova de les Cendres (una vinculada al estilo Marítimo y otra vinculada al Campaniforme de transición), le siguen muy de cerca la de los yacimientos funerarios del alto Ebro de La Atayuela (Logroño) y Los Llanos (Araba, Cripán, Alava), que por sus características contextuales (contexto funerario), como por el material sobre el que se ha datado (huesos), parece que se pueden estimar como más fiables a la hora de evaluar el comienzo de los dos estilos decorativos que aparecen simultáneamente en los yacimientos. Los datos obtenidos de ambos yacimientos hacen que nos debamos replantear la hipotética sucesión cronológica de estilos campaniformes y que aboguemos más por una simultaneidad de los mismos. En cambio, lo que sí se puede percibir es una duración diferente: mientras los Marítimos tienen su final hacia el 2000 cal AC, los Ciempozuelos parecen perdurar hasta el 1600 cal AC e incluso hasta c. 1500 cal AC (*Ibidem*, 1996: 105).

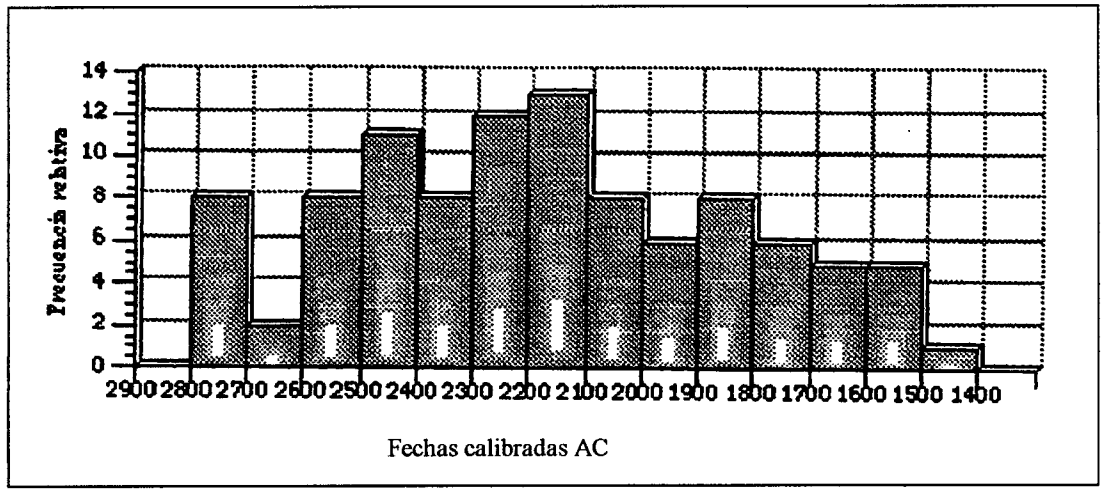


Fig. 3.1. Distribución de frecuencias relativas de dataciones radiocarbónicas válidas procedentes de contextos campaniformes (según Castro Martínez, Lull y Micó, 1999: 107).

Tal y como ya se ha puesto de manifiesto, la serie de dataciones campaniformes de la Península Ibérica aporta indicaciones significativas acerca del tema del origen y la difusión del Campaniforme en Europa. Durante los años 60 Sangmeister (1963) situaba el estilo Marítimo como el originario y los territorios del Bajo Tajo como su foco de expansión. Por su parte Lanting y van der Waals en los 70 (1973 y 1976) hicieron lo mismo respecto al estilo AOO y su origen en la desembocadura del Rhin, mientras que otras postulan defendían el origen en el Midí francés de dicho fenómeno cultural.

Sin duda este panorama nos hace reflexionar sobre la necesidad de cotejar las dataciones cronológicas con los diferentes estilos decorativos Campaniforme y su hallazgo en contextos habitacionales o funerarios, lo que nos llevará a una mejor comprensión de esta problemática (*Fig. 3.1*). A pesar de esto, no hay duda de que dentro de los yacimientos que nos han ayudado a situar cronológicamente este fenómeno cultural, contamos con varios que están situados en pleno Valle del Ebro y cuyas dataciones son validísimas a la hora de utilizarlas para nuestro estudio.

I.3. El Bronce Pleno en el Valle del Ebro: la Idiosincrasia de una gran región natural.

Tal y como ocurre en otras regiones, en las comarcas del valle del Ebro también se ha elaborado una ordenación de las secuencias Bronce Antiguo y Medio (llamados ambos en conjunto Bronce Inicial o Pleno) sobre la presencia de cerámicas de estilos campaniformes como fósiles directores. Ya en el Bajo Aragón

se definió un bronce local que es conocido como Regional (Eiroa, 1985) o Arcaizante, y que se pone en relación directa con el Bronce Valenciano.

A esta etapa se le asocia el surgimiento del urbanismo, aunque convive con lugares en donde este es inexistente y tan sólo se registran hoyos rellenos de residuos. En estos asentamientos los conjuntos artefactuales incluyen cerámicas lisas carenadas, decoraciones de filiación campaniforme (Ciempozuelos o Arbolí) o ciertos elementos metálicos (puntas Palmela, puñales de remaches, etc.) que parecen ayudarnos a la adscripción crono-cultural.

Contamos con buenas dataciones radiocarbónicas que están vinculadas a la Edad del Bronce en el Valle del Ebro. Las dataciones más utilizadas proceden tanto del área navarra (Marijuán I, Monte Aguilar) como del Bajo Aragón (Cabezo del Cuervo, Cabezo Sellado) (Andrés Rupérez y Benavente Serrano, 1990: 61-62; Vicente Redón, 1982: 243-252). De la zona oscense son las de Cueva del Moro y Cinquilines IV (Utrilla y Baldellou, 1995 y 1996; Rey Lanaspa, 1991: 131-133). También hay una datación para la zona de la llamada Cuenca Baja del Ebro, la de Punta Farisa (Castro Martínez, Lull y Micó, 1996: 152). Además de estos yacimientos que son los más utilizados tenemos otras dataciones que proceden de otros yacimientos y, aunque no son tan fiables, nos ayudan a acotar la cronología (*Fig. 3.2*).

Comenzando con las dataciones de Moncín (Borja, Zaragoza), a pesar de que en su momento tuvieran que ser corregidas, han establecido una cronología bastante alta. La datación más elevada de Moncín corresponde al primer momento del asentamiento y es un nivel donde se encontraron cerámicas campaniformes que también en su momento se clasificaron como de estilo probablemente Campaniforme Marítimo. La datación se situaba en torno a 2400 cal AC (BM.2477) (Harrison y Moreno López, 1990: 20). Sin embargo, a nuestro parecer esta clasificación nos parece algo arriesgada, ya que tan sólo dos fragmentos pudieran pertenecer a esta especie campaniforme y las reutilizaciones en subespecies campaniformes ya están suficientemente probadas. Otra datación fechó el corte VIII c. 2130 cal AC (BM-2479). Otras dos muestras se situaron entre c. 1700-1630 cal AC (BM-2478 y BM-2928) lo que estaría fechando los niveles previos a la aparición de la cerámica de Cogotas I.

Pasando a dataciones pertenecientes a lugares situados en la cuenca alta del Ebro tomaremos las del yacimiento de La Hoya (Araba, Cripán, Alava) (Llanos, 1988: 68-71) en cuya primera fase de ocupación se llegaron a encontrar estructuras de construcción de madera. Esta fase también se relacionaba con lo que pudo ser una empalizada de madera. Entre los materiales cerámica campaniforme incisa,

recipientes polípodos y vasijas con cordones digitados tan típicas del Bronce Antiguo. Se documenta ya desde esta primera fase de ocupación los enterramientos infantiles bajo los lugares de habitación, que tendrán una larga perduración como tradición. Esta primera fase se data entre 1750 y 1500 cal AC.

Las dataciones de los yacimientos navarros de Marijuán I y de Monte Aguilar, que también nos van a servir en el ámbitos del estudio de las comunidades metalúrgicas, se concentran en torno a *c.* 1900-1800 cal AC. Algunos autores han clasificado estos yacimientos dentro del Bronce Medio debido a la falta de cerámicas de estilo campaniforme (Castro Martínez *et alii*, 1996: 152). Nosotros también mantenemos esta postura pero más por el desarrollo del ámbito metalúrgico que por otros datos y además, estimamos que la fecha de ocupación de estos yacimientos está en torno a finales del Bronce Antiguo y principios de Bronce Medio Evolucionado (*c.* 2000-1500 cal AC) (Sesma Sesma y García, 1993-1994: 278).

Aunque más adelante vamos a proporcionar datos de forma exhaustiva y con más profundidad, ahora vamos a adelantar cuales son las dataciones que solemos utilizar para la zona aragonesa. La serie más amplia es la del Cabezo del Cuervo (Alcañiz, Teruel) (Vicente Redón, 1982: 243-252; Rodanés Vicente, 1992: 503). En este yacimiento hemos distinguido diferentes fases constructivas en piedra y en barro. Para la primera fase constructiva de piedra se tienen dataciones entre 1780 y 1610 cal AC (UGRA: 215, 216, 228, 229, 239, 240. Otras dos fechas del mismo laboratorio están en torno a 1500 cal AC y pertenecen a lo que sería la segunda fase de construcción en barro.

El siguiente yacimiento de la zona a analizar es el Cabezo Sellado (Teruel) (Andrés Rupérez y Benavente Serrano, 1990: 61-62) del que se obtuvieron cuatro dataciones c. 2050-1400 cal AC (Gr-14710, GrN-18321, GrN-18322, GrN-18323). Desafortunadamente tan sólo se conocen el contexto de la fase más reciente de ocupación de este yacimiento que fue ocupado también en Cogotas I y durante la fase de Campos de Urnas durante el Bronce Final I (*Fig. 3.2*).

Pasando a la zona oscense, tenemos dataciones de la famosa Cueva del Moro (Olvena, Huesca) (Sopena Vivién, 1996 y 1998; Rodanés y Ramón, 1996[a]; Utrilla y Baldellou, 1996) que ha proporcionado dataciones del Bronce Antiguo y del Bronce Medio (GrN-12115: 1860 y GrN-12118: 1730). Entre las cerámicas que se encontraron se distinguieron las de cordones digitados tan característicos del Bronce Antiguo. La secuencia del Antiguo estaría entre el 2250/2030 cal AC y su final entre 1900/1940 cal AC, mientras que el Medio se desarrollaría de forma tradicional entre 1940-1520 cal AC (Sopena Vivién, 1998: 34). También se

detectaron dataciones del Bronce Final I con ocupaciones de Campos de Urnas.

Las dataciones de Cinquilines IV (Monflorite, Huesca) (Rey Lanaspa, 1988: 92) disponibles son dos c.1650-1630 cal AC (GrN-15761 y GrN-15760). Este yacimiento no contaba con ninguna estructura sólida.

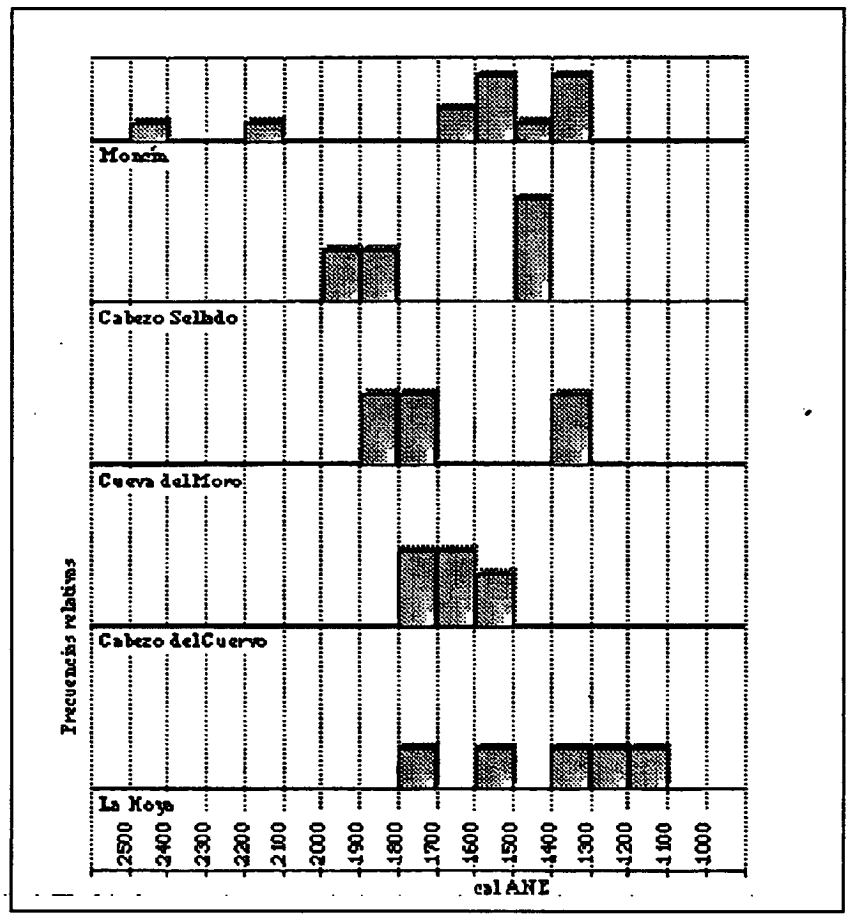


Fig. 3.2. Comparación de distribuciones de frecuencias relativas de dataciones válidas procedentes de los asentamientos de la Cuenca Alta y Media del Valle del Ebro (Castro Martínez, Lull, y Micó, 1996: 153).

Con estos datos previos lo que podemos adelantar es que el Valle del Ebro estuvo habitado durante todo este período prehistórico de forma constante y que, después del Bronce Medio se aprecia una nueva fase que coincide en general con Cogotas I ya perteneciente al Bronce Final. En momentos previos al Bronce Final algunos autores diferencian el llamado Bronce Reciente (1500-1150 cal AC) como momento intermedio entre el límite superior del Bronce Medio y la aparición de los Campos de Urnas. Es esta una larga fase en la que no todos los yacimientos

son ocupados homogéneamente ni constantemente. Apreciamos de este modo que el momento de mayor acumulación de dataciones cronológicas es c. 1900-1400 cal AC, perteneciendo las dataciones más modernas a fases posteriores como Campos de Urnas dentro de lo que llamamos Bronce Final (*Fig. 3.3*).

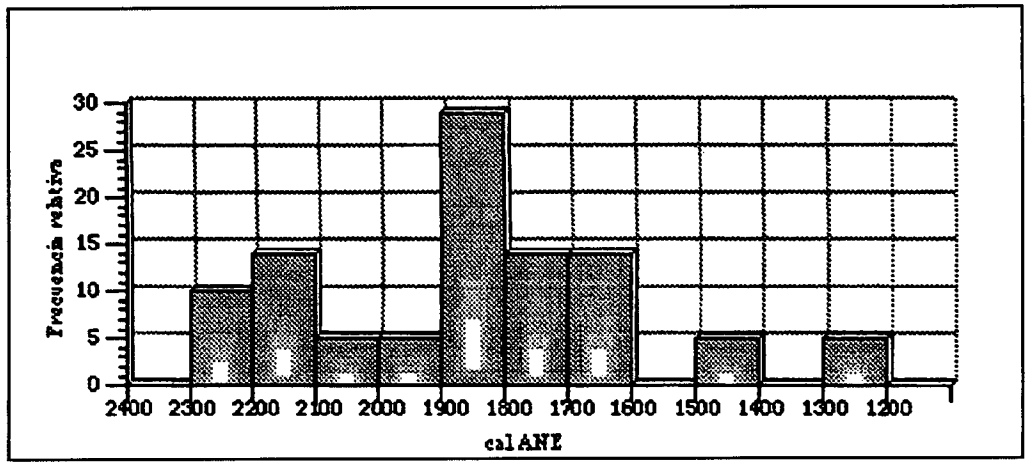


Fig. 3.3. Distribución de frecuencias relativas de dataciones radiocarbónicas válidas asociadas a contextos del Bronce Antiguo-Medio del nordeste (Castro Martínez, Lull y Micó, 1996: 150).

I.4. Los datos de cronología relativa en el Valle del Ebro

A partir de este momento ofrecemos las dataciones absolutas calibradas en tablas con sus referencias indispensables como: laboratorio, matrícula completa si se conoce, bibliografía, y finalmente las fechas calibradas a una y dos sigmas (*Fig. 3.4*).

Un comentario sobre las mismas será realizado al final del apartado. En un Apéndice final de la tesis se ofrecen los cuadros de las curvas de datación calibradas de la mayoría de las fechas utilizadas, así como los rangos con todas las fechas que el programa Oxcal v.3.5. (Ramsey, 2000) ha proporcionado.

Debemos advertir que aunque se ha intentado mostrar el mayor elenco posible de dataciones este no es homogéneo. Esta circunstancia se da por muchos motivos: dataciones realizadas en períodos de tiempo muy diferentes, interpretación más o menos precisa de los datos según los autores, dataciones más o menos fiables según muestra y según laboratorios, rangos en ocasiones desestimables por superar la probabilidad en más de un milenio, etc. A pesar de ello, creemos que en esta ocasión ofrecemos un abanico de dataciones lo suficientemente abundante como para que el período que queremos dejar más o menos acotado, quede enmarcado por estas con mayor certidumbre que en el pasado.

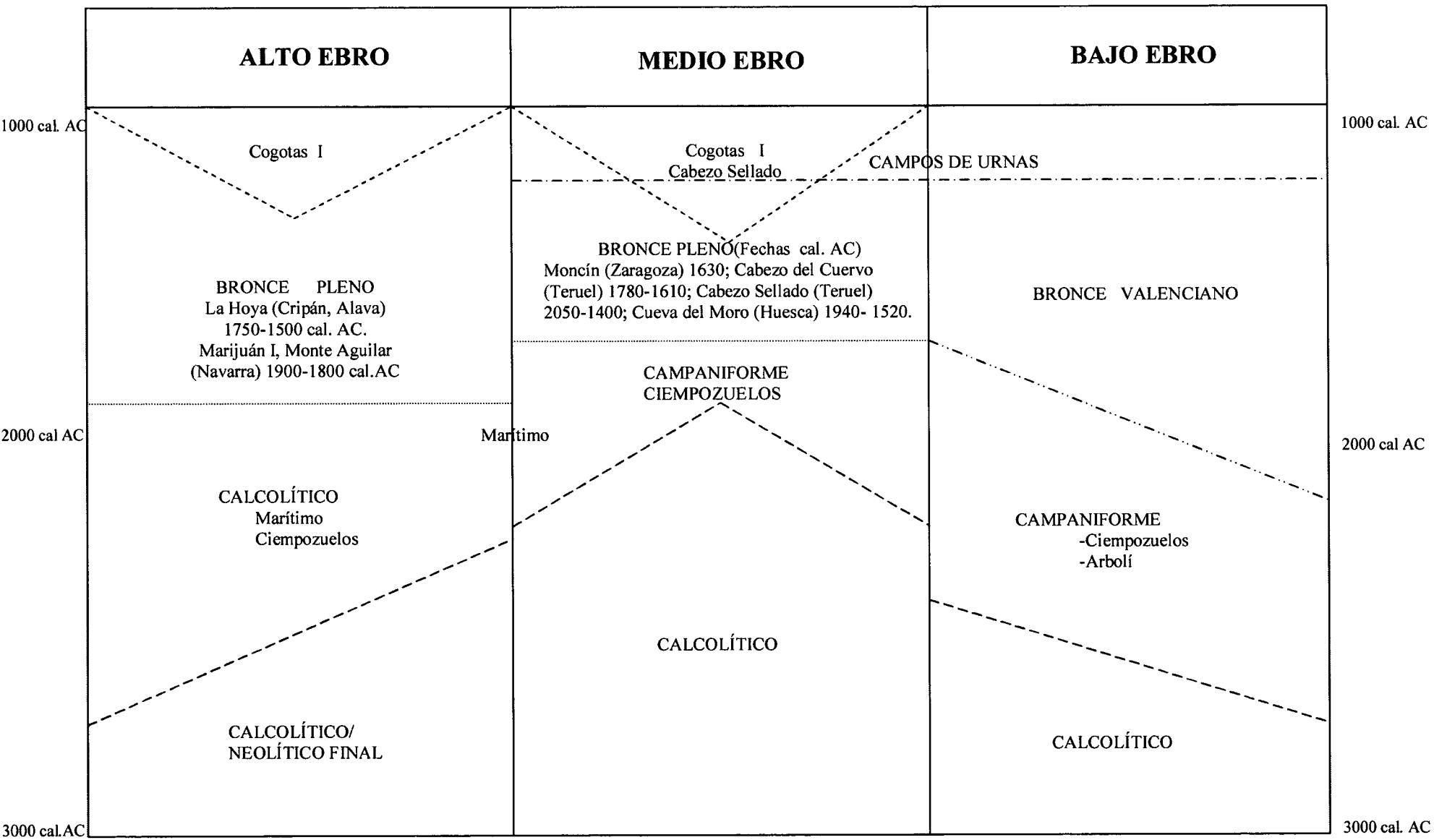


Fig. 3.3.bis. Secuencia Cultural del Valle del Ebro en el 3000 cal. AC y el 1500 cal.AC.

Así, ofrecemos los datos ordenados cronológicamente desde la fecha más antiguas a las más modernas. Algunas dataciones no vienen acompañadas, tal y como desearíamos, de toda la información deseable, sin embargo, cuando ha sido posible se ha completado, dándose en todo caso la referencia concreta.

En los cuadros que presentamos ofrecemos las dataciones calibradas de cada yacimiento y, en ocasiones, varias de cada yacimiento. El programa utilizado ha sido el Oxcal (v.3.5) (Ramsey, 2000). La identificación está realizada a partir de su matrícula o de su número de análisis de laboratorio. Al final del trabajo hemos añadido un apéndice en donde se muestran las dataciones sin calibrar, calibradas a una y dos sigma y el resultado final. En este capítulo lo que presentamos es un gráfico de barras con las dataciones calibradas también a una y dos sigma pero sin especificar los datos numéricos que se presentan completos en el Apéndice I, con el nombre de los yacimientos y con la especificación de la muestra empleada cuando se haya conocido. Comenzando desde las cronologías más antiguas presentamos el diagrama múltiple con los rangos a una y dos sigmas *(Fig. 3.4.)*

Gráfico de barras acumuladas de las dataciones del País Vasco, Navarra, La Rioja, Aragón, y Cataluña (fig. 3.4):

Datos según: Almagro Gorbea, 1970, 1973, 1974, 1978; Altuna, 1984, 1985 y 1990; Altuna y de la Rua, 1989; Apellániz, 1968, 1974 y 1975; Apellániz y Fernández Mendrano, 1978; Arias Cabal, 1995; Fernández Eraso, 1987 y 1989; Mariezkurrena, 1990; Ortiz, Amuritza y Ulibarri, 1985-1986; Sesma Sesma, 1993 y 1995; Utrilla, 1980 y 1982; Vegas, 1981, 1985. Alvarez y Pérez Arrondo, 1987; Barandiarán, 1978; Barrios y Ceniceros, 1991; Espinosa y Gonzales Blanco, 1978; Harrison, 1988; López de Calle y Pérez Arrondo, 1994; Pérez Arrondo, 1986; Pérez Arrondo y López de Calle, 1987; Rodanés, 1989, 1990 y 1996; Rodanés et alii, 1994; Montes, Utrilla y Hedges, 1996. Baldellou y Utrilla, 1985; Barril, 1985; Beltrán, 1985; González, Rodríguez y Peña, 1996; Harrison, Andrés y Moreno, 1998; Burillo y Picazo, 1991-1992; Maya, 1981; Picazo Millán, 1991c; Picazo y Rodanés, 1997; Rodanés y Mazo, 1985; Rodanés y Ramón, 1996; Sopena Vivién, 1998; Stevenson *et alii*, 1991; Utrilla y Rodanés, 1997. Boquer et alii, 1990 y 1995; Carlús y Díaz, 1995; Castany, 1987; Castells *et alii*, 1983 y 1988; Gascó, 1995; Martín, 1992 y 1998; Martín y Vaquer, 1995; Martín y Tarrus, 1995; Martín *et alii*, 1996, 1985, 1995; Martín, 1976 y 1977; Maya 1992 a y b y 1997; Maya y Petit, 1995; Petit y Surroca, 1996; Tarrus, 1987 y 1992; Vives y Martín, 1992.

I.5. La cronología absoluta del Valle del Ebro

A lo largo de los anteriores apartados hemos intentado situar cronológicamente

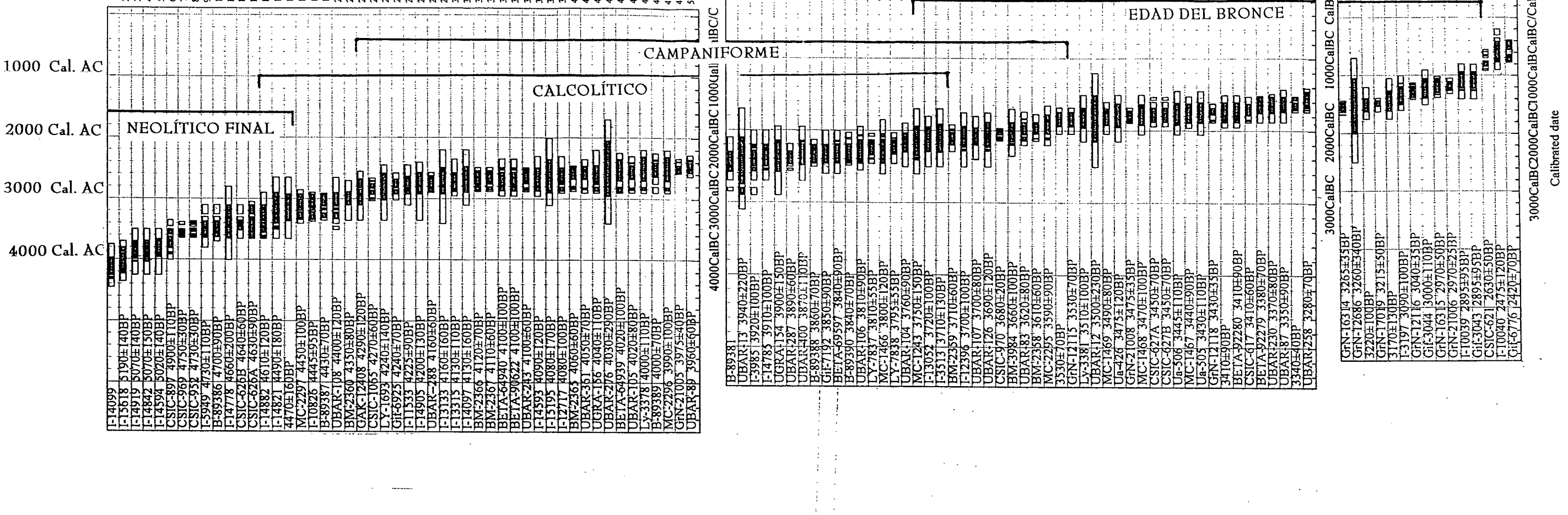


Fig. 3.4. Dataciones radiocarbónicas del Valle del Ebro: 1: Túmulo de Trikuaizti I (Gipúzcoa); 2: Dolmen de los Llanos (Cripán, Alava);3: Dolmen de Larrarte (Beasain, Guipúzcoa);4: San Juan Ante Portam Latinam (Laguardia, Alava) ; 5: San Juan Ante Portam Latinam (Laguardia, Alava); 6: La Atalayuela (La Rioja) ; 7: La Atalayuela (La Rioja) ; 8: La Atalayuela (La Rioja); 9: Cueva de los Husos (Alava) ; 10: Collado de Mallo (La Rioja); 11: Dolmen de los Llanos (Cripán, Alava); 12: Peña Guerra II,(La Rioja); 13 :Peña Guerra II, (La Rioja); 14: Cueva Urtao II (Oñati, Guipúzcoa); 15: Cueva Urtao II (Oñati, Guipúzcoa); 16: Abrigo de Peña Larga (Cripán, Alava); 17: Cova del Frare: C4 (Matadepera, Barcelona); 18: Dolmen de Kutzebide (Letona, Alava); 19: Collado del Mallo, (La Rioja); 20: Foyer 1M-1X (Institut Manlleu, Bagés, Barcelona) ; 21: Abrigo de la Peña (Marañón, Navarra); 22: Cova d'en Pau (Vilasar de Dalt, Barcelona); 23: La Atalayuela (La Rioja); 24: Cueva de Abauntz (Arraiz, Navarra); 25: Cova 120 (Cataluña); 26: Cova de Can Sadurní C9 (Begues, Barcelona); 27:Cueva de Antón Koba (Guipúzcoa); 28: Balma de Cal Porta (Torá, Lérida); 29 Cova de Can Sadurní C9(Begues, Barcelona); 30 Cova de Can Sadurni C9(Begues, Barcelona); 31: Cueva de Iruaxpe 1 (Guipúzcoa); 32: El Agoncillo, (La Rioja); 33: El Agoncillo, (La Rioja); 34: Balma Serrat del Pont: II.4(Tortellá, Gerona); 35 :Balma Serrat del Pont: II.5(Tortellá, Gerona); 36: Cau d'en Calvet (Barcelona); 37: Dolmen de los Llanos (Cripán, Alava); 38: Dolmen de los Llanos (Idem); 39 Cova de Can Sadurní C9(Begues, Barcelona); 40: El Agoncillo (La Rioja); 41: Cova de les Portes: n.6 (Barcelona); 42: Cau de la Guineu (El Penedés, Barcelona); 43 Bóbila Madurell: fosa 4.3 (St. Quirze del Vallés, Barcelona); 44:Balma Serrat del Pont: III.1(Tortellá, Gerona); 45: Fosa-silo IM-6 (Institut Manlleu, Bagés, Barcelona); 46: Dolmen de Ithe n°2 (Biarritz,Laburdi); 47: Collado del Mallo (La Rioja); 48: Cova del Frare: C3 (Matadepera, Barcelona); 49 : Cueva de San Bartolomé (Nestares, La Rioja); 50: Collet Brics d'Ardèvol (Cataluña); 51: Collado del Mallo, (La Rioja), 52: Cova de les Pixarelles : n. XVI (Tavertet, Barcelona); 53: Cueva de los Husos (Elvillar, Alava); 54: Berniolo (Morillas, Alava), 55: Riera Massarachs (Barcelona); 56: Balma de Cal Porta (Torá, Lérida); 57 Bóbila Madurell: fosa 1 (St. Quirze del Vallés, Barcelona); 58: Collado del Mallo (La Rioja); 59: Túmulo de Irán (Irati, Navarra); 60: Balma Serrat del Pont II.3(Tortellá, Gerona); 61: Collado del Mallo, (La Rioja); 62: Fosa-silo IM-24 (Institut Manlleu, Bagés, Barcelona); 63: Costa Can Martorell (Maresme, Barcelona); 64: Cova del Toll (Moiá, Barcelona); 65 Costa Can Martorell (Maresme, Barcelona); 66: Fosa silo IM-2 (Institut Manlleu, Bagés, Barcelona); 67: Bóbila Madurell: fosa foc 1 (St. Quirze del Vallés, Barcelona); 68: Cova del Frare: C3 (Matadepera, Barcelona); 69: Cueva de Las Pajucas (Vizcaya); 70: Abrigo de la Peña (Marañón, Navarra); 71: Túmul Serra Clarena (Bagés, Cataluña); 72: Fosa-silo IM-1 (Institut Manlleu, Bagés, Barcelona); 73: Fosa-silo IM-6 (Institut Manlleu, Bagés, Barcelona); 74: La Atalayuela (La Rioja); 75: Cueva de Gobaederra (Subijama, Alava); 76: Bóbila Madurell: fosa B4 (St. Quirze del Vallés, Barcelona): 77: Abrigo de la Peña (Marañón, Navarra); 78: Cova del Frare: C2 (Matadepera, Barcelona); 79: Cueva del Moro de Olvena: nivel C2-C4 (Huesca); 80: Cueva del Moro de Olvena (Huesca); 81: Dolmen de Ithe n°2 (Laburdi); 82: Cova de les Pixarelles (Cataluña); 83: Cova del Toll (Moiá, Barcelona); 84: Cueva Urtiaga (Guipúzcoa); 85: Cueva de San Bartolomé (Nestares, La Rioja); 86: Cova del Toll (Moiá, Barcelona); 87: Peña Guerra I (La Rioja); 88: Peña Guerra I (La Rioja); 89: Cueva Urtiaga (Guipúzcoa); 90: Cova del Toll (Moiá, Barcelona); 91: Cueva Urtiaga (Guipúzcoa); 92: Cueva del Moro de Olvena: nivel C4 (Huesca); 93: Poblado de la Hoya (Laguardia, Alava); 94: Minferri : fosa SJ-88 (Juneda, Lérida); 95: Peña Guerra II (La Rioja); 96: Minferri : fosa SJ-69 (Juneda, Lérida); 97: Can Roqueta: fosa CR-1(Barcelona); 98: Bóbila Madurell: fosa D38 (St. Quirze del Vallés, Barcelona); 99: Cinquilines (Monflorite, Huesca), 100: Cova de la Guineu: Ib (El Penedés, Barcelona); 101: Tragaluz (La Rioja); 102: Cueva de Chaves (Huesca); 103: Poblado de la Hoya (Laguardia, Alava); 104: Cueva Lóbrega: n,1 (La Rioja); 105: Chabola de la Hechicera (Elvillar, Alava); 106: Cueva de Gverandijo (Acorda, Vizcaya); 107: Cueva del Moro de Olvena (Huesca); 108: Grotte du Phare (Biarritz, Laburdi) ; 109: Cueva de San Bartolomé (Nestares, La Rioja); 110 : Cueva de San Bartolomé (Nestares, La Rioja); 111 : Cerro de Santa Ana (La Rioja); 112: Grotte du Phare (Biarritz, Laburdi) ; 113: El Redal (La Rioja); 114 Cerro de Santa Ana (La Rioja); 115: Grotte du Phare (Biarritz, Laburdi).

los grupos arqueológicos del Valle del Ebro entre el 2900 cal. A.C. hasta el 1500 cal. A.C. En primer lugar expusimos una panorámica de las dataciones más importantes y su asociación arqueológica cultural y a continuación, expusimos sucintamente y de forma diacrónica los datos de las dataciones por regiones. En este apartado tan sólo vamos a intentar explicar cuál es la valoración final de todos estos datos y cómo inciden en el estudio de la metalurgia.

Las dataciones radiocarbónicas calibradas nos sirven sobre todo para situar cronológicamente una cultura o un yacimiento en su secuencia temporal absoluta. Como hemos podido observar, al homogeneizar todas las dataciones absolutas que teníamos a través del programa de calibración del que ya hablamos, hemos conseguido una secuencia cronológica continua muy coherente aunque a veces parezca que, en general, no coincide totalmente con los presupuestos culturales que contábamos a través de las evidencias materiales. Tradicionalmente tendemos a ubicar estos restos materiales en los grupos culturales delimitados por los investigadores en el tiempo y en el espacio a través de medios comparativos. Las dataciones absolutas provocan normalmente que estos restos de cultura material no se adecuen perfectamente al período cronológico pre-establecido por los estudiosos. Generalmente la razón de lo anterior se relaciona con que las evidencias culturales parecen perdurar mucho más en el tiempo de lo que los expertos habían imaginado. Así contamos con ejemplos como el "ajuar" que acompaña al Horizonte Campaniforme o los objetos metálicos, como punzones o puñales, fechados anteriormente en un período muy conciso de la Prehistoria y que en la actualidad, suponen ejemplos de elementos característicos de este tipo por su larga perduración temporal y cultural.

Las dataciones más antiguas con que contamos son las pertenecientes al Calcolítico Campaniforme de la zona catalana que parecen estar en relación con los grupos veracienses y del Calcolítico también campaniforme de la zona vasco-riojana. Allí parece que la cronología absoluta de algunos monumentos funerarios y en contextos habitacionales de este período pueden remontarse en torno al 2900/2600 cal AC. Así, las primeras manifestaciones metalúrgicas adscritas a este período también deben estar relacionadas con este primer período Calcolítico Campaniforme que perdura hasta el 2000/1800 cal. AC. Estas primeras manifestaciones podrían estar relacionadas en un principio con el cobre y el oro nativo. Las primeras piezas serán sencillas y de fácil factura. Durante el mismo período la práctica de la metalurgia se iría perfeccionando posibilitando nuevos tipos más complejos como puñales de lengüeta, cinceles, hachas y finalmente alabardas.

Sin duda alguna, a través del registro se percibe un cambio de comportamiento, que la cronología absoluta ha determinado que se comenzaría a producir en torno al final del período anterior, Calcolítico, y cuyas características se

solidificarán hasta lo que sería el final del llamado Bronce Medio, *c.* 1500 cal AC. Los hallazgos metálicos son en este período mucho más frecuentes, aumentando paulatinamente la proporción de los bronces y su calidad. Se incrementa la variabilidad de los tipos y estos parecen tener mejores cualidades que los del período anterior. Además en este período aumenta también el hallazgo de otros elementos relacionados con las actividades metalúrgicas como instrumentos tanto para la extracción de mineral como para la manufactura de piezas, vasijas de transformación, crisoles para el licuado y colado y por último moldes. Además, en algunos yacimientos los hallazgos relacionados con esta actividad parecen localizarse en zonas concretas.

II. Marco socio-cultural

II.1.El marco socio-cultural desde el Calcolítico a la Edad del Bronce en el Valle del Ebro.

Para elaborar un esquema fundamental de las diferentes etapas desde el Calcolítico hasta el Bronce Medio haría falta un importante elenco de excavaciones que documentasen cada subperíodo de manera suficiente. En realidad lo que tenemos son múltiples hallazgos aislados obtenidos a partir de prospecciones, o que se han realizado gracias a la fortuna, o han sido detectados en el mercado negro de antigüedades, además de esporádicas excavaciones que, afortunadamente se van multiplicando en número desde finales de los años 80.

Son estos los datos que utilizaremos en este estudio, en el cual intentaremos ofrecer una panorámica clara de cómo era la sociedad, la economía y los rasgos fundamentales de estos grupos culturales del valle del Ebro. Somos conscientes de las limitaciones de nuestros datos y, por tanto, de las generalizaciones y conclusiones que podemos ofrecer. Sin embargo, una recopilación ordenada y la exposición de los mismos nos llegan a ofrecer una visión socio-cultural global que nos permite acercar a las características que social y culturalmente debieron poseer aquéllas sociedades.

II.2.Sociedad y economía

En el tránsito del Neolítico al Calcolítico comienza un período de abandono de las cuevas que se sustituyen paulatinamente por asentamientos al aire libre en los que sin duda, debemos incluir los renombrados y poco estudiados "talleres de sílex". En general podemos hablar de una elevadísima densidad de yacimientos de esta época que permiten hablar de una ocupación intensa del territorio tanto en superficie como en altura que ya se iniciara durante el Neolítico y que perdurará durante todo el Calcolítico. Esta ocupación del territorio, a tenor de los datos que nos proporcionan los

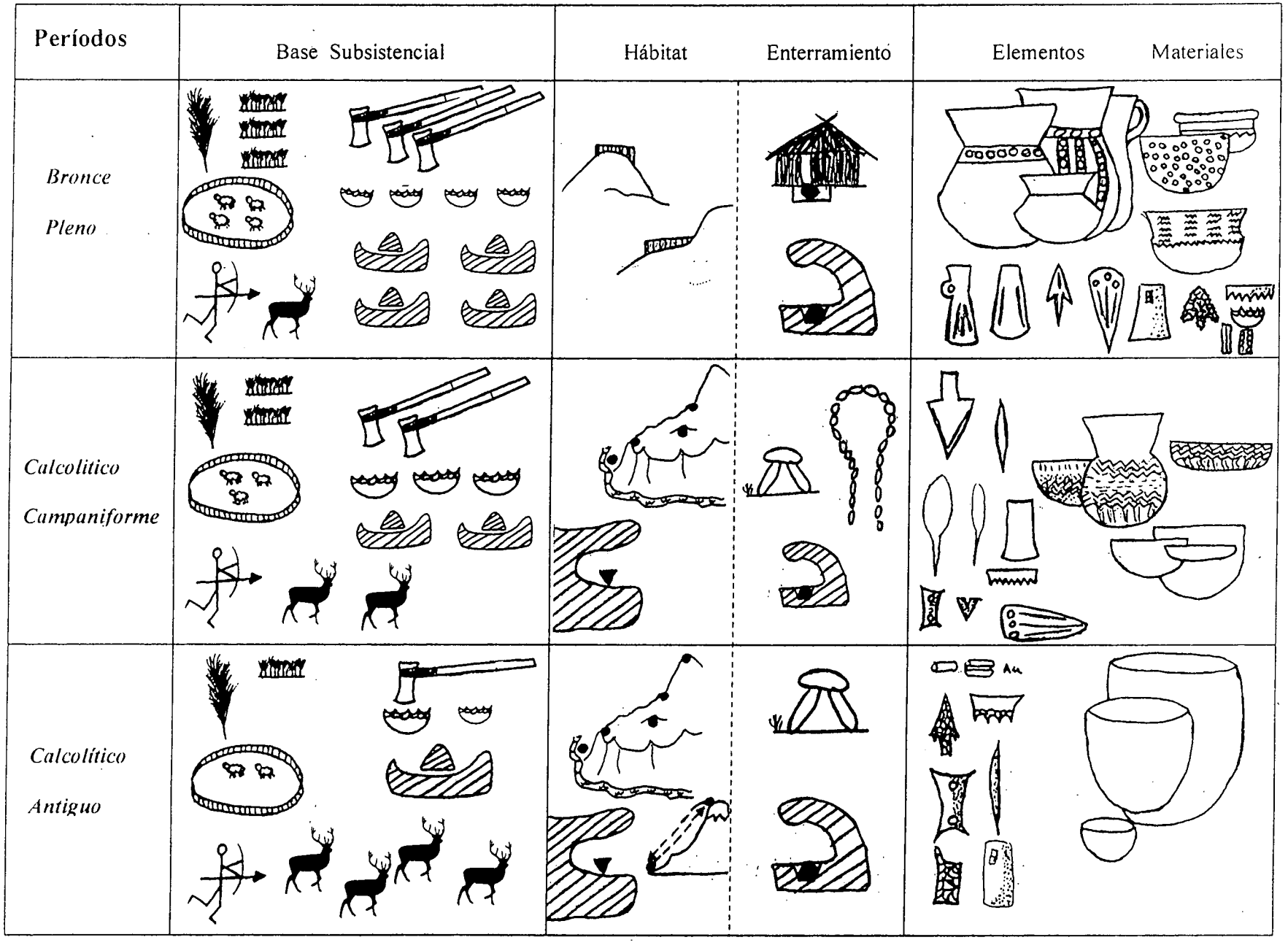


Fig. 3.5. . Evolución de la dinámica sociocultural en el Valle del Ebro del 2900 cal. AC al 1500 cal. AC.

estudios de prospecciones y excavaciones, tendría un carácter de temporalidad casi siempre en relación con la explotación de recursos. Los yacimientos Campaniformes pertenecientes aun período del *Calcolítico pleno* casi siempre se relacionan con zonas de montaña (Martín Cólliga et alii, 1999: 118).

La ocupación del medio durante este amplísimo período de tiempo del Calcolítico se realiza en abrigos y covachas y al aire libre. Su dispersión y ubicación, a veces en lugares recónditos, sugiere un amplio dominio del medio por parte de una población relativamente numerosa, así como la adaptación de considerables espacios para la práctica de la agricultura y la ganadería, que sin duda desde el calcolítico debieron suponer importantes acciones de deforestación (Armendáriz Gutiérrez, 1997: 25). En conclusión, no parece haber una selección del paisaje, sino un uso del medio para fines variados que plantean una economía agropastoral en tierras bajas y un desplazamiento estacional relacionado con tareas de pastoreo y quizás de prospección minera en la montaña (Martín Cólliga, 1999: 118) *(Fig. 3.5)*.

Al mismo tiempo, se percibe como existió una compleja red de comunicaciones, a lo largo de valles y cordales de montaña, sobre todo en el sector septentrional, en muchas ocasiones jalonada por monumentos megalíticos que en esta zona perdurarán notablemente a lo largo del tiempo, y por otra parte las comunicaciones a través de las conexiones fluviales, que están caracterizadas al sur del valle del Ebro. Esta red, sin duda abierta al exterior, como atestigua la presencia de elementos exógenos, por ejemplo algunos elementos metálicos de procedencia centroeuropea, como algún puñal decorado o cerámicas Campaniformes de tipo Ciempozuelos, que son características de la Meseta y se distribuyen por un amplio sector del valle del Ebro.

Los materiales líticos que aparecen durante la fase del *Calcolítico antiguo*, sin objetos de metal, son los geométricos, las puntas de retoque plano con pedúnculo y aletas, y algunos adornos realizados también en materiales líticos. Durante el *Calcolítico Pleno* y ya con metalurgia se comienzan a desarrollar las primeras láminas de oro y cobre nativo batido y los primeros útiles sencillos que fueron los punzones y las puntas de tipo foliáceo, a veces con apéndices laterales que fueron transformándose en aletas en períodos ulteriores (Armendáriz Gutiérrez, 1997: 27).

La cerámica típica eneolítica es la que encontramos de aspecto tosco, paredes gruesas y utilización de gruesos desgrasantes en la pasta; hay otra de aspecto más fino, de mejor textura y cochura, pulimentada o con espatulado de buena calidad sin llegar al bruñido, y entre esta se encuentra la campaniforme de la que hablaremos más extensamente. Las formas varían, las más frecuentes son las cazuelas de panza baja y cuello de embudo, las formas ovoides, casquetes semiesféricos, vasos coladores y

perfiles carenados de tipo "preargárico". Algunas presentan asas siendo las más habituales las de pezón, de tipo orejeta y de tipo puente. Se dan en general variantes lisas y variantes decoradas: entre las decoradas se distinguen la incisión, la impresión de dedos o de puntas de determinados objetos, el puntillado hecho con peine o ruedecilla y los apliques plásticos. Estas decoraciones se reducen a un simple adorno en el borde, a base de pequeñas ondulaciones o improntas de dedos, o bien se extiende por el cuerpo de la vasija (P.e: Cabezo del Cuervo, Zaragoza). Es frecuente la decoración plástica a base de pezones o muñoncitos pegados en la panza los cordones adheridos en línea continua adornados con impresiones de dedos, ungulaciones o pellizcos (Domínguez Arranz, 1990: 153).

Durante el *Bronce Antiguo* estos materiales se van diversificando: brazaletes de arquero, puntas de flecha foliáceas y con pedúnculo y aletas, hachas de cobre y bronce, etc., además de una perduración de la cerámica Campaniforme que convivirá con la característica cerámica de la Edad del Bronce Antiguo de la zona, con gruesas paredes, adornada con cordones y guirnaldas en sus paredes y con incisiones e impresiones los bordes que no se puede decir que haya evolucionado mucho desde el Calcolítico. La diversidad y la complejidad aumentan durante el *Bronce Medio.* Los elementos metálicos se hacen más complejos y además su composición broncínea ya tiende a tener mejores proporciones lo que añadirá dureza a los artefactos. Siguen utilizándose elementos líticos y óseos y, en ocasiones estos, imitarán las formas de los metálicos (Fernández Manzano y Montero Ruiz, 1997: 109-122). Las cerámicas se tornan más austeras en su decoración y sus formas comienzan a ser más exvasadas, mejorando su factura y diversificándose sus formas y la complicación de su decoración. Aparecen así nuevos tipos: botellas, escudillas, vasos con cazoleta, vasos gemelos, copas y los tamaños variarán desde pequeños cuencos o cazuelas de perfiles carenados hasta grandes vasijas o tinajas.

La cerámica campaniforme aparece como un elemento típico del *Calcolítico pleno,* con prolongaciones hasta bien entrada la *Edad del Bronce.* Mal o poco representada en el Valle del Ebro, las excavaciones y prospecciones sistemáticas recientes -fundamentalmente en áreas alavesas, navarras, riojanas, zaragozanas y turolenses- van proporcionando una importante muestra que ya no sólo procede de yacimientos funerarios excepcionales, sino también de asentamientos al aire libre que documentan su empleo en la vida cotidiana (P.e: La Loma de la Tejería y El Castillo de Frías en Teruel, Moncín de Borja en Zaragoza, Peña Guerra o La Atalayuela en La Rioja, Bárdenas Reales en Navarra, Los Husos en Álava. La convivencia de unas subespecies con otras queda atestiguada en algún yacimiento funerario de entidad como en el sepulcro de La Atalayuela (Nalda, La Rioja, con fechas en torno al 4100 BP) y otros ejemplares de tipo pseudo-exciso aparecen asociados ya a cerámicas de la Edad del Bronce (P.e.: Peña Larga , en La Rioja y Bóbila Madurell en Cataluña) y otros

realmente tardíos como los de Marijuán y Monteaguilar, ambos en Navarra, aparecen documentados ya hacia mediados del segundo milenio (Armendáriz Gutiérrez, 1997: 29).

Los materiales que suelen acompañar a las cerámicas campaniformes contribuyen también a caracterizar el Calcolítico avanzado, desde el plano de la cultura material: metal, con diversos objetos de cobre y de oro; determinadas piezas ornamentales, como los llamados brazaletes de arquero y los botones perforados en V, de los que se conocen distintas variedades (esféricos, cónicos, prismáticos) y puntas de flecha en sílex, ya con pedúnculo y aletas desarrolladas.

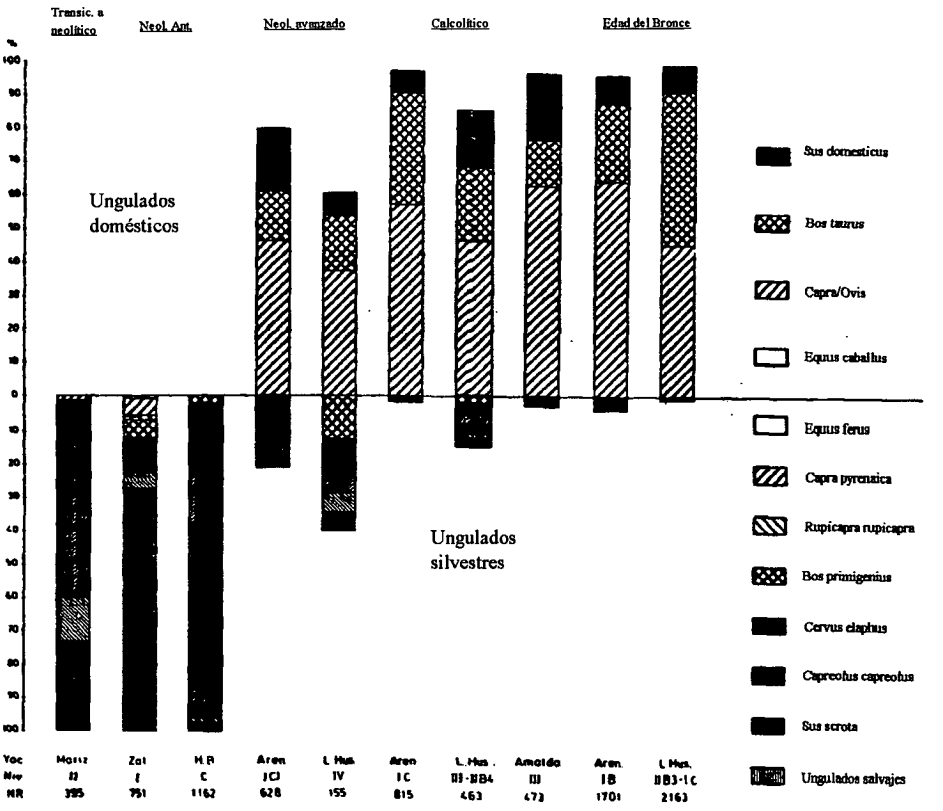


Fig. 3.6. Espectros faunísticos de los niveles Neolíticos, Calcolíticos y del Bronce en el Alto Valle del Ebro (Mariezkurrena, 1990: 244).

Los análisis paleobotánicos son todavía escasos pero, aún con todo, se puede proponer en general una agricultura cerealista, sin que se pueda valorar su dominio o su alternancia. La ubicación de los yacimientos en áreas de tierras de buena calidad para el cultivo, la presencia constante de determinados útiles que se relacionan

directamente con la actividad, como son los dientes de hoz patinados, los molinos de mano y las volanderas, así como las grandes vasijas, interpretadas como recipientes para el almacenaje de grano, y por otro lado la presencia de una gran cantidad de útiles pulimentados, que podrían relacionarse con ciertas tareas de deforestación para su posterior cultivo, atestiguarían esta teoría (Sopena Vicién, 1996: 237).

La ganadería se manifiesta de dos formas: ovejas y cabras que dominan en la montaña y los bóvidos, en el llano, lo cual puede ser puro azar de la muestra o ceñirse a la realidad (Martín Cólliga et alii, 1999: 119). En realidad la caza y la domesticación de animales durante toda la Edad de los Metales no varía mucho. En los yacimientos del Valle del Ebro en donde este aspecto ha podido ser estudiado se han encontrado más diferencias internas entre los dos subperíodos del Neolítico, Neolítico Antiguo y el Neolítico avanzado y, que entre estas dos subfases comparadas con el Calcolítico. Como se muestra en le gráfico (Fig. 3.6) durante el *Calcolítico* se aprecia un espectacular incremento del consumo de *Capra/ovis*, del *Bos taurus* y del *Sus domésticus*. Mientras sigue habiendo consumo de ungulados salvajes, *Sus scrota*, *Cervus elaphus* y testimonialmente *Bos primigenius*. Durante la Edad del Bronce la cabaña bovina y caprina aumenta mientras disminuye testimonialmente el de cerda y del consumo de especies silvestre sólo queda la de ungulados salvajes y en proporciones también testimoniales (Mariezkurrena, 1990). Quizás deberíamos destacar que en el sector oriental catalán, se percibe un notable incremento de la cabaña del vacuno con respecto a la de ovicaprinos, lo que se cree que estaría en relación con el uso de dichos animales como porteadores y bestias de tiro en las prácticas agrícolas, lo mismo que se planteaba para el curso del Tajo o en el Sudeste (Delibes de Castro y Fernández-Miranda, 1993: 196).

Durante la Edad del Bronce es posible que se produzca lo que algunos autores han bautizado como la "Revolución de los productos secundarios" (Sherrat, 1981). Siguiendo esta teoría, creemos que se aproxima bastante a la realidad de lo que pudo ocurrir en las sociedades del Valle del Ebro durante el II milenio a. de C. El autor demuestra que la utilización de los animales, no sólo para su consumo, sino como elementos de trabajo, supuso un importante cambio respecto a etapas anteriores y trajo consigo la adopción de una serie de innovaciones como el arado, la rueda o el carro, que necesariamente habrán de incidir en la intensidad de las explotaciones agrícolas. Al mismo tiempo se iniciaba el aprovechamiento de las especies domésticas en función de elementos secundarios como la leche y derivados, como lana, etc., entablándose una relación hombre/animal muy distinta a la puesta de manifiesto en anteriores períodos, lo que supone a su vez la existencia de excedentes que intensificarían el intercambio.

Dominan o mayorean las comunidades campesinas, pequeñas y dispersas. El

pastoreo parece iniciar un ascenso y podría justificar los abundantes testimonios en la montaña. Estas pequeñas comunidades apenas dejaron evidencias de hábitats con entidad. A lo largo del amplio período del *Calcolítico*, tiene lugar un lento proceso de nuclearización normalmente en relación con la agricultura la ganadería y esta situación desemboca desde principios de la *Edad del Bronce*, en la instauración de pequeños poblados que se pueden considerar estables, a pesar de que sufran abandonos periódicos y reconstituciones. En cambio, no será hasta el *Bronce Medio* cuando se den los primeros amurallamientos de las poblaciones, pareciendo tener los asentamientos un carácter más perdurable que los de antaño y ubicándose en zonas con menos altitud general, debiéndose quizás este aspecto a la ya no imperiosa necesidad de controlar el entorno desde puntos estratégicos. Realmente es sorprendente la ralentización de algunos procesos como el de la fortificación de las poblaciones en el ámbito del Ebro. Mientras en este aquéllas no se dan hasta bien entrada la Edad del Bronce, en el Sureste ya despuntaban por su solidez arquitectónica durante los primeros estadios del Calcolítico (Delibes de Castro y Santiago Pardo, 1997: 85-109).

Ahora bien, aunque se venga admitiendo que fue en la Edad del Bronce cuando se encuentran los primeros indicios del hábitat estable, hay que hacer una diferenciación entre dos conceptos que habitualmente se identifican y usan indistintamente: estabilidad y protourbanismo. Así, generalmente se admite que los primeros asentamientos con una estructura protourbana en Navarra arrancan del Bronce Final, en el cambio del II al I milenio a.C. Sin embargo, para algunos autores (Beguiristáin Gúrpide, 1990: 271-278 y 1982: 59-156; Sesma Sesma, 1995: 173) la estabilidad se comienza a alcanzar, al menos en el Alto Valle del Ebro, en el Bronce Antiguo, sin que esta tenga una continuidad clara hasta el Bronce Medio.

Tras la crítica etapa estabilizadora del verdaderamente agitado *Calcolítico*, la *Edad del Bronce* aparece como una época más o menos tranquila, a pesar de los avatares bélicos entre los grupos (Fernández Manzano y Montero Ruiz, 1997; Guilaine y Zammit, 2002: *Capítulos 5 y 6*), que sufrirá una perturbación generalizada a en el *Bronce Final*, en la que sí tuvieron que ver los aportes transpirenaicos (Andrés Rupérez, 1989-1990: 23; Briard, 1985: *passim*; Guilaine y Zammit, 2002: *Capítulo 6*).

La sociedad durante el *Calcolítico* asistió a un proceso de incipiente jerarquización, aunque siguen perdurando algunas características de sociedades segmentarias del Neolítico, como la idea de la tumba colectiva. También durante estos períodos se vislumbra ya cierta estratificación social que, sin cambios bruscos, va cimentándose hacia el final de la etapa. Será entonces, durante el *Bronce Antiguo*, cuando también progresivamente, el grado de jerarquización se agudice tanto dentro de la sociedad como entre los diferentes poblados. Ciertos ritos como los

enterramientos individuales son indicativos de que este cambio se está llevando a cabo y sobre todo la diferenciación entre los ajuares muestra la existencia de una verdadera estratificación social. Además podemos percibir también diferencias sociales internas en los poblados. Mientras en el *Calcolítico* no se diferencian claramente en los poblados zonas especializadas, en los de la *Edad del Bronce* se aprecian aquéllas: zonas donde se llevaban a cabo actividades metalúrgicas (EJ: Minferri, Juneda, Lleida; la Solana del Bepo, Barcelona); zonas de desecho o basureros, zonas de habitación, etc.

Aunque tradicionalmente el acento de la investigación sobre la base del prestigio y del poder durante la *edad del Cobre* se ponía en el control de recursos y la del *Bronce* sobre el control de los recursos metalúrgicos (Chapman, 1982), actualmente las teorías de cómo se fue conformando este tipo de sociedad jerarquizada comienzan a tomar otras directrices. Aunque es cierto que la metalurgia y el entorno que la rodea conllevan no pocas novedades, lo que sí es cierto es que como tal en la Península Ibérica no comienza a tomar fuerza hasta el Bronce Final. La producción de objetos de cobre y bronce es mínima en la Península y en concreto en el valle del Ebro hasta bien entrada la *Edad del Bronce* -a excepción de áreas muy concretas como la fachada atlántica portuguesa o el Sureste español que no son parangonables con lo que sucede en general en el resto del territorio-, con lo que parece un riesgo poner el acento de todos los cambios sociales, políticos y económicos en el desarrollo de esta actividad (Delibes de Castro y Fernández Miranda, 1994; Montero, 1994).

Las poblaciones que habitaban el Valle del Ebro han sido objeto de pocos estudios arqueológicos. En estos estudios se llega a decir que la población en esos períodos sería numerosa, no pudiendo, comprobar el grado de poliformismo genético "en que la selección natural ha actuado sin fuertes barreras restrictivas. Por ello se da un gran polimorfismo genético apreciable en la variedad de los tipos raciales" (Lorenzo, 1985: 233). Se aprecia también la existencia de un fuerte sustrato mesolítico con características cromañoides. En las poblaciones eneolíticas predominan los mediterráneos gráciles, a veces mestizados con elementos braquicéfalos bastante diluidos en el "pool" genético (Lorenzo, 1985: 233-234). Este estudio también afirma que los elementos braquicéfalos curvo occipitales -a los que, siguiendo la tradición historiográfica, Lorenzo relaciona con los prospectores de metales-, si bien tienen un origen centroeuropeo, no llegaron a la península en su estado puro sino a través de sucesivas mezclas sufridas en los territorios que atravesaron. Estas poblaciones debieron ser de efectivos restringidos ya que fueron rápidamente absorbidos por las poblaciones de base, quedando reducidos a meros elementos recesivos de la composición genética de la población (Lorenzo, 1985: 234).

Dentro del catálogo antropológico del Eneolítico y la Edad del Bronce deben ser citados: la mandíbula turolense de las Graderas de Molinos (Lorenzo, 1986); los

incisivos de la barcelonesa Cova del Frare (Martín Cólliga, 1985); los restos en posición anatómica del abrigo alavés de San Juan Ante Portam Latinam (Vegas et alii, 1999a y b) y los restos de los individuos de La Rioja en Peña Guerra II y de Collado Palomero I (Pérez Arrondo, 1984).

En definitiva, no parece que se pueda afirmar que hubiese una importante penetración étnica; los tipos dominantes en el mediterráneo, en la cuenca del Ebro, y en zonas del Pirineo Occidental del País Vasco y Navarra, son considerados como autóctonos desde épocas pretéritas. Por lo tanto el notorio incremento demográfico desde el calcolítico parece básicamente endógeno, aunque con activo movimiento, intercambio y comunicación entre los diversos enclaves y grupos de la cuenca, los de áreas limítrofes, y otros peninsulares y transpirenaicos, como prueban los paralelos de muchos ajuares en un trasiego constante y pluridireccional de influencias (Andrés Rupérez, 1989-1990: 22).

II.3.Mundo Religioso, Funerario e Ideacional

Los enterramientos durante el Calcolítico se localizan en cuevas naturales y monumentos megalíticos, estos últimos característicos de las comarcas septentrionales del valle del Ebro, aunque no se puede desestimar totalmente su presencia más al Sur tal como ha quedado demostrado recientemente al descubrirse el importante foco riojano de la Sierra de Cameros, del que comentaremos sus características en los apartados específicos de análisis de materiales. Es necesario reconocer que, aunque este tipo de ritual indudablemente tiene su origen en el Neolítico, en nuestra región no se han documentado restos ni se han obtenido dataciones que permitan corroborarlo. Por el momento, el más antiguo es el dolmen de La Capilleta (2410 a.C) que no supera una cronología de mediados del IIIer milenio (Rodanés Vicente, 1992: 503).

Con una datación algo más antigua podríamos citar las sepulturas de la Mina Vallfera (Zaragoza) que presenta un ajuar típico de la cultura de *Sepulcros de fosa* y que por sus dataciones y tipología habría que situar en un momento de transición Neolítico-Eneolítico (Royo Guillén, 1984: 5-23).

No puede presentarse un prototipo de cueva que fuera elegida sistemáticamente para practicar enterramientos. Estos se localizan en cavidades de emplazamiento, dimensiones y orientación muy diversas. Sin embargo, abundan los covachas y cuevas angostas o de proporciones reducidas, muchas veces de acceso difícil, poco o nada aptas para la habitación y que, por tanto, fueron utilizadas exclusivamente con fines funerarios.

Comúnmente, en estos lugares, los cadáveres se depositaron simplemente en el suelo, sin que aparezcan restos de fosas. Esta práctica con el paso

del tiempo ha dado como resultado la dispersión y la mezcla de esqueletos y de los ajuares. Es decir que los niveles funerarios en cueva plantean parecidos problemas de investigación que las sepulturas megalíticas. Aún con todo parece que los materiales arqueológicos recuperados en las covachas son en general muy homogéneos. Este tipo de enterramientos perdura en momentos posteriores a la extinción del megalitismo, durante el Bronce avanzado e incluso posteriormente.

Dentro del mundo dolménico no parece tener mucha base la idea generalizada de que los ejemplares de montaña estén subordinados cronológicamente a los de los llanos sobre todo si hablamos del área riojana y de la Llanada Alavesa (Andrés Rupérez, 1990: 145) *(Fig. 3.5.)*. Más bien parece haber diferencias cronológicas entre los dólmenes situados al Norte o al Sur de la Sierra de Cantabria. El análisis antropológico parece confirmar el carácter de "frontera" de la Sierra de Cantabria, al señalar predominio del tipo mediterráneo grácil al sur de ella y el pirenaico occidental al norte, con evidentes relaciones entre ambos grupos. Además ciertas cronologías hacen pensar que hubo un desplazamiento paulatino de los dólmenes desde las montañas hasta el valle o el llano. Aunque el fenómeno del dolmenismo como ya habíamos dicho con anterioridad, podría prolongarse en el área septentrional del valle del Ebro hasta el final de la Edad del Bronce, e incluso hasta períodos posteriores en los que siguieron siendo reutilizados, lo cierto es que no tuvieron una continuación plena pues, la identidad socio-ideológica se fue rompiendo paulatinamente al colapsar gradualmente la religión naturalista, la relación tribal y la concepción orgánica del territorio (Andrés Rupérez, 1990: 150).

En los sepulcros megalíticos parece dominar el enterramiento secundario, es decir el cadáver se descarna primero en algún lugar -quizás incluso una vez enterrado-, para posteriormente inhumar los restos óseos. Este rito es evidente en el nivel sepulcral de la barcelonesa Cova del Frare, datado por C14 en 2500 A.C. El yacimiento catalán de Can Pallàs (St. Quirze del Vallés), lugar mixto gruta/túmulo, presenta un caso con ritual complejo: la gruta se ha aprovechado para inhumar uno o dos individuos completos, así como los cráneos de otros, mientras que el túmulo conserva únicamente restos humanos dispersos. Parece que el extendido tratamiento de cubrición de los huesos con ocres -como en el dolmen alavés de la Chabola de la Hechicera- y, en ocasiones supuestamente con cinabrio o *bermellón*, pudo tener un significado mágico-religioso, sin olvidar su constatada utilidad antiséptica y momificante (Apellániz y Fernández Medrano, 1978: 174; Delibes, 2000: 223 y *ss.*; VVAA: 1983: 69).

La expresión artística de estos grupos de población parece reducirse a una estilización que conducirá hacia el esquematismo. Su arte ideográfico y simbólico se encuentra representado en las pinturas de algunos abrigos, así como en los grabados

que se conservan en piedras, siempre bajo una posible idea religiosa. Conocemos también estelas en las que se representa, con gran esquematismo, la figura humana, normalmente un guerrero con su armamento.

El arte levantino es una manifestación cultural única que corresponde a una sociedad de cazadores-recolectores y más tarde agricultores que habitaron las principales sierras de media y alta montaña o bien en profundos barrancos producidos por la acción de los ríos. Se trata de un arte al aire libre, que se ubica en abrigos y acantilados verticales, ya que hasta la fecha, a diferencia del arte Paleolítico no se han documentado muestras de pintura o grabados levantinos en cuevas profundas. Este arte es de tipo naturalista, con escenas donde aparecen animales y seres humanos, formando composiciones rituales, de caza, de domesticación, de agricultura o de lucha. En general se trata de escenas con figuras de pequeño tamaño pintadas en tintas planas o contorneadas, con utilización predominante de colores rojo y negro, aunque en ocasiones como en el Albarracín, se constata la utilización de los colores blanco y amarillo. A diferencia del arte paleolítico y del esquemático, el levantino presenta composiciones en constante movimiento, donde las escenas muestran aspectos de la vida cotidiana de las gentes que poblaron la zona. El llamado "arco levantino" en el que se define este tipo de arte se distribuye en la zona Este de la Península con un trazado irregular imaginario desde el margen más occidental del Pirineo Oscense hasta la zona oriental de la provincia de Málaga. Así este arte se da en parte de nuestro área de estudio: el medio y el bajo Valle del Ebro.

El arte esquemático parece ser un estilo que comienza sin solución de continuidad al levantino, pues algunas de sus primeras representaciones son estilizaciones naturalistas. Este tipo de figuras comienzan a esquematizarse, mediante un proceso degenerativo de simplificación a la vez que se van introduciendo signos y símbolos que son de interpretación difícil y convencional (Acosta, 1968: 21). Aunque el arte esquemático tiene una distribución más amplia que la del levantino, podemos realizar un acercamiento a cuáles son la manifestaciones más frecuentes en el valle del Ebro y su entorno. Las representaciones más habituales que se hallan en el Valle del Ebro son las figuras humanas seminaturalista , semiesquemática y esquemática sobre todo en el Bajo Valle del Ebro; En esta misma zona aparecen los brazos en asa. Los cruciformes aparecen en el Alto y Bajo Valle. Los cuadrúpedos naturalistas, seminaturalistas, semiesquemáticos y esquemáticos aparecen repartidos por todo el área. Las figuras animales raramente aparecen y tan sólo tenemos un ejemplo de ídolo oculado en el Bajo Valle del Ebro, en Peña Escrita de Taberna, sin embargo hay dos ídolos triangulares en la misma zona. También aparecen en el mismo área representaciones tectiformes y algún escaleriforme y representaciones de armas. También se ha documentado la existencia de ramiformes en el medio Ebro, adornos personales con figuritas humanas y figurillas armadas con arcos en el Bajo Ebro.

El panorama que se nos plantea es el de unas sociedades complejas con diferentes ámbitos de actividad tanto económica como cultural y en pleno auge de crecimiento. El incremento de la jerarquización social es palpable así como su influencia social. Las actividades son paulatinamente más sedentarias aunque sigue habiendo movimientos en aras de las explotaciones económicas pero también debidos a las incidencias climáticas. Los poblados se estabilizan y se consolidan y en ellos, durante la Edad del Bronce, comienzan a distinguirse áreas especializadas. El valle del Ebro, como entorno natural rico en recursos, estuvo muy poblado durante el *Calcolítico* y la *Edad del Bronce* y, sus habitantes dejaron testimonios de su presencia: testimonios de su economía, de su forma de vida y de sus creencias.

CAPÍTULO 4

MINERÍA PREHISTÓRICA DEL COBRE: EXTRACCIÓN Y PROCESADO

Si el análisis de los propios utensilios de metal es importante, aún lo es más conocer como se llegaron a realizar. Porque entre la extracción y el producto final hay todo un proceso de producción que conlleva una serie de conocimientos específicos y una técnica precisa. Desde el propio instrumental involucrado en la extracción del mineral, hasta la realización de objetos de metal o de elementos semifacturados, para más tarde modificarlos en otro tipo de objetos, hay todo un largo y complejo proceso (*Fig. 4.1).*

El interés por esta fase de la producción comenzó hace bastante tiempo, sobre todo en ámbitos de investigación anglosajones y germanos (Jackson, 1979; 1984a, b, c ; O´Brien, 1996). Sin embargo, no será hasta finales de los años 80 cuando se empiece a investigar sobre las evidencias de este tipo que existen en España (Rovira, 1987). Ya en los años 90 se realizó una tesis doctoral en la Universidad Autónoma de Madrid (Gómez Ramos, 1996) cuyo objetivo fue el análisis y catalogación de cuantos registros existiesen del "procesado" en la Península Ibérica. Este trabajo de investigación fue publicado recientemente en una serie internacional tan importante como los BAR-International Series de Oxford (Gómez

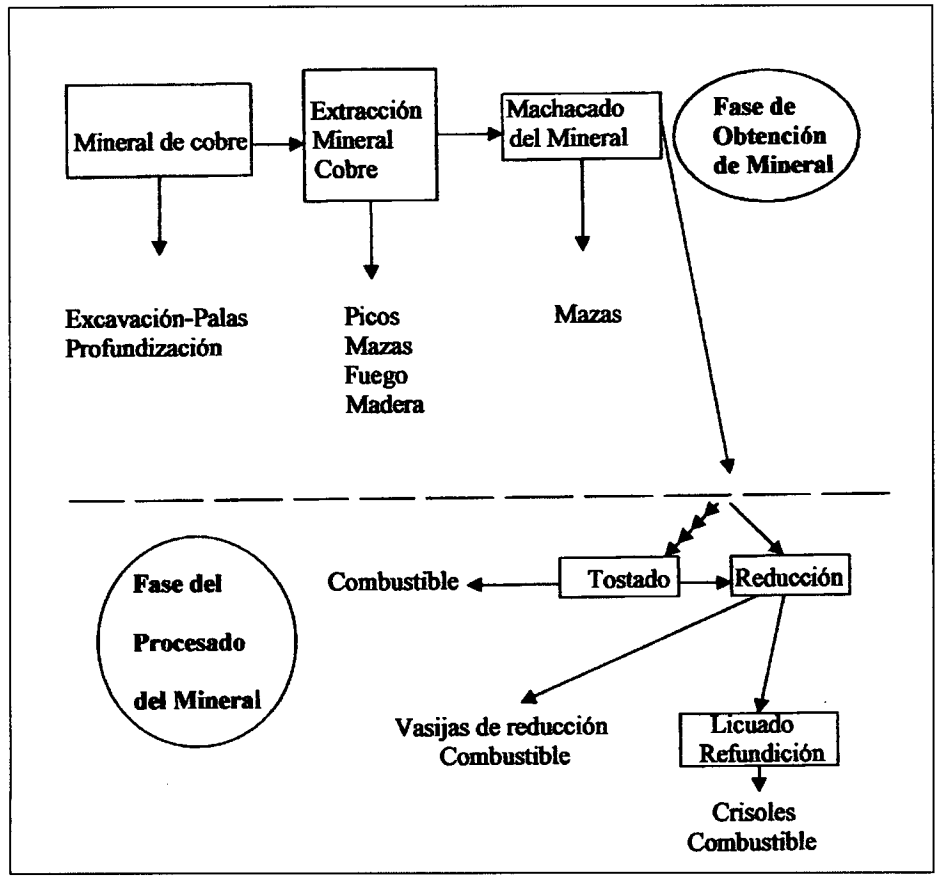


Fig. 4.1. Diagrama explicativo de las fases de extracción y procesado en la metalurgia prehistórica.

Ramos: 1999). La circunstancialidad de los datos de este tipo recogidos en su tesis ha provocado que nosotros añadamos con nuestro trabajo un porcentaje considerable para la zona que nos interesa. Algunos de estos datos ya quedaron señalados en el artículo resumen de nuestra tesis de licenciatura (Rodríguez de la Esperanza, 1996) y otros se reflejaron recientemente en el trabajo colofón final del Proyecto de Arqueometalurgia de la DGCYT (Delibes y Montero, 1999).

4.1. El instrumental minero y metalúrgico

El interés de este apartado radica en el conocimiento del utillaje que fue utilizado para la extracción, transformación y producción del metal, así como en el conocimiento de cuáles y como fueron sus residuos para poder reconstruir la cadena desde la extracción hasta el producto final. En un principio estas evidencias no eran identificadas en el registro, pero poco a poco después de que se describieran sus características en otros trabajos (O´Brien, 1996, 1999; Ixer y Budd, 1998) han empezado a hacerse reconocibles en nuestros registros de la Península Ibérica.

4.1.1. *Herramientas para la extracción y el machacado*

La definición de la herramientas que se utilizaron para la extracción y el machacado tiene la dificultad de que, en la mayoría de los casos nos estemos refiriendo a objetos multiusos que en cada caso tenían una morfología diferente. En muchos casos se trataría de herramientas "accidentales" con pocas características definitorias, a no ser el papel que hubieran desempeñado en las actividades de la propia extracción. Las cuñas, puntarolas, mazas y picos, pueden ser los nombres que se refieren a las actividades que desempeñaron, pero su semejanza con estos objetos puede ser relativa o absolutamente nula.

Comenzando de Oeste a Este y de norte a Sur, lo primero que tenemos que hacer notar es que en la región astur-cántabra, aneja a la nuestra, tenemos evidencias de muy buena calidad, con una gran variedad de martillos, picos-palanca, puntarolas, percutores y cuñas realizadas en piedra y cuernas de ciervo (*Fig. 4.2 y 4.3*) (Blas Cortina, 1999: 47). En oposición, en la zona de La Rioja-Pais Vasco-Navarra no tenemos datos que ofrecer. Asímismo, al sur del Ebro, en la zona perteneciente a la Meseta Norte no hay ningún dato a la vista, ya que los más cercanos están en las provincias de Avila o León (Germán Delibes *et alii*, 1999: 79-80).

En lo que se refiere a la zona aragonesa de la Depresión del Ebro tan solo contamos con un hallazgo de esta clase. Se trata de tres martillos de piedra pulida encontrados en Moncín (Borja) (*Figs. 4.4 y 4.5*) que se supone sirvieron para finalizar piezas metálicas (Harrison, 1994: 284). No tienen ninguna hendidura que haga presuponer la existencia de un enmangue de tipo orgánico y esto crea problemas a la hora de su interpretación. Otro ejemplo cercano pero que pertenece a la Sierra de Albarracín, al sur del área que nos concierne, es el que se encontró en el paradigmático yacimiento de la Loma de la Tejería (Teruel). El ejemplar se halló cerca de la boca de la mina y además cuenta con la típica hendidura para el enmangue, erigiendose así como ejemplar arquetípico de las actividades metalúrgicas y único en la zona del que sólo se conserva su dibujo ya que el ejemplar se encuentra en paradero desconocido (Rodríguez de la Esperanza, 1999: 108; Mesado Oliver, 1999: 42).

No tenemos ninguna duda de que la zona donde más hallazgos de este tipo se han encontrado es el Bajo Ebro. Sin embargo, no pensamos que sea una cuestión del tipo de producción en la Prehistoria y su localización sino, en este caso, creemos que es fruto de una investigación diferencial, es decir de una investigación exhaustiva que se ha llevado a cabo de forma brillante por las personas especializadas en Prehistoria del Bajo Ebro.

En estos estudios tan pormenorizados encontramos el principal conjunto de útiles mineros descubiertos en la Solana del Bepo (Reus, Tarragona), que no en vano constituye

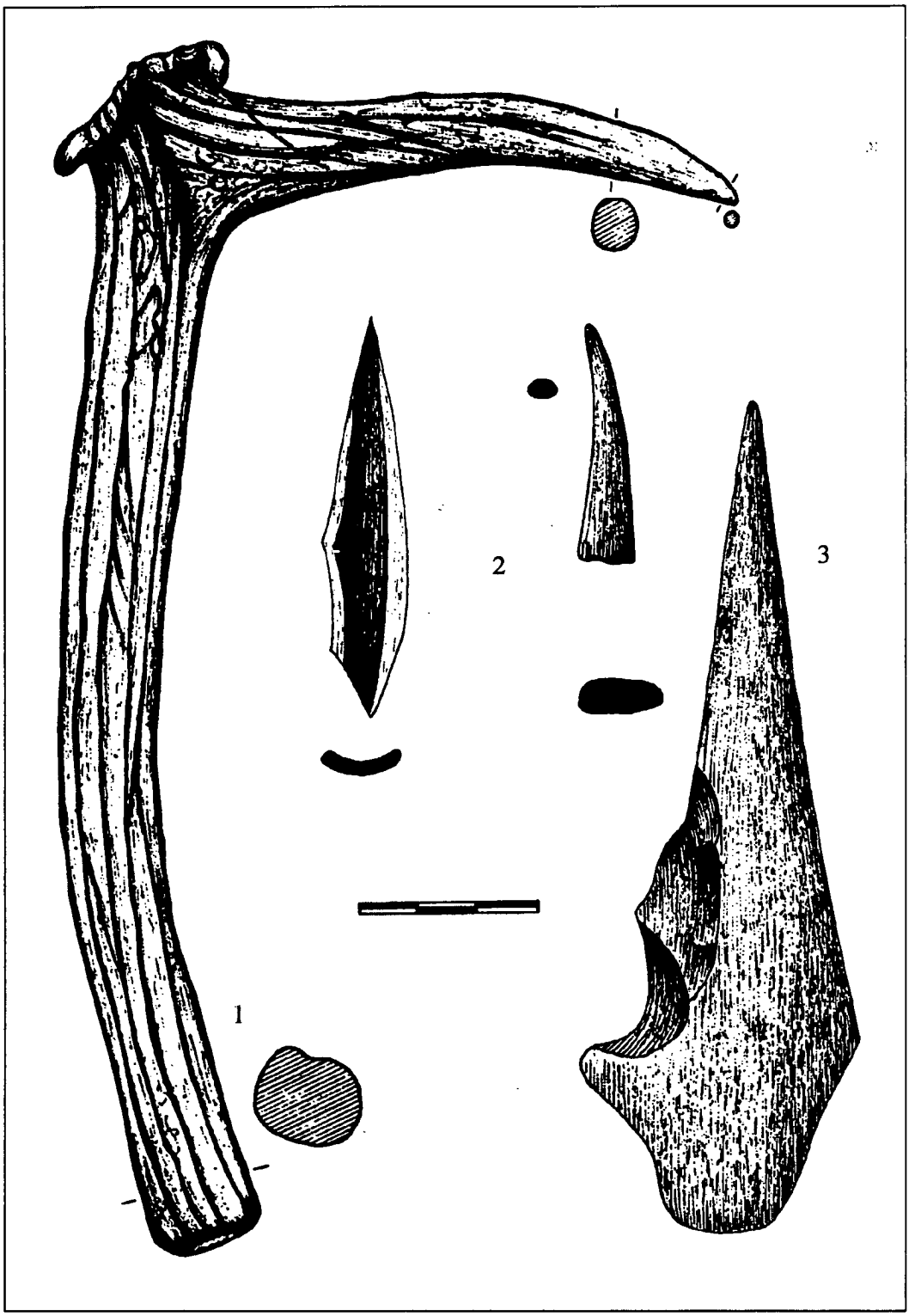


Fig. 4.2. Pico e instrumentos punzantes realizados en hueso procedentes del Valle del Ebro y que se han relacionado cronológicamente con el Eneolítico I: 1.Pico hallado en la cueva de los Husos. 2. Esquirlas aguzadas de Moncín y 3. Hueso aguzado de Cova Fonda de Salomó (Rodanés Vicente, 1987: 98).

uno de los más importantes repertorios de útiles con fines extractivos o de percusión. La noticia dice que la agrupación está formada por unos 70 ejemplares líticos. También se informa que en los alrededores de la actual mina de "Els Crossos" en 1922 se encontró un hacha/martillo de basalto (Vilaseca, 1957 y 1973; Martín Cólliga et alii, 1999: 158-159).

En los Pirineos, existe un ejemplar de Pobla de Segur (Lleida) actualmente perdido. Por lo visto en interpretaciones anteriores se le consideró como un pico, pero para Martín Bueno y Pérez Arrondo (1989: 169) se trata de un martillo de basalto que cuenta con el surco transversal y un extremo apuntado. Los mismos autores dan cuenta de los ejemplos de Solsona (Lleida) y de Pla de Vic (Barcelona), de los que apenas se tiene información (Martín Bueno y Pérez Arrondo, 1989: 170).

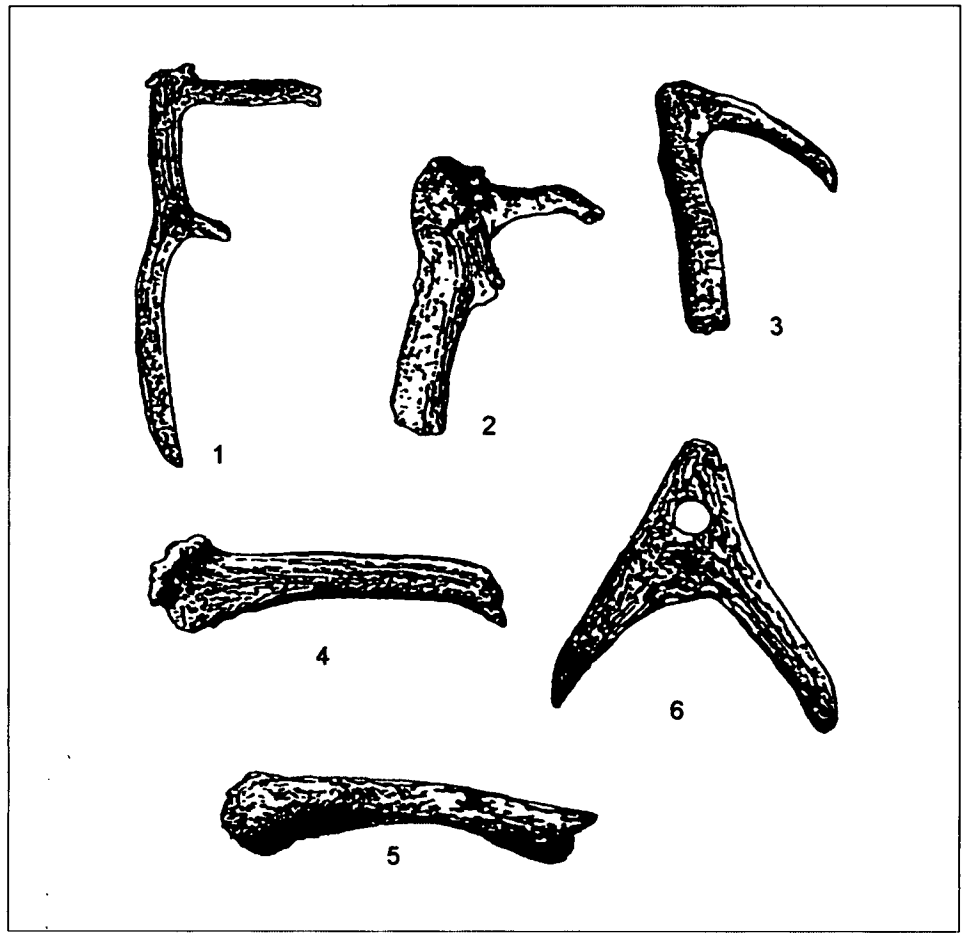


Fig. 4.3. Diferentes tipos de herramientas realizados asta de ciervo halladas en minas prehistóricas europeas (Montero Ruiz, 2000: 52; diferentes escalas).

En San Guilla (Callonge, Girona) dentro de la cueva sepulcral se halló un canto rodado de granito con dos concavidades o cúpulas simétricas y opuestas. Se asocia a un conjunto Campaniforme de más de 200 botones de hueso en V (Toledo y Agustí, 1987: 33-

34). En la Bauma del Serrat del Pont (Tortellá, Girona) (Alcalde, Molist y Toledo, 1994, 1997; Alcalde, Molist, Planaguma, Saña, Toledo,1998), se halló un canto rodado que tenía una

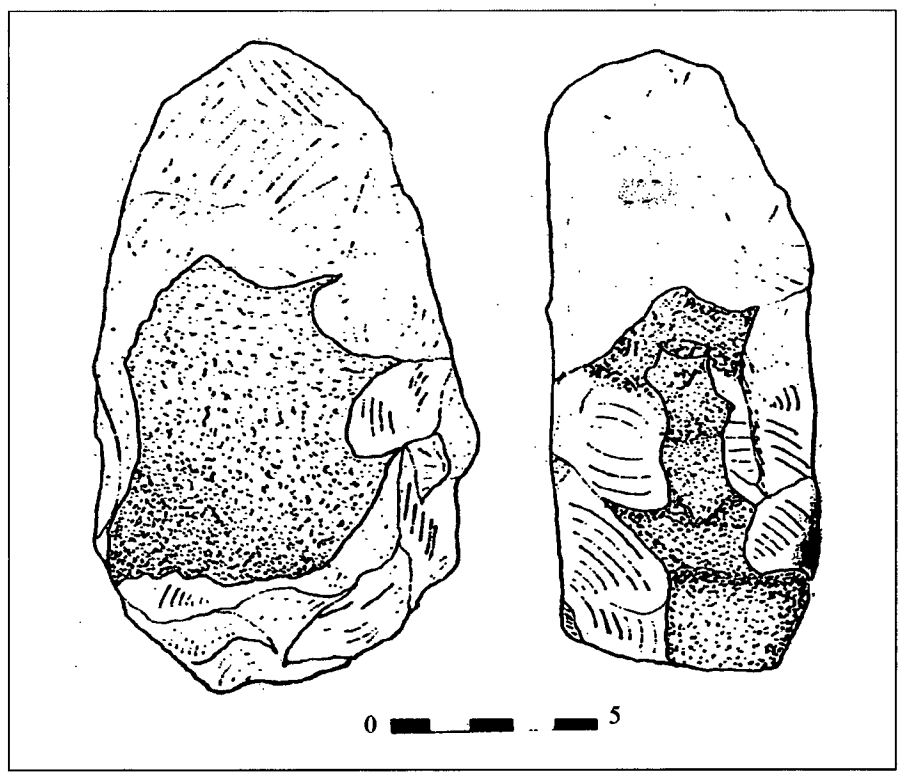


Fig. 4.4. Maza de minero procedente de la Loma de la Tejería (Albarracín, Teruel)(Almagro y Collado, 1981).

parte rebajada en el centro de una de sus caras. Por su forma se ha comparado con dos ejemplares procedentes de las minas de calaíta de Can Tintorer (Gavá, Barcelona) (Villalba, 1986). Diferentes autores han concluido que esto demostraría una especialización en el utillaje minero-metalúrgico en torno al IV milenio cal. AC y que además indicaría que este tipo de utillaje no solo estaría vinculado con la extracción del cobre, sino que tendría antecedentes Neolíticos vinculados a la extracción de otro tipo de elementos.

Aunque en los trabajos aludidos se especula sobre la posibilidad de que ciertos instrumentos líticos, de los que se desconoce su utilidad, sirvieran para una fase secundaria de machacamiento o percusión del mineral ya extraído, no podemos dejar de ver en ello una aseveración difícil de probar. Para este procesado podrían haberse valido simplemente de piedras normales que el entorno poseyera, podría haber realizado el machacamiento mediante el proceso de golpear trozos de mineral con otros trozos de mineral e incluso podrían haberlo intentado lanzando los trozos de mineral desde una altura suficientemente elevada como para golpearlos fuertemente contra las piedras del firme. Da la impresión de que el gasto de tiempo empleado en realizar un útil para el machacamiento no debía ser

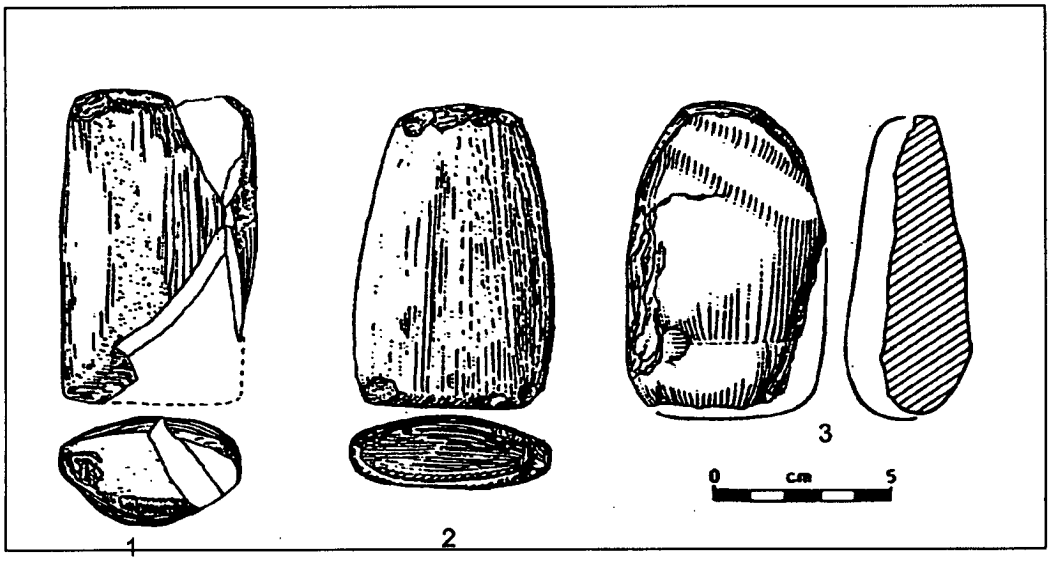


Fig. 4.5. Martillos de minero hallados en Moncín de Borja (Zaragoza) (Harrison, Moreno y Legge, 1994: 282).

muy rentable, sobre todo si el entorno les podía facilitar la tarea. Además esto supondría un ahorro también en el transporte ya que el desplazamiento al afloramiento cuprífero supondría de "*per se*" para el grupo implicado, un traslado importante de todo tipo de enseres (vajilla, alimentos, útiles para la extracción,...) como para además trasladar este tipo de instrumentos tan pesados (*Fig. 4.6*).

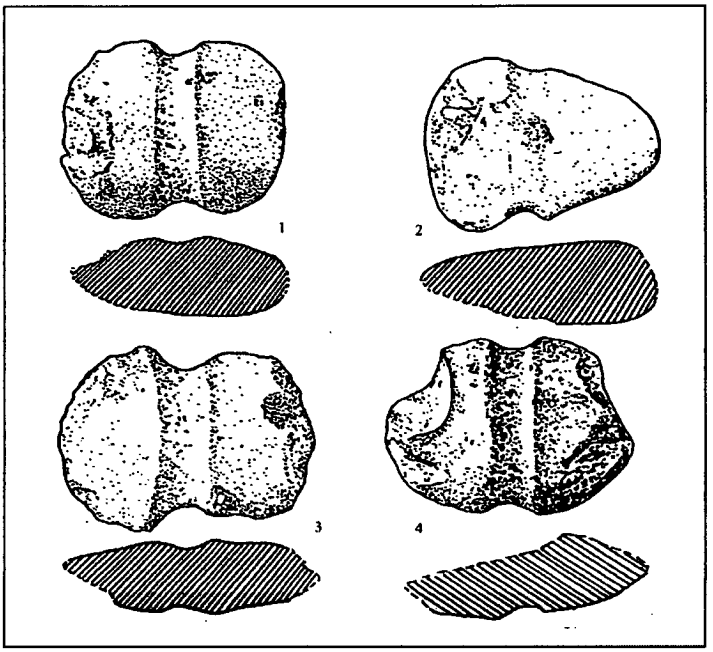


Fig. 4.6. Martillos de minero realizados en piedra procedentes de la zona de Huelva (Montero, 2000: 54, sin escala).

4.1.2. *Vasijas de reducción y crisoles*

Antes de introducirnos en la explicación de los hallazgos de estos materiales arqueológicos debemos definir la utilidad de cada uno de los elementos y sus posibles implicaciones en la interpretación del contexto arqueológico. El Dr. Rovira y el Dr. Montero (1994: 160) realizaron la siguiente descripción sobre la utilidad del recipiente que se denomina *crisol* : "...cuya finalidad como es bien sabido, es el refinado del metal y su función en un segundo tiempo para el colado en los moldes". Así mismo, entendemos por *vasija de reducción* (redenominadas así las llamadas vasijas-horno) aquel recipiente en el interior del cual se llevó a cabo la fundición del mineral triturado y la separación, mediante rotura del mismo, de la escoria y la espuma de cobre (Montero, 1994: 226-230).

Otras definiciones algo más cercanas en el tiempo aprovechan además para indicarnos que hay una cierta confusión entre estos dos términos, hablandose algunas veces del primero cuando se están refiriendo al segundo. Martín Cólliga y su equipo (1999: 159) avisó de que "...en la bibliografía arqueológica de esta zona aparecen menciones esporádicas a "crisoles" y "crisoles de fundición" sin especificar claramente si su función era meramente la fusión de metal o si en ellos se podía también reducir mineral para obtener materia prima metálica. En general, implicaban ambas posibilidades. A pesar de ello, según los datos analíticos recientes de este proyecto, que comentaremos a continuación, la mayoría de piezas que hasta ahora conocíamos como tales, y que en algunos casos incluso se habían relacionado con el refino o recuperación del metal, deben considerarse como vasijas-horno". Además este equipo de trabajo ofreció otro tipo de definición de las llamadas vasijas de reducción: "...las vasijas-horno son recipientes usados como pequeñas cámaras de combustión para reducir mineral, generalmente se trata de cuencos y casquetes de dimensiones pequeñas y medianas. Esta combustión deshidrata enormemente las paredes de las cerámicas y deja minúsculos restos metálicos adheridos en sus superficies, especialmente en la interior. Las primeras se han documentado en contexto calcolítico" (Martín Cólliga *et alii*, 1999. 160).

Como ya advirtieran algunos autores (Craddock, 1985; Marechal, ,1985; Montero, 1994), la presencia de adherencias de cobre encontradas en las paredes interiores de los recipientes, puede ayudarnos a relacionar los objetos ya procesados con las zonas de donde, basándonos en los análisis realizados, podría haberse extraído el mineral.

Comenzando como es habitual de Oeste a Este, vamos a centrarnos en el País Vasco, la Rioja y Navarra, dado el vacío total que tenemos tanto en Cantabria como en la zona septentrional burgalesa (*Fig. 4.7*).

Aunque no abundan los datos de este tipo en la bibliografía riojana-vasco-navarra, debemos alegrarnos de que recientes trabajos hayan deparado algunos hallazgos de suma importancia (Gómez Ramos, 1999; Sesma Sesma, 1991, 1992-93, 1993; Sesma y García, 1993-

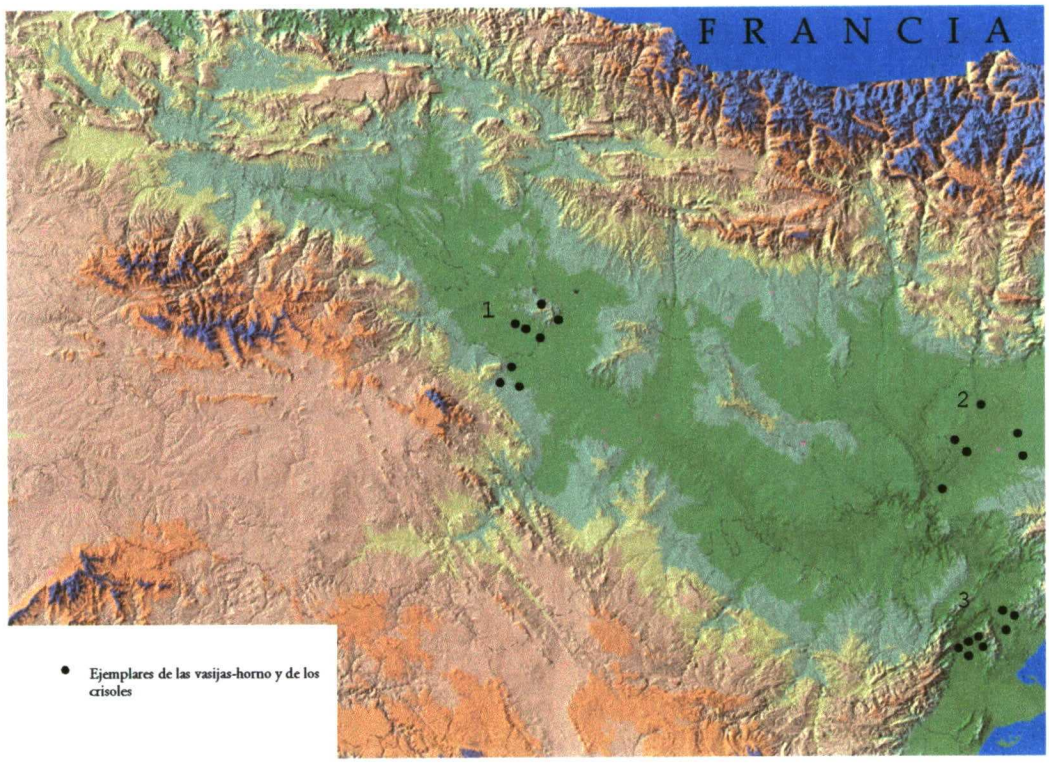


Fig. 4.7. Mapa mostrando la distribución de las vasijas-horno y de los crisoles en el Valle del Ebro. Se puede apreciar en el mapa como existen tres agrupaciones de estos elementos. La primera agrupación se encuentra localizada en el Alto Ebro en torno a la comarca navarra de las Bárdenas Reales y a la aragonesa de Moncín. La segunda y tercera agrupación se ven localizadas en Cataluña. La primera al Norte del Ebro en lo que sería el eje Segre-Cinca. La segunda agrupación, mucho más compacta se sitúa en el Bajo Ebro, cerca del Delta y al Sur de la Cordillera Catalana.

94, 1994).

Los registros de crisoles/vasijas de reducción que han sido hallados en la provincia de Navarra ha sido localizados en su totalidad en los yacimientos de El Abejar I y de Monte Aguilar I. En el primero se hallaron dos crisoles de fundición de pasta tosca con un acabado externo grosero (*cf.* Sesma Sesma, 1993: 63) y en el segundo con un interior más liso, que fueron adscritos a un Campaniforme-Bronce Antiguo dado el nivel en el que fueron encontrados. Estos crisoles tienen muy poco que ver tipológicamente con los conocidos de El Ventorro (Quero y Priego, 1976: 327) o Arrabal del Portillo (Fernandez Manzano y Rojo, 1986: 57-60), o los más recientemente conocidos de Cabezo Juré (Alosno, Huelva) (*v. Fig. 4.8)*, en un contexto magnífico del Calcolítico Pleno, encontrados algunos dentro de lo que parecen ser hogares (Nocete, Escalera *et alii*, 1999: 93 y 97). Estas diferencias radican en que los encontrados de nuestra zona no son recipientes que morfológicamente evidencien claramente cual es su función, son realmente los análisis químicos practicados sobre ellos los que nos aclaran cual sería su función.

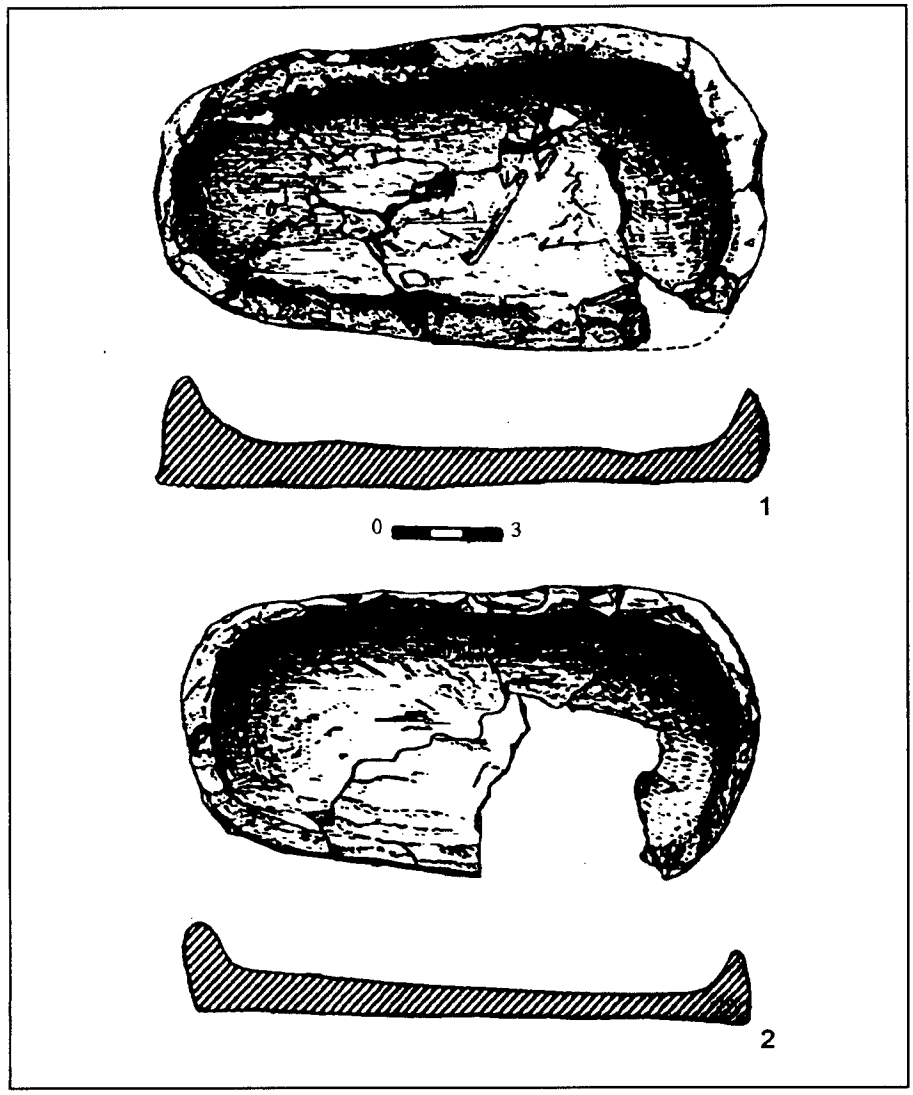


Fig. 4.8. Crisoles hallados en Cabezo Juré (Alosno, Huelva) (Nocete et alii, 1999: 101).

En el yacimiento de Monte Aguilar I se han hallado casi todas las evidencias que conforman el proceso de producción. Entre las que a nosotros en este apartado nos interesan, destacamos la presencia de fragmentos de vasijas-horno o vasijas de reducción y de crisoles. La mayoría de estos hallazgos se han adscrito a un Bronce Medio, aunque en el yacimiento hay dataciones radiocarbónicas pertenecientes a finales del Bronce Antiguo (s. XVII a.C)(Sesma y García, 1993-1994: 278).

Del Bronce Medio se clasificaron los fragmentos cerámicos con adherencias metálicas que aparecieron en Puy Águila I y II, Valdenovillas II y Plana Yesera V. Alguna de estas piezas que se clasificaron en un principio como crisoles ha sido reclasificadas por los análisis como vasijas-horno o de reducción (Gómez Ramos, 1999: 82).

Según las referencias que Gómez Ramos (1999) aporta, en el Valle Medio del Ebro tan sólo existe una evidencia de un recipiente dedicado a la fundición del metal (crisol) en el yacimiento zaragozano de Majaladares. Sin embargo, nosotros hasta la fecha hemos tenido noticia de algún hallazgo más.

Tenemos noticias de que por el momento en 9 yacimientos han aparecido fragmentos de crisol (incluido Majaladares), a saber: La Hoya Quemada (Picazo Millán, 1993: 47), Las Lomas de Torrijo del Campo, El Picurucho del Bañón (Picazo Millán, 1991a: 79), La Peña Dorada de Alfambra (Picazo Millán, 1993: 47), y La Escondilla de Villastar y Tajada Bajera (Picazo Millán, 1991b), todos ellos en Teruel. En la Provincia de Zaragoza: Moncín de Borja (Harrison, Moreno y Legge, 1994: 275), Majaladares (Aguilera Aragón, 1978 y Aguilera Aragón et alii, 1990b: 75-77) y Siete Cabezos (Harrison, Moreno y Legge, 1990: 56 y Aguilera Aragón et alii, 1990a: 71-74). Lamentablemente se aprecia un vacío importante en el Norte de la Región, que no sabemos si se trata de un vacío de evidencias productivas o de un vacío de investigación (Rodríguez de la Esperanza, 1996 y 1999). Además en el yacimiento de Moncín de Borja, tal y como demostré recientemente (Rodríguez de la Esperanza, 1999), aparecieron restos de vasijas-horno con una morfología y una pasta totalmente diferente de la de los crisoles que también aparecieron en el mismo lugar. La mayoría de estos yacimientos pertenecen muy probablemente al Bronce Medio (1600-1400 A.C.), a saber: Siete Cabezos, La Escondilla, Tajada Bajera, Moncín y la Hoya Quemada. En sí los yacimientos de La Escondilla y de Tajada Bajera se paralelizan a la segunda fase de La Hoya Quemada, es decir finales de un Bronce Antiguo y Bronce Medio (s.XVI-XVII A.C.) (Gnr-15895 sobre carbornes) (Burillo Mozota y Picazo Millán, 1991-1992: 61).

La zona de la Baja Depresión del Ebro cuenta también con numerosos materiales. En concreto el área más agraciada con el hallazgo de vasijas de reducción es Tarragona. Allí se han hallado en la Balma del Duc (Solé, 1982), Cova del Buldó (Vilaseca, 1973) y Cova del Cartanyá (Comarca de Conca de Barberá) (Vilaseca, 1926), el yacimiento de Coveta de l'Heura (en el Priorat)(Vilaseca, 1952: 130; Vilaseca, 1973: 174) y en el de la Cova Josefina de Escornalbou (en la comarca de Baix Camp) (Martín, 1977; y Martín y Tarrús, 1995). En Barcelona se ha hallado en la Cova del Frare (Martín, 1988 y 1992)y en Gerona en la Balma del Serrat del Pont (Alcalde et alii, 1998: 81-100).

La Cova del Frare y la Balma del Serrat del Pont tienen los niveles en los que aparecieron los recipientes para la reducción de mineral de cobre datados en el III milenio cal A.C. por lo que se adhiere a un Campaniforme del grupo pirenáico.

Sólo 2 yacimientos tienen verdaderos restos de crisoles y son los ejemplares de la Cova de l'Heura y uno de la Balma del Serrat del Pont (Martín Cólliga et alii, 1999: 159-160). Los demás tienen evidencias de haber servido para la reducción de mineral de cobre,

por ello los debemos considerar como recipientes para la reducción o vasijas-horno.

Los mismos autores nos comunican que las excavaciones en Minferri (Juneda, Lleida) y en Clot de Fenàs (Oliola, Lleida) han aportado fragmentos de cerámicas que no se sabe muy bien si pertenecieron a crisoles o a estucturas de horno. Sin embargo, no hay duda de que redujeron mineral de cobre en su interior, y los análisis de los cuatro fragmentos del primer yacimiento como mínimo indican que en uno se procesó bronce, algo de lo que no se extrañan puesto que de las mismas manufacturas hay evidencias en el lugar.

El panorama que nos ofrecen estos datos es de un progresivo aumento de las evidencias según vamos río abajo. Las actividades de reducción y producción parecen multiplicarse según vamos descendiendo hasta el Mediterráneo. Creo que podemos analizar esta evidencia desde diferentes puntos de vista. El primero, y a mi entender, principal, es el que relaciona directamente las evidencias de trasformación y producción con los afloramientos de mineral. Si comparamos la situación de los afloramientos cupríferos y la localización de las vasijas-horno o de reducción/crisoles parecen coincidir en la zonalización, y esto hace que nos decantemos bastante hacia la posibilidad de un aprovechamiento de recursos locales y una transformación y producción local. Cuando se aprecia existencia de potenciales "minas" de cobre, se tiende también a localizar evidencias de la producción con el objetivo de probar si hubo un aprovechamiento o no lo hubo de los recursos cupríferos o estanníferos más cercanos a los yacimientos con evidencias de transformación y producción.

El segundo punto sería el referente a la evidente concentración geográfica de estos materiales. Por un lado puede indicar una penetración Este-Oeste de la técnica y de los productos -es decir desde el Bajo Ebro hacia el Alto Ebro, utilizando el río como vía de comunicación-. Por otro lado, pudo ser plausible una penetración (simultánea o no) Norte-Sur a través de los pasos de los Pirineos, con lo que tendríamos que aceptar que, la técnica o ciertos aspectos de la misma o ciertos productos, pudieron también proceder de áreas ajenas a nuestra región.

En nuestra opinión el primer punto de vista descrito parece tener más base, sobre todo porque las evidencias minero-metalúrgicas hasta la fechas encontradas nos están demostrando un contexto arqueometalúrgico local. Esto no quiere decir que a través de los contactos culturales se transmitiesen aspectos de la técnica e incluso objetos metálicos que pudieran proceder de otras áreas. Por otro lado, el carácter de los sitios en dónde se encontraron los restos de las vasijas de reducción y de los crisoles son en general poblados con una larga ocupación, tal y como ocurre con Monte Aguilar en Navarra o con Moncín en Zaragoza. En este sentido parece que la interpretación más plausible sería la de que la reducción y posterior fundición de los minerales tenía lugar con más frecuencia en

poblados con una larga tradición de ocupación que en poblados estacionales o de poblamiento temporal.

4.1.3. *Moldes*

Estos elementos representan y reflejan actividades de producción. Los moldes son aquellos recipientes donde el metal licuado es vertido y toma la forma del objeto que ha diseñado.

Los moldes pueden ser analizados desde diferentes puntos de vista: 1.- según la *tipología* del objeto vaciado en ellos; 2.- Según si son *simples o bivalvos*, es decir si se componen de dos partes absolutamente simétricas o si consta de una parte vaciada o *matriz* y una tapa.; 3.-El *material* en el que están realizados también es definitorio pues de él se deduce la reutilización del molde o su carácter perecedero, además de indicar si este material procede del entorno o, por el contrario, es alóctono.

Normalmente los moldes del Valle del Ebro son de arenisca y fueron utilizados más de una vez. La tipología de estos moldes es variada pero suelen servir para realizar más de una pieza, e incluso pueden tener más de una cara con matriz. Ejemplos de estos tipos los tenemos en los yacimientos como Minferri en el área catalana (Equip Minferri, 1997) o Moncín en el área aragonesa (Harrison, Moreno y Legge, 1987).

Debemos hacer hincapié en el hecho de que existe un vacío sorprendente de hallazgos de moldes en toda la zona occidental de nuestra región y sus cercanías. Ni en la submeseta Norte ni en la zona riojana ni en lo que se refiere al ámbito cántabro podemos dar siquiera una muestra que evidenciara algún tipo de producción a partir de moldes. No podemos esgrimir en este apartado ninguna explicación ante este hecho salvo, de forma muy intuitiva, la de que en este caso la investigación diferencial ha creado un vacío arqueológico muy evidente.

Es a partir de la zona navarra en donde empezamos a encontrar materiales. Si bien en esta zona precisamente no podemos decir que abunden. En el mismo yacimiento de Monte Aguilar I, en las Bárdenas Reales, se constató la existencia de un molde de fundición para hacha plana, eso si, acompañado de toda una panoplia de otros instrumentos y elementos necesarios para la producción como crisoles, minerales parcialmente reducidos, vasijas-horno, escorias. Este afortunado hallazgo parece asociado a una cronología del Bronce Medio al igual que la vasija de reducción y el crisol de los que ya dimos cuenta (Sesma Sesma, 1991: 310; Sesma y García, 1993-94: 143). Además de este hallazgo tenemos la noticia de "*un molde para fundir hachas planas, de cronología imprecisa, hallado cerca de un dolmen navarro* " (Armendáriz Gutiérrez, 1997: 27). Esta referencia tan intangible resulta muy interesante debido a que el mismo autor nos dice que esta es una de las primeras

evidencias de la práctica metalúrgicas en la zona y le lleva a situarlo en torno a un Calcolítico Final o un Bronce Antiguo. Quizás sea un poco arriesgado el comentario del autor que vincula directamente la existencia de *"verdaderas prácticas metalúrgicas"* al

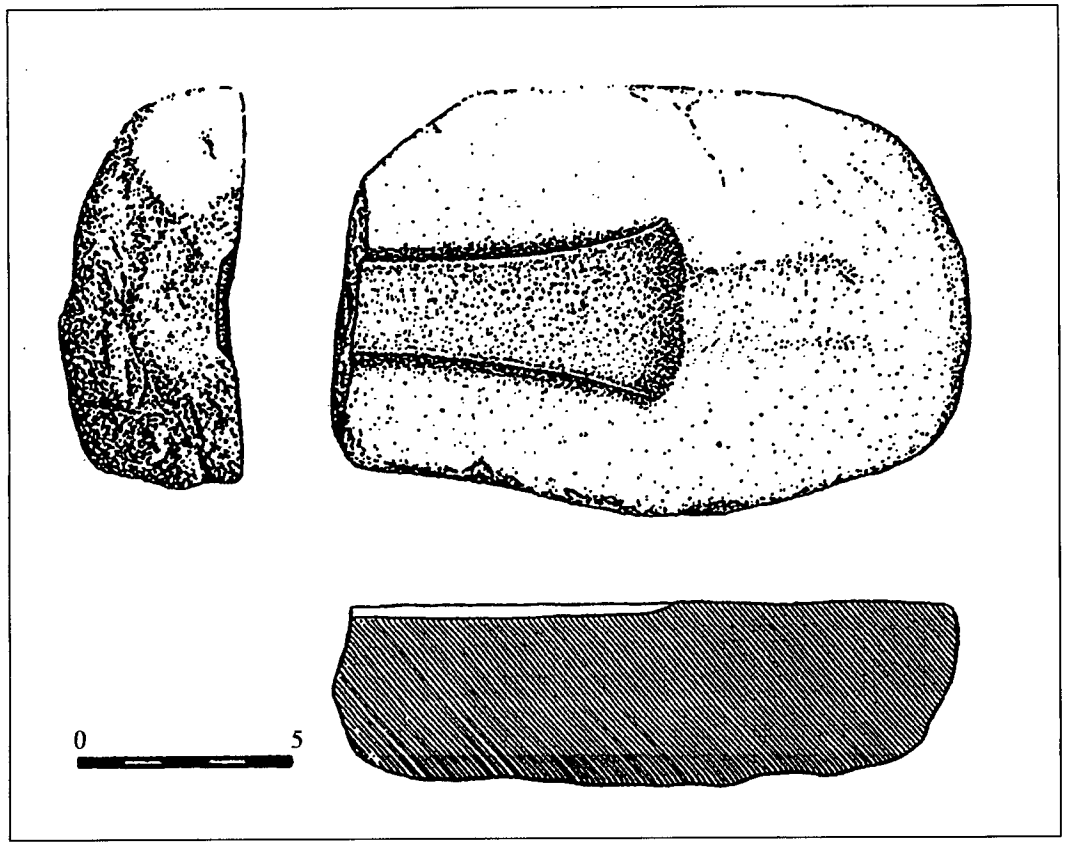


Fig.4.10. Molde de arenisca para hacha plana de La Hoya Quemada (teruel) (Según Burillo y Picazo, 1986).

hallazgo de moldes y, su ausencia, la relaciona directamente con importación de objetos manufacturados de cobre, o de lingotes o elementos fundidos importados del exterior, dejando en último lugar la posibilidad del desarrollo de una metalurgia local, que tan sólo en un momento más avanzado hace utilización de los moldes, siendo lo habitual una ejecución de los artefactos a través del forjado a partir de láminas o de la llamadas "pre-formas". No podemos obviar la posibilidad de que ambas posiciones se entremezclen: moldes autóctonos con metal alóctono o al contrario, metal autóctono y moldes importados. Lamentablemente parece que por los datos que estamos aportando hasta la fecha, no podamos saber con exactitud cómo fue el proceso aunque, por las evidencias encontradas en las zonas circundantes, pudiésemos decir que pudo haber un desarrollo básicamente local de esta actividad.

Desde que el río Ebro entra en territorio aragonés parece que los hallazgos de moldes empiezan a multiplicarse gradualmente. El aspecto negativo del hallazgo de la mayoría de estos materiales en Aragón es que aparecen en superficie, con lo cual su adscripción cronológica se ve dificultada. Huesca y Teruel son las dos regiones en donde

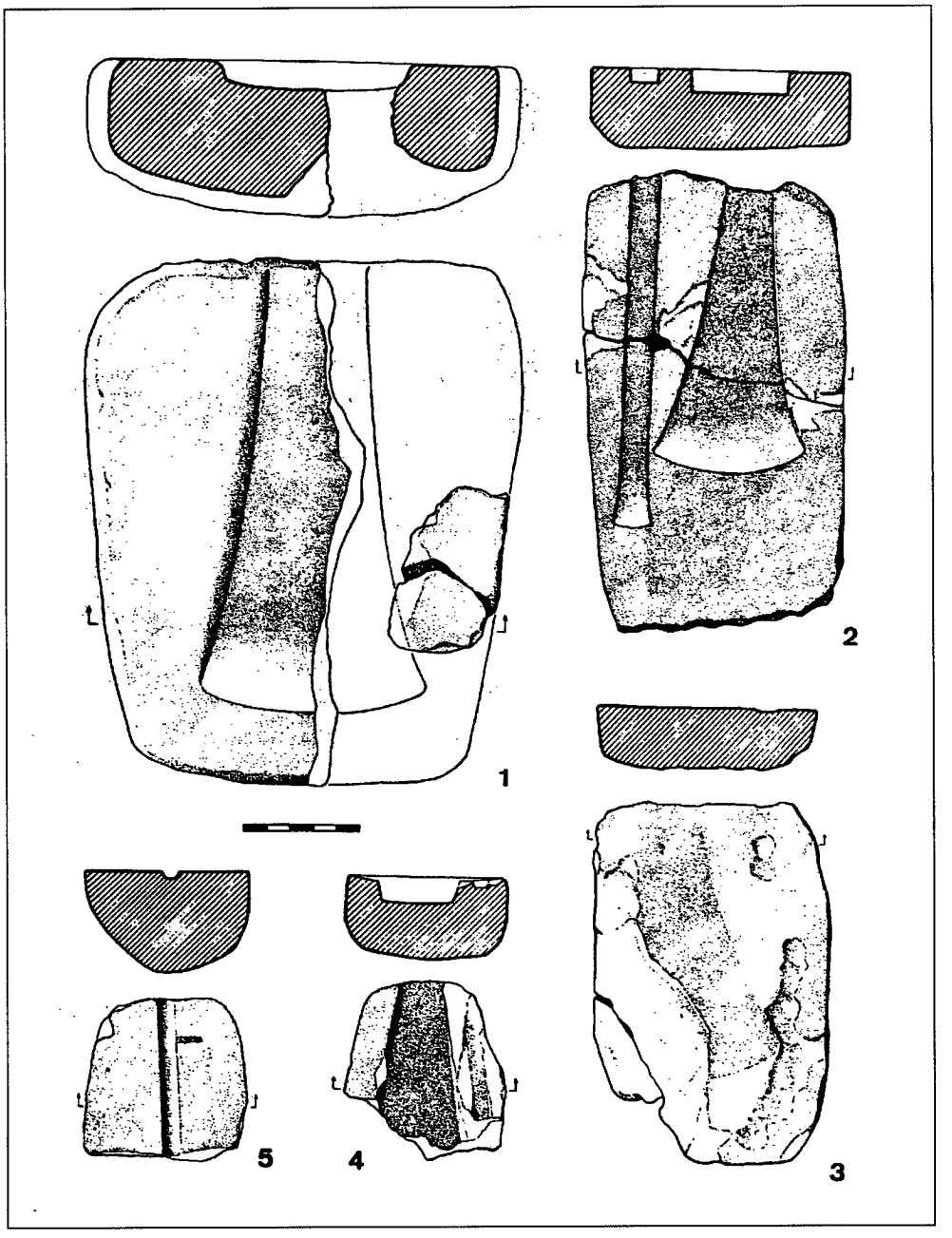


Fig. 4.11. Moldes de fundición de Minferri (Juneda, Lleida): 1.-Molde de hacha plana; 2.-Molde de hacha plana y de cincel; 3.-Tapa del molde anterior; 4.- Molde de hacha plana y cincel o barilla; 5.-Molde o afilador sin identificar (Equip Minferri, 1997: 190).

estos elementos abundan. En Huesca (Rovira, J. y Gasca, M., 1983-1984: 84) han aparecido moldes en Masadá del Ratón (aunque hallados sin contexto, parecen estar vinculados plenamente a un Bronce Final aunque hay opiniones que intentan vincularlos a períodos algo anteriores) (Díez Coronel y Pita Mercé, 1971: 224 y Beltrán, 1959), El dólmen del

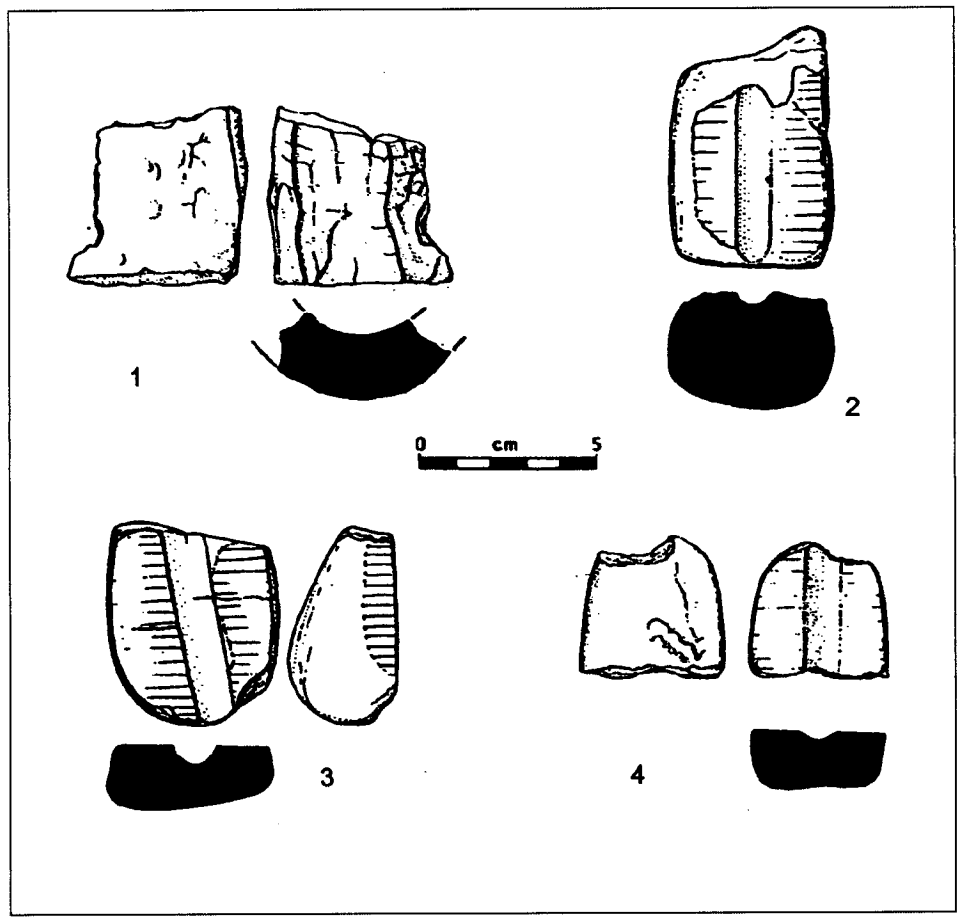


Fig. 4.9. Moldes de arenisca hallados en Moncín de Borja (zaragoza) (Harrison, Moreno y Legge, 1994: 232).

Carnelario, Tozal Redondo de la Codera, La Huelga y el Pantano de Santa Ana (lindando con Lérida)(Maya González, 1990: 178 y 181) vinculándose todos según los estudiosos del tema a un Bronce Medio. En el territorio zaragozano hay 2 yacimientos con evidencias de moldes que son: La Cueva de los Encantados de Belchite con una pieza (Barandiarán, 1971) y Moncín de Borja con restos de 4 ejemplares (Harrison, Moreno y Legge, 1994: 275 y 284 y Harrison, Moreno Y Legge, 1987: 25) (*Fig. 4.9*). Por otra parte deberíamos hacer mención de los 11 moldes aparecidos sin contexto en el Cabezo de Monleón (Caspe, Zaragoza) que aunque no tienen una misma cronología parece que alguno de ellos como el de hacha plana con minúsculos apéndices podría vincularse a una Edad del Bronce Pleno, así como el de hacha plana gruesa, sin embargo parece más coherente vincularla a un Bronce Final tal y como lo hizo Beltrán (1959: 149-150). Ya en territorio turolense, fuera del Valle del Ebro, los encontramos en la Hoya Quemada, en la cuenca del río Mijares (*Fig. 4.10*) (Burillo y Picazo, 1986: 8) y que podría considerarse del Bronce Medio, 4 en La Escondilla de Villastar (Picazo Millán, 1991b: 151), el Barranco de la Terolana (Simón et alii, 1987-1988: 77), y otros 4 en el Cabezo del Cuervo (Benavente Serrano, 1984: 228-229).

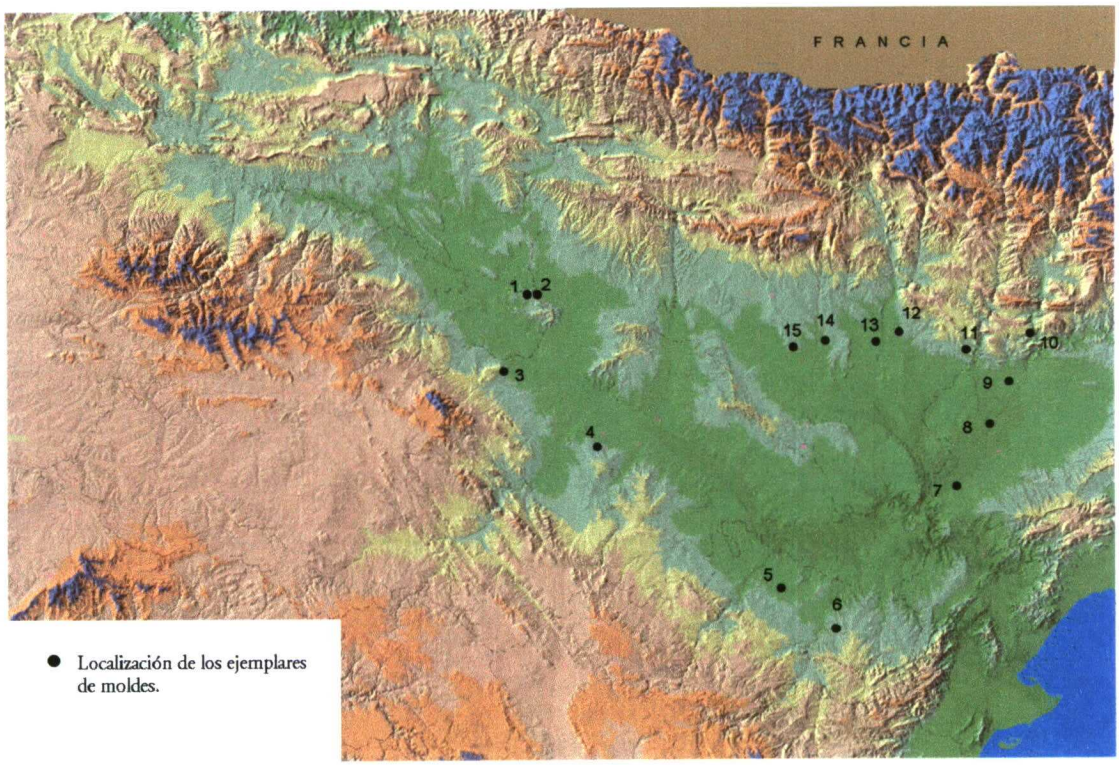


Fig. 4.12. Mapa de la distribución de los moldes en el Valle del Ebro durante las primeras etapas metalúrgicas. 1.- Monte Aguilar I (Navarra); 2.-Dólmen sin especificar (Navarra); 3.-Moncín de Borja (Zaragoza); 4.-Cueva de los Encantados de Belchite (Zaragoza); 5.- Cabezo de Monleón (Zaragoza); 6.- 7.- Mura (Barcelona) 8.-Minferri (Lleida); 9.-.-Forat de la Tuta (Lleida) 10.- Refet (Lleida); 11.- Cova de Picals (Lleida); 12.-Linyà (Lleida) 13.- Pantano de Santa Ana (Huesca); 14.-La Huelga (Huesca); 15.- Dólmen del Carnelario (Huesca).

Como ya decíamos en otro trabajo (Rodríguez de la Esperanza, 1999: 106) los moldes que se adscriben a una cronología más antigua, en concreto a un casi seguro Bronce Antiguo o inicios del Medio, son los ejemplares de: el Cabezo del Cuervo (Zaragoza) (Benavente Serrano, 1984: 229; Rodanés Vicente, 1992: 507)), y el dólmen del Carnelario (Huesca)(Maya González, 1990: 178), así como el de La Hoya Quemada o ya en el ámbito de los Montes Universales, aquellos de Frías de Albarracín (Andrés, Harrison y Moreno, 1991: 114-116). El resto parecen adscribirse según los autores a un Bronce Medio amplio que en ocasiones se alarga hasta un Bronce Tardío.

Respecto a la tipología decir que abundan los de hachas planas y los de varillas, aunque estos últimos están siendo considerados últimamente y unánimamente en la bibliografía (Montero, 2000) como piedras para afilar útiles más que como moldes debido a que no tienen ninguna evidencia de tener espigones o estar machihembrados para la producción metalúrgica (Martín Cólliga, 1999). Es muy evidente que a partir del Bronce Medio la variación de la tipología se incrementa casi tanto como su número, notándose una estandarización y generalización. Como ya propuse con anterioridad creo que durante los inicios de la metalurgia no todos los elementos de metal se crearon a partir de moldes.

Instrumentos simples podrían haberse realizado mediante forja en frío (Rovira, 1993 y *e.p.*).

Junto con la zona aragonesa, Cataluña es la región que cuenta con más moldes. Todos ellos han sido hallados al aire libre lo que conlleva una problemática de adscripción cronológica semejante a la del Ebro Medio. La relación de la localización de los hallazgos es: Forat de la Tuta (Riner, Lleida)(Martí Jusmet, 1969-1970: 144 y *passim*), Minferri (Fig. 4.11)(Juneda, Lleida)(Equip Minferri, 1997: 190), Poblado de Refet (Artesa de Segre, Lleida) (Pérez Conill y Gomá, 1993: 54), Cova de Picals (Vilanova de Meià, Lleida)(Rauret, 197: 85), Mura (Barcelona) (Martí Cólliga *et alii*, 1999: 161), a parte de una serie de cinco "moldes de varillas" encontrados en las provincias de Lérida, Barcelona y Tarragona (Martín Cólliga et alii, 1999: 162). Dos de ellos parecen haberse hallado junto con otras evidencias metalúrgicas, como tapaderas, que avalarían su uso como verdaderos moldes. Los autores se decantan por una interpretación cauta a la hora de valorar estos materiales.

La mayoría de los moldes aparecieron en Lérida. En Riner apareció un molde para hachas planas con tapadera de arenisca y otro ejemplar completo para realizar hachas planas y cinceles. En Minferri, se encontraron valvas planas de areniscas para fundir hachas planas. De este tipo se encontraron dos en fosas diferentes. Además, allí mismo, se encontró un conjunto bivalvo con su tapadera para fundir hachas planas y cinceles (V.V.A.A., 2001: 73-75) (*Fig. 11*). En el Refet se recogió de superficie un molde para hachas planas atribuible a Bronce Antiguo-Medio (Pérez Conill y Gomà, 1993: lám. 7). En Vilanova de Meiá apareció otro molde de hacha plana en la Cova de Picals, que además parece tener indicios de matrices para dos punzones en la cara opuesta (Rauret 1976: 85).

Ya en Barcelona, y localizada en la comarca de Mura, una pieza para fundir dos punzones simultáneamente (Cura, 1981: fig. 3). En el Museo Comarcal de Manresa tenemos otra pieza para hachas planas que se supone de la comarca de Bages y atribuido a Bronce Pleno (Cura, 1981: 103).

Para terminar queremos abordar un debate que se está proponiendo en diferentes artículos que tratan sobre el proceso de la metalurgia en contextos Calcolíticos y de la Edad del Bronce y que nos parece de gran interés pero que arqueográficamente aún no está bien documentado (Nocete, *et alii*, 1999: 101). El tema en cuestión es la de la utilización, en algunos casos, de los crisoles como "moldes" para formar tortas o lingotillos de metal. Creemos que, si bien en el proceso de licuación y solidificación del metal dentro de un recipiente casi siempre hay una proporción que queda adherida en el fondo, a partir de aquí no creemos que se pueda adscribir directamente la función de molde a este tipo de recipientes, sin que esto sea un obstáculo para que en algún momento sí sirviese para esta función (*Fig. 4.12*).

4.1.4. *Evidencias de estructuras metalúrgicas*

Debemos aclarar que como estructuras metalúrgicas comprendemos aquellas en las que en su interior se han llevado a cabo reducciones de mineral o fundiciones y en cuya estructura han quedado los vestigios de esta labor. Entendemos que estas estructuras tienen un carácter más o menos estable y que se utilizan varias veces. Estas estructuras de carácter estable suelen denominarse *hornos*. Un tema de debate que últimamente ha vuelto

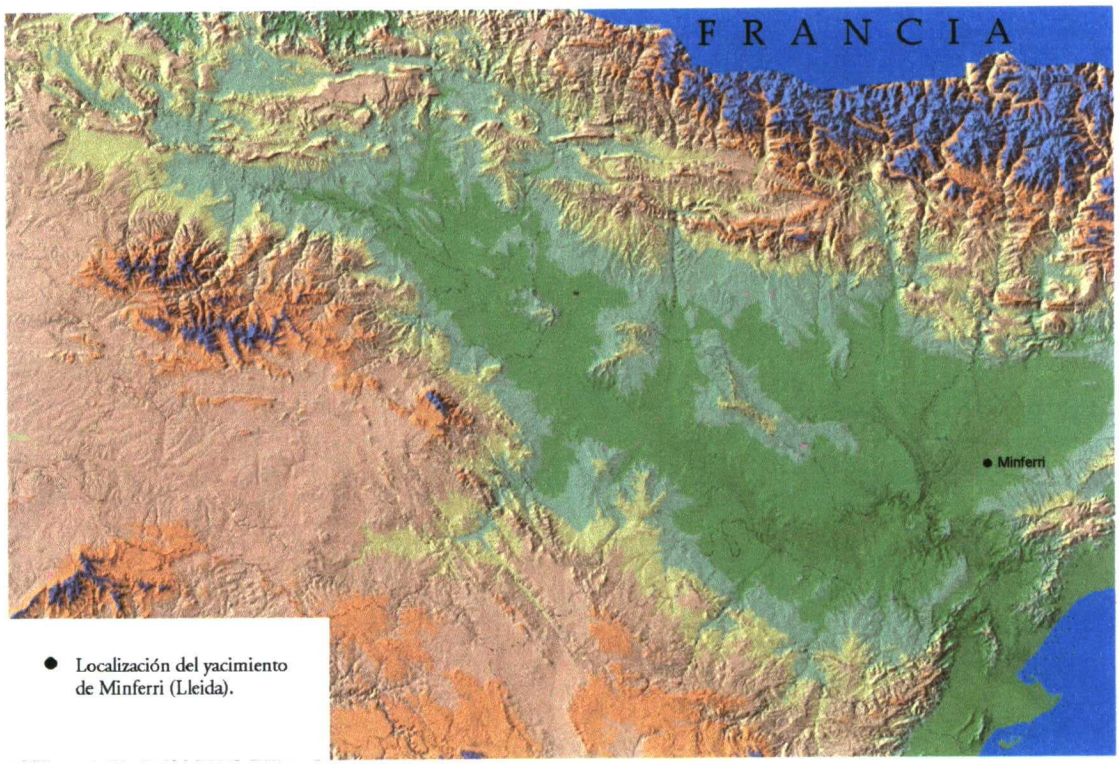


Fig.4.13. Localización del yacimiento metalúrgico de Minferri (Juneda, Lleida).

a tomar importancia es el del tamaño máximo que debe tener una estructura de este tipo para poder ser considerada como tal. Es asunción generalizada que no deberían se mayores de 50-60cms de diámetro (Tylecote, 1976; etc). Sin embargo, hoy por hoy nos preguntamos si estructuras más grandes como las de Cabezo Juré (Nocete *et alii*, 1999: 97) pueden ser verdaderamente cuestionadas como hornos o estructuras de este tipo, ya que las evidencias en su interior –se hallaron crisoles y tiene evidencias de haberse llevado a cabo combustión- indican que sí lo fueron. En esta transformación a 1083ºC, el metal de cobre funde a unos 800ºC, circunstancia que hace que no se necesite una estructura tan cerrada para el licuado como para la reducción del metal (Sarabia Herrero y Fernández Manzano, 1998).

El hecho de que la de las reducciones y fundiciones se llevasen a cabo, tal y como se está comprobando ahora, en vasijas-horno o de reducción, hacía que fuera excepcionalmente raro encontrar alguna estructura de este tipo. Sin embargo, estas estructuras son frecuentes en otros ámbitos, tanto en Europa como en el Próximo Oriente

(Montero Ruiz, 2000: 91-112).

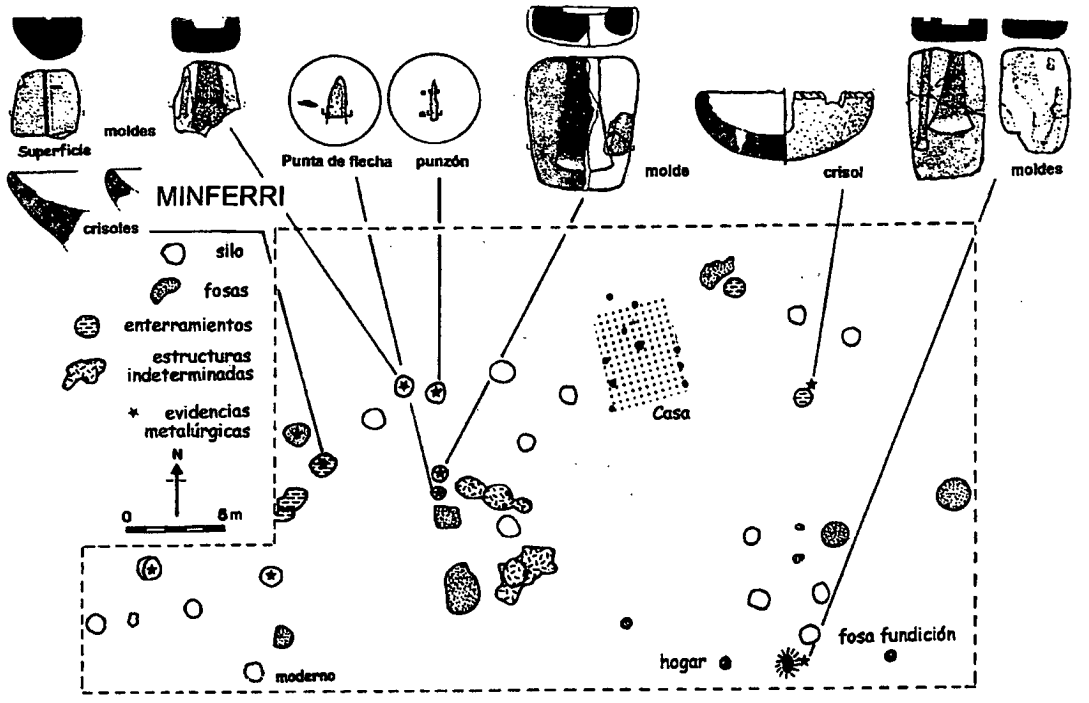


Fig. 4.14. Distribución de los materiales de producción metalúrgica en el yacimiento de Minferri (Juneda, Lleida).

En todo el área que estudiamos sólo han sido detectadas dos estructuras metalúrgicas de este tipo y ambas en Cataluña: En la Balma del Serrat del Pont -fuera estrictamente del área de estudio- (Tortellá, Gerona) y en Minferri (Equip Minferri, 1997: 171; Martín Cólliga et alii, 1999: 162). En el primer yacimiento -se trata de un abrigo rocoso en el que se ha reconstruido un aprovechamiento diversificado de los recursos locales, entre los que se integran los dedicados a tareas metalúrgicas y del que se tiene al menos dos niveles que se sitúan entre el III milenio AC y el II milenio AC, se han hallado estructuras de combustión que no presentan las características de los hogares de uso doméstico que existen en el mismo lugar, por ello se ha propuesto una actividad específica vinculada a la transformación del metal y a la producción de objetos de cobre (Alcalde et alii, 1998: 84). En el yacimiento de Minferri, cronológicamente situado en el siglo XVII cal. AC (Rovira Hortalá, 1996 y 1998; Equip Minferri, 1997), se halló una fosa excavada en el subsuelo, de planta ovalada y fondo cóncavo, que carecía de cualquier tipo de revestimiento o de preparación y estaba rellena de gran cantidad de carbones y cenizas, sin vestigio alguno de restos carpológicos, habituales en los demás hogares descritos del yacimiento (*Fig.4.13 y Fig. 4.14*). Además en su interior aparecieron las dos valvas de un molde de fundición para un hacha plana y un cincel. Por todos estos datos los especialistas que llevaron a cabo la investigación creen que pudo haber sido utilizada en procesos de fundición, como un lugar acondicionado para calentar crisoles y moldes (Equip Minferri, 1997: 188 y *passim*; V.V.A.A., 2001: 58 y 59). Esta estructura se situaba cerca de la cabaña

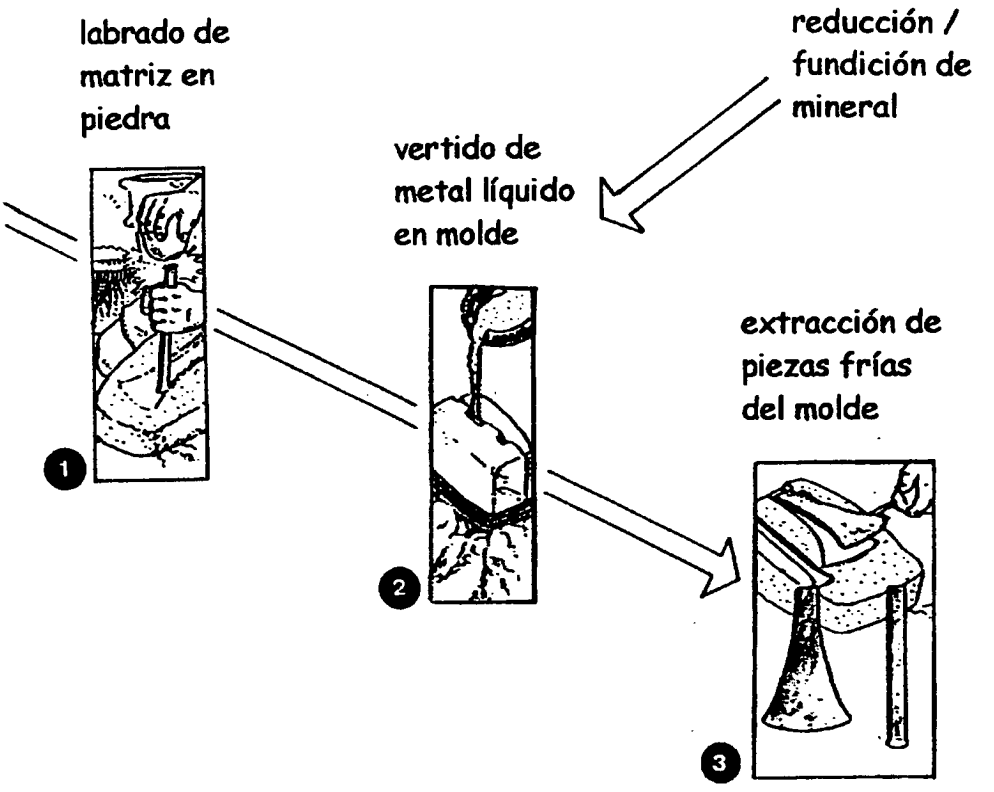


Fig. 4.15. Reconstrucción hipotética de las actividades que se llevaron a cabo en el poblado de Minferri (Juneda, Lleida) (Según Equip Minferri, 1997, redibujado).

rectangular principal, cerca de lo que se dedujo que serían otras cabañas más pequeñas que tendrían funcionalidades diferentes, en este caso parece que vinculadas a la producción metalúrgica .

Tal y como decíamos en un principio, son escasos los hallazgos de este tipo, sin embargo, con ejemplos tan paradimáticos como el de Minferri que nos permite estudiar muy directamente las actividades que se llevaban a cabo, podemos reconstruir parte del proceso de producción metalúrgica (*v. figs. 4.14 y 4.15*). En estas figuras se ha querido ofrecer una visión en primer lugar de la distribución de elementos en el yacimiento leridano y, en segundo lugar, se ha querido reconstruir los pasos para la realización de una pieza metálica a partir del molde: labrado de la matriz en la piedra, el vertido el metal lucuado enn el molde -previa transformación y reducción del mineral-, y finalmente, la extracción de las piezas del moldes y el posterior recorte de rebabas. Todo ello se ha basado en los hallazgos arqueológicos que se han dado en este paradigmático yacimiento, cuya información ha sido tan valiosa para la comprensión de las actividades metalúrgicas que se dieron en ciertos poblados del Valle del Ebro.

4.1.5. *Evidencias de minerales asociados a yacimientos*

De la misma manera que teníamos noticias exiguas sobre indicios de estructuras de fundición, tenemos datos escuetos sobre minerales de cobre o estaño asociados a yacimientos durante este período.

De nuevo, en el yacimiento de Monte Aguilar I (Sesma Sesma, 1991: 307-313), en el que como ya dijimos (*v. supra*) se han registrado todos los elementos que componen la cadena operativa de transformación del metal, aparecieron minerales de azurita y malaquita, así como minerales parcialmente reducidos. Sin duda que es uno de los mejores datos con los que podemos contar para cerciorarnos de que el mineral se transportaba hasta los emplazamientos en donde finalmente se llevaba a cabo la transformación en metal y tomaban allí su forma, y no era semiprocesado en las inmediaciones de donde se hubiese extraído, tal y como se había propuesto.

También deberíamos recordar que en las inmediaciones del Dolmen de Echauri, aunque no relacionado directamente con él, hay claros surgimientos de carbonatos de cobre (Armendáriz, 1997: 23-37), que podrían relacionarse claramente con los artefactos metalúrgicos encontrados en su interior.

Como en el Medio Ebro no tenemos ninguna evidencia pasamos directamente a describir la región del Bajo Ebro. En esta región, tal y como viene siendo frecuente, volvemos a encontrar hallazgos que no son tan frecuentes en otras regiones. En el Bajo Ebro se han encontrado evidencias en los yacimientos de Riner, Joval y Cova de l'Heura. Los restos de mineral hallados en los dos primeros datan de principios de siglo. Las

fuentes indican que los minerales hallados en Riner tenían presencia de estaño (Sn).

Los de Cova de l'Heura tienen diferentes composiciones. Alguno de los fragmentos tienen un alto porcentaje en hierro y otros tienen algún contenido de estaño. También se caracterizan por su contenido minoritario de plomo, antimonio y plata. Alguna de las muestras contenía zinc (Zn) y otras bismuto (Bi). Este último dato es interesante ya que el mineral del área de la Solana del Bepo contienen proporciones de zinc (Martín Cólliga, 1999: tablas 2 y 3, pág. 163).

4.1.6. *Elementos semifacturados: lingotes*

Estos elementos que tradicionalmente se han asociado al Bronce Final (Tylecote, 1976; Gómez Ramos, 1993) aparecen en nuestra zona de forma más que esporádica. En realidad, en Centroeuropa aparecen lingotes desde el Bronce Antiguo pero en formas determinadas que no coinciden con la morfología de los que aparecen en la Depresión.

En realidad propiamente en el Depresión del Ebro sólo se han localizado en zona catalana. Además se ha localizado un lingote fuera de la zona pero situado en sus aledaños, en Guipúzcoa. Aquí apareció un lingotito de cobre casi puro en Cueva de Urtiaga (Gómez Ramos, 1999: 56; Armendáriz y Etxeberría, 1983: 322), que como dijimos no pertenece exáctamente a la zona pero por su cercanía e interés damos cuenta de él. Está fechado en un Calcolítico-Bronce. Tiene una forma irregular muy característica con una cara de sección plana y otra convexa. Su pequeño tamaño indica su fundición en un crisol o lingotera y no en fondos de hornos, característica de las tortas de metal del Bronce Final.

Continuaremos con los hallazgos situados en la zona oriental del Depresión del Ebro. Allí no sólo se han encontrado "lingotillos" o tortas de metal, sino también se han encontrado fragmentos indeterminados que pudieran haber servido para formar parte de ulteriores utensilios. Así se han encontrado en: l'Espina (Collsuspina, Barcelona), Cuspinar (Moià, Barcelona), en el dólmen simple del Pla de Boix (El Brull, Barcelona), o los de bronce de la Cova del Toll (Moià, Barcelona) que además contienen una considerable proporción de Sn (todos han sido analizados por el Proyecto de Arqueometalurgia de la Península Ibérica: PA7882, PA7874, PA7883, PA7868).

Como lingotes en forma de panes o de tortas como al principio describíamos, sólo se conocen tres. Uno en el yacimiento de Cova Freda de Montserrat (Collbató, Barcelona) que es de bronce, y dos lingotitos de cobre muy refinado que se encontraron en Cova del Frare de Matadepera, sin ningún contexto asociado. Tanto los análisis químicos que se llevaron a cabo en la Universidad de Barcelona como los que se llevaron a cabo por nuestro Proyecto sobre los lingotillos de Cova del Frare dieron cobre puro. Los autores además nos recuerdan el importante hecho de que tanto Cova Freda como Cova del Frare se localizan sobre montañas en donde se puede encontrar mineral de cobre (Martín Cólliga et alii, 1999:

164).

En todo caso aún no podemos arriesgarnos a realizar una interpretación sobre la función de estos objetos, si circulaban entre las diferentes poblaciones o no, si tuvieron o no un valor de "intercambio", o las posibilidades que estas tuviesen de convertibilidad tanto como de flexibilidad para transacciones sociales en un amplio sentido del concepto (Sherratt, 1994: 335-345), o de nuevo servir como "almacenamiento" de los metalurgicos para poder trabajar con más rapidez en una próxima ocasión etc. Tan sólo podemos incidir en el aspecto de que aparecen normalmente asociados a más elementos metalúrgicos, ya sean de producción como elementos metálicos acabados.

4.1.7. *Residuos metálicos de fundición*

Llamamos resíduos metálicos de fundición a aquéllos restos que se han podido recuperar de las primeras fases de las actividades metalúrgicas. Los residuos suelen ser espumas o escorias de cobre, bronce o estaño. Estos restos suelen caracterizarse por estar compuestos de mucha sílice y ser muy porosos y de escaso peso. Además con frecuencia suelen mostrar restos de los fundentes y del combustible que fue utilizado en la transformación. Además, también pueden hallarse pequeñas gotas de los trabajos de fundición que son resultado de pérdidas no intencionales durante las actividades de manipulación del metal licuado.

De nuevo es la zona occidental del Depresión del Ebro la que cuenta con menos evidencias, en este caso, de resíduos de fundición.

En primer lugar tenemos las referencias al hallazgo durante unas prospecciones en "Las Gobas" (Apodaca, Alava) de unos fragmentos de escorias adscritos al Calcolítico-Bronce. También hay restos del mismo material en Monte Aguilar I (Navarra). Asímismo en la provincia de La Rioja se encontraron en los dos niveles de ocupación de Cueva de Peña Miel Superior, escorias de cobre muy oxidadas (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986:109; Pérez Arrondo y Barrios Gil, 1989: 30).

Del Bronce Medio se conocen los siguientes datos de estos yacimientos navarros: en Gullizo de Abajo II se recogieron restos de coladas y perdigones o gotas de metal (Gómez Ramos, 1999: 82; Sesma y García, 1994: 108 y 143)(PA4687A y PA4687B) con un alto porcentaje de cobre (92-93%) y de estaño (6.1-6.7%)(Rovira, Montero y Consuegra, 1998: 279). Como ya expusimos en los yacimientos de Puy Aguila I y II, Valdenovillas II y Plana Yesera V se encontraron fragmentos cerámicos con adherencias metálicas. Fueron analizadas muestras de los dos primeros yacimientos (PA4720 y PA4721) (*Ibidem*, 1998: 283-284), y los resultados dieron porcentajes muy altos de cobre (95-97%) y presencia de hierro (2%).

En la zona aragonesa sí tenemos indicios. Se han encontrado en toda la zona restos de fundición, adherencias de los crisoles-vasijas/horno e inclusive gotas en el famoso poblado de Moncín de Borja, de los que ya hablamos extensamente en otro trabajo (Rodríguez de la Esperanza, 1999: 108). También tenemos referencias sobre escorias y restos de fundición halladas en los crisoles y vasijas/horno de Siete Cabezos, en Majaladares (en donde, como ya dimos cuenta, también se encontraron unas gotitas) en Zaragoza. En la provincia de Teruel: en la Peña Dorada de Alfambra (nódulo de escoria de fundición analizado que contenía abundante mineral de cobre), La Hoya Quemada, El Picurucho del Bañón, Las Lomas del Torijo del Campo, Tajada Bajera y por último, la Escondilla de Villastar. Salvo del primer yacimiento no tenemos análisis de estos resíduos metálicos para cerciorarnos de su composición y para saber si procedían de actividades de reducción o de fundición (*Fig. 4.16*).

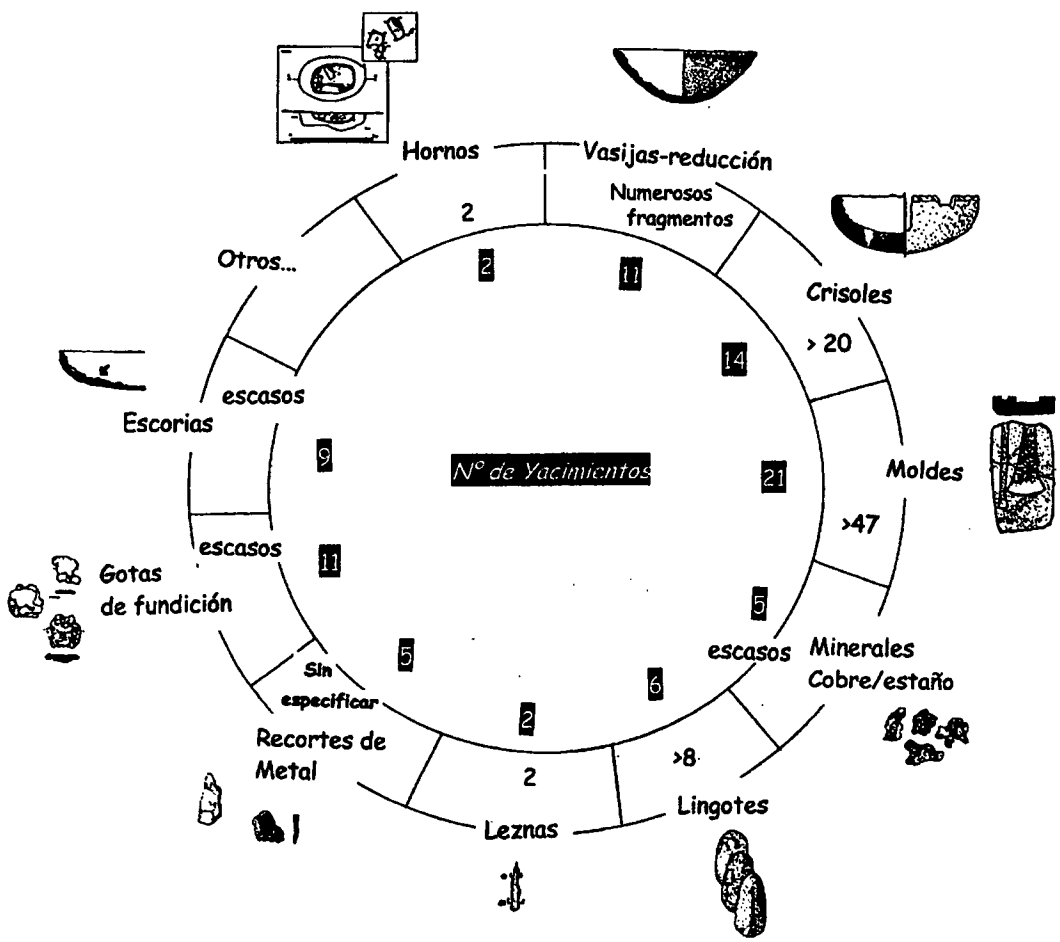


Fig. 4.16. Representación gráfica de los elementos de actividades metalúrgicas prehistóricas en el Valle del Ebro.

Además hemos tenido noticia de la localización de varias escorias de bronce en yacimientos vinculados al Calcolítico/Edad del Bronce, y son: Corrales de Pérez II, Paridera del Regano, Petaca, Valdeanía y Valfría, todos en el término municipal de Luna

(Zaragoza, al Este de las Bárdenas Reales) (Gómez Ramos, 1999: 56).

También debemos hablar de la presencia en los yacimientos de las leznas. Estas en muchas ocasiones se asemejan a punzones y por ello se clasifican como tales. En este análisis sólo hemos tenido en cuenta aquéllos que han aparecido en contexto. Los que han aparecido de este modo son: los pertenecientes a Frías de Albarracín (Teruel) y los hallados en Moncín de Borja (Zaragoza). En el primer caso aparecieron en el nivel IV junto a un fragmento de machacador hecho con asta de cérvido y una punta de un puñal de cobre (Atrián, 1974: 22-23). En el caso de Moncín aparecen punzones en todos los niveles arqueológicos incluyendo los niveles IIC y IID que coinciden tambien por ser dos de los tres niveles en donde se hallaron las gotas (Harrison et alii, 1994:246).

En el Bajo Ebro no se han encontrado tantos restos de escorias. Por el contrario abunda, si es que se puede decir de este modo, los hallazgos de gotitas o lágrimas y los restos de recortes de metal.

Según Martín Cólliga y colaboradores (1999: 164; Equip Minferri, 1997: 170) se han localizado unos goterones de bronce en Minferri (Lérida) que contienen una cantidad de estaño estimable en un 10,86% y además de hierro y plata. También se encontró en el yacimiento de Cova de Porta Lloret una gota de menor tamaño (25gr frente a los 68gr. del anterior) y esta vez sólo de cobre.

En el abrigo del Serrat del Pont se recogieron dos muestras (Genera *et alii*, 1985: 45-56; Alcalde *et alii*, 1994 y 1997). Una pertenecía al nivel Calcolítico y la otra al nivel del Bronce Antiguo (PA6352 y PA6353 respectivamente). Ambas son bronces con pequeñas proporciones de hierro, antimonio y plomo aunque la que pertenece al Bronce Antiguo tiene una altísima proporción de estaño (mas de 40%) y también una fuerte presencia de arsénico (2,2%).

Respecto a la existencia de recortes de metal hipotéticamente preparados para ser refundidos, solo hay evidencias de ello en Cueva G Arbolí (Vilaseca, 1941: 45-62; Vilaseca, 1973: 175). Se trata de 15 recortes de cobre que no se sabe muy bien si corresponden a un recipiente o puñal, que están cortados en tiras y triangulillos de poco espesor (2mm). También el Proyecto de Arqueometalurgia ha analizado un par de ejemplos (PA7633a y PA7633b) cuyos resultados aunque han revelado alguna impureza, no se apartan demasiado de lo que ya Vilaseca avanzó en 1934 y 1973. Él también indicó la existencia de algunas pequeñas lágrimas de fundición en la Cueva del Heura, aunque por ahora no se han localizado como tal sino que lo que se ha encontrado han sido unos restos de mineral de cobre y otros restos de vasijas-horno.

Respecto al hallazgo de escorias, más frecuentes como antes decíamos en los

ambientes más occidentales del Depresión del Ebro, sólo hemos encontrado en la zona del Bajo Ebro la lejana referencia de Bosch Gimpera 1915-1920 (Martín Cólliga et alii, 1999: 165) a la escoria de bronce localizado en la Cova Joan d'Os, de Tartareu. Esta referencia, aunque difusa, nos es de utilidad para corroborar nuestra propuesta explicada ya de una fase de procesado y fundición que se llevaba a cabo en los propios yacimientos.

4.2. Conclusiones: Relación de la producción metalúrgica con los recursos mineros locales.

A partir de los datos que se han obtenido de los objetos hallados y analizados parece que se puede intuir una explicación bastante razonable. Por supuesto que son las evidencias las que nos permiten aventurar estas palabras.

En primer lugar podemos distinguir grupos entre los minerales y entre los objetos. Los análisis de alguno de los objetos de producción parecen indicarnos la utilización de metales con diferentes composiciones a su vez obtenidos de diferentes zonas. Por su parte los análisis de los minerales de cobre nos permiten realizar diferentes zonalizaciones.

De la comparación entre los análisis de los objetos metálicos y a su vez de los análisis de los minerales de cobre podemos deducir que bastantes de los objetos o un número muy importante de estos fueron realizados a partir de los minerales que se extrajeron en su entorno. Esto no quiere decir que no se importaran materiales o que ciertos minerales no procedieran o se obtuvieran de zonas más lejanas, sin embargo, ateniéndonos a los datos parece que esto no fue lo más corriente.

Por los datos expuestos se observa un vacío generalizado en lo que se refiere al sector más Occidental del Depresión del Ebro. No existe ninguna evidencia que nos pueda ayudar a interpretar la producción metalúrgica en relación con los recursos minerales locales. Si bien hay que decir que parece que en esta zona el proceso se postergaría hasta bien entrado el Bronce Final.

Tal y como ya se describió pormenorizadamente en el capítulo 2 la composición metalográfica porcentual de los cobres analizados en el País Vasco, Navarra y La Rioja es muy característica por la presencia del níquel, que también está presente en las coladas analizadas y en el instrumental metálico también analizado por el PA, con lo que parece que el aprovechamiento de las menas del entorno fue bastante probable (Montero y Rodríguez de la Esperanza, 1997).

La composición de las coladas de los materiales que hemos analizado en Aragón resulta bastante homogénea teniendo en cuenta además que los resultados han sido comparados con los de los minerales analizados en Zaragoza y Teruel (Rodríguez de la Esperanza 1996 y 1999). En los análisis de los materiales de las tres provincias es constante

la presencia tanto de hierro como de antimonio y plata. Estas asociaciones se dan con frecuencia en las mineralizaciones naturales de cobre (Cu). -también es muy frecuente la asociación de estos elementos con el arsénico (As) aunque este aparezca con menos frecuencia en los análisis que proceden de Huesca, aunque no así en los de Zaragoza y Teruel en donde aparecen habitualmente como oligoelementos.

Tanto el níquel (Ni) como el plomo (Pb) son elementos que se encuentran con menor frecuencia en los objetos que hemos analizado. En muchas ocasiones se ha atribuido la presencia de estos elementos a una circunstancia intencional en el proceso metalúrgico. Con respecto al níquel parece revelador el hecho de que hayan aparecido objetos en las tres provincias en cuya composición estuviera presente siempre en proporciones no significativas. Recientemente se demostró (Montero y Rodríguez de la Esperanza, 1997) que en el Alto Ebro este elemento puede apreciarse debido a que también aparece asociado al Cu en la naturaleza. Como demostraron los análisis tanto de los minerales de la zona vasco-riojana como en los de las muestras de la Loma de la Tejería (Teruel) y en la Mina del Hocino (Zaragoza) (Rodríguez de la Esperanza, 1996), el níquel tambien estaba presente.

También sabemos que el plomo (Pb) puede proceder de la misma mena que el cobre, como ya se comprobó a partir de los análisis practicados del mineral del Barranco de Hontanar (Teruel). Sin embargo, se considera que cuando hay aleaciones ternarias o de bronces ternarios Cu+Sn+Pb, estas son intencionales y proceden de un ámbito cultural más moderno ya que, tal y como se ha demostrado recientemente (Rovira Llorens, 1993), empiezan a producirse a partir de la edad del Bronce Medio. Se han apreciado indicios de Pb en 4 análisis oscenses (el punzón largo de Cueva de Punta Farisa y el hacha de rebordes de Sierra Carrodilla superan el 1.5%) y en 3 turolenses (en el punzón de El Castillo de Frías de Albarracín se detectó en 1.34%), que además coinciden en alguna ocasión con la presencia del Sn con lo que debemos señalar nuestras sospechas en torno a que las piezas clasificadas como de la Edad del Bronce pertenezcan a una cronología más moderna.

Vamos a realizar una mención especial al estaño. Este elemento es de esencial importancia porque su presencia indica casi siempre un tipo de aleación intencional: el bronce. Una diferenciación en la técnica de producción -debido a que se requiere una técnica de producción más avanzada al realizar las coladas y en la búsqueda del estaño como elemento metálico diferenciado- y una cronología más avanzada, que se deduce de la simple complejidad que conlleva el producto y de que esta no aparece en los primeros momentos de la metalurgia. En Aragón este elemento empieza a incluirse en las composiciones a partir de finales del Bronce Antiguo y principios del Bronce Medio. Se detecta en 9 ocasiones en porcentajes no muy altos formando lo que se conoce en la literatura especializada como "bronces pobres" (cuando el % en peso es inferior a 5). En realidad contamos tan sólo con cinco ejemplos en Aragón de materiales analizados que sean bronces de buena calidad (% superior a 10) y los ejemplos analizados se clasifican

cronológicamente entre el Bronce Medio y el Final, en lo que sería un Bronce Tardío evolucionado. Su presencia es en 7 ocasiones tan solo como traza y en 9 ocasiones en porcentajes que nos empujan a clasificarlos como bronces pobres. Estos porcentajes de Sn nos pueden indicar que en aquellos momentos existía una técnica de aleación del bronce no depurada, un reaprovechamiento o amortización de antiguos objetos en talleres con abundantcia de Cu y escasez de Sn, circunstancia que se ve apoyada por la escasez de recursos naturales de Sn cercanos a Aragón (Rovira, 1993: 58). O quizás una presencia casual algo más difícil teniendo en cuenta que no se dan en Aragón asociaciones naturales de Cu+Sn parecidas a otras zonas de la Península como Madrid.

Respecto a la zona del Bajo Valle del Ebro parece observarse también una relación entre las composiciones de las piezas metálicas prehistóricas catalanas y las de los minerales que han sido identificados en los inventarios mineralógicos más actualizados de la zona.

Al igual que en el sector medio de la Depresión en el sector del Bajo Ebro, el arsénico, el antimonio y la plata son las impurezas más características de los objetos de cobre y bronce de este ámbito, aparecen también asociados al cobre en numerosos depósitos minerales locales que, en general, están situados en el norte de la región como en el Alt Empordà, la Garrotxa, el Berguedà, la Noguera, el Ripollès, el Alt Urgell, el Pallars Sobirà y el Vall d'Aran.

Al sur las principales mineralizaciones explotadas se hallan en el área de los montes de Prades: al cobre de la comarca del Priorat se asocian plata y zinc, siendo este último un elemento que aparece en el mineral recogido en la cova de l'Heura, lo que añadido a otros elementos, tales como instrumentos mineros, restos de vasijas-horno destinadas a la reducción de mineral, o moldes, registrados arqueológicamente, señalan la existencia de un foco minerometalúrgico local.

Se confirma también la presencia minoritaria de zinc (Zn) y plomo (Pb), patente en algunos materiales arqueológicos, en el cobre del Priorat, por ejemplo en las minas modernas del Bessó, las cuales se hallan cerca de la Solana del Bepo, la mayor explotación minero-metalúrgica prehistórica de Catalunya.

Lejos de lo que se creía hasta hace poco, tenemos indicios de la existencia de afloramientos polimetálicos en los que se aprecia presencia de estaño, como es el ejemplo de Glorianes en la comarca del Conflent en los Pirineos Orientales franceses. También se han hallado indicios en la leridana comarca del Alt Urgell en Cornudella (Martín et alii, 1999: 165). Asímismo se han detectado en las estribaciones pirenaicas de las Alberes, así como algunos depósitos de casiterita del Cap de Creus, en la comarca del Alt Ampordà. Otras noticias más recientes nos dicen que también existen evidencias en la zona de Oix-

Ormoier-Rocabruna-Prats de Molló.

En todo caso parece que, aunque en la zona inmediata de captación de recursos no se haya detectado presencia de estaño, y más concretamente de estannita, que es el mineral que incorpora de manera natural una proporción considerable de estaño, no podemos obviar el hecho de que en la zona de los Pirineos franceses sí existe y que, por lo tanto hubiera sido posible su explotación via el paso de Coll d'Ares.

Con respecto a la aparición de níquel (Ni) en los análisis de las piezas de este área podemos decir que ocurre algo muy parecido a lo que pasaba en el Medio Ebro (*v.supra*). El Ni aparece en muy pequeñas cantidades en los minerales ya referidos de Bellmunt (Priorat) y en los municipios de Poblet, Prades y Rojals (Comarcas de la Conca de Barberà y Baix Camp en Tarragona). Por otra parte la presencia de níquel y arsénico en los análisis de dos de las piezas que se encontraron en la Cova del Frare (Lingote plano convexo y hacha plana), plantean la posibilidad de que hubiese existido una explotación y producción local desde el Calcolítico, tal y como se plantea en otras zonas de la Península Ibérica (Montero, Rodríguez y Rojas, 1990).

El bismuto y el hierro apenas están presentes en los análisis de Cataluña. Igualmente no son frecuentes los cobres arsenicados. El estaño en ocasiones se encuentra en proporciones muy elevadas de forma innecesaria, lo que quizás indica una técnica aún poco controlada. Respecto a la relación entre la tecnología y la composición sólo se aprecia que mientras que las hachas planas son siempre de cobre, las de rebordes comienzan a tener aleaciones cobre-bronce.

La comparación entre las composiciones de las piezas metálicas de la zona catalana con las de los depósitos minerales demuestran, a parte de una gran heterogeneidad, la posibilidad de que en muchos casos se trate de producciones locales, algo que se evidencia por otra parte a través de los hallazgos de los desechos productivos. Estas evidencias son las que nos aportan los datos suficientes como para exponer otra teoría muy diferente de la tradicional importación de minerales y elementos metálicos desde zonas muy alejadas del área que nos interesa.

El hecho de que en casi la totalidad del Depresión del Ebro se pueda contrastar el hecho de que los minerales utilizados para la producción metalúrgica fueron explotados en un área de captación más o menos cercana hace que el panorama sea bastante claro y además evidencia un proceso de producción y una tecnología autóctona que nada tiene que ver con las teorías que hasta la fecha se proponían sobre la zona (Harrison *et alii*, 1990; Harrison *et alii*, 1994). Por supuesto eso no quiere decir que alguno de los elementos metálicos no pudieran proceder de otros ámbitos incluso muy lejanos como el ejemplo del puñalito reutilizado de tradición centroeuropea de Las Alhambras (Teruel).

Sin embargo, en este punto no nos pasa inadvertida la evidencia de que estamos realizando actualizaciones. Hasta la fecha no ha habido ningún estudio serio en la zona que haya querido relacionar la minería prehistórica con el tipo de mineral utilizado. Es decir, que no se han estudiado -y por lo tanto tampoco excavado- los emplazamientos mineros concretos del Calcolítico y del Bronce ni se ha intentado averiguar qué clase de mineral fue sobre el que trabajaron los antiguos mineros. Esta clase de trabajos llevados a cabo por ahora en el Reino Unido (Ixer and Budd, 1998) proporcionan una valiosísima información ya que precisan si en aquellos momentos los mineros trabajaron sobre vetas de óxidos o de sulfuros y cuáles eran sus preferencias. Asímismo con este tipo de trabajos se está llevando a la desmitificación de que la minería en aquellos tiempos se centraba en las vetas de óxidos y carbonatos por ser más fácil su reducción, como ya expuso O'Brien (1996) para Mount Gabriel (Irlanda) y más tarde Ixer y Budd (1998: 30) para Great Orme (Reino Unido), se aprecia una explotación de los sulfuros que, además, sugiere una sofisticación de la técnica de la reducción. Más aún, este tipo de trabajos han demostrado que hay que estar muy seguros de que los análisis sobre la procedencia de los isótopos de plomo no pertenezcan a vetas de galena que se hayan formado junto a vetas de cobre, habiéndose creado ambas en la misma mineralización. Pero sobre todo, estos trabajos están llegando a la conclusión de que los metalúrgicos de los tiempos prehistóricos no utilizaban para sus trabajos mineral de un sólo emplazamiento, sino que los mezclaban para realizar sus reducciones y sus aleaciones (Ixer y Budd, 1998: 36). Por esta causa se propone realizar amplios grupos de caracterización de mineral más que pequeños grupos caracterizados por trazas que en ocasiones podrían proceder de contextos tan diferentes como distantes.

CAPITULO 5

BIBLIOTECA

LAS PRIMERAS PRODUCCIONES METÁLICAS DURANTE 2900/2600-2030/1800 cal. A.C. EN EL VALLE DEL EBRO

Las primeras manufacturas metálicas halladas en la Depresión del Ebro se encuentran asociadas al momento cultural del Calcolítico Campaniforme o fase final del Calcolítico, en un *continuum* que abarca hasta los estertores del Bronce Antiguo. Estos primeros productos se caracterizan en la mayoría de los casos por ser de pequeñas dimensiones y de escaso peso e incluyen: puñales de lengüeta, puntas de flecha, alabardas, hachas, punzones y adornos. Aparecen normalmente asociados a contextos funerarios y aparecen tanto de forma aislada como formando conjunto con otra serie de elementos realizados en cobre. Su aparición suele ir acompañada también de la cerámica Campaniforme que da nombre al fenómeno cultural y del "paquete" de objetos típicos relacionados con este período: punzones de hueso, botones de perforación en V y brazaletes de arquero. Junto a los objetos de cobre, también aparecen algunos objetos realizados en oro. Estos suelen ser de tamaño más reducido que los anteriores y suelen tener un carácter más simbólico que funcional, siendo utilizados sobre todo para adornar. En el caso de estos objetos estamos de acuerdo en que se puede hablar con más fundamento de "orfebrería" que de metalurgia ya que se llevaron a cabo en la mayoría de los casos a partir de un martilleado o batido en frío, aunque, recientes análisis han

apreciado que algunas piezas macizas de oro requirieron fundición, algo que no se considera extraño teniendo en cuenta que ya se hacía lo mismo con el cobre en aquéllos momentos . El significado que tiene el yacimiento zamorano del Bronce Antiguo de Santioste (Delibes, 1993; Delibes et alii, 1999: 76) para la Meseta Norte lo tiene el sepulcro riojano de Collado Palomero I (Pérez Arrondo, 1991: 34-36) para el Valle del Ebro en tanto y cuanto ambos aportaron numerosos ejemplares aúreos asociados a una ocupación Campaniforme.

En la Meseta Norte se ha podido establecer una secuencia en la que se han determinado los tipos más habituales durante el Calcolítico Precampaniforme, el Campaniforme y el Bronce Antiguo (Delibes et alii, 1999: 75). Lamentablemente en el Valle del Ebro, por ahora, no se ha podido establecer una secuencia de la Metalurgia Prehistórica tan antigua. Sospechamos, sin embargo, que en las zonas limítrofes entre la Meseta Norte y la Depresión del Ebro, en su margen derecho, debieron tener la misma secuencia cultural y, posiblemente, cronológica.

El criterio de análisis que se va a seguir es una explicación de la analítica que se ha llevado a cabo sobre los diferente artefactos de cobre, bronce y oro, según pertenezcan a los grupos de armas, útiles y adornos. En algunas ocasiones se trataba de elementos indeterminados dada su morfología poco clasificable en ningún grupo. Cuando ha sido posible se han establecido subgrupos tipológicos. Si además estos subgrupos tipológicos son susceptibles de matizarse a su vez por sus características particulares, se han establecido categorías inferiores con el afán de precisar cuanto se pueda la clasificación. Así por ejemplo en el grupo de los útiles se han distinguido los punzones, y dentro de estos, según el tipo de sección y la longitud, se han establecido otras categorías que hace que los podamos clasificar de forma más precisa.

5.1.Armas

Se han clasificado dentro de grupo de las "armas" todos aquellos elementos que de "per se" denotan alguna actividad cinegética o bélico-defensiva. Así dentro de este grupo se han clasificado: a) los puñales más habituales en el Calcolítico y Bronce Antiguo y Medio, b) las flechas tanto de tipo Palmela que se adscriben tanto a contextos Campaniformes como posteriores, o las de pedicelo y aletas adscritas normalmente a épocas algo más tardías como el Bronce Antiguo y sobre todo Medio que perdurarán durante buena parte de la Edad del Hierro y c) las alabardas.

5.1.1. Puñales de lengüeta

Descripción general tipo: En el grupo de los puñales de lengüeta Calcolíticos podemos distinguir entre los de lengüeta simple y los de lengüeta bipartita (Briard et Mohen, 1983: 10).

La totalidad de los hallados en el Valle del Ebro pertenecen al subtipo de *lengüeta bipartita*, esto quiere decir que la lengüeta (el puñal en su totalidad) se divide en dos: la hoja y el enmangue, empuñadura o zona donde fijar esta (*Fig. 5.1. y Fig. 5.3.*).

La *empuñadura* de lengüeta en alguna ocasión puede tener un remache central pero habitualmente o no lo tiene, o lo que ha llegado hasta nosotros son restos laterales o muestras de antiguos remaches o fijaciones hoy perdidos.

El *pomo* o parte distal superior de los puñales durante el Calcolítico no suele estar muy desarrollado o decorado. Más bien será durante la Edad del Bronce cuando más se cuidará en esta zona. En el Calcolítico la zona del pomo suele ser recta, redondeada o casi puntiaguda. En general, no hay intención de marcar o decorar el pomo tal y como se puede apreciar en las espadas.

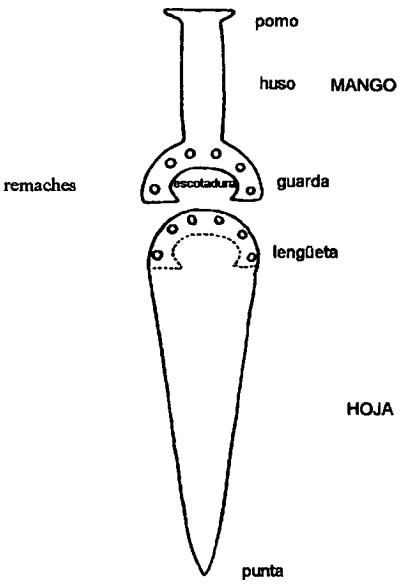


Fig. 5.1. Análisis descriptivo de un puñal (basado en Briard y Mohen, 1983: 5).

El contexto en el que hallaron los puñales ha sido mayoritariamente funerario (sepulcros de corredor, cuevas o hemidólmenes), habiéndose encontrado todos ellos en niveles arqueológicos funerarios. Tan sólo el molde con forma de este objeto hallado en el Cabezo del Cuervo pertenecería a un contexto doméstico (*Fig. 5.2*).

YACIMIENTO	CONTEXTO FUNERARIO	CONTEXTO DOMÉSTICO
La Cascaja	X	
Gobaederra	X	
Puerto Herrera	X	
San Martín	X	
Goldanburu	X	

YACIMIENTO	CONTEXTO FUNERARIO	CONTEXTO DOMÉSTICO
Cabezo del Cuervo		X
Obioneta Sur	X	
Través de Clariana	X	
Cova del Calvari	X	
Cova de l'Arbonès	X	

Fig. 5.2. Contextos de algunos de los puñales de lengüeta del Valle del Ebro.

En un principio estos puñalitos se adscriben más bien a una cronología de Calcolítico/Bronce Antiguo Peninsular. En este caso sí puede apreciarse que de vez en cuando existe cierta tendencia a la agrupación de estos elementos. Los puñales de lengüeta toman el nombre del aspecto de su empuñadura. En esta parte la hoja se transforma, estrechándose en lo que sería un pedicelo ancho, "lengüeta" o pomo, en donde se afirmaba el enmangue, suponemos que de material orgánico por lo que no ha perdurado hasta nuestros días.

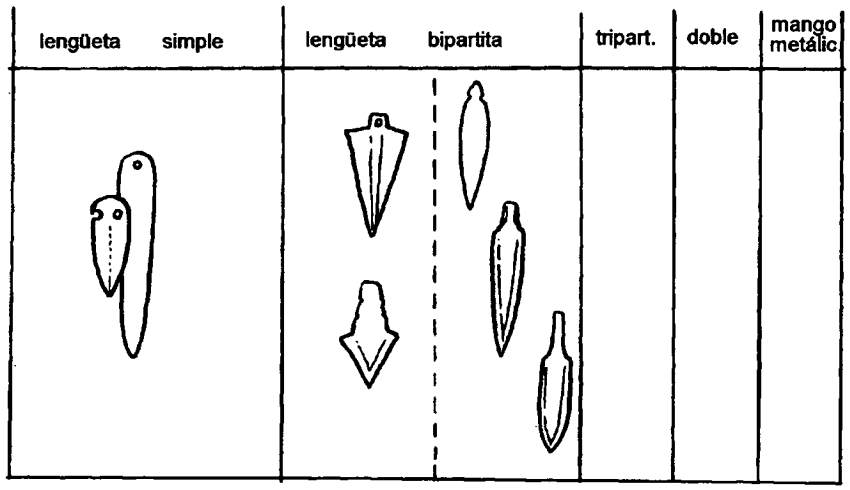


Fig. 5.3. Clasificación de puñales con adscripción cronológica al Calcolítico (Briard y Mohen, 1983: 10).

Comenzando por Cantabria hemos de explicar que la zona que se ve afectada por el Valle del Ebro no es recipendaria de ningún puñal. Sin embargo, al menos hemos de hacer mención a que en el Norte existen este tipo de materiales aparte de las extraordinarias espadas de Entrambasaguas y Cuevallusa (Blas Cortina, 1989 y 1999). Como ya se comentará en el apartado de las hachas, en el ámbito del nacimiento del Ebro abundan los hallazgos de hachas tanto en depósito como en cueva. Sobre todo se distribuyen al este del río Besaya hacia el País Vasco.

En la Rioja se conoce la existencia de un puñalito de base de lengüeta con rebordes que fue encontrado en La Cascaja (Peciña), en concreto dentro de un sepulcro de corredor. La lengüeta tiene los bordes paralelos. Las dimensiones de 7.5/3.1 cm denotan su pequeña entidad (Osaba, 1955: 105-106; Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 107; Alday Ruiz, 1996: 52-53). Cronológicamente se ha clasificado desde el Calcolítico Campaniforme hasta Bronce Pleno. La pieza en cuestión, aunque de filiación Campaniforme, es atípica. También se la ha tratado como una variante de punta palmela (Apellániz, 1973: 191; Delibes y Santonja, 1987: 179), aunque tampoco encaja bien dentro de las variantes de este tipo debido a que su *pedúnculo* es hueco a modo del enmangue tubular o cubo que se da en las lanzas. Lamentablemente no sabemos cual es su composición ya que no fue analizada por el PA ni por los alemanes.

En la provincia de Soria se tienen noticias de un puñalito plano de base "apuntada y convexa" que se dió como bronce (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 110). En el resto de la provincia de Soria se han contabilizado hasta ocho ejemplares más, lamentablemente ninguno de ellos se localiza en el sector de la depresión que nos interesa. Que sepamos hasta la fecha no se ha localizado ningún puñal de lengüeta en el Norte de la provincia de Burgos.

Afortunadamente no ocurre lo mismo con estos puñales en la provincia de Alava, donde como mínimo son frecuentes. Además se localizan en pleno Valle del Ebro, significativamente todos en la margen izquierda del río tal y como ocurre también en La Rioja. En principio conocemos la existencia de : un puñal largo triangular de lengüeta de cobre en el nivel I de Gobaederra (Subijama-Morillas)y un puñal corto triangular de lengüeta de cobre en el mismo nivel, además de otro fragmento de puñal triangular largo de lengüeta sin analizar (*Fig. 5.5*). En el nivel III del mismo yacimiento se recuperó un puñal triangular con lengüeta y un fragmento tal vez triangular de lengüeta. Es decir, que en el mismo yacimiento se hallaron cinco ejemplares de los cuales cuatro aparecen descritos así por Alday Ruiz (1996: 60): *"...los cuatro puñales mejor conservados tienen las hoja de tendencia triangular, en dos casos con la lengüeta bien marcada a base de escotaduras pronunciadas, mientras otros dos carecen de verdaderas lengüetas adquiriendo la base el aspecto de un pedicilo ancho y largo; son patentes en todos ellos los biseles que anuncian el filo dejando unas mesas aplanadas en el centro del objeto..."*. Los análisis metalúrgicos de todos estos ejemplares han revelado que la composición mayoritaria de los mismos es el cobre con un mínimo en sus composiciones de 96.60%, seguido por el hierro y el níquel alternando su importancia pero casi siempre por debajo de 1%. Tan sólo el puñal mayor de Gobaederra (AA1502), dio un 2.106% de Ni, porcentaje ya importante y que es homogéneo con todas las piezas de cobre analizadas en el mismo yacimiento (Rovira, Montero y Consuegra, 1997: 13-17) y que, a su vez, demuestran que el mineral de cobre tuvo muchas posibilidades de obtenerse a partir de metalotectos del mismo área (Montero Ruiz y Rodríguez de la Esperanza, 1997:

523). Las diferencias tipológicas existentes entre los puñales han permitido su clasificación

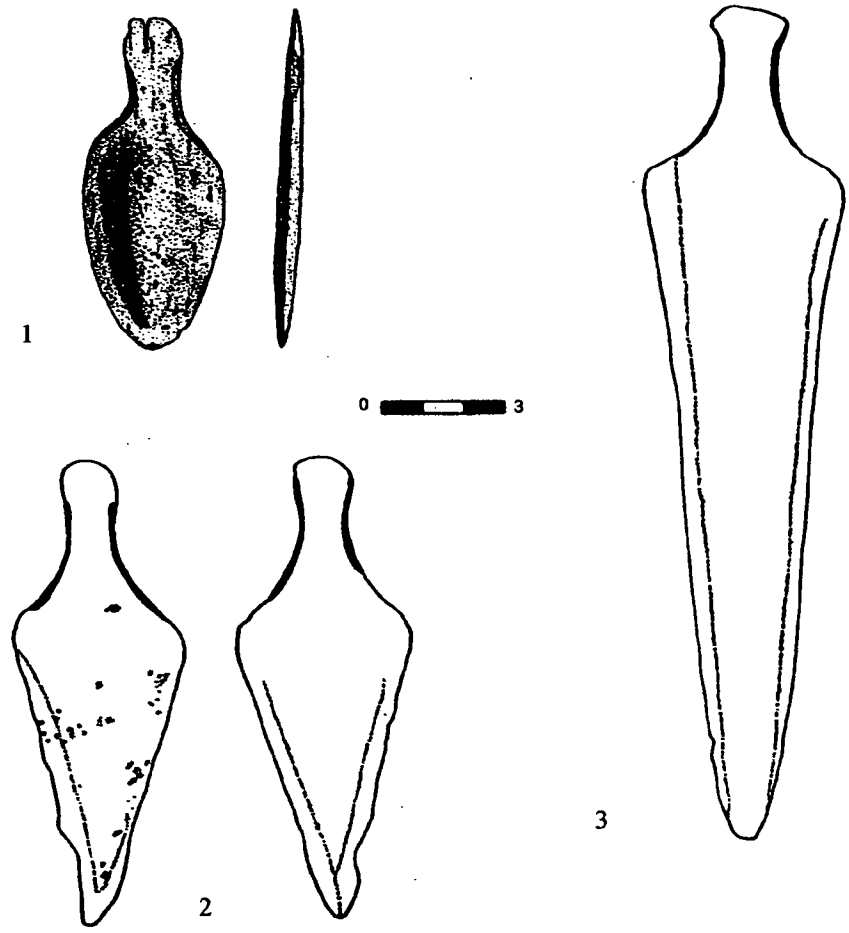


Fig.5.4. Puñales de lengüeta de: 1.-La Cascaja; 2.-Puerto Herrera y 3.-San Martín (Alday Ruiz, 1996: 53, 82 y 83).

como de base simple y de base en lengüeta simple, encajando perfectamente todos dentro de la fechación de C-14: Nr. 3984-1710± 100 a. de C., sin que se cuestione si hubo una deposición simultánea o muy cercana en el tiempo a pesar de los tres niveles indicados, ya que los materiales encontrados en el I y en el III son del mismo tipo y el nivel II no aparece en todo el yacimiento.

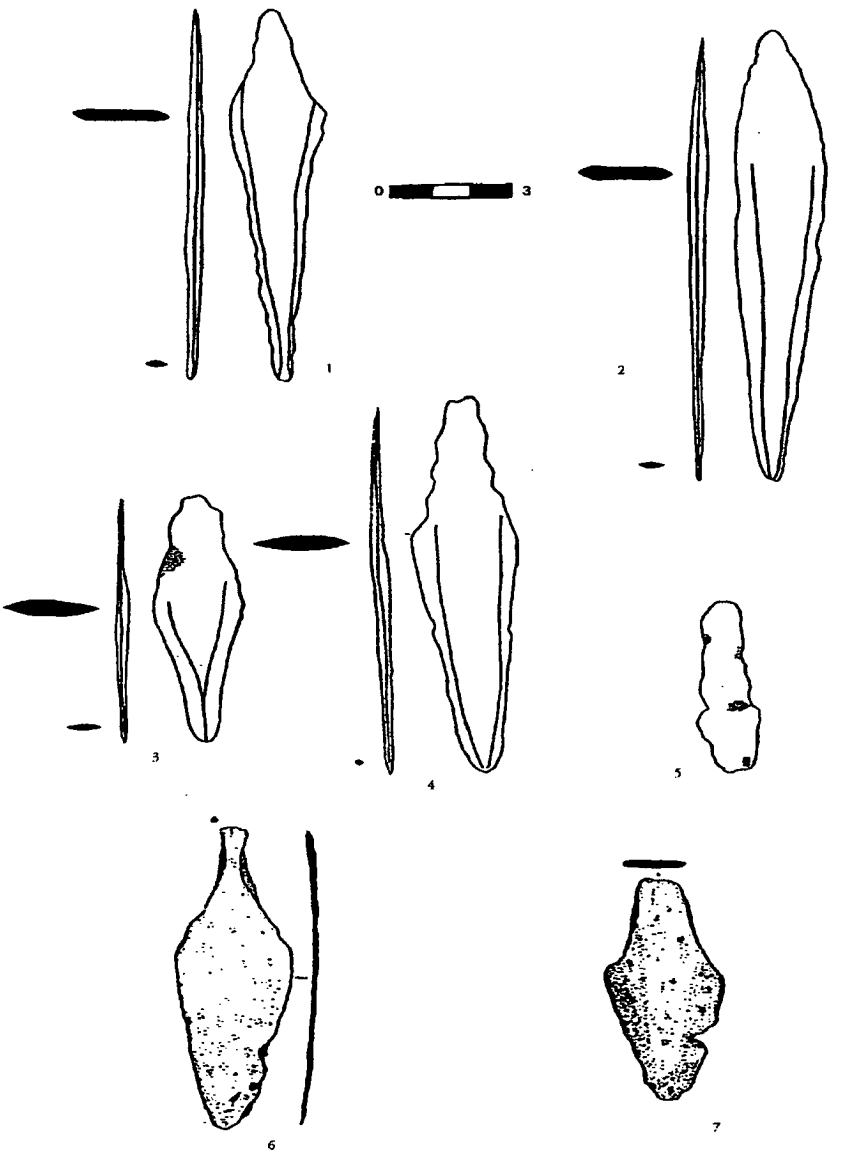


Fig. 5.5. Puñales de lengüeta de Gobaederra (1,2,3,4 y 5) y de Goldanburu y Obioneta Sur (6 y 7)(Alday Ruiz,1996).

En Puerto de Herrera (Samaniego) se encontraron un puñal ancho de lengüeta y otro fragmento del mismo estilo hoy perdido (*Fig. 5.4*). El primero de 11.1cm está analizado por el equipo de Stuttgart y dio cobre. Los análisis del PA obtuvieron los

mismos resultados y además comprobaron que contenía una pequeña proporción de

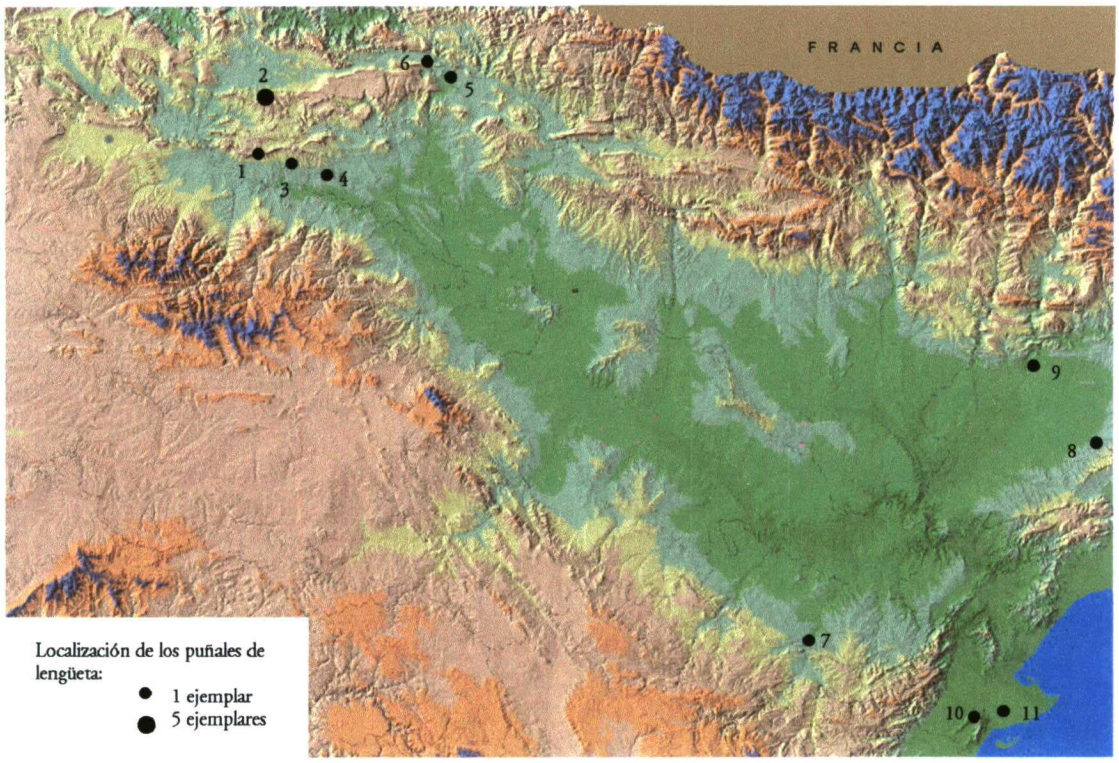


Fig. 5.8. Distribución de los puñales de lengüeta en la Depresión del Ebro: 1.- La Cascaja (La Rioja, Peciña); 2.- Gobaederra (Fragmento nivel 1,Subijama-Morillas, Alava); Gobaederra (Nivel 1,Subijama-Morillas, Alava);- Gobaederra (fragmento nivel 1,Subijama-Morillas, Alava); Gobaederra (Nivel III, Subijama-Morillas, Alava); Gobaederra (fragmento nivel III, Subijama-Morillas, Alava);3.- Puerto Herrera (Alava);4.- San Martín (Laguardia); 5.- Goldanburu (Gorriti-Huice, Navarra); 6.- Obioneta Sur (Aralar, Navarra); 7.- Cabezo del Cuervo (Molde, Alcañiz, Zaragoza); 8.-Través de clariana (Solsoná, Lleida); 9.-Rocallaura Vallbona (Comarca del Urgell, Lleida); 10.-Cova de l´Arbonés (Amposta, Montsiá, Tarragona); 11.- Cova del Calvari (Amposta, Montsiá, Tarragona).

níquel (0.111%). Se trata de un puñal de hoja triangular, de inspiración europea con biseles delineando los filos y la lengüeta martilleada, creando rebordes de sección cuadrada, mientras en cuerpo tiene sección lenticular (Alday Ruiz, 1996: 81). Estos dos hallazgos son problemáticos puesto que se desconoce la ubicación exácta del yacimiento y, sin embargo es de vital importancia puesto que se sitúa en el puerto que comunica la cuenca de Treviño con La Rioja Alavesa. En San Martín (La Guardia) se halló también en el nivel superior III un puñal largo de lengüeta que se asemeja al de Puerto Herrera y cuyos paralelos se pueden encontrar fácilmente en la meseta, perteneciendo al tipo III de la clasificación de Delibes (*Fig. 5.4*). Los análisis dieron como resultado cobre con impurezas de Fe, Zn y As, con lo que no parece que su procedencia fuese la misma que el de Puerto Herrera. Los paralelos de todos ellos los encontramos tanto en la Península Ibérica como al norte de los Pirineos. A juzgar por los datos de otros estudios (Briard y Mohen 1983: 10), la vía Aude-Garonne jugó un papel muy activo ya que aportó tanto puñales como punzones fontbouisse (no sabemos si en forma de objetos o en forma de ideas) hacia la fachada atlántica francesa y hacia el interior peninsular, y también jugó un importante papel en la

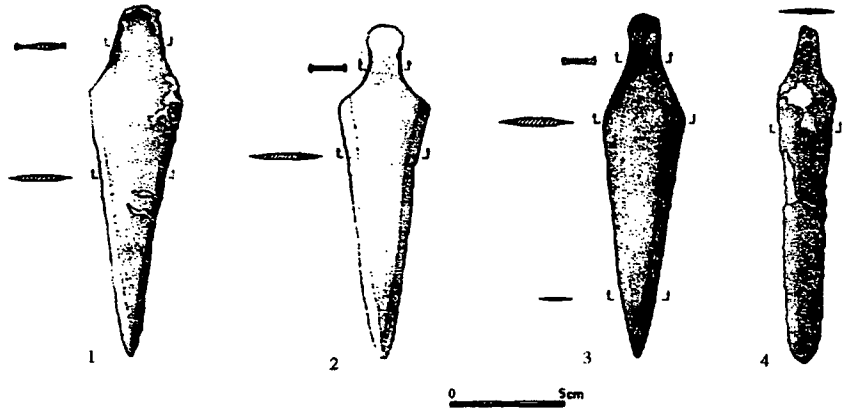


Fig. 5.6.. Puñales de lengüeta pertenecientes a la zona del Bajo Ebro: 1.-Collet de les Forques d'Espunyola; 2.-Cova de lÁrbonés; 3.-Rocallaura; 4.-Través (Martín Cólliga et alii, 1999: 142).

distribución a lo largo del litoral atlántico del tipo Moëlán-Obioneta.

En Navarra se han hallado en Goldanburu y Obioneta Sur, ambos muy cercanos el uno del otro (*Fig. 5.5*). El de Goldanburu (Gorriti-Huici) fue analizado por el equipo de Stuttgart y los resultados dieron que era de cobre arsenicado (Análisis 21226). Esta pieza fue realizada mediante martillado y su formato es triangular con la lengüeta separada por muescas cóncavas del cuerpo, cuya hoja presenta una mesetilla gracias al bisel que dibujan los filos. También es de dimensiones muy reducidas como el riojano de La Cascaja (6.70/2.80 cms). Parece que los resultados de los análisis alemanes, atendiendo a la fuerte presencia de arsénico, hicieron emparentar a la pieza con ejemplares ciempozuelos, aunque su sección cuadrangular y su trabajo exclusivo por una de las caras no le convierten en prototipo de este estilo. El de Obioneta Sur (Aralar) también fue analizado por el mismo equipo y también los resultados dieron base cobre (Análisis 1812). Es una pieza intermedia entre punta palmela y puñal de lengüeta, de 9 cms de longitud con cuerpo ovalado y pedicelo corto. Hemos de especificar en este punto que tanto los pertenecientes al País Vasco como los de Navarra en los resultados de los análisis de los SAM y del PA estuvo siempre presente el níquel y el bismuto, elementos que caracterizan los afloramientos minerales de la zona (Montero y Rodríguez de la Esperanza, 1997).

En el Valle Medio del Ebro no se ha localizado ningún ejemplar de puñal de lengüeta (*Fig. 5.8*). Sin embargo, en el Cabezo del Cuervo (Zaragoza) se encontró un molde con forma de este objeto. A persar de esto, sería muy precipitada su adscripción cronológica aún cuando se supone que este yacimiento pertenece a una de las primeras etapas de la Edad del Bronce (Andrés Rupérez, 1990: 80; Benavente Serrano, 1987: 87). Lamentablemente no hemos encontrado ningún dibujo o fotografía de este ejemplar.

En Cataluña se sitúan por todas las provincias a excepción de Gerona (*Fig. 5.6. y 5.7*). Hace unos veinticinco años fueron recogidos y catalogados por Martí Jusmet (1973-1974). Aparecen siempre en contextos funerarios, tanto en cuevas, como hemidólmenes, y galerías cubiertas o hipogeos. Han aparecido hasta la fecha once ejemplares distribuídos por las cuatro provincias (Martín Cólliga, 1999: 147). Los ejemplares que han aparecido en el sector de la Depresión del Ebro son: Travès de Clariana (Solsona, Lérida) (PA7660) de cobre con un 1.5% de arsénico, Rocallaura Vallbona de les Monges, comarca del Urgell, Lérida)(PA7604) de cobre aunque en los análisis anteriores de los SAM había dado bronce, Cova de l'Arbonès (PA7608) de cobre, Cova del Calvari (Amposta, comarca del Montsià, Tarragona) (sepulturas I-PA7625 y V-PA7624) ambos de cobre. Por último no podemos olvidar mencionar un ejemplar que no está dentro del sector que nos interesa, pero que por su composición y el nombre del lugar donde apareció se nos antoja interesante. Se trata del ejemplar de la Cova Encantades de Martís (Esponellà, comarca del Pla de L'Estany, Gerona), parece una pieza recortada y manipulada desfigurando el original que, quizás, no tenía ni siquiera lengüeta, es la única pieza de bronce (PA7858) pudiéndose adscribir a un Bronce Medio. Lo más interesante desde luego es que sea el único ejemplar de estas característica que contiene estaño en su composición y que, curiosamente, apareció en un lugar con un topónimo que se refiere a un estanque, pero que también podía referirse al estaño.

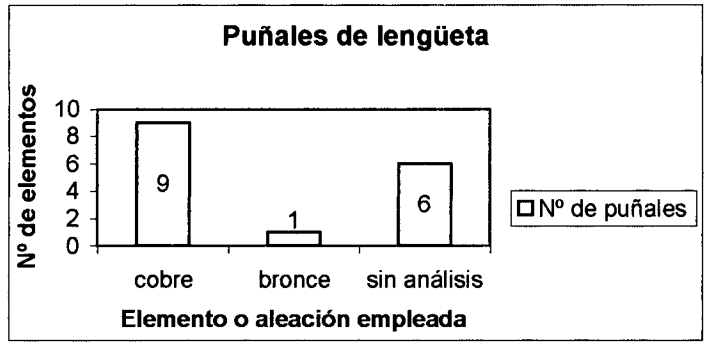


Fig. 5.7.Puñales de lengüeta del Valle del Ebro según su composición.

En el diagrama de barras (Fig. 5.7) podemos comprobar como la composición química de los puñales existe un claro predominio de los cobres casi puros (9), con la presencia de un solo ejemplar realizado en bronce, el de Esponellá que, tal y como decíamos parece pertenecer más bien a un contexto más avanzado de la Edad del Bronce, siendo verdaderamente una excepción en nuestra zona. Del resto de las piezas (6) es muy difícil decir nada puesto que no sólo no han sido analizadas por el Proyecto de Arqueometalurgia ni por el Proyecto del Landmuseum de Stuttgart, sino que además no se han encontrado en contextos definidos.

Algunos estudios han analizado los puñales de lengüeta desde el punto de vista tipométrico (Martí Jusmet, 1973-1974; Briard et Mohen, 1983). En general estos estudios llegan a la conclusión de que los puñales de este tipo son de reducidas dimensiones y además, al proceder en alguno de los casos de ejemplares amortizados, las medidas tienen una gran variabilidad sobre todo en la anchura. En general se establecen dos grupos según su longitud: **1.** el grupo compuesto por los ejemplares mayores que miden entre 10 y 16 cm y **2.** el grupo compuesto por los ejemplares de menor longitud que miden entre 7,5 y 10 cm. En mi opinión debemos establecer otro grupo con los ejemplares que no entran dentro de estos grupos por tener mayores o menores dimensiones, tal y como sería el ejemplo del ejemplar de San Martín (Alava) o uno de los de Gobaederra.

YACIMIENTO	Longitud máxima	Anchura máxima
La Cascaja	7.87	3.50
Puerto Herrera	10.87	4.01
San Martín	19.68	5.00
Gobaederra	13.15	1.90
Gobaederra	5.00	1.50
Gobaederra	7.38	2.00
Gobaederra	11.07	2.30
Gobaederra	13.38	2,50
Goldanburu	9.15	2.80
Obioneta Sur	6.56	2.85
Collet de les Forques	15.62	3.30
Cova de l´Arbonés	14.00	2.20
Rocallaura	15.31	3.00
Través	14.68	2.00

Fig.5.9. Estimación de las longitudes de los puñales de lengüeta del Valle del Ebro

De los 14 ejemplares que hemos medido, 9 pertenecen al grupo de mayores dimensiones y 5 al de las más diminutas (Fig. 5.9). Es decir, que un 64% de los puñales de lengüeta del Valle del Ebro se agruparían dentro de los pertenecientes al grupo de mayor longitud (entre 10 y 16 cms).

ANÁLISIS FR-X DE LOS PUÑALES DEL VALLE DEL EBRO ATRIBUIDOS AL CALCOLÍTICO Y AL BRONCE ANTIGUO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
Alava													
AA1512	San Martín	Puñal leng.	0.260	nd	98.88	0.375	0.273	0.001	nd	0.012	nd	nd	–
AA1526	Pto. Herrera	Puñal leng.	0.277	0.111	98.14	0.371	0.485	0.006	nd	0.030	nd	nd	–
AA1502	Gobaederra	Puñal	3.468	2.106	91.15	0.641	1.503	0.010	0.044	0.518	0.119	nd	–
AA1527	Gobaederra	Puñal leng.	0.444	0.770	97.95	nd	0.261	0.005	nd	0.136	nd	nd	–
AA1552	Gobaederra	Puñal frag.	0.366	0.789	96.65	0.446	nd	0.017	0.067	0.045	0.725	nd	–
AA1560	Gobaederra	Puñal leng.	1.060	0.925	96.60	0.365	0.512	0.022	0.015	0.155	nd	nd	–
AA1561	Gobaederra	Puñal leng.	0.399	2.909	95.08	0.293	0.414	0.004	nd	0.125	nd	nd	–
Tarragona													
PA7624	Cova del	Puñal de	0.043	nd	99.73	nd	0.206	0.006	0.014	0.004	nd	–	–

	Calvari	lengüeta											
PA7625	idem	idem	0.064	0.097	99.27	nd	0.295	0.250	nd	0.017	nd	–	–
PA7608	Cova de Lárbonés	Puñal de lengüeta	0.099	nd	99.37	nd	0.174	0.067	nd	0.212	0.083	–	–
Lérida													
PA7657	Cova d'Aigües Vives	Puñal 2 remaches	0.201	nd	98.14	nd	0.190	0.008	0.141	0.003	1.320	–	–
PA7660	Través	Puñal leng.	0.121	nd	98.37	nd	1.503	0.003	nd	0.004	nd	–	–
PA7604	Rocallaura	Puñal leng	nd	nd	99.39	nd	0.541	0.037	0.022	0.011	nd	–	–
Barcelona													
PA7654	Collet de les Forques	Puñal de lengüeta	0.012	nd	99.47	nd	0.506	0.009	nd	0.007	nd	–	–
PA7876	Arca de Puig Rodo	Puñal lengüeta	0.059	nd	99.54	nd	0.137	0.217	0.024	0.019	nd	–	–
PA7879	Plana de Vic	Puñal leng.	0.056	nd	98.82	nd	1.086	0.039	nd	0.004	nd	–	–
PA7847	Cova de Font Molinot	Puñal Frangmento	0.057	nd	99.90	nd	nd	0.004	nd	nd	nd	–	–
PA7875	Cova de les Grioteres	Puñal 2 remaches	0.131	nd	90.14	nd	0.370	0.006	8.760	0.594	nd	–	–

5.1.2.Flechas

Las puntas de flecha son un modelo frecuente en el Valle del Ebro que suelen seguir la tradición de las flechas en sílex. Las más comunes son las *de base simple* y *Palmela y las de pedúnculo y aletas*. Las de hoja simple y pedicelo perduran en el tiempo desde el Calcolítico Campaniforme, y a las de pedúnculo y aletas se les puede considerar algo más recientes, como una sofisticación de las primeras. Son elementos estos que requieren poco material metálico para realizarlos y además no requieren una técnica muy sofisticada ya que más de la mitad de su proceso se puede llevar a cabo en frío, y en ocasiones este proceso puede llevarse a cabo en su totalidad. Aunque podríamos seguir los grupos y subgrupos que se plantearon hace tiempo para el Valle del Ebro por Pérez Arrondo y López de Calle (1986: 161-162), preferimos hacer tan solo la diferenciación entre Palmelas/base simple y de pedúnculo y aletas, y dentro de estas, por su composición y contexto arqueológico. El hecho de no seguir dicha propuesta no es sino la creencia de que en cuanto a las flechas se refiere, la diversidad es tal que probablemente podríamos hacer subgrupos con cada ejemplar. De hecho nos parece más esclarecedor el reciente trabajo realizado por Kayser Aguilar (2000) aunque lamentablemente no se refiere a las puntas palmela. Para estos ejemplares tipo palmela se han tomado las clasificaciones de Briard y Mohen (1987) y de Delibes (1977) (Fig. 5.11). La clasificación de los primeros es más amplia que la de los segundos pues su interés no se reduce únicamente a las puntas metálicas pues incluye, también, las líticas, principalmente de sílex, lo que permite apreciar la continuidad de muchos de los tipos, al menos en los primeros momentos de la adopción de los metales (Kayser Aguilar, 2000: 7).

Las puntas de flecha, al igual que los puñales tienen unas partes definidas y en ocasiones presentan elementos que en otros subtipos no aparecen *(Fig. 5.10)*. Para realizar una descripción más rigurosa ofrecemos en un esquema las partes hipotéticas de que

consta una punta de flecha:

a) Cuerpo
b) Base
c) Pedicelo
d) Aletas o alerones
e) Filo

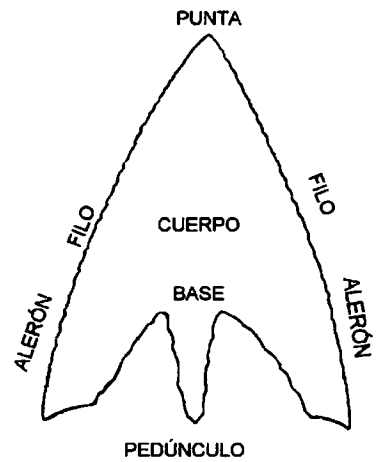


Fig.5.10.Representación esquemática de una punta de flecha ideal con sus diferentes partes.

Aunque el grupo de las puntas de flecha normalmente es abundante, al comenzar el inventario por la zona cántabra nos hemos encontrado con un vacío bastante clamoroso. Tan solo cerca de la costa oriental cántabra se tiene constancia de este tipo de armas (tanto Palmela como de pedicelo y aletas o alerones).

Avanzando hacia el sureste, en la provincia de Álava, se han localizado ocho yacimientos con puntas de flecha. Son puntas de diferentes tipologías y composiciones que en ocasiones tienen diferentes tipos de análisis. A saber: 1. Aizkomendi (Eguílaz) tres puntas indeterminadas, 2. Los Husos I (Elvillar) una punta palmela, 3. El Sotillo (Laguardia) una punta Palmela y 4. otra Palmela de procedencia desconocida de San Sebastián Sur (Alday Ruiz, 1996 y 1999; Valdés, 1989). Ninguno de estos ejemplares han sido analizados por lo que sólo podemos decir que por su aspecto y atribución cronológica sería muy probable que fuesen de base cobre.

Apareció una Palmela en Miranda de Ebro (Burgos), que además en los análisis ofreció un 0.3% de estaño que por supuesto no se considera intencional (Armendáriz, 1990: Delibes, 1977)

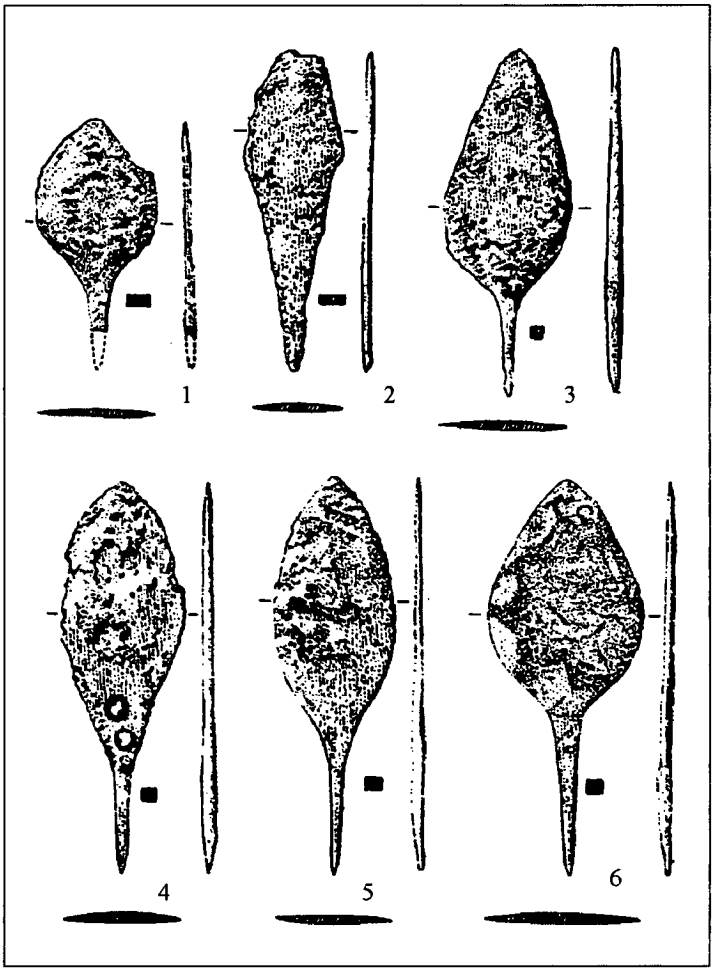


Fig. 5.11. Tipos generales de puntas tipo palmela establecidos por Briard y Mohen (1983).

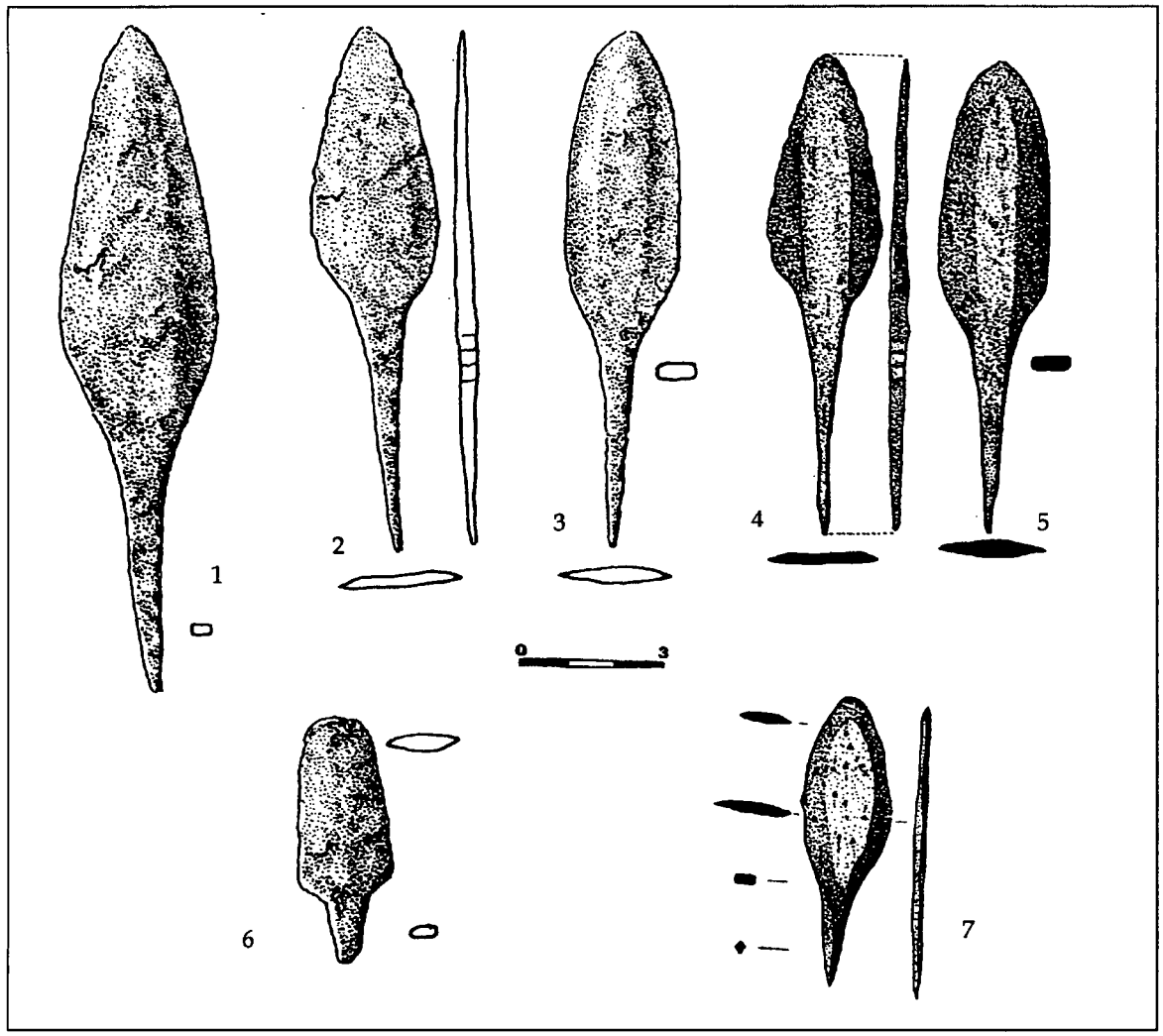
En La Rioja se documentaron dos puntas, una de ellas, la de Leza de Rio Leza, indeterminada, y la otra, de la Cueva de los Lagos (Inestrillas). Se tiene noticia de la existencia de una punta de cobre "pentagonal" en Cueva Lóbrega, yacimiento que fue considerado como eneolítico por Blas Taracena (1941). Lamentablemente las que se han analizado en el PA no tienen localización alguna y aparecen como de origen desconocido. Estos análisis nos hablan de cobres con impurezas de As, Ag, Sb y Pb.

Al Este del País Vasco, en Navarra, se han encontrado hasta 4 ejemplares de esta especie tipológica de flechas de un total de 18 (entre Palmelas, de aletas e indeterminadas). Se localizan de este modo: se hallo una punta palmela en Barratzeko Erreka (1), otras 2 palmelas se encontraron en Sakulo (Alday Ruiz, 1992: 45). Se clasificaron como "indeterminadas" tanto la de Montejurra (1) como la de Olaberta (1) (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 161 y ss).

Llegando al ámbito aragonés nos encontramos con un relativo aumento en lo que se refiere a hallazgos. Algunos de los ejemplares han sido analizados por el Proyecto de Arqueometalurgia. En total se han encontrado 17 puntas Palmela y 18 puntas con pedicelo y aletas de las que daremos cumplida cuenta en el siguiente capítulo (Rodríguez de la Esperanza, 1999: 102). De las primeras se conocen ejemplares en Chalamera (Monzón)(PA6862), Almudévar y La Peña del Agua, todas en Huesca. En Zaragoza las encontraron en Valdunchil (PA5577), Carrascoso, Bisimbre, Villanueva del Gállego, y La Muela. Finalmente en la provincia de Teruel se hallaron ejemplares en: Las Alhambras (Manzanera) (PA5566) punta palmela, Odón, La Hoya Quemada (Mora de Rubielos), El Arrabal (Albarracín), Las Torrazas y El Cañizar (Alcañiz)(Benavente Serrano y Andrés Rupérez, 1992). Todas ellas son de cobre muy puro con porcentajes mínimos de As, Sb,Ag, Fe, muy acorde con los surgimientos polimetálicos de la zona.

Respecto a estas mismas piezas en el área final de la Depresión también podemos decir que es uno de los tipos que más abundan, quizás por la facilidad de su ejecución o por otros aspectos que aún nos son difíciles de interpretar. Los ejemplares de esta zona, si contabilizamos tanto los de base simple como los que tienen aletas, llegan casi a la veintena. En realidad, parecen diferenciarse unos de otros en la composición y en la morfología. Las de base simple y pedúnculo se suelen asociar a contextos de Calcolítico Campaniforme y Bronce Inicial, y su composición es mayoritariamente de cobre. Las de base con aletas y pedúnculo se suelen asociar a contextos de la Plena Edad del Bronce (Bronce Antiguo y Medio).

En total las puntas de este tipo recogidas hasta la fecha en el catálogo catalán son: Canal dels Avellaners (Berga), Cova de Montnás (Olivella), Cova de Mas Vilá (Santa María de Miralles), 2 de Cova del Pany (Torrelles de Foix), Cista de Camp Cinzano I (Vilafranca del Penedés), Savassona (Tavernoles) y Plana de Vic, en Barcelona. En Tarragona, Cova de



Fiig. 5.13. Puntas de flecha pertenecientes al Calcolítico y Bronce Antiguo del Valle del Ebro: 1.-Carcastillo Navarra); 2 y 3.- Sakulo (Navarra); 4 y 5.-Sakulo (Navarra); 6.- Peñas del Truco (Navarra); 7.-Carrascoso ((Zaragoza) (López de Calle y Pérez Arrondo, 1986 y Rovira et alii, 1997).

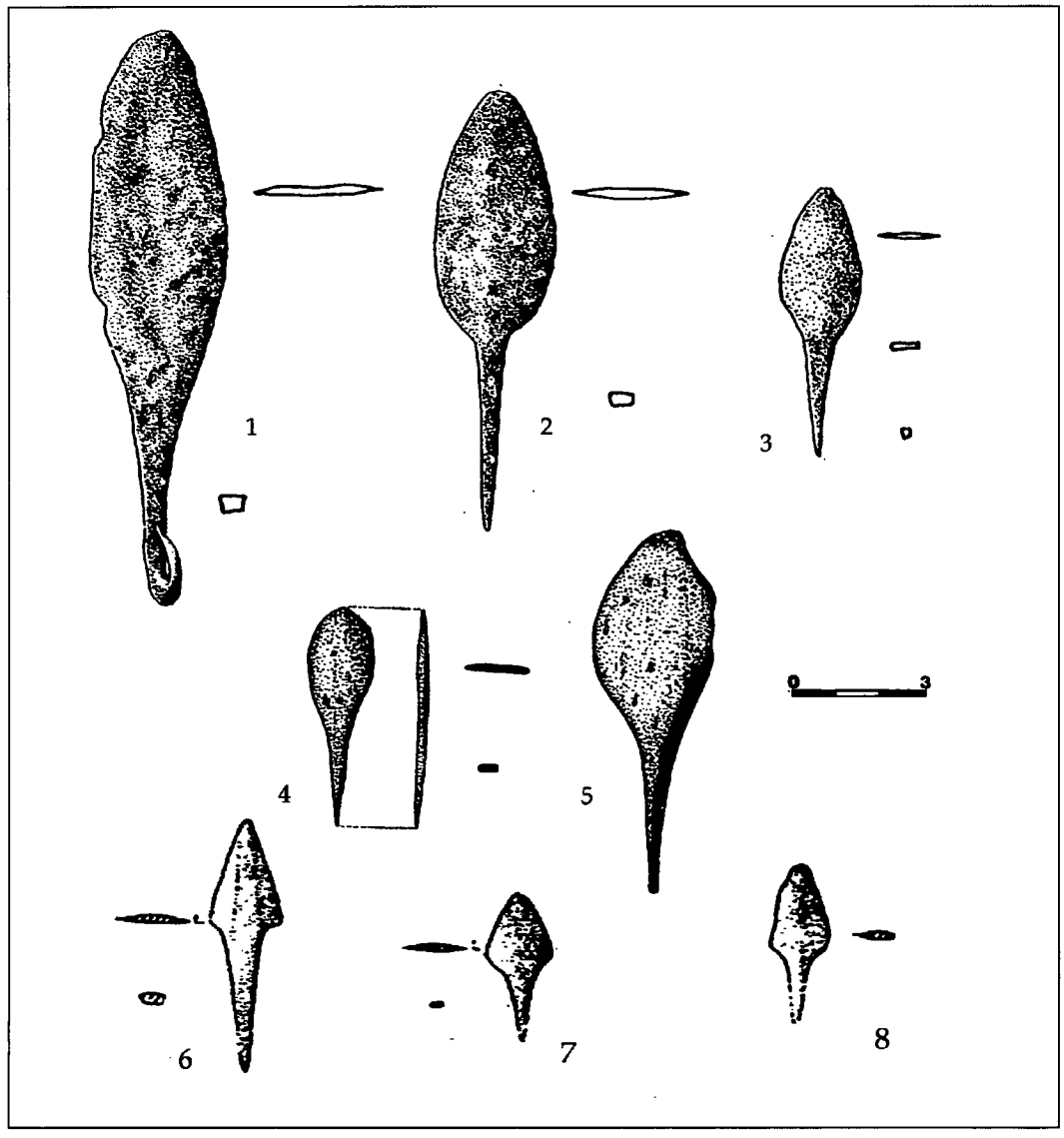


Fig. 5.14. Puntas de flecha pertenecientes al Calcolítico y Bronce Antiguo del Valle del Ebro: 1. Chalamera (Huesca); 2.- Huesca; 3.-Las Alhambras (Teruel); 4.-Las Valletas (Huesca); 5.-San Sebastién Sur; 6.-Cova de Vallmajor; 7.-Montnás; 8.-Marçá (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986 y Rovira et alii, 1997).

la Cobertera (Calafell), Cova Fonda (Salomó), Coves C y M de Arbolí (Montblanc) , Cova de Vallmajor (Albinyana), y Cova d´en Merla (Roda de Berá), además de Santes Creus, Pobla de Montornés y Marçá. Finalmente en Lérida: Cova del Segre de Vilaplana (Baronia de Rialb), Cova de les Encantades (Toloriu), Forat de lÉspluga Negra de Sta. María de Meiá (Vilanova de Meiá), Cova d´Aigües Vives de Brics (Olius), dólmenes de Collet de Su (Riner), Minferri (Juneda), Recó dels Espartells (Maials). En contexto sólo se encontraron las de Camp Cinzano, Minferri y Canal dels Avellaners. Sin embargo, muchas de ellas no pertenecen al ámbito de la Depresión del Ebro.

Vamos a analizar los ejemplos de los ejemplares que sí pertenecen al ámbito de esta zona empezando por los ejemplares más antiguos. En primer lugar la pieza de Marçá (Reus, Tarragona) (Vilaseca, 1973), es de forma triangular y pedúnculo aguzado, y sus análisis (PA7631) revelaron que se trataba de una pieza de cobre con alguna impureza de arsénico. Sobre el ejemplar de Montnás podemos decir que también es triangular, de base apuntada y pedúnculo aguzado y la sección como la anterior, biconvexa. Se parecen a su vez a las de el Corral Quemado de Zaragoza (Luesia), El Cañizar (Alcañiz, Teruel) y a las encontradas en el sudeste francés (Massac, Aude), vinculándose todas a un Calcolítico final y Bronce Antiguo (Guilaine, 1972: 58). Además se halló en la Cova de Vallmajor una punta de flecha triangular de base simple, pedúnculo largo y apuntado y sección planoconvexa. Su análisis dio un resultado de un cobre casi puro (PA7626). Parece que es similar a la adscrita al Bronce Antiguo del yacimiento de Couiza (Aude) (Guilaine, 1972: 58). Se piensa que esta punta podría tener una antigüedad mayor atendiendo a que su morfología se asemeja mucho a las puntas Palmela (Martín Cólliga et alii, 1999:153).

En la Cova d´Aigües Vives de Brics (Oliús , Lérida) se encontró junto a los puñales una punta cónica pedunculada. Aunque es una especie singular a uno y otro lado de los Pirineos, tiene paralelos en hueso en la oscense Cueva del Moro de Olvena (Rodanés Vicente, 1987: 89-90). A pesar de esto, el análisis informó de que se trataba de un buen bronce con un 11.64% de Sn (PA7661), con lo que esta pieza debería situarse con las series del Bronce Antiguo y Medio.

En Forat de la Espluga Negra de Santa María de Meià (Lérida) se encontraron en superficie materiales de la Edad del Bronce y una punta Palmela tipo C (Delibes, 1977) de cobre (PA2933) (Beseny, Gallart y Ribes, 1993: 14 *y passim*) que se podría vincular al período Campaniforme.

La gran mayoría de los ejemplares que hemos analizado son de base cobre con más del 99% de este elemento en su composición y sus impurezas estarías por debajo del 1%. Estos resultados son coherentes con los estudios de los minerales polimetálicos de la zona.

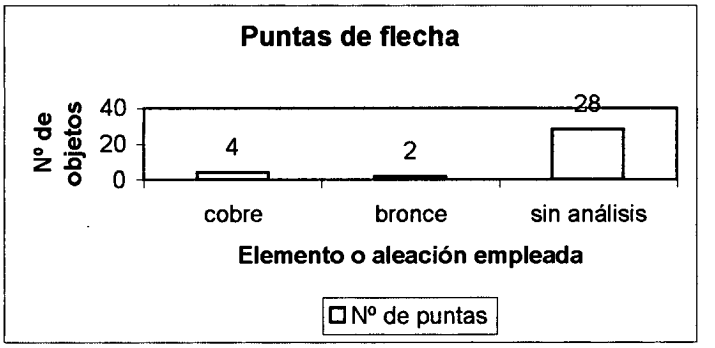


Fig. 5.12. Puntas de flecha de base simple halladas en el Valle del Ebro según su composición.

Paradójicamente siendo las puntas de flecha uno de los subgrupos de piezas más abundantes, es también uno de los grupos cuyos elementos han sido menos analizados. Tan sólo seis de las 34 piezas han sido sometidas a análisis de cuantificación de elementos químicos. De estas puntas de flecha analizadas, cuatro resultaron ser casi de cobre puro y dos de bronce *(Fig. 5.12)*. Sin embargo, el número tan bajo de análisis no nos permite realizar una estadística coherente puesto que veintiocho piezas no fueron en absoluto analizadas. No obstante parece que una mayoría de las piezas son de cobre con alguna impureza de As, Sb, Fe, Ag y Ni.

YACIMIENTO	PROVINCIA	LONGITUD MÁXIMA	ANCHURA MÁXIMA
San Sebastián Sur	*Guipúzcoa*	*7.71*	*3.00*
Carcastillo	*Navarra*	*14.00*	*2.90*
Sakulo	*Navarra*	*11.00*	*2.30*
Sakulo	*Navarra*	*10.80*	*2.00*
Sakulo	*Navarra*	*10.00*	*2.10*
Sakulo	*Navarra*	*9.85*	*1.90*
Peñas del Truco	*Navarra*	*5.28*	*1.70*
Carrascoso	*Zaragoza*	*6.14*	*1.50*
Chalamera	*Huesca*	*12.00*	*2.50*
Huesca	*Huesca*	*10.6*	*2.30*
Las Alhambras	*Teruel*	*6.50*	*1.40*
Las Valletas	*Huesca*	*4.50*	*1.50*
Cova de Vallmajor	*Tarragona*	*9.50*	*2.00*
Marçá	*Tarragona*	*4.75*	*1.70*
Montnás	*Barcelona*	*4.75*	*1.50*
Media		*8.45*	*2.02*
Mediana		*9.50*	*2.20*
Moda		*4.75*	*1.50*

Fig.5.15. Tabla de las longitudes conocidas de las puntas de flecha de pedúnculo y base simple.

Tipométricamente hemos escogido de nuevo la longitud como medida representativa de las puntas de flecha de base simple, puesto que la gran variabilidad de los subtipos hace no comparables otras medidas como anchura de base o anchura de la

hoja (*Fig. 5.15*). Sin embargo, parece que la medida de la longitud, permite realizar comparaciones e, inclusive, proponer grupos por áreas que podrían pertenecer a su vez a talleres. La media de las puntas de flecha de hoja y base simple es de 8.45cm, promedio que también se ajusta a las medidas más comunes de este tipo. Los mayores ejemplares se localizan en Navarra y en Huesca, es decir, al Norte del río Ebro. Estos ejemplares son los que indudablemente requirieron mayor volumen de materia prima y una labor más intensa de trabajo, midiendo entre 10-12cm. Los ejemplares menores se localizan en Cataluña y sus medidas no superan los 5cm, es decir, casi la mitad de la media.

Hemos de hacer una referencia al tipo de contexto en que aparecen estos elementos. En realidad, son realmente escasos los ejemplos de las puntas de este tipo que han sido halladas en contexto (*Fig. 5.17*). Como podemos apreciar en la tabla tan sólo tres ejemplares en todo el Valle del Ebro. Otras han sido halladas en superficie, no tienen una procedencia segura o simplemente se desconoce. Dos de los ejemplares se hallaron en contextos funerarios y uno a contexto de habitación. Estos datos concuerdan con los que Delibes *et alii* propusieron recientemente (1999: 75) con respecto a los contextos más habituales en los que aparecían las puntas de flecha de base simple en la Submeseta Norte.

YACIMIENTO	PROVINCIA	CONTEXTO FUNERARIO	CONTEXTO DOMÉSTICO
Camp Cinzano	Barcelona	X	
Cova d'Aigües Vives	Lérida	X	
La Hoya Quemada	Teruel		X

Fig. 5.17. Contextos de algunas de las puntas de flecha de base simple.

Finalmente hemos realizado una tabla cronotipológica de las puntas de flecha de base simple en el Valle del Ebro. En esta tabla podemos apreciar cuales son los ejemplares que primero aparecen y cuáles son los que perviven o aparecen en última instancia. Las puntas más antiguas y pertenecientes a un Calcolítico Campaniforme pleno son las Palmela o ejemplares con características similares. Los ejemplares más jóvenes son aquellos que presentan ya unos hombros marcados y cuyo tamaño se ha reducido considerablemente (*Figs. 5.13 y 5.14*). Los puntos marcan la continuidad o perduración de todas ellas en el tiempo y la convivencia a su vez con otros tipos.

ANÁLISIS FR-X DE LAS PUNTAS DE FLECHA ATRIBUIDAS A CONTEXTOS DEL CALCOLÍTICO Y BRONCE ANTIGUO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
Navarra													
PA4860	Andelos-90	Punta P-A	0.114	0.037	98.90	nd	0.941	0.004	nd	0.007	nd	–	–
PA4852	Artavia	Punta P.-A	0.18	0.04	99.39	nd	0.38	0.002	nd	0.004	nd	nd	–
PA4679	Doña Blanca	Punta alet.	0.129	nd	99.44	nd	0.415	0.003	0.014	0.008	nd	–	–
PA4855	El Rallón	Punta alet.	0.09	nd	96.62	nd	1.04	0.031	2.03	0.175	nd	nd	–
PA4859	Carcastillo	Punta P-B	0.268	nd	99.19	nd	0.516	0.018	0.004	0.005	nd	–	–
PA4861	Sakulo	Punta P-B	tr	tr	99.94	nd	nd	0.042	nd	0.008	nd	–	–
PA4862	Sakulo	Punta P-A	0.06	0.05	99.25	nd	0.20	0.364	nd	0.085	nd	–	–
PA4672A	La Custodia	Punta P-A	0.116	0.074	99.50	nd	0.248	0.020	0.024	0.018	nd	–	–
PA4672B			0.062	0.072	99.40	nd	0.389	0.021	0.023	0.013	nd	–	–
PA6817	Desconocido	Punta Pal.	0.050	nd	98.97	0.160	0.818	0.004	nd	tr	nd	–	–

PA6818	Desconocido	Punta Pal.	0.125	nd	99.33	nd	0.483	0.002	tr	0.008	0.051	–	–
PA6819	Desconocido	Punta	0.064	nd	98.50	nd	0.757	0.006	0.019	0.017	0.636	–	–
Huesca													
PA6862	Chalamera	Punta Pal	0.133	0.058	99.13	nd	0.597	0.044	nd	0.028	nd	–	–
Zaragoza													
PA5577	Valdunchil	Punta Pal.	nd	nd	99.70	nd	0.263	0.011	tr	0.016	nd	–	–
Teruel													
PA5565	Las Alhambras	Punta pedunculo	0.162	0.260	65.21	nd	nd	0.017	34.15	nd	nd	–	–
PA5566	Idem	Punta Pal.	0.077	nd	99.62	nd	0.272	0.014	tr	0.007	tr	–	–
Tarragona													
PA7864	Cova Covertera	Punta pedúnculo	0.057	nd	99.62	nd	0.284	0.008	0.006	0.003	md	–	–
Lérida													
PA7658	Recó dels espartells	Punta aletas	0.287	nd	99.33	nd	0.352	0.007	0.017	0.011	nd	–	–
PA2933	Forat de l'Espluga negra	Punta Palmela C	0.014	0.107	99.58	nd	0.145	0.037	0.010	0.030	tr	nd	–
Barcelona													
PA7880	Idem	Punta	0.262	nd	86.49	nd	1.043	0.071	11.96	0.172	nd	–	–
PA7837	Idem	Punta Pal.	0.070	nd	97.84	nd	2.041	0.010	nd	0.030	nd	–	–
PA7846	Camp Cinzano I	Punta Fragmento	0.128	0.225	96.17	nd	1.207	1.901	nd	0.025	0.352	–	–

5.1.3.Alabardas

También dentro del grupo denominado "armas", se vinculan al Bronce Inicial o Antiguo. Se caracterizan por tener una gran hoja de fuerte nervio central acompañado por acanaladuras a los lados del mismo y llevar en el final del enmangue, que será triangular, tres orificios para remaches (Schubart, 1973; Lull, 1983: 191 y 197). Generalmente se diferencian del los puñales en las grandes medidas que ostentan y consecuentemente en el peso (*Fig. 5.18*). Además su morfología respecto a los puñales de remaches difiere en el hecho de que el aspecto de las alabardas, en general, es menos triangular que el de los puñales.

Por ahora en la Depresión del Ebro tan solo hemos localizado un ejemplar de este tipo, aparecido junto a un hacha plana, en La Partida de las Naves (Alloza, Teruel) (Rodríguez de la Esperanza, 1996a y 1996b: 102; Monteagudo, 1977). Los resultados de los análisis del PA nos informaron de que era un cobre bastante puro (Cu: 99.75%; As: 0.2% y cantidades irrelevantes de Fe, Ag, y Sb), lo que parece concondar con las mineralizaciones de la Depresión y su entorno. El peso de este ejemplar supera los 250gr. (Rovira, Montero y Consuegra, 1997: 371) lo que le sitúa en una de las piezas que tienen mayor peso en todo el área analizada (Fig. 5.19: 1 y Fig. 5.20).

Aunque las alabardas más tradicionales y que pertenecen al llamado Bronce Atlántico son las de tipo Carrapatas, no parece que nuestro ejemplar se pueda clasificar tipológicamente dentro de este grupo. La razón principalmente es que se trata de un ejemplar que no tiene un nervio central tan acusado y que carece, no sabemos si en algún momento las tuvo y las erosiones postdeposicionales hicieron que desapareciesen, de las 2 fuertes acanaladuras que suelen tener cerca del filo. Nuestro ejemplar tiene un nervio

central potente pero no tan marcado como el de esta subespecie en concreto y el resto de la hoja aparece lisa. En la zona del enmangue aparecen los tres orificios para su sujección.

Otros autores (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 176) clasificaron este especímen como puñal de base triangular con remaches (P.L. 330). Sin embargo, no podemos estar de acuerdo con esta clasificación por las proporciones del mismo, por su peso y por sus particularidades morfológicas. A nuestro entender debe clasificarse como una alabarda, cuyo enmangue es diferente, perpendicular, y cuya finalidad es bastante distinta de la que tienen los puñales de remaches que además tienen una cronología algo posterior a las alabardas. Ya los hermanos Siret establecieron que estas armas vinieron a sustituir a las hachas en los ajuares funerarios masculinos del Sureste (Lull, 1983).

Atendiendo a su singularidad debemos dejar al menos planteado que el hallazgo de este ejemplar pudiera proceder de otra zona, quizás del Sureste, donde hay ejemplares más parecidos a estos que se definieron ya hace mucho tiempo como Tipo Argar aunque sin tener la zona de los remaches tan acusada como para formar aletas (Shubart, 1973: 251; Lull, 1973: 191). El hecho de que aparezca en esta zona del Valle del Ebro, que sin duda tiene mayor relación con la zona levantina en general, nos podría indicar además algún tipo de contacto. Aún así, parece extraño que no aparezcan más ejemplares de este tipo teniendo en cuenta su relativa abundancia en la zona atlántica, y Suroeste.

Este tipo de arma es singular en algunos aspectos. En primer lugar porque en las zonas próximas a nuestro área de estudio tampoco son abundantes. En la Meseta Norte tan sólo conocemos dos ejemplares, en el Levante contamos con un ejemplar de las mismas características que el de La Partida de las Naves localizado en "La Loma de la Terrera"(Alberic, Valencia), y varios puñales "alabardados" que se parecen más a los tipo Montejícar y Argar con una base más desarrollada, que a los anteriores a los que nos hemos referido (Simón García, 1997: 179-213; Rovira et alii, 1997:381-385) (Fig. 5.19: 1 y 2).

5.2. Herramientas

Hemos realizado una división tipológica basada en la funcionalidad. En el caso de los objetos realizados en diversos metales (cobre y bronce), es una división bipartita muy simple que se basa el principio de que los instrumentos pueden servir para dos actividades fundamentales: actividades cinegéticas y de guerra y actividades domésticas. Las actividades cinegéticas y de guerra se diferencian por el tipo de instrumental empleado: flechas, puñales, alabardas, pero, de ellas, ya hemos hablado. Las actividades domésticas engloban todo tipo herramientas que se empleaban para la vida diaria en los asentamientos o hábitats: hachas y cinceles, y punzones, que son por ahora los objetos identificados y que pueden ser estudiados. Seguramente habría otro tipo de elementos, pero por ahora no se han logrado identificar. Las herramientas servirían para ayudar y

mejorar las condiciones de las actividades ligadas a la agricultura, producción cerámica, tratamiento de materias primas (p.e: pieles) o en las tareas de la propia producción metalúrgica.

5.2.1. Hachas

Alguno de los tipos anteriores podían ser fruto aún de actividades protometalúrgicas, es decir, de haberse realizado con técnicas que no hubiesen necesitado de un verdadero proceso metalúrgico: reducción del mineral, licuado, moldeado, etc. Sin embargo, con este grupo tipológico se alcanza en toda la Depresión del Ebro el período metalúrgico al igual que ocurre en el resto de la Península y del continente (Sangmeister, 1971: 641; Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 192; Roussot-Larroque, 1998: 140). Las hachas, por la necesidad de material que tienen para conformarse, ya no pueden realizarse a partir del bateo de una lámina. Las hachas tienen un cuerpo sólido y con cierto grosor lo que hace que pensemos en la necesidad de que este grupo se comenzó a realizar a partir de moldes. Su cronología parece estar más cercana a los comienzos del segundo milenio en fechas calibradas. Esto no quiere decir que los primeros ejemplares no pudieran haberse llevado a cabo durante los estertores del IIIer milenio o del Calcolítico Campaniforme.

No podemos hablar mucho de contextos puesto que estos son escasos. La mayoría de los ejemplares han aparecido sin contexto, aislados. En ocasiones han aparecido agrupadas, a modo de depósitos o escondrijos, pero sin estratigrafía definida en un yacimiento.

Dentro de este grupo el tipo más simple y que apareció en primer lugar es el hacha plana, que fue modificándose y complicándose durante toda la Edad del Bronce: hachas planas, hachas de filo ensanchado, hachas de rebordes, hachas de talón, de talón con anillas, de cubo, etc (Monteagudo, 1977). Pertenecen a este período metalúrgico todo el subgrupo de hachas planas con sus diferentes características. Dentro del mismo grupo se clasifican los llamados "cincelitos".

5.2.1.1.Hachas planas

Hace ya más de veinte años que L. Monteagudo intentó sistematizar y catalogar este grupo tipológico para Europa (Monteagudo, 1977), aunque Siret en 1913, ya hubiese adelantado un estudio muy sencillo y útil sobre estos instrumentos en el Sureste y sus diferentes funcionalidades a tenor de su filo (Siret, 1913), que a su vez fue retomado y mejorado por Lull en 1983 (178-190) tomando las ideas de Blance (1971: 126-127). Este esfuerzo quedó recompensado clarificando la situación de la Península Ibérica y, en concreto, de nuestro Valle del Ebro. Además, en 1986 se realizó un resumen con observaciones sobre el trabajo de Monteagudo que ayudó a clarificar más el asunto de la tipología de las hachas planas en la zona (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 192-208).

La descripción de las hachas primigenias es realmente simple: es un instrumento o arma destinado a realizar un trabajo de percusión con cortes y según su enmangue sea vertical u horizontal el corte se situará en la misma dirección o dirección contraria al mango (*Fig.5.21*). El hacha realizada en los primeros estadios de la metalurgia es muy simple y es un excelente fósil guía de los ejemplares en piedra a los que imitó o en los que se basó. Las partes básicas de un hacha plana son: talón, hoja y filo. El *talón* situado en el extremo proximal puede ser : puntiagudo, redondeado, recto o derecho u oblícuo. La *hoja* o cuerpo del hacha puede tener una forma, vista desde su sección, recta abombada, convexa, facetada y, excepcionalmente con nervio central. El *filo*, situado en el extremo distal o activo, puede ser rectilíneo, levemente convexo en los lados, fuertemente convexo formando esquinas y, finalmente, ligeramente irregular para poder dar cortes asimétricos en su profundidad (Briard y Verrón, 1976, fascículo III: 7). Además, en el cuerpo del hacha también podemos distinguir los laterales que, en algunas ocasiones servirán para determinar en qué clase de moldes fueron realizadas pues estos dejan las huellas longitudinales o "nervios de fundición" en esta parte.

En la zona geográfica astur-cántabra la metalurgia en su primera fase, manifiesta características del momento precampaniforme, a lo que no es ajeno el dominio numérico de las hachas frente a la discreción de los atributos más directamente asociados al guerrero o al individuo de prestigio (de Blas Cortina, 1999: 51). Entre los ríos Deva y Besaya se localizan casi todas las hachas que nos interesan. Si se sigue el eje del río Besaya hasta casi la confluencia con el nacimiento del río Ebro, allí se localizan las que más nos interesan que son las de la Cueva de Las Monedas.

En la zona meseteña del Valle del Ebro encontramos también evidencias de hachas planas. Respecto a lo que concierne a nuestra zona debemos decir que tanto Burgos como Soria han sido recipendarias de este tipo de artefactos. En Burgos se han hallado nueve hachas planas y en Soria tres (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 80-82; Delibes et alii, 1999: 68-69). Que realmente quede dentro del Valle del Ebro o al menos cercano a él son las hachas que se encontraron en Cornejo, Donana, Miranda de Ebro, Reinoso, Rojas, Toba de Valdivieso y Valdeajos, en Burgos. En la provincia de Soria nos encontramos con un hacha en Cueva de la Mora (*Fig. 5.22*). Lamentablemente ninguna de ellas ha sido analizada por lo que tan sólo podemos utilizar la información de su tipología para realizar extrapolaciones.

De la provincia de La Rioja tan sólo tenemos noticia de la aparición sin contexto de un hacha plana de bronce hallada en el término municipal de San Millán de la Cogolla (AA0916) y que actualmente está depositada en el Museo Arqueológico Nacional. Aunque en un principio se interpretó como de cobre (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 109)

los análisis revelaron que tenía un alto porcentaje de estaño (19.64%) y algo de plomo (2.16%), lo que hace que barajemos su adscripción cronológica más hacia un Bronce Medio en adelante.

En Alava tenemos referencias de la existencia de hachas planas en Delica, con el talón realizado seguramente debido a una reutilización. En Gardelegui también se halló un hacha plana. En la Cueva de Los Husos se halló un fragmento de hacha plana. Finalmente en Villodas-Trespuentes (AA1525 y AA1513) se encontraron sin contexto puesto que se compraron como chatarra dos hachas planas una con el talón truncado y otra con el talón convexo. Una es de bronce y la otra es de cobre. Por último en El Portillo se encontró un hacha plana (AA1514) de cobre que además tiene impurezas de Sn, As, Ag, Sb, Zn, Ni y Fe en porcentajes muy poco significativos (0.01-0.04%) (Valdés, 1989; Montero y Rodríguez de la Esperanza, 1997). Al igual que ocurría con otros análisis de la zona la aparición de Ni en la análitica concuerda plenamente con el tipo de surgimientos polimetálicos de la zona.

En la zona aragonesa se han contabilizado 20 ejemplares de hachas planas, casi la misma cantidad que la suma de los objetos de todas las regiones anteriores. En esta región es el tipo que predomina. También se hallado un cincel o "hachita" de bronce que pertenece a la Sima del Ruidor (Teruel)(PA6708). Los análisis de este cincelito dieron un 92.25% de cobre y un 7.53% de estaño con algo de Ag y de Sb, lo que hace posible su adscripción a un Bronce Medio. Los demás ejemplares aludidos son los pertenecientes a los siguientes yacimientos: Las Valletas, San Pedro el Viejo de Cajal, en Huesca; Maella, Cueva de Majaladares (PA5588), Valchica (con nueve ejemplares) (PA5586), Zuera (Gavín Rivero, 1985: 220) (ejemplar que cuenta con unos incipientes rebordes y que clasificamos aquí conscientemente de que tipológicamente se trata de un ejemplar que podría clasificarse como de rebordes), y una de procedencia desconocida, todas de la provincia de Zaragoza. A Teruel pertenecen las de La Hoya Quemada, Cabezo del Cuervo (molde), La Escondilla, Frías de Albarracín, La Iglesia (PA6976), La Iglesuela del Cid (PA6975), La Partida de las Naves (PA6714), y Cabezo Cariñena (PA6707) de Teruel. Como ya informamos con anterioridad (Rodríguez de la Esperanza, 1999: 103) seis de estos ejemplares (los que tienen el número identificatorio) fueron analizados por nuestro proyecto y 11 de los ejemplares fueron analizados por los SAM (Junghans et alii, 1974).

Estas hachas se caracterizan en primer lugar por ser los ejemplares metálicos de más envergadura de esta época, tanto, que en ocasiones, se ha especulado sobre la posibilidad de que circulasen como lingotes de metal. Alguno de estos ejemplares como el de La Partida de las Naves o el de La Iglesia, ambos en Teruel, superan ampliamente los 500gr. Las tipologías que se han podido revisar se basan en la distinción de anchura, longitud y espesor, y por la forma del filo. Los ejemplares de Aragón son tipos con anchuras considerables y con secciones rectangulares y convexas como los de Alava. Alguno de estos ejemplares pueden adscribirse al Bronce Inicial debido a su morfología

(Ej.: el ejemplar de Zuera), sin embargo, se le suele adscribir a momentos posteriores por haberse hallado sin contexto. Los ejemplares de Zaragoza y Teruel tienen cercanos paralelos en Francia en el ámbito de las regiones de la Aquitania, Dordoña y Gironda (Roussot-Larroque, 1998: 133).

Son pocos los ejemplares hallados en la zona catalana del área de estudio. En total se han contabilizado ocho ejemplares, cuatro en Tarragona y cuatro en Lérida. En Tarragona se hallaron en Cova M de Arbolí (Cingle Blanc)(2 ejemplares); Cova Josefina de Escornalbou (Riudecanves) (2 ejemplares). En la Provincia de Lérida se localizaron en la Cueva de Joan d´Os de Tartareu (Avellanes) (1 ejemplar); Cueva dels Canals de Pinyana (Viu de Llevata) (2 ejemplares) y, finalmente los moldes de Ríner (Solsoná) (Martí Jusmet, 1969-70: 108-117).

La mayoría de los análisis de las hachas catalanas han revelado que casi todas ellas son de cobre con algo de arsénico o algo de estaño como elemento natural asociado (aunque muchas de ellas fueron consideradas de bronce durante largo tiempo), al igual que demostraron el resto de los análisis de los ejemplares de la Depresión del Ebro. Sólo un hacha, el de la Balma dels Ossos de la Torre del Cornet es de bronce con un tanto por ciento de 12.39 de Sn, pero no está situada en la Depresión del Ebro. Martín Cólliga apunta una cronológía más moderna para ella e incluso una procedencia foránea (1999: 139).

La mayor parte de los hallazgos carecen de contextualización, bien por haberse encontrado en superficie, bien por proceder del comercio de antigüedades, o por proceder de antiguas excavaciones sin registro de material (*Fig. 5.29*). Decididamente es difícil avanzar en la interpretación de las producciones durante los primeros períodos de la metalurgia cuando los datos fiables menudean. Sin embargo sí podemos realizar un análisis sobre los ejemplares que fueron analizados y cuáles fueron los resultados.

Además se ha intentado realizar una distribución geográfica por subgupos (*Fig. 5.26*). En el intento de precisar más sobre la zonalidad de ciertos tipos hemos creado un mapa con la localización de todos los subtipos que se han llegado a distinguir. En el primer mapa aparece la ubicación de todos los ejemplares que han sido localizados. En el segundo mapa aparecen todos los ejemplares y, distinguidos por símbolos, aquellos que por sus características han podido agruparse en un determinado subtipo. En el primer caso se trata de seis ejemplares caracterizados por tener los lados paralelos, el filo apenas curvado y la sección cuadrangular. En el segundo caso aparecen localizados los ejemplares de la lámina II de hachas planas cuyos bordes son ya convergentes y cuyo filo es ahora algo más curvado además de tener secciones cóncavas. Finalmente la tercera serie muestra hachas de mayor entidad, cuyo grosor medio es inferior y alguna ya comienza a presentar leves rebordes. El filo se acusa en ellas mucho más curvado. Casi todos los ejemplares de este tipo (excepto uno) se localizan en la margen derecha del Ebro (*Figs. 5.23, 5.24 y 5.25*).

Por último vamos a centrar nuestra atención, tal y como ya es costumbre, a la cuestión de la empuñadura o enmangue, en este caso, de las hachas. La representación de las hachas en las estelas del Bronce Final del Suroeste es en el mismo sentido que el talón. Si esto fuese cierto este grupo tipológico no podría adscribirse al de las herramientas sino al de las armas. La razón es que si el filo es paralelo al enmangue la función del objeto cambia de herramienta a arma, utilizándose mayoritariamente para golpear superficies. Una simple ojeada a este hecho hace que sospechemos que tan sólo tendrían funcionalidad de "azada" si el objeto se dispusiese respecto al mango en la horizontal transversal a este con el fin de poder realizar u horadar huecos en la tierra. Este hecho nos preocupa porque al cambiar de función también sería un elemento que cambiaría su significado. De tener significado para el mundo doméstico pasaría a tener significado en el mundo de la "guerra". Este tema no es nuevo ya que tanto Siret (1913) como Lull (1983) lo planteaban en sus obras como punto importante a ser debatido.

Además, aunque tradicionalmente se haya asociado la aparición de las hachas en contextos funerarios del Sureste con la desaparición de las alabardas (Lull, 1983: 187), no vemos cumplido este axioma en uno de los pocos "depósitos" de objetos metálicos de la depresión (La Partida de las Naves, Teruel), en donde, al parecer en el mismo lugar y simultáneamente, aparecieron un hacha plana y el único ejemplar de alabarda de esta región geográfica. A tenor de este hecho deberíamos pensar que esta hacha y la alabarda, al menos, son contemporáneas en su depósito y quizás que, en este, no difieran en su significado. El análisis del hacha y su tipología hacen que la clasifiquemos, al igual que la alabarda, como del Bronce Antiguo.

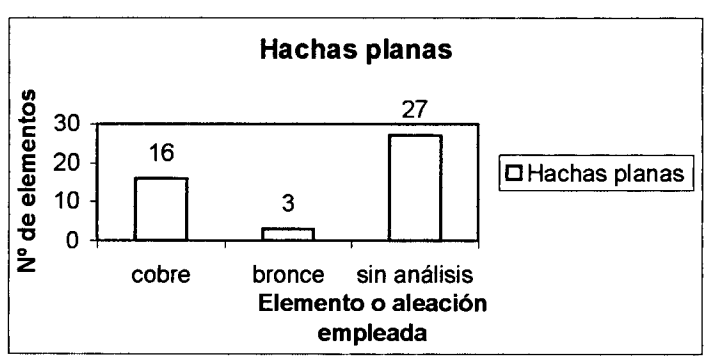


Fig. 5.27. Diagrama de barras que contabiliza las hachas planas del Valle del Ebro durante el Calcolítico y Bronce Antiguo según su aleación.

Como se puede observar en el diagrama de la *Fig. 5.27* de barras una gran mayoría de las hachas analizadas, independientemente de su tamaño y de su peso, tienen una clara composición de cobre. Tan sólo tres son de aleación broncínea, lo que es representativo de la superioridad numérica del cobre. Estas piezas broncíneas parecen poderse vincular a un Bronce Antiguo Evolucionado o a un Bronce Medio por su composición, puesto que una al

menos contiene también plomo y otra de ellas tiene una composición tan equilibrada que hace sospechar sea de un momento en el que la técnica metalúrgica esté mucho más depurada. De nuevo son piezas que, en la mayoría de las ocasiones, han aparecido sin estar asociadas a contexto.

Algunas de las hachas del grupo del Valle del Ebro han podido ser medidas (*Fig. 5.28*). En realidad, las que fueron medidas directamente fueron a los escasos ejemplares sometidos a los análisis del Proyecto de Metalurgia. Aquellas hachas a las que no ha sido posible el acceso directo, pero de los que se ha realizado dibujo con escala, ha sido posible realizar una conversión de medidas (con las oportunas precauciones de su manejo debido a la oscilación de las diferentes escalas) y aprovechar estas para presentar una cuadro aproximativo de las longitudes (que es la medida más representativa), su media, mediana, moda y desviación estándar, valores que nos sirven para aproximarnos a los datos de tipometría generales y también para establecer unas medidas de las hachas planas generales aplicables a nuestro área.

YACIMIENTO	PROVINCIA	LONGITUD	ANCHURA MAXIMA
MAXIMA			
Sima del Ruidor	Teruel	7,66	2,50
Villodas- Tres Puentes	Alava	15,00	4,10
Cova Josefina	Tarragona	15,00	3,50
Cova M. de Arbolí	Tarragona	8,80	2,70
Majaladares	Zaragoza	16,10	4,40
Procedencia desc.	Zaragoza	8,00	3,00
Partida de las Naves	Teruel	9,83	4,30
Iglesuela del Cid	Teruel	7,00	3,10
Huici	Navarra	8,00	3,70
Cabezo Cariñena	Teruel	8,16	3,40
Donana	Burgos	8,66	4,20
Cova M Arbolí	Tarragona	9,00	2,50
La Iglesia	Teruel	7,66	3,10
Las Valletas	Huesca	14,00	4,60
Valchica	Zaragoza	23,20	9.20
Villodas-Tres Puentes	Alava	11,60	3,70
Gardélegui	Alava	10,4	4,20
El Portillo	Alava	12,60	4,30
Maella	Zaragoza	9,8	4,50
Zuera	Zaragoza	10,6	5,60
Media		11.05	4.20
Mediana		15,54	11.70
Moda		7,66	4,35
Desviación Estándar		3,94	2,58

Fig. 5.28. Tabla con longitudes anchura máxima de las hachas pertenecientes al Calcolítico y Bronce Antiguo del Valle del Ebro.

La media de las longitudes de las hachas analizadas se establece en torno a los

11cms, medida que se encuentra dentro de los rangos normales de este tipo. Así mismo existe una variabilidad considerable existiendo ejemplares de considerables dimensiones como el de Valchica (23,20cm) que duplican con creces la media y otros ejemplares de longitudes realmente reducidas como los de La Iglesia y la Sima del Ruidor (ambas de Teruel), que más que hachas podrían considerarse como cincelillos.

Los contextos en que han aparecido las hachas han sido, en general, más variados que los otros tipos analizados (*Fig. 5.29*). En principio porque han aparecido ejemplares en depósitos o escondrijos, localizaciones que no eran frecuentes para las puntas, los puñales o los punzones, aunque sí para las alabardas. El depósito de Valchica sería uno de los ejemplos más significativos, en donde aparecieron nueve ejemplares muy masivos. El hecho de que estos ejemplares masivos sean los que se depositen en un escondrijo, con evidente intención de reutilizarlos dado su potencial valor en metal procesado, es significativo puesto que desplaza la *intencionalidad ritual* que en alguna ocasión se les ha querido atribuir a una casi indudable *intencionalidad de reamortización*. El otro contexto de aparición más común es el doméstico. En general en este contexto no aparecen, tal y como sería deseable, en un ámbito que pudiese ser relacionado con las actividades metalúrgicas. Las hachas suelen aparecer dispersas en el hábitat, sin que haya un patrón de aparición concreto. En algunos casos, como en la aparición de hachas en yacimientos catalanes, las adscripción a contextos concretos es difícil puesto que se trata de hallazgos en cueva, que pudieron servir temporalmente como hábitats, como basureros y, en muchas ocasiones como lugares de enterramiento ya que grietas y escondrijos servían para dicho fin.

YACIMIENTO	PROVINCIA	FUNERARIO	DOMÉSTICO	DEPÓSITO
Majaladares	Zaragoza		X	
Valchica	Zaragoza			X
Sima del Ruidor	Teruel	X?		X?
Hoya Quemada	Teruel		X	
Cabezo del Cuervo	Teruel		X	
Frías de Albarracín	Teruel		X	
Riner	Lérida		X	
Cova de Joan d´Os	Lérida		X	
Cova dels Canls	Lérida		X	
Cova M Arbolí	Tarragona	X		
C. Josefina Escornalbou	Tarragona	X?		X?

Fig. 5.29. Tabla con los contextos de aparición de las hachas planas del Valle del Ebro.

El hecho de que la mayoría de los contextos en los que se han hallado las hachas planas hayan sido domésticos parece relevante en comparación con la mayoría de las armas , cuyos contextos de aparición suelen asociarse al mundo funerario. En realidad, a tenor de lo que se puede inferir de la tabla, la adscripción de las hachas planas a un mundo doméstico parece bastante clara y de ello se deduce que el ámbito de utilización de aquéllas

era mayoritariamente en los hábitats en donde se utilizaría mayoritariamente como instrumento. El hallazgo en depósito de algunos ejemplares lleva a reflexionar sobre la reamortización de estos elementos metálicos muy masivos en comparación con otros como flechas o punzones que no es frecuente encontrarlos en depósitos. Su asociación a contextos funerarios no es tan clara, sin embargo, hay que tenerla en cuenta tanto por su vinculación a ciertos objetos de prestigio y como porque también fue un elemento utlizado como arma.

ANÁLISIS FR-X DE LAS HACHAS PLANAS ATRIBUIDAS A CONTEXTOS DEL CALCOLÍTICO Y DEL BRONCE ANTIGUO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
Alava													
AA1514	El Portillo	Hacha	0.303	0.319	97.74	0.339	0.469	0.013	0.010	0.040	0.109	nd	–
Navarra													
PA4858	Desconocido	Hacha Pl.	0.06	0.06	98.58	nd	1.27	0.001	0.010	0.003	nd	–	–
PA4871	Desconocido	Hacha Pl.	tr	tr	87.82	nd	nd	0.047	12.14	Tr.	nd	–	–
Teruel													
PA6714	Partida de las Naves	Hacha plana	0.198	nd	99.74	nd	tr	0.019	nd	0.008	nd	–	–
PA6975	Iglesuela del Cid	Hacha pl.	0.039	nd	99.31	nd	0.495	0.016	0.20	0.005	0.109	–	–
PA6976	La Iglesia	Hacha pl.	0.033	nd	99.60	tr	0.324	0.003	nd	0.003	0.029	–	–
Tarragona													
PA7602	CovaM de Arboli	Hacha plana	0.021	0.038	99.70	nd	0.184	nd	0.050	0.011	nd	–	–
PA7605	Cova Josefina	Hacha Pl.	0.095	nd	99.33	nd	0.422	0.011	nd	0.010	0.125	–	–
Lérida													
PA5257	Graveres d'Alfarras	Hacha Pl.	0.07	nd	99.44	nd	0.45	0.006	nd	0.006	nd	nd	–
Barcelona													
PA7849	Cova del Frare	Hacha Plana	0.071	0.604	97.71	nd	0.743	0.562	nd	0.315	nd	–	–
PA7829	Balma dels Ossos	Hacha Plana	0.168	0.300	87.10	nd	nd	0.038	12.39	nd	nd	–	–
PA7836	Cova del Pany	Hacha Plana	0.144	nd	99.23	nd	0.408	0.136	nd	0.086	nd	–	–

4.2.2. Punzones

Se denominan punzones a un conjunto de elementos que casi podemos asegurar no pertenecen al mismo grupo, a saber: leznas, alambres, recortes, etc. El nombre, sin embargo, describe en general a este tipo de "instrumentos" como aquellos que son de dimensiones estrechas, alargados y generalmente apuntados (uniapuntados o biapuntados), con restos de haber sido enmangados o sin estos (Rovira Llorens y Gómez Ramos, 1994: 375; Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 110, yacimiento de Caltilviejo), en ocasiones de cobre y en otras de bronce, y presentes en un amplísimo arco cronológico que abarcaría desde el Calcolítico Precampaniforme hasta el Bronce Final. Además de estas características, este tipo de herramientas predomina claramente frente a todos los demás. Se viene considerando que parte de las variaciones formales menores de estos intrumentos como la sección puede deberse al azar, a un ahorro de energía en el proceso de elaboración

o incluso a la moda, y no a una razón práctica en su uso (Valdés, 1989: 77). Sin embargo, tal y como expondremos al final de este trabajo, se ha apreciado que dentro de la tipología de los punzones tanto la sección como la morfología tiene un significado interpretable (Fig. 5.30). Además en el capítulo dedicado a la valoración de la metalurgia de este estudio (*vid infra*) se ha intentado realizar una interpretación y buscar un significado a estos intrumentos tradicionalmente minusvalorados, relacionandolos con ciertas actividades económicas.

Las composiciones y el tratamiento técnico de taller son dos puntos que nos interesan. Del primer punto podemos decir que se aprecia una evolución en el tiempo respecto a las composiciones de los punzones: desde cobres casi puros en el Calcolítico hasta bronces que mejorarán su calidad desde el Bronce Antiguo hasta el Bronce Medio. Las proporciones de Sn aumentan desde lo que llamaríamos "bronces pobres" (3-10% Sn) hasta lo que llamaríamos "auténticos bronces" (a partir de un 10-12%). Estos valores hay que tomarlos con precaución ya que existe un problema con los análisis cuantitativos, y es que si la herrumbre ha dañado el objeto los análisis pueden verse alterados a la alza por esta razón (Rovira y Ramos, 1994). El tratamiento en el taller tiene esencialmente interés en la punta y el talón de los punzones. La punta suele ser objeto de otro tratamiento que endurezca el metal para que posteriormente pueda soportar embites en su utilización. El tratamiento en el taller puede ser mecánico y térmico. El mecánico suele aplicarse a los extremos y, por el contrario, el tratamiento térmico suele afectar a toda la pieza. El proceso de martilleo endurece el metal pero lo hace más frágil. El proceso del recocido térmico afecta al metal recristalizando el mismo, reordenando los cristales que el martilleo rompió, ablandando de nuevo el metal y restándole la fragilidad que el martilleo provocó (Rovira y Ramos, 1994: 376).

Parece que los punzones, desde el Calcolítico, son instrumentos que parten de una producción a molde y que posteriormente son tratados mecánica y/o térmicamente (*Fig. 5.31, Fig. 5.32 y Fig. 5.33*). Sin embargo, por ahora no se han encontrado este tipo de moldes en ningún yacimiento de la Península, ya que los llamados "moldes de varillas" parecen corresponder más a los llamados afiladores que a auténticos moldes. Además por los análisis metalográficos llevados a cabo parece que desde el *Calcolítico*, se lograron las técnicas de taller básicas que permiten el trabajo del cobre: la fundición, la forja en frío y el tratamiento térmico de recocido para recristalizar el metal. La secuencia temporal de introducción de estas técnicas aún no se han podido establecer (Rovira y Ramos, *1994*: 377). Se supone que las puntas de los punzones han sido tratadas con forja en frío ya que aunque ningún punzón ha podido ser metalografiado en la punta sí se ha podido realizar este análisis en el talón, dando este resultado. Desgraciadamente son muy pocos los punzones que se han podido metalografiar en el ámbito del Valle del Ebro.

Carecemos de datos tanto en el ámbito cantábrico como en el ámbito meseteño del

Valle del Ebro. Los hallazgos más cercanos al Valle son los hallados en las provincias de Burgos y de Soria con un total de 1 y 5 ejemplares respectivamente durante el Calcolítico y Bronce Antiguo y 3 y 4 respectivamente durante el Bronce Medio. Sin embargo casi ninguno de ellos se sitúa directamente en el Valle del Ebro, de ahí que no especifiquemos sus emplazamientos y análisis (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: passim; Germán Delibes et alii, 1999: 70 y 73). Tan sólo tenemos un punzón en Castilviejo (Yuba, Soria) del que dejamos constancia en este apartado porque a pesar de no tener datos estratigráfico-cronológicos muy concretos, es el único en nuestra zona que se describe como "engastado en empuñadura de asta de ciervo alisada" (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 109-110).

En dirección Sureste y en la margen izquierda del Valle del Ebro nos encontramos con la zona comprendida entre la Rioja alavesa y las Bárdenas Reales. En esta zona también se han hallado algunos ejemplares del tipo descrito. Normalmente en esta zona se hallan dos tipos fundamentales: los punzones tipo brújula y los punzones largos tipo Fontbouisse (Valdés, 1989: 77 y ss), ambos tipos suelen ser biapuntados, aunque en honor a la verdad en ocasiones no se distingue muy bien esta característica. En la cueva de Gobaederra (Alava) se hallaron 11 punzones que se asocian a una cronología del siglo XVIII a.JC. con datación C14 1710 +-100 a.JC, es decir un Bronce Antiguo. Su composición es mayoritariamente cobre con fuertes proporciones de Ni (2-3%), aspecto atribuible a la variabilidad de la asociación polimetálica (AA1564 y AA1563). La comparación de los análisis de los objetos con la de los minerales locales ha llevado a considerar como muy posibles los recursos locales para el abastecimiento de las necesidades de metal. Las metalografías que se practicaron sobre los punzones revelaron que se practicó un intenso batido en frío unidireccional. También se ha apreciado en este tipo de análisis que hubo problemas de desgasificación durante la fundición lo que sustenta la idea de que aún la técnica de fundición no estaba muy perfeccionada.

Los restos más antiguos de este tipo son los que se hallaron en la zona de la Cornisa Cantábrica y que sin embargo no pertenecen al ámbito del Ebro. Nos referimos a los que aparecieron en Pagobakoitza (Guipúzcoa), de tipo brújula anteriores a la aparición de las varillas biapuntadas (Valdés, 1989: 78). Además de estos se han encontrado punzones en : Aizkomendi (Eguílaz, Alava) punzón asociado a cerámica Campaniforme y atribuido a Calcolítico-Bronce ; Alto de la Huesera (Laguardia) punzón biapuntado, se vincula a un Calcolítico-Bronce Antiguo; Gurpide Sur (Cuartango, Catadiano), en el interior del dolmen se halló debajo de 70 u 80 esqueletos y a un metro y medio de profundidad este punzón que se atribuye a una etapa posterior al Bronce Antiguo, es decir un Bronce Medio; Los Husos (Elvillar) aparecieron dos punzones pero ambos pertenecían a momentos posteriores a los que nos interesan; en La Mina (Salcedo)(AA1530) punzón de cobre con alta proporción de Ni e indicios de Sn, se vincula a una cronología del Bronce Antiguo e incluso a un Bronce Medio inicial; Puerto de Herrera (Peñacerada,

Samaniego)(AA1511) punzón atípico de bronce de sección múltiple que se atribuye a un Bronce Medio, podría haber sido una lezna o un enmangue (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 77); Puerto de San Juan (Parzoneria de Entzia) a principios de siglo se hizo referencia al hallazgo de un punzón en este dolmen, pero no se precisó la cronología ni tenemos análisis por haber desaparecido (Ibidem: 77); Solacueva (Jócano) en el nivel VII de esta excavación se hallaron tres fragmentos de punzón dos de sección circular y uno de sección cuadrada, se asignan a un Bronce Medio o Bronce Medio Evolucionado; El Sotillo (Laguardia) (Barandiarán y Medrano, 1964) punzón de material metálico sin determinar (Ibidem: 78) y sin precisión de cronología y hallado en un sepulcro de corredor con túmulo circular; y Allaran Surbi o Surbi Allarán (Asparrena-Araya)(PA1528) punzón biapuntado hallado en túmulo sin asignación cronológica precisa aunque se supone pertenece al Bronce Antiguo, los análisis evidenciaron que era de cobre y su procedencia era de una asociación polimetálica con trazas de Ni, Fe, As, Ag, Sn, Sb, Pb.

En la zona riojana del Valle del Ebro también hemos localizado estas herramientas. En primer lugar en La Atayuela del Agoncillo (La Rioja) (Barandiarán 1978; Harrison 1988; y Rodanés Vicente, 1996) aparecieron tres punzones que fueron ya hace tiempo considerados de cobre por otros autores (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 107) y por nuestros propios análisis (Consuegra, Montero y Rovira, 1997: tomo I PA6824, PA6825, PA6826). Estos punzones de La Atayuela fueron hallados en contexto Calcolítico junto a cerámicas campaniformes (del subgrupo del Pirineo Occidental, Ciempozuelos y puntillado cuyas dataciones pueden oscilar entre 2350-1800 a. de C.), y diferentes objetos de adorno sobre hueso (Barandiarán, 1978: 408-409). Dos de los punzones se parecen mucho entre sí, siendo biapuntados y de una longitud de 93mm y 92mm respectivamente. Apareció un punzón de cobre en el yacimiento de Collado Palomero I (Viguera) (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 107-108). No está analizado por el PA pero tenemos sus medidas de 50mm de longitud y un ancho de 2,5. El nivel en el que apareció junto a unas laminitas de oro se vincula a un horizonte Campaniforme Calcolítico-Bronce Antiguo (Rodanés Vicente, 1996:6 y *vid infra*). En Peña Guerra I (Nalda) aparecieron dos ejemplares de muy distinta longitud (17mm y 67mm) y tan sólo está analizado el mayor (PA6815) y el resultado fue de un bronce con 13.18% de Sn asociándose este tipo de resultados a un Bronce Medio. Los ejemplares de La Atayuela (Agoncillo), Peña Guerra (Nalda) y Cueva Lóbrega (Torrecilla de Cameros), presentan una importante presencia de Ni seguramente debida a la paragénesis local a la que ya hemos hecho referencia (*vid supra*). El de Cueva Lóbrega tiene sección oval y se vincula cronológicamente al Bronce Medio. El hecho de que las secciones ovales comiencen a aparecer a partir del Bronce Antiguo Evolucionado y se desarrollen plenamente en el Bronce Medio parece indicar una evolución en la manufactura de estos objetos. Los tres de Collado Mallo (Trevijano) (PA6811, PA6812 y PA6813) se asocian a un horizonte Bronce Antiguo y dos de ellos tienen la sección rectangular, habiéndonos mostrado los análisis que todos ellos eran de un cobre casi puro.

Más hacia el sureste tenemos el área de Las Bárdenas Reales y más hacia el Norte las estribaciones de los Pirineos. En la Mina de Farangortea (Artajona, Navarra) (PA4864) se encontró un punzón de cobre biapuntado de una longitud considerable (162mm/3.0) y de peso 8.10 gr.; los análisis también dieron indicios de Ni, As, Sb, Ag y Fe y se vincula a Bronce Antiguo. Es, sin embargo, en Las Bárdenas Reales donde más ejemplares de este tipo se han hallado. Los que han sido analizados son: de uno sin procedencia (PA4722) que es de Cobre, pero que tiene en su composición evidencias de Sn (1.292%) , tan sólo se puede decir que pertenece a una genérica Edad del Bronce. En este mismo área también encontramos el ejemplar biapuntado de Marijuán I (Sesma Sesma, 1995; PA4851) cuyos análisis revelaron que era de cobre casi puro con una proporción alta de arsénico (2.314%), se dató en un Bronce Antiguo. En el yacimiento de Monte Aguilar I se encontraron varios punzones de los que tenemos analizados 10 ejemplares. Casi todos ellos tienen presencia de estaño pudiendo ser considerados como "bronces pobres" e incluso los hay de mejor calidad, llegando uno de ellos a superar el 50% de la proporción de la composición del punzón (PA4713). El Ni esta presente en tres de ellos (PA4698; PA4699 y PA4712). Todos ellos han sido datados, de acuerdo con los niveles en que se encontraron, en un Bronce Medio (Sesma Sesma, 1995). Más al norte, en el Dolmen de Aizibitia (Cirauqui) (Beguiristáin *et alii*, 1993-1994: 269; Beguiristáin y Veláez, 1998: 17) se halló un punzón de sección cuadrada (PA4678) de cobre que también posee alguna proporción de Ni y que se vincula cronológicamente al Bronce Antiguo aunque con ciertas dudas ya que otros elementos encontrados en el dolmen se han clasificado como de Calcolítico avanzado (Beguiristáin *et alii* , 1993-1994: 269). En este caso, y al igual que ocurre en el dolmen de La Atayuela (La Rioja), se ha encontrado este único ejemplar de cobre junto a los restos de más de cincuenta individuos depositados en el dolmen. De Echauri también se tiene referenciada una "lezna" de cobre (con presencia de Ni) que en ocasiones se ha clasificado también como punzón y se le asocia cronológicamente al Bronce Antiguo. Finalmente en el yacimiento de La Raicilla (Viana) apareció un "indeterminado" de cobre con presencia de Ni (PA4719) que, a la luz del dibujo que hemos consultado (Rovira, Montero y Consuegra, 1997: 287), se asemeja mucho a un punzón tipo Fontbouisse con unas medidas de 167/3mm (Apellaniz, 1973) y en el yacimiento de La Cañada (Sierra de Urbasa) se hallaron dos punzones biapuntados de cobre casi puro ambos de sección cuadrada que se vincularon a un Calcolítico (Pérez Arrondo, 1977: 54). También tenemos noticias del hallazgo de un incierto "punzón" en Debata Realengo (Aralar) sin analizar que se adscribe a época Calcolítica (*Ibidem*: 55) y los de Obioneta Norte (Realengo de Aralar, Navarra) tipo brújula adscrito a un Bronce pleno y el de Padre Areso (Bigüezal, Navarra) del que ni siquiera tenemos su descripción *(Ibidem, passim)*.

Las provincias aragonesas no son mucho más agraciadas en halllazgos de punzones. Adscritos al Calcolítico/Bronce Antiguo han sido localizados siete ejemplares. En Huesca en el yacimiento de La Losa de la Mora y en el de La Peña del Agua; Cerro Conejo en Zaragoza; y finalmente Las Costeras, La Hoya Quemada y San Antonio de

Calaceite (hoy en día desaparecido y fuera del ámbito exacto del valle del Ebro) en Teruel (Picazo Millán, 1987; Idem, 1988-1989). Los 2 moldes de punzones del yacimiento del Cabezo del Cuervo no se pueden adscribir a una cronología segura, aunque nos parecieron algo más tardíos. Ninguno de ellos ha sido analizado por el Proyecto de Arqueometalurgia, con lo que no se puede decir mucho de su composición y procedencia.

El equipo catalán que realizó el trabajo para el Proyecto de Arqueometalurgia sobre la Metalurgia del Nordeste (1999) ha localizado hasta 47 punzones tanto en ámbitos funerarios como domésticos del sector del Nordeste. La mayoría de ellos proceden de sepulturas domésticas situándose 15 en Barcelona, 17 en Gerona, 2 en Tarragona y 13 en la de Lérida. La relación de los yacimientos aunque tediosa es necesaria. Los que más nos interesan son los de los yacimientos que se localizan dentro del ámbito del Valle del Ebro, sin que esto signifique que no se puedan relacionar nuestros elementos con los que se hallaron en las inmediaciones del Valle, en las otras provincias catalanas.

En la zona meridional del área del Nordeste: Cova de l' Heura (Ulldemolins, Priorat) (PA7628) punzón de sección cuadrada de cobre casi puro y con adscripción calcolítica; y el de Barranc de Rifà (Mont-roig del Camp, Baix Camp) (PA7861), punzón doblado y de cobre casi puro, con una interesante adscripción al Calcolítico de la zona (Vilaseca, 1973: *passim*) (fuera de lo que estrictamente se comprende como Valle del Ebro pero en sus aledaños).

En el sector septentrional del área del nordeste: en la Cova d'Aigues Vives de Brics (Olius, Solsonès)(PA7662, PA7663 y PA7664) aparecieron 4 ejemplares de los que tres se analizaron, siendo tan solo uno de bronce y los otros dos de cobre con indicios y trazas de Sn. El de bronce presentaba la menor longitud por ser un fragmento y tenía la sección cuadrada; se asoció a un momento del Bronce Medio. Los otros de cobre también tenían la sección cuadrada y se adscribieron al un Calcolítico-Bronce Antiguo. También en Sant Iscle II de Miraver (Pinell, Solsonés); en Tarter del Tossal de Jovell II (PA7673) se encontró un punzón brújula de cobre con indicios de Sn quizás debido, como en otros casos a la paragénesis de la zona y que se vinculó a un Bronce Antiguo; Tarter de Coll d'Arnat (PA7683) con Cu y Sn detectados y que se asocia a niveles de Calcolítico-Bronce Antiguo; y Collet de Cataplà de Montan de Tost (Ribera d'Urgellet) (PA7681) punzón de bronce pobre de sección cuadrada que se adscribió a un Bronce Antiguo; Cabana del Moro de Colomera de Cabó (Organyà), Coll d'en Bertran (Peramola) (PA7682) ejemplar de cobre con indicios de Sn que tiene sección cuadrada y se adscribe a un Bronce Antiguo, Coll de Creus II de Gabarra (Coll de Nargó), comarca del Alt Urgell. Por último en la estructura SJ-68 de Minferri (Juneda) de la comarca de Les Garrigues apareció otro ejemplar. Por último contamos con un punzón de sección cuadrada que se adscribe al calcolitico y se encontró en el yacimiento de la Balma de Cal Porta (Torá) y que es de cobre casi puro (PA7680).

Paradójicamente los punzones son estadísticamente los objetos que numéricamente han sido más analizados (*Fig. 5. 34*). De la muestra que nosotros presentamos tenemos 36 ejemplares analizados y 18 sin analizar, es decir que la mayoría han sido analizados. De aquéllos que se sometieron a análisis químicos cuantitativos, 30 fueron de cobre casi puro y 6 de bronce. Son análisis todos coherentes y las composiciones nos hacen pensar que los minerales de los que se obtuvo el metal necesario para fabricarlos era de las inmediaciones de donde fueron encontrados. Los contextos en los que suelen aparecer son esencialmente domésticos y funerarios, apareciendo raramente en depósitos.

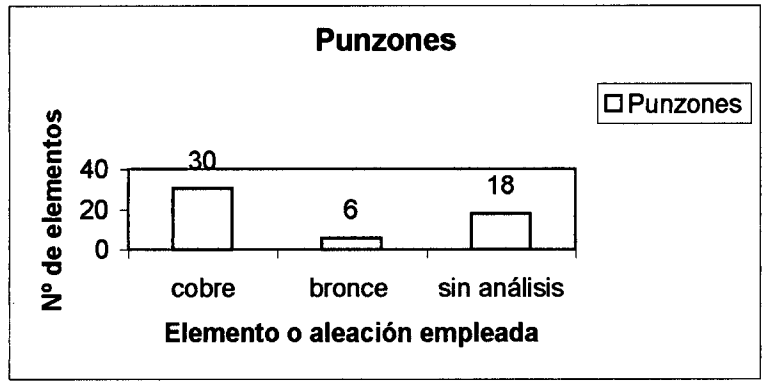


Fig. 5.34. Punzones asociados a las primeras etapas metalúrgicas del Valle del Ebro según su composición.

También se ha intentado realizar una estimación general de longitudes de los punzones pertenecientes al Calcolítico y Bronce Antiguo (*Fig. 5.35*). Tal y como se puede apreciar en la tabla que se ofrece más abajo podemos observar que los punzones más longitudinales pertenecen a un período algo posterior de los primeros datados en pleno Calcolítico. El grupo perteneciente al Calcolítico tiene unas longitudes medias en torno a los 7 cms y el grupo del Calcolítico/Bronce Antiguo es algo más alto, sin embargo esto se debe a que las longitudes de los ejemplares de Gobaederra (Alava) y de La Raicilla (Navarra) son con mucha diferencia las mayores y producen una distorsión en la media general que si no se diese esta circunstancia disminuiría considerablemente, haciendo ver como el resto de los punzones de este subperíodo son de longitudes inferiores a los del primero.

La media, mediana y moda se sitúan en torno a los 6,2-6,4 cms de longitud, medidas que encajan muy bien con las medias de las longitudes de los punzones de otras áreas. Aquellos que sobrepasan estas medidas casi tres veces son los que se vinculan al grupo de Fontbouisse puesto que suelen tener una proporción lonságica mucho mayor que el resto de los grupos conocidos. De los de menor tamaño no se puede decir mucho puesto que en su mayoría se trata de ejemplares incompletos o bien desgastados lo que impide que se lleve a cabo una medición que se aproxime a las que tuvieron en la realidad.

YACIMIENTO	PROVINCIA	LONGITUD APROX. (CMS.)
Calcolítico		
Alto de la Huesera	Alava	4,00
Alto de la Huesera	Alava	5.88
Collado Palomero	La Rioja	4.66
La Atayuela (frag.)	La Rioja	2,88
La Atayuela	La Rioja	9,11
La Atayuela	La Rioja	8,66
Barranc Rifá	Tarragona	7,77
Calcolítico/Bronce antiguo		
Echauri	Navarra	6,20
Echauri	Navarra	6,20
Marijuán I	Navarra	7,00
Gobaederra	Alava	5,40
Allarán-Surbi	Alava	5,60
Collet de Catapñá	Lérida	6,40
Tossal de Jovell	Lérida	3,80
Mina de Farangortea	Navarra	2,40
Mina de Farangortea	Navarra	2,20
Dolmen de la Mina (frag.)	Alava	1,40
Dolmen del Sotillo (frag.)	Alava	4,40
Gobaederra	Alava	15,40
Gobaederra	Alava	17,40
Gobaederra	Alava	12,00
Gobaederra	Alava	10,20
Gobaederra	Alava	14,80
Gobaederra	Alava	15,40
La Raicilla	Navarra	16,80
Media		6,42
Mediana		6,20
Moda		6,20

Fig. 5.35. Longitudes de los punzones del Valle del Ebro.

En lo que se refiere a los contextos de deposición de los punzones debemos de decir que se han encontrado tanto asociados a contextos domésticos como funerarios (*Fig. 5.36*). Algunos hallados en contextos funerarios han sido encontrados en los llamados enterramientos domésticos, que suelen encontrarse en los suelos de las cabañas o en sus alrededores, dándole doble significado a este tipo de deposiciones. Parece que este objeto estaba íntimamente ligado al ámbito doméstico y, lo que es más, no es extraño encontrarlo con esta doble intencionalidad en su contexto. Los hallazgos funerarios han sido mayoritariamente realizados en dólmenes en dónde se han hallado en proporciones muy inferiores a los individuos que allí se habían enterrado. El hallazgo en depósito o escondrijo no es frecuente para este instrumento aunque existan excepciones para ello, sin embargo no tenemos ejemplos durante el Calcolítico y Bronce Antiguo en el Valle del Ebro.

YACIMIENTO	PROVINCIA	FUNERARIO	DOMESTICO	DEPÓSITO
Gobaederra	Alava	X		
Aizkomendi	Alava	X		
Gurpide Sur	Alava	X		
Alto de la Huesera	Alava	X		
Puerto de San Juan	Alava	X		
La Atayuela	La Rioja	X		
Collado Palomero	La Rioja	X		
Mina Farangortea	Navarra	X		
Dolmen de Aizibitia	Navarra	X		
La Cañada	Navarra	X		
Cerro Conejo	Zaragoza		X	
Las Costeras	Teruel		X	
La Hoya Quemada	Teruel		X	
Cabezo del Cuervo	Teruel		X	
Cova Aigües Vives	Lérida	X	X	
Sant Iscle II	Lérida	X	X	
Minferri	Lérida		X	
Balma de Cal Porta	Lérida		X	

Fig. 5.36. Contextos en los que han sido encontrados los punzones del Valle del Ebro durante el Calcolítico y Bronce Antiguo.

ANÁLISIS METALÚRGICOS FR-X DE LOS PUNZONES ATRIBUIDOS AL CALCOLÍTICO Y BRONCE ANTIGUO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
Alava													
AA1528	Allarán	Punzón	0.199	0.161	98.81	nd	0.150	0.007	0.043	0.14	0.214	nd	–
AA1532	El Sotillo	Punzón	nd	0.372	98.81	0.234	nd	0.011	0.041	0.014	0.394	nd	–
AA1530	Dol. Mina	Punzón	0.142	2.393	97.50	nd	nd	0.021	0.147	0.064	nd	nd	–
AA1504	Gobaederra	Punzón	0.538	2.556	95.42	0.399	0.214	0.077	0.034	0.113	0.156	nd	–
AA1505	Gobaederra	Punzón	0.105	2.151	96.82	nd	0.621	0.009	0.006	0.372	nd	nd	–
AA1506	Gobaederra	Punzón	0.281	1.959	96.99	nd	0.717	0.004	tr	0.069	0.303	nd	–
AA1507	Gobaederra	Punzón	0.247	3.357	96.67	nd	nd	0.381	nd	0.107	nd	nd	–
AA1553	Gobaederra	Punzón	0.213	1.942	97.03	nd	0.581	nd	nd	0.258	nd	nd	–
AA1554	Gobaederra	Punzón	0.333	2.716	95.28	nd	0.811	nd	nd	0.129	nd	nd	–
AA1555	Gobaederra	punzón	0.234	1.984	97.54	nd	0.570	nd	nd	0.602	nd	nd	–
AA1556	Gobaederra	Punzón	0.699	1.444	96.45	nd	0.514	nd	nd	0.082	nd	nd	–
AA1557	Gobaederra	Punzón	nd	3.042	95.74	nd	0.547	nd	nd	0.081	nd	nd	–
AA1562	Gobaederra	Punzón frg	0.289	0.113	98.80	nd	0.353	nd	0.026	0.025	nd	nd	–
AA1563	Gobaederra	Punzón	nd	1.190	97.59	nd	0.287	0.005	0.015	0.087	nd	nd	–
AA1564	Gobaederra	Punzón	0.982	2.413	95.25	0.300	0.302	0.001	nd	0.151	nd	nd	–
Navarra													
PA4864	Farangortea	Punzón	0.106	0.101	98.37	nd	1.409	0.012	nd	0.005	nd	–	–
PA4722	Bárdenas R.	Punzón	0.628	nd	97.20	nd	nd	0.064	1.292	0.801	nd	–	–
PA4851	Marijuán I	Punzón	0.20	tr	99.78	nd	nd	nd	tr	0.010	nd	nd	–
PA4678	Aizibitia	Punzón	0.100	0.221	99.08	0.192	0.333	Tr.	nd	0.004	nd	–	–
La Rioja													
PA6824	La Atayuela	Punzón	nd	0.894	98.60	nd	0.430	nd	nd	0.086	md	–	–
PA6825	La Atayuela	Punzón	nd	1.214	98.46	nd	tr	nd	nd	0.323	nd	–	–
PA6826	La Atayuela	Punzón fr.	0.256	1.372	98.30	nd	nd	nd	nd	0.094	nd	–	–
PA6811	Collado Mallo	Punzón	0.112	nd	99.25	nd	0.499	tr	nd	nd	nd	–	–
PA6812	Idem	Punzón	0.138	0.034	99.12	nd	0.494	0.007	nd	0.102	–	–	–
PA6813	Idem	Punzón	0.115	nd	99.40	nd	0.370	0.024	nd	0.038	nd	–	–
Tarragona													
PA7861	Barranc de	Punzón	0.125	nd	99.79	nd	nd	0.004	0.059	0.023	nd	–	–

	Rifà	doblado											
PA7628	Cova de L'Heura	Punzón	0.053	tr	99.47	nd	0.435	0.008	nd	0.028	tr	–	–
Lérida													
PA7672	Coll de Creus II	Punzón brújula	0.089	nd	99.14	nd	0.632	0.021	nd	0.098	nd	–	–
PA7682	Coll d'en Bertrán	Punzón	tr	nd	99.54	nd	nd	0.019	0.442	nd	nd	–	–
PA7662	Idem	Punzón	0.101	nd	99.75	nd	nd	0.040	tr	0.098	nd	–	–
PA7663	Idem	Punzón	0.070	nd	99.85	nd	nd	0.030	0.022	0.011	nd	–	–
PA7664	Idem	Punzón	0.295	nd	91.92	nd	nd	0.289	7.191	nd	nd	0.299	–
PA7681	Collet de Catapla	Punzón	0.139	nd	96.05	nd	nd	0.103	3.641	0.058	nd	–	–
PA7673	Tossal de Jovell	Punzón brújula	0.160	nd	97.64	nd	0.871	1.078	0.059	0.187	nd	–	–
PA7680	Balma de Can Porta	Punzón	0.166	nd	99.63	nd	nd	0.212	nd	nd	nd	–	–
Barcelona													
PA7862	Tumul I Serra Clarena	Punzón	0.145	0.182	99.07	nd	0.358	0.034	nd	0.207	nd	–	–
PA7656	Bressol Mare de Du	Punzón	–	–	Det	–	–	–	Det	–	–	–	–
PA7671	Idem	Punzón	0.185	nd	99.53	nd	0.263	0.020	nd	0.006	nd	–	–
PA7872I	Cova de Toll	Punzón	–	–	Det	–	–	Det	Det	Det	–	–	–
PA6864	Dolmen de les Maioles	Punzón	0.067	0.256	98.70	nd	0.881	nd	nd	0.095	nd	–	–
PA7830	Balma dels Ossos	Punzón	0.032	nd	86.15	nd	nd	0.074	11.57	0.091	2.076	–	–
PA7838	Idem	Punzón	0.132	nd	99.84	nd	nd	0.010	nd	nd	nd	–	–
PA7839	Idem	Punzón	0.129	nd	99.38	nd	nd	0.490	nd	nd	nd	–	–

4.3. *Objetos de adorno*

Los objetos de adorno durante este momento en la Depresión del Ebro, en su mayoría, aparecen relacionados con ajuares funerarios (Rodanés Vicente, 1999: 164). Como elemento de adorno entendemos los utensilios que ya fueron definidos por Alday Ruiz (1992: 43): 1) *"elementos sobre soporte elaborado con sistema de suspensión indirecto - es decir, que necesita de un elemento intermedio par su sujección- mediante orificio desarrollado por recubrimiento, piezas que genéricamente llamaremos...apliques,..."* y 2) *"Elementos sobre soporte elaborado con sistema de suspensión directo no necesita de un elemento intermedio para su sujección- que se confecciona mediante una lámina, de sección aplanada las más de las veces, que no tiende a cubrirse o solaparse si no a formar espirales más o menos amplias (anillos o brazaletes)"*.

Estos elementos pueden aparecer en diferentes tipos de soporte metálico, que en realidad son tres grupos: oro, cobre y bronce. En base de material oro o cobre suelen aparecer los de la primera categoría definida. Las piezas de la segunda categoría pueden aparecer en cualquiera de los tres materiales. Sin embargo, en las primeras fases metalúrgicas los elementos más abundantes son los del primer grupo o categoría definida realizados sobre bases de oro y cobre.

En este sentido, es de recibo aclarar que, en realidad, cuando describimos los elementos del primer grupo, no estamos hablando de una metalurgia *sensu stricto* , sino que más bien se trata de orfebrería, ya que la labor realizada es de simple batido o martilleo

del mineral en frío, y en ocasiones recalentado, desarrollándose formas muy simples, condicionadas por la naturaleza del propio mineral, y careciendo las piezas de cualquier tipo de soldadura (Hernando Gonzalo, 1983 y 1989; Alday Ruiz, 1992: 44).

Sin duda para toda la zona, el hallazgo más espectacular es el que corresponde a nueve cuentas y apliques de oro (seis cuentas y tres apliques laminares de oro), de tipo cilíndrico laminar, procedentes de Collado Palomero I (Viguera, La Rioja) (*Fig. 5.37*). Aunque no es muy clara su situación estratigráfica, debido a que el depósito sepulcral estaba absolutamente revuelto antes de su excavación, parece que es posible relacionarlos con la cerámica Campaniforme del interior de la cámara datada a finales del siglo XVIII BC (1720+-20)(Rodanés Vicente, 1999: 158). En general parecen tener una inspiración atlántica que llegó a través de los focos bretones o portugueses. Tan sólo se puede especificar que se trata de elementos laminares a los que se les dio forma a través de batido en frío y que parecen ser parte de lo que sería una especie de collar formado por múltiples cuentas (Pérez Arrondo, 1991: 36). Estos elementos se encontraron en convivencia con microlitos geométricos, y puntas de flecha de pedúnculo y aletas, y lo que es más relevante, con los punzones de cobre de los que ya hemos hablado (*vid supra*). Con respecto a los campaniformes decir que eran de los tres estilos más comunes: incisos o Ciempozuelos, puntillado geométrico y puntillado internacional (Alday Ruiz, 1992: 46).

En la misma zona, en el yacimiento de Collado del Mallo, dentro del llamado Valle del Iregua/Leza, se halló en un nivel Calcolítico pero sin Campaniforme, una cuenta de cobre, junto a otra de hueso (Rodanés Vicente, 1999: 128).

En la provincia de Alava existe la localización de una pequeña cuenta de oro en el dolmen de Los Llanos (Cripán). Parece ser que este elemento se relaciona con los de Collado Palomero I de La Rioja aunque hay escasos datos publicados del mismo y su descripción. La cuentecita apareció en asociación con cerámica Campaniforme, sin más especificaciones, industria lítica, un brazalete de arquero y un anillo de cobre (Alday Ruiz, 1999: 46 *y passim*). Estos datos hacen que, al menos, situemos el hallazgo en lo que sería un Calcolítico Campaniforme sin especificar.

También debemos dejar recogido en este apartado, por su importancia, el hallazgo alavés de Peña Guerra (Rodanés Vicente, 1999: 164). Hasta la fecha tan sólo sabemos de unas "*cuentas de oro*" sin que se precise ni su contexto, ni en el nivel en el que aparecieron, ni siquiera el número que aparecieron, con lo que difícilmente podemos decir más del asunto (López de Calle y Pérez Arrondo, 1995: 343-360).

En el yacimiento de Sakulo (Isaba, Navarra) apareció también una laminita semienrollada. Junto a ella aparecieron otros elementos de adorno y objetos relevantes para la asociación cronológica y cultural: defensa de jabalí recortada, un botón de perforación en

V prismático, y varias cuentas de collar, así como unas puntas de pedúnculo y aletas en sílex y dos puntas palmela (Alday Ruiz, 1992: 45). Todos los elementos recuerdan un ambiente Campaniforme (*Fig. 5.38*).

Parece ser que para las láminas enrolladas debemos pensar en una cronología más bien antigua del Campaniforme (La Atayuela o Collado Palomero I en La Rioja parecen tener dataciones en torno a un 2100 A.C.) (Barandiarán, 1978 y 1988). La razón es que las especies de cerámica Campaniforme junto a las que aparecen suelen ser de las más antiguas o de las "internacionales", sin que haya que excluir que aparezcan en ocasiones en combinación con las especies más modernas o Ciempozuelos (Alday Ruiz, 1992: 53). No podemos estar de acuerdo en este punto con la teoría del autor anteriormente citado en la que expone que estas láminas sólo se pueden asociar con el Campaniforme más antiguo, puesto que, aunque en la mayoría de las ocasiones aparecen con el llamado puntillado, que como explicamos más arriba es el más antiguo, en otras ocasiones aparece en combinación con el más moderno (Ciempozuelos), y esta circunstancia hace que debamos datar las láminas que aparecen en el mismo conjunto con la cronología más moderna y no con la más antigua. Es más, esta misma circunstancia nos parece muy relevante, y hace que la posible vía de expansión de estos elementos se torne algo más compleja que la establecida. Estamos en acuerdo con el mismo autor que parece existir alguna clase de conexión desde el Alto Valle del Ebro con el mundo francés de la fachada atlántica, pero estas relaciones no excluyen de ninguna manera las relaciones con la Meseta y, por ende, con Portugal. La exclusión de unas relaciones para dar relevancia a otras no nos parece una buena opción hablando de un fenómeno cultural como es el Campaniforme tan amplio en el tiempo como complejo en su diversidad.

También apareció en la Sierra del Aralar Occidental (Ausokoi) una anilla de oro de tendencia circular que casi completaba dos vueltas en el interior de la cámara del dolmen. En la misma cámara apareció una punta de flecha de pedúnculo y aletas en metal que no ha sido analizada. Esta anillita se ha fechado en el Calcolítico Final o Bronce Antiguo datación con la que estamos plenamente en acuerdo (Hernando Gonzalo, 1983: 121-123).

El fenómeno que vamos a describir a continuación nos parece extraño por lo que comporta. Desde La Rioja y Navarra existe un vacío absoluto hasta que se llega a la zona catalana en cuanto a objetos de oro. Este vacío ya en su momento lo intentamos solventar investigando si se debía más bien a un vacío en la bibliografía y no en la realidad (Rodríguez de la Esperanza, 1999: 99). Sin embargo, nos ha sido imposible localizar ni la más mínima pieza de oro en Aragón. Tampoco sabemos si ha aparecido por el momento alguna pieza de adorno en cobre .

En el sector mediterráneo del Valle del Ebro se vuelven a encontrar evidencias de elementos de este tipo. Sin embargo, en esta zona lo que más abunda son los elementos de

cobre y bronce y no de oro como Valle arriba. La explicación no puede ser la ausencia de recursos de oro porque, tal y como explicamos en el Capítulo 3, precisamente el oro está presente en el Este del Valle del Ebro. Las cuentas bitroncocónicas o en forma de tonelete como las encontradas en Cau dén Serra y Cova del Toll son de cobre, tecnológicamente más simples y que recuerdan a las confeccionadas durante el Neolítico en variscita. Otro modelo es el habitual de lámina rectagular enrollada en forma de cilindro o semienrollada. Estas últimas proceden normalmente de ambientes funerarios de megalitos y cuevas sepulcrales. Si son aleaciones Cu+Sn se suelen atribuir a contextos prehistóricos del Bronce Medio y del Bronce Final. Los ejemplares de este tipo que se han encontrado en el sureste francés proceden también de contextos funerarios y se sitúan cronológicamente en el amplio espectro que va desde el Bronce Antiguo o cultura del Ródano hasta el Bronce Final donde su pervivencia es clara (Guilaine, 1972a y b).

La cuenta de oro de Balma dels Ossos es veraciense (Martín Cólliga, 1977: 341-354) y las de cobre bicónicas de Cau dén Serra pertenecen a grupos locales no campaniformes (Martín Cólliga, 1999: 166-167). Este hecho puede estar en relación con la circunstancia de que probablemente la primera industria del oro tuviera lugar en épocas anteriores al Calcolítico, seguramente durante el Neolítico.

Por lo tanto la presencia de los elementos de adorno durante este período sí que puede ser definida por su escasez. Quizás no escasea tanto la materia prima

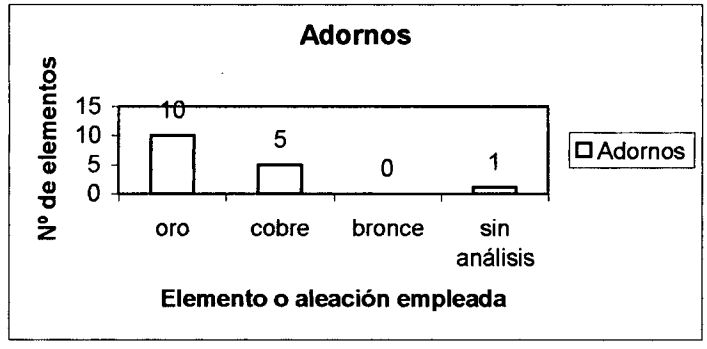


Fig. 5.39. Adornos del Valle del Ebro durante el Calcolítico y Bronce Antiguo según su composición.

como la idea de este elemento como adorno. Significativamente suelen estar relacionados durante el Calcolítico y el Bronce Antiguo con los contextos funerarios dolménicos quizás en un intento por dar relevancia o distinguir a ciertos individuos o enterramientos. A juzgar por el contexto, en el área septentrional de Aragón debería haberse hallado algún indicio del mismo tipo, sin embargo y por desgracia, no ha sido así.

Dentro del reducido grupo de los adornos el predominio del los de oro parece quedar muy claro en el diagrama (Fig. 5.39). Los de material aúreo duplican exáctamente a los de cobre. En realidad esto no nos puede parecer extraño cuando como bienes de

prestigio, prestigian por su forma y , creemos que ante todo en estos momentos, por el material en que están realizados. Lo mismo ocurre con los objetos de adorno realizados en marfil o en rocas poco comunes en una zona, o materiales como el ámbar. Suelen ser elementos de escaso peso y volumen de material y sobre todo son objetos realizados en batido en frío.

ANÁLISIS METALÚRGICOS FR-X DE LOS ADORNOS ATRIBUIDOS AL CALCOLÍTICO Y BRONCE ANTIGUO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
La Rioja													
PA6837	Collado Palomero	Lámina enrrollada	–	–	nd	–	–	7.010	nd	nd	–	–	92.99
PA6838	Idem	Idem	–	–	nd	–	–	6.178	nd	nd	–	–	93.82
PA6839	Idem	Idem	–	–	nd	–	–	12.96	nd	tr	–	–	87.03
PA6840	Idem	Idem	–	–	nd	–	–	7.122	nd	nd	–	–	92.87
PA6841	Idem	Idem	–	–	nd	–	–	6.904	nd	nd	–	–	93.08
PA6842	Idem	Idem	–	–	nd	–	–	6.838	nd	nd	–	–	93.16
PA6843	Idem	Idem	–	–	0.178	–	–	6.967	nd	nd	–	–	92.85
PA6844	Idem	Idem	–	–	nd	–	–	7.237	nd	nd	–	–	92.76
Tarragona													
PA7634	Cau d'en Serra	Cuenta barrilete	0.065	nd	99.85	nd	nd	0.092	nd	nd	nd	–	–

4.4. Valoración de la metalurgia durante el Calcolítico Campaniforme y el Bronce Antiguo.

Si hubiese que realizar una evaluación global de la metalurgia de este período sería la siguiente: contamos con un número elevado de objetos (189 piezas) que tienen una cierta variedad o diversidad morfológica (puñales de lengüeta, puntas palmela y puntas simples, alabarda, hachas planas, punzones y elementos de adorno). Añadiríamos además el hecho de que las comunidades que vivían en aquel momento en el valle hacían uso de los recursos mineros de su entorno inmediato, es decir, que los conocían y los explotaban, aunque fuese a pequeña escala.

Sin duda, las piezas más pesadas de este momento son las hachas planas de las que tenemos algún ejemplar que supera ampliamente los 1000 grs. Este hecho hace que pensemos en que para realizar algunos de estos objetos los metalúrgicos debían llevar a cabo un acopio importante de mineral para su procesado/reducción y posterior fundición /licuado ya desde un momento inicial de la metalurgia del cobre, aunque es cierto que este proceso se acentuará con el tiempo.

Las armas, herramientas y elementos de adorno son sencillos en este momento no complicándose la morfología. Los elementos que más inversión de trabajo requerirían serían los puñales de lengüeta, las alabardas y las hachas de incipientes rebordes, tanto por la cantidad de material empleado como porque necesitan todos de un moldeado previo a su forma final.

Las distribuciones de todos los elementos en los mapas hacen que veamos pocos datos más sobre dispersiones o concentraciones, excepto en el caso de las hachas de filo más abierto, en dónde claramente se percibe su distribución al norte del Ebro y sus relaciones con el sur de Francia. Los punzones son elementos tan frecuentes que no puede establecerse una relación geográfica concreta, simplemente fueron los tipos metálicos más fabricados y utilizados en todas las áreas.

En general, se aprecia una metalurgia que comienza a tomar consistencia en su desarrollo. Es una actividad extendida por todo el valle con zonas de más actividad como las Bárdenas Reales, la zona de Borja o en torno a la comarca de Minferri. Además todas estas áreas se localizan en entornos próximos a zonas de extracciones de minerales de cobre, con lo que el desarrollo de la incipiente metalurgia tuvo relación concreta con una explotación de recursos minerales locales. Todas estas áreas tuvieron un desarrollo óptimo de las culturas Calcolíticas tardías y del Bronce Antiguo atestiguados por los múltiples yacimientos conocidos con o sin desarrollo de actividades metalúrgicas.

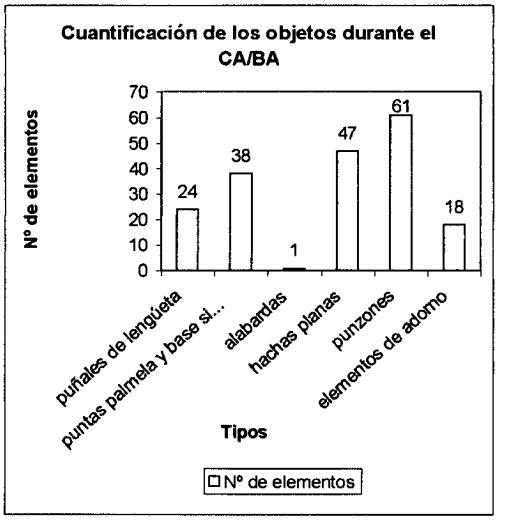


Fig. 5.40. Distribución general de los tipos metálicos en el Valle del Ebro durante el Calcolítico y Bronce Antiguo.

Dentro de los tres grandes grupos que hemos establecido observamos un predominio absoluto de las herramientas frente a un segundo grupo que serían las armas. A mucha distancia quedarían los adornos que, cuantitativamente, son los que tienen menor relevancia (*v. fig. 5.41).*

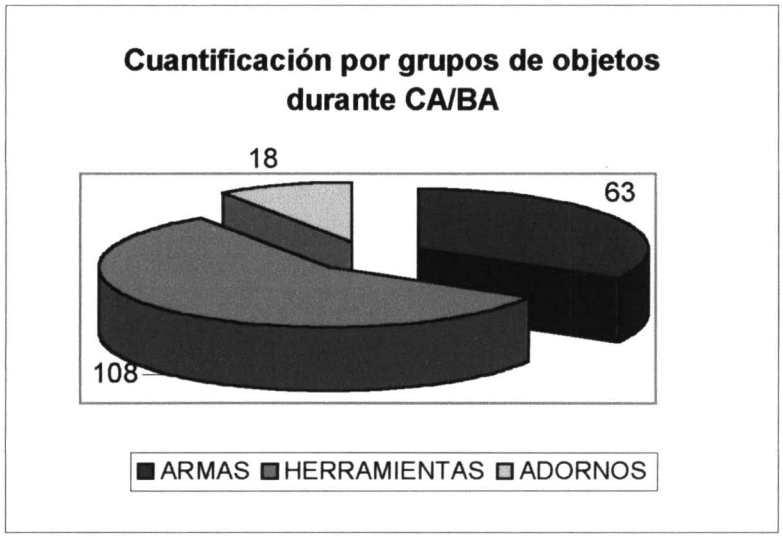


Fig. 5.41. Diagrama que representa la presencia total de grupos de objetos metálicos durante el Calcolítico y Bronce Antiguo en el Valle del Ebro.

Las armas con sesenta y tres piezas supondrían un grupo importante pero parecen invertir bastante menos volumen de metal que en el primer grupo (*Fig. 5.41*). Este hecho lo podríamos ver relacionado con la cuestión de que el ámbito más relevante en este largo período de tiempo es el económico doméstico y es en el que se invierte más tiempo y esfuerzo, consumiendo mayores cantidades de metal. No obstante, podríamos pensar que las puntas de flecha se utilizaron para actividades cinegéticas que son actividades económicas, sin embargo el dato de que no fuesen tan numerosas quizás quiera decir que la caza en estos momentos ya no era tan relevante o fundamental para la economía de estas sociedades. La guerra o los enfrentamientos bélicos tampoco debieron suponer un factor de mucha importancia para estos grupos culturales puesto que el número de piezas no parece ser muy alto con respecto a los otros grupos y, las composiciones de las piezas nos hacen sospechar que no fueron utilizadas de hecho para el combate sino como elementos de prestigio.

Como se puede observar en este último diagrama resumen, en el período cronológico que hemos analizado arqueometalúrgicamente hay un predominio claro de las manufacturas de cobre frente a las de bronce. El bronce parece estar en un período de prueba o período experimental y las composiciones son o bien altas en estaño o bajas en este elemento de aleación. Aquellas composiciones en las que apareció plomo hay que vincularlas a otros períodos más avanzados (*Fig. 5.42*).

Es cierto, no obstante, que el porcentaje de piezas sin analizar es indudablemente muy alto (49,4%). Esto sin embargo no es obstáculo para que hagamos

extrapolaciones y veamos que mientras que el cobre era el elemento que predominaba el bronce estaba aún en sus momentos prístinos. La metalurgia del cobre estaba desarrollada plenamente y, tan sólo a finales del Calcolítico y principios del Bronce Antiguo se comenzó a experimentar con las aleaciones broncíneas que tenían ventajas sobre el cobre puro: dureza y resistencia, necesitaban de un proceso más complejo metalúrgico: abastecimiento de estaño y aleación en las proporciones correctas.

Dentro del análisis por grupos tipológicos hemos diferenciado entre las *herramientas* y las *armas*. La escasez de tipos provoca que el análisis sea muy sencillo. La variedad de herramientas es escasa: apenas dos tipos, con subtipos. Las variedades dentro de los tipos se restringen a variedades en el filo, tamaño y grosor en el caso de las hachas, y a la sección cuadrangular o redonda y el carácter apuntado o biapuntado y su longitud en el caso de los punzones. Estos últimos son los objetos numéricamente más abundantes quizás debido a su sencillez y plurifuncionalidad (*Fig. 5.43*).

Con referencia al grupo de las *armas* la situación es semejante: tan sólo tres tipos, de los que uno (las alabardas) tan sólo tiene un objeto representado y dos tipos más, puñales y puntas de flecha que numéricamente se representan de forma parecida (Fig. 5.44). Como ya hemos hablado las armas debían de tener básicamente

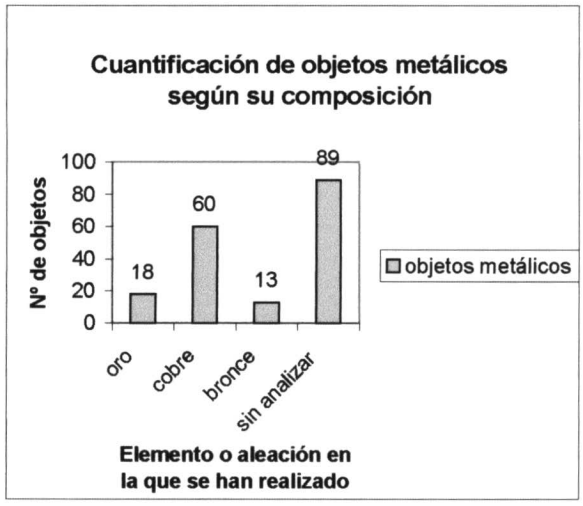


Fig. 5.42. Distribución cuantitativa de los objetos metálicos en el Valle del Ebro según su composición.

un significado de prestigio y representación. Los puñales, objetos de más entidad por su peso, tamaño y por sus necesidades para su fabricación, se representan numéricamente en el valle del Ebro, a juzgar por el diagrama representado, con la misma entidad que las puntas de flecha.

El caso de la alabarda es singular. Un único elemento, que generalmente no suele abundar en la península salvo en el sureste, y que se relaciona con los

ejemplares centroeuropeos o levantinos. Su composición sin embargo hace referencia a asociaciones minerales cúpricas locales.

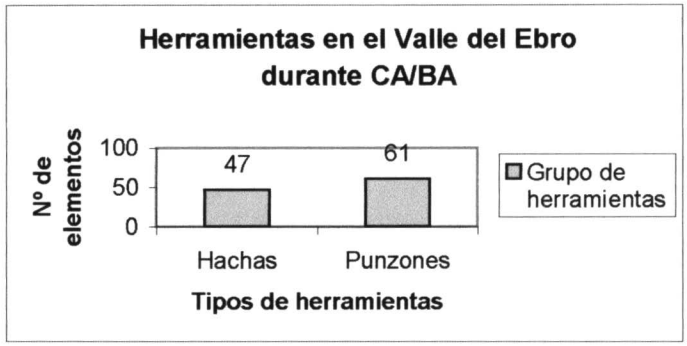


Fig. 5.43. Diferentes tipos de herramientas en el Valle del Ebro.

En general estos análisis nos llevan a decir que durante el Calcolítico y Bronce Antiguo en el Valle del Ebro había un predominio de los objetos de cobre, en concreto de las herramientas, que en raras ocasiones se hacían intentos de manufacturas en bronces y que las armas seguían en importancia al primero de los grupos pero no parecían tener aquella relevancia social y económica.

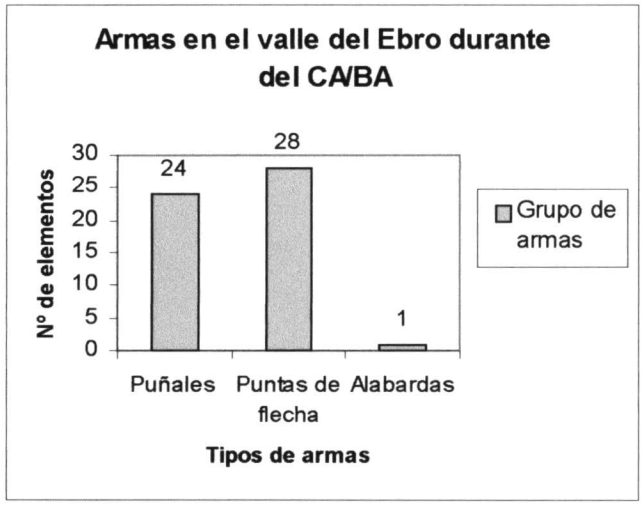


Fig. 5.44. Distribución de las armas metálicas en el Valle del Ebro según tipos..

CAPITULO 6

El DESARROLLO DE LAS PRODUCCIONES METÁLICAS DURANTE 2030/1800-1520 cal. A.C. EN EL VALLE DEL EBRO

Después de la etapa de desarrollo de la metalurgia, esta actividad comenzó un período de perfeccionamiento. En ese momento se llevarán a cabo la mayoría de los avances técnicos de esta actividad. También comienza el período en el que se estandarizan y generalizan las producciones.

La característica más relevante de este período es la implantación del uso de los bronces (cobre+estaño). Esta aleación comenzó a probarse durante el Bronce Antiguo, sin embargo, no será hasta el Bronce Pleno cuando se implante y se generalice esta novedad. La aleación del bronce aporta resistencia y dureza a los objetos. En los primeros momentos la técnica no estará muy perfeccionada, dando los resultados de los análisis porcentajes de estaño (Sn) desproporcionados (muy bajos o muy altos), lo que provoca la fragilidad de la pieza. Con el paso del tiempo se comenzará a ver cómo los porcentajes se estabilizan en torno a un 12-20% de Sn, lo que se traduce en bronces de buena calidad. El inconveniente principal es la obtención del estaño, problemática muy discutida entre los especialistas de arqueometalurgia y, hasta la fecha, con pocos datos (Craddock, 1986: 106-109 y 1979: 370-79). En la Depresión del Ebro no hay criaderos de estaño, sin embargo, como se explicaba en capítulos anteriores (Capítulo 2 y Capítulo 4), sí se han detectado en los alrededores (Pirineos, Cordillera Central, etc), e incluso, algún topónimo se nos descubre clave de la presencia de esta sustancia en el entorno. Tecnológicamente la aleación de Cu+Sn baja el

punto de reducción y fusión, es decir que la fundición del bronce se alcanza con más rapidez que con el cobre puro. Cuando se añade al cobre algún fundente, en este caso estaño, el punto de reducción/fusión desciende notablemente (en torno a los 300ºC), facilitando por lo tanto la actividad. En general, es mucho más fácil la transformación de minerales y la fundición de metales cuando estos no son puros. El ejemplo más claro es el del cobre, pero también lo podríamos aplicar al oro que mezclado con el cobre baja rápidamente su punto de fusión.

Además, durante este período se generalizan las manufacturas a partir de moldes y, en concreto, de moldes bivalvos. De una producción de objetos sencillos que, en su mayoría, proceden de las formas que pueden darse con el martilleado o batido en frío, se pasa a una producción más controlada, en pesos y medidas también, que procede del vaciado de los objetos a partir de moldes. La utilización de estos no sólo se percibe a partir del hallazgo de los mismos, sino también en las marcas, rebabas ,o "costuras" de fundición, que en ocasiones quedan reflejadas en las piezas.

En conclusión es un período álgido en la producción metalúrgica, en donde se aprecian también intercambios a larga distancia y asimilación de modelos alóctonos a la zona.

6.1.Armas

La manufactura de armas en este período se caracterizará principalmente por la adopción de nuevas morfologías o subtipos y, por supuesto, por la mejora en la técnica de la metalugia aplicada para su creación. Los nuevos tipos conllevan sobre todo novedades en lo que se refiere a la empuñadura y en lo que se refiere a la estructura de las hojas de las puntas de flecha. Estos cambios en realidad influyen a nivel de sujección (empuñadura) y de eficacia a la hora de introducir la hoja en un cuerpo ya sea para herir o para cazar (puntas de pedúnculo y aletas, puñales, etc).

En realidad, seguimos llamando armas a aquellos instrumentos cuya función está relacionada directísimamente tanto con las actividades guerreras como con las cinegéticas.

La aplicación de la aleación del cobre con el estaño a estos nuevos tipos de armas, de suyo más resistentes, demuestran una búsqueda, seguramente a través del ensayo y del error, de armas menos perecederas. Por un lado aumentaron la resistencia a los impactos a través del nuevo metal, por otro lado afianzaron la empuñadura que permite blandir un arma de hoja larga (puñales y espadas de remaches) y, por otro lado, aseguraron la firmeza de la sujección de las puntas de flecha una vez que se clavaban en su objetivo a través de las aletas laterales aguzadas en la base de las mismas, justo donde nace el pedicelo destinado a encastrarse en la base de propulsión.

6.1.1. Puñales de remaches

Se trata de puñales que tienen en la base para el enmangue, que debió de ser también orgánico, los orificios dónde los remaches fijarían la empuñadura para su utilización. El número de remaches es variable desde 2 a 3, 4, 5, 6 ó 7. Casi siempre su contexto y composición nos hablan de cronologías algo más avanzadas, en torno al Bronce Medio.

De nuevo en la zona del Alto Ebro no se han encontrado ejemplares de este tipo. Curiosamente los que se han encontrado han sido localizados en la vertiente costera y siempre desde el río Besaya hacia el Este, algunos localizados en contextos de inhumaciones como los de El Castillo, Peñacabarga o Cerro Lombados (Blas Cortina, 1987: 66-100). También aparecieron en esta zona y en galerías las espadas de Entrambasaguas y las tres de Cuevallusa (Blas Cortina, 1999: 45).

Resulta sorprendente el hecho de que en la zona del Valle del Ebro de la Meseta Norte no haya acuerdo sobre el hallazgo de estos ejemplares (*v. Figs. 6.7 y 6.8*). Mientras que algunos autores consideran que en Soria existe un puñal de remaches (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 176) otros no lo hacen así (Delibes *et alii*, 1999: 69). Hemos decidido hacer mención a ambas interpretaciones: en realidad el puñal al que hacen mención en el primer trabajo de referencia no es exactamente de remaches, sino que el puñal tiene unas muescas en la base del enmangue. Se sitúa en Castilviejo y carecemos por el momento de más información que nos haga poder adscribirlo con seguridad a un ámbito cultural y cronológico.

Veamos a continuación cual es la situación de estas armas en Aragón. Su fabricación implica una depuración técnica que se puede apreciar en los dibujos en donde vemos ejemplares muy bien ejecutados. En Aragón han aparecido hasta el momento 5 puñales con remaches. Uno es el conocido puñal de dos remaches de la Cueva de los Encantados (Belchite, Zaragoza) (Barandiarán, 1971: 34) del que tenemos análisis (PA5569) y está documentado por diferentes autores, y del que hice mención en mis dos trabajos sobre Aragón (Rodríguez de la Esperanza, 1996: 88, y 1999: 103). Los análisis del puñal de Belchite dieron como resultado un bronce pobre con un 4.92% de estaño.

Al norte, en la provincia de Huesca se halló un ejemplar de dos remaches en Pialflor (Rodanés Vicente y Mazo Pérez, 1985: 230) (PA6863) que se parece mucho al encontrado en Belchite y al de la cueva tarraconense de la Font Major, del que daremos cuenta más adelante (Vilaseca, 1973: 266-273) y que podemos ver en la *Fig. 6.3*. El análisis llevado a cabo por el PA dio como resultado un bronce pobre con un 3.87% de estaño, tal y como parece ser lo habitual en este tipo de piezas. Estos tipos tienen un engrosamiento central que refuerza notablemente la pieza y se pueden poner en relación con los

ejemplares del Bronce Medio de la zona languedociense del otro lado de los Pirineos (Guilaine, 1972a). Como ya se ha dicho en otros análisis de estas piezas, en Languedoc, Roussillon y Ariége se observa una evolución en los puñales triangulares del Bronce Antiguo, esencialmente realizados en láminas planas con dos, tres o cuatro orificios para los remaches, que se desarrollan manteniendo la misma forma pero añadiendo un refuerzo a modo de nervadura central, con perfiles rectos cóncavos o ligeramente convexos (Briard y Mohen, 1983: 10).

Además en la provincia de Teruel tenemos dos ejemplares más, uno de los cuales no es muy seguro (*Fig. 6.5*). Se trata del fragmento de hoja y el puñalito de dos remaches que se hallaron en el Castillo de Frías de Albarracín (Andrés, Harrison y Moreno, 1991: 114-116), en el reborde de la Depresión del Ebro. Recientemente se ha publicado un trabajo monográfico sobre este yacimiento (Harrison, Andrés, y Moreno, 1998). En este trabajo por fin se nos muestra el puñalito de remaches que con anterioridad habían citado los autores, aunque con alguna confusión ya que en aquella ocasión se hablada de un puñalito con tres remaches y en las fotografías de la este nuevo trabajo aparece un puñalito de dos remaches. La información que nos aporta la monografía sobre estos materiales metálicos es bastante escueta ya que no profundiza en la misma y describe así el arma (Harrison et alii, 1998: 87): "*Puñal triangular de cobre arsenical, de lengüeta redondeada o recta, de contorno irregular con dos muescas u una perforación encima de uno de los remaches conservados; esta forma sugiere una lengüeta original de forma curvada con tres o cuatro orificios formando arco para el enmangue y posteriormente rota. Los dos orificios que conservan los remaches algo más abajo podrían corresponder a un segundo enmangue. Se aprecian resotos de materia orgánica en la superficie y aparente reavivado del filo*". También se explicita la composición de "cobre arsenical" del puñalito (British Museum Research Laboratory, RL File 5039) y se comparan los resultados del análisis con los del mineral de cobre analizado procedente de Las Tejadas (Teruel) llegando a la conclusión de que no hay correspondencia entre los minerales de la zona y los utilizados para realizar los instrumentos y que estos fueron importados (Harrison *et alii*, 1998: 87 y ss.), aseveración algo arriesgada ya que no compara más que con el mineral de una localidad y además no tiene en cuenta otros trabajos que han llevado a cabo investigaciones semejantes con resultados diametralmente opuestos a estos en la misma zona. Los análisis del fragmento de puñal encontrado en el mismo yacimiento (PA6709) también dieron como resultado cobre con algo de arsénico (As) y trazas de plata (Ag) (Rodríguez de la Esperanza, 1996: 84). Existe un puñal de dos remaches perteneciente al yacimiento de Moncín de Borja (Zaragoza) y del que no tenemos análisis aunque sí dibujo (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986: 190), mostrándonos un puñalito con filo reavivado cuya base aparece truncada de modo que sólo quedan las huellas de lo que en su momento fueron orificios para los remaches. Por último, en el poblado de Las Alhambras (Manzanera, Teruel) se encontró hace algún tiempo un puñalito de características especiales. La localización del mismo no pertenece a la Depresión del Ebro sino a la Cuenca Alta del Mijares. Sin embargo se ha decidido hacer

mención del mismo debido a sus excepcionales características ya que se trata de una probable hoja de espada corta decorada y reaprovechada como puñal de dos remaches. Tipológicamente pertenecería a un Bronce Centroeuropeo y con unos análisis que demuestran un alto grado de aleación broncínea (Cu=80.16% y Sn=18.89%) (PA5579).

Finalmente, la zona catalana en general nos han proporcionado 12 puñales de este tipo que tienen un mínimo de 2 remaches y un máximo de 3 (en concreto, el ejemplar de Font Major). Se localizan en Barcelona (5), en Tarragona (5) y en Lérida (2). Aunque alguno de ellos fueron encontrados en yacimientos, ninguno fue hallado en estratigrafía con lo cual no se puede estar seguro de su adscripción, si bien es cierto que la mayoría de ellos aparecieron junto a materiales y cerámicas del Calcolítico y la Edad del Bronce (*Fig. 6.6*). Los yacimientos en donde aparecieron los ejemplares de este tipo y que se sitúan en la zona de interés son: Cova de Font Major en Espluga de Francolí (PA7642 y PA7600) y Cova dels Assedegats o dels Xaragalls (2 puñales hoy perdidos) Montblanc, todas en la comarca de Conca de Barberà, y Racó de la Bruixeta o del Cap del Pla (Torre de l'Espanyol, comarca de Ribera) en la provincia de Tarragona. La Cova de les Encantades de Toloriu (Pont de Bar, comarca del Alt Urgell) y Cova d'Aigües Vives de Brics perteneciente al Calcolítico o Bronce Antiguo (Olius, comarca del Solsonès) (PA7657), todos en Lérida (Martín Colliga et alii, 1999:149-152; Genera et alii, 1985: 52). Todos los puñales analizados dieron en los resultados contenidos de estaño entre 6.26% y 13.46%. Sólo hay una excepción y es el de Cova d'Aigües Vives que es de cobre con un destacado porcentaje de plomo (1.32%), lo que podría hacer pensar en una cronología más tardía, puesto que las aleaciones ternarias suelen aparecer en momentos más avanzados de la Edad del Bronce.

Para el conjunto de puñales de dos o tres remaches se suele considerar un posible origen centroeuropeo (Unetice-Cultura de Ródano) o ibérico (El Argar) (Rodríguez de la Esperanza, 1996b: 125). Los puñales de más de este número de remaches son muy típicos de la Península Ibérica y se encuentran ampliamente distribuidos, siendo una de las regiones más ricas en este tipo de hallazgos el Sureste. (Montero, 1994: 271-305).

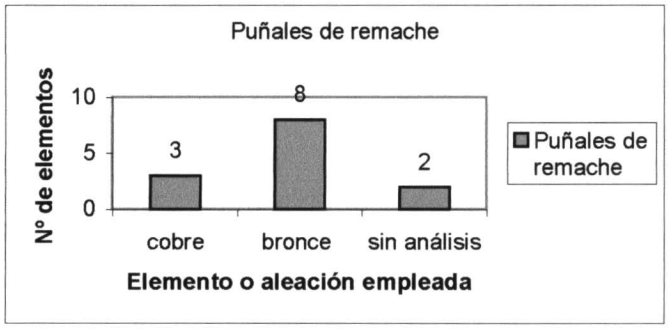


Fig. 6.4. Diagrama que expresa la contabilización de los puñales de remache del Bronce Medio según su aleación.

proporciones de aleación son aún bajas (4-10%), el número de elementos realizados en bronce supera en más del doble a los de cobre.

YACIMIENTO	*PROVINCIA*	*CONTEXTO DOMESTICO*	*CONTEXTO FUNERARIO*
Cueva de los Encantados	Zaragoza	X	
Moncín de Borja	Zaragoza	X	
Castillo de Frías	Teruel	X	
Las Alhambras	Teruel	X	

Fig. 6.9 . Contextos de los puñales de remaches hallados en el Valle del Ebro.

En cuanto a los escasos contextos registrados en los que han aparecido los puñales tan sólo podemos decir que predominan de forma absoluta los contextos domésticos en contraposición a los contextos de los puñales de lengüeta, vinculados a cronologías más antiguas, en dónde predominaban los contextos funerarios (*Fig. 6.9*). Este dato que nos ofrece el registro arqueológico puede hacernos reflexionar sobre el hecho de que hay un cambio durante el Bronce Medio de funciones representativas de este tipo de arma y ,en concreto, de su consideración social, vinculándose en este momento a contextos más cotidianos o de la vida diaria.

YACIMIENTO	*PROVINCIA*	*LONGITUD (CMS.)*	*ANCHURA*
Cueva de los Encantados	Zaragoza	10.16	27.00
Las alhambras	Teruel	10	31.00
Cova de la Font Major	Tarragona	13.67	26.00
Media		11.27	28.00
Mediana		3.67	5.00

Fig. 6.10. Tabla con las longitudes aproximadas de puñales de remaches pertenecientes al Bronce Medio del Valle del Ebro.

El análisis de las medidas de los puñales no nos ha aportado muchos datos nuevos exceptuando que la muestra medida parece asemejarse mucho a los resultados de los ejemplares del Calcolítico y Bronce Antiguo (*Fig. 6.10*). Esto quiere decir dos cosas: por una parte que la inversión de metal en uno y otro caso apenas varió auque el modelo se modificase y, en segundo lugar, quiere decir que la funcionalidad tampoco cambió y el uso que se les venía dando no debió alterarse.

ANÁLISIS FR-X DE LOS PUÑALES DEL BRONCE MEDIO DEL VALLE DEL EBRO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
PA4716	Puy Aguila IV	Puñal (frag.)	0.366	nd	97.32	nd	1.609	0.097	0.012	0.572	nd	–	–
PA6863	Pialflor	Puñal 2R	0.164	nd	95.87	nd	nd	0.007	3.887	0.070	nd	–	–
PA5569	Cueva de los Encantados	Puñal 2R	0.113	nd	94.49	nd	0.421	0.005	4.921	0.050	nd	–	–
PA6709	Castillo de Frías	Puñal (frag. hoja)	nd	nd	97.00	nd	3.000	0.003	nd	nd	nd	–	–
PA5579	Las Alhambras	Puñal 2R decorado	0.162	0.283	80.16	nd	0.343	0.019	18.89	0.154	nd	–	–
PA7642	Cova de Font Major	Puñal (frag.)	0.107	0.078	86.44	nd	0.517	0.009	12.10	nd	0.345		
PA7600	Cova de Font Major	Puñal 3R	0.041	nd	93.55	nd	nd	0.018	6.260	0.025	0.101		

PA7848	Cova del Garrofet	Puñal (frag.)	0.055	nd	88.17	nd	nd	0.035	11.74	nd	nd		
PA7655	Cova de Can Mauri	Puñal 2R	0.596	nd	85.77	nd	nd	0.181	13.46	nd	nd		
PA7665	El Bosc	Puñal (frag.)	0.288	nd	87.95	nd	nd	0.048	11.46	0.050	0.177	–	–
PA7866	Cova de Toll	Puñal 2R	0.090	0.165	85.55	nd	2.195	0.298	11.60	0.101	nd		
PA7845	Cova de Mas Vila	Puñal 2R	0.671	nd	89.43	nd	nd	0.085	9.810	nd	nd		

Tabla. 6.1. Análisis de composición de los puñales de remache del Valle del Ebro.

6.1.2. Puntas de flecha

El siguiente grupo de puntas de flecha lo formarán aquellos ejemplares que tienen pedúnculo y aletas y aquellos que, no teniendo esta forma, y siendo más bien foliformes, tengan en sus proporciones analíticas un porcentaje significativo de estaño (*Fig. 6.11*).

La sencillez de la punta de pedúnculo y aletas hace que sea una de las más abundantes en la Península y, por lo tanto, también en el Valle del Ebro (*Fig. 6.12*). Las piezas más antiguas pertenecen al Bronce Antiguo (Kayser Aguilar, 2000: 56), quizás algo avanzado apuntaríamos nosotros. Será durante el Bronce Medio cuando este tipo alcanza su máxima dispersión, convirtiéndose, tal y como también podemos apreciar en el mapa de distribución (Fig. 5.1.2.a), en uno de los más abundantes durante este período. En el yacimiento de Cabezo Redondo (Simón García, 1998) (Alicante) aparecieron dos ejemplares de este tipo y se dataron en un 1350±55 a.C (Kayser Aguilar, 2000: 56-57)(2 sigmas 95.4% : 1740-1450 cal.A.C.), época de máximo apogeo.

Comenzando por la zona del Alto Ebro, en el ámbito del País Vasco, en Alava se localizaron varios ejemplares: en el Alto de la Huesera (Laguardia) una punta de pedúnculo y aletas, en Lamikela (Contrasta) cinco puntas de pedúnculo aguzado y aletas, y en Legaire Sur (Parzonería de Entzia) una punta de pedúnculo y aletas (Apellániz, 1973: 366; Barandiarán, 1978: 419).

Ya en Navarra se han hallado los siguientes ejemplares: 2 piezas probables de pedúnculo y aletas en Armendia (Huarte-Araquil), también de pedúnculo y aletas una punta en La mina de Farangortea (Artajona, Navarra), una del mismo tipo en Tirapu, una con pedúnculo largo y aletas en Cerro Viejo, y cinco del mismo tipo que las anteriores en Obioneta Sur (Aralar). Aunque en los yacimientos citados algunas piezas metálicas fueron analizadas por el PA se da la circunstancia de que ninguna punta de fecha con aletas fue sometida a esta técnica (Castiella Rodríguez y Sesma Sesma, 1988-1989: 384; Valdés, 1989: 85).

Tal y como ya apuntamos en el capítulo anterior en la zona aragonesa se han registrado 18 puntas con pedicelo y aletas (Rodríguez de la Esperanza, 1999: 102).De la casi veintena de puntas con pedúnculo y aletas halladas en la misma región, las seis que han sido analizadas por el PA son de los yacimientos de: Monte Alto (Sena) (PA5581) (Beltrán,

1955) y el Tozal de Franche (Chalamera) (PA6868) (Rodanés y Mazo, 1985) en Huesca, y la Cueva de los Encantados (Belchite, Zaragoza)(PA5573), Gelsa (PA5567) y Cueva de Majaladares (Borja) (PA5585) en Zaragoza; como representante de Teruel pero fuera del estricto ámbito de la Depresión se analizó una punta en las Alhambras (Manzanera) (PA5565). En todas ellas se apreciaron pequeñas cantidades de estaño, salvo en la de Las Alhambras que dió como resultado un 34% de estaño y una pequeña proporción de níquel que, al igual que el puñal que apareció en el mismo yacimiento y la punta de aletas de La Cueva de los Encantados, parecen estar realizados por mineral procedente de la misma zona. Las que se encontraron en Huesca fueron, además de las citadas, las de San Pedro el Viejo (Sena), Las Valletas (2) (Sena) y la de Cantalobos. De Zaragoza son aquellas que se encontraron en Cerro Conejo (Torrijo de la Cañada), tres de Corral Quemado (Luesia), dos Cueva de los Encantados (Belchite) , otra en Lechón, dos más Moncín (dos pertenecientes al Bronce Medio y cuatro más pertenecientes al Bronce Final), una en Majaladares, otro ejemplar en Siete Cabezos (los tres de Borja), una Montes Fabara (Fabara) y otra en Sibrana. Finalmente a Teruel pertenecen las cuatro de Odón , la de Las Costeras (Formiche Bajo), una de Mazaleón, otra de la La Hoya Quemada (Mora de Rubielos) y por último un ejemplar de Las Alhambras (Manzanera) (Mapa de distribución Fig.5.1.2.a.) (Casado López, 1980; Rodríguez de la Esperanza, 1999).

En la zona perteneciente al Bajo Ebro, en primer lugar tendríamos el ejemplar de la Cova del Segre de Vilaplana (Baronia de Rialp, Lérida). Es una punta de aletas largas, pedúnculo ancho y sección muy delgada y plana, fabricada sobre lámina recortada, que procede de las excavaciones de Serra Vilaró de 1917. El análisis de la flecha revela que es un bronce on 90.27% de Cu y 8.70% de Sn. Su morfología nos sugiere que podría enclavarse en un Bronce Inicial y los porcentajes de su aleación no desdice esta hipótesis (Martín Cólliga *et alii*: 153).

También se halló en Pui d´Olivesa (Sant Julià de Loria, Andorra), sin contexto alguno, una punta de hombros marcados, de lados rectilíneos, base simple, pedúnculo largo y secciones biconvexas. Su análisis dio como resultados un bronce en el límite de la aleación fortuita con un 3.45% de Sn (por otra parte nada extraño en la zona). Debemos recordar que cerca de la misma localidad se halló un hacha de rebordes con la misma tradición cronológica. Su morfología hace que también se la pueda enclavar desde un Bronce Inicial hasta un Bronce Final de la zona (Llovera y Colomer, 1989: 48).

En Minferri (Juneda, Lérida) se halló el extremo distal de una punta de flecha de bronce con un 10.42% de Sn (PA6913), de forma ojival, de lados convexos y sección plano convexa que, al parecer, fue fabricada, según las metalografías efectuadas sobre la pieza, con la técnica del martilleado. En este yacimiento también se encontraron los restos de 3 crisoles. La datación absoluta de este yacimiento como ya dijimos el capítulo 3 esta situada entre el Bronce Antiguo y el Medio (Rovira y Hortalà, 1998: Equip Minferri, 1997: Fig.21.2).

En el Recó dels Espartells (Maials, Lérida) se halló en superficie una punta de aletas cortas, sección biconvexa y pedúnculo engrosado. Es una pieza de cobre casi puro (PA7658) y sus paralelos más cercanos los encontramos en las puntas de flecha de hueso de Cova de Vallmajor (Albinyana, Tarragona) y en la cueva del Moro de Olvena (Huesca) y ya en zona francesa en la Grotte des Chataigniers (Pyrénées-Orientales) o en la Grotte de Montou (Corbere-les-Cabanes). Se da la circunstancia de que todas ellas se atribuyen a un Bronce Antiguo (Vilaseca *et alii*, 1961; Utrilla y Mazo, 1994: 61; Rodanés, 1987: 183; Guilaine, 1976: 524; Guilaine, 1972a: 85; Claustre, 1996: 389).

Se puede observar (*Fig.6.13*) que este tipo de puntas de flecha está generalizado por todo el valle. Sin embargo, no podemos dejar de percibir mayor concentración en torno al eje Norte-Sur del Cinca-Segre/Matarraña y, en general en la zona vasco-navarra. El resto se concentran en áreas dónde se encuentra una mayor densidad de poblamiento como el Macizo de Borja, o en las estribaciones del río Mijares (Las Alhambras, La Hoya Quemada).

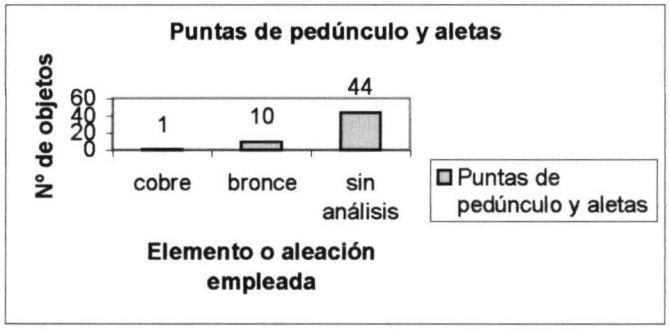


Fig. 6.14. Cuantificación de las puntas de pedúnculo y aletas en el Valle del Ebro durante el Bronce Medio.

Creemos que es un hecho de relevancia el que, de los escasos ejemplares de puntas de aletas y pedúnculo analizados, la mayoría (90%), tengan una proporción por encima del 3% de estaño (justo en el límite de la aleación natural) (*Fig. 6.14*). Esto aplicado a las 44 piezas que no han sido analizadas seguramente indicaría un empleo mayoritario de esta aleación también en las puntas.

YACIMIENTO	*PROVINCIA*	*LONGITUD (CMS.)*	*ANCHURA*
Obioneta Sur	Navarra	3,83	1.5
Cueva de los Encantados de Belchite	Zaragoza	5,00	1.1
Corral Quemado	Zaragoza	3,33	1.1
Gelsa	Zaragoza	5,00	1.1
Corral Quemado	Zaragoza	4,66	1.2
Sibrana	Zaragoza	2,50	0.9
Majaladares	Zaragoza	3,33	1,1

Corral Quemado	Zaragoza	5,66	1.9
Moncín de Borja	Zaragoza	4,33	1.9
Lechón	Zaragoza	4,00	1.7
El Cañizar	Teruel	3,16	1.8
Barranco de Valdoria	Teruel	3,66	1.6
El Cañizar	Teruel	5,16	1.0
Recó dels Espartels	Lérida	4,00	1.1
Cova de Vallmajor	Tarragona	3,83	1.4
Cova de Reclau	Gerona	5,33	1.4
Media		4,17	1.18
Mediana		2,83	1
Moda		3,33	1.1

Fig.6.15 . Tabla con las longitudes de las puntas de flecha de pedúnculo y aletas del Bronce Medio del Valle del Ebro.

Las longitudes de las puntas de flecha de pedúnculo y aletas no parecen ser muy distintas entre sí (*Fig. 6.15*). En realidad la pauta es que sean de pequeño tamaño, no superando los seis centímetros de longitud y no siendo inferiores a los dos centímetros. Como podemos observar, en comparación con las puntas de flecha del período anterior, estas tienen menos variabilidad en su tamaño (la mediana es de 2,83 cms.) y, en general puede decirse que, son de tamaños inferiores a los anteriores. El volumen de metal invertido en estos elementos tampoco fue elevado, siendo inferior al invertido en las puntas de base simple o en las palmela. Los escasos ejemplares pesados no superaron los cuatro o cinco gramos de peso y tal y como muestran las tablas son de bronce. La inversión de material metálico en estos ejemplares fue mínima.

YACIMIENTO	*PROVINCIA*	*CONTEXTO DOMÉSTICO*	*CONTEXTO FUNERARIO*
Mina de Farangortea	Navarra		X
Tozal de Franche	Huesca	X	
Cueva de los Encantados	Zaragoza	X	X
Cueva de Majaladares	Zaragoza	X	
Moncín de Borja	Zaragoza	X	
Las Alhambras	Teruel	X	
Las Costeras	Teruel	X	
La Hoya Quemada	Teruel	X	
Cova del Segre	Lérida	X	X
Minferri	Lérida	X	X

Fig. 6.16 . Contextos en los que se hallaron puntas de pedúnculo y aletas durante el Bronce Medio del Valle del Ebro.

El análisis de los contextos en que aparecieron estos ejemplares fue bastante revelador (*Fig. 6.16*): predominio de los hallazgos en contextos domésticos y algún hallazgo vinculado a contextos doméstico/funerario o funerario. Tal y como veremos que ocurre con otros elementos como los punzones vemos que predominan los hallazgos en contextos domésticos durante el Bronce Medio en contraste con los hallazgos vinculados al mundo funerario de la etapa anterior, donde el predominio era al contrario, predominio de los funerarios respecto al predominio de los hallazgos domésticos. Este análisis nos hace

reflexionar sobre el cambio que se produce entre el Bronce Antiguo y el Bronce Medio respecto a la significación de los elementos metalúrgicos y normalización y generalización a medida que pasaba el tiempo.

ANÁLISIS FR-X DE LAS PUNTAS DE FLECHA DEL BRONCE MEDIO DEL VALLE DEL EBRO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
PA4680	Peñas del truco	Punta de flecha	0.142	nd	98.45	nd	1.184	nd	0.010	0.008	0.209	–	–
PA4681	Roncalesa II	Punta de aletas	0.050	nd	99.15	nd	nd	0.023	1.695	0.088	nd	–	–
PA4687	Caparroso	Punta pedúnculo y aletas	0.054	nd	85.90	nd	nd	nd	13.97	0.073	nd	–	–
PA5581	Monte Alto	Punta de aletas	0.078	nd	99.35	nd	nd	0.054	0.210	0.224	0.081	–	–
PA5573	Cueva de los Encantados	Punta de aletas	0.169	0.128	87.15	nd	0.320	0.003	0.107	0.128	nd	–	–
PA5567	Gelsa	Punta de aletas	0.062	nd	99.45	nd	0.474	0.006	nd	0.006	nd	–	–
PA5576	Barranco de Valdoria	Punta de aletas	0.099	nd	91.60	nd	nd	0.053	7.617	0.018	0.595	–	–
PA7626	Cova de Vallmajor	Punta de flecha	0.093	nd	99.85	nd	nd	0.006	tr	0.005	nd		
PA7669	Cova del Segre	Punta de aletas laminar	0.264	nd	90.27	nd	0.377	0.06	8.704	0.113	0.185		
PA6913	Minferri	Punta de flecha (frag.)	0.147	nd	89.29	nd	0.134	0.006	10.42	nd	nd		
PA7661	Cova d'Aigües Vives	Punta	0.279	0.180	87.42	nd	nd	0.105	11.64	0.208	0.145		
PA7889	Canal des Avellaners	Punta de aletas	0.187	nd	92.51	nd	0.248	0.043	6.661	0.290	0.065		
PA7881	Savassona	Punta aletas laminar	0.499	nd	88.87	nd	nd	0.232	9.160	1.238	nd		

Tabla. 6.2. Análisis químicos de composición de las puntas del Bronce Medio en el Valle del Ebro.

6.2.Herramientas

Es este período el que aglutina las características de perfeccionamiento técnico y precisión en las herramientas. No es nada nuevo puesto que en toda Europa se da esta circunstancia (Rowlands, 1971) y no parece ser una característica que se haya importado de ninguna zona. Es un hecho constatado la modificación de las herramientas realizadas en metales incrementa su eficiencia a través de su resistencia y también a través, al igual que las armas, de sus emangues. Esto no quiere decir que herramientas tradicionales tan sólo se modifiquen en su composición y en un ahorro en el empleo de energías y tiempo a la hora de manufacturarlas como será el caso de los punzones que en un proceso de simplificación cambian su sección circular por la cuadrangular.

Ante todo, como ya avanzábamos, se perciben cambios morfológicos de los objetos tradicionales en las empuñaduras o zonas de enmangue. Con este fin, las piezas comienzan a mostrar pequeños apéndices, rebordes, y otras características que facilitan la sujección y que aumentan la eficacia de la pieza. Los rebordes en las hachas por una parte indicarán que se necesitaba un nuevo tipo de enmangue. En los punzones por su parte, como ya describiremos, el trabajo invertido comienza a disminuir al aparecer las secciones mixtas o totalmente redondas, lo que facilita enormemente el trabajo para darle forma.

6.2.1.Hachas de rebordes

Las hachas de rebordes no son abundantes en nuestra zona durante la época que nos interesa. Sin embargo, es un tipo que aparece con bastante frecuencia en regiones anejas a la nuestra (Monteagudo, 1977: 322, Tafel 8). Excepcionalmente las tenemos muy bien representadas en la zona del Bajo Ebro (Martí Jusmet, 1969-70: 119).

En el resto de Europa estas hachas son muy antiguas. Se han encontrado en la cultura de Unetice, en las culturas de los Apeninos del Bronce Antiguo (Shennan, 1993 y 1998). El paralelo más reciente y más atractivo que se puede citar es el del "hombre de Hauslabjoch" que se supone pertenecía a la Cultura de Remedello y portaba entre los elementos de su ajuar un hacha de este tipo con enmangue acodado (Spindler, 1995: 293 y *ss*). Evidentemente, el hacha de rebordes tiene su origen en la plana, y presupone en principio, una innovación en el sistema o tradición de enmangue y la ampliación de la zona de trabajo o filo. Tendrá como última consecuencia el nacimiento de las hachas tubulares, de talón y de aletas. Este tipo de de hachas tendrán una larga duración tal y como ocurre en el resto del entorno europeo (Martí Jusmet, 1969-1970: 118). En general podríamos decir que se asemejan mucho a los tipos 2B de Monteagudo y sus variantes 1,2, y 3 (Monteagudo, 1977: 322-323, Tafel 8 [145-160] y Tafel 9 [166-185]).

Sin embargo, debemos decir que algunos de los ejemplares que en otras ocasiones se han clasificado como "hachas de rebordes", al tener estos tan acentuados y vueltos hacia el interior , pasan a ser ya ejemplares que, en mi opinión, deberían clasificarse como "hachas de aletas", mucho más relacionadas como el mundo del Bronce Final y, por supuesto en esta zona, con el mundo de Campos de Urnas (Ruiz Zapatero, 1985). Aunque parece difícil poder equivocarse en esta clasificación, algunos autores consideran hachas de aletas a algunos ejemplares que muestran "incipientes aletas" y que no son sino ejemplares con rebordes más o menos desarrollados. El hecho es que, mientras en la Península Ibérica los ejemplares con aletas se relacionan con Bronce Final, en el Sureste de Francia se relacionan directamente con momentos no muy evolucionados del Bronce Medio (Roudil, 1972).

Mientras en Cantabria sólo tenemos noticias de la "calificada como de rebordes" de El Pendo (de Blas Cortina, 1999: 44), ni en el Norte de Burgos ni en Soria se tienen noticias de la existencia de hachas de rebordes vinculadas al Calcolítico/Bronce Antiguo-Medio.

Tan sólo conocemos dos hachas de rebordes en el ámbito aragonés. Son los casos oscenses del hacha de Les Paules (PA5587) (Barril, 1982) y de la de Sierra Carrodilla (PA6861), muy cerca de la población de Olvena y lindante con la provincia de Lérida (*Fig. 6.18*). Ambas tienen entre un 10-12% de Sn en su composición y se adscriben tradicionalmente por su morfología y composición al Bronce Medio/Bronce Tardío-

evolucionado (Rodríguez de la Esperanza, 1999: 103; Rovira *et alii*, 1997: 229). Se localizan por lo tanto en el margen izquierdo del río Ebro y se las relaciona con las primeras cerámicas de apéndice de botón (Barril, 1980, 1982 y 1985) .

De nuevo es en la zona del Bajo Ebro, que coincide con el ámbito catalán, donde más ejemplares encontramos de este tipo (*Figs. 6.21, 6.22. y 6.23*). En total se han enumerado hasta 17 hachas de rebordes, aunque los autores dudan de la pertenencia a este grupo al menos de un ejemplar. De las localizadas en nuestro área de la depresión comenzando por Barcelona serían seis: Cofort de Capolat, Pla d'Arols de Guardiola de Berguedá, Mas Vila de Can Xercavins de Rubí, Santa Maria de Besora y Plana d'Ancosa en La Llacuna Martí Jusmet, (1969-1970: 120). En Lérida se han localizado finalmente tres: Mas de la Miquelona de Alcarrás, Cova de Muricecs y la Cova de les Encantades de Toloriu (Masanchs, 1975: 163 y Rovira, 1974: 73-75). Finalmente en Tarragona hemos encontrado tres más: situadas en Mas de la Torra de Pradell, Cova de Font Major y la de Villalonga del Camp (Vilaseca, 1959, 1969 y 1973). Además, aunque no estamos muy seguros de deberla incorporar a nuestro elenco, existe otra más situada en Andorra la Vella localizada en El Pui (Martí Colliga *et Alii*, 1999: 139; y Maluquer de Motes y Fusté, 1962: 12).

De estos, tan sólo cuatro ejemplares se pueden adscribir a un momento cultural con más o menos fiabilidad, de los demás no se tienen suficientes datos ya que tampoco fueron encontrados en contexto fiable. El ejemplar de Cova de les Encantades de Toloriu (Lérida) apareció junto a abundantes materiales cerámicos del Bronce Inicial. Al Bronce Medio y Reciente pertenecen los ejemplares de Cova de Muricecs (Lérida) y Cova de Font Major (Tarragona)(el hacha de Cova B de Olopte (Gerona) se localizó en una zona adyacente y pertenece al mismo tipo y cronología). Es muy interesante el comentario final sobre el desarrollo y apogeo de estas hachas que hacen los autores del capítulo citado (Martín Cólliga et alii, 1999: 140-141). Proponen una cronología a partir del final Bronce Antiguo hasta los inicios del Bronce Reciente, siendo su época de esplendor el Bronce Medio y coincidiendo con sus contextos a tenor de los materiales cerámicos con los que aparece. Apuntan también que es un tipo que demuestra, tanto por su morfología como por sus análisis, una metalurgia evolucionada, el uso de moldes en muchos casos bivalvos y, el empleo sistemático de las aleaciones de bronce.

Apreciamos de nuevo una distribución de hallazgos particular. Como se puede apreciar en el mapa (*Fig. 6.26*) las hachas de reborde se distribuyen en la zona septentrional del valle, pareciendo tener relación con aquellas que habían aparecido en el área del Sur de Francia y, a su vez, en relación con las culturas circunalpinas. Es más, se puede deducir claramente del mapa que estas hachas parecen penetrar por la zona del Pirineo Catalán y que su distribución hacia el medio y alto Ebro es prácticamente inexistente. El carácter transpirenáico de los ejemplares de rebordes y más, de los de aletas, parece poco cuestionable a juzgar por su propia distribución y por sus paralelos constantes con

modelos del mediodía francés francés: tipo rosellonés, tipo Castanet, formas Donzère, tipos rousson, y tipos languedocienses (Briard y Verron, 1976: 55-56; Chardenoux y Courtois, 1979: 68-69 *y ss*). Otra característica que nos parece muy relevante es que estas hachas no sobrepasan la frontera geográfica de la arteria fluvial principal, el río Ebro, que en este caso parece actuar más como elemento geográfico de barrera que como elemento potenciador de la difusión. Es absolutamente revelador el completo vacío que nos muestra la zona meridional de la Depresión.

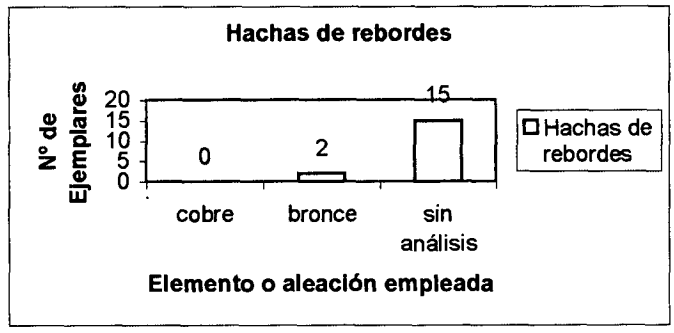


Fig. 6.19. Cuantificación de las hachas de rebordes del Valle del Ebro según su composición durante el Bronce Medio.

El grupo de las hachas de rebordes no ha sido más afortunado en cuestión de número de ejemplares sometidos análisis. Tan sólo dos ejemplares analizados y ambos con magníficos resultados en cuanto a estaño se refiere (ambos con proporciones mayores de 12%). Es arriesgado, sin embargo, extrapolar estos resultados a los otros quince ejemplares sin analizar, aunque hay que tener en cuenta también que ningún ejemplar, hasta la fecha, ha resultado ser de cobre puro.

YACIMIENTO	PROVINCIA	LONGITUD (CMS.)	ANCHURA HOJA/TALÓN	
Les Paules	Huesca	18,41	10.1	3.5
Sierra Carrodilla	Huesca	8.00	4.9	2.5
Olopte?	Gerona	15,28	7.6	3.2
Toloriú	Lérida	8,28	4.2	1.9
Cova de Muricecs	Lérida	6,28	3.6	2.0
Plana d´Ancosa?	Barcelona	7,14	5.4	2.1
El Puy	Andorra	8,14	5.4	2.5
Media		10,21	5.88	2.52
Mediana		12.13	2.5	1.6

Fig. 6.20. Longitudes de las hachas del Bronce Medio en el Valle del Ebro.

Como podemos apreciar en la tabla existe mucha variación en las logitudes de las hachas del Bronce Medio. Esta variación se pudo haber dado por muy diferentes motivos: distintas aplicaciones, diferentes posibilidades de invertir el metal (suponemos que mayoritariamente de bronce) y, sobre todo, diferentes necesidades de estas herramientas. Sin embargo, en este instrumento si que difiere proporcionalmente la longitud respecto al

peso porque, tal y como expusimos en el capítulo anterior, son los elementos más masivos y en los que, por lo tanto, hay que invertir más volumen de metal procesado. Aunque más adelante, en el capítulo 7, realizaremos un estudio más profundo de los pesos, en este apartado podemos indicar que se hace ostensible estas diferencias símplemente si nos fijamos en dos ejemplares oscenses: el de Les Paules y el de Sierra Carrodilla. La primera tiene un peso de 677.3 gr. y la segunda, que mide menos de la mitad de la primera, no llega a los 110 gr., es decir, que hay una clara relación en este caso entre aumento de dimensiones y aumento exponencial del peso y la masa.

De todos los ejemplares relacionados tan sólo cuatro puede decirse que hallan sido documentados los lugares de hallazgo. De ahí a decir que han sido encontradas en contexto es una aseveración muy benévola. Da la casualidad que ninguna de ellas ha sido hallada en similares circunstancias. Se han hallado en yacimientos, en depósitos y en cueva, pero no está claro si en contexto o no. En realidad, la de la Cueva de Olopte se considera que se encontró en contexto por haberse hallado junto a cerámicas de apéndice de botón, sin embargo la de la Cueva de Toloriú, fue encontrada por un grupo de espeleología y no se saben muy bien las circunstancias (Martí Jusmet, 1969-70: 120). Por último la de la Font Major se supone que fue hallada en lo que era el famoso depósito de materiales de bronce en Espluga de Francolí.

YACIMIENTO	PROVINCIA	CONTEXTOS		
		Doméstico	Funerario	Depósito
Les Paules	Huesca	X		
Cueva de Olopte	Gerona	X		
Cueva de Font Major	Tarragona			X
Cueva de Toloriú	Lérida		X	

Fig. 6.25. Contextos de las hachas del Valle del Ebro durante el Bronce Medio.

Finalmente queremos subrayar la localización de estos ejemplares con respecto al Valle del Ebro en general. Todos los ejemplares han sido hallados en la margen izquierda del valle. Además su localización se concentra en el sector más oriental de esta zona, pareciendo indicar que hubo una vía de penetración a través de los Pirineos Orientales hacia zonas más meridionales. El hallazgo más occidental corresponde al ejemplar de Les Paules (Huesca) que, como ya hemos dicho, es un gran ejemplar de hacha de rebordes realizado en bronce, parecido a los ejemplares que se han podido hallar en las provincias del Languedoc o el Gard franceses (*Fig. 6.24*).

ANÁLISIS ARQUEOMETALÚRGICOS FR-X DE LAS HACHAS DEL BRONCE MEDIO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
PA4871	Sin procedencia	Hacha plana	tr	tr	87.82	nd	nd	0.047	12.14	tr	nd	–	–
PA4872	Sin procedencia	Hacha plana	0.11	0.17	86.51	nd	nd	0.030	12.75	0.010	0.42	–	–
PA4873	Sin procedencia	Hacha plana	0.07	0.24	92.65	nd	0.23	nd	6.60	0.197	nd	–	–
PA4874	Sin procedencia	Hacha plana	0.23	0.26	98.18	nd	1.19	nd	nd	0.138	nd	–	–

PA4881	Sin procedencia	Hacha de rebordes	tr	0.19	89.98	nd	0.11	0.112	9.60	tr	tr	–	–
AA0916	San Millán de la Cogolla	Hacha plana	0.077	0.041	78.42	nd	0.321	0.011	19.64	0.021	2.160	nd	–
PA5587	Les Paules	Hacha de rebordes	0.501	0.091	86.65	nd	nd	nd	12.77	nd	nd	–	–
PA6861	Sierra de Carrodilla	Hacha de ligeros rebordes	0.120	0.157	88.03	nd	nd	0.011	10.06	0.038	1.585	–	–
PA5780	Cueva de Majaladares	Hacha plana (frag. talón)	0.057	nd	99.42	nd	0.476	0.009	0.015	0.018	nd	–	–
PA5588	Cueva de Majaladares	Hacha plana	0.032	nd	99.70	nd	0.155	0.017	tr	0.015	nd	–	–
PA5586	Valchica	Hacha plana	0.041	0.057	99.37	nd	0.373	0.016	nd	0.144	nd	–	–
PA6707	Cabezo Cariñena	Hacha plana	0.191	nd	97.40	nd	0.473	0.016	1.835	0.063	nd	–	–

Tabla. 6.3. Análisis químicos de la hachas del Bronce Medio en el Valle del Ebro.

6.2.2. Punzones

El grupo de los punzones sigue siendo durante este momento un conjunto indeterminado de objetos lonsángicos, de los cuáles no sabemos cuáles eran las verdaderas funciones. Ya sabemos por referencias anteriores que dentro de este grupo encontramos: leznas, alambres, recortes, etc. La descripción del punzón arquetípico fue también ofrecida en el capítulo anterior, por lo que no se ha visto la necesidad de repetir la figura. Los que claramente se pueden denominar como tal son aquellos que son estrechos y alargados, muchas veces biapuntados y que, a partir del final del Bronce Antiguo, son generalmente manufacturados en bronce. Además de estas características, este tipo de herramientas que antes predominaban claramente frente a todos los demás, comienzan a no ser tan relevantes, disminuyendo su presencia en hábitat y desapareciendo significativamente casi por completo en contexto funerario. De estos datos tan evidentes se desprende que este instrumento, en un momento precedente importante y simbólicamente relevante puesto que aparecía casi siempre vinculado al mundo de los muertos (ver en este sentido capítulo 5 y capítulo 7), pierde su significación anterior. Los ejemplares encontrados seguramente en su mayoría serán perduraciones de momentos anteriores.

Carecemos de datos tanto en el ámbito cantábrico como en el ámbito meseteño del Valle del Ebro. Los hallazgos más cercanos al Valle son los de las Burgos y de Soria con un total tres y cuatro ejemplares respectivamente durante el Bronce Medio (Delibes, Fernández Manzano y Herrán, 1999: 73 y 77; Jimeno Martínez, 1984; Jimeno y Fernández Moreno, 1992; Jimeno, Moreno y Revilla, 1988). Sin embargo, ninguno de ellos se sitúa directamente en el Valle del Ebro.

En la zona del Alto Valle del Ebro también hemos localizado estas herramientas. En primer lugar en Alava, en Gurpide Sur (Catadiano, Cuartango), en Solacueva (Jócano), y Puerto Herrera (Beguiristain Gúrpide, 1990). También se han hallado varios ejemplares en la zona riojana: en Peña Guerra I (Nalda) y Cueva Lóbrega (Torrecilla de Cameros). En Peña Guerra I (Nalda) aparecieron dos ejemplares de muy distinta longitud (17mm y 67mm), siendo el más largo de bronce (Pérez Arrondo, 1983; Pérez Arrondo y López de

Calle, 1986). Los que son de cobre han sido considerados pertenecientes a este momento por la cronología que se obtuvo de los contextos en que fueron hallados.

Las áreas geográficas del Medio Ebro no han deparado muchos más hallazgos de punzones. Comenzando por el Oeste, se encontraron ejemplares en la Plana de Borja (Zaragoza) y muy cercana a ésta en Monte Aguilar I (Bárdenas Reales, Navarra) se encontraron cuatro con presencia de estaño en porcentajes entre 2-4% y en un fragmento se detectó Sn en una ratio en peso inferior al 1% (Sesma Sesma, 1995) De la siguiente fase del Bronce Antiguo/Medio en total se han contabilizado 14 ejemplares en la zona de Aragón. Los punzones de Cueva de Punta Farisa en Huesca y el de la Cueva de los Encantados de Belchite (Zaragoza) fueron analizados por el PA y en todos ellos se detectó estaño. En los de Moncín de Borja (Zaragoza) también se detectó estaño (analizados por el British Museum). Los dos ejemplares de Frías de Albarracín no dieron porcentaje de Sn en los análisis, sin embargo si se detectó arsénico y el nivel en el que fueron encontrados fue datado claramente en el Bronce Medio (Atrián, 1974; Andrés y Moreno, 1985; Harrison et alii, 1998). En cuanto a las varillas son elementos de difícil clasificación aunque se adscriben normalmente al Bronce Final. No se conoce bien su funcionalidad aunque se las asocie al ámbito doméstico. Se encontraron una varilla y un molde de varilla en el Dólmen del Carnelario (Huesca) pero podrían proceder de intrusiones de otros contextos. No podemos olvidar el punzón que apareció en el Hogar II de Cinquilines IV (Monflorite, Huesca) el de Tozal de Frache (Chalamera) y el Tozal de las Piedras (Pueyo de Santa Cruz, Huesca) (Baldellou Martínez, 1989; Maya, 1981 y 1997).

El equipo catalán que realizó el trabajo para el Proyecto de Arqueometalurgia sobre la Metalurgia del Nordeste (1999) ha localizado hasta 47 punzones tanto en ámbitos funerarios como domésticos. La mayoría de ellos proceden de sepulturas domésticas situándose quince en Barcelona, diecisiete en Gerona, dos en Tarragona y trece en la de Lérida. Lamentablemente, tan sólo siete pertenecen al Bronce Medio del Sector del Bajo Valle del Ebro.

Curiosamente pertenecen a este momento una serie de ejemplares que no pertenecen al ámbito del Valle estrictamente, sino que se sitúan en los márgenes. Además se observa una distribución al norte del Ebro. En realidad tan sólo son los dos ejemplares completos más un fragmento pertenecientes a la Cova d'Aigües Vives de Brics (Oliús, Solsonés, Lérida). Los tres contenían trazás o porcentajes de estaño muy bajos (PA7662, PA7663 y PA7664) (Bourhis, Briard, Mataro, Patreau y Toledo, 1996).

Como podemos observar en el mapa de distribución (Fig. 5.2.2.b.) la densidad de épocas anteriores desaparece, quedando apenas una veintena de ejemplares para todo el territorio del Valle del Ebro. Son instrumentos realizados en bronce en su mayoría, lo que nos indica que la nueva aleación se emplea incluso en estos instrumentos que

probablemente serían objeto de algún tipo de percusión y la dureza que les aporta el estaño es apreciada por los metalúrgicos. Sin embargo no parece que el hecho de mejorar su funcionalidad, al menos de forma objetiva, hiciera que aumentase la producción de los mismos.

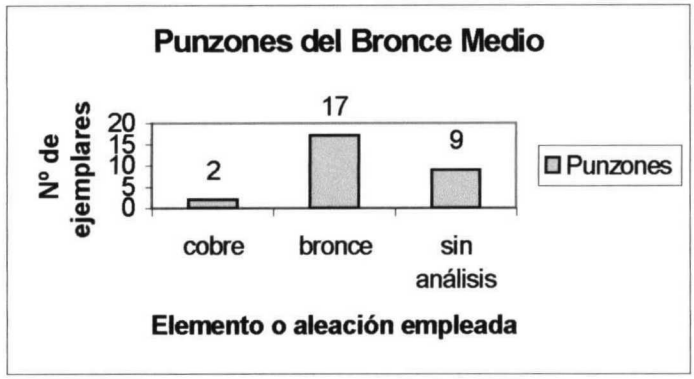


Fig. 6.28. Diagrama que expresa el número de punzones pertenecientes al segundo período metalúrgico y la representación de las composiciones.

En este caso, los ejemplares que han sido sometidos a analítica química superan en número a los que no fueron analizados. En número de aleaciónes broncíneas en con mucho superior a las composiciones de cobre puro. Por tanto parece haber una generalización del empleo del bronce en la realización de punzones aún cuando estas aleaciones no estuviesen muy perfeccionadas.

YACIMIENTO	PROVINCIA	LONGITUD (CMS.)	TIPO SECCIÓN
Puerto Herrera	Alava	18,00	○ ◇
Peña Guerra I	La Rioja	6,33	□
Cueva de los Encantados	Zaragoza	6,83	□
Cueva de los Encantados	Zaragoza	6,00	□
Castillo de Frías	Teruel	4,16	□
Castillo de Frías	Teruel	4,83	□
Castillo de Frías	Teruel	7,5	□
Sima del Ruidor	Teruel	5,30	□
Cova de Aigües Vives	Lérida	5,33	○
Cova de Aigües Vives	Lérida	7,00	□
Media		7,12	
Mediana		13,84	

Fig.6.29. Longitudes y secciones de los punzones del Bronce Medio en el Valle del Ebro.

Las longitudes de los punzones del Bronce Medio son bastante pequeñas si las comparamos con las de la etapa anterior. Esto se puede deber a una distorsión en las longitudes medias de aquéllas puesto que los punzones de tradición Fontbouisse por lo general son más largos. La media de los de este momento es de unos ocho centímetros. Esta medida se adapta con facilidad a los punzones de otras zonas de Europa pareciendo

que es una medida útil o al menos manejable para que el punzón fuera enmangado y la punta quedase operativa.

Cronológicamente parece haber una tendencia a la aparición de punzones de sección redonda a medida que avanza el Bronce Medio. La explicación del paso de la sección cuadrangular a la redonda es muy sencilla: los metalúrgicos y los usuarios de estos instrumentos se apercibieron de que la manufactura daba igual resultado, siempre y cuando las puntas estuviesen suficientemente trabajadas y endurecidas, realizándola cuadrangular o redondeada. La sección redondeada lleva consigo bastante menos trabajo que la cuadrada y esto supone un ahorro del esfuerzo y tiempo invertido. Vemos así en la figura como cronotipológicamente los punzones más modernos son los más sencillos.

YACIMIENTO	PROVINCIA	CONTEXTO		
		Doméstico	Funerario	Depósito
Peña Guerra	La Rioja	X		
Cueva Lóbrega	La Rioja	X	X	
Monte Aguilar	Navarra	X		
Cueva de Punta Farisa	Huesca	X		
Dolmen del Carnelario	Huesca		X	
Cinquilines IV	Huesca	X		
Tozal de Frache	Huesca	X		
Tozal de las Piedras	Huesca	X		
Moncín de Borja	Zaragoza	X		
Cueva de los Encantados	Zaragoza	X		
Cova d'Aigües Vives	Lérida		X	

Fig. 6.30. Relación del tipo de contexto en que se hallaron algunos punzones del Bronce Medio en el Valle del Ebro.

En cuanto al tipo de contexto en el que fueron recuperados alguno de los punzones tan sólo decir que parece haber cambiado su consideración socio/económica. De una mayoritaria aparición en contextos funerarios que podíamos ver durante el Calcolítico y Bronce Medio, pasamos a una mayor aparición en hábitat o contexto doméstico, aunque en la mayor parte de los casos no podamos precisar más. Tan sólo se puede precisar más en el caso del que apareció en Cinquilines IV (Huesca) que fue recuperado de las cenizas de un hogar. Con respecto a la asociación a contextos funerarios tenemos tres ejemplos con dos tipos de interpretación diferentes: el de la Cova d'Aigües Vives (Lérida) que no tiene duda porque apareció en el interior de una cista funeraria; igualmente el del Dolmen del Carnelario no tiene ninguna dificultad de interpretación de contexto al haberse hallado en su interior y, finalmente, el de Cueva Lóbrega cuya interpretación es un poco más complicada puesto que se supone que los niveles del Bronce Medio en que se encontró pertenecieron a momentos en que la cavidad fue utilizada simultáneamente para uso habitacional y funerario (Rodanés Vicente, 1995: 58-64).

ANÁLISIS ARQUEOMETALÚRGICOS FR-X DE PUNZONES DEL BRONCE MEDIO

	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
AA1511	Puerto de	Punzón	0.411	0.157	82.78	nd	0.936	0.047	14.59	0.188	0.727	nd	–

	Herrera												
PA4689	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.164	nd	96.95	nd	2.341	0.007	nd	0.215	nd	–	–
PA4690	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.055	nd	96.20	nd	tr	tr	3.564	0.139	nd	–	–
PA4698	Monte Aguilar I	Punzón	0.131	0.095	92.65	0.168	0.335	0.007	5.942	0.058	0.464	–	–
PA4699	Monte Aguilar I	Punzón biapuntado	0.081	0.123	98.93	nd	0.661	nd	0.076	0.121	nd	–	–
PA4702	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.056	nd	98.90	nd	0.877	tr	0.062	0.123	nd	–	–
PA4708	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.102	nd	97.00	nd	nd	0.267	2.452	0.018	nd	–	–
PA4710	Monte Aguilar I	Punzón	0.147	nd	95.81	nd	nd	nd	4.025	0.017		–	–
PA4711	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.063	nd	87.42	nd	nd	0.014	12.41	0.074	nd	–	–
PA 4712	Monte Aguilar I	Punzón biapuntado	0.157	0.158	98.39	nd	0.976	nd	nd	0.123	nd	–	–
PA4714	Monte Aguilar I	Punzón	0.080	nd	98.80	nd	0.628	nd	0.315	0.123	nd	–	–
PA4724	Puy Aguila IV	Punzón	0.122	nd	97.35	nd	nd	nd	1.627	0.022	0.814	–	–
PA6815	Peña Guerra I	Punzón	nd	0.234	84.18	nd	1.973	0.222	13.18	0.206	nd	–	–
PA6814	Cueva Lóbrega	Punzún sec. Oval (frag.)	0.240	2.168	95.37	nd	1.999	0.098	nd	0.123	nd	–	–
PA6869	Tozal de Franche	Punzón sec. cuadrada	0.231	nd	98.79	nd	nd	0.984	nd	nd	nd	–	–
PA3512	Cueva Punta Farisa	Punzón corto	0.100	0.050	97.60	nd	nd	nd	2.239	0.030	nd	nd	–
PA3513	Cueva Punta Farisa	Punzón largo	0.120	0.050	94.08	nd	nd	tr	3.951	0.051	1.844	nd	–
PA5580	Cueva de los Encantados	Punzón biapuntado	0.110	0.170	95.96	nd	nd	0.022	3.719	0.037	nd	–	–
PA6710	Sima del Ruidor	Punzón biapuntado	nd	nd	87.38	nd	nd	0.046	12.49	0.281	nd	–	–
PA6712	Castillo de Frías	Punzón	0.123	0.149	97.60	nd	1.299	0.029	nd	0.777	nd	–	–
PA6713	Castillo de Frías	Punzón	0.164	nd	96.65	nd	3.120	nd	nd	nd	nd	–	–
PA6711	Castillo de Frías	Punzón	nd	nd	85.28	nd	nd	0.220	12.70	0.492	1.312	–	–
PA7679	Cabana del Moro de Colomera	Punzón sec. cuadrada	0.319	nd	85.40	nd	tr	0.103	13.63	0.235	0.272		
PA7664	Cova d'Aigües Vives	Punzón (frag.) sec. cuadrada	0.295	nd	91.92	nd	nd	0.289	7.191	nd	nd	0.299	
PA7677	El Bosc	Punzón sec. cuadrada			det				det			–	–
PA7870	Cova de Toll	Punzón sec. cuadrada	0.407	nd	89.12	nd	nd	0.422	9.904	0.147	nd		

Tabla. 6.4. Análisis químicos de los punzones del Bronce Medio en el Valle del Ebro.

6.3. Objetos indeterminados

Hemos catalogado como indeterminados todos aquellos elementos u objetos que no tienen una forma tipológicamente clasificable, son directamente amorfos o es muy improbable su clasificación. En ocasiones se trata de restos de fundición, recortes o fragmentos de algún tipo de herramienta utilizada. En otras ocasiones se trata de partes que podrían haber formado parte de un todo como cuentas de un collar, arandelas que formaban parte de algún objeto, etc, pero dado su estado de deterioro ya sea por

deformación o por la corrosión del tiempo, hace imposible su identificación.

Algunas publicaciones se hacen eco de este tipo de objetos (Pérez Arrondo y López de Calle, 1986; Martín Cólliga et alii, 1999; Rodríguez de la Esperanza, 1999), sin embargo creído necesario el realizar un inventario exhaustivo sobre estos objetos, información que nos aportan y que, en su mayoría, pertenecieron a aquellos experimentos de los metalúrgicos de los que hablábamos. Desafortunadamente la tabulación de estos elementos nos ha sido literalmente imposible. Dos razones fundamentales nos han impedido la recopilación: en primer lugar que su referencia en los textos es general y la alusión a ellos de forma global y sin cuantificar y, en segundo lugar, la poca importancia que se les ha dado ha limitado, sin lugar a dudas su conocimiento, al no ser descritas con precisión y no haber sido registrados de cualquiera de las formas (dibujo, fotografía, etc.) en cualquiera de los casos analizados.

A pesar de su descontextualización generalizada la impresión que se tiene es que estos elemento se distribuyen por todo el valle del Ebro y que son relativamente abundantes, aunque no parece sistematizarse su contabilización y estudio en las excavaciones, sin que ello suponga que superen en cantidad a cualquiera de los demás tipos.

6.4. Objetos de adorno

Aunque lo habitual durante el Bronce Medio es que aumente la proporción de los objetos de adorno en el registro arqueológico, la realidad es que durante este período en la Depresión del Ebro, no hay un volumen ni siquiera representativo.

Es obvio que las anteriores evidencias en oro y cobre que aparecían con alguna asiduidad en los dólmenes, ahora desaparecen por completo al desaparecer, a su vez el fenómeno dolménico/epidolménico/hemidolménico que en la zona perdura más que en otras regiones.

Esto no quiere decir que estas manifestaciones no existieran durante el Bronce Medio, ya que su presencia está ampliamente documentada en el Norte de los Pirineos durante toda la edad del Bronce, sino que no se han recuperado en la misma cantidad y forma que durante el Calcolítico y el Bronce Antiguo. Llama poderosamente la atención que para los comienzos del Bronce Final los adornos reaparezcan de nuevo, si bien no de la misma forma que antes: brazaletes, alguna fíbula, anillas, pendientes, etc., un ejemplo a citar sería el renombrado depósito de Llavorsí en Pallars Sobirá (Gallart y Fernández, 1991: 187-200). Quizás podríamos pensar que símplemente el registro arqueológico durante el período del Bronce Medio no ha aportado hallazgos de estos elementos. Sin embargo, no quiere decir esto que no existieran, sino que simplemente el azar en este aspecto no ha sido favorable. También podemos pensar que estos elementos de adornos se comenzaron a

realizar en otras materias y que el metal se prefería emplear en otra serie de elementos.

6.5. Valoración final

La innovación más importante, tal y como avanzábamos al principio, por lo que a la propia materia prima se refiere, es la utilización generalizada de la aleación cobre+estaño, llamada bronce, que añadirá dureza y resistencia a los objetos y bajará el grado de reducción del mineral y de fusión metal y por tanto el tiempo empleado en estas tareas se verá reducido, al menos, parcialmente.

En segundo lugar nos encontramos con un cambio generalizado en el sistema de empuñaduras. Se empiezan a buscar nuevos sistemas de sujección de armas y herramientas. El modo de fijar las empuñaduras cambia y parecen encontrarse nuevas fórmulas que parecen facilitar el control de la empuñadura y, por ende, del objeto. En las armas vemos un cambio de este tipo en las empuñaduras de los puñales: del típico puñal de la etapa anterior de lengüeta se pasa al puñal con remaches que sujeta de una forma más efectiva la empuñadura normalmente orgánica. Respecto a las herramientas se produce un cambio en la forma de sujección de las hachas que, como ya apuntábamos, se fijan de forma acodada y los rebordes y aletas facilitan esta forma.

Cambiando el punto de vista debemos recordar que durante todo este largo período de tiempo se incrementan los contactos con el sur de Francia (*Fig. 6.32 y 6.33*). La tradición en parte "europea" de la Edad del Bronce contrasta con la acentuada tradición peninsular/occidental del Calcolítico Campaniforme. Algunos de los elementos del Bronce Antiguo del Languedoc guardan fuertes afinidades tipológicas con elementos del Bronce Medio del Valle del Ebro (*Fig. 5.36*).

Por otro lado la mayoría de los objetos en este momento se han encontrado en contextos domésticos y en ocasiones sin contexto (como es el caso de la mayoría de las hachas) y sólo unos pocos en contextos funerarios. En contextos domésticos se han llegado a localizar zonas en los propios yacimientos reservadas únicamente para realizar los trabajos de los metalúrgicos (Ej: Minferri, Juneda, Lérida). Los contextos funerarios no tienen tanta relevancia para la metalurgia durante el Bronce Medio como en anteriores etapas. Lo que es más, los escasos contextos funerarios que se han documentado, dos, son clasificados como contextos funerarios domésticos puesto que pertenecen a inhumaciones dento de estructuras domésticas.

El total de objetos metálicos hallados en la zona y adscritos a esta etapa cultural es de 104 de las cuales 74 han sido encontradas en contexto. Han sido realizados en cobre o bronce, con predominio de este último y se han repartido desigualmente en la vastísima área del Valle del Ebro. Alguno de los objetos son más masivos que otros, tal y como de nuevo ocurre con las hachas. Estas, sin embargo, no llegan a tener en ningún caso los

pesos que alcanzaban durante el Bronce Antiguo (debemos recordar que al menos en dos ocasiones superaron ampliamente los 1000gr.). Uno de los ejemplares pesados con más entidad y que pertenece al Bronce Medio es el hacha de rebordes de Les Paules, cuyo peso es de 677.3gr., sin duda es un ejemplar magnífico pero no supera la cantidad de metal que se utilizó para realizar las grandes hachas planas del Bronce Antiguo. En la manufactura de las puntas de flecha de pedúnculo y aletas también se utilizó menos cantidad de material, sobre todo si las comparamos con las puntas palmela, que se asemejan más a lo que hoy en día llamaríamos jabalinas, de mayor entidad y peso que las primeras a las que nos estábamos refiriendo. Las puntas de pedúnculo y aletas tienen, en general, dimensiones más reducidas y, por ende, se utilizó menos metal en su realización.

Estos dos ejemplos, junto a la reducción general del volumen de metal empleado (tanto en nº de elementos como en peso de los mismos), 8.516 gr. durante el Bronce Medio (Ver capítulo 6) frente a los 22.424,76gr. del período anterior, hace que se pueda pensar que en este período hubo un momento de reducción del volumen del metal en circulación, reduciéndose el empleo del mismo y del número de piezas en sí. De forma global podríamos decir que durante el Bronce Medio hay una clara intención por optimizar tanto las herramientas como las armas de cobre o bronce. Ya fuese por el modo de sujección o por el propio volumen de material empleado, se intenta rentabilizar más el trabajo del metalúrgico que en la etapa anterior.

Fig.6.34. Cuantificación por grupos de los objetos metalúrgicos durante el Bronce Medio.

Durante esta etapa serán las armas los objetos que predominen, sin embargo, como podemos apreciar en el gráfico es una supremacía ficticia puesto que tan sólo supera en dos artefactos al grupo de las herramientas. De aquí podríamos pensar que el ámbito de los trabajos domésticos y de las actividades cinegéticas y guerreras estaban igualados en importancia. El empleo del metal desde el punto de vista del valor económico para uno y otro ámbito está muy equilibrado y esto también quiere significar que se dedicaba el mismo esfuerzo en realizar objetos tanto en el primero como en el segundo ámbito.

De la cuantificación según la composición química se desprende un aumento considerable de los objetos realizados en bronce con respecto al primer período analizado *(Fig. 6.35)*. No obstante, debemos reconocer que el grupo de los no analizados es tan numeroso que la extrapolación estadística que haría asumir un predominio absoluto de los bronces, falsearía los datos reales.

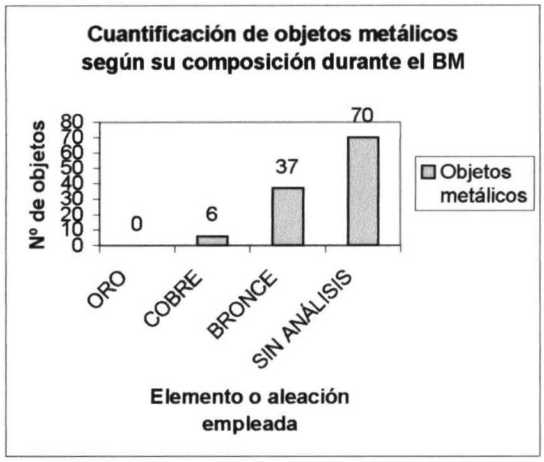


Fig. 6.35. Cuantificación general de los objetos metálicos del Bronce Medio atendiendo a su composición

Por otro lado, los dos grupos que se han podido establecer pertenecen al de las herramientas y al de las armas (*Fig. 6.34*). Los elementos más masivos de las herramientas son las hachas de reborde que casi son la mitad en número que los punzones: exáctamente 37 punzones frente a 17 hachas de rebordes. La llamada plurifuncionalidad de los punzones hace difícil la explicación de esta herramienta que además no requería ni una inversión elevada de metal en su conformación ni de tiempo y esfuerzo en su realización. Al contrario ocurriría con las hachas de reborde que necesitarían de una inversión notable de metal en bruto y una considerable inversión de tiempo puesto que el tipo se iba complicando.

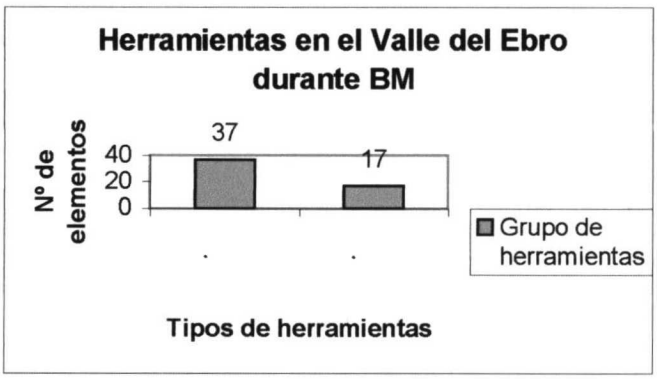


Fig. 6.37 Cuantificación de los tipos de herramientas del Bronce Medio en el Valle del Ebro .

Realmente la distribución de los tipos en el grupo de las armas del Bronce Medio parece sufrir una descompensación mayor aún que en el grupo de las herramientas (*Fig. 6.37*). Las puntas de fecha cuadrupican en número a los puñales de remaches (*Fig. 6.38*). Bien es cierto que las primeras no necesitan tanta cantidad de material o de volumen de metal como los puñales de remache. Esta descompensación puede proceder , sin embargo, de la necesidad que se tuviese en este momento de cada uno de estos tipos: mientras el empleo de las flechas parece ser mayoritariamente enactividades cinegéticas, el empleo o utilidad de los puñales de remaches parece ser más indicado para las actividades bélico defensivas. Probablemente estas últimas no eran tan frecuentes y no necesitaban un suministro contínuo de armas defensivo-ofensivas en elementos metálicos.

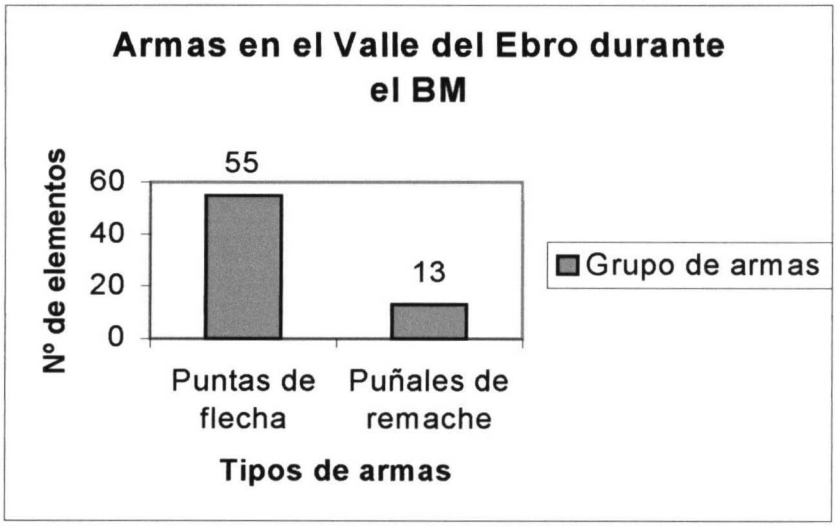


Fig. 6.38. Cuantificación de los tipos de armas del Bronce Medio en el Valle del Ebro.

CAPÍTULO 7

VALORACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA DE LA METALURGIA EN LA DEPRESIÓN DEL EBRO

El estudio y el análisis de la metalurgia prehistórica implica la conexión de diferentes aspectos sociales y económicos. La mayoría de estos aspectos deben analizarse desde puntos de vista actuales al ser estos nuestros referentes. La razón es que no tenemos otra forma de análisis alternativos al estudio del registro arqueológico que no requieran la mirada a textos clásicos, medievales o modernos y la mirada a la documentación etnográfica. Por todo ello se ha considerado oportuno realizar un capítulo donde se pueda integrar la información prehistórica de la metalurgia en el Valle del Ebro y la documentación que nos ha llegado de otros momentos posteriores.

Ciertas tradiciones relacionadas con el género, la edad, el prestigio social o económico pueden ser detectadas en el registro arqueológico. Sin embargo, ciertos matices de estas tradiciones sólo se pueden extrapolar de otros ámbitos que suponemos han funcionado en algunos aspectos de forma parecida.

Los trabajos de minería y los de transformación y de fundición han sido analizados desde el punto de vista arqueológico y desde el punto de vista etnológico. De esta forma las concordancias en el registro arqueológico y en el etnológico han sido registradas y contrastadas para de esta forma poder ofrecer una panorámica más cercana a lo que

ocurrió hace cuatro mil años.

El registro arqueológico de la metalurgia en el Valle del Ebro en este capítulo va a ser estudiado desde otros puntos de vista, en algunos casos menos ortodoxos, en un intento de "ir más allá" de los tradicionales análisis.

7.1.-Las producciones metalúrgicas en los contextos sociales y económicos

La investigación sobre los contextos sociales y económicos en los que se desarrollaron las actividades metalúrgicas no ha sido tan intensa como estos mismos contextos respecto a otros materiales no perecederos como: la piedra (Torrence, 1986; Torrence, 1989) o el hueso y el asta (Rodanés Vicente, 1987). Otros materiales específicos, por su propio exotismo (ámbar, obsidiana, marfil, etc.) han generado mucha literatura referida tanto a su procedencia, como a su significado económico o como símbolo de prestigio, además de ser indicadores de ciertas relaciones (Renfrew, 1972, 1993; Malinowski, 1995[1961]). La razón de este efecto negativo para nuestro campo específico de estudio quizás deriva del hecho de que no se ha llegado a encontrar el modo de buscar en el registro aquellos significados económicos y sociales que la actividad metalúrgica representó.

Lo que sí podemos valorar es que tan sólo su aparición supuso una gran innovación técnica, aun cuando los grupos que lo llevasen a cabo no lo hubiesen percibido de este modo.

La cantidad de puntos a evaluar referidos a la práctica de estas actividades y que se refieren a aspectos tanto sociales como económicos son múltiples, y lo que es más, de diversa índole: coste y beneficio en la extracción metalúrgica, coste y beneficio de la transformación y de la producción; aprendizaje y valor de este, tiempo invertido en este aprendizaje hasta la obtención de resultados óptimos *(Fig.7.1)*. También podemos hablar de la evaluación de los beneficios inmediatos o no de la metalurgia y de la división del trabajo que, tras su adopción, debió suponer. El hecho de que implicase una división del trabajo a tiempo completo o a tiempo parcial no es tan importante realmente, tal y como se explicó para el trabajo sobre piedra (Torrence, 1986: 229) porque en aquellos momentos debió de existir una enorme variedad de comportamientos diferentes, que aún ahora no nos sirven para reconstruir un modelo económico ni social, pero sobre todo, no podemos poner el énfasis en que la reconstrucción de este modelo económico y social haya de estar vinculado o haya de tomar como guía la presencia o ausencia de especialistas. Por ahora, en el registro del Calcolítico y de la Edad del Bronce, no ha sido posible distinguir entre "especialización artesanal", "individuo especialista" en economías simples, y tampoco se ha podido distinguir la figura del "especialista independiente" respaldado por una élite y que

opera como si fuera un *free-lance* y, por supuesto, no se puede hablar de "especialista industrial" en economías de mercado puesto que entonces no existían (Earle, 1982).

Entre los especialistas en minería y metalurgia prehistórica se han elaborado algunas teorías sobre el impacto que pudo suponer la innovación de la metalurgia durante el IIIer y IIº milenio A.C. Algunos como Clarke (1985: 16) han categorizado sobre la metalurgia y su importancia. Según su propuesta, el hecho de que un tipo de piedra calentada al fuego soltase un líquido denso que pudiese tomar la forma que se realizase en un molde, y lo que es más, al solidificarse obtener una dureza y un filo mejores que los de la piedra, tuvo que resultar "mágico". Esta circunstancia sería la que haría que la actividad en sí y las personas que la llevasen a cabo también fuesen consideradas de algún modo como especiales. Sin embargo, este punto es de difícil solución, ya que no podemos asegurar que esto fuese así desde el principio. Quizás en este punto es donde los ejemplos etnográficos nos son más útiles, aunque casi siempre vinculados al hierro y no tanto al cobre y al bronce (Budd and Taylor, 1995). La circunstancia de que este tipo de actividad desprendiese además algún significado mágico-religioso haría que se tuviese que considerar más como un ritual que como una actividad con un producto final.

Socialmente además se le ha querido dar otro significado, y éste es el de la incorporación de la percepción de identidad social, que también está vinculado al género (Sofaer Derevenski, 2000: 392). El planteamiento de que los objetos de metal hallados en contexto funerario podrían tener relación con el género y la edad nos parece lógico. Sin embargo, podría criticarse en este tipo de análisis llevados a cabo en la necrópolis de Tiszapolgar (sin que sepamos qué ocurre con el poblado), que los ejemplares que se han hallado están relacionados exclusivamente con el adorno: brazaletes y anillos de espiral. Es cierto que tanto los brazaletes como los anillos de este tipo se pueden utilizar para diferentes edades y se pueden ir adaptando, pero este dato no parece suficientemente relevante como para que afirmemos que sin duda los objetos de metal tienen un significación social respecto al género y la edad.

Dentro del mismo análisis se hace referencia a que los brazaletes de cobre siempre aparecen junto a los restos masculinos de un adulto. Los anillos, en cambio, aparecen junto a los restos femeninos y los restos de niños o adolescentes de los dos géneros. A parte de la crítica realizada anteriormente, en general nos inclinamos positivamente hacia la realización de este tipo de análisis sociales y económicos de la metalurgia tanto en las relaciones verticales como en las horizontales. Las verticales tendrían relación con el lugar que ocupa un individuo respecto al grupo social, su puesto "jerárquico", diríamos, en la pirámide social. En cuanto a las relaciones horizontales se referirían a las relaciones del individuo con respecto a los iguales en

género y edad. Dice Sofaer Derevenski (2000: 400-401) que durante la Edad del Cobre, la edad y el género debieron de estar íntimamente relacionados y estructurados para separar en el tiempo (edad) los segmentos necesarios y crear una jerarquía desde dentro de un proceso natural. Este punto de vista contrasta con el clásico que entiende que el sexo separa a los individuos como hombres y mujeres casi desde su nacimiento. De este modo también podemos pensar que, posiblemente, durante los primeros momentos de utilización del cobre, uno de sus empleos pudo haber sido el camino por el cual se podía acceder a la ideología social (mundo ideacional) del grupo en cuestión. Todo ello vendría derivado del hecho de que el cobre es un material que puede adquirir una multiplicidad de funciones dependiendo de la forma del artefacto que vaya a tomar y, lo que es más, la asociación ideológica y social que se vaya a adscribir al artefacto hallado en contexto arqueológico.

Hoy en día para nosotros resulta un poco difícil establecer una relación directa entre las actividades realizadas en vida y los enterramientos. Por supuesto no podemos realizar analogías entre lo que ocurrió durante el tercer y segundo milenio A.C. y la actualidad, pero lo que sí podemos hacer es analizar cuál fue el marco general en el cuál los ancestros de aquellas primeras sociedades se concebían como algo más natural y cercano que como algo inesperado e inusual. Hasta en la actualidad muchas veces consideramos como "tradición" aquellas costumbres que tuvieron nuestros ancestros y que pasaron de generación en generación y a las que no les podemos adjudicar un sentido pleno, pero son legitimadas por el hecho de llevar implícita la invocación de los antepasados. No queremos establecer una correlación directa, pero quizás sí podemos plantear que ciertos objetos pudieron ser depositados en los lugares propios de los muertos como reflejo de una tradición que desde hacía tiempo se venía llevando a cabo (Clarke *et alii*, 1985: 16).

A finales del tercer milenio ciertos rituales y la adquisición de bienes de prestigio eran componentes esenciales de este poder (Clarke et alii, 1985: 83 y Briard, 1979: 14) que sin duda ayudaban a demostrar que se estaba en posesión de él. Por ello se piensa que, probablemente, durante los primeros estadios del cobre los útiles no serían tan valorados por su funcionalidad (p.e. las hachas) sino que el componente esencial de los mismos sería el material que marcaría una ventaja en términos de objetos de intercambio, sustento o respaldo del propio prestigio. A través de análisis de marcas de corte se ha llegado a plantear cómo hasta el final de la Edad del Bronce no hay una verdadera utilización de útiles cortantes, siendo su incidencia mínima antes de la Edad del Bronce (Greenfield, 1999: 797). Por esto se ha llegado a plantear la tesis de que las primeras sociedades complejas emergieron en ausencia de una generalización del uso del metal en la vida diaria (Greenfield, 1999: 807). Lo que parece curioso es que los metalúrgicos no sólo supiesen las técnicas precisas para llevar a

cabo elementos ya conocidos sino, que desarrollaron nuevas formas para otros como por ejemplo, pendientes y cuchillos (Clarke et alii: 86). Es decir, que probablemente aplicaron su inventiva en la producción con el nuevo material dadas las ventajas que parecía comportar.

7.1.1. -El significado de la extracción minera y de la producción metalúrgica.

A pesar de que la investigación sobre la metalurgia prehistórica se ha incrementado en las últimas décadas, la mayoría de los trabajos se han centrado en averiguar cuál era la composición de los artefactos. A parte de este panorama, pocos son los trabajos que se han interesado en las técnicas de extracción y en las técnicas de fabricación de los útiles (Budd, et alii, 1992: 677-686). Podemos decir más si cabe: aún con todas las investigaciones que se han llevado a cabo, no se ha llegado a proponer un modelo consistente de la escala y organización de la producción del metal durante la Edad del Cobre y el Bronce Antiguo. A todo lo anterior se le añade la existencia de un marcado rechazo a aceptar que los restos de trabajos mineros prehistóricos pudieran haber sobrevivido a las remociones de gran escala medievales y postmedievales, lo que ha hecho que tan sólo haga doce años se haya tomado en serio -por primera vez y basándose en dataciones radiocarbónicas- las investigaciones realizadas en las Islas Británicas (Budd et alii, 1992: 681). Esto mismo ha sucedido en la Península Ibérica aunque con alguna ralentización, en donde se están empezando a encontrar evidencias de este tipo de minería (Rodríguez de la Esperanza, 2002).

Este tipo de investigaciones se han completado con el estudio de los artefactos encontrados en las minas o en sus alrededores. El tipo de artefacto al que nos referimos aquí normalmente es el llamado mazo de minero. Estas piedras tienen diferentes procedencias y normalmente son redondeadas y de algún tipo de roca de considerable dureza. Suelen proceder de los ríos, las playas y de los depósitos glaciares. Este dato nos indica que además de tener un modelo de organización para la extracción en la propia mina, tenían un modelo de planificación de captación de los materiales que les iban a servir como útiles para la explotación de los minerales, que además, probablemente no siempre se pudiesen ser obtenidos de los alrededores inmediatos.

En algunos países como Reino Unido e Irlanda, con más tradición en este tipo de investigación, se ha llegado a estudiar el grado de desgaste de estos mazos y su reutilización. Para realizar este tipo de análisis hay que tener una muestra amplia de artefactos de este tipo. Por ahora, en la zona que a nosotros nos interesa no hemos podido estudiar una muestra lo suficientemente amplia como para percibir estos

grados de utilización y lo que esto puede significar. Sin embargo, la información que se puede obtener de este aspecto aunque no muy relevante, tiene cierto interés. En estos lugares británicos e irlandeses de los que hablábamos se han localizado minas donde reiteradamente se han reutilizado los mismos artefactos, y otras minas donde apenas se han utilizado los artefactos más que en una ocasión.

Las evidencias que hoy en día se tienen de la actividad minera prehistórica nos indican que fueron actividades a pequeña escala y que además se llevaron a cabo durante cortos períodos de tiempo (Budd *et alii*, 1992: 683) a lo que añadiríamos nosotros, con mucha probabilidad, un carácter esporádico. La idea así de una fundición de minerales llevada a cabo en una simple hoguera cerca de la mina toma fuerza. Es este el contexto a pequeña escala en el que se debería realizar el análisis social y económico que, sin duda, nos apotará más información y se ajustará más a las circunstancias reales de las personas que practicaron la minería y la metalurgia.

7.1.2. -El significado del peso en el volumen de la producción metalúrgica.

El peso total de las piezas ha sido de 11.406,67 gr., de los que 9.401,3 gr. pertenecían a hachas planas y a hachas de rebordes. En realidad, este dato es muy relevante en tanto y cuanto el total de piezas pesadas supone un 43.6% de las piezas documentadas (293 documentadas frente a 128 pesadas). Se da la circunstancia de que una gran cantidad de los elementos pesados pertenecen a fragmentos con lo que no pueden ser utilizados para la extrapolación de pesos. A pesar de ello, a partir de los pesos conocidos de piezas completas, hemos podido llegar a realizar medias que son utilizables para la extrapolación a otros elementos de su propio tipo y que sólo están documentados y no pesados. Dos factores son fundamentales para la extrapolación de pesos: por un lado las medidas de las piezas y por el otro, la masa del metal por centímetro cúbico.

Las medias de los pesos de cada tipo se exponen en la siguiente tabla:

OBJETOS METÁLICOS	*PESO MEDIO* (GRAMOS)
PUNZONES	[illegible]
HACHAS PLANAS	[illegible]
HACHAS DE REBORDE	[illegible]
PUÑALES 2R	[illegible]
PUNTAS PALMELA	16.07
PUNTAS PEDUNCULO Y ALETAS	[illegible]
ALABARDAS	[illegible]
PUÑALES DE LENGÜETA	[illegible]
PUNTAS SIN DETERMINAR	[illegible]
LAMINAS AU	[illegible]

Fig.7.2. Tabla que muestra las medias de los pesos de cada tipo metálico.

Podría estimarse oportuno utilizar las desviaciones típicas pero, en realidad, para los objetos que nosotros manejamos, no son necesarias, puesto que no se producen grandes cambios en las estimaciones generales de pesos.

La relación del tamaño de estos elementos con su peso es directa, a mayor tamaño mayor será el volumen de metal invertido en la misma. Así por ejemplo, las hachas y las alabardas *(Fig. 7.2)* son los elementos de mayores dimensiones y a su vez de mayor peso. Esta relación directa nos puede solucionar problemas generales de cantidad de metal empleado en una zona, etc. Lo que a nuestro entender es más importante, es que, este parámetro, nos aporta información muy interesante sobre en qué tipo de útiles se empleaba más metal y, si este tipo de elementos eran o no empleados funcionalmente.

De forma global se puede decir que, a partir de algunos estudios realizados (Blas Cortina, 1999), se ha observado que los elementos metálicos hallados en el Norte de la Península en general suelen ser más masivos que los del mediodía peninsular. Esto puede establecer una pauta de comportamiento de las comunidades metalúrgicas. Además, a partir de este hecho, se podrían distinguir ciertos elementos que por su factura, peso y volumen no parecen pertenecer a una zona determinada o, por el contrario, compartan las características de los elementos de la zona.

Este tipo de extrapolaciones solo se pueden realizar con ciertos elementos completos como hachas, punzones, puntas o alabardas, debido a que otro tipo de piezas suelen aparecer fragmentadas o demasiado deterioradas como para que los datos puedan ser fiables.

Realizando este tipo de aplicaciones llegamos a realizar un gráfico (*Fig. 7.3*) en el que se muestran los pesos aproximados parciales y totales de los objetos metálicos del Calcolítico/Bronce antiguo y del Bronce Medio. El peso del total del metal perteneciente al Calcolítico y Bronce Antiguo constituye el 72,47% del total de la suma CA/BA+BM (22424.76grs. + 8517.085grs= 30940.845grs). Esto es resultado de varios factores, primero, la duración de cada período establecido, segundo, la remoción diferencial de tierras y tercero, el número de hallazgos aislados respecto a los hallazgos realizados en contexto. De hecho tenemos documentadas 189 piezas del primer período, mientras que, del segundo tan solo hay 104 con lo que esa diferencia de peso se justifica. Lo que no podría justificarse sería realizar una extrapolación calculando el mismo número de piezas para el BM porque no sabemos si esta diferencia se debe a una distorsión en la investigación de cualquier tipo, a un verdadero descenso del registro de este tipo de hallazgos en el Valle del Ebro

consecuencia a su vez de un descenso del consumo y/o de la producción, o si ambos aspectos se alternan. Del gráfico se desprende además que el número de piezas registradas que han sido encontradas en un contexto arqueológico claro es mínimo en comparación con el número de hallazgos aislados sin contexto alguno. La adscripción de estas piezas puede considerarse en muchos casos dudosa, sobre todo aquéllas cuya tipología es tan básica que no se puede aplicar a un período en concreto. Quizás sean las dos últimas columnas las que nos den datos más explicativos. En primer lugar, la duración en años del primer período (870) respecto del segundo período (510), es tan acusada que justifica en gran medida el hecho de que durante el primer período metalúrgico del Calcolítico/Bronce Antiguo se hallan registrado un porcentaje mayor de piezas metálicas. Sin embargo, lo que no se justifica, a mi modo de ver es la producción gramos/año respecto al total estimado. La razón de esta afirmación es que a pesar de que la suma total de los pesos del primer período hay que dividirla por 360 años más que el período del Bronce Medio, el resultado de la producción metálica por años es notablemente superior en el primer período que en el segundo. Da la impresión de que las piezas en el primer período eran más masivas o se realizaron con una mayor cantidad de metal. Esto se debería sobre todo a una mayor concienciación en el Bronce Medio respecto a la óptima amortización de materiales y a la realización de unas manufacturas más resistentes con una reducción del volumen de metal al mínimo necesario para la obtención de lo objetos.

En realidad, con este tipo de cálculos lo que se puede llegar es a establecer relaciones generales de pesos y grandes zonas. Es decir, se puede llegar a conocer si la pauta general de ciertos elementos respecto al peso difiere de unas zonas a otras. Este tipo de estudios permiten poder llegar a distinguir que una pieza aún habiéndose hallado en contexto en un área probablemente por sus características en tamaño y peso se pueda relacionar con otra zona. En general podríamos decir que la producción por año de metal durante el Calcolítico y el Bronce Antiguo casi dobla a la del Bronce Medio (25,77 gr/año frente al 16,16 gr./año). Este resultado se puede deber a varios factores como el que indicábamos más arriba con respecto a el volumen del metal invertido, o a otros que explicamos a continuación.

Algunas de las hachas que hemos analizado pesan más de un kilo (adscritas al Bronce Antiguo de la zona) (Ej: Ejea de los Caballeros: 1.120 gr). En general, como decíamos, son más masivas en el norte de la Península que en el sur. Los ejemplares de la Cornisa Cantábrica y los gallegos suelen tener pesos que superan los 500 gr. (San Xurxo de Piquín: 652 gr; Dolmen de Lobán, 635 gr; Museo de Orense, s.p.: 659 gr.; Lérez: 800,3 gr.; Pontevedra: 612 gr.; Asiego: 850 gr.)(Rovira et alii, 1997: 249; 310), acercándose algunos a los 1.000 gr. e incluso superándolos cuando nos acercamos al Noreste peninsular. Dada esta circunstancia se ha llegado a realizar una estimación

sobre los objetos que se podrían realizar con el volumen de metal que tiene una de estas hachas tan masivas (*Fig. 7.4*). En este cálculo que se expone gráficamente cómo el peso de una sola hacha equivale a una espada, 3 puñales de lengüeta y 23 punzones de la Cueva del Castillo, lo que nos indica que la inversión y el consumo de metal que se hacía para un solo elemento (en este caso las hachas) en muchos casos suponía la potencialidad de realizar otros muchos. Las hachas así pudieron ser una forma de acumular metal para su utilización posterior.

En realidad encontramos elementos del mismo tipo en la zona meridional de la Península. Las de Sevilla (Estepa: 1.052 gr.; 940 gr.; 955,9 gr.; 1.072 gr.; 989,4 gr y 1.701 gr.) que son también muy grandes y de un peso semejante a las nuestras, son un claro ejemplo de elementos muy masivos con gran inversión de tiempo y de material. Sin embargo, estos ejemplares son una excepción dentro de la pauta general de los pesos en el ámbito meridional. Este tipo de hachas se pueden poner poner en relación con las del Sur de Francia que suelen ser grandes y muy pesadas (Briard y Veron, 1976).

Por otra parte hay un hecho muy carácterístico de este tipo de objetos masivos y este es que aparecen con frecuencia en contextos de depósitos o de escondrijos con lo que la teoría de que estas piezas se esconden para posteriormente ser amortizadas cobra aún mayor fuerza. El hacha y la alabarda, ambos de cobre casi puro, que aparecieron en La Partida de las Naves (Alloza, Teruel), fueron encontrados en depósito. Entre ambos pesaban 850,80 gr. , cantidad suficiente para realizar, tal y como se proponía anteriormente, un número importante de elementos a partir de su refundición. Es decir, que son los objetos más pesados los que suelen aparecen en los depósitos o escondrijos y no los elementos más ligeros como punzones o puntas, aunque estos de vez en cuando hagan aparición en estos depósitos. Este aspecto sin duda está lejos de ser casual debido a que al ser las piezas más masivas son las que tienen más alto grado de aprovechamiento. Sin embargo, no son las más sencillas para su refundición puesto que se da la circunstancia de que cuanto más masivas son las piezas más difícil es llegar a la temperatura de licuado y se necesita de una mayor inversión de tiempo. Un cobre puro funde a los 1083° y los bronces depende de la cantidad de estaño. La temperatura del paso de estado sólido a líquido es: aproximadamente con un 25% de estaño licua a 800°, o con 20% a algo menos de 900° y, en torno al 10% en torno a 1020°. Esto siempre considerando aleación pura Cu-Sn, cosa que nunca se da en la realidad porque siempre hay impurezas de otros elementos en mayor o menor medida. Este aspecto además nos aporta información sobre la técnica que aplicaban los metalúrgicos que realizaban estos trabajos: por un lado controlaban perfectamente las técnicas de fundición y, por el otro, asumían la inversión de tiempo en tanto y cuanto obtuvieran una cantidad notable de metal potencialmente amortizable.

7.2. -Comparación entre las producciones líticas, óseas y metalúrgicas durante el Calcolítico y la Edad del Bronce.

Algunos de los instrumentos que hemos analizado en cobre o bronce coexistieron con otros realizados en otras materias primas, principalmente en hueso (Rovira Llorens y Gómez Ramos, 1994: 371). No sólo eso, si no que también hubo una imitación de objetos fabricados en otros materiales que no fueron metálicos, y además se han detectado imitaciones de tipos inicialmente realizados en cobre en sílex durante el Calcolítico (Shennan, 1993 y Taylor, 1999).

Lo que es más, tenemos evidencias recientes (Taylor, 1999:28) que nos indican que tanto los instrumentos sobre sílex como los realizados en cobre se habían utilizado para una finalidad concreta y no habían sido simplemente objetos de intercambio, ya que los análisis de huellas de uso lo demuestran, en contra de lo que argumentaban Clarke (1985), Briard (1979) y Greenfield (1999). Esta referencia la tomamos del análisis que se llevaron a cabo sobre el famoso "hombre del hielo" hallado en los Alpes de Ötza (Spindler,1995) cuyo ajuar en cuanto a útiles lo formaban un cuchillo realizado en sílex un hacha realizada sobre cobre y un punzón de asta enmangado. Recientes estudios han supuesto que se trataba de un "big man" perteneciente a una sociedad donde el rango se medía a través de la relevancia de los artefactos. Sin embargo, y cuando nos adentramos en la problemática de este hallazgo, empiezan a surgir algunas dudas. En primer lugar, si el rango se medía a través de los instrumentos -y estos en principio no iban a ser utilizados, imaginamos, ya que eran para mostrar o para intercambiar-, no habría razón para que este hombre llevase enmangados todos los instrumentos, tanto el de cobre como el de sílex o el de asta. Se nos podría acusar de ser demasiado funcionalistas, sin embargo, sólo hace falta echar un vistazo a los dibujos y fotografías de estos dos instrumentos para darnos cuenta cuán funcional es su aspecto (Barfield, 1994: 14 y 15; Spindler, 1995: 114 y *passim*). El hacha va enmangada haciendo codo sobre una rama de tejo y atada con piel, y el cuchillo de sílex va enmangado sobre una madera sin determinar y fijado con cuerdas de algún tipo de fibra vegetal. Podemos deducir que ambas piezas recibieron el mismo tratamiento y que no existió entre ellas ninguna diferencia a la hora de enmangarlas. Quizá la única diferencia sea que cada útil necesitaba de un tratamiento especial a la hora de enmangarlos, tal y como también apunta Taylor (1999: 28), no unificándose este proceso. Así también vemos como el punzón realizado en asta está enmangado en madera. Es decir que los tres instrumentos más relevantes estaban enmangados en madera. Todo parece apuntar a que los tres tenían una funcionalidad precisa, ya que la elección de los enmangues, realizados con diferentes maderas, algunas de las cuáles fue elegida por su elasticidad como el tejo, y fijados con diferentes tipos de cordones -

desde vegetal hasta animal-, así nos lo demuestra.

Este ejemplo nos podría llevar a pensar que, por ejemplo, el cuchillo podría haberse realizado en cobre o el hacha en sílex. Sin embargo el hecho de que convivan estos diferentes materiales nos hacen plantear que, al menos durante la fase del Eneolítico las materias primas en las que estaban hechos los instrumentos tenían mucha importancia. Lo que deberíamos tratar de dilucidar es si primó en este momento la importancia del material (el sílex, la madera y el asta eran conocidos y muy utilizados y la industria del cobre se estaba desarrollando) o si, por el contrario, primaba la funcionalidad de los diferentes útiles (Clarke et alii, 1985). Tenemos ejemplos de tipos de hachas y cuchillos realizados en sílex y jadeita con fechas anteriores a los mismos tipos realizados en cobre o bronce, y asimismo, se han localizado tipos en cobre y bronce que *"a posteriori"* han sido imitados en sílex u otro tipo de roca (Edmons, 1995: 55-57, 70, 104-105, 132).

En contra de esta teoría podemos encontrar la de Greenfield (1999: 797-808) en la que, a través de su estudio comparativo sobre huellas de uso de intrumentos metálicos y líticos, llega a la conclusión de que no será sino cuando la Edad del Bronce esté muy avanzada que se adopte totalmente el metal para realizar útiles funcionales y no sólo de representación o prestigio.

En los gráficos que ofrecemos a continuación (7.5a, b y c) se ha querido mostrar cómo ciertos artefactos o elementos arqueológicos de nuestra área de estudio se realizaron en diferentes materiales, utilizándose en los mismos contextos y conviviendo en sus diferentes concepciones, como por ejemplo las puntas de flecha, los punzones, las hachas las sierras, ciertos adornos, e inclusive, existe alguna referencia a algún elemento realizado en hueso semejante a una daga (*vide supra, capítulo 5*). Quizás lo más relevante de esta situación sea la presencia en todos los ámbitos -herramientas, armas, y adornos (*vide fig. 7.5a*)-de elementos líticos aunque, por otra parte no podemos estar ajenos a la circunstancia de que fueron los elementos que menos sufrieron los procesos postdeposicionales. En la figura 7.5c observamos vacíos o ausencias en el ámbito de los adornos en madera. En realidad, no sabemos si estos elementos se realizaron o no en este material, lo que sí sabemos es que por razones de conservación, si existieron, no se conservaron hasta nuestros días. Los que sí podemos comparar y, por consiguiente, agrupar, son los elementos que fueron realizados sobre hueso, piedra o metal. En el grupo de los útiles apreciamos que aparecen los mismos tipos en diferentes materiales, es decir, que conviven. Estos elementos son: hachas, punzones y, en alguna ocasión sierrecillas. En el ámbito de las armas, encontramos coincidencia entre las puntas realizadas en hueso, en metal y sobre piedra y además en alguna ocasión se han conservado bien las cachas, bien el

fuste o, el enmangue de las alabardas. Tenemos una curiosa referencia de la existencia de un puñalito realizado en hueso y este ha sido reflejado en la figura 7.5b (Rodanés Vicente, 1987: 190). Si observamos el grupo de los adornos, nos sorprende el hecho de que aparezcan algunos elementos verdaderamente semejantes realizados tanto sobre hueso como sobre piedra, sin embargo, los realizados en metal son radicalmente diferentes puesto que se trata bien de laminitas de oro o cobre enrolladas sobre sí mismas, bien espirales muy simples con el mismo esquema decorativo. En último término deberíamos intentar dilucidar cual fue el proceso en el que, conviviendo en diferentes materiales el mismo tipo de elementos, comenzaron a compararse los resultados de su eficacia en el uso y quizás jugó aquí un papel fundamental el aspecto de los elementos y su apreciación extra-funcional. Podríamos pensar que en el último grupo de los adornos no importaba tanto el rendimiento como el impacto social que representaba poseer un adorno realizado en aquel material (Au, Cu, Cu+Sn).

7.2.1.-Complementación o yuxtaposición de la producción lítica y ósea y de la producción metalúrgica.

La idea de que los útiles de metal llegaron a sustituir en un determinado momento a los realizados en hueso, piedra o madera, puede llegar a ser muy atractiva. Desafortunadamente no parece que este planteamiento tenga mucho que ver con la realidad. Y esta es que, durante el Calcolítico y la Edad del Bronce, hubo una yuxtaposición en la utilización de los útiles de madera, hueso y piedra con los de cobre y bronce. Esto lo sabemos gracias a que el registro nos ha empezado a contar que lo que hubo fue la introducción de un nuevo material que, durante mucho tiempo convivió con los demás. El primer estadio de la adopción de la metalurgia no implicó la total sustitución de los útiles de sílex (Greenfield, 1999: 807), o de otras materias como el hueso o la madera.

Sin embargo, lo que por ahora se ha podido evaluar ha sido la importancia del uso de los útiles en unos y otros materiales. De hecho, mientras convivían los instrumentos realizados en diferentes materiales, los de piedra fundamentalmente, conservaban su importancia como útiles prácticos, pero sin embargo, durante el período del Bronce Antiguo fueron gradualmente disminuyendo su rol simbólico como artefactos realizados con tecnologías de relevancia, sustituyéndose por el de los metales, primero el cobre y más tarde el bronce (Edmons, 1995: 177). Acerca del mismo tema este autor también comenta como los instrumentos realizados en piedra pudieron ir perdiendo poco a poco ese rol de hacer significar o expresar las ideas de la comunidad que los llevaba realizando desde mucho tiempo. Sobre todo pudieron ir perdiendo su potencial significativo en su presencia durante las deposiciones formales de cualquier tipo (rituales en general, principalmente funerarios). Para Edmons tampoco se puede sugerir, porque para él sería demasiado fácil, que la causa del

declive de la piedra pudiera ser atribuida a expansión del metal. Más bien tiene que poder verse en el declive o en los cambios que se produjeron en las raíces de las dimensiones sociales o simbólicas de la piedra o de la industria lítica. Quizás donde pudo haber un impacto más dramático de la aparición del cobre y del bronce sería en aquellos instrumentos de piedra que fueron también importantes como recursos simbólicos. Es decir, que donde se podría apreciar un mayor impacto de la aparición de un nuevo material sería en aquellos útiles de mayor significado simbólico dejando aparte su mayor o menor funcionalidad. La aparición de artefactos líticos en excavaciones de Bronce Antiguo, repartidos en torno a las estructuras y esparcidos en los suelos de las casas, hace reflexionar sobre la no restricción de las actividades que utilizaban estos útiles y la no restricción de la fabricación de los útiles en piedra en aquellos momentos. Este hecho se corrobora además con otros dos hechos: primero el de que no se hallen muchos artefactos líticos retocados y segundo que hay una ubicuidad de los nódulos de piedra (Edmonds: 1995: 176). Estas dos circunstancias se dan también en nuestro área de estudio. Yacimientos emblemáticos de nuestra zona y para nuestro estudio que ya hemos citado en innumerables ocasiones como Monte Aguilar en Navarra,el aragonés Moncín de Borja, y Minferri en Cataluña, tienen estas mismas características, lo que hace que pensemos que tampoco en nuestra área se renunció a la realización de artefactos en piedra.

Habría que plantearse desde este punto en concreto cómo podemos detectar esta aparición, período de convivencia y superposición de los instrumentos metálicos sobre los instrumentos líticos *(Fig. 7.6)*. Desde el Campaniforme hasta el Bronce Medio se produjo una evolución de este aspecto. Los diferentes tipos líticos y metálicos convivieron y perduraron o desaparecieron en diferentes contextos. Así durante el Campaniforme aparecieron los primeros cuchillos plano-convexos en sílex, pero también aparecieron los primeros objetos de oro y los primeros objetos de cobre. La mayoría de los hallazgos se realizan en contextos funerarios y asociados con más frecuencia a hombres que a mujeres y a niños. Los cuchillos de sílex a menudo se han interpretado como importantes bienes de prestigio durante el Campaniforme. También se han interpretado del mismo modo los cuchillos que han aparecido en enterramientos del mismo período pero de cobre o de bronce. ¿Cómo podemos interpretar esta duplicación de elementos en diferentes materiales que aparecen en los mismos contextos de la misma época? Tenemos que tener en cuenta que además este tipo de cuchillos también han aparecido tallados en hueso. Pues bien, para la zona atlántica de Gran Bretaña y de Dinamarca se ha argumentado que estas similitudes se deben a un proceso de emulación en el que ciertos artefactos asociados a élites fueron copiados en otros materiales o de otra forma por los miembros de grupos subordinados. También se ha sugerido que los cuchillos en sílex pudieron reemplazar en los enterramientos a las formas en metal cuando hubiera existido un suministro

limitado del material o del artefacto terminado. Esto mismo puede percibirse en otras formas, como las hachas, que aparecen mimetizadas en piedra las que en un principio fueron de cobre y bronce (Edmons, 1995: 146-147). Si esto fuese así la demanda principal de los objetos metálicos procedería de aquellas élites que fueron emuladas por los grupos subordinados y esto fue lo que haría que la demanda de los objetos de mental aumentase gradualmente.

No podemos dejar de plantearnos en este aspecto los problemas que implican los diferentes puntos de esta teoría, sobre todo si se pretende aplicar al valle del Ebro. El primer problema que se nos plantea es el de que la misma pieza aparezca en metal y en otro material. Este ejemplo lo podemos ver reflejado en el yacimiento de La Atayuela (La Rioja) en donde se han encontrado, bajo los restos de los cuerpos enterrados en el dolmen, punzones en hueso y un punzón de cobre. ¿Cómo interpretaríamos este hecho? Creo que en este punto deberíamos ver algo más que una simple emulación en uno u otro material. Deberíamos pensar que el nuevo material es tan importante para la sociedad que considera introducirlo en los ritos funerarios y que, además, el nuevo material puede tomar las formas de los artefactos realizados en otros materiales que, como decía Edmonds (*vid supra*), tenían determinado rol ideacional en las sociedades. Este ejemplo riojano nos obliga a pensar que, probablemente, aunque el metal tenía cierto grado de representación ideacional, no tenía suficiente entidad de representación por sí sólo en las sociedades debido a que aún aparece el mismo artefacto en ambos materiales representando lo mismo en el mismo contexto. También hay que tener en cuenta que los enterramientos colectivos del Campaniforme quizás no se concibieron como tal y fueron enterramientos individuales en tumbas o dólmenes reabiertos en cada ocasión. Entonces, cada evidencia -hoy en día encontrada bajo el conjunto de los esqueletos-, pertenecería a un solo miembro de este "enterramiento colectivo", siendo en la mayoría de las veces un objeto realizado en piedra o hueso y tan sólo en una ocasión en metal. Este elemento realizado en metal y depositado junto a su "dueño" sí tendría algún carácter distintivo o relevante, sin que podamos saber hoy en día cuál fue, y por encima de todo, habría tenido un rol ideacional diferente del de los instrumentos realizados en piedra, hueso o madera.

Desde este mismo punto de vista debemos hacer notar que ya Rodanés Vicente (1987: 190) expuso que posiblemente los instrumentos óseos de la familia de los apuntados encontrados en el Valle del Ebro surgieron como imitación de los tipos metálicos. Lo que es más, el mismo autor nos informa de la existencia de un puñal triangular de lengüeta realizado sobre hueso claramente relacionado con los prototipos metálicos a los que parece imitar y también cita puntas de flechas de tipo lanceolado, de pedúnculo y aletas rectas y de pedúnculo y aletas agudas que parecen estar

imitando a los modelos metálicos (Rodanés Vicente, 1987: 190-192).

Durante el Bronce Antiguo no parece que la aparición del metal marcase el abandono de la piedra, e incluso, una buena variedad de instrumentos de piedra siguieron utilizándose en el día a día y también para la expresión de sus ideas en determinados rituales (*Fig. 7.7*). En cierto sentido sí que hubo una pequeña y estricta revolución técnica. El metal fue el primer material que pudo ser retrabajado, decorado o embellecido de muchas formas y pudo ser reciclado y manipulado en formas que nunca se pudo hacer con la piedra (Edmons, 1995: 156) el hueso o la madera, y esto, en nuestra opinión, debió de ser uno de los aspectos que aportaron más prestigio al propio metal como nuevo material e innovación técnica.

Desde otro punto de vista parece bastante improbable que todos y cada uno de los artefactos para depósitos votivos sirviesen para un mismo propósito. El depósito de hachas u otros ítems metálicos podría haber tenido diferentes finalidades, y sus usos podrían partir por medio o haber desecho por completo las barreras tipológicas que nosotros mismos hemos construido. Algunos de estos objetos se han encontrado en condiciones prístinas, sin haberse utilizado y habiéndose depositado envueltos en tejidos o cualquier otro tipo de envoltorio. Otros, sin embargo, muestran considerables signos de haberse llevado encima y muchos parecen haber sido rotos o inutilizados deliberadamente. Un número de ellos pudieron ver su destino en atesoramientos o depósitos en ríos en el contexto de rituales funerarios.

Otros pueden haberse enterrado en la tierra o arrojados al agua para marcar el final de ciertas relaciones o para propiciar o fraguar nuevos lazos de obligación y autoridad (Fernández y Rodríguez de la Esperanza, 2002, e.p.), aunque estas circunstancias ya se darían en otros momentos cronológicamente más avanzados del Bronce Final. Aún cuando es difícil distinguir entre todos estos diferentes roles en los contextos en los que se suelen hallar los materiales, la evidencia parece sugerir que fue en estas esferas donde el metal, por vez primera, usurpó el lugar a la piedra (en este sentido Edmons, 1995: 158, 177 y *passim*). Además no podemos dejar de tener bien presente en este tipo de reflexiones que el lugar o posición social que tuvo y fue desarrollando el metal durante el Calcolítico y la Edad del Bronce se fraguó dentro del nivel social de desarrollo de cada una de las comunidades culturales (Gillis, 1999: 140).

Muchos de los artefactos realizados en metal fueron utilizados sin ningún lugar a dudas, pero hay una pequeñísima evidencia que sugiere que estos objetos sobrepasaron los roles meramente prácticos de la mayoría de los útiles de piedra en este momento. De nuevo entonces podría ser que aquellos cambios tuvieran sus raíces en las dimensiones sociales o simbólicas de la piedra. Estas pequeñas evidencias

estarían en conexión con que, durante casi toda la primera etapa (Calcolítico+Bronce Antiguo), la cantidad de metal o de elementos de metal en circulación siguió siendo muy restringida (tan sólo hace falta recordar aquéllos 25 gr./año de metal en circulación calculados para esta fase, *vid supra*).

El declive gradual del uso y producción de la piedra pudo estar en relación con, o reflejar como, cambiaron las relaciones sociales dentro de las comunidades. Al menos algunos de los límites territoriales y las clasificaciones dentro de su día a día pudieron ser expresados o renovados a través de los artefactos realizados o a través de diferentes materiales como el oro, el bronce, el ámbar, el jade y el azabache. Esta explicación puede no parecer clara pero lo que quiere significar es que, aunque los artefactos de piedra siguieron jugando un papel en las vidas de las gentes de este período, la importancia de la piedra como un medio para la creación de símbolos de valor e identidad tuvo un gran declive. Hasta hacía poco tiempo estos instrumentos de piedra habían sido el medio principal a través del cual las ideas acerca de los roles y las cualidades de la gente eran expresadas, y aquellos instrumentos pudieron haber perdido su potencial de representación de aquellas cualidades en los actos donde hubiera deposiciones formales de alguna clase.

7.2.2. -Interpretación de los útiles. Intencionalidad y funcionalidad

Tal y como explicase recientemente Almudena Hernando (1999: 35) *"...no es posible interpretar las culturas del pasado sin tener en cuenta sus formas específicas de percepción de la realidad, pero estas formas son accesibles pues son coherentes con el grado de complejidad socioeconómica. La razón es que hay formas, estructuras generales que pueden suponerse a distintos grupos humanos con similares grados de complejidad, más allá de las características particulares que puedan alcanzar luego la formulación concreta de mitos o de ritos en cada una de ellas. Hay una ordenación y una selección básica de la realidad que se puede conocer en términos objetivos, porque resulta contrastable entre la diversidad de grupos humanos que hoy existe"*. Estas reflexiones nos hacen pensar que podemos extrapolar ejemplos etnográficos que sirvan como interpretación para nuestra valoración de la metalurgia y el significado de los útiles obtenidos a partir de aquélla. Vemos así que ciertos objetos que carecían de un significado más allá de supuesto puramente funcional (Ej. : punzones), nos aparecen como útiles llenos de significado y de sentido. Asimismo, con este tipo de extrapolaciones, podemos comprender porqué se encontraron en contextos determinados, doméstico, funerario, e incluso, sin contexto claro.

Uno de los aspectos más importantes para la comprensión de una actividad productiva como la metalurgia es la interpretación de los productos, en este caso de los útiles. Algunos de los útiles que hemos analizado con anterioridad no se sabe

exactamente para qué sirvieron. Algunos autores intuyen cuál pudo ser su función pero en realidad se apuesta más por un abanico de posibilidades que por una función simple (*Fig. 7.8*). Además casi todos los útiles que hemos analizado constaban de dos partes, un enmangue y el instrumento o útil preservado. Salvo condiciones excepcionales de deposición, casi ningún enmangue ha perdurado ya que solían ser de materiales orgánicos y, por lo tanto, hemos perdido la mitad de la información de cómo y en qué posición habrían sido utilizados. Sin embargo, de los pocos que se han conservado hemos podido obtener bastante información (p.e: enmangue de Los Millares con hilo de oro[Almagro y Arribas, 1963: 109 y 356]).

Comenzando por los punzones del Valle del Ebrodiremos que tal y como se ha venido observando son instrumentos realizados a molde aunque por el momento estos no han sido encontrados (Rovira Llorens y Gómez Ramos, 1994: 376). Las valvas que se han encontrado y que en alguna ocasión se identificaron con moldes no parece que pudieran haber servido para esta función ya que carecen de bebedero y fondo y eso ha conducido a pensar que hubiesen servido más bien como pulidores o afiladores (Rovira Llorens y Gómez Ramos, 1994: 380).

En general lo que se puede observar en los *punzones* es un interés en endurecer los extremos, suponemos que para que resistiesen alguna *acción mecánica*. También hay un interés en realizar poco a poco un instrumento resistente aunque como ya hemos visto paulatinamente se van ahorrando esfuerzos en su conformación ya que el cuerpo central deja de ser tan trabajado como los extremos. Este interés en resistir acciones mecánicas podría haberse debido a que debían realizar algún tipo de trabajo de perforación de ahí que los extremos por una parte se aguzaran y por otra parte se endureciesen a base de un martilleo en frío.

En cuanto a lo que se refiere al hecho de que en alguna ocasión aparecen doblados por la mitad o retorcidos no podemos aventurar demasiado. Sin embargo, el hecho de que aparezcan de este modo podría llevarnos a pensar que fueron utilizados y en este acto se doblaron. El hecho también es que no parecen ser muy funcionales con este doblez ya que no es una forma útil de trabajar en ningún caso, por lo que llegar a pensar que estos dobleces fueron intencionales no parece ser una alternativa funcional, aunque quizás sí lo fuese como medio de destrucción o como forma de dejarlos inoperantes.

Por otro lado debemos analizar el significado de la aparición de estos útiles en contextos funerarios dolménicos. El ejemplo de la aparición de unos punzones debajo de un enterramiento colectivo del yacimiento de La Atayuela (La Rioja) con más de 70 individuos (Rodanés Vicente, 1996: 7) parece ser bastante representativo ya que

aparecieron junto a otros elementos de ajuar no metálicos como cerámicas campaniformes, puntas de flecha en sílex y una aguja y una punta de flecha en hueso. En este contexto el metal también debió de tener un significado simbólico aunque no parece indicar una diferenciación social. Quizás en los comienzos de la producción del cobre este metal, en cualquiera de sus representaciones formales, significase que aquel grupo compartía un conocimiento, e incluso que este grupo estaba en contacto con otros grupos que tenían este conocimiento y existía un flujo de influencias incluido el intercambio. Si se considera esta hipótesis también podríamos aceptar que ciertos tipos habrían procedido de ámbitos del Mediodía francés tal y como se supone de los tipos Fontbouisse y brújula (Valdés, 1989: 77).

En el mismo sentido de la no diferenciación social de los enterramientos en dólmenes a través de objetos realizados en cobre o bronce, podríamos añadir el ejemplo del Dólmen de Echauri (Navarra), en dónde se encontró un punzón de cobre en el interior de los restos de un individuo junto a otro punzón en hueso (Armendáriz, 1997: 26). En este ejemplo podemos apreciar como el artefacto de cobre tendría en aquellos momentos el mismo valor simbólico o ideacional que el realizado sobre hueso.

En un intento de "ir más allá" en la explicación de estos artefactos hemos tenido en cuenta un trabajo de interés etnoarqueológico sobre el significado de los punzones (Spector, 1999: 233-256). Los relatos de un descendiente de unos indios Dakota que vivieron en Little Rapids en el siglo XIX, cambiaron la perspectiva y percepción de algunos artefactos que allí se encontraron. Un punzón con enmangue fue encontrado enterrado junto a restos de cenizas, artefactos rotos y restos de animales y plantas. El enmangue estaba agujereado y algunos de estos puntos estaban aún pigmentados de rojo. Según otra investigación sobre los indios Lakota emparentados lingüísticamente con los Dakota, las mujeres Lakota recordaban sus logros registrando estos con puntos incisos en los mangos de los raspadores pulidos de asta de alce. Las marcas de una cara eran negras y de la otra cara eran rojas. Cada punto negro representaba una capa curtida; cada punto rojo diez pieles o un tipi. Cuando una mujer había completado unas cien capas o diez tipis, tenía el privilegio de realizar una incisión circular en la base del mango de su raspador. Los colores con los que se rellenaban las incisiones mostraban la relevancia del trabajo hecho. El mango en sí tenía la función de recordar simbólicamente el aprendizaje de una niña hasta que se había convertido en una mujer preparada para establecer su propio hogar (Spector, 1999: 249).

La idea de este tipo de estudios es la de no transmitir "historias" de los artefactos hallados en los yacimientos arqueológicos sin ser conscientes de lo que

realmente fueron y significaron. Es decir, es un intento de ir más allá en la interpretación y significado tradicional de los objetos, en el caso de los punzones como artefactos que únicamente mantienen o reparan otros objetos complejos y además son diferenciados de otros ítems primarios.

En realidad, la idea que queremos proponer, paralelamente a la de Spector (1999), es la de que los punzones no tuvieron tan sólo un nivel funcional en su significación, sino que también, como a todas luces parece, y sólo hace falta echar una ojeada al registro del Valle del Ebro para demostrarlo -de nuevo nos remitimos a los punzones aparecidos aisladamente bajo contextos funerarios o los que aparecen aisladamente junto con otros objetos de piedra o hueso-, tuvieron un nivel de significación intelectual o les añadieron un valor afectivo.

Otros artefactos de análisis interesante son las hachas. De este tipo de instrumentos tenemos bastante información, pero casi toda enfocada a su clasificación tipológica y búsqueda de paralelos. Algunos estudios más modernos (Pare, 2000) han intentado analizar otros aspectos de estos instrumentos: relaciones de peso, funcionalidad real, significado como elemento y de su aparición en diferentes contextos, así como el valor del elemento en circulación.

Los contextos arqueológicos en que aparecen las hachas suelen ser dos: contexto doméstico y depósitos o escondrijos. Además debemos añadir un elevado porcentaje de hallazgos sin contexto y en superficie de los que no podemos decir nada relacionado con su significado o funcionalidad. Algunos de los ejemplares que se han hallado en contexto doméstico han sido asociados a labores de avituallamiento en general y, en ocasiones han sido encontradas en las zonas que se dedicaban a actividades metalúrgicas (ej: Hachas y cincelito de Minferri, Juneda, Lleida).

Las hachas son otro tipo de intrumento cuya forma de enmangue se conoce. Por lo pronto han aparecido algunos ejemplares que conservaban el enmangue (Spindler, 1995; Bortenschlager, 2000) y de estos se ha deducido que: primero pudieron haber servido muy bien como arma y no como útil, y segundo que pudieron tener una funcionalidad mixta doméstico/defensiva.

Además tal y como ya anotamos, el estudio de las marcas de corte harevelado que por una parte había algunos ejemplares que no fueron utilizados nunca a pesar de ser absolutamente aptos (Greenfield, 1999: 806-807) y pudieron jugar un papel de representación o de intercambio, y por otra parte existen otros que presentan marcas de haber sido utilizados lo que indica que realmente tuvieron una evidente función práctica (Taylor, 1999: 30-31).

Al igual que con los punzones deberíamos reflexionar sobre el hecho de si cualquiera de estos instrumentos fueron considerados "completos" o "íntegros" sin su enmangue. Además, aunque se pueda deducir con cierta lógica que el enmangue implica una potencial utilización, quizás haya que ser más cauto en esta aseveración puesto que podrían haberse enmangado con previsión de utilización o sin ella.

Independientemente de esto, se han dado casos de hachas que han aparecido intencionalmente rotas o inservibles para su uso en depósitos europeos que, previsiblemente, servirían para la amortización de su metal (Pare, 2000) . Esto hace reflexionar sobre la importancia de estos objetos como contenedores de una cantidad de metal que podría ser reaprovechada y volver a ponerse en circulación. Así podríamos deducir que las hachas en sí tendrían una funcionalidad o significación durante su período de vigencia y otra muy diferente después de que se considerasen inservibles.

Es ilustrativo el ejemplo del turolense depósito de La Partida de las Naves en Alloza (Fernández y Beltrán, 1951; Rovira et alii, 1997: 371), en el que aparecieron juntas un hacha de 595.5 gr. y una alabarda con un peso de 255.6 gr., ambas de cobre y con una composición muy parecida. Ninguna de ellas presentaba evidencias de inutilización intencionada y su estado de conservación era bueno con lo que la razón de su escondrijo sería casi exclusivamente la plausible amortización de su metal para su uso futuro.

Los puñales pertenecen al grupo de las armas o artefactos bélico/defensivos. Los análisis de funcionalidad respecto a su composición y resistencia han informado de que en realidad estos instrumentos no podrían resistir grandes impactos. Es decir que son frágiles y ante un impacto su tendencia es a doblarse o a la rotura. De nuevo la funcionalidad de estos instrumentos quedaría restringida a su representatividad o a su carga simbólica al no poder llegar a poder desempeñar aquellas funciones que desde la comunidad científica se les adjudica.

Dentro del terréno bélico o cinegético está el grupo de las flechas. Estas aparecen mayoritariamente en contextos habitacionales y en un porcentaje muy inferior proceden de contextos funerario (Kayser Aguilar, 2000: 175). La presencia de estos elementos en contextos funerarios hace referencia al plano simbólico de su funcionalidad bélica o cinegética. En los contextos funerarios calcolíticos es frecuente la presencia de flechas líticas (Kayser Aguilar , 2000: 176). No es extraño entonces que en un período más avanzado puedan aparecer en el mismo contexto piezas del mismo tipo realizadas en cobre o bronce.

En el mundo Antiguo y Clásico se relacionaba el arco y la flecha con la caza. Tanto Apolo, como la Artemisa griega, o la Diana romana, son representadas con un arco que les sirve para dominar e imponerse a las fuerzas salvajes de la naturaleza; en Siria y en Egipto se le daba el mismo significado (Kayser Aguilar, 2000: 176), con lo que, en general se puede decir que en el ámbito mediterráneo el arco se relacionaba con la caza. Su abundancia en los registros pertenecientes al Calcolítico/Bronce Antiguo y Bronce Medio se justificaría a través de la explicación de que estaría relacionado con el modelo económico del momento en el que la caza supondría un aporte importante para el abastecimiento de los grupos culturales del momento, rarificándose el hallazgo de las mismas según fue evolucionando la Edad del Bronce y sobre todo en la Edad del Hierro (Kayser Aguilar, 2000: 177).

Por otro lado y apoyando la hipótesis de que también fueron utilizadas para la guerra es la aparición de ciertos enterramientos cuyos individuos han aparecido con impactos de puntas de flecha. Los dos ejemplos documentados se ubican dentro del valle del Ebro. El primero es el del enterramiento colectivo alavés de Laguardia de San Juan Ante Portam Latinam (Vegas *et alii*, 1999; Vegas, 1992; C. De la Rua, 1996), datado en la transición del Neolítico Final al Calcolítico, con huellas evidentes de violencia al presentar los cadáveres heridas producidas por flechas líticas. De los casi 300 individuos de este enterramiento colectivo, nueve presentaban heridas de fecha, aunque no todos murieron a causa de ellas como demuestra la regeneración ósea de algunas. La mayoría de las heridas se debían a impactos por detrás y la ausencia de mujeres y niños parece indicar que se trató de un enfrentamiento bélico (Guilaine y Zammit, 2002: 168-173). El segundo caso es el de Longar (Viana)(Armendáriz *et alii*, 1995). En este caso son cuatro los individuos que aparecen con signos de haber sido heridos por flechas. De ellos tan sólo uno se recuperó y otro individuo parece que intentó quitársela pues aparece con la flecha rota en la correspondiente región anatómica -habría que discutir en este punto si fracturas en armas halladas en el interior de una región anatómica son debidas al intento de extracción de la misma o a la fragilidad del propio material-.

Por último, analizaremos el grupo de los objetos relacionados con los apliques y adornos. Estos elementos de diminuto tamaño suelen realizarse a partir de láminas de oro, cobre o plata. Muchos de ellos formaban parte de otro objeto. Como ya sabemos se clasifican como apliques tanto para ropajes como para embellecer una forma previa en otra materia, como para adorno simple. De los escasos ejemplares que se han encontrado predominan los realizados en oro. Su contexto suele ser funerario, por lo que debían tener un claro simbolismo hacia el mundo de la muerte. En todo caso, el oro en sí, desde la Antigüedad ha sido considerado como un metal relacionado con el origen divino y su carácter especial se desprende del hecho de que no se emplea

si no es para aspectos muy especiales: empuñaduras de puñales muy especiales (p.e: espada de con cachas orgánicas recubiertas de lámina de oro, Museo Arqueológico Nacional [Almagro Gorbea, 1972: 55-82), enmangues singulares como el del punzón de Los Millares (Almagro y Arribas, 1963: 79-126) o para apliques y adornos.

En concreto, 13 de los 31 apliques y adornos de esta primera época hallados en la Península Ibérica, pertenecen al Valle del Ebro. Todos ellos aparecieron en contextos funerarios. Sus formas son simples de lo que se deduce que el simbolismo de la pieza en sí estaba en el metal con que se había realizado y no en la pieza como forma. El oro acompañaba en el viaje de la muerte como elemento singular o diferenciador.

7.2.3. El valor y el prestigio del metal durante el Calcolítico y la Edad del Bronce.

No es ninguna novedad el intento de analizar el registro material de la Prehistoria desde el punto de vista del valor y del prestigio, si es que estos dos conceptos fueron asumidos como tales durante los períodos que analizamos. Parece, por las similitudes que encontramos en el registro, que sí lo fueron, sobre todo por las evidencias y diferenciaciones que se han hallado en la forma de ser depositados y al acompañar o ser acompañados de otros objetos que también nos indican cierto valor añadido. En todo caso el valor es función directa de la relación que establece la sociedad con los objetos, de forma que nunca puede ser una propiedad inherente a los mismos, sino algo en constante inestabilidad (Perea, 2001-2002: 17).

En primer lugar debemos diferenciar entre el *valor intrínseco* y *el valor extrínseco* de cualquier objeto. El valor intrínseco se aplica a la cualidad que es propia de la cosa por sí misma y no procede de una consideración externa. P.e: Un billete de quinientos Euros tiene menos valor intrínseco que una moneda de bronce. De esta forma el valor extrínseco es aquella cualidad añadida y que no pertenece a la cosa por su propia naturaleza sino que es adquirida o superpuesta a ella. Podemos ejemplificar este caso con una tarjeta de crédito, que tiene más valor añadido o extrínseco que el propio del plástico con el que se ha fabricado.

El valor intrínseco y el extrínseco pueden cambiar o modificarse durante los diferentes períodos de una cultura. Un bien de prestigio puede tener un valor -intrínseco y extrínseco- tal en un contexto cultural claro y ser considerado o juzgado o interpretado como intrínseco por aquélla cultura (Renfrew, 1986: 159). Tal y como propuso Arjún Appadurai (1995, 1988 [1949]), esto puede ser útil para introducir en primer término el *valor* en relación con aquellos materiales que en una cultura específica son considerados que tienen un *valor intrínseco* , aunque éste a nuestros ojos pudiera ser *extrínseco*. Sin embargo, cada objeto específico puede por sí mismo haber

tenido una situación especial o un estatus especial a través de su propia historia de asociaciones, cosa que parece que se hizo con el oro. Teniendo en cuenta nuestras propias ideas preconcebidas sobre el oro, las primeras piezas de oro, muy simples, no tuvieron ningún *valor de uso*, en sentido de utilidad, y tuvieron un escasísimo *valor de labor o de trabajo*. Algunas piezas de cobre y de bronce tal y como se ha demostrado por experiencias actuales no pudieron tener ningún valor de labor (*labor value*) ya que eran piezas inútiles para llevar a cabo cualquier trabajo bien por su poca resistencia o fragilidad, bien por su extremada maleabilidad. Es decir, que este tipo de objetos debieron tener otro tipo de valor.

Generalmente se define como un *valor de prestigio* a aquel valor, normalmente añadido, que procede también de que el material con el que está realizado la pieza es escaso para la cultura o bien que la forma o significado de dicho objeto simboliza algo que en el plano de la interpretación se puede valorar como un valor ideacional. Este valor de prestigio hace que la pieza en cuestión se utilice en determinados momentos, normalmente escasos o que la pieza se ponga a buen recaudo. Este *valor de prestigio* en todas las culturas concede poder a la persona que posea estos *bienes de prestigio*. En el momento actual y en nuestra sociedad capitalista, esta situación la podríamos ejemplificar a través del anillo de oro triple de *Cartier*. El valor intrínseco de la pieza, aunque alto, es infinitamente inferior al que alcanzará en precio, puesto que al ser un bien de prestigio su valor en el mercado se eleva inmediatamente. La persona que posea este bien de prestigio será considerada poderosa porque tiene el suficiente poder adquisitivo como para obtenerla y el dinero, en nuestra sociedad, es poder. Podemos imaginar qué ocurriría si, de repente, este anillo comenzase a abundar hasta la saturación en el mercado: su valor de prestigio disminuiría y con él su precio y, a su vez, su valor intrínseco se podría mantener, aunque seguramente disminuiría mínimamente al ser inferior el de prestigio. De hecho, las firmas más prestigiosas de joyería aseguran a su clientela la edición limitada de sus objetos. En este año 2002 Cartier ha editado una pluma estilográfica en conmemoración de su aniversario, y tan sólo se van a vender 1830 ejemplares en todo el mundo.

Podemos ejemplificar este hecho con otro caso esta vez situado en la Francia del siglo XIV. En esta época feudal se promulgaron reiteradamente leyes suntuarias por las que la población de las clases bajas tenía vedado la posibilidad de vestirse con los mismos ropajes que los nobles y aristocráticas. Este hecho se explica por el miedo que tenían aquellas clases altas a verse imitadas por las clases bajas y no llegar a distinguirse de ellas de modo fehaciente. La magnificencia de los ropajes se consideraba una prerrogativa de los nobles, quienes debían ser identificables por su modo de vestir prohibido a otros (Tuchman, 1979: 19).

El valor entonces de un objeto de metal viene dado por su *valor intrínseco*, su *valor extrínseco*, su *valor de labor* y su *valor de prestigio*. Sin embargo, hay ciertos valores que no tendrán ciertos objetos o que serán ajenos a ellos: el valor de labor de una pieza ritual o de adorno será nulo, el valor de prestigio de un objeto para el trabajo será bastante menos relevante que el de un bien de prestigio, etc.

Analizando los contextos en los que nos encontramos los objetos metálicos puede considerarse que el *valor de labor* es inversamente proporcional al *valor de prestigio* aunque estos valores hayan podido modificarse en el mismo objeto con el paso del tiempo: es decir, un hacha cuyas huellas de uso nos demuestran que desempeñó una utilidad tuvo un valor de labor, si la encontramos en un contexto funerario tendremos que considerar que simbolizaba algo en el momento en que fue depositada con el cadáver y en este momento había perdido ya su *valor de labor*. Un hacha que nunca haya sido utilizada nunca habrá tenido este valor de labor y siempre, sea el que sea el contexto en el que se haya encontrado, conservará ese *valor añadido* de prestigio. Un hacha hallada en un depósito, esté o no intencionalmente inutilizada o invalidada para su uso, conservará su valor intrínseco, pero habrá perdido su valor de labor y seguramente su valor de prestigio como pieza, aunque en este caso su valor intrínseco esté muy relacionado con el valor de prestigio debido a que el metal era *per se* lo que se escondía.

Después de estas reflexiones debemos considerar cuál y qué clase de valores tendrían por sí mismo el metal (oro, cobre, bronce y plata) y las piezas realizadas en estos materiales y qué tipo de prestigio podría devenir del mismo. Realmente sólo podemos atisbar el significado y el tipo de prestigio a través de los contextos en que aparezcan y esto nos llevará a interpretaciones limitadas. Así sólo podremos atisbar el valor de prestigio de una pieza si aparece en un depósito o escondrijo o si aparece en un contexto funerario, pero a excepción de las huellas de uso, careceremos de datos para intuir que tuvieron alguna consideración de utilidad. Si el hallazgo se produce en contexto de habitación con asociaciones de algún tipo nuestra interpretación se tendrá que adecuar a sus huellas o a las huellas que dichos artefactos hayan dejado.

Así pues aunque hayan sido pocos los objetos metalúrgicos del valle del Ebro que se encontraron en contexto, son susceptibles de ser clasificados en este apartado. En primer lugar, los punzones hallados en contextos funerarios dolménicos (Ej: Dólmen de Echauri) podemos decir que tuvieron valor de prestigio. Las pocas hachas que se han hallado en contexto (Ej: La Hoya Quemada y Cabezo del Cuervo) lo han hecho en poblados, es decir, que al menos debieron tener valor de labor y, el hecho de que algunas de ellas no tenga huellas y que tengan formas poco manejables nos está hablando de que seguramente tuvieron un *valor extrínseco* muy vinculado al *prestigio*.

Las armas mayoritariamente se han hallado en contextos funerarios (Ej: Gobaederra) lo que nos hace pensar que a parte de su valor de prestigio no debieron tener otro, pues en su mayoría, no son lo suficientemente resistentes como para que tuviesen una verdadera función guerrera o cinegética.

Los contextos de depósito, cuya frecuencia aumenta a lo largo de la Edad del Bronce, han sido vistos y analizados como evidencia de que según fue avanzando el período, el metal fue adquiriendo alguna de las funciones de un *dinero primitivo*, con un *valor* de almacenaje, *valor* estandar, y *valor* de intercambio (Shennan, 1998: 202; Lenerz-De Wilde, 1995). Quizás podríamos aventurar que estos *valores* se fueron definiendo en el tiempo y que, en los primeros depósitos del Valle del Ebro (Ej: La Iglesia en Teruel), ya comenzaban a adquirirse las primeras pinceladas de aquellos sin que siquiera tuviesen conceptualizado aquellos grupos el sentido de *transacción comercial* o de *dinero primitivo*.

7.3. La estructura social de los grupos mineros

Hace unos años se propuso la idea de que los especialistas, independientemente del tiempo que dedicasen a su actividad, podrían dividirse a su vez en dos clases: especialistas *dependientes y los independientes* (Balfet, 1965; Rowlands, 1971; Trigger, 1974; Van der Leeuw, 1977, Evans, 1978; Rice, 1981; Muller, 1984; Tosi, 1984 y Beaundry, 1984) . Llamaríamos especialistas dependientes a aquellos que fuesen controlados -las personas o los productos- por otros que no fuesen ellos (Olausson, 1993: 1 y 2; Brumfiel y Earle, 1987: 5). Si estos especialistas están controlados debería ser por un grupo con más poder, es decir por una élite social. Esta élite controlaría aquellas actividades que reportasen beneficios económicos o de prestigio para el grupo. Un grupo de especialistas independientes o *free-lance*, es decir, no controlados por otro grupo que pudiese ejercer coherción, tendría también que ser considerado por el resto del grupo como una élite, siempre y cuando estemos pensando en personas dentro de un grupo y no en especialistas independientes que trabajasen para grupos diferentes, lo que conllevaría a su vez una movilidad contínua.

Los objetos fabricados por un especialista dependiente para una élite o para sus patrones, necesariamente tendrían que ser únicos y raros. La razón por la que un patrón mantiene y sostiene a un especialista es porque tiene un talento especial en el trabajo que transmite al objeto final que es el que utiliza el patrón para afirmar su posición en la sociedad.

Sin embargo, parece que la emergencia de especialistas independientes se tiene que asociar a momentos más tardíos que los que nosotros estudiamos. Clark y Parry (1990: 322) sugirieron que el proceso fue paulatino: en un momento que podemos

asociar al Neolítico aparecerían los primeros especialistas y en contextos de sociedades igualitarias; los especialistas dependientes de patrón surgirían ya en sociedades estratificadas y, finalmente los especialistas independientes, centrados ya mayoritariamente en la manufactura de útiles, aparecerían en sociedades plenamente jerarquizadas casi a nivel de estado. Olausson (1993: 6) llega a la misma conclusión porque, en su opinión, un especialista independiente tiene que asumir unos riesgos que necesariamente hace que deba desarrollarse en sociedades de este tipo.

Durante el Calcolítico y la Edad del Bronce emergieron las primeras sociedades complejas. En este momento es difícil imaginar que se desarrollasen grupos de especialistas mineros y metalúrgicos independientes. Mas bien, lo que apreciamos en los escasos yacimientos de minería prehistórica es que se trataba de asentamientos esporádicos y efímeros (P.e: La Loma de la Tejería), en donde un grupo de personas trabajaron y que, casi con seguridad, pertenecían a otro grupo mayor que, a parte de ejercer coherción sobre ellos, les protegería y les mantendría, si no perteneciesen los mismos metalúrgicos a la misma clase que los "jefes" o élite (Randsborg, 1986: 188). En los poblados como el de Minferri (Equip Minferri, 1997) hemos encontrado alguna evidencia que nos hace creer que había determinados lugares o zonas destinados a llevar a cabo las actividades metalúrgicas, de lo que podemos inferir que era una actividad a la que se le daba una importancia especial, reservándole un lugar especial para su desarrollo dentro de la población. Estos ejemplos en el Valle del Ebro nos hacen reflexionar sobre el hecho indudable de que coexistieron diferentes niveles de trabajos mineros en ámbitos relativamente cercanos, lo que nos llevaría a pensar sobre el desarrollo diferencial de las mismas actividades en distintos ámbitos socioeconómicos: ámbitos básicamente agrícolas muy sedentarios y ámbitos agro-pastoriles menos estables.

Piggot (1998) en su reciente estudio sobre el fenómeno de la metalurgia y la minería prehistórica en Thailandia expone que no se perciben estructuras de jefaturas a pesar de tener un desarrollo dedio de minería de de metalurgia. Lo que sí se distingue es la presencia de una autoridad central que controlaba el acceso y distribución de los recursos mineros.

7.4. Las jornadas y temporalidad de trabajo de los grupos metalúrgicos

En la literatura especializada de los últimos tiempos se comenzó a sugerir que la jornada a "tiempo completo" de los mineros era un fenómeno que comenzó en la Era Industrial, en particular, en los dos siglos pasados (Ehrenreich, 1996). Anteriormente a esta opinión se comenzó a denominar como "minería informal" a aquellos trabajos mineros que sólo se llevaban a cabo como una actividad a "tiempo

parcial" (MacMillan, 1995). Antes de la Revolución Industrial aquellos mineros eran granjeros o trabajaban en actividades de laboreo y sólo puntualmente se dedicaban al trabajo de la extracción de minerales. Pero la verdad es que, aun en nuestros días, es muy difícil distinguir en el registro arqueológico entre dedicación parcial y dedicación a tiempo completo (Olausson, 1993: 344). No obstante, la lógica nos sugiere que las pautas de dedicación a las tareas mineras en la prehistoria sería también parcial, interpolándose entre las actividades de subsistencia más importantes como la agricultura, ganadería y aprovechamiento de recursos silvestres.

La llamada "temporalidad"de la que hablamos no sólo es una cuestión del tiempo total semanal que se invierte en la actividad, sino que también, es una cuestión de "estacionalidad". Los estudios han revelado que aquellos que se dedicaban a la minería normalmente se dedicaban a la agricultura o al pastoreo lo que hace que se piense que también fue una actividad estacional. La razón por la que se plantea esta hipótesis es que las actividades de minería conllevan un desplazamiento o un movimiento casi-nómada (mucho más acentuado en los tiempos precedentes a la Revolución Industrial).

Algunos ejemplos de excavaciones históricas de Estados Unidos sugieren que la organización de las pequeñas comunidades mineras fue bastate fluida, a menudo temporales y efímeras. Los materiales que se consiguieron recuperar revelan evidencias muy limitadas de etnicidad, de clase, género e, incluso, riqueza. Así en nuestra zona apenas se han encontrado evidencias arqueológicas asociadas a los yacimientos mineros. La razón principal es que las remociones posteriores han borrado el registro y, en segundo lugar, el registro debió ser tan escueto que las posibilidades de hallemos alguna evidencia son realmente bajas. Asociadas a las menas del Cantábrico se han hallado evidencias, como picos o mazos, de estas actividades (Blas Cortina, 1999: 47).

En el Valle del Ebro tan sólo contamos con las evidencias que nos han aportado los recientes trabajos arqueológicos del yacimiento aragonés de la Loma de la Tejería junto a una mena de cobre (Almagro Gorbea y Collado Villalba, 1981) y los que se llevaron a cabo en el catalán de la Solana del Bepo (Reus) (Vilaseca, 1957 y 1963: 167 y 168) que se halla a 7 km. de una mina moderna "Els Crossos" en donde en 1922 se halló un hacha de basalto incompleta (Martín Cólliga, 1999: 159). Este tipo de evidencias tan sólo indican que hubo actividades mineras prehistóricas, pero en ningún caso nos están informando de ningún aspecto relacionado con el *modus operandi* de los grupos mineros, de la sistematicidad del trabajo o de la organización o riqueza. Más bien, las escasas evidencias parecen indicar unos trabajos esporádicos de poca duración e intensidad.

En el caso de la Loma de la Tejería (Albarracín), tras dos campañas de excavaciones, hemos podido recabar la suficiente información *in situ* como para que apostemos por la hipótesis de que allí se llevaron a cabo trabajos mineros de tipo estacional. El registro arqueológico, la falta de elementos de almacenamiento y la estructura de carácter endeble así nos lo indican. Además, las dimensiones de dicho yacimiento parecen informarnos de que aquel trabajo esporádico y estacional fue realizado por un reducido grupo de personas, a lo sumo cuatro o cinco (Montero y Rodríguez de la Esperanza, 2002: e.p.). Quizás se debería hablar más de un tipo de minería informal, casi de recolección de mineral más que de trabajos sistemáticos para la obtención de minerales.

La comunidad científica internacional, sin embargo, aún no apuesta sistemáticamente por este tipo de trabajos mineros de reducidas dimensiones, sin duda la causa es que cuesta mucho no extrapolar nuestra concepción actual de ingeniería de minas a los primeros trabajos metalúrgicos.

6.5. Género y edad en la minería y en la metalurgia

No hace muchos años que se intenta distinguir en el registro cierto tipo de información que haga factible diferenciar si las actividades de las comunidades prehistóricas se llevaron a cabo por un determinado género o si se puede adscribir a un determinado grupo de edad. En realidad, estos dos aspectos son casi imposibles de distinguir en el registro arqueológico y, con lo único que podemos trabajar es con analogías etnográficas y con los documentos históricos que han recogido cierto tipo de información (P.e: Herodoto, libro IV).

En realidad los documentos gráficos y escritos que tenemos relacionados con el género casi se refieren en exclusiva a la minería del oro. Este elemento, tan preciado desde antiguo, ha sido el que nos ha proporcionado más información respecto a su forma de extracción. Curiosamente los datos que tenemos sobre la extracción del oro están relacionados con el trabajo femenino y no con el masculino:

"Frente a ellos (los záveces) dicen los carquedonios que se encuentra una isla, cuyo nombre es Círavis, de doscientos estadios de longitud, estrecha por su anchura, abordable desde el continente y llena de olivos y de viñedos; (2) en ella hay un lago, del que las doncellas de los del lugar, con plumas de pájaros untadas con pez, sacan del limo raedura de polvo. Si esto es realmente verdadero, no lo sé, dejo por escrito lo que se dice: todo podría ser, puesto que yo personalmente vi que también en Zacinto se sacaba pez de un lago y precisamente del agua..." (Herodoto, LIBRO IV-195).

A este relato además se le puede añadir el de Diodoro de Sicilia, quien en su obra mencionaba el hecho de que mujeres esclavas eran las encargadas de machacar el mineral de las minas de oro ptolemaicas (Libro III.13)(Kassianidou, 1998: 235).

El mismo hecho fue documentado por Polibio (s. II a. C.), cuando hablaba de la riqueza aurífera delos ríos existenten en la franja peninsular noroccidental al N. del Tajo (Geográficos, libro III, 2, 9). Particularmente nos resulta muy relevante la descripción expres que hace del modo cómo las mujeres de los árbatros bateaban la plata, el estaño y el oro blanco de los ríos (Sánchez Palencia y Pérez, 1989: 21).

Actualmente también se ha documentado que las mujeres de las tribus africanas del Este (*Fig. 7.10*) son las encargadas de ir a los pláceres de los ríos a recolectar pepitas de oro nativo. Estas mujeres realizan trabajos de minería extrayendo limos de los lugares que ya conocen y llevan estos limos a lavar al río. Con una especie de dedal alargado con una cavidad horadada en la punta, van recogiendo las minúsculas pepitas que se encuentran y las introducen en una bolsita que llevan colgada del cuello. Hasta aquí llega el papel de la mujer respecto al oro puesto que el traslado y la venta en el mercado es asunto que asumen los hombres. También hay documentación gráfica del mismo tipo relacionada con la minería del hierro en la zona subsahariana (Banjeli, Togo), donde las mujeres y los hombres realizan las mismas tareas con respecto a la extracción de este mineral (*Figs. 9 y 10*), (Herbert, 1998: 148).

En relación con la minería, en el mismo contexto moderno o contemporáneo, se ha documentado como en las minas de estaño de Bolivia los mineros tienen en gran estima a las mujeres que trabajan en este oficio pues históricamente son las que han llevado a cabo duros enfrentamientos con sus patrones que normalmente les explotan (Rodríguez de la Esperanza, 2001; Knapp, 1997: 17; Nash, 1993). Igualmente, en el Africa precolonial la mujer tuvo un papel fundamental en la producción de hierro, siendo quien realizaba la totalidad de las tareas fundamentales de preparación de los minerales y del combustible (Knapp, 1998: 18; Herbert, 1998: 141).

A continuación se va a abordar el tema de los *trabajos metalúrgicos de transformación y producción* prehistóricos y su posible vinculación a un sexo desde el punto de vista de la documentación arqueológica. Realmente debemos decir que los datos que existen en este tema son realmente escuetos y, salvo honrosas excepciones, no se ha documentado adecuadamente el registro. Por estas razones apenas se atisba luz respecto a este tema. Tan sólo se han documentado dos tumbas en Europa nórdica (Dinamarca y Holanda) que hayan podido vincularse a especialistas metalúrgicos (Randsborg, 1986; Butler, 1961) (*Fig. 7.11*). Esta asociación se realizó debido a que, por primera vez, apareció asociadas a un contexto funerario la "panoplia" del metalúrgico:

cinceles, cuarcitas pulidas, afiladores y en ambos también sendas espadas (Randsborg, 1986: 186). El resto de los elementos que aparecieron se relacionaron rápidamente con un ajuar masculino pero, estudiándolo atentamente, nada hace sospechar que deba asociarse a este género porque, tal y como se ha demostrado, las armas no vinculan necesariamente al sexo masculino lo mismo que los elementos domésticos no vinculan necesariamente al sexo femenino, y que el sexo puede adquirirse según las sociedades después del nacimiento (Gilchrist, 1999: Capítulos 3 y 4). No resulta inusual encontrar restos óseos que, de acuerdo con sus rasgos antropológicos físicos, pertenecen a un sexo y que se han encontrado asociados en sus tumbas con bienes relacionados culturalmente con el sexo opuesto. Son célebres los casos de enterramientos femeninos asociados a armas y, enterramietos masculinos asociados con parafernalia de tejer o a joyería (Gilrich, 1999: 69). Estos ejemplos se pueden encontrar desde la Edad del Hierro en Italia hasta la Inglaterra anglosajona (Vida Navarro, 1992; Lucy, 1997). En algunas ocasiones se dan los casos de que en las necrópolis de la Edad del Bronce las tumbas más ricas y con más objetos metálicos pertenecen a mujeres adultas (Rega, 1997: 240-241). Con todo ello lo único que se puede decir es que necesariamente las actividades metalúrgicas del cobre y del bronce no deben adscribirse *a priori* al sexo masculino.

Lo que sí es cierto es que la tradición iconográfica del herrero, desde la Antigüedad y pasando por la Edad Media hasta nuestros días , nos indica que eran hombres los que manipulaban el hierro (transformación y producción), pero nada sabemos de quiénes se encargaban de los trabajos de transformación y de las manufacturas de oro, cobre y bronce durante la Prehistoria. Más aún, todos los documentos etnográficos parecen indicar que mientras las mujeres y los niños han estado y estuvieron vinculados a todas las actividades mineras, las actividades de fundición y de producción fueron exclusivamente prerrogativa de los hombres (Herbert, 1998: 152). En contra de esta inferencia generalizada se ha localizado un grabado irlandés de la Edad Media dónde parece poder identificarse féminas realizando trabajos o actividades vinculadas con el herrero como la forja, el acarreamiento del agua y la ventilación con fuelle (Scott, 1991: 192)*(Fig. 7.13)*.

La edad es otro de los grupos a distinguir en los trabajos relacionados con la minería y la metalurgia. Cuando se habla de mineros, en general, no se especifica a qué grupo de edad nos estamos refiriendo, asumiéndose de hecho que se trataba de adultos. Esto lleva implícito el hecho de que todos los trabajos relacionados con la minería y metalurgia fueran llevados a cabos por adultos. Sin embargo, algunos indicios como el tamaño de las galerías de las minas nos hacen reflexionar sobre las personas que allí estuvieron trabajando: o bien tenían estaturas muy reducidas, o bien, se trataba de subadultos o infantes.

En relación con la minería del cobre no podemos aportar mucha información. En general las evidencias que nos han llegado hasta nuestros días sobre la minería prehistórica del cobre son los instrumentos o las marcas que no pueden relacionarse con un sexo o un grupo de edad. Si bien esto es así, algún dato nos informa sobre quiénes trabajaban dentro de las galerías desde el punto de vista del grupo de edad. En general las galerías subterráneas que se construyeron para el beneficio del mineral eran angostas. Algunas hacen pensar que los mineros que allí trabajaron tuvieron que realizar su labor en condiciones muy severas de aire/ventilación, luz y postura. Las condiciones debieron ser tan duras que diferentes autores han sugerido la posibilidad que que existiese un sistema de drenaje en la parte inferior del complejo minero (Ixer & Budd, 1998: 25; Dutton *et alii,* 1994). La razón por la que las galerías tenían este sistema tan tortuoso era porque se seguían estrictamente las vetas de mineral con el mínimo esfuerzo de remoción de tierras y rocas, horadando huecos en la roca de pequeñisimo tamaño conocidos también como gateras. Por esta razón, existe la posibilidad de que fueran niños los que se introdujesen en aquellos espacios tan angostos donde un adulto no podría desarrollar su cometido. Es más, está documentado que hasta la Revolución Industrial esta práctica se ha llevado a cabo en las minas de carbón (Rodríguez de la Esperanza, 2001), con lo que imaginamos que ha sido práctica habitual hasta la fecha.

Esta referencia se ve apoyada en la documentación que de nuevo nos dejó Diodoro de Sicilia (Libro III. 13.12). En esta describe cómo entre los esclavos, los hombres maduros eran los encargados de realizar la galería y cómo los chicos que no han llegado a la madurez son los que se introducían en las galerías y las gateras y extraían el mineral. Una vez fuera, las mujeres y los ancianos se dedicaban a machacarlo.

Como ya apuntábamos el trabajo infantil en las minas antes y después de la Revolución Industrial no es ninguna novedad. Los niños se utilizaban para introducirse por aquellas galerías y huecos dónde un adulto no podía y extraer de allí el mineral. En la memoria de los mineros de la cuenca minera astur-cántabra queda la utilización del término *guaje* que significa aquel individuo no adulto que estaba al servicio del minero en sus labores y del que dependía. Este individuo subadulto ascendía en su estatus cuando aprendía el oficio y esto solía ser el momento en que dejaba de utilizar pantalones cortos (com. pers. D. Francisco Torres).

A este hecho, deberíamos unir el de que en la Antigüedad un individuo infantil no era considerado como persona ni tenía sus mismos derechos (Wiedemann, 1989: 5-49) y las referencias que nos ha dejado la documentación de la minería en época

romana sustentan ambas teorías (Maurín, 1985: 221-230) la de la no consideración como personas de los niños y la de su labor en las minas. Así los estudios centrados en los grupos de edad en la Prehistoria sostienen que el período del aprendizaje y especialización eran fundamentales para la consideración y justificación del individuo adulto (Finlay, 1997: 208) y además, era considerado como el período en el que se aprendían las normas de género (Sofaer Derevenski, 1997:202). En realidad, la regulación y prohibición de trabajo para menores es un hecho muy moderno, que se desarrolló a partir de los años 20 del siglo XX en la regulación del Derecho del Trabajo.

Los recientes estudios sobre el género y la edad en la Prehistoria nos están ayudando a comprender mejor ciertos aspectos que por defecto siempre se habían atribuido a adultos masculinos (Shennan, 1998: 202-203). Los documentos etnográficos, históricos y arqueológicos aportan nuevas posibilidades y sustentan la teoría de que durante el Calcolítico y la Edad del Bronce las actividades económicas de aquellas comunidades, y en concreto la minería y la metalurgia, fueron realizadas por individuos masculinos y femeninos adultos y subadultos (*fig. 7.13*).

7.6. El paisaje minero

El paisaje y el entorno del mundo metalúrgico estaba modificado por el género humano. Esto, sin duda, debió generar cambios, en alguna ocasión más abruptos que en otras. Es decir, que las modificaciónes en el paisaje dependerían esencialmente de: por un lado el volumen de mineral y roca removido y por el otro si el mineral obtenido se procesaba allí o, si tan sólo, se trasladaba.

En todo caso, el impacto en el paisaje tuvo que ser de grandes proporciones. La razón es que, en primer lugar los primeros trabajos de extracción se hacían siguiendo las vetas visibles en la superficie, con lo que, el sistemático horadamiento del paisaje, conllevaría en un corto espacio de tiempo, una modificación estética con estos hoyos y sus respectivos montículos o terreras de lo que fuera ganga del mineral. Este paisaje sería modificado desde el primer momento hasta que se dejase de explotar la veta o la mina.

Un cercano ejemplo lo tenemos en el propio Valle del Ebro, en el cerro albarracinense en de La Loma de la Tejería (Teruel) dónde, a lo largo que cientos de años, se ha llevado a cabo un desmonte antrópico del terreno de tal volumen, que, apenas quedan vestigios de la orografía original. Aquel cerro sirvió como ya hemos visto para extraer no sólo mineral de cobre en forma de óxidos y carbonatos, sino que fue cantera de un tipo rosáceo de arenisca. Estos datos se pueden deducir de las marcas cuadrangulares que han quedado como huella de estos trabajos a lo largo y

BIBLIOTECA

ancho del cerro y en las marcas que el agua dejó en los lugares dónde se llevó a cabo la decantación del mineral.

Por supuesto, si pensamos en el momento técnico del procesado, también habría una modificación del paisaje. El mineral necesitaría combustible para ser procesado, y este tuvo que proceder de la madera de los árboles. Aún cuando ya se demostró que para procesar el mineral no tuvieron que utilizarse grandes cantidades de madera (Montero, 1994; Rodríguez de la Esperanza, 1996a), lo que sí es cierto que utilizaron los árboles para proveerse de ésta. Es lógico pensar que estos árboles fueran obtenidos de las inmediaciones o lugares más cercanos a donde llevasen a cabo el proceso de reducción: la mina o el poblado. Estas masas forestales retrocederían en un nivel muy bajo (en comparación con el retroceso-avance natural en un bosque que depende de incendios naturales, heladas, períodos de intenso frío o calor) a causa del proceso metalúrgico. Finalmente no somos ajenos al hecho de que la combustión de la madera conllevaría necesariamente una contaminación medioambiental ya fuera por las emisiones de los gases desprendidos de aquélla, ya fuera por los detritus generados en las actividades de transformación y procesado del mineral y del licuado del metal (Montero y Orejas, 2000: 7-15).

7.7. Reflexiones

La minería prehistórica tradicionalmente ha sido estudiada como una actividad económica y no se la ha querido relacionar con los aspectos sociales, ideológicos y políticos en los que, necesariamente, tenía que estar implicada. Quizás se han estudiado algo más estos mismos aspectos pero relacionados con la metalurgia. El todo caso, aún estamos muy lejos de conocer en profundidad el rol que jugó la minería y la metalurgia del cobre, estaño y plata durante el Calcolítico y Edad del Bronce y, en concreto, durante estos períodos en el Valle del Ebro, centro de nuestro interés.

Algunos estudios específicos han comenzado a ofrecernos un panorama muy diferente al que se asumía previamente a aquellos (Wylie, 1993: 15). La vida social de los asentamientos mineros, las implicaciones que tenía el asentamiento y sus relaciones con los vecinos (Shennan, 1998: 202), explotación, modificación y finalmente el abandono de la mina así como el mundo ideológico y de mentalidad de las comunidades mineras. Además los estudios basados en el registro etnográfico nos han aportado datos sobre el papel de las mujeres en las comunidades mineras, y en las actividades metalúrgicas (Nash, 1993). Finalmente la edad, como grupo de estudio, aporta interesante información, indicándonos como los individuos no adultos también trabajaban en estas actividades.

El panorama que comenzamos a percibir desde el punto de vista social es muy interesante: las comunidades mineras implicaban en sus actividades a todos sus individuos, independientemente de la edad y el sexo. Sin embargo, parece que las actividades posteriores de producción y de suministro o intercambio eran llevadas a cabo por individuos adultos masculinos. Desafortunadamente no nos quedan restros antropológicos *in situ* de los individuos masculinos o femeninos que llevaron a cabo aquéllos trabajos de minería en el Valle del Ebro.

El valor económico e ideacional del metal y de sus productos cambia con el paso del tiempo pasando de un valor *quasi* exclusivamente ideológico y representativo o de prestigio, a un valor económico y funcional (*vid supra*), carácterística que sí podemos percibir en el registro arqueológico. Uno de los ejemplos más emblemáticos que podemos encontrar en la Prehistoria europea es el de la necrópolis balcánica de Varna (Renfrew, 1986: 148-149). En este cementerio se encontraron tumbas con esqueleto y tumbas simbólicas o cenotafios. En muchos de los primeros se hallaron importantes ajuares y en los segundos, que se dividieron en tres categorías, aparecieron espléndidos ajuares con piezas realizadas en oro, entre las que se encontraban las renombradas máscaras. En los enterramientos más pobres aparecían objetos líticos, como hachas de sílex. En enterramientos intermedios aparecieron otro tipo de materiales como hachas realizadas en cobre (*Ibidem: 152*). Parece que entonces ya en un momento muy temprano del calcolítico en los balcanes se quiso distinguir el rango de las personas a través de los ajuares de las sepulturas que además estaban realizados con un nuevo material y una nueva técnica. Esto también quiere decir que la tenencia de ciertos objetos realizados en ciertos materiales otorgaba prestigio y hacía que se distinguieran entre los diferentes grupos. Esto ocurrió en esta área mucho antes de que ocurriese en otras que creíamos más evolucionadas como el Egeo o las Islas Británicas, en dónde se comienzan a distinguir este tipo de evidencias a partir de la Edad del Bronce. Claramente el oro y el cobre en esta sociedad eran un nuevo medio para expresar el rango o el estatus social *(Ibidem: 160)*.

El cobre y el bronce durante un tiempo representaron el prestigio de ciertos grupos sociales pero, con el paso del tiempo, al comenzar a ser utilizados de forma ordinaria perdieron ese valor de prestigio y pasaron a tener valor de labor. Mientras, el oro, hasta nuestros días, ha mantenido ese valor de prestigio que expresa el rango o estatus social que tiene poder para poseer bienes escasos.

En particular, el Valle del Ebro no parece ofrecer abundantes datos sobre estos aspectos socio-económicos que implicó la práctica de la metalurgia primigenia. Por ahora tan sólo hemos podido establecer unas pinceladas sobre cuál sería el panorama socioeconómico general que allí se dio. Si bien las últimas investigaciones sobre el

tema han conseguido obtener más datos del registro arqueológico, debemos ser conscientes de que se han perdido muchos de estos hasta la fecha. Tenemos la seguridad de que en un futuro próximo la investigación arqueológica estará más sensibilizada con la primera metalurgia y se intentará profundizar en este campo y preservar aquellos datos que sean de utilidad y que hasta ahora no se consideraban tan importantes, e incluso, no se tenían en cuenta (p.e: leznas, restos de estructuras metalúrgicas, gotitas,etc.). A pesar de esto, no podemos dejar de plantearnos que si con tan escasos datos se puede atisbar al menos un panorama general de la metalurgia inicial en el Valle del Ebro, en un futuro la información que se pueda obtener será mucho más rica cualitativa y cuantitativamente hablando.

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES: LA PRIMERA METALURGIA EN LAS SOCIEDADES PREHISTÓRICAS DEL VALLE DEL EBRO

El propósito de esta tesis ha sido realizar una valoración lo más precisa posible sobre qué supuso en último término la introducción de la primera metalurgia en las sociedades del Valle del Ebro. Con ese fin nos hemos adentrado en temas muy diferentes e incluso, en ocasiones, nos hemos visto obligados a abordar cuestiones tangenciales a los propios de la metalurgia. Hemos realizado un recorrido por todo el Valle del Ebro, cuya idiosincrasia ya ha sido demostrada, analizando desde los recursos minerales, pasando por las evidencias arqueológicas directas o indirectas de la metalurgia e incluso hemos intentado analizar cómo fue el mundo de los metalúrgicos/as y su entorno más inmediato, el Valle del Ebro, basándonos sobre todo en comparaciones etnográficas.

La búsqueda y abastecimiento de los minerales de cobre y estaño, el procesado del mineral de cobre, su posterior trabajo, y su abandono, deterioro, o amortización final, ha sido objeto de múltiples investigaciones y análisis desde muchos puntos de vista (Ej.: Ottaway, 1999 y 2001). Cada uno de los ámbitos del Valle del Ebro ha sido objeto de análisis específicos desde muy diferentes perspectivas, por ejemplo: Cataluña (Alcalde, et alii., 1998 Equip Minferri, 1997; Gallart i Fernández, 1991) País Vasco (Alday Ruiz, 1992); Aragón (Benavente Serrano, 1984, Harrison, Andrés Rupérez; Moreno López, 1998; Rodríguez de la Esperanza, 1999) . Las posibilidades de interpretación se multiplican en

cada caso si se aplican diferentes teorías o puntos de vista. Sin embargo, muchos de éstos estudios han obviado o, por el contrario, asumido principios realmente importantes: como la escasez/abundancia de los minerales de cobre y de estaño en las distintas áreas, la posible recolección del mineral, el bajo porcentaje de piezas elaboradas a lo largo del tiempo, la asociación del género masculino a las últimas fases de la metalurgia, etc. Además el impacto de la introducción de esta innovación en el Valle del Ebro tuvo características especiales que no se dieron en otros ámbitos peninsulares.

Debido a que son muy abundantes y diferentes las cuestiones que queremos abordar en estas conclusiones hemos creído necesario realizar diferentes apartados donde trataremos cuestiones diferentes y se desarrollarán desde un punto de vista más concreto hasta más general. Hemos creído conveniente que el primero de los apartados tratase de lleno cuál fue la importancia de la metalurgia, a tenor de los datos manejados en el registro arqueológico, en el conjunto de las sociedades del IIIer y II° milenio. Pasaremos a analizar este fenómeno en el conjunto del Valle del Ebro y su caracterización en sus diferentes etapas. Por último hemos elaborado un modelo sobre el origen y la significación de la metalurgia en el Valle del Ebro, y lo hemos comparado con los modelos establecidos para la Península Ibérica, Europa Occidental y Próximo Oriente.

8.1. Representación de las producciones metálicas y su significado en las sociedades del IIIer y II° milenio cal. AC.

Uno de los objetivos primordiales de esta tesis doctoral era averiguar cual era el papel que había representado el metal en las sociedades del Calcolítico y de la Edad del Bronce en el Valle del Ebro. Este objetivo era difícil de conseguir por cuanto se nos antojaba ciertamente difícil atisbar si quiera cómo podíamos averiguar o qué cauces debíamos tomar para averiguar no sólo el papel sino su significado a diferentes niveles, como el social y el económico. Fue entonces cuando se nos ocurrió que no sólo debíamos realizar una estimación total del metal en su propio contexto como lo hicimos en el *Capítulo 7*, sino que, debíamos comparar el ámbito de actuación de los objetos metálicos con otros ámbitos semejantes con los que se complementase o yuxtapusiese o excluyese en algún momento. Estos otros ámbitos de actuación se referían a otras industrias: la lítica y la ósea. Son los únicos ámbitos comparables a los de la actuación de los metales ya que otros no tuvieron relaciones directas con estos (EJ: cerámica o cestería).

Por esta razón se ha realizado un estudio comparativo de las industrias metálica, lítica y ósea de yacimientos de la primera etapa y de la segunda para que sus porcentajes pudiesen compararse. En total han podido ser estudiados 12 yacimientos, 6 del Calcolítico/Bronce antiguo y 6 del Bronce Medio que eran los que reunían unos datos cualificados sobre las industrias a tratar. Lamentablemente las memorias de excavación de la mayoría de los yacimientos no están publicadas y, lo que es más, cada especialista valora de diferente forma los mismos temas, no cuantificándose de la misma forma. Por esta razón sólo se han podido tabular los yacimientos cuyos datos están tratados más o menos de forma semejante, o al menos parecidas. Además en la muestra se han tomado

ejemplos de yacimientos funerarios y de habitación puesto que la representación de las diferentes industrias en unos y en otros creíamos -y luego demostraremos que así sucedía- debía ser distinta o tener al menos algunas particularidades.

Una vez cuantificados todos los elementos de las diferentes industrias los dispusimos en la tabla que más adelante mostramos (*Fig. 8.1*) y en su consiguiente gráfico (*Fig. 8.1bis*). En la tabla pudimos percibir las diferencias y las singularidades que en un primer momento no apreciamos. Más tarde realizamos diferenciaciones internas en la tabla ya que entre los propios útiles líticos y metálicos creímos hallar ciertos matices de utilización que merecía la pena indagar.

Así, podemos ver en la tabla como hay un incremento generalizado de la industria metálica en los yacimientos seleccionados del Bronce Medio que, aunque no sea en valores totales porque ya vimos que el peso total era inferior sí que es un incremento suave del número de piezas sobre todo en porcentajes y respecto a la industria lítica y ósea.

Dejando a un lado la cerámica por cuanto pertenece a otra área económica del ámbito doméstico, la industria lítica representa en los yacimientos analizados de la primera fase, Calcolítico y Bronce Antiguo, una media del 66% con respecto a la industria metálica y ósea que representan el 9.5% y el 22.8% respectivamente.

	YACIMIENTOS	INDUSTRIA LÍTICA		INDUSTRIA METÁLICA		INDUSTRIA ÓSEA	
		Nº TOTAL	%	Nº TOTAL	%	Nº TOTAL	%
CALCOLÍTICO Y BRONCE ANTIGUO	La Atayuela	148	93,6%	7	4,4%	3	1,89%
	Cueva Lobrega (Fase A)	3	27,2%	1	9%	7	63,6%
	Dólmen de Cirauqui	13	7,3%	1	0,5%	162	92%
	Castillo de Frías (Fase A)	24	88%	3	11%	---	---
	Gobaederra	81	83,5%	16	16,4%	sin cuantificar	
	Dólmen de San Martín	27	96,4%	1	3,5%	---	---
BRONCE MEDIO	Cueva de los Encantados	6	50%	6	50%	---	---
	Siete Cabezos	25	83,4%	5	16,6%	---	---
	Minferri	33	76,7%	10	23,2%	---	---
	Cueva Lóbrega (Fase B)	4	100%	–	–		
	Moncín de Borja	94	69,6%	13	9,6%	28	20,7%
	Castillo de Frías (Fase B)	15	71,4%	4	19%	2	9,5%

Fig. 8.1. Tabla con los totales de objetos en metal, piedra y hueso de algunos yacimientos y su representación porcentual con respecto a las diferentes materias primas.

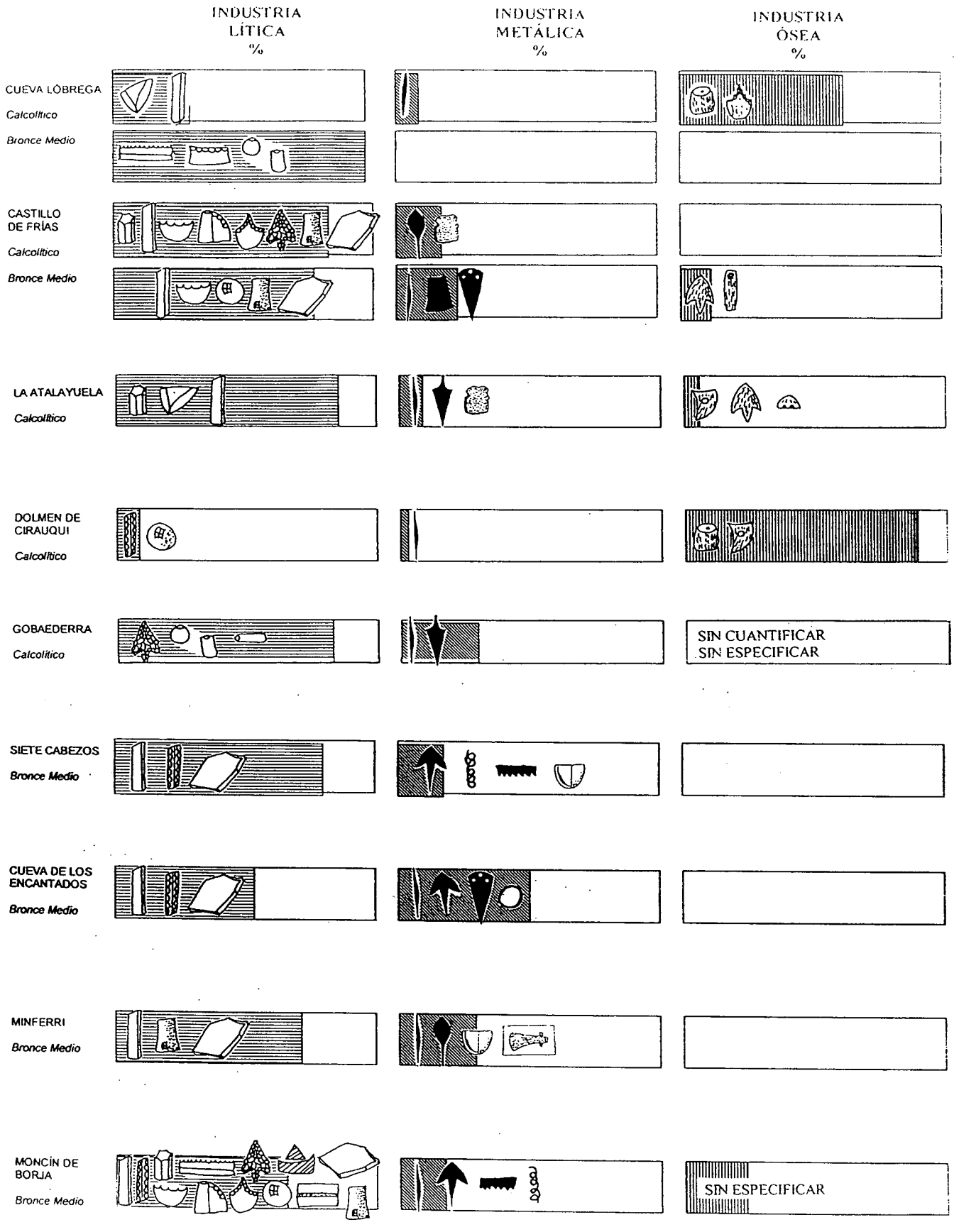


Fig. 8.1bis. Representación porcentual de la industria lítica, metálica y ósea por yacimientos según tipología

Sin embargo, esta media no es real puesto que hay yacimientos en los que la industria lítica supone un 96.4% y otros en los que supone un 7.3%. Ahora bien, de los 6 yacimientos analizados hay 4 en los que la industria lítica supone más del 80% del total de los objetos fabricados en los tres tipos de soporte. Con estos datos, referentes tanto a poblados como a enterramientos, tenemos la suficiente información como para decir que la industria lítica tenía una gran relevancia económica y social. Económicamente porque parece utilizarse en muchos ámbitos domésticos y socialmente también porque en los yacimientos funerarios aparece depositada como símbolos terrenales que acompañan en el último viaje.

Curiosamente en la segunda fase no se aprecia un gran descenso de la industria lítica como cabría esperar. La media comparativa total respecto a la industria metálica y ósea aumenta sutilmente hasta el 70%, sin embargo, la media de la mayoría de los yacimientos oscila ahora entre un 50% y un 75% no superándose más que en un yacimiento esta cifra por lo que en términos generales descienden relativamente las producciones en materiales líticos. Esto obviamente no quiere decir que no sea un ámbito de la economía que aún tuviese gran importancia, a juzgar por la multiplicidad de aplicaciones domésticas, agrarias, etc.

La industria metálica no es rival para la lítica a juzgar por los porcentajes que hemos manejado. Durante el Calcolítico y Bronce Antiguo las cifras no parecen que despunten. En todos los yacimientos los porcentajes son inferiores al 20% siendo la pauta general los porcentajes entre 0,5% y 5%. Se aprecia un leve incremento de las proporciones durante el Bronce Medio donde las estadísticas nos ofrecen cifras entre el 15% y el 50%, lo que en términos generales supone un incremento más notable de lo que a simple vista se podía creer a tenor de las cifras totales con respecto a la industria lítica y a la industria ósea.

En el total de las industrias que hemos analizado la industria ósea no aparece siempre representada o bien no se ha estudiado en la profundidad requerida para que pudiera ser ponderada su importancia estadística. Sólo 3 yacimientos de la primera fase han dado cifras de materiales óseos, de los cuales 2 son funerarios. En uno de estos últimos la industria ósea supone el 92% del total y esto es así porque en su mayoría lo que se encontraron fueron cuentas de collar; en este yacimiento la única pieza de metal hallada tan sólo suponía el 0,5% del total. En el Bronce Medio aparecen cuantificados elementos óseos en dos yacimientos de habitación y en ellos suponen el 20% y el 9% respectivamente.

Una vez que hemos establecido comparaciones estadísticas entre los diferentes ámbitos que hemos estudiado hemos decidido realizar comparaciones internas entre los diferentes objetos y sus posibles aplicaciones en cada uno de los materiales analizados, esto es: piedra, hueso, metal. En general, las comparaciones se han podido establecer entre los materiales líticos y los metálicos.

A grandes rasgos podemos decir que en los yacimientos funerarios Calcolíticos es excluyente la presencia de algunos elementos en metal con la presencia de otros objetos en materia lítica. Los materiales que aparecen siguen la siguiente pauta de tipología y material:

METÁLICOS	LÍTICOS	OSEOS
Punzones	*Botones*	*Punzones*
Puñales de lengüeta	*Láminas*	*Puñales*
Adornos de oro	*Geométricos*	
	Puntas de flecha	
	Cuentas	

Existen dos elementos que aparece tanto en metal como en hueso que son el punzón y el puñal. Los demás son elementos diferenciados y que debieron tener su propia función en los enterramientos. De este hecho se puede inferir que los objetos metálicos en aquel momento tenían más importancia social que económica. El hecho de que diferenciasen a alguno de los individuos podía ser la razón de que se utilizasen como objetos prestigiosos por el material en el que se habían realizado y servirían como signos de diferenciación social que otorgarían poder a sus poseedores.

La evidencia de que en el Calcolítico y Bronce Antiguo los planos simbólicos de lo metálico y de lo lítico no se yuxtaponían sino que se excluían queda de manifiesto en este análisis. Quizás los elementos en hueso aún tenían alguna relación interna con el significado del metal que nosotros todavía no sabemos percibir.

En los hábitats de la Edad del Bronce Medio la situación cambia y se aprecian relaciones de complementación en algunos casos y de exclusión en otros. Los materiales que aparecen siguen la siguiente pauta de tipología y material:

METÁLICOS	LÍTICOS
*Hachas**	*Hachas**
Puñales de remaches	*Placas*
Puntas	*Dientes de Hoz*
Punzones	*Hojas*
Hilillos y espirales	*Láminas*
*Sierras**	*Sierras**
	Raspadores
	Perforadores
	Cuchillos
	Machacadores
	Alisadores
	Lascas
	Tapaderas

Los elementos que durante el Bronce Medio se realizan tanto en piedra como en metal, según la muestra analizada, son las hachas y las sierras. Ambos elementos tienen funciones económicas domésticas y suelen servir para realizar actividades de corte. Si atendemos al análisis de la etapa anterior hay elementos que no se realizan en materiales líticos: puñales y punzones.

En los hábitats la mayoría de los elementos líticos tienen que ver con labores o actividades que necesitan de los filos para las siguientes tareas: cortar, raspar, seccionar, etc. Los elementos metálicos parecen que pueden realizar alguna de estas funciones como las de corte y además las relacionadas con la cinegética y las de guerra.

En mi opinión es apreciable a simple vista que existe un paulatino cambio en la consideración de los elementos metálicos. Estos, de ser elementos de prestigio que, como decíamos antes, ciertas personas poderosas poseían para hacer ostentación de ellos y con ello reforzar el poder y, en su caso, la coerción social, pasan a ser elementos más cotidianos que aunque mayoritariamente se utilizan para actividades bélicas y cinegéticas también se utilizan para funciones económicas domésticas como la agricultura, el tratamiento de las pieles, tratamiento de cerámicas, etc.

Todo esto no quiere decir que el metal tome una posición más preeminente en todos los niveles ya que, como queda demostrado, lo lítico tiene aún relevancia social y económica. En mi opinión el metal aún no es aquel bien fundamental para las sociedades muy jerarquizadas que divide en clases dependiendo de si se es poseedor o no del mismo (Nocete, 2001: 20-30). Estamos de acuerdo en que las primeras sociedades complejas se fueron generando en un proceso no homogéneo en el tiempo y en el espacio, variando en cada caso su casuística y desarrollo diacrónico (Nocete, 2001: 21). En el Valle del Ebro la primera utilización y producción del metal no supuso una gran revolución política, social y económica. Más bien parece haber ocupado ciertos ámbitos de la industria lítica, conviviendo y complementándose, sin crear muchos conflictos.

En los primeros casos, allá en el tercer milenio, en que hallamos objetos de metal parece querer tener un afán de distinción pero nos preguntamos hasta qué punto, cuando los hallazgos se limitan a enterramientos funerarios colectivos, tratándose en muchos casos de enterramientos en diferentes secuencias temporales no simultáneos y en los que parece que un individuo llevaba un punzón o unos apliques de oro. No creemos que en estos primeros casos del valle del Ebro se pueda hablar con rotundidad de élites sociales que controlaban la circulación de ciertos productos. Más bien podríamos hablar de emergencia de élites que comenzaban a distinguirse por la posesión de elementos novedosos por su función o materia o por que el control de ciertos bienes y cuya posesión y observación les daba preeminencia social en el grupo.

Parece razonable la propuesta de Nocete (2001: 29) de escoger como unidad de análisis el territorio siempre y cuando los ejemplos que estudiemos no carezcan de

algunas premisas. Este es el caso del Valle del Ebro, territorio que en mi opinión no puede compararse con el Valle del Guadalquivir, en primer lugar porque en ambos ámbitos no se dieron las mismas circunstancias sociales, económicas y políticas aún en el mismo período de tiempo, esto es entre el IIIer y IIº milenio. A través de los datos que hemos estudiado y que podemos ofrecer no parece que podamos decir que unas y otras sociedades se desarrollaban en los mismos parámetros. Nuestro territorio se nos antoja disperso y desordenado aún cuando se puedan apreciar pequeñas ordenaciones del espacio como las relacionadas con el abastecimiento de materia prima de mineral o ciertas zonas de secano dedicadas a la agricultura de cereal. Sin embargo, no se llega a apreciar una ordenación estructurada tal y como se puede apreciar en otros ámbitos de la Península Ibérica como en el Sureste, el Suroeste o la Meseta Sur. Es casi medio milenio después cuando podemos apreciar estas características en torno al Ebro.

8.2. El análisis regional: las producciones metalúrgicas desde el Calcolítico al Bronce Medio en el Valle del Ebro y su marco sociocultural.

En un segundo apartado se intentará valorar cuáles son las principales características que diferencian el primer período del segundo analizado. Las producciones de los dos períodos han sido analizadas sin que hallan sido comparadas desde un punto de vista general y de su distribución. Como ya se advirtió en el *capítulo 7* hay una clara descompensación entre la duración del primer período analizado con la duración del segundo período. Sin embargo, el establecimiento de una ratio peso/año es lo que nos ha empujado a pensar que también hubo una menor circulación del metal en la segunda fase, cuestión que *a priori* no parece tener una explicación clara.

Como podemos observar a partir del mapa de distribución general del primer período (*Fig. 8.2*), proliferan las herramientas y los útiles y se distribuyen de una forma más o menos desordenada por todo el Valle del Ebro.

A pesar de esta aparente distribución no uniforme no dejamos de distinguir algunas concentraciones. La mayor concentración de elementos metálicos se localiza en lo que sería el Alto Valle del Ebro. También se distingue una clara concentración de hallazgos en el Bajo Ebro, en torno a lo que sería la red del Cinca-Segre, lo que debe tener bastante que ver con la intensidad de la investigación arqueológica y con el presupuesto diferencial que cada Comunidad Autónoma dedica a estas actividades. El resto de los elementos metalúrgicos hallados en el área de estudio tienen una distribución más dispersa y, aunque en ocasiones se encuentren junto a otros, no se puede hablar de concentración como en los dos casos anteriores.

En ambas concentraciones predominan los hallazgos de punzones seguidos por las puntas de base simple y las hachas y los puñales de lengüeta. En último lugar se sitúan los adornos que como puede observarse aparecen concentrados mayoritariamente en el Alto Valle del Ebro aunque se detectó la existencia de uno en la concentración del Bajo

Ebro. Sin duda uno de los datos más relevantes que se aprecian en la localización de elementos es en el caso de las hachas planas de filo más abierto, que se distribuyen claramente al Norte del Ebro y permite atisbar sus relaciones con el Sur de Francia.

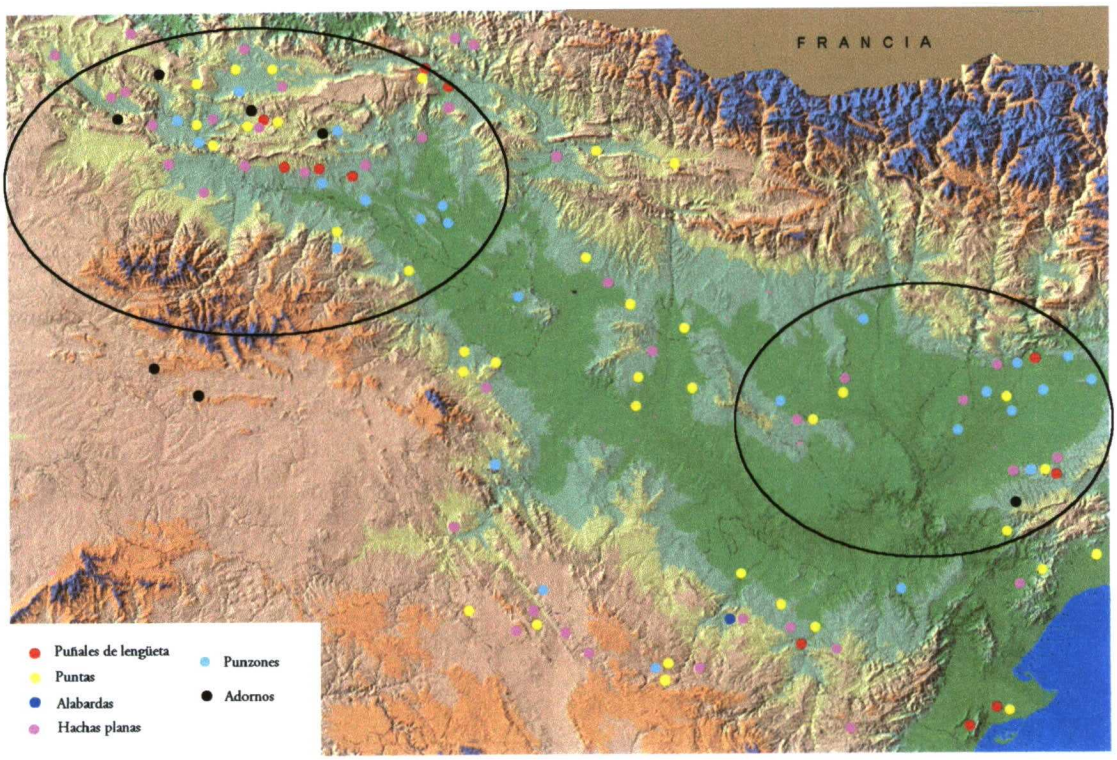


Fig. 8.2. Distribución general de herramientas, armas y adornos de metal en el Valle del Ebro durante el Calcolítico y Bronce Antiguo.

En general, se aprecia una metalurgia que comienza a tomar consistencia en su desarrollo. Es una actividad extendida por todo el Valle con zonas de más actividad como las Bárdenas Reales en Navarra, la aragonesa zona de Borja -lindante a su vez con el área anterior- o en Cataluña, en torno a la comarca de Minferri. Además, todas estas áreas están próximas a zonas de extracción de minerales de cobre, con lo que *a priori* parece que el desarrollo de la incipiente metalurgia tuvo relación directa con la explotación de recursos minerales locales. Todas estas áreas tuvieron un desarrollo óptimo de las culturas Calcolíticas tardías y del Bronce Antiguo que está atestiguado por los múltiples yacimientos conocidos con o sin desarrollo de actividades metalúrgicas.

Dentro de los tres grandes grupos que hemos establecido se ha llegado a observar un predominio absoluto de las herramientas (57,14%) frente a un segundo grupo que serían las armas (33,3%) (*v. supra Capítulo 5 y 6*). A mucha distancia quedarían los adornos que, estadísticamente con una representación del 9.5%, son los que tienen menor relevancia.

Las armas, con 63 piezas, supondría un grupo importante, pero la inversión de volumen de metal parece bastante menor que la que se realizó en el primer grupo de las herramientas. Este hecho se relaciona con la cuestión de que el ámbito más relevante en este largo período de tiempo es el doméstico y es en el que se invierte más tiempo y esfuerzo,

consumiendo mayores cantidades de metal. No obstante, podríamos pensar que las puntas de flecha se utilizaron para actividades cinegéticas que son actividades económicas y esporádicamente para los enfrentamientos bélicos -estos hechos están muy documentados en la Península Ibérica en los yacimientos de San Juan Ante Portam Latinam en Alava (Vegas *et alii*, 1999a y b; Vegas, 1992; C. De la Rua, 1996; Guilaine y Zammit, 2002) y el de Longar (Viana, Navarra) (Armendáriz *et alii*, 1995), en donde las evidencias de utilización de las puntas de fecha para la violencia quedan sobradamente atestiguadas- . Sin embargo, el dato de que no fuesen tan numerosas quizás quiera decir que la caza en estos momentos ya no era tan relevante o fundamental para la economía de estas sociedades cuya subsistencia se basaba en la agricultura y en la ganadería. La guerra o los enfrentamientos bélicos tampoco debieron suponer un factor de mucha importancia para estos grupos culturales puesto que el número de piezas destinadas a estas actividades no parece ser muy alto con respecto a los otros grupos como las herramientas y las composiciones de las piezas nos hacen sospechar que no fueron utilizadas de hecho para el combate, sino como elementos de prestigio.

En este primer período metalúrgico las manufacturas de cobre predominan claramente frente a las de bronce. El bronce parece estar en un período de prueba o período experimental y los escasos ejemplos que se han hallado con estaño son composiciones bien altas en estaño, bien bajas en este elemento de aleación. Aquellas composiciones en las que apareció plomo hay que vincularlas a otros períodos más avanzados.

El porcentaje de piezas sin analizar es indudablemente muy alto -casi un cincuenta por ciento-. Sin embargo, este hecho no es obstáculo para realizar extrapolaciones y con ello percibir que, mientras que el cobre era el elemento que predominaba, el bronce estaba en sus momentos prístinos. La metalurgia del cobre estaba desarrollada plenamente y, tan sólo a finales del Calcolítico y principios del Bronce Antiguo se comenzó a experimentar con las aleaciones broncíneas. Estas tenían ventajas sobre el cobre puro: dureza y resistencia, sin embargo necesitaban de un proceso metalúrgico más complejo y controlado: abastecimiento de estaño y aleación en las proporciones correctas.

Ya hemos explicado que en el análisis por grupos tipológicos hemos diferenciado entre las herramientas y las armas. Lo limitado de los tipos provoca que el análisis elaborado sea muy sencillo. La variedad de herramientas es escasa: apenas dos tipos, con subtipos. Las variedades dentro de los tipos se restringen a diferencias en el filo, tamaño y grosor en el caso de las hachas, y a la sección cuadrangular o redonda y el carácter apuntado o biapuntado y su longitud en el caso de los punzones. Estos últimos son los objetos numéricamente más abundantes quizás debido a su sencillez y su más que probable plurifuncionalidad.

En el grupo de las *armas* la situación es similar: tan sólo tres tipos, de los que uno -las alabardas- sólo tiene un objeto representado y dos tipos más, puñales y puntas de flecha, que numéricamente se representan de forma parecida. Las armas debían de tener básicamente un significado de prestigio y representación a tenor de los datos que

hemos podido manejar. Los puñales, objetos de más entidad por su peso, tamaño y por sus necesidades para su fabricación, se representan numéricamente en el Valle del Ebro, (*V. Cap.6*), con la misma entidad que las puntas de flecha. El caso de la alabarda es singular). Un único elemento, que generalmente no suele abundar en la Península salvo en el Sureste, y que se relaciona con los ejemplares centroeuropeos o levantinos (Rodríguez de la Esperanza, 1996; Schuhmacher, 2002: 263-266). Contrariamente a lo que se podría suponer, la composición de la nuestra hace referencia a asociaciones minerales cúpricas locales.

En general estos análisis nos llevan a proponer que durante el Calcolítico y Bronce Antiguo en el Valle del Ebro hubo un predominio de los objetos de cobre, en concreto de las herramientas, y que en raras ocasiones se hacían intentos de manufacturas en bronces. Las armas seguían en importancia al primero de los grupos -las herramientas- pero no parecían tener aquella relevancia social y económica. Por otra parte, la metalurgia del oro y de la plata -en momentos más avanzados- parece tener otro tipo de tradición y otra clase de destinatario. Todos los elementos de adorno han aparecido asociados a contextos funerarios y parecen haberse vinculado al ámbito del prestigio. Son elementos de pequeñas dimensiones que quizás formaban parte de un objeto de múltiples piezas y que eran depositados junto a los difuntos o formando parte de sus ropajes y abalorios. En general, son cuentas o semi-espirales y parecen diferenciar a alguno de los individuos dentro de los enterramientos colectivos en los que se han encontrado.

Los análisis metalúrgicos de esta primera fase, aun no siendo muy abundantes, sí nos han proporcionado información muy reveladora. Las composiciones de los objetos analizados han resultado tener entre un 85% y un 95% de base cobre, con junto a otros elementos casi siempre presentes como el hierro, el antimonio, el arsénico y en ocasiones el níquel -que no es frecuente y por lo tanto nos aporta una rica información sobre probables procedencias del mineral-. Los análisis de las piezas durante el Calcolítico y Bronce antiguo son en general homogéneos, y tal como se desprende de la comparación de los mismos con las colecciones de referencia de análisis de minerales, en su inmensa mayoría nos refieren a aprovechamiento de mineral local dada su concordancia de composición, como mucho regional, en contra de otras teorías que sostenían hasta la fecha que la mayoría de los primeros elementos metálicos en la zona procedían de trueques o intercambios.

La consolidación de las actividades metalúrgicas se distingue en la siguiente fase de estudio. Durante el Bronce Medio arraigaron las bases de la producción metalúrgica y esto lo podemos apreciar en las evidencias que han llegado hasta nosotros y que han sido objeto de nuestro estudio.

En el Bronce Medio la innovación más importante y que diferencia este período del anterior, por lo que a la propia materia prima se refiere, es la utilización generalizada del bronce. Esta añadirá dureza y resistencia a los objetos y bajará el grado de reducción del mineral y de fusión metal. Por tanto, el tiempo empleado en estas tareas se verá reducido, al

menos, parcialmente. En un segundo lugar, nos encontramos con un cambio generalizado en el sistema de empuñaduras. Se empiezan a buscar nuevos sistemas de sujeción de armas y herramientas. El modo de fijar las empuñaduras cambia y parecen encontrarse nuevas fórmulas que facilitan el control de la empuñadura y, por ende, del objeto. En las armas vemos un cambio de este tipo en las empuñaduras de los puñales: del típico puñal de la etapa anterior de lengüeta se pasa al puñal con remaches que sujeta de una forma más efectiva la empuñadura normalmente orgánica. Respecto a las herramientas se produce un cambio en la forma de sujeción de las hachas que, como ya apuntábamos, se fijan de forma acodada y los rebordes y aletas facilitan esta forma de enmangue.

Desde otro punto de vista, debemos recordar que durante todo este largo período de tiempo se incrementan los contactos con el sur de Francia. La tradición en parte "europea" de la Edad del Bronce contrasta con la acentuada tradición peninsular/occidental del Calcolítico Campaniforme (Delibes de Castro, 1977 y 1983; Alday Ruiz, 1999). Se puede apreciar claramente como algunos de los elementos del Bronce Antiguo del Languedoc guardan fuertes afinidades tipológicas con elementos del Bronce Medio del Valle del Ebro (Briard, 1979; Briard y Mohen, 1983).

Por otro lado, la mayoría de los objetos de esta fase se han encontrado en contextos domésticos y, en ocasiones, sin contexto como es el caso de la mayoría de las hachas y sólo contamos con unos pocos contextos funerarios. En áreas domésticas se han llegado a localizar zonas reservadas únicamente para realizar los trabajos de los metalúrgicos (Ej.: Minferri, Juneda, Lleida). El ámbito de los funerario no tiene tanta relevancia para la metalurgia durante el Bronce Medio como en anteriores etapas. Los escasos enterramientos que se han documentado, dos, son clasificados como funerarios-domésticos, puesto que pertenecen a inhumaciones dentro de estructuras domésticas.

La cuantificación de objetos metálicos hallados en la zona y adscritos a esta época cultural es de 104, de las cuales 74 han sido encontradas en contexto. Los objetos han sido realizados en cobre o bronce, con predominio de este último y se han repartido desigualmente en la vastísima área del Valle del Ebro. Alguno de los objetos son más masivos que otros, tal y como de nuevo ocurre con las hachas. Estas, sin embargo, no llegan a tener en ningún caso los pesos que alcanzaban durante el Bronce Antiguo -recordemos que al menos en dos ocasiones superaron ampliamente los 1000gr.-. Uno de los ejemplares pesados con más entidad y que pertenece al Bronce Medio es el hacha de rebordes de Les Paules, cuyo peso es de 677.3 gr. Sin duda, es ése un ejemplar magnífico, pero no supera la cantidad de metal que se utilizó para realizar las grandes hachas planas del Bronce Antiguo. En la manufactura de las puntas de flecha de pedúnculo y aletas también se utilizó menos cantidad de material, sobre todo si las comparamos con las puntas palmela, que se asemejan más a lo que hoy en día llamaríamos jabalinas, de mayor entidad y peso que las primeras a las que nos estábamos refiriendo. Las puntas de pedúnculo y aletas tienen, en general, dimensiones más reducidas y, por ende, se utilizó menos metal en su realización.

Estos dos ejemplos, junto a la reducción general del volumen de metal empleado -tanto en nº de elementos como en peso de los mismos-, 8.516 gr. durante el Bronce Medio frente a los 22.424,76 gr. del período anterior, hace que se pueda pensar que en esta etapa hubo un momento de reducción del volumen del metal en circulación, reduciéndose el empleo del mismo y del número de piezas en sí (*V. Cap. 7,* para el desarrollo de esta argumentación). Así, en general, podríamos decir que durante el Bronce Medio hay una clara intención de optimizar tanto las herramientas como las armas de cobre o bronce. Tanto por el modo de sujeción como por el propio volumen de material empleado, se percibe el intento de rentabilizar más el trabajo del metalúrgico que en la etapa anterior.

Es en este momento cuando las armas serán los objetos que predominen, sin embargo, es esta una levísima supremacía (tan sólo un 50,08% frente a un 49,1%), puesto que tan sólo supera en dos piezas al grupo de las herramientas. Se podría pensar entonces que el ámbito de los trabajos domésticos y de las actividades cinegéticas y guerreras estaban igualados en importancia. El empleo del metal desde el punto de vista del valor económico para uno y otro ámbito está muy equilibrado y esto también quiere significar que se dedicaba el mismo esfuerzo en realizar objetos tanto en el primero como en el segundo ámbito.

Del análisis químico de los elementos se desprende un aumento considerable de los objetos realizados en bronce con respecto al primer período metalúrgico analizado. Debemos reconocer, no obstante, que el grupo de los no analizados es tan numeroso que la extrapolación estadística haría asumir un predominio absoluto de los bronces, y falsearía los datos reales. Aunque en general se advierte una mejora en las aleaciones aún no es completo el control de la producción de bronces. Apreciamos en los análisis que ciertos elementos tienen aleaciones pobres, es decir que la proporción de estaño es inferior a la necesaria para hablar de un buen bronce. Así en los puñales con remaches aparecen aleaciones con un porcentaje inferior al 5% de Sn (Cueva de los Encantados en Teruel o el de Pialflor en Huesca) con lo que no se conseguiría la dureza buscada en las aleaciones broncíneas. Lo mismo podemos decir que ocurre con los análisis llevados a cabo sobre las puntas de flecha -en las que en ocasiones como en Las Alhambras la proporción de Sn se dispara a más del 30%- y sobre los punzones. Las hachas son los objetos de bronce que mejor aleación parece haberse realizado estando en torno al 10%-12% de Sn. En resumen, la presencia de las aleaciones broncíneas se generaliza en todo el Valle del Ebro durante el Bronce Medio, aunque aún no está completamente controlada la adicción del estaño en la producción.

Según el peso, los elementos más masivos del grupo de las herramientas son las hachas de reborde, que casi son la mitad en número que los punzones: exactamente 37 punzones frente a 17 hachas de rebordes. La plurifuncionalidad de los punzones hace difícil la explicación de esta herramienta que, además, no requería ni una inversión elevada de metal en su conformación ni de tiempo y esfuerzo en su realización. Al contrario ocurriría

con las hachas de reborde, que necesitarían de una inversión notable de metal en bruto y una considerable inversión de tiempo puesto que el tipo se iba complicando.

La distribución de los tipos en el grupo de las armas del Bronce Medio parece sufrir una descompensación mayor aún que en el grupo de las herramientas. En este sentido, las puntas de flecha cuadruplican en número a los puñales de remaches. Bien es cierto que las primeras no necesitan tanta cantidad de material o de volumen de metal como los puñales de remache. Quizás esta descompensación derive de la necesidad que se tuviese en aquel momento de cada uno de estos tipos: mientras el empleo de las flechas parece ser mayoritariamente en actividades cinegéticas, el empleo o utilidad de los puñales de remaches parece estar más indicado para las actividades bélicas y la propia exhibición. Probablemente estas últimas no eran tan frecuentes y no necesitaban un suministro continuo de armas defensivo-ofensivas realizadas en metal.

Como ya habíamos comentado con anterioridad el número de elementos metálicos que se conocen del Bronce Medio en el Valle del Ebro es sensiblemente inferior a los de la fase precedente. Este hecho se puede apreciar en la distribución geográfica de los mismos (*Fig. 8.3*). Como vemos hay una dispersión generalizada de los elementos. Se aprecia una concentración superior en el Bajo Ebro donde aparecía también una concentración de materiales durante el Calcolítico y Bronce Antiguo. Sin embargo, la concentración de materiales que antaño se apreciaban en el Alto Ebro no es ahora tan significativa. De hecho apenas se aprecia una densidad de hallazgos ligeramente superior a la del resto del Valle.

En el Alto Valle del Ebro existe una pequeña agrupación de materiales. Se concentran los yacimientos en donde aparecen puntas de pedúnculo y aletas y punzones. Son materiales simples y cuyas aleaciones aún no están excesivamente controladas. No ocurre lo mismo en la concurrencia que se aprecia en el Bajo Ebro. Allí se encuentran todos los tipos de elementos: puñales de remaches, puntas de flecha, hachas de reborde y punzones. Es apreciable a simple vista que la distribución geográfica de las hachas de reborde tiene una relación con el Sureste francés que coincide con la de los paralelos tipológicos.

Los cambios sociales y económicos que se produjeron durante esos dos períodos -Calcolítico y Edad del Bronce- entre el tercer milenio y mitad del segundo no fueron abruptos. Hubo un paulatino incremento poblacional y también se aprecia el aumento del tamaño de las comunidades. De hecho los poblados de mayor entidad que se han podido estudiar en este trabajo pertenecen al Bronce Medio. En estos poblados sí que ha sido posible diferenciar espacios para diferentes actividades económicas -entre ellas la metalurgia-, unidades habitacionales, etc. También se distingue en estos hábitats espacios jerarquizados desde el punto de vista social y económico. Es el momento de la emergencia de las sociedades jerarquizadas en las que en ocasiones ciertos individuos se erigirán con el poder a través de la coerción social y económica y por supuesto a través de

los símbolos. Las sociedades eligen productos de difícil acceso para alcanzar papeles sociales más relevantes y además estos elementos implicarán una fuerte contrapartida de productos locales (Nocete, 2001: 21). Los primeros espacios fortificados aparecen en el Valle del Ebro en torno al final del Bronce Antiguo (Ej.: Cabezo del Cuervo, Teruel). No será hasta el Bronce Medio cuando se den los primeros amurallamientos de los hábitats , pareciendo tener los asentamientos un carácter más perdurable que los de antaño y situándose en lugares de menor altitud, debiéndose quizás este aspecto a la ya no tan imperiosa necesidad de controlar el entorno desde puntos estratégicos.

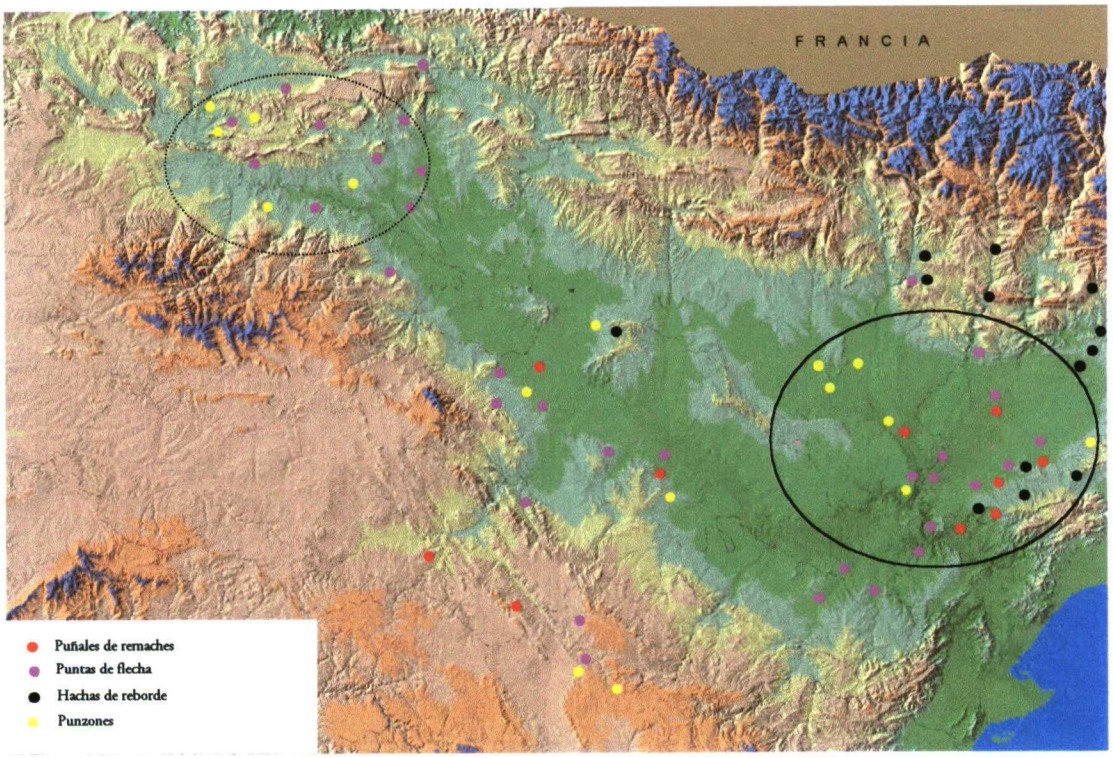


Fig. 8.3. Distribución general de herramientas, armas y adornos de metal en el Valle del Ebro durante el Bronce Medio.

Durante el Calcolítico y la Edad del Bronce Antiguo comenzó un fuerte incremento del poblamiento del territorio. Sin embargo, el carácter general del poblamiento era más bien temporal. Será al final del Bronce Antiguo cuando el poblamiento comienza a mostrar características más duraderas. No parece haber una selección del paisaje sino un uso del medio para una economía agropastoral con desplazamientos estacionales en relación con el ganado y quizás con la minería. Las poblaciones tenían un profundo conocimiento del medio y de sus posibilidades. Asimismo tenían un buen conocimiento de las comunicaciones, conocían los valles y los cordales de montaña, así como las conexiones fluviales como las que existen en los afluentes de la margen derecha del Ebro.

En cuanto a la ganadería podemos decir que se aprecia durante el Calcolítico un aumento de la cabaña bobina, ovicaprina y del cerdo con respecto al Neolítico. Durante la Edad del Bronce se incrementó la bobina y caprina con respecto al resto sin que sepamos muy bien cuáles fueron las razones. A través de los yacimientos estudiados parece que

hay una adscripción de los bóvidos en bajas altitudes y de los ovicápridos a yacimientos situados a más altura. Sin embargo, no sabemos a ciencia cierta si esta situación era así o si es resultado del azar de la investigación. Mientras, durante el Calcolítico el consumo de ungulados silvestres sigue siendo relativamente frecuente, en el Bronce Medio queda relegado a un consumo meramente testimonial.

En el mundo ideacional, la sociedad durante el Calcolítico asistió a ese proceso de incipiente jerarquización, sin embargo, perduraron en ella características de las sociedades segmentarias del Neolítico como la idea de la tumba colectiva. Durante estos períodos también se vislumbra ya una cierta estratificación social que, sin cambios bruscos, va cimentándose al final de la etapa. Será durante el Bronce Antiguo, cuando la jerarquización paulatinamente se agudice tanto dentro de cada comunidad como entre los diferentes poblados. Ciertos ritos como los primeros enterramientos individuales son indicativos de que este cambio se está llevando a cabo y sobre todo la diferenciación entre los ajuares muestra la existencia de una verdadera estratificación social. Se perciben además diferencias sociales en los poblados a través de las diferencias en la organización de los espacios. Mientras en el Calcolítico no se diferenciaban claramente en los poblados zonas especializadas, en los de la Edad del Bronce se aprecian aquellas: zonas donde se llevaban a cabo actividades metalúrgicas, zonas de habitación, zonas de desecho, etc.

Aunque tradicionalmente la base del prestigio y del poder durante la edad del Cobre fue el control de los recursos y la del Bronce el control de los recursos metalúrgicos, actualmente las teorías de cómo se fue conformando este tipo de sociedad jerarquizada comienzan a tomar otras directrices. Aunque es cierto que la metalurgia y el entorno que la rodea conllevaban no pocas novedades, lo que sí es cierto es que como tal en la Península Ibérica no comienza a tomar fuerza hasta el Bronce Final. La producción de objetos de cobre y bronce es mínima en la Península y en el Valle del Ebro en concreto hasta bien entrada la Edad del Bronce -con excepción de áreas muy concretas de la fachada atlántica y del Sureste peninsular-, con lo que actualmente parece arriesgado poner el acento de todos los cambios sociales, políticos y económicos en el desarrollo de la metalurgia.

8.3. Modelos peninsulares de emergencia y desarrollo de la metalurgia. Modelos de Europa occidental y modelos del Próximo Oriente.

Tras este análisis y reflexión sobre el desarrollo de la metalurgia en el Valle del Ebro nos era necesario plantear un modelo conforme a todas sus características generales y particulares que pudieran servir para comparar con otros modelos tanto peninsulares como extrapeninsulares.

Aunque, en efecto, muchos los modelos teóricos metalúrgicos no han profundizado en todos los aspectos culturales, hemos decidido ofrecer una panorámica general de aquéllos modelos metalúrgicos que han servido para plantear los diferentes

papeles que la metalurgia debió jugar en diferentes ámbitos geográficos. Al final de este capítulo ofrecemos el modelo que a nuestro juicio podríamos plantear para el Valle del Ebro con los rasgos fundamentales que lo caracterizarían.

Se planteó como objetivo fundamental dirimir algunas cuestiones que son el núcleo de las discusiones científicas sobre los momentos prístinos de la metalurgia. Así el origen foráneo o local de las producciones, el posible abastecimiento de mineral a través de los recursos cercanos o de redes de intercambio; también los rasgos de las sociedades en donde se da por primera vez y la economía en que se desarrolla su cultura. De esta forma en cada caso se ha llegado a establecer unos modelos en los que a la metalurgia se le ha hecho jugar muy diferentes papeles. Desde uno fundamental, generador de todos los cambios sociales y económicos y modificador del entorno natural atribuyéndole un papel determinante identificando la Cultura del Argar con la "cultura de metalúrgicos" (González Marcén y Lull, 1987: 10-11). Otros modelos dan a la metalurgia un papel más discreto, poniendo más énfasis en el control del agua y de los productos agrícolas para establecer jerarquías coercitivas en los mismos grupos del Sureste (Gilman, 1987 y Gilman. y Thornes, 1985).

Aceptándose desde los años setenta el hecho de que la metalurgia no hubiese llegado, como las hipótesis colonialistas afirmaban, a través de los contactos con las arribadas de los pueblos del Oriente Próximo, si no que fuese resultado del desarrollo interno de cada comunidad, ofrecía nuevos argumentos para ver ahora la Península Ibérica como un foco de invención independiente y autónomo del que quizás otras zonas de la propia península pudieron beneficiarse. También plantea la circunstancia de que las actividades metalúrgicas se desarrollasen independientemente en diferentes comunidades cuando el grado de desarrollo y su entorno lo permitiesen.

8.3.1. El modelo del equipo de V. Lull para el Sureste

Uno de los modelos más controvertidos que se han planteado en torno al desarrollo de la metalurgia del SE ha sido el planteado por el equipo del Prof. Lull. Este modelo se enmarca en un planteamiento teórico marxista en donde la propiedad, el control y la coerción son las claves fundamentales del funcionamiento del sistema cultural (Lull y Estévez, 1986; Lull, González Marcén y Risch, 1992; Lull y otros, 1993, 1995 y 1998; Lull 2000a y 2000b).

Se debe puntualizar que la teoría desarrollada por el equipo catalán comienza en un estadio posterior a la de la propia invención de la metalurgia. En realidad, su hipótesis de trabajo se desarrolla durante el período argárico hasta el final del mismo, en el período de colapso o decadencia de este mundo.

El modelo que se nos presenta es el de una sociedad muy jerarquizada. Una gran jerarquización del hábitat, con un centro político, económico y controlador situado en altura junto a recursos metalíferos y otros asentamientos "menores" dedicados al control

del territorio y de la población. En los centros rectores se asentaría el artesanado especializado en la producción metalúrgica y la producción cerámica. Los centros más pequeños vigilarían la producción y los excedentes agrícolas y ganaderos.

Además la organización social es clasista, cuyo grupo dominante controla las instituciones de carácter estatal y además tiene posesiones privadas (Castro *et alii*, 1996: 39-46). Hay una institucionalización de la clase dominante y parece denotarse a través del registro funerario la herencia de clase (Castro et alii, 1998:26-31). La clase dominante se impone a los súbditos a través de la coerción social por dos vías: la violencia ejercida por los ejércitos y la ostentación de las armas. Estas armas están realizadas en metales: cobre y bronce. Por lo tanto la posesión de las mismas denota una posición social elevada (Castro et alii, 1998: 65-70) .

La fuerte jerarquización también se puede observar en el mundo funerario (Lull, 2000a). Dentro de las necrópolis se observa una diferenciación de las clases. La clase dominante parece ser hereditaria ya que aparecen armas en enterramientos infantiles lo que sólo puede significar según los autores que el enterrado era el hijo de una persona de alta posición social y que quería que se supiese que los suyos también lo eran (Lull, 2000a: 579-580). Las armas (puñales y hachas) en enterramientos masculinos son interpretadas como pertenecientes a individuos de las clases dominantes (Lull, 2000b: 581, 585-590). En algún enterramiento femenino, por el contrario, aparecen otro tipo de objetos metálicos: agujas, puñales y adornos, que también significa en su opinión que la mujer pertenecía a una clase dominante.

Finalmente este modelo ha hecho hincapié en la circunstancia de que, según ellos, parece observarse un solapamiento entre las actividades que realizarían los objetos metálicos y las que se llevarían a cabo por los líticos. Las actividades cotidianas de corte se llevarían a cabo con instrumentos metálicos, mientras que las actividades de siega y trillado se llevarían a cabo por los instrumentos líticos. Los elementos realizados en hueso se utilizarían para actividades menores (agujerear) y adorno (Lull, 2000b: 589). Esta explicación ha sido muy polémica debido a que el registro arqueológico no acompaña tales afirmaciones (Montero, 1994: *passim*)). Por un lado hasta muy entrada la fase final de la Edad del Bronce, e incluso ya en la Edad del Hierro, no parece que haya una implantación de útiles metálicos para actividades cotidianas como para relegar a un segundo plano los instrumentos líticos. La industria lítica sigue plenamente presente en el registro arqueológico hasta la Primera Edad del Hierro.

Otras muchas críticas se han vertido sobre este modelo (Gilman, 1984; Montero, 1994, 1999). En primer lugar le han criticado el importante papel otorgado a la metalurgia en el desarrollo del Mundo del Argar, su rol en el desarrollo de las sociedades de clase y en la degradación total del medio argárico.

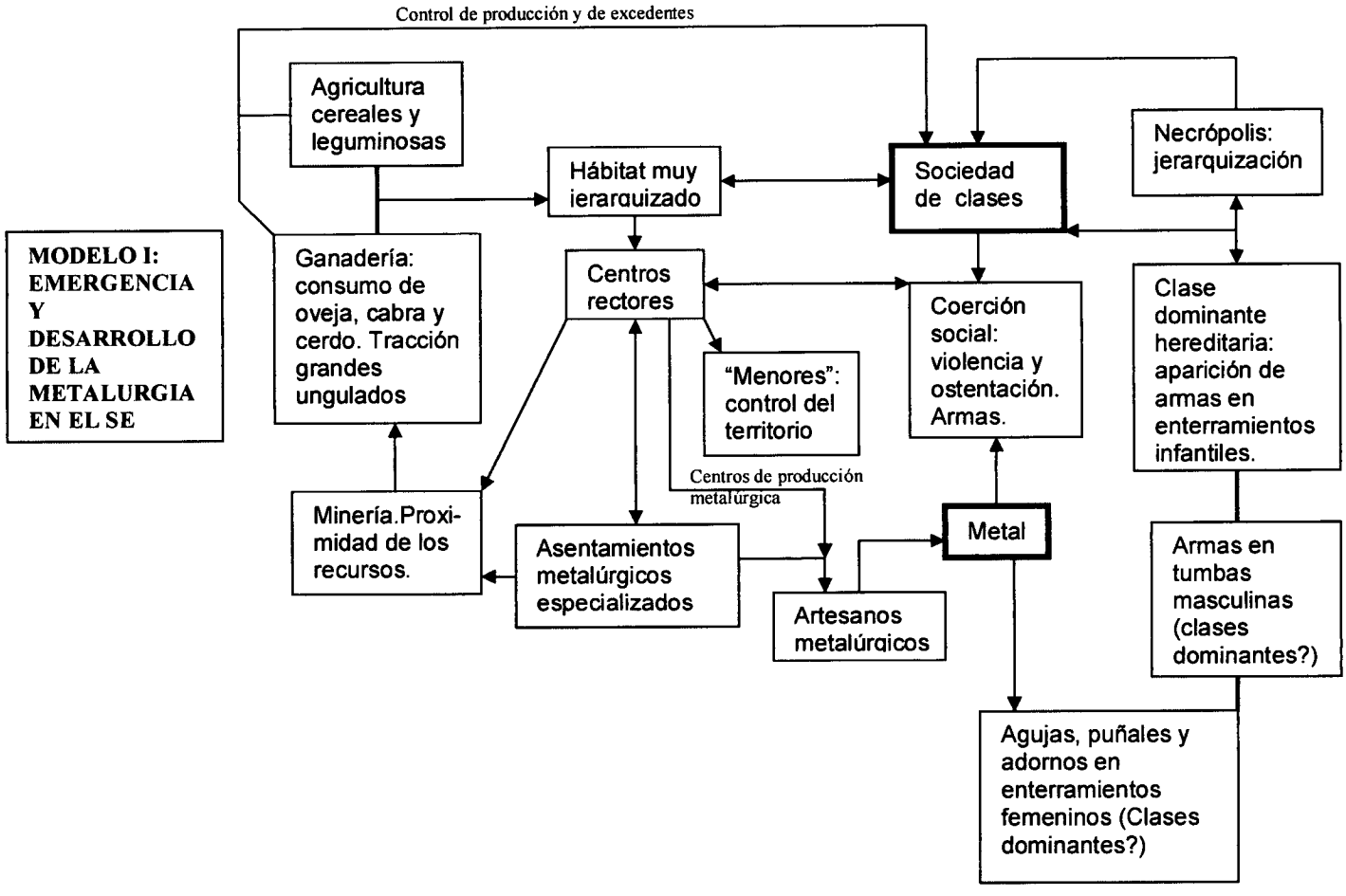


Fig. 8.4. *Emergencia y desarrollo de la metalurgia en el SE (Lull, 1983, 1995, 2000a, 2000b).*

8.3.2. El modelo marxista para el Suroeste peninsular

A lo largo de las investigaciones sobre la metalurgia en la Península Ibérica uno de los posicionamientos teóricos que más adeptos han tenido ha sido el marxismo. Esta posición teórica ha sido desarrollada con más o menos ortodoxia y grado de militancia por algunos investigadores o por algunos grupos de investigación arqueológica. Así ha ocurrido con Nocete (1989, 1996, 1999a, 1999b, 2001), cuya línea de pensamiento se deja entrever en cualquier zona de la península ibérica en la que profundice. Así lo hizo en el Sureste Peninsular y así lo ha vuelto a hacer en el Suroeste Peninsular.

El autor basa su teoría en que el desarrollo de las sociedades está inmerso en el desarrollo de los primeros estados (Nocete, 1989: *passim*) , con todo lo que la definición implica, puesto que no profundiza en las razones que explicarían el surgimiento de aquéllos debido sobre todo a que su aparición según él se remonta a épocas aún más pretéritas como el Neolítico. Las sociedades están fuertemente jerarquizadas, dividiéndose en clases. Las clases dominantes viven en los centros de control y por supuesto no son productores sino que se dedican a supervisar la periferia que sí lo es. Estos centros de los estados no están junto a los recursos mineros como en el caso de las teorías de Lull (*v. supra*), sino que controlan a distancia las periferias mineras en donde hay pequeños asentamientos especializados en producción metalúrgica. Otras periferias son meramente coercitivas.

La Coerción social en la periferia se centra en el control de los excedentes de producción de la agricultura y ganadería y de la minería, poseyendo la hegemonía los grupos que controlen en primer lugar los recursos mineros. La coerción intrasocial se aplica a través de un sistema tributario, parecido a aquel sistema que Gilman proponía también para el Sureste peninsular, que por supuesto revierte en las clases dominantes.

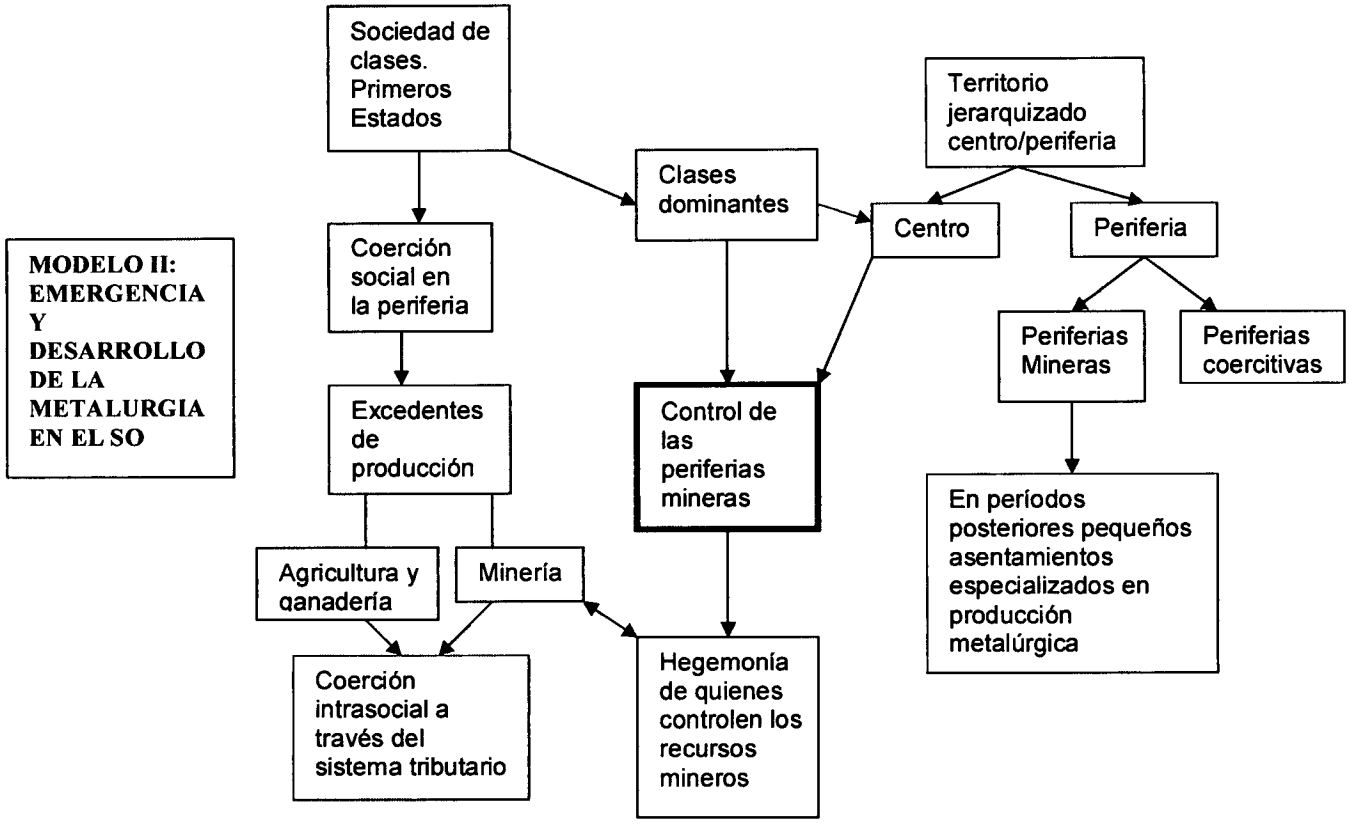


Fig.8.5 .Emergencia y desarrollo de la metalurgia en el SO peninsular(Nocete, 2001; Nocete et alii, 1999a, 1999b)

Las periferias mineras controladas por los centros rectores reflejan en el registro arqueológico una alteración constante y especializada del paisaje que se plasma en una clara deforestación (Nocete *et alii*, 1999[a]: 93), y aunque no lo expresa concretamente, suponemos que este hecho es consecuencia inmediata de los desmontes realizados en los trabajos de extracción y quizás en los realizados para la obtención de combustible para el procesado del material. Argumenta Nocete y su equipo que la minería y la metalurgia del cobre en ningun caso debe argumentarse como factor causal de la emergencia de las primeras sociedades de clase y su efecto político (el estado), sino como su consecuencia (Nocete *et alii*, 1999[a]: 102 y Nocete *et alii*, 1999b: 87, 89 y 91).

8.3.3. El modelo materialista cultural de Gilman

Otro de los modelos que sin duda han influido más en la investigación de las primeras sociedades metalúrgicas del SE ha sido el desarrollado por Gilman (1976, 1987[a], 1987b, 1991, 2001) y por Chapman (1991). Este modelo, en comparación con los demás parece más simple. De hecho es un modelo cuyo articulación no reside en muchos

factores, sino en muy pocos, y cuya clave se basa en un modelo social donde los gobernantes son propietarios (Chapman, 1991: 222 y 257).

Gilman desarrolla su teoría sobre la base de que las sociedades metalúrgicas eran sociedades de clase (1987: 26-29). El origen de la estratificación habría que buscarlo en el III milenio antes de nuestra era. Las jefaturas están basadas en el parentesco y aunque no lo expresa con claridad, deben ser hereditarias (Gilman, 1991: 19).

Las clases dominantes controlan la explotación de productos secundarios y además obligan a pagar a los campesinos unos arriendos por la utilización de la tierra (Gilman, 1991: 19-20). Hay una producción de productos de lujo que tendría como finalidad su ostentación por parte de la clase dirigente frente a otras clases inferiores.

En todo este planteamiento la metalurgia juega un papel discreto. La industria metalúrgica se considera una actividad ocasional que se desarrolla en ámbitos domésticos. Los recursos metalíferos están muy cercanos a los poblados. No es una actividad que conlleve estrés de ninguna clase.

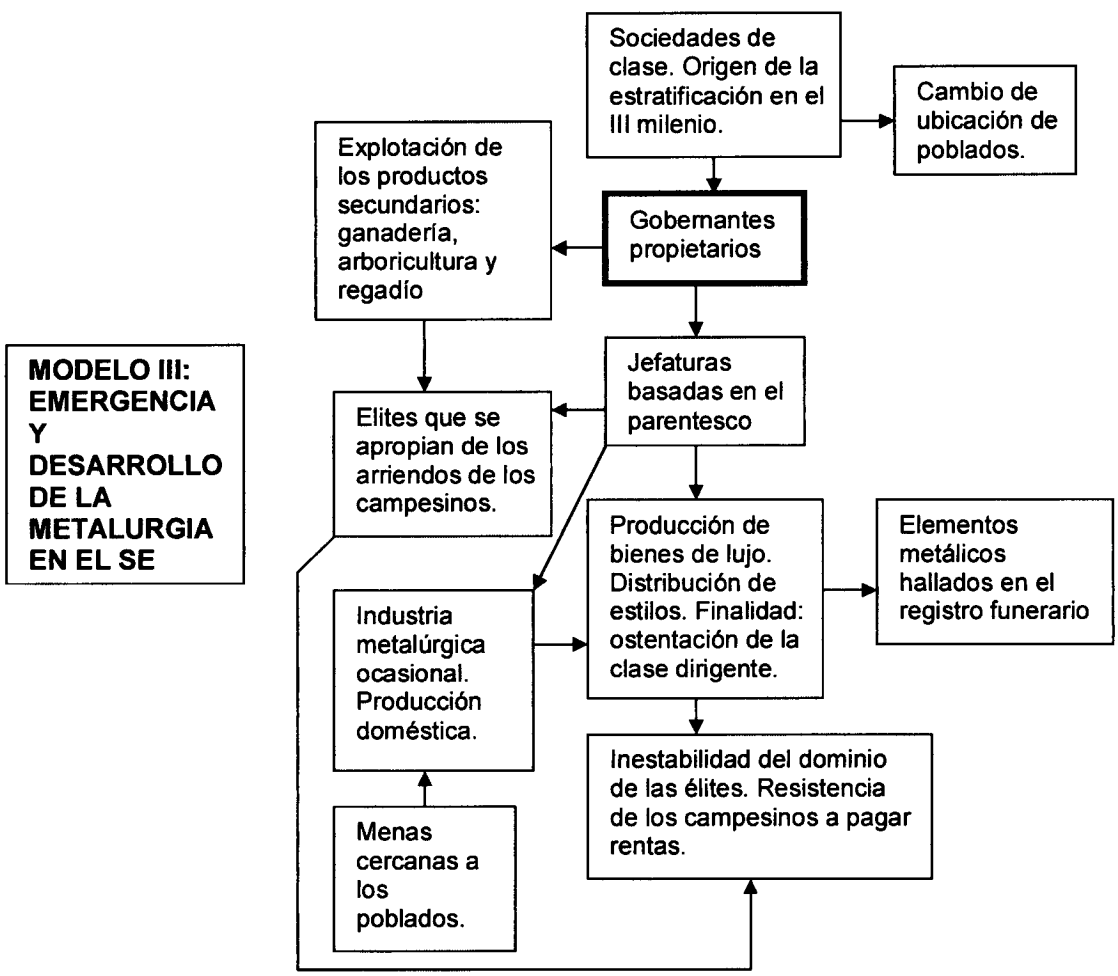


Fig. 8.6. *Emergencia y desarrollo de la metalurgia en el SE (Gilman 1987a, 1987b, 1991,2001; Chapman, 1991).*

La tensión deviene, según se desprende de los trabajos que hemos analizado, de la resistencia de los campesinos a pagar las rentas obligatorias a las élites (Gilman 2001: 77). Estas clases dominantes tendrán períodos de inestabilidad en el poder debido a la presión ejercida sobre los campesinos y la resistencia de estos últimos. En los últimos trabajos, sin embargo, parece que estos especialistas ya no creen que la estratificación social sea tan rígida ni que haya tanto poder de coerción (así, es notable el cambio de posicionamiento o la matización que ha sufrido el mismo en Gilman, 2001: *passim*). En sí son los mismos modelos pero modificando el grado de estrés social y el grado de coerción.

8.3.4. El modelo metalúrgico de I. Montero

Uno de los modelos metalúrgicos más recientes que se han planteado ha sido el que desarrolló I. Montero para su tesis doctoral (1992; 1994) y que en sucesivas publicaciones ha ido matizando y poniendo al día (Montero y Ruiz Taboada, 1996[a] y b; Montero, Rihuete y Ruiz, 1999; Montero, 2000).

Este modelo plantea o sugiere de forma muy prudente -en comparación con lo planteado por otros modelos explicados- que la metalurgia como actividad económica y social no pudo suponer una innovación que generase ningún tipo de cambio radical en las comunidades. Más bien lo que se propone en este modelo es que la metalurgia fue una de tantas actividades metalúrgicas con carácter doméstico y que no necesitó de especialistas.

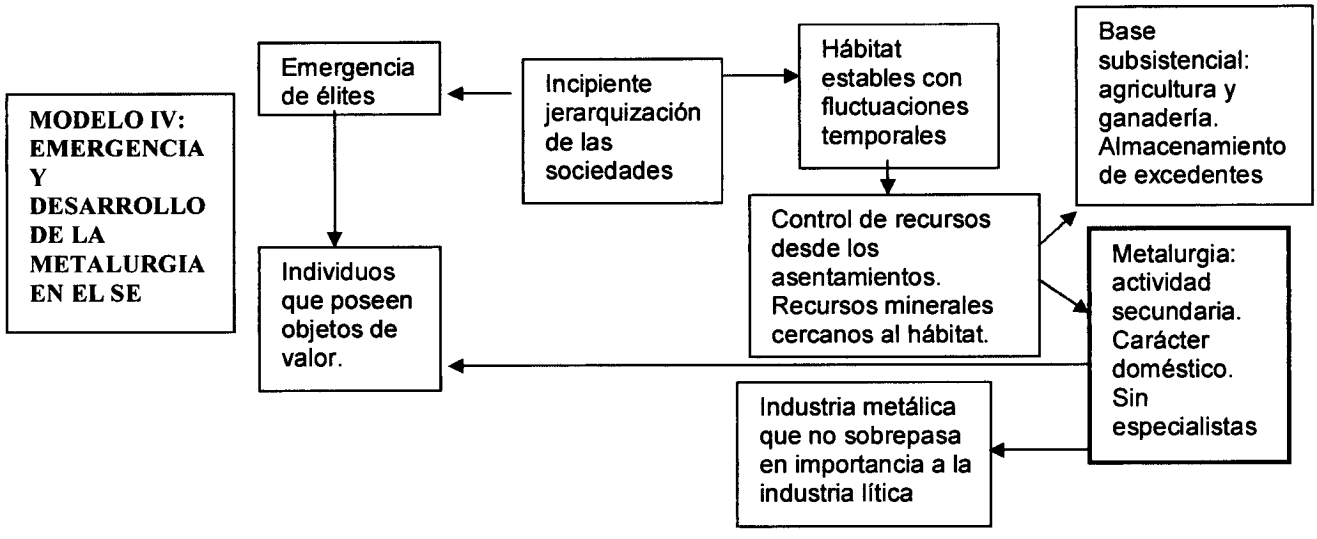


Fig. 8.7. Emergencia y desarrollo de la metalurgia en el SE de la Península Ibérica (Montero, 1994, 1996, 1999, 2000).

Los primeros vestigios de actividades metalúrgicas según I. Montero se dieron en comunidades neolíticas de tipo segmentario (Montero, Rihuete y Ruiz, 1999: 126-128). Las sociedades en las que esta nueva actividad se desarrolló de forma plena comienzan a tener unas elites incipientes. Son los individuos quizás vinculados a estas elites los que poseen objetos de metal a los que se atribuye cierto valor. La base subsistencial de estos

grupos se vincularía a la agricultura y ganadería y habría un almacenamiento de excedentes.

Todos los recursos estarían controlados desde los asentamientos. En concreto, los recursos minerales están cercanos al hábitat pudiendo tener un acceso relativamente rápido a los mismos. El hábitat, aún siendo estable, sufre fluctuaciones temporales debidos a diferentes factores como cambios estacionales, agotamiento de recursos, etc.

Con respecto al ámbito de los útiles y armas, este especialista considera que en un momento inicial, que perdura bastante, la industria metálica no sobrepasó de ninguna de las maneras en importancia a la industria lítica. Más bien da a entender que no será hasta bien entrada la Edad del Hierro cuando este hecho se comience a dar. En parte este autor contradice los presupuestos tan vehementemente defendidos por la escuela catalana de Lull ya analizada (1983, 1986).

8.3.5. Los modelos extrapeninsulares: Wessex y Dinamarca, Próximo Oriente y Balcanes.

Con respecto a los modelos extrapeninsulares hemos escogido tres de los que, a nuestro parecer, han sido más elaborados o por sus características propias han servido para suscitar el interés de la comunidad científica especializa. Además estos tres modelos ejemplifican muy bien el denominado Mundo Antiguo Occidental: Wessex y Dinamarca, Próximo Oriente y Balcanes.

En realidad a lo largo de los años de investigación en metalurgia prehistórica no ha habido ningún trabajo que, de forma precisa, estableciese un modelo del desarrollo de la metalurgia prehistórica en Wessex y Dinamarca. Lo que ha habido ha sido un importantísimo elenco de publicaciones de alta calidad en cuanto a la minería del cobre y del estaño se refiere y, otro tanto, en cuanto a lo que social e ideológicamente supuso la metalurgia como invención e innovación tecnológica (Spratt, 1989; Braithwait, 1984; Kim, 2001; Shennan, 1982). Ha sido a partir de estos trabajos de donde hemos podido elaborar un supuesto modelo general aplicable a estas dos zonas del Norte de Europa con una larga tradición de investigación en cuanto a lo que se refiere a las Edades de los Metales.

El modelo propone un desarrollo de la metalurgia en una sociedad ya muy jerarquizada, que si bien algunos especialistas sólo quieren verla en un momento inicial de esta jerarquización, otros, como en el caso de Dinamarca, ya quieren verla con élites que ostentan el poder (Braithwaite, 1984: 104; Kim: 453). En todo caso la legitimación del poder y del prestigio viene a través de la posesión de ciertos objetos a los que el acceso está restringido. Los objetos metálicos se utilizan entonces para el desarrollo de categorías personales dentro de las sociedades.

En estas sociedades, donde el rango es hereditario por nacimiento, este también se expresa en el mundo funerario haciendo diferenciaciones según el tipo de rito aplicado: si el rito es la inhumación se supone que el difunto era de alto rango. Si se trataba de una cremación se supone que el rango era inferior. Así los primeros contextos de deposición del metal en estas sociedades son los enterramientos individuales pertenecientes a individuos distinguidos. La legitimación del poder y del prestigio se obtiene también a partir de la posesión (¿ostentación?) de objetos singulares o realizados en materiales exóticos.

Las investigaciones sobre la prehistoria del Próximo Oriente siempre han llamado la atención de los especialistas por ello no es extraño que uno de los modelos más desarrollados sobre el desarrollo de la metalurgia en el Próximo Oriente haya sido el de este ámbito.

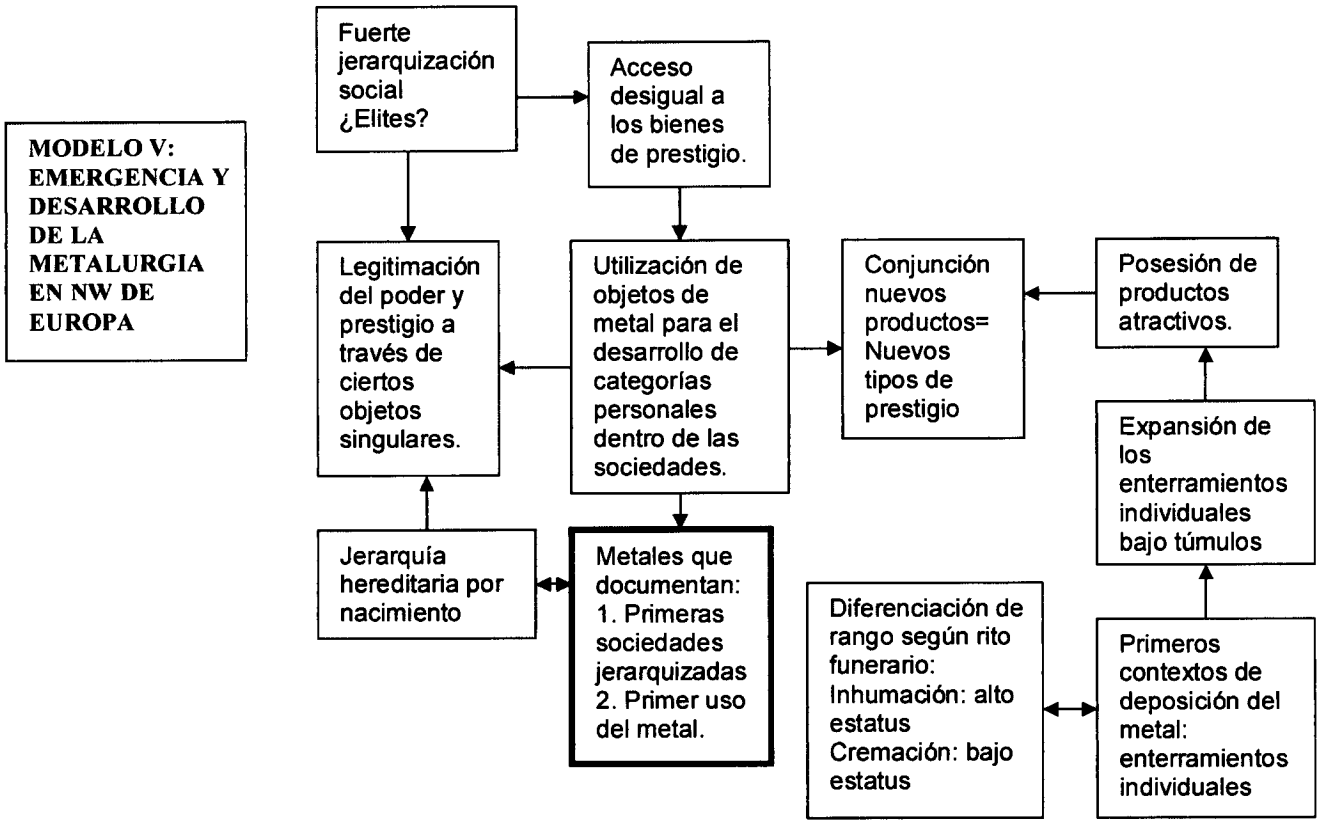


Fig. 8.8. Emergencia y desarrollo de la metalurgia en Wessex y Dinamarca (Braithwaite, 1984; Kim, 2001; Shennan, 1982).

Superado el modelo colonialista que ya describiese en su día Renfrew (1971) que proponía la difusión de la invención de la metalurgia desde el Oriente hasta el Occidente, comenzaron en los ochenta a proponerse modelos más autoctonistas. Aquellos modelos difusionistas se basaban sobre todo en los hallazgos que hasta la fecha se habían encontrado en la zona del Próximo Oriente en comparación con el vacío -seguramente de investigación- que se constataba en el Occidente. Por ello, a medida que los hallazgos en el Mediterráneo comenzaron a abundar, y sobre todo, pudieron fecharse con precisión, se pudo apreciar como el Oriente y el Occidente funcionaron de diferente forma y que aquel

modelo romántico que proponía un *Ex Oriente Lux* no era más que el resultado o la combinación de una serie de factores aleatorios (zonas muy estudiadas junto a otras menos estudiadas, falta de medios en la investigación, etc.).

Así las nuevas teorías sobre los períodos metalúrgicos comenzaron a desarrollarse con puntos de vista más introspectivos. Además, estas teorías se han centrado en muchos aspectos de modo que afortunadamente el modelo es diacrónico apreciándose la evolución desde la emergencia de la metalurgia hasta su desarrollo e imposición.

Durante la Edad del Cobre el acento se pone en el movimiento de minerales. Son estos los que se mueven y debieron servir como elementos para el intercambio o trueque. Las sociedades calcolíticas del Próximo Oriente están en un estadio de emergencia de la estratificación que apenas es perceptible a través del hábitat en aldeas. La producción de objetos metálicos de adorno parece ser para un consumo inmediato y el desarrollo de las actividades metalúrgicas (procesado y fundición) se desarrollan en contextos domésticos. Los adornos de metal otorgarían prestigio a esas clases emergentes que tienen vínculos de parentesco. A tenor de los análisis realizados los minerales empleados procedían de las minas de Timna, Feinán y Sinaí y eran controlados por las poblaciones cercanas (Hauptmann, 1989 y 1996; Golden, 2001).

Sin duda el período de mayores cambios es el de la Edad del Bronce. Las sociedades sufren una fuerte jerarquización incrementándose su complejidad, llegándose a distinguirse los primeros estados mesopotámicos. El hábitat también se transforma desarrollándose el urbanismo. El prestigio es mostrado a través de objetos no metálicos, sin embargo la desigualdad no se manifiesta en los ritos funerarios. En este período uno de los cambios fundamentales que se aprecian en el registro arqueológico es el comercio de metales en comparación con el movimiento de minerales del período anterior. Hay un incremento de las actividades metalúrgicas y, aunque se aprecia una tradición en la producción doméstica, comienzan a distinguirse espacios determinados para actividades metalúrgicas, lo que a su vez hace sospechar que hubiese una dedicación parcial a estas actividades (Galvin, 1987; Genz, 2001; Heskel, 1983).

Como se puede apreciar la complejidad de este modelo es superior a otros descritos no sólo por las características internas del mismo sino también porque los diferentes especialistas han profundizado en cada uno de los aspectos sociales, económicos y políticos de aquéllos grupos pudiéndose mostrar un modelo mucho más elaborado con matices que otros no han podido ofrecer.

El modelo propuesto por Renfrew para los Balcanes, si lo comparamos con los demás resulta más suave. Renfrew a través de los años matizó su posición (Renfrew, 1972; 1978a; 1978b; 1986) sobre el papel que había jugado la primera metalurgia en aquéllas tierras. En realidad, lo que él intentaba era dar un sentido a la presencia de objetos metálicos en los enterramientos de Varna. Por ello su teoría se enmarca dentro del

engranaje propuesto de los aspectos de valor y prestigio para las primeras sociedades metalúrgicas (Renfrew, 1986: 157).

El explica como en sociedades aparentemente igualitarias tanto en su economía como en sus hábitats parece comenzar a distinguirse ciertos rangos en el mundo funerario. Así, aparecen ciertos enterramientos con ajuares verdaderamente ricos en piezas de oro entre otros sin ajuar alguno. Algún otro indicador como enterramientos infantiles con ajuar o enterramientos femeninos o masculinos hacen pensar en algunos indicadores leves de estatus hereditario y diferenciación de sexo (Ivanov, 1978).

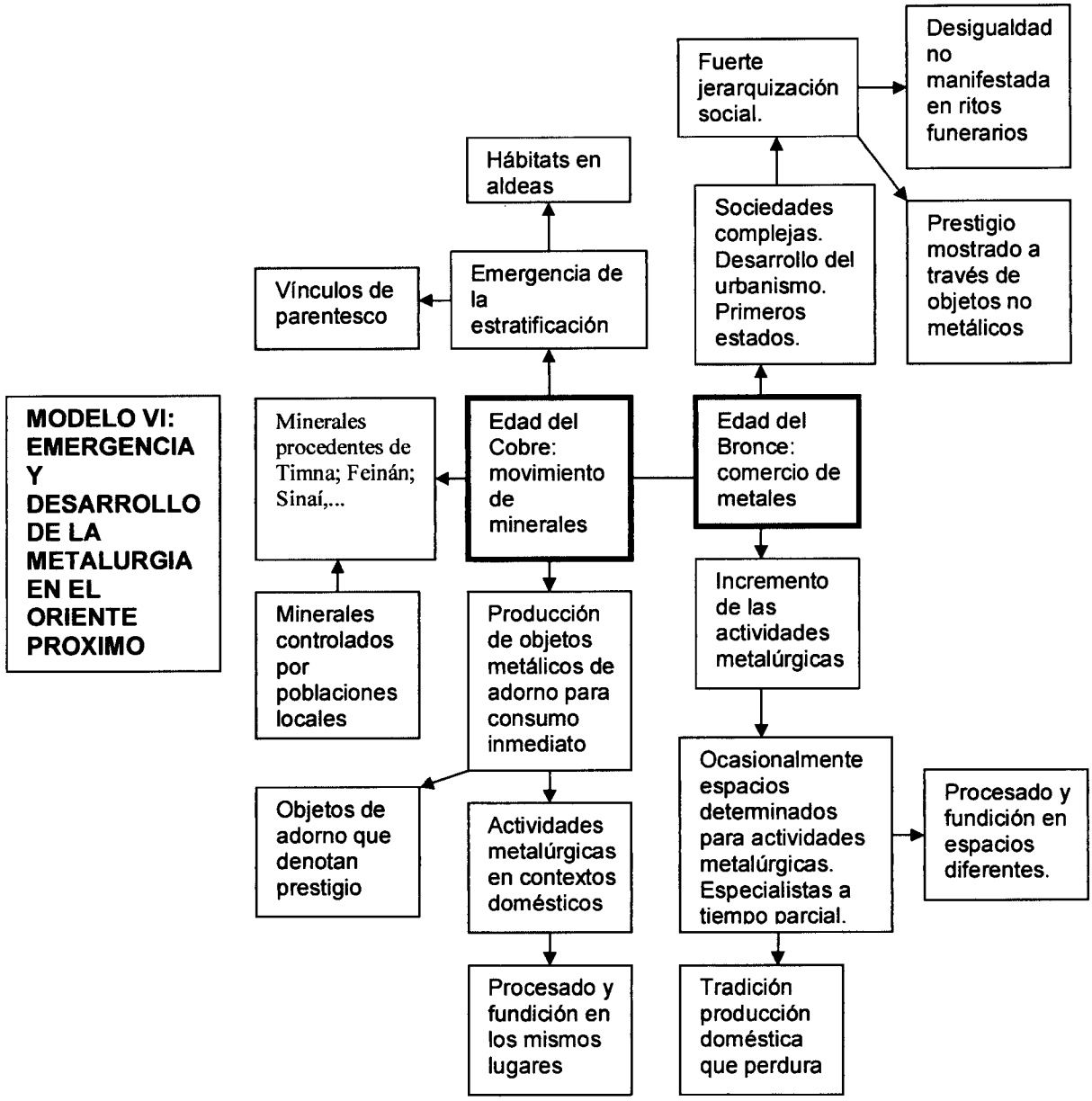


Fig. 8.9. Emergencia y desarrollo de la metalurgia en el Próximo Oriente (Golden, 2001; Galvin, 1987; Heskel, 1983)

Su hipótesis de trabajo es que en una primera fase los metales son utilizados como objetos de alto prestigio que tienen mucho valor, sin que tengan valor alguno como *útiles*

(V. Capítulo 7). Estos objetos tienen una consideración simbólica (Shennan, 1982) y deben ser mostrados. Por lo tanto la metalurgia supone una innovación más social que técnica durante el Calcolítico de los Balcanes. Su repercusión en el mundo ideacional y simbólico es alta y sin embargo su utilidad efectiva es casi nula.

Además supone una demostración material de una incipiente estratificación social que si bien no se aprecia arqueologicamente en otros subsistemas sí que lo hace apreciable en este mundo simbólico de la muerte. Así justifica que pudiera tratarse de las primeras jefaturas con un grado de estratificación incipiente o leve (Gilman, 1976).

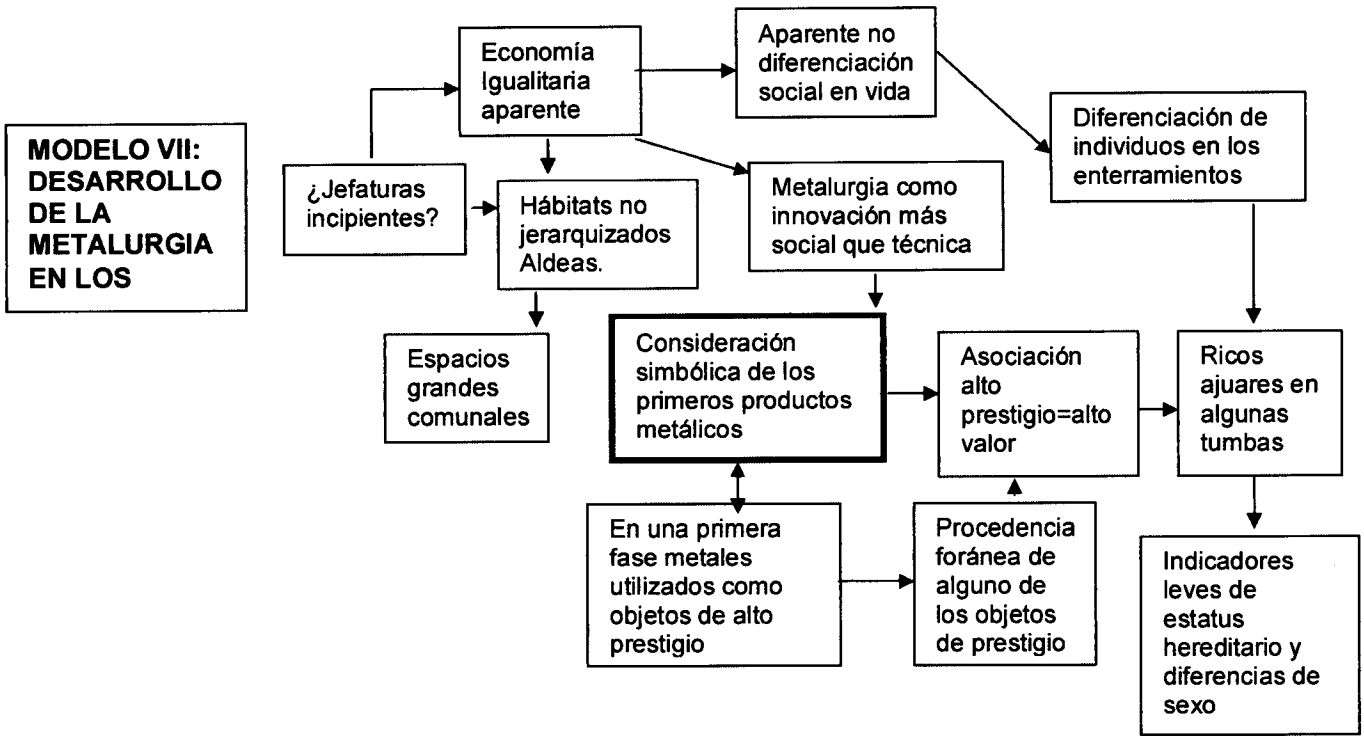


Fig. 8.10. Emergencia y desarrollo de la Metalurgia en los Balcanes (Renfrew, 1978a; 1978b; 1982; 1986).

8.4. El modelo de la metalurgia prehistórica del Valle del Ebro en la Península Ibérica.

A tenor de los datos aportados por los modelos anteriormente expuestos se ha intentado también establecer un modelo para el origen y desarrollo de la metalurgia en el Valle del Ebro. Nuestra atención se ha dirigido a todos los ámbitos de la cultura: sociales, económicos, políticos. Tal y como percibíamos desde el principio de la investigación aunque el Valle del Ebro no es una unidad geográfica aislada sí tiene características culturales propias que no se dan en otra área. Asimismo la metalurgia no se desarrolló de la misma forma ni en los mismos parámetros culturales ni temporales. Globalmente se puede apreciar en todo el Valle del Ebro una cierta ralentización de los procesos de la cultura. Así por ejemplo ciertos fenómenos funerarios como los dolménicos que en el resto de la península no suelen transgredir la frontera entre el IIIer y IIº milenio, podemos registrarlos en el ámbito del Ebro hasta bien avanzado el Bronce Medio, e incluso, Tardío.

El fenómeno Campaniforme tiene una duración temporal más extensa que en otros ámbitos geográficos. Normalmente los materiales y estructuras que encontramos del Calcolítico y de la Edad del Bronce aunque cronológicamente se relacionen con una fecha precisa pertenecen a momentos sociales y económicos anteriores. Casi todo lo que para los especialistas suele identificarse con momentos cronológicos y culturales del Bronce Medio en el Valle se tiene que identificar culturalmente con el Bronce Antiguo.

Dado que hay una relativa abundancia de minerales de cobre, oro y plata y algo menos de estaño y, que carecemos de argumentos para decir que las primeras evidencias de metalurgia procedían de ámbitos ajenos al Ebro, nos inclinamos a pensar que su origen fue autóctono. Las primeras evidencias que hemos encontrado no van más allá de pequeñas láminas de oro batidas o punzones de cobre de escasas dimensiones, elementos que no necesitarían de un alto nivel conocimiento tecnológico para su manufactura. Los contextos en el que han sido registrados estos primeros objetos han sido funerarios y en convivencia con ajuares la mayoría de las veces, Campaniforme, aunque en algunos casos no esté tan claro y pudiera adscribirse a momentos más antiguos pre-Campaniformes.

Las sociedades en las que se generó el desarrollo de esta tecnología comenzaban a tener cierta complejidad y existían élites que harían ostentación de bienes de difícil obtención. Estas élites controlarían ciertos aspectos vitales para su comunidad como la agricultura y ganadería, base de su economía. Sin embargo, y en total acuerdo con Montero (1994), no creemos que estas élites estuviesen interesadas en controlar el mineral, desde luego en un primer momento. Quizás estuvieron más interesadas en distinguirse poseyendo algún objeto de este material, sin embargo, tal y como hemos visto (*v. supra*), daban tanta importancia al objeto de metal como a los objetos realizados en materiales líticos u óseos con los que también les enterraban.

No se distingue hasta bien avanzado el Bronce Medio estructuras específicas en los poblados del Valle del Ebro dedicadas a actividades metalúrgicas, como es el caso de Minferri (Juneda, Lleida). Por ello tampoco podemos plantear la producción de objetos como una actividad de especialistas sino más bien complementaria. El proceso de reducción de los minerales y de elaboración de objetos también se llevó a cabo en los poblados sin que hayamos encontrado ninguna evidencia de reducción a pie de mina.

Tampoco debió de invertirse grandes cantidades de trabajo y materiales en el acondicionamiento de las minas ya que las huellas que hemos encontrado son tan leves que denotan trabajos esporádicos cuyas huella ha borrado el tiempo con gran facilidad. Debieron ser remociones de tierra de dimensiones muy pequeñas. Sin embargo, el hecho de que durante el Bronce Antiguo se hayan apreciado en las inmediaciones del Valle del Ebro (*Vg.* La Loma de la Tejería, Teruel) asentamientos que parecen dedicados exclusivamente a la extracción del mineral y la ausencia en estos de estructuras y elementos que pudieran dar idea de una permanencia, nos hace pensar que los trabajos tuvieron un carácter marcadamente estacional. Además sería una actividad esporádica,

sin una estructuración debido a su escasa relevancia dentro de la economía y del conjunto de actividades.

Con los datos que hemos ofrecido es muy difícil sostener que la ubicación de los poblados estuvo condicionada por la cercanía de los recursos minerales. En primer lugar porque muchos de los poblados no están cercanos a estos y, en segundo lugar, porque en muchos yacimientos de esta época no aparecen restos de metal o de reducción o producción.

Hasta el Bronce Tardío o Final no aparecen los primeros depósitos de metal en el Valle del Ebro (P.e: depósito de Llavorsí). A diferencia con las culturas contemporáneas de las zonas circundantes al Ebro y de las del Norte de Europa, no hay proliferación de depósitos ni votivos ni de metalúrgico para la amortización del metal. Hay tan sólo un ejemplo que nos puede parecer de este tipo pero está descontextualizado (La Partida de las Naves, Teruel). El resto de los depósitos pertenecen a etapas posteriores.

A partir de la Edad del Bronce se observa un descenso de la variedad de los elementos y un menor número de piezas, circunstancias que seguramente tengan mucho que ver con el menor período de tiempo que ocupa la propia etapa y quizás con una menor atención de investigación. Además, parece que se aprecia una producción relativamente inferior en gramos/año aunque, con respecto a la producción lítica, aumenta relativamente, no superándola.

La tipología de los objetos metálicos se adecua a los cánones establecidos en la Península Ibérica para estos períodos. Hachas planas, punzones, puñales de lengüeta, puntas lanceoladas, alabardas y adornos en el Calcolítico y Bronce Antiguo. Hachas con rebordes, punzones, puñales con remaches y puntas con aletas para el segundo período. No obstante apreciamos una diferencia con respecto a otros ámbitos de la Península ibérica, y es que en este segundo período no hallamos un incremento de los adornos porque ni siquiera se han encontrado. No sabemos a qué se debe esta circunstancia y realmente esperamos que sea solo cuestión de una investigación desigual administrativa.

En todo caso, no podemos dejar de apreciar la escasa entidad de la metalurgia prehistórica en el Valle del Ebro, no sólo si la comparamos con otros ámbitos geográficos peninsulares sino con otros modelos de Europa Occidental o del Próximos Oriente. La producción de objetos en otros ámbitos como el del Sur de Inglaterra o el Sureste de Francia. En estos ámbitos la producción es masiva casi desde un primer momento, los intercambios culturales y económicos son muy fluidos y se atestiguan en los hallazgos y en las imitaciones. Ocurre lo mismo con los primeros estados mesopotámicos que, carentes de recursos minerales de cobre y estaño, establecieron redes comerciales a gran escala que hoy en día a través de los estudios químicos y con ayuda de los textos podemos distinguir. Esta demanda a gran escala obligaba a trasladar el metal ya procesado, y no el mineral, en pequeños lingotitos. Ninguno de estos fenómenos de gran

escala de explotación, circulación ni producción se produjeron en el Valle del Ebro. Más bien apreciamos una explotación y una producción a una reducidísima escala, casi inapreciable en algunos casos y sobre todo absolutamente rudimentaria en su tecnología y en sus manufacturas.

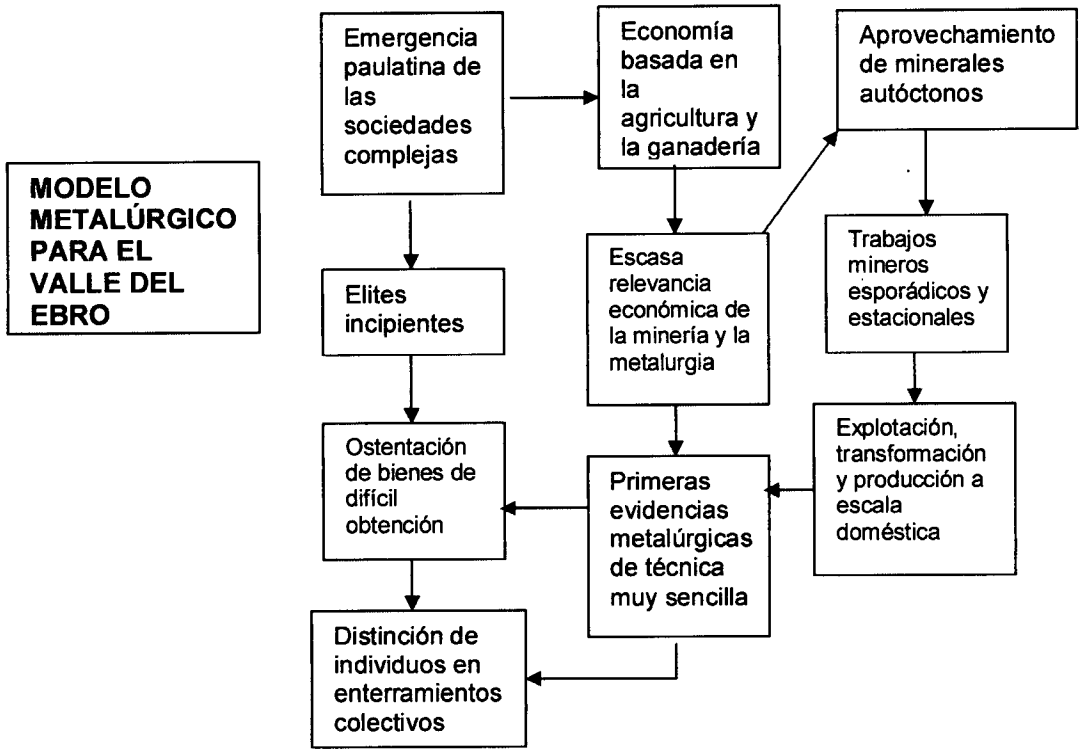


Fig. 8.11. Emergencia y desarrollo de la metalurgia en el Valle del Ebro (R. De la Esperanza, 1996, 1999).

Por todo ello, tenemos las suficientes evidencias positivas y negativas como para afirmar que a nivel económico la metalurgia en sus primeros momentos y más allá de estos, aun en el Bronce Medio, no tuvo la relevancia de otros aspectos fundamentales para la subsistencia de las comunidades del Valle del Ebro. Eso sí, se dieron las circunstancias suficientes para que pudiese llegar a aparecer y desarrollar esta innovación de forma autónoma y que poco a poco fuese perfeccionándose gracias también a la permeabilidad y contactos culturales internos y externos. No sabemos cómo fue percibida esta innovación por los habitantes del Valle del Ebro, sin embargo, podemos intuir que en sus vidas significó en un principio un elemento más de distinción y, posteriormente, comenzarían a apreciar las ventajas intrínsecas que el metal aportaba a los elementos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, P.(1968): *La Pintura Rupestre esquemática en España.* Memorias del Seminario de Prehistoria y Arqueología. Salamanca. .

AGUILERA ARAGÓN, I. (1978): "Un nuevo yacimiento de la Edad del Bronce en el Valle Medio del Ebro". *Cuadernos de Estudios Borjanos*: 6-14.

AGUILERA ARAGÓN, I.; HARRISON, R.J. Y MORENO LÓPEZ, G. (1990a): "Excavaciones arqueológicas en "Siete Cabezos" (Magallón, Zaragoza)". *Arqueología Aragonesa*, 12: 71-74.

-(1990b): "Excavaciones en Majaladares 1990 (Borja, Zaragoza)". *Arqueología Aragonesa*, 12: 75-77.

ALVAREZ, P. Y PÉREZ ARRONDO, C. (1987): *La cerámica excisa de la Primera Edad del Hierro en el valle Alto y Medio del Ebro* . Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.

ANDRES RUPEREZ, T. (1989-1990): "Sepulturas calcolíticas de inhumación múltiples sinultánea en la Cuenca Media del Ebro". *Caesaraugusta*, 66-67: 13-28.

-(1990a): "El Calcolítico y el Bronce Inicial y Medio". En *Estado Actual de la Arqueología en Aragón, I.* Ponencias. Institución Fernando El Católico. Zaragoza: 71-96.

-(1990b): "El fenómeno dolménico en el País Vasco". *MUNIBE (Antropología-Arkeología)*, 42: 141-152.

-(1998): *Colectivismo funerario neo-eneolítico: aproximación metodológica sobre datos de la cuenca alta y media del Ebro.* Institución Fernando el Católico. Zaragoza. .

ANDRES RUPEREZ, T. Y BENAVENTE SERRANO, J.A. (1990): "Informe sobre el estudio de materiales del Cabezo Sellado (Alcañiz, Teruel). *Arqueología Aragonesa*, 12: 61-62.

ANDRES, T.; HARRISON, R. Y MORENO LOPEZ, G. (1991a): "Excavaciones en el Castillo de Frías de Albarracín (Teruel). 3ª Campaña". *Arqueología Aragonesa*, 10: 114-116.

-(1991b): "Excavaciones en El Castillo de Frías de Albarracín (Teruel). 1988/89". *Arqueología Aragonesa*, 11 (1988-1989): 79-89.

ALCALDE, A.; MOLIST, M.; PLANAGUMA, Ll.; SAÑA, M.; TOLEDO, A.(1998): "Producciones metalúrgicas en el nordeste de la península ibérica durante del III milenio Cal.AC: el taller de la Bauma del Serrat del Pont (Tortellà, Girona)".*Trabajos de Prehistoria*, 55(1): 81-100.

ALCALDE I GURT, G.; MOLIST I MOAÑA, M.; TOLEDO I MUR, A. (1994): *Procés d'ocupació de la Bauma del Serrat del Pont (La Garrotxa) a partir del 1450 a.C.* Publicacions Eventuals d'Arqueología de la Garrotxa; 1. La Garrotxa (Girona)[Olot]: Museu Comarcal de la Garrotxa.

-(1997): *Procès d'ocupació de la Bauma del Serrat del Pont (La Garrotxa) entre el 2900 i el 1450 Cal. AC.* Publicacions Eventuals dÁrqueologia de la Garrotxa; 2. La Garrotxa (Girona)[Olot]: Museu Comarcal de la Garrotxa.

ALDAY RUIZ, A. (1992): "La primera industria del oro en el País Vasco y La Rioja". *MUNIBE* (Antropología-Arkeologia), 43: 43-55.

-(1995): "Reflexiones en torno al Campaniforme. Una mirada al caso vasco".

Zephyrus, XLVIII: 143-186.

-(1996): "El entramado Campaniforme en el País Vasco. Los Datos y el Desarrollo del Proceso Histórico". *Anejos de Veleia Series Maior*, 9.Gastéiz (Vitoria).

-(1999): "De Bretaña a Lisboa: el juego de la fachada Atlántica francesa y del interior peninsular en la circulación de los campaniformes internacionales del occidente europeo". *Préhistoire Européenne*, vol. 14: 143-171.

ALMAGRO BASCH, M. Y ARRIBAS, A. (1963): *El poblado y la necrópolis megalíticos de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería)*. Bibliotheca Praehistorica Hispana, vol.3. CSIC Diputación Provincial de Almería.

ALMAGRO GORBEA, M. (1970): "Las fechas del C14 para la Prehistoria y la Arqueología peninsular". *Trabajos de Prehistoria*, 27: 9-43.

-(1973): "C14, 1973. Nuevas fechas para la Prehistoria y la Arqueología peninsular". *Trabajos de Prehistoria*, 30: 311-318.

-(1974): "C14, 1974. Cincuenta nuevas fechas para la Prehistoria y la Arqueología peninsular. Trabajos de Prehistoria, 31: 279-292.

-(1978):"Catálogo de yacimientos arqueológicos con datación mediante el C14 de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias. *Instituto Español de Prehistoria del CSIC*. Madrid

ALMAGRO, M.; BELTRAN, A. Y RIPOLLL, E. (1956): *La Prehistoria del Bajo Aragón*. Zaragoza.

ALTUNA, J.; DE LA RUA, C. (1989): "Dataciones absolutas de los cráneos del yacimiento histórico de Urtiaga". *Munibe*, 34: 5-242.

APELLÁNIZ, J.M. (1968): "La datación por el C14 de las cuevas de Gobaederra y Los Husos en Alava". *Estudios de Arqueología Alavesa*, 3: 139-145.

-(1973): "Corpus de materiales de las culturas prehistóricas con cerámica de la población de cavernas del País Vasco meridional". *Munibe*, Suplemento I: 1-366.

-(1974):"El grupo de Los Husos durante la Prehistoria con cerámica en el País Vasco. *Estudios de Arqueología Alavesa*, 7: 1-409.

-(1975): "El grupo de Santimamiñe durante la Prehistoria con cerámica". *Munibe*, 27: 1-136.

APELLANIZ, J.M.; FERNANDEZ MEDRANO, D. (1978): "El sepulcro de galería segmentado de la Chabola de La Hechicera (Elvillar, Alava). Excavaciones y restauración. *Estudios de Arqueología Alavesa*, 9: 141-221.

APPADURAI, A. (1995, 1988 [1949]): The social life of things: commodities in cultural perspectives. Cambridge University Press. Cambridge.

APRÁIZ, J. (1892): *Los dólmenes alabeses*. Euskal-Erria. 401-406, 443-448. San Sebastián.

-(1896): *Un nuevo dolmen alavés*. Euskal-Erria: 311-315, 421-424, 453-457. San Sebastián.

ARANZADI, T.; BARANDIARÁN, I.; DE EGUREN, E. (1925): *Exploraciones de la Caverna de Santimamiñe (Basondo: Cortezubi)*. 1ª Memoria. Junta de Cultura de Vizcaya. Bilbao.

-(1931): *Exploraciones de la Caverna de Santimamiñe (Basondo: Cortezubi). 2ª Memoria. Los niveles con cerámica y el conchero*. Junta de Cultura de la Diputación de Vizcaya. Bilbao.

ARIAS CABAL, P. (1995): "La cronología absoluta del Neolítico y el Calcolítico de la Región Cantábrica". *Istúritz-Cuadernos de Sección. Prehistoria y Arqueológia*, 6 (Monográfico): 21-37.

ARMENDARIZ GUTIÉRREZ, A. (1990): "Las cuevas sepulcrales en el País Vasco". *MUNIBE (Artropología-Arkeología)*, 42: 153.160.

-(1997): "Neolítico y Calcolítico en el País Vasco Peninsular". *Istúritz (Cuadernos de Prehistoria-Arqueología)*, 7: 23-36

ARMENDARIZ, A. Y ETXEBERRIA, F. (1983): "Las cuevas sepulcrales de la Edad del Bronce en Guipúzcoa". *Munibe*, 35 (3-4): 247-354.

ARMENDÁRIZ MARTIJA, J. E IRIGARAY SOTO, S. (1991-1992): "Aportación al estudio de los yacimientos líticos postpaleolíticos al aire libre en Navarra". *Zephyrus*, XLIV-XLV: 223-239.

-(1995): "Violencia y muerte en la Prehistoria. El Hipogeo de Longar". *Revista de Arqueología*, 168: 16-29.

ATRIAN JORDAN, P. (1974): "Un yacimiento de la Edad del Bronce en Frías de Albarracín (Teruel)". Teruel, 52: 7-33.

AYARZAGÜENA SANZ, M. (1992): *La arqueología prehistórica y protohistórica española en el Siglo XIX*. Tesis Doctoral dirigida por E. Ripoll Perelló. UNED Facultad de Geografía e Historia. Departamento de Prehistoria e Historia Antigua. Microfichas + Folleto 10 págs. 759 págs.

BALDELLOU MARTÍNEZ, V. (1989): *El Altoaragón antes de la Historia: Edades de los metales*. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca.

BALDELLOU, V. y UTRILLA, P. (1985): "Nuevas dataciones de Radiocarbono de la prehistoria oscense". *Trabajos de Prehistoria*, 42: 83-97.

BALFET, h. (1965); "Ethnografhical observations in North Africa and archaeological interpretation: Pottery of the Maghreb". En F.R. Matson (Ed): *Ceramics and Man*. Chicago : 161-167.

BARANDIARAN, I. (1971): "Cueva de los Encantados (Belchite, Zaragoza)". *Noticiario Arqueológico Hispano (N.A.H.)*, XV-XVI: 11-49.

-(1978): "La Atayuela: fosa de inhumación colectiva del Eneolítico en el Ebro Medio" .*Principe de Viana*, 152-153: 381-422.

-(1981): "Antecedentes prehistóricos de Euskal-Herría: Bases estratigráficas". *Segundo Congreso Mundial Vasco. Congreso de Historia*, 1 (Vitoria): 17-37.

BARANDIARÁN MAESTU, I Y VALLESPÍ, E. (1984 [1980]): "Prehistoria de Navarra". *Trabajos de Arqueología Navarra*, 2. Pamplona.

BARANDIARÁN, J.M. (1953): *El hombre primitivo vasco*.Ediciones vascas. San Sebastián.

BARANDIARÁN, J.M.; FERNÁNDEZ MEDRANO, D.(1964): "Excavación del dolmen de San Martín". *Boletín Instituto Sancho el Sabio VIII, nº1-2: 5-28*. Vitoria.

BARDAVIÚ, V. (1914): *Historia de la antiquísima villa de Albalate del Arzobispo*. Zaragoza.

-(1922): "Excavaciones en sena (Huesca)". *Revista de Archivos, 47*. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades.

-(1930): Fouilles dans la région d'Alcañiz (Province de Teruel)". *Bibliothèque de l'Ecole des hautes Etudes Hispaniques*, 11,2 : 1-135.

BARFIELD, L.(1994): "The Iceman Review". *Antiquity*, 68: 10-26.

BARRIL VICENTE, M. (1982): "Las hachas de rebordes del NE peninsular". *4 Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdá*: 157-168.

-(1985):"Cerámica de la Edad del Bronce en tres yacimientos de la provincia de Huesca". *Bolskan*, 2: 35-72.

BARRIOS, I. CENICEROS, J. (1991): "Excavaciones arqueológicas en Cueva

Lóbrega (Torrecilla de Cameros, La Rioja). Campaña de 1988". *Berceo*, 121: 27-57.

BLANCE, B.M. (1971): *Die Antänge der Metallurgie auf der Iberischen Halbinsel. S.A.M.*, 4. Berlín.

BLAS CORTINA, M.A. de (1987): "Los primeros testimonios metalúrgicos en la fachada atlántica septentrional de la Península Ibérica". *El origen de la metalurgia en la Pemínsula Ibérica. II.* Instituto Universitario Ortega y gasset. Universidad complutense de Madrid: 66-100.

-(1989): *"Historia Primitiva de Asturias: De los cazadores recolectores a los primeros metalúrgicos".* Biblioteca Asturiana, VI. Silverio Cañada editor. Gijón.

-(1996): "La primera minería metálica del N. peninsular: las indicaciones del C-14 y la cronología prehistórica de las explotaciones cupríferas del Aramo y El Milagro". *Complutum Extra*, 6 (I). Homenaje al Prof. M. Fernández-Miranda: 217-226.

-(1999): "Asturias y Cantabria". En Delibes de Castro, G. y Montero Ruiz, I. (Coord.): *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica.* Fundación Ortega y Gasset y Ministerio de Educación y Cultura. Madrid: 41-47.

BLASCO BOSQUED, C. *et alii* (1988-1989): "Novedades sobre el horizonte campaniforme en la región de Madrid", *Zephyrus*, 41-42: 199-226.

BEAUNDRY, M P. (1984): *Ceramic Production and Distribution in the Southeastern Maya Periphery.* BAR International Series, 203. Oxford.

BEGUIRISTÁIN, M.A.; y VÉLAZ, D. (1998): "Objetos de adorno personal en el dolmen de Aizibita (Cirauqui, Navarra)". *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 6: 7-31.

BEGUIRISTAIN GÚRPIDE, M.A.; GARCIA GARCIA, M.L.; SESMA SESMA, J.; GARCÍA GAZOLAZ, J. Y SINUES DEL VAL, M. (1993-1994): " Excavaciones en el dolmen de Aizibita" (Cirauqui, Navarra). Campañas de 1991-1992-1993)". *Trabajos de Arqueología Navarra*, 11: 265-269.

BELTRAN, A. (1955): *La Edad de los Metales en Aragón. Algunos problemas de las culturas del Bronce Final y los albores del Hierro.* Zaragoza.

-(1957): Problemas de cronología en el valle medio del Ebro. *IV Congreso Nacional de Arqueología.* Burgos, 1955: 175-178. Zaragoza.

-(1959): "Notas sobre los moldes para fundir bronces del Cabezo de Monleón (Caspe, Zaragoza)". *VI Congreso Nacional de Arqueología*, Oviedo: 149-155.

-(1980dir.): *Atlas de Prehistoria y Arqueología Aragonesas.* Institución "Fernando el Católico" CSIC. Zaragoza.

-(1980): "Aragón Prehistórico". Cap.1 de *Aragón en su Historia*, Caja de ahorros de la Inmaculada. Zaragoza: 21-38.

BENAVENTE SERRANO, J.A. (1984): "La metalurgia prehistórica en Alcañiz y su entorno". Teruel, 72 (Julio-Diciembre): 225-245.

BENAVENTE SERRANO, J.A. Y ANDRÉS RUPÉREZ, T. (1992): "Informe sobre las excavaciones de Las Torrazas (Alcañiz, Teruel). Campaña de 1990".*Arqueología Aragonesa*, 12, 1990: 58-61.

BEGUIRISTÁIN GURPIDE, M.A.(1982): "Los yacimientos de habitación durante el neolítico y la Edad del Bronce en el Alto Valle del Ebro". *Trabajos de Arqueología Navarra*, 3: 1982: 59-156.

-(1990a): "El hábitat del Eneolítico a la Edad del Bronce en Alava y Navarra" *MUNIBE*, 42: 125-133.

-(1990b): "Síntesis sobre el hábitat del Epipaleolítico al Final de la Edad del Bronce en

Tierra Estella y Valle de Arana, al sur de Encia y Urbasa". En I. Barandiarán Maestu e I. Vegas Aramburu: *Los grupos humanos en la Prehistoria de Encia-Urbasa. Análisis cultural de asentamientos, sistemas de explotación, modos de vida y ritos desde el Neolítico hasta el final de la Edad Antigua.* San Sebastián: 271-278.

BEGUIRISTÁIN GURPIDE, M.A.; GARCÍA GARCÍA, M. L.; SESMA SESMA, J.; GARCÍA GAZÓLAZ, J.; SINUÉS DEL VAL, M. (1993-1994): "Excavaciones en el dolmen de Aizibita (Cirauqui, Navarra)". *Trabajos de Arqueología Navarra*, 11: 265-269.

BEGUIRISTÁIN, M.A. Y VELÁEZ, D. (1998): "Objetos de adorno personal en el Dólmen de Aizibita (Cirauqui, Navarra)". *Cuadernos de Arqueología Universidad de Navarra*, 6: 7-71.

BENAVENTE SERRANO, J. A. (1987): *Arqueología en Alcañiz: síntesis de Arqueología e Historia de Alcañiz y su entorno.* Taller de Arqueología y Prehistoria de Alcañiz. Salas de Exposiciones del Ayuntamiento de Alcañiz. Alcañiz.

BESENY, J.; GALLART, J.; Y RIBES, J. (1993): "Estudi dels materials del jaciment del Bronce del Forat de l'Espluga Negra (Santa María de Meiá, La Noguera)". *Grup de Recerques de les Terres de Ponent*, XXVI: 7-30.

BONSOR, G.E. (1897): Notas arqueológicas de Carmona. *Revista de Archivos; Bibliotecas y Museos*,1: 231-233, 568-570.

-(1899): Les colonies agricoles préromaines de la vallée du Betis. Paris: Ernest Leroux, éditeur. (Separata de *Revue Archeologique*, 35, 1899).

-(1927): Le véritable origine de Carmona et les découvertes archéologiques de Alcores. *Revue Archeologique V Serie*: 285-300.

-(1928): *Early engraved ivories in the collection of the Hispanic Society of America.* New York: Order of the Trustees.

-(1931): *An archaeological sketchbook of the Roman necropolis at Carmona.* New York: Hispanic society of America.

BOURHIS,J.; BRIARD, J.; MATARO, M.; PATREAU, J.P. Y TOLEDO, A. (1996): "Anàlisis d'objectes protohistorics de coure i bronze del nord de Catalunya". *Cypsela*, XI: 27-33.

BOQUER, S.; GONSALVEZ, L.; MERCADAL, O.; RODON, T. Y SAEZ, L. (1990): "Les estructures del Bronze Antic-Bronce Mitjá al jaciment arqueológic de Can Roqueta (Sabadell, Vallés Occidental). *Arrahona*, 3: 9-25.

BOQUER, S.; BOSCH, J.; CRUELLS, W.; MIRET, J.; MOLIST, MI. Y RODON, M.T. (1995): "El jaciment de l'institut de Batxillerat Antoni Pous. Un assentament a l'aire lliure de finals del calcolitic (Manlleu, Osona)". *Memòries d'Intervencions Arqueològiques a Catalunya*, 15. Departament de Cultura de la Generalitat.

BORTERNSCHLAGER, s. y OEGGL, K. (eds) (2000): *The Iceman and his Natural Enviroment. Palaeobotanical Results.* Springer Wien New York.

BOSCH GIMPERA, P. (1915-1920): "L'Estat actual de la investigació de la Cultura Ibérica". *Annuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, VI: 671 y ss. Barcelona.

-(1923): *Notes de prehistòria Aragonesa.* Tirada aparte del *Butlletí de la Associació Catalana d'Antropología, Etnologia i prehistoria.* Vol. I, pp. 15-68. Barcelona.

-(1932): *Etnología de la península Ibérica.* Barcelona.

-(1954): *La Edad del Bronce de la Península Ibérica.* Archivo Español de Arqueología 1° y 2° Semestres. C.S.I.C. Instituto Rodrigo Caro. Madrid.

-(1956): *Ibères, Basques, Celtes?.* Louvain. (Separata de Orbis. *Bulletin Internacional de Documentacion Linguistique.* Tome V, n°2).

-(1966): Sobre el planteamiento del problema vasco. Separata del IV *Simposium de*

Prehistoria Peninsular: 3-6. Diputación Foral de Navarra.

-(1974): *Paleontología de la Península Ibérica: colección de trabajos sobre los celtas , íberos, vascos, griegos y fenicios*. Alademische Druck. Graz, Austria.

-(1975): *Prehistoria de Europa: las raíces prehistóricas de las culturas de Europa*. Itsmo, D.L. Madrid.

-(1980): *Memòries*. Edictións 62. Barcelona.

BRAITHWAITE, M.(1984): "Ritual and prestige in the prehistory of Wessex c. 2200-1400 BC: a new dimension to the archaeological evidence". En M. Daniel y C. Tilley (Eds): *Ideology, power and prehistory*. New directions in archaeology. Cambridge University Press. Cambridge.

BRIARD, J.(1979): "The Bronze Age in Barbarian Europe. From Megaliths to the Celts". Routledge and Kegan Paul. Londres.

-(1985): *L'Âge du Bronze en Europe (2000-800 avant J.C.)*. Errance, París.

BRIARD, J. Y MOHEN, J-P. (1983): *Typologie des objects de l'Age du Bronce en France. Fascicule II: Poignards, hallebardes, pointes de lance, pointes de Flèche, armement défensif*. Societé Préhistorique Française. Commisión du Bronze. Paris.

BRIARD, J. Y VERON, G. (1976): *Typologie des objects de'lÁge du Bronze en France. Fascículo III. Haches (1)*. Societé Préhistorique Française. Commisión du Bronze. Paris.

-(1983): *Typologie des objects de'lÁge du Bronze en France. Fascículo II: Poignards, hallebardes, pointes de lance, pointes de flèche, armement défensif*. Societé Préhistorique Française. Commisión du Bronze. Paris.

BRUMFIELD, E. M. & EARLE, T.K. (1987): "Chapter 1: Specialization, exchange, and complex societies: an introduction". En Elisabeth M. Brumfield and Timothy K. Earle (eds.): *Specialization, exchage and complex societies*. NEW DIRECTIONS IN ARCHAEOLOGY. Cambridge University Press. Cambridge: 1-9.

BUDD, P.; GALE, D.; POLLARD, A.M.; THOMAS, R.G. & WILLIAMS, P.A. (1992): "The Early development of metallurgy in the British Isles". *Antiquity*, 66: 677-686.

BUDD, P. AND TAYLOR, T. (1995): "The faerie smith meets the bronze industry: magic versus science in the interpretation of prehistoric metal-making". *World Archaeology*, vol.27(1) *Symbolic Aspects of Early Technologies*: 133-143.

BURILLO MOZOTA, F. Y PICAZO MILLAN, J.V. (1986): "*El poblado del Bronce Medio de la Hoya Quemada (Mora de Rubielos, Teruel)*". Seminario de Arqueología y Etnología Turolense. Colegio Universitario de Teruel. Teruel.

-(1991-1992): "Cronología y periodización de la Edad del Bronce en la Provincia de Teruel". *KALATHOS. Revista del SAET*, 11-12: 43-89.

BUTLER, J.J. & BAKKER, J.A.(1961): "A Forgotten Middel Bronze Age Hoard with a sicilian Razor from Ommerschans (Overijsel)". *Helenium*, I: 193-202.

CASADO LÓPEZ, P. (1980): "La Edad del Bronce: Materiales Metálicos". *Atlas de Prehistoria y Arqueología Aragonesas*, I: 42-45. Zaragoza.

CASAS TORRES, J.M.(1952): "Unidad y variedad geográfica del Valle del Ebro". En *Publicaciones de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo*, 3. Santander.

CARLÚS, X. Y DÍAZ, J. (1995): "El jaciment del Bronze Inicial de Can Ballarà (Terrasa, Vallès Occidental)". *Terme*, 10: 38-45.

CASASSAS I YMBERT, J. (1986): "Pere Bosch Gimpera i la seva època". *L'Avenç*, nº90: 7-9.

CASTANY, J. (1987): "Noves aportacions al megalitisme de l'interior de Catalunya". *Cota Zero*, 3: 69-75.

CASTEILLS, J.; ENRICH, J. Y J.(1983): *El tumul I de la Serra de Clarena (Castellfollit del Boix)*. Excavacións Arqueològiques a Catalunya (barcelona), 4, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya: 55-81.

CASTIELLA, A. Y SESMA, J. (1988/1989): "Piezas metálicas de la Protohistoria navarra: Armas". *Zephyrus*, XLI-XLII: XX.

CASTILLO YURRITA, A. (1955): "La vida y obra de Jorge Bonsor y la Arqueología de su tiempo". *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, LXI, 2: 615-635.

CASTRO, P.; CHAPMAN, S; GILI, S.; LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C.; RISCH,R.; Y SANAHUJA, (1993-1994): Tiempos sociales de los contextos funerarios argáricos, *Anales de Prehistoria de la Universidad de Murcia*, 9-10: 77-107.

-(1996): "Teoría de las prácticas sociales" Complutum Extra, 6. Homenaje a Fernández Miranda: 35-48.

-(1998): "Teoría de la producción de la vida social. Mecanismos de explotación en el sudeste ibérico". *Boletín de antropología americana*, 33: 25-78

-(1999a): *Proyecto Gatas 2. La dinámica arqueolecológica de la ocupación prehistórica*. Sevilla: Junta de Andalucía.

-(1999b): Agricultural production and social change in the Bronze Age of southeast Spain: the Gatas Project. *Antiquity*, 73: 846-56.

CASTRO MARTÍNEZ, P.V.; LULL, V. Y MICÓ R. (1996): *"Cronología de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y Baleares (c. 2800-900 cal ANE)"*. BAR International Series, 652. Oxford.

CHAMPION, T.; GAMBLE, C.; SHENNAN, S.; WHITTLE, A. (1991): *PREHISTORIA DE EUROPA*. Editorial Crítica. Barcelona.

CHAPMAN, R. (1987): *Proyecto Gatas: Sociedad y economía en el Sudeste de España c. 2500-900 cal. A.N.E.* BAR International series, nº 348. Oxford.

-(1991): La formación de las sociedades complejas. El sureste de la Península Ibérica en el Marco del Mediterráneo Occidental. Ed. Crítica. Barcelona.

CHARDENOUX, M.-B. Y COURTOIS, J. CL. (1979): "Les haches dans la France Méridionales". *Prahistorische Bronzefunde*, abteilung IX, 11. Band, C-H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung. Munich.

CHILDE, V.G. (1935): *L'Orient Préhistorique*. Payot. París.

-(1950): *New light on the most ancient East. Grove*. New York.

-(1976): *Nacimiento de las civilizaciones orientales*. Traducción E. A. Llobregat. Península. Barcelona.

CLARK, J.E. y PARRY, W.J. (1990): "Craft specialization and cultural complexity". *Research in Economic Anthropology*, vol. 12: 320- 336.

CLARKE, D.V.; COWIE, T.G.; FOXON, A. (1985): "*Symbols of Power at the Time of Stonehenge*". National Museum of Antiquities of Scotland. Holmes McDougall, Ltd. Edimburgh.

CLAUSTRE, F. (1996): "Le Bronze Ancien en Roussillon". En Cl. Mordant y O. Gaiffe, (Eds.): *Cultures et sociétés du Bronze Ancien en Europe*. Ed. De C.T.H.S. París: 387-399.

COGHLAN, H.H.(1951): *Notes on the Prehistoric Metallurgy of Copper and Bronze in the Old World*. Occasional Papers on Technology, 4. Segunda Edición. Reimpreso en 1975.

CORTADELLA I MORRAL, J. (1991): "La formación académica de Bosch Gimpera: de la filología griega a la protohistoria peninsular". En Javier Arce y Ricardo Olmos (Coord.): *"Historiografía de la Arqueología y de la*

Historia Antigua en España (Siglos XVIII-XIX)": Ministerio de Cultura. 161-166.Madrid.

CRADDOCK, P.T. (1979): "Deliberate alloying in the Atlantic Bronce Age" In Ryan, M. (Ed.): *The origins of metallurgy in Atlantic Europe*. Dublín: 369-385.

-(1986): "Bronze Age metallurgy in Britain". *Current Archaeology*, 99: 106-109.

DANIEL, G. (ed.esp.1987): "Un siglo y medio de arqueología". Traducción de Agustín Bárcena. Fondo de Cultura Económica. México.

DANTÍN CERECEDA, J. (1948): "*Resumen fisiográfico de la Península Ibérica*". 2ª Ed. Madrid.

DECHELETTE, J. (1913): "Quelques mots su les théories symbolistes de M. Siret". *L'Anthropologie*, 24: 495-500.

DELIBES DE CASTRO, G. (1977): "El Vaso Campaniforme en la Meseta Norte Española" Studia Archaeologica, 46: 101-116.

-(1983): "El País Vasco encrucijada cultural en el inicio del Bronce antiguo (s. XVIII a. De C.). *VARIA II,* nº 9: 131-164.

-(1993): "Sal y jefaturas: una reflexión sobre el yacimiento del Bronce Antiguo de Santioste, en Villafáfila (Zamora)". *Brigecio*, 3: 33-46.

-(1997): "Una introducción al tema de los "depósitos" del Bronce Final en el Oeste de Europa", *Acontia. Revista de Arqueología*, nº3: 61-67.

-(2000): "Cinabrio, huesos pintados en rojo y tumbas de ocre: ¿Prácticas de embalsamamiento en la prehistoria?". En M. Olcina Domenech y J. Soler Díaz (Coords.): *SCRIPTA IN HONOREM ENRIQUE A. LLOBREGAT CONESA. Vol.I.* Instituto Alicantino de Cultura "Juan Gil-Albert". Alicante: 223-236.

-(2000-2001): "En la estela de Luis Siret. Cien años de investigación de la Edad del Bronce en España". *...Y acumularon tesoros. Mil años de historia en nuestras tierras*. Caja de Ahorros de Mediterráneo. Valencia.

DELIBES DE CASTRO, G.; FERNÁNDEZ MANZANO, J.; FONTANEDA PÉREZ, E. Y ROVIRA LLORENS, S. (1999): *"Metalurgia de la Edad del Bronce en el Piedemonte Meridional de la Cordillera Cantabrica. La Colección Fontaneda"*. Junta de Castilla y León. Zamora.

DELIBES DE CASTRO, G.; FERNANDEZ MANZANO, J. Y HERRANZ MARTINEZ, J.I. (1999): "SUBMESETA NORTE". En Germán Delibes de Castro e Ignacio Montero (Coord.): *"Las Primeras Etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. II Estudios Regionales"*. Fundación Ortega y Gasset : 63-94.

DELIBES DE CASTRO, G. Y FERNÁNDEZ-MIRANDA, M. (1993): "Los orígenes de la Civilización: el Calcolítico en el Viejo Mundo. Editorial Síntesis. Madrid.

DELIBES DE CASTRO, G. Y SANTIAGO PARDO, J. (1997): "Las fortificaciones de la Edad del Cobre en la Península Ibérica". *La Guerra en la Antigüedad. Una aproximación al origen de los ejércitos en Hispania.* Ministerio de Defensa. Madrid.

DELIBES DE CASTRO, G. Y SANTONJA, M. (1987): "Sobre la supuesta dualidad megalitismo/campaniforme en la Meseta Superior". *Bell Beakers of the Western Mediterranean. Definition, interpretation, theory and new site data*, the Oxford International Conferenze, pp. 173-192.

DE PRADO Y VALLE, CASIANO (1864, reedición de 1975): *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid.* Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.Edición de la Gaya Ciencia. Madrid.

DE TERÁN, M.; SOLÉ SABARÍS, L. Y VILA VALENTÍ, J. (1987): *Geografía General de España.* Editorial Ariel, S.A. Barcelona.

DÍEZ-CORONEL Y MONTULL Y PITA MERCÉ, R. (1971):"Memoria sobre la excavación del yacimiento de Masadá de Ratón en Fraga": Noticiario Arqueológico Hispano (N.A.H.), XIII-XIV: 192-231.

DOMENERGUE, C. (1987): *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Peninsule Ibérique*. Tomos I y II. Publications de la Casa de Velázquez. Serie Archeologie VIII. Diffusion de Boccard. Madrid.

DOMINGUEZ ARRANZ, A.(1990): "Síntesis de la Edad del Bronce en las provincias de Zaragoza y Teruel". *Bolskan*, 7 (Instituto de estudios Altoaragoneses): 141-158.

DUTTON, L.A., FASHAM, P.J.; JENKINS, D.A.; CASELDINE, A.E. & HAMILTON-DYER, S. (1994) "Prehistoric copper mining on the Great Orme, Llandudno, Gwynedd". *Proceedings of the Prehistoric Society*, 60: 245-286.

EARLE, T.K. (1982): "The ecology and politics of primitive valuables". En J.G. Kennedy and R.B. Edgerton (eds.): *Culture and Ecology: Eclecktic Perspectives*. American Anthropological association Special Publication 15. Washington, D.C.: 65-83.

EDMONDS, M. (1995): "*Stone Tools and Society. Working Stone in Neolithic and Bronze Age Britain*". Batsford Ltd. London. 208pp.

EHRENREICH, R. M. (1996): "Mining communities in history: an industrial legacy". *Journal of Metals*, 48 (12): 54-56.

EIROA, 1985: "Los inicios del hábitat permanente en la comarca de Caspe". *Bajo Aragón Prehistoria*, 5.

EQUIP MINFERRI (1997): "Nove dades per a la caracterització dels assentaments a l'aire lliure durant la 1ª meitat del II mil.lenni cal BC: primers resultats de les excavacions en el jaciment de Minferri (Juneda, Les Garrigues)". *Revista d'Arqueología del Ponent*, 7: 161-211.

ESPARZA, A. (1990): Sobre el ritual funerario de Cogotas I. *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, 56: 106-143.

ESPINOSA, U. Y GONZÁLEZ BLANCO, A. (1978): "El cerro de Santa Ana (Entrena, Logroño) y su datación por Carbono 14". *C14 y Prehistoria de la Península Ibérica*. Fundación Juan March: 111-112.

ETXEBERRIA, F.; VEGAS, J.I. (1988): "¿Agresividad social o guerra? Durante el Neo-Eneolítico en la cuenca media del valle del Ebro, a propósito de San Juan Ante Portam Latinam (Rioja Alavesa)". *Munibe, Suplemento*, 6: 105-112.

EVANS, R.K. (1978): "Early craft specialization: An example from the Balkan Chalcolithic". En C.L. Redman et alii (Eds.): *Social Archaeology: Beyond Subsistence and Dating*. New York: 113-129.

FERNANDEZ ERASO, J. (1987): "Peña Larga (Cripán, Alava). II Campaña de excavaciones". *Arkeoiuska* 86: 12-15.

FERNÁNDEZ, P. Y BELTRÁN, A. (1951): "Prospecciones en Alloza". *Publicaciones del Seminario de Arqueología y Numismática Aragonesa*, 1: 139-140.

FERNANDEZ MANZANO, J. Y ROJO GUERRA, M.(1986):"Notas sbre el yacimiento campaniforme de Arrabal de Portillo (Valladolid)". *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 27: 41-74.

FERNANDEZ MANZANO, J. Y MONTERO RUIZ, I. (1997): "Las armas durante el Calcolítico y la Edad del Bronce". *La guerra en la antigüedad. Una aproximación al origen de los ejércitos en Hispania*. Ministerio de Defensa. Madrid.

FERNANDEZ MIRANDA, M.; FERNANDEZ-POSSE, M.D.; GILMAN, A.; MARTÍN, C. (1995): "El poblamiento durante la Edad del Bronce en La Mancha Oriental. (Prov. De Albacete). Hipótesis de estudio y primeros resultados. 1° Congreso de Arqueología peninsular, Trabalhos de Antropología y Etnologia, 35 (3): 303-322.

FINLAY, N. (1997): "Kid knapping: the

missing children in lithic analysis". En J. Moore & E. Scott (eds): *Invisible people and Processes. Writing Gender and chilhood into european archaeology*: 203-212. Leicester University Press. London.

FLORISTÁN SAMANES, A. (1988): *España, país de Contrastes Geográficos y Naturales. Colección Geografía de España*, 2. Editorial Síntesis.

FORBES, R.J. (1964): *Studies in Antiquity*. Leiden.

FRERE-SAUTOT, M-C.(Dir)(1998): *Paléométallurgie des cuivres*. Actes du colloque de Brourg-en-Bresse et Beaune, 17-18 oct. 1997. Editions monique mergoil. Montagnac.ISBN: 2-907303-19-8.

FURGÚS, J. (1937): *Colleció de treballs del P. J. Furgús sobre Prehistòria Valenciana*. València, Servei d'Investigacio Prehistorica, Treballs Solts, núm.5.

GALAN SAULNIER, C. Y HERNANDO GRANDE, A. (1997): "La Edad del Bronce en la Meseta, hoy". *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, t. 10: 317-323.

GALIAY SARAÑANA, J. (1945): *Arqueología Prehistórica Aragonesa*. Zaragoza.

GALLART I FERNANDEZ, J. (1991): El Depósito de Bronces de Llavorsí (Pallars Sobirá). Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura. Estudio de materiales metálicos realizado por Consuegra, S.; Montero, I. y Rovira, S. (187-200).

GALVIN, F.K. (1987): "Forms of finance and forms of production: the evolution of specialized livestock production in the ancient Near East". En E.Brumfield y T. Earle (Ed.): *Specialization, exchange and complex societies*. New Directions in Archaeology. C.U.P. :119-129.

GARCÍA SERRANO, J.A. (1989): "Dos nuevas puntas palmela en el Valle Medio del Ebro". Turiaso, VIII: 7-14.

GASCÓ, J. (1995): "Etat de la question de l'Age du Bronce sur le versant nord des Pyrénées de l'Est (Pyrénées orientales, Ariège, Aude) et sur ses marges". *Cultures i medi de la Prehistoria a l'Edat Mitjana. 20 anys dárqueologia pirinenca. Homenatge al Profesor Jean Guilaine*. X Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Piugcerdá (Puigcerdà i Osseja, 10-12 de novembre de 1994): 343-358.

GAVÍN RIVERO, C. (1985): "Hallazgo arqueológico en los montes de Zuera (Zaragoza)". *Bajo Aragón Prehistoria*, VI: 219-220.

GENERA, M.; BAUCELLS, M.; LACORT, G. Y ROURA, M. (1985): "L'Economia Protohistòrica. Aspectes de la metal.lúrgia al Priorat i a la Ribera d'Ebre". Pyrenae, 21: 45-56.

GENZ, H.(2001): "The organisation of Early Bronze Age Metalworking in the Southern Levant". *Paléorient*, 26(1): 55-65.

GILCHRIST, R. (1999): *Gender and Archaeology. Contesting the past*. Routledge, Ldt. London.

GILLIS, C. (1999): "The Economic Value and Colour Symbolism of Tin". In: M. M. Suzanne et alii (Eds.) *Metals in Antiquity*. BAR International Series 792. Oxford: 140-145.

-GILMAN GUILLÉN, A. (1976): The development of social stratification in bronze age Europe. *Current Anthropology*, 22: 1-8.

-(1987a): El análisis de la clase en la prehistoria del Sureste. *Trabajos de Prehistoria*, 44: 27-34.

-(1987b): Unequal developmen in Copper Age Iberia. En Brumfield, M.E. , y Earle, T. : "*Specialization , exchange and complex societies*". New Direction in Archaeology: 22-29. C.U.P.Cambridge.

-(1991): Condiciones sociales bajo las

cuales el cambio tecnológico es la causa inmediata de la evolución cultural. En P.López: *El cambio cultural del IV al II milenios a.C. en la Comarca Noreste de Murcia*: 17-22. C.S.I.C. Madrid.

-(1995): "Recent Trends in the Archaeology of Spain". En Katina T. Lillios (Ed.): *The origins of complex societies in late prehistoric Iberia. International Monographs in Prehistory. Archaeological series, 8.* Michigan: 1-6.

-(2001): Assessing Political Development in Copper and Bronze Age Southeast Spain. En J. Hass (ed.): *From leaders to rulers: 59-88*. New York.

GILMAN, A. Y THORNES, J.B. (1985): *Land Use and Prehistory in South-East Spain*. Allen and Unwin, Londres.

GOLDEN, J. (2001): "Recent Discoveries Concerning Chalcolithic Metallurgy at Shiquim, Israel". *Journal of Archaeological Science*, 28: 951-963.

GOMEZ 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.

-(1996a):"Hornos de reducción de cobre y bronce en la Pre y Protohistoria de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria.* Vol.53,1: 127-143.

-(1996b): "¿Dónde están las toberas de la Edad de Bronce de la Península Ibérica?". *Acontia*, 2:209-215.

-(1997): "Historiografía de la arqueometalurgia en España". *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, 37: 139-150.

.-(1999): "Obtención de metales en la Península Ibérica". *BAR International Series*, 753. Oxford.

GONZALEZ MARCÉN, P. Y LULL, V. (1987): "La Edad del Bronce en el Sudeste: El Argar". En R. Chapman (ed.): *Proyecto Gatas, sociedad y economía en el Sudeste de España*. B.A.R. International Series, 348: 9-21

GONZALEZ MARCEN, P. ; LULL, V.; RISCH, R. (1992): *Arqueología de Europa 2250-1200 A.C.*"Col. Historia Universal. Prehistoria, 6. Síntesis. Madrid.

GONZALEZ, J.R.; RODRIGUEZ, J.I. Y PEÑA, J.L. (1996): "Aportació de la geoarqueología al coneixement del poblament durant el Bronze Inicial a les valls inferiors dels rius Segre i Cinca". *Gala*, 3-5: 137-152.

GORROCHATEGUI, J. y YARRITU, M. J. (1990): "El Complejo Cultural del Neolítico Final-Edad del Bronce en el País Vasco Cantábrico". *MUNIBE (Antropología-Arkeología)*, 42: 107-123.

GRÄSLUND, B. (1987): " The birth of prehistoric chronology: dating methods and dating systems in nineteenth-century Scandinavian archaeology". Cambridge University Press. New Studies in Archaeology.

GREENFIELD, H.J.(1999): "The Origins of Metallurgy: Distinguishing Stone from Metal Cut-marks on Bones from Archaeological Sites". *Journal of Archaeological Science*, 26: 797-808.

GUILAINE, J. (1972a): *L'Age du bronze en Languedoc Occidental, Roussillon, Ariège*. Mémories de la Sociéte Préhistorique Française, 9. Editions Klincksiée. París.

-(1972b): *La nécropole mégalihique de La Clape (Laroque-de-Fa, Aude).* Laboratoire de Préhistoire et de Palethnologie. Carcassonne.

-(1976): "Les civilisations de l'Age du Bronze dans les Pyrénées". *La Préhistoire Française II. Civilisations néolithiques et protohistoriques*. París: 522-531.

GUILAINE, J. Y ZAMMIT, J. (2002): *El camino de la guerra. La violencia en la prehistoria*. Editorial Ariel. Barcelona.

HARRISON, R.J. (1977): The Bell Beaker Cultures of Spain and Portugal. *Harvard University Bulletin*, 35. Universidad de Harvard, Cambridge-Massachussetts.

-(1988): "Bell Beakers in Spain and

Portugal: working with radiocarbon dates in the 3rd millennium BC". *Antiquity*, 62: 464-472.

HARRISON, R.J. Y MORENO LÓPEZ, G. (1990): "Moncín: una secuencia cultural de la Edad del Bronce (Borja, Zaragoza)". *Cuadernos de Estudios Borjanos*, XXIII-XXIV: 13-28.

HARRISON, R.J.; MORENO LOPEZ, G.C. Y LEGGE, A.J (1987): "Moncín: poblado prehistórico de la Edad del Bronce (I)". Noticiario Arqueológico Hispano (N.A.H.), 29: 9-102.

-(1990):"Excavaciones arqueológicas en un poblado de la Edad del Bronce en "Siete Cabezos"(Magallón, Prov. Zaragoza)". *Cuadernos de Estudios Borjanos*, XXIII-XXIV: 31-59.

-(1994): "*Moncín: un poblado de la Edad del Bronce (Borja, Zaragoza)*". Colección de Arqueología, 16. Gobierno de Aragón. Zaragoza.

HARRISON, R.J.; ANDRES RUPEREZ, MªT.; MORENO LOPEZ, G.(1998): *Un Poblado de la Edad del Bronce en El Castillo (Frías de Albarracín Teruel)*. BAR International Series, 708. Oxford.

HARRISON, R.J. Y WAINWRIGHT, J. (1991): "Dating the Bronze Age in Spain. A refined chronology for the high-altitude settlement of El Castillo (Frías de Albarracín, Prov. Teruel)". *Oxford Journal of Archaeology*, 10 (3): 261-267.

HAUPTMANN, A. (1989): "The Earliest Periods of Copper Metallurgy in Feinan, Jordan". En A. Hauptmann, E. Pernicka y G.A. Wagner (Eds.): *Old World Archaeometallurgy*. Der Anschnitt Beiheft, 7: 119-135. Bochum.

HAUPTMANN A., BACHMANN, H.-G., y MADDIN, R. (1996): "Chalcolithic Copper Smelting: New Evidence from Excavations at Feinan. Jordan." *Archaeometry, 94. The Proceedings of the 29th International Symposium on Archaeometry*: 3-10. Ankara.

HERBERT, E.W. (1998): "Mining as microcosm in precolonial sub-Saharan Africa: an overview". En A.B. Knapp, V.C. Pigott y E.W. Herbert (eds): *Social Approaches to an Industrial Past*: 138-154. Routledge. London and New York.

HERNANDO GONZALO, A (1983): "La orfebrería durante el Calcolítico y el Bronce Antiguo en la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria*, 40: 85-138.

-(1989): "Inicios de la orfebrería en la Península Ibérica en el Oro en la España Preropmana". *Revista de Arqueología*, 32-45.

-(1999): "Percepción de la realidad y Prehistoria. Relación entre la construcción de la identidad y la complejidad socio-económica en los grupos humanos". *Trabajos de Prehistoria*, 56 (2): 19-35.

HERODOTO: *"Historias. Libros I-IV"*. Edición de Antonio González Caballo. AKAL/Clásica. Madrid. 1994. Págs: 450.

HESKEL, D.L. (1984): "A model for the adoption of metallurgy in the Ancient Middle East. *Current Anthropology*, 24: 362-366.

HUNT ORTIZ, M. Y HURTADO PÉREZ, V. (1999): Suroeste. En G. Delibes e I. Montero (Coord.): *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica*. II. Estudios Regionales. Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid.

HURTADO, V.(Dir.) (1995): *El Calcolítico a Debate. Reunión de Calcolítico de la Península Ibérica.* Sevilla, 1990.

IVANOV, I. (1978): "Treasures of the Varna chalcolithic necropolis". *Sofia* (Septiembre).

IXER, R.A. & BUDD, P.(1998): "The mineralogy of Bronze Age copper ores from British Isles: implications for the composition of early metalwork". *Oxford Journal of Archaeology*, 17(1): 15-41.

JACKSON, J. S. (1968): "Bronze Age copper mines on Mount Gabriel, west County Cork,

Ireland". *Archaeologia Austriaca*, 43: 92-114.

-(1971): "Mining In Ireland: some guidelines from the past". *Technology Ireland*, 3, 7: 30-33.

-(1979): "Metallic ores in Irish prehistory: copper and tin". En M. Ryan (ed.), *The Origins of Metallurgy in Atlantic Europe*, 107-125. Dublín: Proceedings of the Fifth Atlantic Colloquium.

-(1980): "Bronze age copper mining in counties Cork and Kerry. In Craddock, P.T. (ed.): *Scientific Studies in Early Mining and Extractive Metallurgy*, British Museum: 9-29.

-(1984a): "Copper mining at Mount Gabriel, Co. Cork: Bronze Age bonanza or post-Famine fiasco? A reply". *Proceedigs of the Prehistoric Society*, 50: 375-377.

-(1984b): "The age of primitive copper mines on Mount Gabriel, west County Cork". The journal of Irish Archaeology, 2: 41-50.

-(1984c): "Was Ireland a copper exporter in the Bronze Age?" *Institute for Archaeo-Metallurgical Studies Newsletter*, 7: 7-8.

JARDI, E. (1975): *Puig i Cadafalch. Arquitecte, polític i historiador de l'art*. Barcelona.

JIMENO MARTÍNEZ, A. (1984ª): Estado actual de la investigación del Eneolítico y la Edad del Bronce en la provincia de Soria. *I Symposium de Arqueología Soriana*, Soria: 27-50.

-(1984b): *Los Tolmos de Caracena (Soria). Capañas de 1977, 1978 y 1979* Excavaciones Arqueológicas en España, 134.

-(1988): La investigación del Bronce Antiguo en la Meseta Superior. *Trabajos de Prehistoria*, 45: 103-121.

JIMENO MARTÍNEZ, A. ; Y FERNÁNDEZ MORENO, J.J. (1992): "Asentamientos en la provincia de Soria: Consideraciones sobre los contextos culturales del Bronce Antiguo". *Actas del 2º Symposium de Arqueología Soriana*. Soria, 1989. Soria: 233-246.

-(1991): *Los tolmos de Caracena (Soria): (campañas 1981 y 1982): aportación al Bronce Medio de la Meseta.* Ministerio de Cultura, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Madrid.

JIMENO MARTÍNEZ, A.; FERNÁNDEZ MORENO, J.J. Y REVILLA ANDIA, M.L. (1988): "Asentamientos en la provincia de Soria: Consideraciones sobre los contextos culturales del Bronce Antiguo". *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 30: 84-118.

JUNGHANS, S.; SANGMEISTER, E. Y SCHRÖDER, M.(1960): *Metallanalysen Kupferzeitlicher und Frühbronzezeitlicher Bronzefunde aus Europas*. Studien zu den Anfägen der Metallurgie, 1. Gebr. Man Verlag. Berlin.

-(1968): *Kupfer und Bronze in der Frühen Metallzeit Europas. Katalog der Analysen Nr. 985-10040*. Studien zu den Anfägen der Metallurgie, 2. Gebr. Mann Verlag. Berlin.

KASSIANIDOU, V. (1998): "Small-scale mining and smelting in ancient Cyprus". En B. Knapp, V. C. Pigott y E. W. Herbert (eds): *Social Approaches to an industrial Past. The Archaeology and Anthropology of Mining*: 226-241. Routledge. London and New York.

KAYSER AGUILAR, J.M. (2000): *Las puntas de flecha de la Edad del Bronce en la Península Ibérica: análisis tipológico y geográfico*. Tesis de Licenciatura inédita. Universidad Complutense de Madrid. Págs: 319.

KNAPP, A.B. (1998): "Social approaches to the archaeology and anthropology of mining". En A.B. Knapp, V.C. Pigott y E.W. Herbert (eds): *Social Approaches to an Industrial Past*: 1-25. Routledge. London and New York.

-(2002): "Disciplinary falult lines: science and social archaeology". *Mediterranean Archaeology and*

Archaeometry, vol.2 (1): 37-44.

KUNST, M. (1995): "Central Places and Social Complexity in the Iberian Copper Age". En Katina T. Lillios (Ed.): *The origins of complex societies in late prehistoric Iberia. International Monographs in Prehistory. Archaeological series, 8.* Michigan: 32-43.

KIM, J.(2001): "Elite Strategies and the Spread of Technological Innovation: The Spread of Iron in the Bronze Age Societies of Denmark and Southern Korea". *Journal of Anthropological Archaeology*, 20: 442-478.

KRISTIANSEN, K. (1998): *Europe before History*. Cambridge University Press. Cambridge.

LANTING, J.N.; MOOK, W.G.;WAALS, J.D. van der (1973): "Chronology and the Beaker Problem", *Helinium*, 13: 38-58.

LAUTENSACH, H.(1967): *Geografía de España y Portugal*. Vicens-Vives. Barcelona.

LENERZ-DE WILDE, M. (1995): "Prämonetäre Zahlungsmittel in der Kupfer- und Bronzezeit Mitteleuropas". *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, 20: 229-327.

LLANOS, A. (1988): "Poblado de la Hoya (Laguardia, Alava)", en F. BURILLO, J.A. PÉREZ CASAS Y M.L. SUS (Eds.): *Celtíberos*. Diputación Provincial de Zaragoza. Zaragoza: 68-71.

LLOVERA, X. Y COLOMER, A. (1989): "Els inicis de la metal.lurgia". *Andorra arqueológica*. Exposició. Patrimini Artístic Nacional de la Conselleria dÉducació i Cultura del Gobern d´Andorra: 41-50.

LÓPEZ DE CALLE, C. Y PÉREZ ARRONDO, C.L. (1995): "Fechas de radiocarbono y fases de ocupación en los sepulcros megalíticos de Cameros (La Rioja)". *Istúrizt. Cuadernos de Sección. Prehistoria y Arqueología*, 6: 343-360.

LOPEZ CUEVILLAS, F. (1925*): A Edade do Ferro na Galiza*. Revista Nós, A Cruña.

-(1949): "Sobre las relaciones con Bretaña", *C.E.G.*, Miscelánea, nº4: 439-440.

-(1956): "Antropología física y Prehistórica gallegas", en *C.E.G.*, T. XI: 455-456.

LOPEZ CUEVILLAS, F. Y BOUZA BREY, F. (1927): "Bibliografía da Prehistoria Galega". *Publicazóns do Seminario de Estudios Galegos*, Seizón de Prehistoria, Revista Nos. A Cruña.

LOPEZ SELLÉS, T. (1956): Nuevos dólmenes. *Rev. Pyrenaica*, nº3. Tolosa.

-(1957): Nuevos hallazgos dolménicos en Navarra. *Munibe*, IX: 105-112.

-(1959): Nuevos hallazgos dolménicos en Navarra. *Munibe*, XI.

-(1960): Nuevos hallazgos dolménicos en Navarra. *Munibe*, XII.

-(1961a): Dolmen de Farangortea de Artajona. *Munibe*, XIII: 41 y ss.

-(1961b): Nuevos dólmenes y cromlech navarros. *Munibe*, XIII: 286-290.

-(1963): Contribución al catálogo dolménico del País Vasco. *Munibe* XV: 129-133.

-(1965): Contribución al catálogo dolménico del País Vasco. Rev. *Munibe* XVII. San Sebastián.

-(1973): Contribución a un suplemento del Catálogo dolménico del País Vasco de J. Elósegui. *Munibe* XXV: 3-11.

LORENZO, J.I. (1985): *La Antropología Araqgonesa: contribución al conocimiento de las poblaciones Neolítico-Bronce en Aragón*, Memoria de Licenciatura. Zaragoza.

-(1986): "Antropología del hombre de la cueva de Las Graderas, Molinos (Teruel)".

En VV.AA. *La Cueva de Las Graderas, Molinos (Teruel).* Instituto de Estudios Turolenses.

LUCY, S.J. (1997): "Housewives, warriors and slaves? Sex and gender in Anglo-Saxon burials", in J. Moore and E. Scott (eds.): *Invisible People and Processes*: 150-168. Leicester University Press. London.

LUCAS PELLICER, R. (1992): "El Arte Calcolítico". *Cuadernos de Arte Español*, 81. Historia 16. Madrid. Págs: 31.

LULL, V. (1983): *La Cultura del Argar.* Akal Editor. Madrid.

-(2000a): Argaric society: death at home. *Antiquity*, 74: 581-590.

-(2000b): Death and society: a Marxist approach. *Antiquity*, 74: 576-580.

LULL, V Y ESTEVEZ, J. 1986: Propuesta metodológica para el estudio de las necrópolis argáricas, *Homenaje a Luis Siret*: 441.452. Sevilla.

LULL, V. Y RISCH (1995): El estado Argárico. *Verdolay*, 7: 97-109.

MACMILLAN, G. (1995): *At the End of the Rainbow: Gold, Land, and People in the Brazilian Amazon.* New York: Columbia University Press.

MAIER, J. (1999): *Jorge Bonsor (1855-1930). Un académico correspondiente de la Real Academia de la Historia y la Arqueología Española.* Madrid: Real Academia de la Historia.

MALINOWSKI, B. (1995[1961]): *Los argonautas del Pacífico occidental: un estudio sobre comercio y aventura entre los indígenas de los archipiélagos de la Nueva Guinea melanésica.* Barcelona.

MARC-7 (Dupré, X-Grandos, O.- Yunyent, E.- Nieto, X.-Rafel, N.(1986a): "L´Arqueología Catalana I: El procés de consolidació de l´arqueología catalana". *L´Avenç*, 90: 55-61.

-(1986b): "L´Arqueología catalana II. De la posguerra als anys setanta". *L´Avenç*, 91: 64-71.

-(1986c): "L´Arqueología Catalana III". *L´Avenç*, 92: 47-52..

MARIEZKURRENA, K. (1990a): "Dataciones Absolutas para la Arqueología Vasca". *MUNIBE (Antropología-Arkeologia)*, 42: 287-304.

-(1990b): "Caza y domesticación durante el Neolítico y Edad de los metales en el País Vasco". *MUNIBE (Antropologi-Arkeologia)*, 42: 241.252.

MALUQUER DE MOTES, J. Y FUSTÉ, M. (1945): *La provincia de Lérida durante el Eneolítico, Bronce y la Primera Edad del Hierro.*

-(1962): "Prehistoria de Andorra". *Zephyrus*, XIII: 5-24.

MARECHAL, J.R. (1957): *Histoire de la metallurgie: 1 les origines. 2 la metalurgie du cuivre. 3 Le probleme des oigines du Bronze. 4. Les cuivres complexes.* Rev. Ogam IX. Rennes.

MARTÍ JUSMET, F. (1969-1970): "Las hachas de bronce en Cataluña". *Ampurias*, 31-32: 105-151.

-(1973-74): "Sobre los puñales neolíticos de lengüeta en Cataluña". *Boletín de la Real Sociedad Arqueológica Tarraconense.* Época IV, fasc. 121-128: 1-10.

MARTÍ, F. Y VIÑAS, R. (1971): "La cueva de Les Encantades de Toloriú (Lérida)". *Speleon*, 18: 81-99.

MARTIN BUENO, M. Y PEREZ ARRONDO, C. L. (1989): "Protometalurgia y metalogénesis en la cuenca del Ebro". En *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*, I (Madrid, 1985). Ministerio de Cultura. Madrid: 167-185.

MARTÍN COLLIGA, A.(1976): "El grupo de Veraza en Cataluña". *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología (Vitoria, 1975).* Zaragoza: 341-354.

-(1977): "El grupo de Veraza en el

Bergueda". *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueologia* (Vitoria, 1975). Zaragoza: 341-354.

-(1985): "Excavacions a la cova del Frare (Matadepera, Vallés Occidental). Dinamica ecologica, secuencia cultural i cronologia absoluta". *Tribuna d'Arqueologia*, 1983-84: 91-103.

-(1988): "El Nordeste". En G. Delibes, M. Fernández-Miranda, A. Martín, y F. Molina: "El Calcolítico en la Península Ibérica". *Congreso internacional "L'eta del rame in Europa (Viareggio, 1987), Rev. Rassegna di Archeologia*, 7: 255-282.

-(1992a): "Estrategia y culturas del Neolítico Final y Calcolítico en Cataluña". Congrès *Aragón/Litoral mediterráneo. Intercambios culturles durante la Prehistoria.* Zaragoza, 1990: 389-397.

-(1992b): "Evolución de la economía de producción en Cataluña a lo largo del Neolítico". En Moure (ed.): *Elefantes, ciervos y ovicaprinos. Economía y aprovechamieento del medio ambiente en la prehistoria de España y Portugal.* Universidad de Cantabria. 203-228.

-(1998): "Etat de la question du campaniforme dans le contexte culturel chalcolithique du Nord-Est de la Péninsule Iberique". *Coloquio Internacional Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Riva del Garda (Trento), 1998.*

MARTIN, A. Y VAQUER, J. (1995): "El poblament dels Pirineus a l'Holocé, del mesolitica a l'Edt del Bronze" En J. Bertranpetit y E. Vives (Eds.): Muntanyes i població". *El Passat dels Pirineus des d'una perspectiva multidisciplinària. I Simposi de Poblament dels Pirineus (Andorra la Vella, 1992).* Andorra la Vella: 35-73.

MARTIN, A. Y TARRUS, J. (1995): "Neolitic i megalitisme a la Catalunya subpirinenca". *Cultures i medi de la Prehistòria a l'Edat Mitjana. 20 anys d'arqueologia pirinenca. Homenatge al Profesor Jean Fuilaine.* X col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdá (Puigcerdá i Osseja, 1994): 241-260.

MARTIN COLLIGA ET ALII (1999): "Nordeste". En Delibes de Castro y Montero Ruiz (Coord): *"Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica.II".* Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid:115-168.

MARTÍN COLLIGA, A.; BIOSCA, A. Y ALBAREDA, M.J. (1985): "Excavaciones a la Cova del Frare (Matadepera, Valles Occidental). Dinámica ecológica, sequiencia cultural y cronologia absoluta". *Tribuna d'Arqueologia*, 1983-1984: 91-103.

MARTÍN COLLIGA, A. ; DÍAZ,J.; POU, R.; MARTÍ, M. Y BODAS, A. (1996): "Estructuras de habitat al aire libre veracienses en el Vallés (Barcelona)". *Rubricantum*, 1, vol. I: 447-453.

MARTÍNEZ NAVARRETE, M.I.(1989): *Una revisión crítica de la prehistoria Española: la Edad del Bronce como paradigma* . Editorial Siglo XXI. Madrid. Págs: 511.

MARTÍNEZ SANTA-OLALLA, J. (1941, reed. 1946): *Esquema paletnológico de la Península hispánica.* Seminario de Historia Primitiva del Hombre. 2ª Ed.

MAURIN, J.(1985): "Remarques sur la notion de *puer* à l'epoque classique". *Bulletin de l'association Guillaume Budé. 221-230.*

MAYA GONZÁLEZ, J.L.(1981): "La Edad del Bronce y la primera Edad del Hierro en Huesca". *I Reunión de Prehistoria Aragonesa*, Huesca: 129-164.

-(1990):"La Edad del Bronce y la Primera Edad del Hierro en Huesca". *Bolskan*, 7: 159-196.

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

-(1992ª): "Calcolítico y Edad del Bronce en Cataluña". Actas del Congreso

Aragón/Litoral mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria (Zaragoza, 1990): 515-554.

-(1992b): "Aprovechamiento del medio y paleoeconomía durante las etapas metalúrgicas del nordeste peninsular". En A. Moure (Ed.): *Elefantes, ciervos y ovicaprinos. Economía y aprovechamiento del medio ambiente en la prehistoria de España y Portugal.* Universidad de Cantabria: 275-314.

-(1997): "Reflexiones sobre el Bronce Inicial en Cataluña". *Saguntum*, 30: 11-27.

MAYA, J.L.; FRANCÉS, J. Y PRADA, A. (1988-1989): "1ª Campaña de excavaciones en la Balma de Punta Farisa". *Arqueología Aragonesa*, 11: 95-98.

MAYA , J.L. Y PETIT, M.A. (1995): "L'Edat del Bronce a Catalunya. Problemática i perspectives de futur". *Cultures i medi de la Prehistória a lñ Edat Mitjana. 20 anys d'arqueologia pirinenca. Homenatge al Profesor Jean Guilaine. X* Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà (Puigcerdà i Osseja, 1994).Puigcerdà: 327-342.

MAYA, J.L.; CUESTA, F.; LÓPEZ CACHERO, J. (1998): *Genó: Un poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida).* Publicacións de la Universitat de Barcelona.

MEDEROS MARTÍN, A. (1999): "El joven Bosch Gimpera y la primera estructuración de la Prehistoria en España". *BSAA*, LXV: 9-28.

MERIDETH, C.(1998): "El factor minero: el caso del estaño y el poblado de Logrosán (Cáceres)". *Extremadura Protohistórica: Paleoambiente, Economía y Poblamiento.* Cáceres: 73-96.

MESADO OLIVER, N. (1999): *Los movimientos culturales de la Edad del Bronce y el Mediterráneo como vía de llegada.* Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de Trabajos Varios, núm. 96. Diputación Provincial de Valencia.

MONTEAGUDO, L. (1977): *Die Beile auf Iberischen Halbinsel. Prähistorische.* Bronzefunde, IX, 6. München.

MONTELIUS, O. (1903): "Die Alteren Kulturperioden im Orient und in Europa". Stockholm.

MONTERO FENOLLOS, J.L.(1997): "La actividad metalúrgica en el Próximo Oriente Antiguo. Los talleres del metal sirios a la luz de las evidencias arqueológicas y textuales (III y II milenios aC.". VELEIA, 14:117-131.

MONTERO RUIZ, I. (1992): Bronze Age Metallurgy in Southeast Spain. *Antiquity*, 67 (254).

-(1994): *El origen de la metalurgia en el Sureste Peninsular.* Instituto de Estudios Almerienses. Almería.

-(2000): *Arqueometalurgia en el Mediterráneo.* Ediciones Clásicas, S.A. Madrid.

MONTERO, I. Y OREJAS, A. (2000): "Contaminación medioambiental en la Antigüedad. Actividades minero-metalúrgicas". *Revista de Arqueología*, Año XXI; nº 236: 6-15.

MONTERO RUIZ, I,; RIHUETE HERRADA; RUIZ TABOADA, A. (1999): "Precisiones sobre el enterramiento colectivo neolítico de Cerro Virtud (Cuevas de Amanzora, Almería). Trabajos de Prehistoria, 56 (1):119-130.

MONTERO RUIZ, I. Y RODRIGUEZ DE LA ESPERANZA, M.J.(1997): "Asociaciones naturales de cobre y níquel en el Alto Valle del Ebro". En R.de Balbín y P.Bueno (Eds.): *II Congreso de Arqueología Peninsular (Zamora, 24-27 septiembre 1996). Vol.II Neolítico, Calcolítico y Bronce.* Fundación Rei Afonso Enriques. Zamora: 517-526.

MONTERO RUIZ, I. , RODRIGUEZ, S., ROJAS, J. M. (1990): *Arqueometalurgia de la Provincia de Toledo: minería y recursos minerales de cobre.* Diputación Provincial de Toledo.

MONTERO RUIZ, I. y RUIZ TABOADA, A. (1996a): "Enterramiento colectivo y metalurgia en el yacimiento neolítico de Cerro Virtud

(Cuevas de Almanzora, Almería)". *Trabajos de Prehistoria*, 53 (2): 55-75.

(1996b): "Cerro Virtud: ¿Metalurgia en el Neolítico)". *Revista de Arqueología*, 178: 24-31.

MONTES, L.; UTRILLA, P., Y HEDGES, R. (1996): "Le passage Paléolithique Moyen-Paléolithique Supérieur dans la Vallée de 'Ebre (Espagne). Datations radiométriques pour les grotttes de Peña Miel et Gabasa". *121 C. N. Des Sociétés Historiques et Scientifiques*. Niza.

MORENO LÓPEZ, G. (1972): "Cerámica campaniforme en la cuenca alta y media del Ebro y provincias adyacentes". *Cesaraugusta*, 35-36: 29-51.

MULLER, J, (1984): "Mississippian Specialization and Salt". *American Antiquity*, 49(3): 489-501.

NAJERA, T. Y MOLINA,F. (1977): "La Edad del Bronce en La Mancha. Excavaciones en las motillas del Azuer y Los Palacios (Campaña de 1974)". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 2: 251-300.

NASH, J. (1993): *We Eat the Mines and the Mines Eat Us: Dependency and Exploitation in Bolivian Tin Mines*, 2ª Edición. Columbia University Press. New York.

NOCETE, F.; LIZCANO, R.; ORIHUELA, A.; LINARES, J.A.; OTERO, R.; ESCALERA, P.; PARRALES, P.; ROMERO, J.C.(1999): "I Campaña de excavación arqueológica de Cabezo Juré (Alosno, Huelva)". *Anuario Arqueológico de Andalucía,1994/ II.* Actividades Sistemáticas: 86-92. Junta de Andalucía. Sevilla.

NOCETE, F. (1989): *El espacio de la Coerción: la transición al Estado en las Campiñas del Alto Guadalquivir (España). 3000-1500 a.C.* BAR Interanational Series, 492. Oxford.

NOCETE, F.; ESCALERA, P.; LINARES, J.A.; LIZCANO, R.; ORIHUELA, A. OTERO, R. ROMERO, J.C. SÁEZ, R. (1999): "Estudio del material arqueológico de la primera campaña de excavación de C. Juré (Alosno, Huelva). Proyecto Odiel".)". *Anuario Arqueológico de Andalucía,1994/ II.* Actividades Sistemáticas: 93-104. Junta de Andalucía. Sevilla.

OBERMAIER, H. (1925, reed. 1985): *El Hombre fósil*. Itsmo. Madrid. Rep. Fac. de la 2ª ed. De : Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales.

-(1963, VIII ed): *El hombre prehistórico y los orígenes de la humanidad.* Revista de Occidente. Madrid.

O'BRIEN, W. (1996): "Bronze Age Copper Mining in Britain and Ireland". *Shire Archaeology*, 71, Bukinghamshire.

-(1999): "Arsenical copper in early Irish Metallurgy". In: M. M. Suzanne et alii (Eds.) *Metals in Antiquity*. BAR International Series, 792. Oxford: 33-41.

-(1999): *Sacred ground: megalithic tombs in coastal South-West Ireland.* Dept. of Archaeology, National University of Ireland. Galway.

OLAUSSON, D. (1993): "Report on an ongoing research project: Craft specialization and prehistoric society". *Fornvännen*, 88: 1-8.

ORTIZ, L.; AMURITZA, I.; ULIBARRI, J. (1985-1986): "Aportación para el estudio del Eneolítico en el País Vasco. Dataciones de C-14 de la Prehistoria Pospaleolítica peninsular (Neol-Medio-Final, Eneolítico, Bronce Inicial-Medio) *Kobie*, 15: 183-190.

ORTIZ TUDANCA, L. (1990) "Ordenación de la Secuencia Cultural del Calcolítico y la Edad del Bronce en el País Vasco". *MUNIBE (Antropología-Arkeología)*, 42: 135-139.

OSABA, B. (1955): "El dólmen de Peciña". Archivo Español de Arqueología XXVIII: 104-117.

PEIRO, I. Y PASAMAR, G. (1989-90): "El

nacimiento en España de la Arqueología y la Prehistoria (Academicismo y profesionalización, 1856-1936". *Kalathos*, 9-10: 9-30.

PARE, C. (2000): "Bronze and the Bronze Age". En C.F.E. Pare (Ed): *Metals Make the World Go Around. The Supply and circulation of Metals in Bronze Age Europe*: 1-38. Oxbow Books. Oxford.

PELLICER CATALÁN, M. (1986): "Perfil bibliográfico de Luis Siret". *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*. Consejería de cultura de la Junta de Andalucía.. Dirección General de Bellas Artes: 13-18.

PEÑA MONNÉ, J.L. (1991): El Relieve. *Colección Geografía de España*, 3. Editorial Síntesis. Madrid.

PEÑA BASURTO, L. (1954): "Materiales para el catálogo dolménico del País Vasco". Nº7. *Munibe*, 3: 174-181.

-(1960): "Reconstitución y catalogación de los cromlech existentes en Guipúzcoa y sus zonas fronterizas con Navarra". *Munibe*, 12: 89-212.

PEREA, A. (1991): *Orfebrería Prerromana*. Catálogo de la Exposición. Madrid.

-(2001-2002): "Biografías de escondrijos y tesoros prehistóricos en la Península Ibérica". En: *...Y acumularon tesoros*. Catálogo de la Exposición. Alicante: 15-28.

PÉREZ ARRONDO, C.L. (1983): "La Cultura megalítica en la margen derecha del Ebro". *Cuadernos de Investigación*, IX (1): 51-61.

-(1984): "Aportaciones al estudio de la edad de los metales en el valle medio del Ebro. La cultura Eneolítica en La Rioja." *I Symposio de Historia de Calahorra*. Madrid.

-(1986): "Algunos datos para el estudio de la Edad de los Metales en el valle del Ebro Medio" . *Homenaje al Dr. Beltrán Martínez*, 270.

-(1991): "Megalitismo en La Rioja". *ESTRATO*, nº3: 34-36.

PÉREZ ARRONDO, C.L. Y BARRIOS GIL, I (1989): "Nuevos trabajos arqueológicos en la Cueva de Peña Miel Superior (Pradillo, La Rioja). Informe preliminar". *Berceo*: 116-117: 23-48.

PEREZ ARRONDO, C.L. Y LOPEZ DE CALLE CAMARA, C. (1986): *Aportaciones al Estudio de las Culturas Eneolíticas en el Valle del Ebro. II: Los orígenes de la Metalurgia*. Gobierno de La Rioja. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.

-(1987): "Excavaciones en el monumento megalítico de Fuente Morena (Montalbo en Cameros, La Rioja)" . Informe preliminar. *Berceo*, 112: 282-293.

-(1988): "Excavaciones en la zona megalítica de Viguera (La Rioja). Collado Palomero I" Campañas de 1986 y 1987. *Cuadernos de Investigación Histórica. Brocar*, 14: 31-52.

-(1977): "Punzones metálicos de la Edad del Bronce en el Valle Medio del Ebro". *Cuadernos de Investigación de Geografía e Historia*. Tomo III. Fascículos 1 y 2, mayo-Diciembre. Logroño.

PEREZ CONILL, J. Y GOMA, R. (1993): "Dos nous assentaments de l'Edat del Bronce a Artesa de Segre: oll de Rat i Refet". *Grup de Recerques de les Terres de Ponent (Artesa de Segre)*. Museu del Montsec: 51-69.

PERICOT, LL. (1925 (1923): *La prehistoria de la Península Ibérica*. Editorial Políglota. Barcelona.

-(1949): Para una sistematización de la Edad del Bronce . *I Congreso Nacional de Arqueología*. Almería: 184-188.

PERONI, R. (1971): *La Età del Bronzo nella Península Italiana*. I. La antica età del Bronzo. Leo S. Olschki. Florencia.

-(1994): *Introduzione alla protostoria italiana*". Laterza, Roma.

PETIT, M.A. Y SURROCA, J. (1996): *Els nostres orígens. La prehistòria del Moianès*.

Moià.

PICAZO MILLÁN, J.V. (1987): "Informe de la excavación realizada en el yacimiento de la Edad del Bronce de Las Costeras (Formiche Bajo, Teruel). Campaña de 1987" *Arqueología Aragonesa*, 10: 142-145.

-(1988-1989): "Informe de la excavación realizada en el yacimiento de la Edad del Bronce de "Las Costeras" (Formiche Bajo, Teruel) Campaña de 1988". *Arqueología Aragonesa*, 11: 103-107.

-(1991ª): "Informe de la excavación realizada en el yacimiento de la Edad del Bronce de "Las Costeras" (Formiche Bajo, Teruel). Campaña de 1988". *Arqueología Aragonesa*, 11: 103-107.

-(1991b): "Informe de la actuación realizada en el yacimiento de "La Escondilla" (Vilastar, Teruel)". *Arqueología Aragonesa*, 10: 111-117.

-(1991c): "La Edad deñ Bronce". XXI Congreso Nacional de Arqueología: 39-62.

-(1993): La Edad del Bronce en el Sur del Sistema Ibérico Turolense, I: Los materiales cerámicos. *Monografías arqueológicas del SAET*, 7. Teruel.

PICAZO MILLÁN, J.V. Y RODANÉS VICENTE, J.M. (1997): "Bronce Antiguo y Medio". *Caesaraugusta*, 72: 109-155.

PIGOTT, V.C. (1998): "Prehistoric copper mining in the context of emerging community craft specialization in northeast Thailand". En A.B. Knapp; V.C. Pigott y E. W. Herbert (eds): *Social Approaches to an industrial Past. The Archaeology and Anthropology of Mining*: 205-225.Routledge. London and New York.

POMIÉS, M-P.; MENU, M. y VIGNAUD, C. (1999): "Red Palaeolithic Pigments: Natural Hematite or heated goethite?". *Archaeometry*, 41 (2): 275-285.

POYATO, C.; SANCHEZ, J.; FERNANDEZ, AL; GALAN, C.; GALVEZ, P. Y MENDEZ, A. (1981): El Neolítico y la Edad del Bronce en la provincia de Madrid. *II Jornadas de Estudios sobre la provincia de Madrid (Madrid, 1980)*. Diputación Provincial de Madrid, Madrid: 35-47.

QUERO, S. Y PRIEGO, M.C. (1976): "Notas sobre el Poblado Campaniforme de El Ventorro (Madrid)". *Zephyrus*, XXXVI-XXXVII: 322-329.

RANDSBORG, K. (1986): "A Bronce Age grave on Funen containing a metal worker's tools". *ACTA ARCHAEOLOGICA*, 55 (1984): 183-189.

RAURET, A.M. (1976): *La metalurgia del bronce en la Península Ibérica durante la Edad del Hierro*. Publicaciones eventuales, 25. Instituto de Arqueología y Prehistoria. Universidad de Barcelona. Barcelona.

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

-(1991): "Informe de las excavaciones realizadas en Ciquilines IV (Monflorite, Huesca). A.A. 1986-1987: 131-133.

REGA, E. (1997): "Age, gender and ideological reality in the Early Bronze Age cemetery at Mokrin". En J. Moore & E. Scott (eds): *Invisible people and processes. Writing gender and childhood into european archaeology*: 229-147. Leicester University Press. London and New York.

RENFREW, C. (1972): *The emergence of civilisation: the Cyclades and the Aegean in the third millennium B.C.* Methuen, London.

-(1978a): "Varna and the social contex of early metallurgy". *Antiquity*, 52: 199-203.

-(1978b): "The anatomy of innovation". In D. Green, C. Haselgrove and M. Springgs, eds., *Social Organization and Settlement*, 89-117. Oxford: British Archaeological Reports.

-(1986): "Varna and the emergence of wealth in prehistoric Europe". Arjún Appadurai (Ed.): *The social life of things: commodities in cultural perspective.* Cambridge University Press. New York: 141-168.

RENFREW, C. Y BAHN, P. (1993): *Arqueología: Teorías, métodos y práctica.*Akal, D.L. Madrid.

RICE, P.M. (1981): "Evolution of specialized pottery production: A trial model. *Current Anthropology*, 22 (3): 219-240.

RIPOLL PERELLÓ, E. (1964-1965): *Miscelánea en homenaje al Abate Breuil.* 2vols.Diputación Provincial de Barcelona.

RISCH, R.(1995): *Recursos naturales y sistemas de producción en el Sudeste de la península Ibérica entre 3000 y 1000 ANE.* Tesis Doctoral. Universitat Autónoma de Barcelona.

RODANÉS VICENTE, J.M.(1987): *La industria ósea prehistórica en el Valle del Ebro. Neolítico-Edad del Bronce.* Departamento de Cultura y Educación. Colección de Arqueología y Paleontología. Serie Arqueología Aragonesa. Monografías. Zaragoza.

-(1989):"La cueva sepulcral de Tragaluz (Pinillos)". *Estrato*, 1: 26-30.

-(1990): "Datación absoluta de la cueva funeraria de San Bartolomé (Nestares, La Rioja)". *Estrato*, 2: 43-47.

-(1992): "Del Calcolítico al Bronce Final en Aragón. Problemas y perspectivas". En *Aragón/Litoral Mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria.* Ponencias y comunicaciones. Institución Fernando el Católico. Zaragoza.

-(1994): "La cueva de San Bartolomé (Nestares, La Rioja)". Estrato, 6: 16-20.

-(1996): "Del Neolítico a la primera Edad del Hierro en La Rioja. Repertorio de dataciones absolutas". *ESTRATO, Nº7*: 4-9.

-(1999): "*Las cuevas de Tragaluz y San Bartolomé (Sierra de Cameros, La Rioja). Los enterramientos en cueva en el Valle Medio del Ebro".* Historia/13. Gobierno de La Rioja. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.

RODANES VICENTE, J.M Y MAZO PEREZ, C. (1985):" Hallazgos metálicos de la Edad del Bronce en la provincia de Huesca". *Bajo Aragón Prehistoria*, VI: 229-236.

RODANÉS VICENTE, J.M. Y RAMÓN, N. (1996): "La cerámica de la Edad del Bronce de la Cueva del Moro de Olvena". *Bolskan*, 13: 39-132.

RODRIGUEZ DE LA ESPERANZA, M.J.(1996a): "Metalurgia en la Edad del Bronce: el sur de la cuenca media del Ebro". *Trabajos de Prehistoria,* 53 (2):77-93.

-(1996b): *Metalurgia en la Edad del Bronce: El Sur del Medio Ebro.* Memoria de Licenciatura inédita. Dpto. Prehistoria Facultad de Geografía el Historia UCM. Págs: 202.

-(1999): "Aragón". Capítulo en (Coord.) Delibes de Castro y Montero Ruiz: *"Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica".II.* Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid.

-(2001): "El cerro de Potosí: arqueología viva de la minería colonial". *Arqueoweb, 3*, octubre 2001.

ROVIRA HORTALÁ, M.C.(1996): "Activités métallurgiques à l'extrème nord-est de la péninsule ibérique pendant l'Âge du Bronze ancien-Moyen. Le site de Minferri". *Poster du Colloque International: Bronze'96*, Dijon, 1996.

-(1998): "Activités métallurgistes à léxtreme nord-est de la Péninsule Ibérique pendant l'Age du Bronze Ancient-Moyent. Le site de Minferri (Lleida)". En C.Mordant, M.Pernot, V.Rychner (eds.): *L'atelier du bronzier en Europe du XX au VIII siécle avant notre ère. Actus du Colloque 'International Bronze'96 Neuchatel et Dijon, II: Production, circulation et consommation du bronze.* Paris, CTHS.

ROVIRA, J. Y GASCA, M. (1983-1984): "Los asentamientos del Bronce Antiguo, Medio y Final en la zona de Sena, Sigena y Ontiñena (Huesca)". Ampurias, XLV-XLVI: 84-109.

ROVIRA LLORENS, S. (1993):"Estudio analítico de dos punzones de la Cova de Punta Farisa (Fraga)". *Estudios de la Antigüedad*, 6/7: 57-60.

ROVIRA LLORENS, S. Y GOMEZ RAMOS, P. (1994): "Punzones y varillas en la Prehistoria reciente española: un estudio tecnológico". *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, tomo 7: 371-402.

-(*En prensa*): *Las Primeras Etapas Metalúrgicas en la Península Ibérica. III: Metalografías*. Fundación Ortega y Gasset. Madrid

ROVIRA LLORENS, S.; MONTERO RUIZ, I.(1994): "La Metalurgia". En Mª Concepción Blasco (Ed.): *El Horizonte Campaniforme de la Región de Madrid en el Centenario de ciempozuelos*. Patrimonio Arqueológico del Bajo Manzanares/2. Universidad Autónoma de Madrid: 137-172.

ROVIRA LLORENS, S.; MONTERO RUIZ, I.; CONSUEGRA RODRÍGUEZ, S. (1997*): I. Análisis de materiales*. En *Las Primeras Etapas Metalúrgicas en la Península Ibérica*. Fundación Ortega y Gasset y Ministerio de Cultura y Educación. Madrid.

ROUDIL, J-L (1972): *L'âge du Bronze en Languedoc Oriental*. Klinscksieck. París.

ROUSSOT-LARROQUE, J. (1998): "Premiers objects de cuivre dans le Sud-Ouest de la France". En Marie-Chantal Frère-Sautot (Dir.): *Paléométallurgie des cuivres*. Actes du Colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune, 17-18 Oct.1997: 131-147.

ROWLANDS, M.J. (1971): "The archaeological interpretation of prehistoric metalworking". *World Archaeology*, 3: 210-224.

ROYO GUILLÉN, J. I. (1984): "Excavaciones del Museo de Zaragoza en la necrópolis prehistórica del Barranco de la Mina Vallfera, Mequinenza, Zaragoza". *Boletín del Museo de Zaragoza*, nº3, 5-23.

ROYO GUILLÉN, J.I. y BENAVENTE SERRANO, J.A. (1999): *Val del Charco del Agua Amarga (Alcañiz, Teruel). Un modelo para la protección y difusión del arte rupestre aragonés*. Ayuntamiento de Alcañiz y Gobierno de Aragón. Alcañiz.

RUA, C. DE LA; BARAYBAR,J.P.; CUENDE. M. Y MANZANO, C. (1996): "La sepultura colectiva de san Juan ante Portam Latinam (Laguardia, Alava). Contribución de la Antropología a la interpretación del ritual funerario", *Rubricantum*, 1: 585-589.

RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO, M. (ed.) (1995): *Ritos de Paso y Puntos de Pasp. La Ría de Huelva en el Mundo del Bronce Final Europeo*. Complutum Extra, 5. Universidad Complutense de Madrid.

RUIZ RODRÍGUEZ, A. (1993): "Panorama actual de la Arqueología española". En M.I. Martínez Navarrete (coord.): *Teoría y Práctica de la Prehistoria: Perspectivas desde los extremos de Europa*. Reunión hispano.rusa de prehistoriadores, 1990. Univ. Cantabria. CSIC: 307-326.

RUIZ ZAPATERO, G.; 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". En Rovira, 1994-1996: 33-47.

RUIZ ZAPATERO, G. (1985): Los Campos de Urnas del N.E. de la Península Ibérica. Colección Tesis Doctorales, nº 83/85. Madrid: Editorial Complutense.

SAMANIEGO BORDIU, B. (1999): *Cueva Maja: Espacio y simbolismo en los inicios de la Edad del Bronce*. Tesis de Licenciatura. Dpto. Prehistoria. Universidad Complutense de Madrid.

SANCHEZ PALENCIA, J. Y PÉREZ, L.C. (1989): "Los yacimientos auríferos de la península ibérica. Posibilidades de explotación en la Antigüedad". En extra *Revista de Arqueología*: *El oro en la España Prerromana*. Zugarto Ediciones. Madrid.

SANGMEISTER, E. (1960): "Metalurgia y comercio del cobre en la Europa prehistórica". *Zephyrus XI*: 131-139.

-(1963): "Exposé sur la civilisation du vase campaniforme". *Les Civilisations Atlantiques du Néolithique à l'Age du Fer*. Brest: 25-55.

-(1971): "Die Kupferperlen im Chalkolithikum Südfrankreichs: Ein Beitrag zur Geschichte der frühen Metallurgie". *Mélanges offerts à A. Varagnac*: 641-674.

SARABIA HERRERO, F.J. y FERNÁNDEZ MANZANO, J. (1998) (Coord.): "Arqueometalúrgia del bronce: introducción a la metodología de trabajo". *Studia Archaeologica*, 86. Secretariado de Publicaciones e Intercambio científico, D.L. Universidad de Valladolid. Valladolid.

SERRA I RAFOLS, J. de C. (1930): *El poblament prehistoric de Catalunya*. Enciclopedia Catalunya V.15 Ediciones Barcino. Barcelona.

SERRA I VILARÓ, J. (1927): *Civilització megalítica a Catalunya*. Contribució al seu estudi. Solsona.

SESMA SESMA, J.(1991): "Monte Aguilar: un poblado del Bronce Medio-Tardío en las Bárdenas Reales de Navarra". XX Congreso Nacional de Arqueología, Santander, 1989, Zaragoza, 1991: 307-313.

-(1992-1993): "Notas para el conocimiento de la metalurgia en el valle de Aragón (Navarra)". *Bajo Aragón, Prehistoria, IX-X. Segundos encuentros de Prehistoria Aragonesa*, Caspe-Zaragoza, 1986: 145-153.

-(1993): "Aproximación al problema del hábitat campaniforme: el caso de las Bárdenas Reales de Navarra" *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 1: 53-119.

-(1995): "Diversidad y Complejidad: Poblamiento de Navarra en la Edad del Bronce". *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 3: 147-184.

SESMA, J. Y GARCIA, Mª L.(1993-1994): "Monte Aguilar (Bárdenas Reales de Navarra).Campañas de 1990-1991", *Trabajos de Arqueología Navarra*/11: 277-279. Pamplona.

-(1994): "La ocupación desde el Bronce Antiguo a la Edad Media en las Bárdenas Reales de Navarra". *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 2: 89-218.

SHENNAN, S. J.(1982): "Ideology, change, and european early bronze age". In I. Hodder, ed., *Symbolic and Structural Archaeology*: 155-61. Cambridge: Cambridge University Press.

-(1993): "Commodities, transaction, and growth in thye central-European early Bronze Age", *Journal of European Archaeology*, 1(2): 59-72.

-(1998): "Producing copper in the eastern Alps during the second millennium BC". En B. Knapp, V. C. Pigott y E. W. Herbert (eds): *Social Approaches to an industrial Past. The Archaeology and Anthropology of Mining*: 191-204. Routledge. London and New York.

SHERRATT, A.(1994):"Core, Periphery an Margin: Perspectives on the Bronze Age". En Mathers, C. y Stoddart, S.(Eds.), *Development an Decline in the Mediterranean Bronze Age* (Sheffield: Sheffield Archaeological Monograph 8): 335-345.

SHERRAT, A.G. (1991): "Plough and Pastoralism: aspect of the secondary products revolution". *Pattern of the Past: Studies in Honour of David Clarke*: 261-305.

SHUBART, H. (1973): "Las alabardas de tipo Montejícar". Estudios dedicados a Dr.Luis Pericot. *Publicaciones eventuales* nº 23: 247-269.

SCHUMACHER, T.X. (2002): "Some remarks on the origin and chronology of halberds in Europe". Oxford Journal of Archaeology, August, 2002, vol. 21 (3): 263-288 (26).

SIMÓN DOMINGO, J.M. (1987-1988): "Tres excavaciones de urgencia en Cuencas Mineras Turolenses". *Kalathos*, 7-8: 63-87.

SIMON GARCIA, J.L.(1995): "La metalurgia de los procesos de transformación del II milenio a.C. en el País Valenciano". *Actas del XXIII Congreso Nacional de Arqueología (El che)*: 135-142.

-(1996): "Utillaje metalúrgico prehistórico del País Valenciano: los crisoles". *Acontia. Revista de Arqueología*, 2: 39-51.

-(1997): "La Loma de la Terrera o Coroneta del Rei (Alberic, Valencia): excavaciones de L. Siret en la Comunidad Valenciana". *Archivo de Prehistoria Levantina*, XXII: 179-213.

-(1998): "Origen de la metalurgia del Bronce en el País Valenciano". *II Congreso de Arqueología Peninsular (Zamora, 1996).* Vol. II. Zamora: 553-564.

-(1999): "Pais Valenciano". En Delibes de Castro y Montero Ruiz (Coord): *"Las Primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica"*. Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid: 179-198.

SIMON GARCIA, J.L., HERNANDEZ CARRION, E. Y GIL GONZALEZ, F. (1999): *La Metalurgia en el Altiplano de Jumilla-Yecla: Prehistoria y Protohistoria.* CAM Caja de Ahorros del Mediterráneo. Jumilla.

SIRET, L. [Juan Grima Cervantes dir. y coord.] (2002)[1893]: España prehistórica: L'Espagne préhistorique. 3 vols. Sevilla, Consejería de cultura. Mojácar (Almería).

SIRET, L.(1890): Las primeras edades del metal en el sudeste de España. Barcelona.

-(1892): "Quaternaire". *L' Anthropologie*, 3, 1982: 403.

-(1893): "L'Espagne Préhistorique". *Revue des Questions Scientifiques*: 41-70.

-(1913): *Questions de Chronologie et d'ethnografhie ibérique.* T° I *De la fin du Quaternaire á la fin du Bronce.* Paris, P. Geuthner.

SOFAER DEREVENSKI, J. (1997): "Engendering children, engendering archaeology". En J. Moore & E. Scott (eds): *Invisible people and processes. Writing gender and Chilhood into european archaeology*: 193-202. Leicester University Press. London and New York.

-(2000): "Rings of life: the role of early metalwork in mediating the gendered life course". *World Archaeology*, vol.31(3). *Human Lifecycles*: 389-406.

SOLE, M. (1982): "Balma del Duc (Montblac)". *Les excavacions arqueològiques a Catalunya en els darrers anys. Excavacións aqueológiques a Catalunya (Barcelona), 1.* Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya: 129-131.

SOPENA VIVIÉN, Mª C. (1996): "La Edad del Bronce en el Ësera-Cinca medio". *Bolskan*, 13: 217-238.

-(1998): "Estudio geoarqueológico de los yacimientos de la Edad del Bronce de la comarca del Cinca Medio (Huesca)". *Bolskan*, 15: 32-37. Monográfico.

SPINDLER, K. (1995): *The Man in the Ice. The amazing inside story of the 5000-year-old body found trapped in a glacier in the Alps.* PHOENIX, ED.

SPECTOR, J.D. (1999): "¿Qué significa este punzón? : Hacia una arqueología feminista". En L. Colomer, P. González Marcén, S. Montón y M. Picazo (Comp.): *Arqueología y Teoría Feminista Estudios sobre mujeres y cultura material en arqueología.* ICARIA-ANTRAZYT, 150. Barcelona: 233-256.

SPRATT, D.A. (1989): "Innovation theory made plain" . In S. E. Van der Leew and R. Torrence (Ed.): *what's new? A close look at the process of innovation*: 245-257. Unwin Hyman. London.

STEVENSON, A.C.; MACKING, M. G.; BENAVENTE, J.A.; NAVARRO, C.; PASSMORE, D. Y DAVEIS, B.A. (1991): "Cambios ambientales durante el Holoceno en el Valle Medio del Ebro: sus implicaciones arqueológicas". *Cuaternario y Geomorfología*, 5: 149-164.

TARACENA, B. (1941): "La antigua población de La Rioja". *A.E.A.*: 157 y ss.

TARRADELL, M. (1963): *El País Valenciano del Neolítico a la Iberización: Ensayo de Síntesis*. Ed. Universidad. Valencia.

-(1965): "El problema de las diversas áreas culturales de la Península Ibérica en la Edad del Bronce", *Miscelánea en homenaje al Abate Breuil* II: 423-430.

TARRUS, J.(1987): " El megalitisme de l'Alt Emporda (Girona): Els contructors de dolmens entre el Neolític Mitja i el Calcolitic a l'Albera, Serra de Roda i Cap de Creus". *Cota Zero*, 3: 36-54.

(1992):"El megalitisme antic a Catalunya". *Estat de la investigació sobre el neolitic a Catalunya". 9 è Col.loqui Internacional d'arqueologia de Puigcerdá.* Puigcerdá y Andorra, 1991: 239-243.

TAYLOR, T. (1999): "Evaluing metal: theorizing the Eneolithic "hiatus". In: M. M. Suzanne et alii (Eds.): *Metals in Antiquity*. BAR International Series, 792. Oxford: 22-32.

TOLEDO , A. Y AGUSTÍ, V. (1987): "Les coves de Calonge. Estudi dels materials arqueològics que s'hi vant trobar". *Estudis sobres temes del Baix Empordà*, 6: 11-34.

TOMÁS MAIGI, J. (1949): "Anotaciones al Cabezo del Cuervo (Alcañiz)". *Teruel* I, pp. 147-170.

TORRENCE, R.(1986): "*Production and Exchange of stone tools: prehistory obsidian in the Aegean*". Cambridge University Press. Cambridge.

TORRENCE, R. (ed.)(1989): *"Time, energy and stone tools". New Directions in Archaeology*. Cambridge University Press.

TOSI, M (1984): "The notion of craft specialization and its representation in the archaeological record of early states in the Turanian basin" En M. Spriggs (ed): *Marxist Perspectives in Archaeology*. Cambridge. 22-52.

TRIGGER, B. (1974): The archaeology of government. *World Archaeology*, 6: 95-106.

TUCHMAN, B.W. (1979): *A Distant Mirror: The Calamitous 14th Century*. Ed MacMillan. Londres.

TYLECOTE, R.F.(1962): *Metallurgy in archaeology; A prehistory of metallurgy in the British Isles*. Londres.

-(1976): *A History of Metallurgy*. Second Edition, 1992. Institute of Materials. London.

UTRILLA MIRANDA, P. (1977a): La Cueva de Abauntz, en Arraiz, Navarra. XIV Congreso Arqueológico Nacional. Vitoria, 1975. Zaragoza.

-(1977b): Excavaciones en la cueva de Abauntz (Arraiz). Campaña de 1976. Revista de la Institución Príncipe de Viana. Pamplona.

-(1979a): Excavaciones en la cueva de Abauntz (Arraiz), Campaña de 1977. Trabajos de Arqueología Navarra 1. Pamplona.

-(1979b): Excavaciones en la cueva de Abauntz (Arraiz), campaña de 1978. Trabajos de Arqueología Navarra 1. Pamplona.

-(1980): "Fechas de C14 para la prehistoria del valle del Ebro". *Caesaraugusta*, 51-52: 5-11.

-(1982): El yacimiento de la Cueva de Abauntz (Arraiz, Navarra). Trabajos de Arqueología Navarra, 3. Pamplona.

UTRILLA, P. Y BALDELLOU, V. (1996): "Evolución diacrónica del poblamiento prehistórico en el valle del Cinca-Ésera. El registro de Olvena y otros yacimientos prepirenaicos". *Bolskan*, 13: 239-261.

UTRILLA, P. Y BALDELLOU, V. (1995-1996) (Dir.): La Cueva del Moro de Olvena (Huesca). Vol. I y II. *Bolskan. Revista de Arqueología del Instituto de Estudios Altoaragoneses*. Huesca.

UTRILLA, P. Y MAZO, C. (1994): "El poblamiento prehistórico del valle del río Ésera (Ribagorza, Huesca)". *Bolskan*, 11: 53-67.

UTRILLA, P. Y RODANÉS VICENTE, J.M. (1997): "La actuación del hombre sobre el paisaje durnte la prehistoria en el Valle Medio del Ebro". En M. García Ruiz y P. López (Eds.): *Acción humana y desertificación en ambientes mediterráneos*. Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Zaragoza.

VALLESPÍ, E. (1959): Bases Arqueológicas para el estudio de los Talleres de Sílex del Bajo Aragón". *Caesaraugusta* ,13-14: 7-20.

VALDES, L.(1989): "Los primeros objetos de cobre del Pais Vasco. Consideraciones a la Introducción de la Metalurgia". *Kobie* (Serie Paleoantropología), Nº XVIII: 65-86.

VAN DER LEEUW, S. (1977): "Towards a study of the economics of pottery making". In B. L. Van Beek, R. W. Brandt and W. Greunmam-van Waateringe (Eds.): *Ex Horreo, Cingyla*, IV: 68-76.

VEGAS, J.I.(1981): "Túmulo dólmen de Kurtzebide en Letona. Memoria de excavación". *Estudios de Arqueología Alavesa*, 10: 19-66.

-(1985ª): "Círculo de piedras de Gaztamendi, Montes de Iturrieta (Alava). Memoria campaña de excavaciones, 1981. *Estudios de Arqueología Alavesa*, 12: 29-58.

-(1985b): "Túmulo de Urkibi: Excavaciones en las Campas de Itaida (Sierra de Encía, Alava)". *Estudios de Arqueología Alavesa*, 12: 141-194.

-(1985c): "Túmulo de Burandi: Excavaciones en las Campas de Itaida (Sierra de Encía, Alava)". *Estudios de Arqueología Alavesa*, 12: 195-222.

-(1991): "El enterramiento de San Juan Ante Portam Latinam (Laguardia)", *Arkeoikuska*: 28-39.

-(1992): "El enterramiento de San Juan Ante Portam Latinam. La más numerosas señales de violencia de la Prehistoria peninsular". *Cultura. Ciencias, Hitoria, Pensamiento*, Diputación foral de Alava, 5: 9-20.

VEGAS, J.I.; ARMENDARIZ, A.; ETXEBERRIA, F.; FERNÁNDEZ, M.S.; HERRASTI, L. Y ZUMALABE, F. (1999a): "La sepultura colectiva de San Juan Ante Portam Latinam (Laguardia, Alava)". *SAGUNTUM-PLAV. Extra-2*: 439-445.

-(1999b): "San Juan Ante Portam Latinam. Una Sepultura colectiva en el valle medio del Ebro". *Revista de Arqueología*. Año XX, nº 224: 14-25.

VICENTE REDÓN, J. (1982): "Excavaciones arqueológicas realizadas en la provincia de Teruel durante 1982. Cabezo del Cuervo (Alcañiz)". *Teruel*, 68: 243-252.

VIDA NAVARRO, M.C. (1992): "Warriors and weavers: sex and gender in early Iron Age graves from Pontecagnano". *The Accordia Research Papers*, 3: 67-99.

VILANOVA Y PIERA, J. (1960-61): *Manual de Geología aplicada a la agricultura y a las artes industriales*. 3 vols. Madrid.

-(1872): *Origen, Naturaleza y Antigüedad del Hombre*. Madrid.

-(1893): *Memoria geognóstico-agrícola y protohistórica de Valencia*. Madrid.

VILANOVA Y PIERA, J. Y RADA Y DELGADO, R. (1894): *Geología y*

Protohistória Ibéricas. Madrid.

VILASECA, S. (1926): "La cova de Cartanyà". *Butlletí de l'Associació d'Antropologia i Prehistoria IV*: 37-71.

-(1934): "Les coves d'Arbolí (Camp de Tarragona)". Butlletí Arqueològic, 3ª época, vol.49: 373-388.

-(1941): "Más hallazgos prehistóricos en Arbolí (provincia de Tarragona)". *Ampurias*, III: 45-62.

-(1952): "La coveta de l'Heura, de Ulldemolins (provincia de Tarragona)". *Ampurias, XIV*: 121-135.

-(1957): "Una explotación minera prehistórica. La Solana del Bepo, Ulldemolins". *Actas del IV Congreso Nacional de Arqueología (Burgos, 1955)*. Zaragoza.

-(1959): "Noticia de hallazgo de objetos de bronce en la cueva de la Font Major, de Espluga de Francolí": *Ampurias*, XXI: 266-273.

-(1969): "La cova de la Font Major". Trabajos de Prehistoria, XXVI: 117-202.

-(1973): *Reus y su entorno en la Prehistoria*. 2 vol. Asociación de Estudios Reusenses. Reus.

VILASECA, S.; SOLÉ, J.M. Y MONTSERRAT, J. (1961): "Exploració prehistòrica a lálta conca del Brugent, I. La Cova del Buldó". *Revista del Centre de Lectura*, X, 192: 26-35.

VILLALBA, J. (1986): *Les mines neolitiques de Can Tintorer, Gavá: excavacions 1978-1980*. Excavacions arqueológiques a Catalunya, 6. Barcelona.

VIVES, I., BALMAÑA, E. Y MARTÍN, A. (1992): "Elements de reflexió sobre el ritual dels enterraments secundaris del nivell sepulcral verazià de la Cova del Frare de Sant Llorenç del Munt (Matadepera)". *Estat de la investigació sobre el neolitic a Catalunya. Actas del 9è Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. Puigcerdà y Andorra, 1991: 68-71.

V.V.A.A. (1965): *Actas del IV Symposium de Prehistoria Peninsular*. Pamplona.

V.V.A.A.(1981): *I Reunión de Prehistoria Aragonesa*. Ministerio de Cultura. Museo Arqueológico Provincial. Centro Social Urbano. Huesca.

V.V.A.A. (1983): *CATALUNYA EN LA ESPAÑA MODERNA. 1714-1983. ARQUEOLOGÍA EN CATALUNYA. Datos para una síntesis*. Barcelona.

V.V.A.A. (D.L.1994): *Revelar el passat: homenatge a Joan Ser i Vilaró en el XXV aniversari de la seva mort. Museo Nacional Arqueologíc*. Tarragona.

V.V.A.A.(1994): *La Minería de Aragón*. Diputación General de Aragón. Departamento de Industria, Comercio y Turismo. INO Reproducciones, S.A. Zaragoza.

V.V.A.A. (1999): "La Etapa Neolítico-Calcolítico". *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, Vol.7. Especial: "Poblamiento y Territorialidad en la Cuenca de Pamplona: una visión arqueológica".

V.V.A.A. (2001): "Colors de Terra. La vida i la mort en una aldea d'ara fa 4.000 anys. Minferri (Juneda)". *Quaderns de la Sala d'arqueologia*, 1.

WIEDEMANN, T. (1989): "The Child in the classical city". *Adults and Children in the Roman Empire*. Routledge. London: 5-49.

WYLIE, A. (1993): "Invented lands/discovered pasts: the westward expansion of myth and history". *Historical Archaeology*, 27 (4): 1-19.

WWW.http://gaudi.eis.uva.es/depart/inicial.htm . Minerales de España. Departamento de Física de la Materia Condensada. Cristalografía y Mineralogía de la Universidad de Valladolid. Consultado el 25 de julio 2002.

APÉNDICE I: DATOS COMPLETOS DE LAS FECHAS CALIBRADAS

INFORM : References - Atmospheric data from Stuiver et al. (1998); OxCal v3.5 Bronk Ramsey (2000); cub r:4 sd:12 prob usp[chron]

I-14099 : 5300±140BP
68.2% probability
4320BC (4.7%) 4290BC
4260BC (63.5%) 3970BC
95.4% probability
4450BC (95.4%) 3750BC

I-15618 : 5190±140BP
68.2% probability
4230BC (5.4%) 4190BC
4170BC (48.5%) 3900BC
3880BC (14.3%) 3800BC
95.4% probability
4350BC (95.4%) 3700BC

I-14919 : 5070±140BP
68.2% probability
4040BC (1.1%) 4020BC
3990BC (67.1%) 3700BC
95.4% probability
4250BC (95.4%) 3500BC

I-14842 : 5070±150BP
68.2% probability
4040BC (2.2%) 4020BC
4000BC (66.0%) 3690BC
95.4% probability
4250BC (95.4%) 3500BC

I-14594 : 5020±140BP
68.2% probability
3960BC (65.2%) 3690BC
3680BC (3.0%) 3660BC
95.4% probability
4250BC (95.4%) 3500BC

CSIC-897 : 4900±110BP
68.2% probability
3910BC (4.3%) 3880BC
3810BC (53.4%) 3620BC
3590BC (10.6%) 3520BC
95.4% probability
4000BC (91.6%) 3500BC
3450BC (3.8%) 3350BC

CSIC-969 : 4750±30BP
68.2% probability
3640BC (53.1%) 3550BC
3540BC (15.1%) 3510BC
95.4% probability
3640BC (80.6%) 3500BC
3430BC (14.8%) 3380BC

CSIC-952 : 4730±30BP
68.2% probability
3630BC (33.0%) 3580BC
3540BC (15.1%) 3500BC
3430BC (20.1%) 3380BC
95.4% probability
3640BC (64.6%) 3490BC
3460BC (30.8%) 3370BC

I-5949 : 4730±110BP
68.2% probability
3640BC (41.7%) 3490BC
3470BC (26.5%) 3370BC
95.4% probability
3800BC (89.6%) 3300BC
3250BC (5.8%) 3100BC

B-89386 : 4700±90BP
68.2% probability
3630BC (16.4%) 3560BC
3540BC (51.8%) 3370BC
95.4% probability
3700BC (90.7%) 3300BC
3250BC (4.7%) 3100BC

I-14778 : 4660±200BP
68.2% probability
3650BC (68.2%) 3100BC
95.4% probability
4000BC (95.4%) 2800BC

CSIC-626B : 4640±60BP
68.2% probability
3520BC (68.2%) 3350BC
95.4% probability
3650BC (88.3%) 3300BC
3250BC (7.1%) 3100BC

CSIC-626A : 4630±90BP
68.2% probability
3650BC (58.5%) 3300BC
3250BC (9.7%) 3100BC
95.4% probability
3650BC (95.4%) 3050BC

I-14882 : 4610±120BP
68.2% probability
3650BC (2.7%) 3600BC
3550BC (65.5%) 3100BC

95.4% probability
3650BC (95.4%) 2900BC

I-14821 : 4490±180BP
68.2% probability
3500BC (1.1%) 3450BC
3400BC (67.1%) 2900BC
95.4% probability
3650BC (95.4%) 2650BC

4470±160BP
68.2% probability
3360BC (58.1%) 3000BC
2990BC (10.1%) 2920BC
95.4% probability
3650BC (95.4%) 2650BC

MC-2297 : 4450±100BP
68.2% probability
3340BC (27.6%) 3210BC
3190BC (7.5%) 3150BC
3130BC (25.2%) 3010BC
2980BC (7.9%) 2920BC
95.4% probability
3400BC (95.4%) 2850BC

I-10826 : 4445±95BP
68.2% probability
3340BC (26.3%) 3210BC
3190BC (6.3%) 3150BC
3130BC (25.7%) 3010BC
2990BC (9.9%) 2920BC
95.4% probability
3370BC (95.4%) 2890BC

B-89387 : 4430±70BP
68.2% probability
3310BC (18.4%) 3230BC
3180BC (2.6%) 3150BC
3120BC (47.3%) 2920BC
95.4% probability
3350BC (95.4%) 2910BC

UBAR-108 : 4400±120BP
68.2% probability
3330BC (19.0%) 3220BC
3180BC (2.8%) 3150BC
3120BC (46.3%) 2900BC
95.4% probability
3500BC (1.1%) 3450BC
3400BC (94.3%) 2650BC

BM-2360 : 4350±80BP
68.2% probability
3100BC (68.2%) 2880BC
95.4% probability
3350BC (95.4%) 2700BC

GAK-12408 : 4290±120BP
68.2% probability
3100BC (45.9%) 2840BC
2820BC (22.3%) 2670BC
95.4% probability
3350BC (95.4%) 2550BC

CSIC-1065 : 4270±60BP
68.2% probability
3010BC (5.1%) 2980BC
2930BC (39.8%) 2860BC
2810BC (18.0%) 2750BC
2720BC (5.3%) 2700BC
95.4% probability
3030BC (61.2%) 2830BC
2820BC (34.2%) 2660BC

LY-1693 : 4240±140BP
68.2% probability
3020BC (68.2%) 2580BC
95.4% probability
3350BC (95.4%) 2450BC

Gif-6925 : 4240±70BP
68.2% probability
2920BC (25.4%) 2850BC
2820BC (42.8%) 2680BC
95.4% probability
3020BC (95.4%) 2580BC

I-11533 : 4225±90BP
68.2% probability
2920BC (21.9%) 2830BC
2820BC (44.4%) 2660BC
2650BC (1.9%) 2630BC
95.4% probability
3100BC (95.4%) 2450BC

I-14905 : 4200±130BP
68.2% probability
2920BC (68.2%) 2570BC
95.4% probability
3350BC (95.4%) 2400BC

UBAR--288 : 4160±60BP
68.2% probability
2880BC (13.4%) 2830BC
2820BC (51.2%) 2660BC
2650BC (3.6%) 2620BC
95.4% probability
2890BC (95.4%) 2570BC

I-13133 : 4160±160BP
68.2% probability
2920BC (61.9%) 2550BC
2540BC (6.3%) 2490BC
95.4% probability
3400BC (95.4%) 2200BC

I-13315 : 4130±110BP
68.2% probability
2880BC (68.2%) 2570BC

95.4% probability
2950BC (95.4%) 2350BC

I-14097 : 4130±160BP
68.2% probability
2890BC (68.2%) 2470BC
95.4% probability
3100BC (95.4%) 2200BC

BM-2366 : 4120±70BP
68.2% probability
2870BC (17.5%) 2800BC
2780BC (1.4%) 2770BC
2760BC (49.3%) 2570BC
95.4% probability
2880BC (89.1%) 2550BC
2540BC (6.3%) 2490BC

BM-2367 : 4110±60BP
68.2% probability
2860BC (17.1%) 2800BC
2760BC (9.8%) 2720BC
2710BC (41.4%) 2570BC
95.4% probability
2880BC (89.5%) 2550BC
2540BC (5.9%) 2490BC

BETA-64940 : 4100±100BP
68.2% probability
2870BC (14.7%) 2800BC
2780BC (48.3%) 2560BC
2530BC (5.2%) 2490BC
95.4% probability
2950BC (95.4%) 2350BC

BETA-90622 : 4100±100BP
68.2% probability
2870BC (14.7%) 2800BC
2780BC (48.3%) 2560BC
2530BC (5.2%) 2490BC
95.4% probability
2950BC (95.4%) 2350BC

UBAR-243 : 4100±60BP
68.2% probability
2860BC (16.1%) 2810BC
2750BC (7.2%) 2720BC
2700BC (42.6%) 2570BC
2520BC (2.3%) 2500BC
95.4% probability
2880BC (86.6%) 2550BC
2540BC (8.8%) 2490BC

I-14593 : 4090±120BP
68.2% probability
2870BC (13.0%) 2800BC
2790BC (55.2%) 2490BC
95.4% probability
2950BC (95.4%) 2300BC

I-15195 : 4080±170BP
68.2% probability
2900BC (68.2%) 2350BC
95.4% probability
3100BC (95.4%) 2000BC

I-12717 : 4080±100BP
68.2% probability
2870BC (12.2%) 2800BC
2760BC (7.2%) 2720BC
2710BC (48.8%) 2490BC
95.4% probability
2900BC (95.4%) 2300BC

BM-2365 : 4060±60BP
68.2% probability
2840BC (6.6%) 2810BC
2670BC (61.6%) 2470BC
95.4% probability
2870BC (13.3%) 2800BC
2790BC (82.1%) 2460BC

UBAR-361 : 4050±70BP
68.2% probability
2840BC (6.1%) 2810BC
2670BC (62.1%) 2460BC
95.4% probability
2900BC (95.4%) 2350BC

UGRA-156 : 4040±110BP
68.2% probability
2870BC (9.5%) 2800BC
2760BC (5.5%) 2720BC
2710BC (53.2%) 2450BC
95.4% probability
2900BC (95.4%) 2200BC

UBAR-276 : 4030±290BP
68.2% probability
2950BC (68.2%) 2050BC
95.4% probability
3400BC (95.4%) 1700BC

BETA-64939 : 4020±100BP
68.2% probability
2900BC (7.1%) 2800BC
2700BC (61.1%) 2350BC
95.4% probability
2900BC (95.4%) 2250BC

UBAR-105 : 4020±80BP
68.2% probability
2850BC (4.7%) 2810BC
2670BC (61.8%) 2450BC
2420BC (1.7%) 2400BC
95.4% probability
2900BC (95.4%) 2300BC

Ly-3378 : 4000±110BP
68.2% probability

2850BC (3.7%) 2800BC
2700BC (64.5%) 2300BC
95.4% probability
2900BC (95.4%) 2200BC

B-89389 : 4000±70BP
68.2% probability
2630BC (66.7%) 2400BC
2370BC (1.5%) 2350BC
95.4% probability
2900BC (4.6%) 2800BC
2750BC (90.8%) 2250BC

MC-2296 : 3990±100BP
68.2% probability
2850BC (1.7%) 2800BC
2700BC (66.5%) 2300BC
95.4% probability
2900BC (95.4%) 2200BC

GrN-21005 : 3975±40BP
68.2% probability
2570BC (36.2%) 2510BC
2500BC (32.0%) 2450BC
95.4% probability
2580BC (89.2%) 2390BC
2380BC (6.2%) 2340BC

UBAR-89 : 3960±60BP
68.2% probability
2570BC (19.5%) 2510BC
2500BC (39.5%) 2400BC
2380BC (9.2%) 2350BC
95.4% probability
2630BC (95.4%) 2280BC

B-89381 : 3950±80BP
68.2% probability
2580BC (15.2%) 2510BC
2500BC (53.0%) 2300BC
95.4% probability
2850BC (1.1%) 2800BC
2700BC (94.3%) 2100BC

UBAR-13 : 3940±220BP
68.2% probability
2900BC (4.1%) 2800BC
2750BC (64.1%) 2100BC
95.4% probability
3100BC (95.4%) 1700BC

I-3985 : 3920±100BP
68.2% probability
2570BC (8.4%) 2520BC
2500BC (54.9%) 2280BC
2250BC (3.4%) 2230BC
2220BC (1.6%) 2200BC
95.4% probability
2900BC (1.4%) 2800BC
2700BC (94.0%) 2000BC

I-14785 : 3910±100BP
68.2% probability
2560BC (4.1%) 2530BC
2500BC (56.4%) 2270BC
2260BC (7.8%) 2200BC
95.4% probability
2700BC (95.4%) 2000BC

UGRA-154 : 3900±150BP
68.2% probability
2580BC (68.2%) 2140BC
95.4% probability
2900BC (95.4%) 1950BC

UBAR-287 : 3890±60BP
68.2% probability
2470BC (68.2%) 2290BC
95.4% probability
2560BC (1.7%) 2530BC
2500BC (93.7%) 2190BC

UBAR-400 : 3870±110BP
68.2% probability
2480BC (64.0%) 2190BC
2170BC (4.2%) 2140BC
95.4% probability
2700BC (95.4%) 1950BC

B-89388 : 3860±70BP
68.2% probability
2460BC (56.6%) 2270BC
2260BC (11.6%) 2200BC
95.4% probability
2500BC (95.4%) 2130BC

Gif-7192 : 3850±90BP
68.2% probability
2460BC (68.2%) 2200BC
95.4% probability
2600BC (95.4%) 2000BC

BETA-69597 : 3840±90BP
68.2% probability
2460BC (65.7%) 2190BC
2160BC (2.5%) 2140BC
95.4% probability
2600BC (95.4%) 2000BC

B-89390 : 3840±70BP
68.2% probability
2460BC (5.4%) 2420BC
2410BC (62.8%) 2190BC
95.4% probability
2480BC (92.3%) 2120BC
2100BC (3.1%) 2030BC

UBAR-106 : 3810±90BP
68.2% probability
2460BC (2.6%) 2420BC

BIBLIOTECA

2410BC (64.4%) 2130BC
2080BC (1.2%) 2060BC
95.4% probability
2550BC (95.4%) 1950BC

LY-7837 : 3810±55BP
68.2% probability
2400BC (2.5%) 2380BC
2340BC (54.6%) 2190BC
2180BC (11.2%) 2140BC
95.4% probability
2460BC (91.9%) 2130BC
2080BC (3.5%) 2040BC

MC-1466 : 3800±120BP
68.2% probability
2460BC (60.9%) 2120BC
2090BC (7.3%) 2040BC
95.4% probability
2600BC (95.4%) 1850BC

LY-7838 : 3795±55BP
68.2% probability
2330BC (1.1%) 2320BC
2310BC (67.1%) 2130BC
95.4% probability
2460BC (87.0%) 2110BC
2100BC (8.4%) 2030BC

UBAR-104 : 3760±90BP
68.2% probability
2300BC (68.2%) 2030BC
95.4% probability
2500BC (95.4%) 1900BC

MC-1243 : 3750±150BP
68.2% probability
2410BC (2.9%) 2370BC
2350BC (65.3%) 1940BC
95.4% probability
2600BC (95.4%) 1700BC

I-13052 : 3720±100BP
68.2% probability
2290BC (68.2%) 1950BC
95.4% probability
2500BC (95.4%) 1800BC

I-3513 : 3710±130BP
68.2% probability
2300BC (68.2%) 1910BC
95.4% probability
2500BC (95.4%) 1700BC

BM-2359 : 3710±60BP
68.2% probability
2200BC (64.3%) 2020BC
2000BC (3.9%) 1980BC
95.4% probability
2290BC (95.4%) 1920BC

I-12396 : 3700±100BP
68.2% probability
2280BC (3.1%) 2250BC
2230BC (0.9%) 2220BC
2210BC (64.2%) 1940BC
95.4% probability
2500BC (95.4%) 1750BC

UBAR-107 : 3700±80BP
68.2% probability
2200BC (68.2%) 1960BC
95.4% probability
2400BC (95.4%) 1800BC

UBAR-126 : 3690±120BP
68.2% probability
2280BC (4.0%) 2250BC
2230BC (64.2%) 1880BC
95.4% probability
2500BC (95.4%) 1750BC

CSIC-970 : 3680±20BP
68.2% probability
2140BC (48.3%) 2080BC
2050BC (13.2%) 2020BC
2000BC (6.7%) 1980BC
95.4% probability
2140BC (84.5%) 2010BC
2000BC (10.9%) 1970BC

BM-3984 : 3660±100BP
68.2% probability
2200BC (4.5%) 2170BC
2150BC (63.7%) 1880BC
95.4% probability
2350BC (95.4%) 1700BC

UBAR-83 : 3620±80BP
68.2% probability
2140BC (13.3%) 2080BC
2050BC (53.7%) 1880BC
1840BC (1.3%) 1830BC
95.4% probability
2200BC (95.4%) 1740BC

BM-2358 : 3610±60BP
68.2% probability
2110BC (2.3%) 2100BC
2040BC (65.9%) 1880BC
95.4% probability
2140BC (95.4%) 1770BC

MC-2295 : 3590±90BP
68.2% probability
2120BC (4.6%) 2090BC
2040BC (50.1%) 1860BC
1850BC (13.5%) 1770BC
95.4% probability
2200BC (95.4%) 1650BC

3530±70BP

68.2% probability
1940BC (68.2%) 1740BC
95.4% probability
2040BC (95.4%) 1680BC

GrN-12115 : 3530±70BP
68.2% probability
1940BC (68.2%) 1740BC
95.4% probability
2040BC (95.4%) 1680BC

Ly-3381 : 3510±100BP
68.2% probability
1960BC (61.8%) 1730BC
1720BC (6.4%) 1680BC
95.4% probability
2150BC (95.4%) 1500BC

UBAR-12 : 3500±230BP
68.2% probability
2150BC (68.2%) 1500BC
95.4% probability
2500BC (95.4%) 1200BC

MC-1469 : 3490±80BP
68.2% probability
1920BC (61.0%) 1730BC
1720BC (7.2%) 1690BC
95.4% probability
2040BC (95.4%) 1600BC

Ua-426 : 3475±120BP
68.2% probability
1950BC (68.2%) 1620BC
95.4% probability
2150BC (95.4%) 1500BC

GrN-21008 : 3475±35BP
68.2% probability
1880BC (24.0%) 1840BC
1830BC (17.7%) 1790BC
1780BC (26.5%) 1740BC
95.4% probability
1890BC (85.8%) 1730BC
1720BC (9.6%) 1680BC

MC-1468 : 3470±100BP
68.2% probability
1920BC (65.1%) 1680BC
1670BC (1.5%) 1660BC
1650BC (1.6%) 1630BC
95.4% probability
2050BC (95.4%) 1500BC

CSIC-627A : 3450±70BP
68.2% probability
1880BC (68.2%) 1680BC
95.4% probability
1940BC (93.0%) 1600BC
1570BC (2.4%) 1530BC

CSIC-627B : 3450±70BP
68.2% probability
1880BC (68.2%) 1680BC
95.4% probability
1940BC (93.0%) 1600BC
1570BC (2.4%) 1530BC

Ua-506 : 3445±110BP
68.2% probability
1920BC (0.9%) 1900BC
1890BC (67.3%) 1610BC
95.4% probability
2050BC (95.4%) 1450BC

MC-1467 : 3440±90BP
68.2% probability
1890BC (68.2%) 1620BC
95.4% probability
1960BC (95.4%) 1520BC

Ua-505 : 3430±110BP
68.2% probability
1890BC (68.2%) 1600BC
95.4% probability
2050BC (95.4%) 1450BC

GrN-12118 : 3430±35BP
68.2% probability
1860BC (5.9%) 1840BC
1770BC (62.3%) 1680BC
95.4% probability
1880BC (95.4%) 1620BC

3410±90BP
68.2% probability
1880BC (9.2%) 1840BC
1830BC (5.7%) 1790BC
1780BC (53.4%) 1600BC
95.4% probability
1950BC (95.4%) 1500BC

BETA-92280 : 3410±90BP
68.2% probability
1880BC (9.2%) 1840BC
1830BC (5.7%) 1790BC
1780BC (53.4%) 1600BC
95.4% probability
1950BC (95.4%) 1500BC

CSIC-617 : 3410±60BP
68.2% probability
1860BC (5.2%) 1840BC
1780BC (63.0%) 1620BC
95.4% probability
1880BC (95.4%) 1520BC

BETA-92279 : 3380±70BP
68.2% probability
1750BC (57.1%) 1580BC
1570BC (11.1%) 1520BC

95.4% probability
1880BC (95.4%) 1510BC

UBAR-230 : 3370±80BP
68.2% probability
1750BC (68.2%) 1520BC
95.4% probability
1880BC (95.4%) 1490BC

UBAR-87 : 3350±90BP
68.2% probability
1740BC (68.2%) 1520BC
95.4% probability
1880BC (95.4%) 1430BC

3340±40BP
68.2% probability
1690BC (49.9%) 1600BC
1570BC (18.3%) 1520BC
95.4% probability
1740BC (4.8%) 1710BC
1700BC (90.6%) 1520BC

UBAR-258 : 3280±70BP
68.2% probability
1680BC (3.2%) 1670BC
1660BC (1.3%) 1650BC
1640BC (57.8%) 1490BC
1480BC (5.9%) 1450BC
95.4% probability
1740BC (2.5%) 1710BC
1700BC (92.9%) 1410BC

GrN-16314 : 3265±35BP
68.2% probability
1610BC (35.0%) 1550BC
1540BC (28.0%) 1490BC
1480BC (5.2%) 1460BC
95.4% probability
1680BC (1.7%) 1670BC
1630BC (93.7%) 1430BC

GrN-12686 : 3260±340BP
68.2% probability
2000BC (68.2%) 1050BC
95.4% probability
2500BC (95.4%) 700BC
3220±100BP
68.2% probability
1620BC (68.2%) 1390BC
95.4% probability
1750BC (95.4%) 1200BC

GrN-17019 : 3215±50BP
68.2% probability
1525BC (68.2%) 1425BC
95.4% probability
1620BC (95.4%) 1390BC

3170±130BP
68.2% probability
1610BC (65.7%) 1290BC
1280BC (2.5%) 1260BC
95.4% probability
1750BC (95.4%) 1050BC

I-3197 : 3090±100BP
68.2% probability
1500BC (2.9%) 1470BC
1460BC (63.1%) 1210BC
1200BC (1.1%) 1190BC
1140BC (1.2%) 1130BC
95.4% probability
1600BC (95.4%) 1000BC

GrN-12116 : 3040±35BP
68.2% probability
1380BC (25.0%) 1330BC
1320BC (39.0%) 1250BC
1230BC (4.2%) 1220BC
95.4% probability
1410BC (91.0%) 1210BC
1200BC (1.7%) 1190BC
1180BC (1.1%) 1160BC
1140BC (1.6%) 1130BC

Gif-3044 : 3000±110BP
68.2% probability
1390BC (63.2%) 1110BC
1100BC (3.3%) 1080BC
1070BC (1.7%) 1050BC
95.4% probability
1500BC (95.4%) 900BC

GrN-16315 : 2970±50BP
68.2% probability
1300BC (63.7%) 1110BC
1100BC (3.0%) 1080BC
1060BC (1.6%) 1050BC
95.4% probability
1380BC (4.7%) 1330BC
1320BC (90.7%) 1010BC

GrN-21006 : 2970±25BP
68.2% probability
1260BC (20.1%) 1230BC
1220BC (48.1%) 1120BC
95.4% probability
1310BC (92.5%) 1110BC
1100BC (2.9%) 1050BC

I-10039 : 2895±95BP
68.2% probability
1260BC (2.8%) 1240BC
1220BC (61.2%) 970BC
960BC (4.2%) 930BC
95.4% probability
1400BC (95.4%) 800BC

Gif-3043 : 2895±95BP

68.2% probability
1260BC (2.8%) 1240BC
1220BC (61.2%) 970BC
960BC (4.2%) 930BC
95.4% probability
1400BC (95.4%) 800BC

CSIC-621 : 2630±50BP
68.2% probability
890BC (3.1%) 880BC
840BC (65.1%) 760BC
95.4% probability
910BC (87.3%) 750BC
690BC (2.8%) 660BC
640BC (3.7%) 590BC
580BC (1.6%) 550BC

I-10040 : 2475±120BP
68.2% probability
770BC (59.9%) 480BC
470BC (8.3%) 410BC
95.4% probability
900BC (93.9%) 350BC
300BC (1.5%) 200BC

Gif-6776 : 2420±70BP
68.2% probability
760BC (20.3%) 680BC
660BC (3.2%) 640BC
550BC (44.7%) 400BC
95.4% probability
770BC (95.4%) 390BC

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DE LAS DATACIONES C-14 POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS:

Dataciones pertenecientes al País vasco y Navarra:

(Almagro Gorbea, 1970, 1973, 1974, 1978; Altuna, 1984, 1985 y 1990; Altuna y dela Rua, 1989; Apellániz, 1968, 1974 y 1975; Apellániz y Fernández Mendrano, 1978; Arias Cabal, 1995; Fernández Eraso, 1987 y 1989; Mariezkurrena, 1990; Ortiz, Amuritza y Ulibarri, 1985-1986; Sesma Sesma, 1993 y 1995; Utrilla, 1980 y 1982; Vegas, 1981, 1985).

Gráficos múltiples de las dataciones pertenecientes a La Rioja:

(Alvarez y Pérez Arrondo, 1987; Barandiarán, 1978; Barrios y Ceniceros, 1991; Espinosa y Gonzales Bblanco, 1978; Harrison, 1988; Lopez de Calle y Pérez Arrondo, 1994; Perez Arrondo,1986; Perez Arrondo y Llópez de Calle, 1987; Rodanés, 1989, 1990 y 1996; Rodanés et alii, 1994; Montes, Utrilla y Hedges, 1996).

Dataciones pertenecientes a Aragón:

(Baldellou y Utrilla, 1985; Barril, 1985; Beltrán, 1985; González, Rodríguez y Peña, 1996; Harrison, Andrés y Moreno, 1998; Burillo y Picazo, 1991-1992; Maya, 1981; Picazo Millán, 1991c; Picazo y Rodanés, 1997; Rodanés y Mazo, 1985; Rodanés y Ramón, 1996; Sopena Vivién, 1998; Stevenson *et alii* , 1991; Utrilla y Rodanés, 1997).

Dataciones pertenecientes a Cataluña:

(Boquer et alii, 1990 y 1995; Carlús y Díaz, 1995; Castany, 1987; Castells *et alii*, 1983 y 1988; Gascó, 1995; Martín, 1992 y 1998; Martín y Vaquer, 1995; Martín y Tarrus, y Petit, 1995; Petit y Surroca, 1996; Tarrus, 1987 y 1992; Vives y Martín, 1992).

APÉNDICE II: ANÁLISIS METALÚRGICOS FR-X PERTENECIENTES AL CALCOLÍTICO, BRONCE ANTIGUO Y BRONCE MEDIO DEL VALLE DEL EBRO

ANÁLISIS ARQUEOMETALÚRGICOS PERTENECIENTES A HALLAZGOS DEL VALLE DEL EBRO Y VINCULADOS A UNA CRONOLOGÍA DE CALCOLÍTICO O BRONCE ANTIGUO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
Alava													
AA1514	El Portillo	Hacha	0.303	0.319	97.74	0.339	0.469	0.013	0.010	0.040	0.109	nd	--
AA1528	Allarán	Punzón	0.199	0.161	98.81	nd	0.150	0.007	0.043	0.14	0.214	nd	--
AA1532	El Sotillo	Punzón	nd	0.372	98.81	0.234	nd	0.011	0.041	0.014	0.394	nd	--
AA1512	San Martín	Puñal leng	0.260	nd	98.88	0.375	0.273	0.011	nd	0.012	nd	nd	--
AA1526	Pto. Herrera	Puñal leng	0.277	0.111	98.14	0.371	0.485	0.006	nd	0.030	nd	nd	--
AA1530	Dol. Mina	Punzón	0.142	2.393	97.50	nd	nd	0.021	0.147	0.064	nd	nd	--
AA1502	Gobaederra	Puñal	3.468	2.106	91.15	0.641	1.503	0.010	0.044	0.518	0.119	nd	--
AA1504	Gobaederra	Punzón	0.538	2.556	95.42	0.399	0.214	0.077	0.034	0.113	0.156	nd	--
AA1505	Gobaederra	Punzón	0.105	2.151	96.82	nd	0.621	0.009	0.006	0.372	nd	nd	--
AA1506	Gobaederra	Punzón	0.281	1.959	96.99	nd	0.717	0.004	tr	0.069	0.303	nd	--
AA1507	Gobaederra	Punzón	0.247	3.357	96.67	nd	nd	0.381	nd	0.107	nd	nd	--
AA1527	Gobaederra	Puñal leng	0.444	0.770	9795	nd	0.261	0.005	nd	0.136	nd	nd	--
AA1552	Gobaederra	Puñal frag	0.366	0.789	96.65	0.446	Nd.	0.017	0.067	0.045	0.725	nd	--
AA1553	Gobaederra	Punzón	0.213	1.942	97.03	nd	0.581	nd	nd	0.258	nd	nd	--
AA1554	Gobaederra	Punzón	0.333	2.716	95.28	nd	0.811	nd	nd	0.129	nd	nd	--
AA1555	Gobaederra	punzón	0.234	1.984	97.54	nd	0.570	nd	nd	0.602	nd	nd	--
AA1556	Gobaederra	Punzón	0.699	1.444	96.45	nd	0.514	nd	nd	0.082	nd	nd	--
AA1557	Gobaederra	Punzón	nd	3.042	95.74	nd	0.547	nd	nd	0.081	nd	nd	--
AA1560	Gobaederra	Puñal leng	1.060	0.925	96.60	0.365	0.512	0.022	0.015	0.155	nd	nd	--
AA1561	Gobaederra	Puñal leng	0.399	2.909	95.08	0.293	0.414	0.004	nd	0.125	nd	nd	--
AA1562	Gobaederra	Punzón frg	0.289	0.113	98.80	nd	0.353	nd	0.026	0.025	nd	nd	--
AA1563	Gobaederra	Punzón	nd	1.190	97.59	nd	0.287	0.005	0.015	0.087	nd	nd	--
AA1564	Gobaederra	Punzón	0.982	2.413	95.25	0.300	0.302	0.001	nd	0.151	nd	nd	--
Navarra													
PA4860	Andelos-90	Punta P-A	0.114	0.037	98.90	nd	0.941	0.004	nd	0.007	nd	--	--
PA4866	Aralar	Cuenta	0.33	0.28	91.75	nd	nd	nd	7.39	0.254	nd	--	--
PA4864	Farangortea	Punzón	0.106	0.101	98.37	nd	1.409	0.012	nd	0.005	nd	--	--
PA4722	Bárdenas R.	Punzón	0.628	nd	97.20	nd	nd	0.064	1.292	0.801	nd	--	--
PA4852	Artavia	Punta P.-A	0.18	0.04	99.39	nd	0.38	0.002	nd	0.004	nd	nd	--
PA4679	Doña Blanca	Punta alet.	0.129	nd	99.44	nd	0.415	0.003	0.014	0.008	nd	--	--
PA4855	El Rallón	Punta alet.	0.09	nd	96.62	nd	1.04	0.031	2.03	0.175	nd	nd	--
PA4851	Marijuán I	Punzón	0.20	tr	99.78	nd	nd	nd	tr	0.010	nd	nd	--
PA4859	Carcastillo	Punta P-B	0.268	nd	99.19	nd	0.516	0.018	0.004	0.005	nd	--	--
PA4678	Aizibitia	Punzón	0.100	0.221	99.08	0.192	0.333	Tr.	nd	0.004	nd	--	--
PA4865	Echauri	Lezna	0.171	0.057	98.21	nd	0.848	0.426	0.025	0.278	nd	--	--
PA4870	Zubeinta	Cuenta	0.23	0.26	98.18	nd	1.19	nd	nd	0.138	nd	--	--
PA4861	Sakulo	Punta P-B	tr	tr	99.94	nd	nd	0.042	nd	0.008	nd	--	--
PA4862	Sakulo	Punta P-A	0.06	0.05	99.25	nd	0.20	0.364	nd	0.085	nd	--	--
PA4858	Desconocido	Hacha Pl.	0.06	0.06	98.58	nd	1.27	0.001	0.010	0.003	nd	--	--
PA4871	Desconocido	Hacha Pl.	tr	tr	87.82	nd	nd	0.047	12.14	Tr.	nd	--	--
PA4672A	La Custodia	Punta P-A	0.116	0.074	99.50	nd	0.248	0.020	0.024	0.018	nd	--	--
PA4672B			0.062	0.072	99.40	nd	0.389	0.021	0.023	0.013	nd	--	--
PA4719	La Raicilla	Indeter.	0.061	0.169	99.07	nd	0.448	0.002	0.007	0.007	0.265	--	--
La Rioja													
PA6824	La Atayuela	Punzón	nd	0.894	98.60	nd	0.430	nd	nd	0.086	md	--	--
PA6825	La Atayuela	Punzón	nd	1.214	98.46	nd	tr	nd	nd	0.323	nd	--	--
PA6826	La Atayuela	Punzón fr.	0.256	1.372	98.30	nd	nd	nd	nd	0.094	nd	--	--
PA6816	Ribafrecha	Lámina	--	--	nd	--	--	6.165	nd	nd	--	--	93.83
PA6817	Desconocido	Punta Pal.	0.050	nd	98.97	0.160	0.818	0.004	nd	tr	nd	--	--
PA6818	Desconocido	Punta Pal.	0.125	nd	99.33	nd	0.483	0.002	tr	0.008	0.051	--	--
PA6819	Desconocido	Punta	0.064	nd	98.50	nd	0.757	0.006	0.019	0.017	0.636	--	--
PA6811	Collado Mallo	Punzón	0.112	nd	99.25	nd	0.499	tr	nd	nd	nd	--	--
PA6812	Idem	Punzón	0.138	0.034	99.12	nd	0.494	0.007	nd	0.102	--	--	--
PA6813	Idem	Punzón	0.115	nd	99.40	nd	0.370	0.024	nd	0.038	nd	--	--
PA6820	Idem	Lámina	--	--	0.358	--	--	9.574	nd	nd	--	--	90.07
PA6837	Collado Palomero	Lámina enrrollada	--	--	nd	--	--	7.010	nd	nd	--	--	92.99
PA6838	Idem	Idem	--	--	nd	--	--	6.178	nd	nd	--	--	93.82
PA6839	Idem	Idem	--	--	nd	--	--	12.96	nd	tr	--	--	87.03
PA6840	Idem	Idem	--	--	nd	--	--	7.122	nd	nd	--	--	92.87
PA6841	Idem	Idem			nd			6.004	nd	nd			93.08

PA6842	Idem	Idem	--	--	nd	--	--	6.838	nd	nd	--	--	93.16
PA6843	Idem	Idem	--	--	0.178	--	--	6.967	nd	nd	--	--	92.85
PA6844	Idem	Idem	--	--	nd	--	--	7.237	nd	nd	--	--	92.76
Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
Huesca													
PA6862	Chalamera	Punta Pal	0.133	0.058	99.13	nd	0.597	0.044	nd	0.028	nd	--	--
Zaragoza													
PA5577	Valdunchil	Punta Pal.	nd	nd	99.70	nd	0.263	0.011	tr	0.016	nd	--	--
Teruel													
PA6714	Partida de las Naves	Hacha plana	0.198	nd	99.74	nd	tr	0.019	nd	0.008	nd	--	--
PA6715	Idem	Alabarda	0.031	nd	99.75	nd	0.201	0.011	nd	0.010	nd	--	--
PA5565	Las Alhambras	Punta pedunculo	0.162	0.260	65.21	nd	nd	0.017	34.15	nd	nd	--	--
PA5566	Idem	Punta Pal.	0.077	nd	99.62	nd	0.272	0.014	tr	0.007	tr	--	--
PA6975	Iglesuela del Cid	Hacha pl.	0.039	nd	99.31	nd	0.495	0.016	0.20	0.005	0.109	--	--
PA6976	La Iglesia	Hacha pl.	0.033	nd	99.60	tr	0.324	0.003	nd	0.003	0.029	--	--
Tarragona													
PA7624	Cova del Calvari	Puñal de lengüeta	0.043	nd	99.73	nd	0.206	0.006	0.014	0.004	nd	--	--
PA7625	Idem	Idem	0.064	0.097	99.27	nd	0.295	0.250	nd	0.017	nd	--	--
PA7633C	Cova G de Arbolí	Remache	0.182	nd	99.12	nd	nd	0.102	nd	0.054	0.543	--	--
PA7602	CovaM de Arbolí	Hacha plana	0.021	0.038	99.70	nd	0.184	nd	0.050	0.011	nd	--	--
PA7603	Idem	Hacha pl.	0.083	0.070	99.44	nd	0.389	0.006	tr	0.005	nd	--	--
PA7864	Cova Covertera	Punta pedúnculo	0.057	nd	99.62	nd	0.284	0.008	0.006	0.003	md	--	--
PA7605	Cova Josefina	Hacha Pl.	0.095	nd	99.33	nd	0.422	0.011	nd	0.010	0.125	--	--
PA7861	Barranc de Rifà	Punzón doblado	0.125	nd	99.79	nd	nd	0.004	0.059	0.023	nd	--	--
PA7608	Cova de L´Arbonés	Puñal lengüeta	0.099	nd	99.37	nd	0.174	0.067	nd	0.212	0.083	--	--
PA7865	Cova D´en Merla	Puñal 2 remaches	0.056	nd	89.61	nd	0.228	0.017	10.05	0.032	nd	--	--
PA7628	Cova de L´Heura	Punzón	0.053	tr	99.47	nd	0.435	0.008	nd	0.028	tr	--	--
PA7634	Cau d´en Serra	Cuenta barrilete	0.065	nd	99.85	nd	nd	0.092	nd	nd	nd	--	--
Lleida													
PA5257	Graveres d´Alfarras	Hacha Pl.	0.07	nd	99.44	nd	0.45	0.006	nd	0.006	nd	nd	--
PA7672	Coll de Creus II	Punzón brújula	0.089	nd	99.14	nd	0.632	0.021	nd	0.098	nd	--	--
PA7658	Recó dels espartells	Punta aletas	0.287	nd	99.33	nd	0.352	0.007	0.017	0.011	nd	--	--
PA7682	Coll d´en Bertrán	Punzón	tr	nd	99.54	nd	nd	0.019	0.442	nd	nd	--	--
PA7657	Cova d´Aigües Vives	Puñal 2 remaches	0.201	nd	98.14	nd	0.190	0.008	0.141	0.003	1.320	--	--
PA7662	Idem	Punzón	0.101	nd	99.75	nd	nd	0.040	tr	0.098	nd	--	--
PA7663	Idem	Punzón	0.070	nd	99.85	nd	nd	0.030	0.022	0.011	nd	--	--
PA7664	Idem	Punzón	0.295	nd	91.92	nd	nd	0.289	7.191	nd	nd	0.299	--
PA7681	Collet de Catapla	Punzón	0.139	nd	96.05	nd	nd	0.103	3.641	0.058	nd	--	--
PA7673	Tossal de Jovell	Punzón brújula	0.160	nd	97.64	nd	0.871	1.078	0.059	0.187	nd	--	--
PA7660	Través	Puñal leng	0.121	nd	98.37	nd	1.503	0.003	nd	0.004	nd	--	--
PA7680	Balma de Can Porta	Punzón	0.166	nd	99.63	nd	nd	0.212	nd	nd	nd	--	--
PA7604	Rocallaura	Puñal leng	nd	nd	99.39	nd	0.541	0.037	0.022	0.011	nd	--	--
PA2933	Forat de l´Espluga negra	Punta Palmela C	0.014	0.107	99.58	nd	0.145	0.037	0.010	0.030	tr	nd	--
Barcelona													
PA7862	Tumul I Serra Clarena	Punzón	0.145	0.182	99.07	nd	0.358	0.034	nd	0.207	nd	--	--

PA7882	Cista de l'Espina	Indeterminado	nd	nd	99.38	nd	0.583	0.008	0.027	0.004	nd	--	--
Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
PA7883	Pla del Boix	Indeterm.	0.165	nd	98.56	nd	0.682	0.232	nd	0.156	0.190	--	--
PA7656	Bressol Mare de Du	Punzón	--	--	Det	--	--	--	Det	--	--	--	--
PA7654	Collet de les Forques	Puñal lengüeta	0.012	nd	99.47	nd	0.506	0.009	nd	0.007	nd	--	--
PA7671	Idem	Punzón	0.185	nd	99.53	nd	0.263	0.020	nd	0.006	nd	--	--
PA7849	Cova del Frare	Hacha Plana	0.071	0.604	97.71	nd	0.743	0.562	nd	0.315	nd	--	--
PA7876	Arca de Puig Rodo	Puñal lengüeta	0.059	nd	99.54	nd	0.137	0.217	0.024	0.019	nd	--	--
PA7874	Cista del Cuspinar	Indeter.	0.080	nd	99.61	nd	nd	0.160	0.032	0.113	nd	--	--
PA7866	Cova de Toll	Puñal 2 remaches	0.090	0.165	85.55	nd	2.195	0.298	11.60	0.101	nd	--	--
PA7869	Idem	Aguja	0.230	nd	85.34	nd	1.204	0.045	12.96	0.216	nd	--	--
PA7872I	Idem	Punzón	--	--	Det	--	--	Det	Det	Det	--	--	--
PA7863	Cova de Montnás	Punta	nd	nd	99.67	nd	0.215	0.051	tr	0.020	0.29	--	--
PA7879	Plana de Vic	Puñal leng	0.056	nd	98.82	nd	1.086	0.039	nd	0.004	nd	--	--
PA7880	Idem	Punta	0.262	nd	86.49	nd	1.043	0.071	11.96	0.172	nd	--	--
PA7847	Cova Font del Molinot	Puñal Fragmento	0.057	nd	99.90	nd	nd	0.004	nd	nd	nd	--	--
PA6864	Dolmen de les Maioles	Punzón	0.067	0.256	98.70	nd	0.881	nd	nd	0.095	nd	--	--
PA7829	Balma dels Ossos	Hacha Plana	0.168	0.300	87.10	nd	nd	0.038	12.39	nd	nd	--	--
PA7830	Idem	Punzón	0.032	nd	86.15	nd	nd	0.074	11.57	0.091	2.076	--	--
PA7836	Cova del Pany	Hacha Plana	0.144	nd	99.23	nd	0.408	0.136	nd	0.086	nd	--	--
PA7837	Idem	Punta Pal.	0.070	nd	97.84	nd	2.041	0.010	nd	0.030	nd	--	--
PA7838	Idem	Punzón	0.132	nd	99.84	nd	nd	0.010	nd	nd	nd	--	--
PA7839	Idem	Punzón	0.129	nd	99,38	nd	nd	0.490	nd	nd	nd	--	--
PA7846	Camp Cinzano I	Punta Fragmento	0.128	0.225	96.17	nd	1.207	1.901	nd	0.025	0.352	--	--
PA7875	Cova de les Grioteres	Puñal 2 remaches	0.131	nd	90.14	nd	0.370	0.006	8.760	0.594	nd	--	--

ANÁLISIS ARQUEOMETALÚRGICOS REALIZADOS A HALLAZGOS METALÚRGICOS DEL BRONCE MEDIO DEL VALLE DEL EBRO

Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
Alava													
AA1511	Puerto de Herrera	Punzón	0.411	0.157	82.78	nd	0.936	0.047	14.59	0.188	0.727	nd	--
Navarra													
PA4671	Cuatro Cabañas II	Puñal (hoja)	0.032	nd	98.17	nd	nd	0.029	nd	0.454	1.320	--	--
PA4687A	Gullizo de Abajo II	Resto de Fundición	0.116	0.161	93.55	nd	nd	0.018	6.125	0.019	nd	--	--
PA4687B	Gullizo de Abajo II	Resto de Fundición	0.078	0.127	92.70	nd	nd	0.013	6.740	0.045	nd	--	--
PA4689	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.164	nd	96.95	nd	2.341	0.007	nd	0.215	nd	--	--
PA4690	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.055	nd	96.20	nd	tr	tr	3.564	0.139	nd	--	--
PA4691	Monte Aguilar I	Lámina (frag.)	0.065	nd	92.28	nd	nd	0.019	7.551	0.008 4	nd	--	--
PA4692A	Monte Aguilar I	Mineral reduc. Parcial	25.88	nd	61.50	nd	10.80	tr	0.090	1.316	0.741	--	--
PA4692B	Monte Aguilar I	Mineral reduc. Parcial	18.59	nd	69.24	nd	8.992	0.071	0.137	0.940	2.035	--	--
PA4693	Monte Aguilar I	Escoria	32.73	nd	64.75	nd	nd	0.150	0.256	0.145	1.959	--	--
PA4695A	Monte Aguilar I	Mineral	5.550	nd	91.85	nd	2.508	tr	nd	0.102	nd	--	--
PA4695B	Monte Aguilar I	Mineral	2.802	nd	97.09	nd	nd	0.020	nd	0.090	nd	--	--
PA4696	Monte Aguilar I	Mineral reduc. Parcial	0.732	nd	94.70	nd	0.470	0.299	nd	0.067	3.777	--	--

PA4697	Monte Aguilar I	Viruta	0.134	nd	94.18	nd	nd	nd	5.669	0.009	nd	–	
PA4698	Monte Aguilar I	Punzón	0.131	0.095	92.65	0.168	0.335	0.007	5.942	0.058	0.464	--	--
PA4699	Monte Aguilar I	Punzón biapuntado	0.081	0.123	98.93	nd	0.661	nd	0.076	0.121	nd	–	--
PA4700	Monte Aguilar I	Anillo (frag.)	0.168	0.084	93.07	nd	0.646	0.027	5.960	0.108	0.218	--	--
PA4701	Monte Aguilar I	Anillo 2 vueltas	0.196	0.086	93.32	nd	0.485	0.021	5.298	0.099	0.327	–	--
PA4702	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.056	nd	98.90	nd	0.877	tr	0.062	0.123	nd	--	--
PA4703	Monte Aguilar I	Remache	0.111	nd	98.00	nd	1.460	nd	nd	0.408	nd	--	--
PA 4704	Monte Aguilar I	Remache	nd	nd	97.30	nd	2.285	0.027	nd	0.397	nd	--	--
PA4705A	Monte Aguilar I	Adeherencia cerámica	5.956	nd	90.10	nd	1.104	0.275	1.101	1.207	nd	--	--
PA4705B	Monte Aguilar I	Escoria	9.753	nd	78.75	nd	6.078	0.495	2.413	2.480	tr	--	--
PA4708	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.102	nd	97.00	nd	nd	0.267	2.452	0.018	nd	--	--
PA4709	Monte Aguilar I	Puñal remaches (2)	0.138	0.049	96.78	nd	nd	nd	2.933	0.103	nd	--	--
PA4710	Monte Aguilar I	Punzón	0.147	nd	95.81	nd	nd	nd	4.025	0.017		--	--
PA4711	Monte Aguilar I	Punzón (frag.)	0.063	nd	87.42	nd	nd	0.014	12.41	0.074	nd	--	--
PA 4712	Monte Aguilar I	Punzón biapuntado	0.157	0.158	98.39	nd	0.976	nd	nd	0.123	nd	--	--
PA4713	Monte Aguilar I	Adherencia cerámica	1.171	nd	48.50	nd	nd	nd	50.28	nd	nd	--	--
PA4714	Monte Aguilar I	Punzón	0.080	nd	98.80	nd	0.628	nd	0.315	0.123	nd	--	--
PA4684	Monte Aguilar II	Grapa (?)	0.090	nd	92.53	nd	nd	0.017	7.364	nd	tr	--	--
PA4854	Monte Aguilar II	Adherencia cerámica	2.57	nd	94.94	nd	2.29	nd	0.096	0.103	nd	nd	--
PA4680	Peñas del truco	Punta de flecha	0.142	nd	98.45	nd	1.184	nd	0.010	0.008	0.209	–	--
PA4686	Portillo Lobo	Resto de fundición	0.155	0.065	83.05	nd	nd	nd	16.69	0.023	nd	–	--
PA4685	Punta del Olmo IV	Lámina plegada	0.263	0.077	98.72	0.172	0.182	0.064	0.137	0.217	0.166	--	--
PA4717	Puy Aguila I	Escoria	det		det			det		det	det	--	--
PA4720	Puy Aguila II	Adherencia cerámica	2.382	nd	97.50	nd	nd	0.005	0.078	0.044	nd	--	--
PA4716	Puy Aguila IV	Puñal (frag.)	0.366	nd	97.32	nd	1.609	0.097	0.012	0.572	nd	--	--
PA4724	Puy Aguila IV	Punzón	0.122	nd	97.35	nd	nd	nd	1.627	0.022	0.814	--	--
PA4682	Roncalesa I	Lezna	0.061	tr	96.09	nd	3.411	0.016	nd	0.134	nd	--	--
PA4681	Roncalesa II	Punta de aletas	0.050	nd	99.15	nd	nd	0.023	1.695	0.088	nd	--	--
PA4687	Caparroso	Punta pedúnculo y aletas	0.054	nd	85.90	nd	nd	nd	13.97	0.073	nd	--	--
PA4869	Armendia	Anillo	0.23	0.27	85.16	nd	nd	nd	14.20	0.138	nd	–	--
PA4868	Dolmen de Zubeita	Pulsera	0.16	nd	86.85	nd	nd	nd	12.99	nd	nd	--	--
PA4863	Sakulo	Cinta con remaches	0.27	0.14	82.73	nd	nd	0.070	16.52	0.275	nd	--	--
PA4871	Sin procedencia	Hacha plana	tr	tr	87.82	nd	nd	0.047	12.14	tr	nd	–	--
PA4872	Sin procedencia	Hacha plana	0.11	0.17	86.51	nd	nd	0.030	12.75	0.010	0.42	--	--
PA4873	Sin procedencia	Hacha plana	0.07	0.24	92.65	nd	0.23	nd	6.60	0.197	nd	--	--
PA4874	Sin procedencia	Hacha plana	0.23	0.26	98.18	nd	1.19	nd	nd	0.138	nd	--	--
PA4881	Sin procedencia	Hacha de rebordes	tr	0.19	89.98	nd	0.11	0.112	9.60	tr	tr	--	--
Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
La Rioja													
PA6815	Peña Guerra I	Punzón	nd	0.234	84.18	nd	1.973	0.222	13.18	0.206	nd	--	--
AA0916	San Millán	Hacha plana	0.077	0.041	78.42	nd	0.321	0.011	19.64	0.021	2.160	nd	--

	de la Cogolla												
PA6814	Cueva Lóbrega	Punzún sec. Oval (frag.)	0.240	2.168	95.37	nd	1.999	0.098	nd	0.123	nd	--	--
Huesca													
PA6863	Pialflor	Puñal 2R	0.164	nd	95.87	nd	nd	0.007	3.887	0.070	nd	--	--
PA6869	Tozal de Franche	Punzón sec. cuadrada	0.231	nd	98.79	nd	nd	0.984	nd	nd	nd	--	--
PA6868	Tozal de Franche	Punta de aletas	0.268	nd	94.42	nd	nd	0.005	4.500	0.019	0.382	--	--
PA3512	Cueva Punta Farisa	Punzón corto	0.100	0.050	97.60	nd	nd	nd	2.239	0.030	nd	nd	--
PA3513	Cueva Punta Farisa	Punzón largo	0.120	0.050	94.08	nd	nd	tr	3.951	0.051	1.844	nd	--
PA5587	Les Paules	Hacha de rebordes	0.501	0.091	86.65	nd	nd	nd	12.77	nd	nd	--	--
PA6873	Tozal de las Piedras	Punzón losángico	0.732	nd	98.21	nd	0.307	0.021	nd	0.723	nd	--	--
PA5581	Monte Alto	Punta de aletas	0.078	nd	99.35	nd	nd	0.054	0.210	0.224	0.081	--	--
PA6861	Sierra de Carrodilla	Hacha de ligeros rebordes	0.120	0.157	88.03	nd	nd	0.011	10.06	0.038	1.585	--	--
Zaragoza													
PA5580	Cueva de los Encantados	Punzón biapuntado	0.110	0.170	95.96	nd	nd	0.022	3.719	0.037	nd	--	--
PA5573	Cueva de los Encantados	Punta de aletas	0.169	0.128	87.15	nd	0.320	0.003	0.107	0.128	nd	--	--
PA5569	Cueva de los Encantados	Puñal 2R	0.113	nd	94.49	nd	0.421	0.005	4.921	0.050	nd	--	--
PA5780	Cueva de Majaladares	Hacha plana (frag. talón)	0.057	nd	99.42	nd	0.476	0.009	0.015	0.018	nd	--	--
PA5588	Cueva de Majaladares	Hacha plana	0.032	nd	99.70	nd	0.155	0.017	tr	0.015	nd	--	--
PA5585	Cueva de Majaladares	Punta de aletas	0.025	nd	99.22	nd	0.643	0.002	nd	0.008	nd	--	--
PA5586	Valchica	Hacha plana	0.041	0.057	99.37	nd	0.373	0.016	nd	0.144	nd	--	--
PA5567	Gelsa	Punta de aletas	0.062	nd	99.45	nd	0.474	0.006	nd	0.006	nd	--	--
Provincia	Yacimiento	Tipo	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Pb	Bi	Au
Teruel													
PA5576	Barranco de Valdoria	Punta de aletas	0.099	nd	91.60	nd	nd	0.053	7.617	0.018	0.595	--	--
PA6708	Sima del Ruidor	Cincel	0.109	nd	92.95	nd	nd	0.046	12.49	0.281	nd	--	--
PA6710	Sima del Ruidor	Punzón biapuntado	nd	nd	87.38	nd	nd	0.046	12.49	0.281	nd	--	--
PA6707	Cabezo Cariñena	Hacha plana	0.191	nd	97.40	nd	0.473	0.016	1.835	0.063	nd	--	--
PA6709	Castillo de Frías	Puñal (frag. hoja)	nd	nd	97.00	nd	3.000	0.003	nd	nd	nd	--	--
PA6712	Castillo de Frías	Punzón	0.123	0.149	97.60	nd	1.299	0.029	nd	0.777	nd	--	--
PA6713	Castillo de Frías	Punzón	0.164	nd	96.65	nd	3.120	nd	nd	nd	nd	--	--
PA6711	Castillo de Frías	Punzón	nd	nd	85.28	nd	nd	0.220	12.70	0.492	1.312	--	--
PA5579	Las Alhambras	Puñal 2R decorado	0.162	0.283	80.16	nd	0.343	0.019	18.89	0.154	nd	--	--
Tarragona													
PA7626	Cova de Vallmajor	Punta de flecha	0.093	nd	99.85	nd	nd	0.006	tr	0.005	nd		
PA7633A	Cova G	Recorte (grueso)	0.095	nd	98.86	nd	0.740	0.066	0.044	0.191	tr		
PA7633B	Cova G	Recorte (fino)	0.188	nd	99.21	nd	nd	0.027	nd	0.375	0.199		
PA7642	Cova de Font Major	Puñal (frag.)	0.107	0.078	86.44	nd	0.517	0.009	12.10	nd	0.345		
PA7600	Cova de Font Major	Puñal 3R	0.041	nd	93.55	nd	nd	0.018	6.260	0.025	0.101		
PA7631	Marçá	Punta de flecha	0.035	nd	99.36	nd	0.382	0.076	tr	0.070	nd	0.079	
PA7848	Cova del Garrofet	Puñal (frag.)	0.055	nd	88.17	nd	nd	0.035	11.74	nd	nd		
PA7843	Mas Pla	Anilla abierta	nd	nd	84.24	nd	nd	0.053	14.87	nd	0.829		
PA7844	Mas Pla	Anilla abierta	nd	nd	79.15	nd	nd	0.147	19.95	nd	0.751		

Lleida													
PA7669	Cova del Segre	Punta de aletas laminar	0.264	nd	90.27	nd	0.377	0.06	8.704	0.113	0.185		
PA7678	Cabana del Moro de Colomera	Cuenta tubular	0.303	nd	82.84	nd	nd	0.129	15.52	nd	1.202		
PA7679	Cabana del Moro de Colomera	Punzón sec. cuadrada	0.319	nd	85.40	nd	tr	0.103	13.63	0.235	0.272		
PA6913	Minferri	Punta de flecha (frag.)	0.147	nd	89.29	nd	0.134	0.006	10.42	nd	nd		
PA7650	Minferri	Crisol (frag.)	6.079	nd	92.65	nd	nd	nd	1.224	0.019	nd		
PA7651	Minferri	Crisol (frag.)	1.025	nd	96.02	nd	nd	nd	2.925	0.015	nd		
PA7652	Minferri	Crisol (frag.)	0.682	nd	94.70	nd	0.716	0.167	2.380	1.351	nd		
PA7653	Minferri	Crisol (frag.)	0.928	nd	84.70	nd	0.758	0.325	10.24	2.732	0.320		
PA3212	Cova del Muricecs	Brazalete sec. Planoconv.	0.072	0.103	86.73	nd	nd	0.062	12.56	0.074	0.392	nd	--
PA3213	Cova del Muricecs	Brazalete sec. biconvexa	0.164	nd	87.98	nd	nd	0.011	11.72	0.004	0.054	nd	--
PA3214	Cova del Muricecs	Brazalete sec. biconvexa	0.029	nd	92.35	nd	nd	0.036	7.369	0.123	nd	nd	--
PA3215	Cova del Muricecs	Brazalete sec. biconvexa	0.155	0.072	86.72	nd	nd	0.043	11.11	0.165	1.712	nd	--
PA3216	Cova del Muricecs	Brazalete sec. hexagonal	0.186	0.166	84.60	nd	nd	0.058	12.43	0.039	2.516	nd	--
PA3217	Cova del Muricecs	Brazalete sec. biconvexa	0.134	0.141	84.01	nd	nd	0.016	14.95	0.011	0.741	nd	--
PA3218	Cova del Muricecs	Brazalete sec. biconvexa	0.051	0.030	89.70	nd	nd	0.037	9.784	0.358	0.358	nd	--
PA3219	Cova del Muricecs	Brazalete sec. hexagonal	0.041	0.050	88.39	nd	0.049	0.038	10.46	0.081	0.914	nd	--
PA3220	Cova del Muricecs	Brazalete sec. planoconvexa	0.100	0.070	87.40	nd	nd	0.047	10.00	0.076	2.354	nd	--
PA3221	Cova del Muricecs	Brazalete sec. planoconvexa	0.075	0.050	90.15	nd	nd	0.035	9.41	0.020	0.288	nd	--
PA3222	Cova del Muricecs	Brazalete sec. hexagonal	0.088	0.010	84.25	nd	nd	0.041	14.87	0.015	0.623	nd	--
PA3223	Cova del Muricecs	Hacha rebordes	0.110	0.080	86.35	nd	nd	0.049	11.76	0.094	1.553	nd	--
PA7661	Cova d'Aigües Vives	Punta	0.279	0.180	87.42	nd	nd	0.105	11.64	0.208	0.145		
PA7664	Cova d'Aigües Vives	Punzón (frag.) sec. cuadrada	0.295	nd	91.92	nd	nd	0.289	7.191	nd	nd	0.299	
PA7674	Tossall de Jovell	Cuenta tubular	0.640	0.037	80.96	nd	nd	0.076	18.28	nd	nd		
Barcelona													
PA7889	Canal des Avellaners	Punta de aletas	0.187	nd	92.51	nd	0.248	0.043	6.661	0.290	0.065		
PA7655	Cova de Can Mauri	Puñal 2R	0.596	nd	85.77	nd	nd	0.181	13.46	nd	nd		
PA7855	Cova Freda	Lingote planoconvexo	0.0601	nd	92.36	nd	nd	0.009	7.571	nd	nd		
PA7665	El Bosc	Puñal (frag.)	0.288	nd	87.95	nd	nd	0.048	11.46	0.050	0.177	--	--
PA7666	El Bosc	Brazalete sec. biconvexa			Det				det			--	--
PA7677	El Bosc	Punzón sec. cuadrada			det				det			--	--
PA7835	Plana d'Ancosa	Hacha de rebordes	0.051	0.126	89.18	nd	0.389	0.053	10.11	0.078	nd		
PA7870	Cova de Toll	Punzón sec. cuadrada	0.407	nd	89.12	nd	nd	0.422	9.904	0.147	nd		
PA7871	Cova de Toll	Cuenta cilindrica	0.136	nd	99.82	nd	nd	nd	nd	0.038	nd		
PA7866	Cova de Toll	Puñal 2R	0.090	0.165	85.55	nd	2.195	0.298	11.60	0.101	nd		
PA7867	Cova de Toll	Lingote (frag.)	0.553	nd	84.42	nd	0.450	1.001	12.48	1.091	nd		
PA7868	Cova de Toll	Lingote (frag.)	0.532	nd	83.03	nd	nd	2.342	12.83	1.217	nd		
PA7869	Cova de Toll	Aguja cabeza discoidal	0.230	nd	85.34	nd	1.204	0.045	12.96	0.216	nd		
PA7845	Cova de Mas Vila	Puñal 2R	0.671	nd	89.43	nd	nd	0.085	9.810	nd	nd		
PA7881	Savassona	Punta aletas laminar	0.499	nd	88.87	nd	nd	0.232	9.160	1.238	nd		

FIGURAS Y LÁMINAS

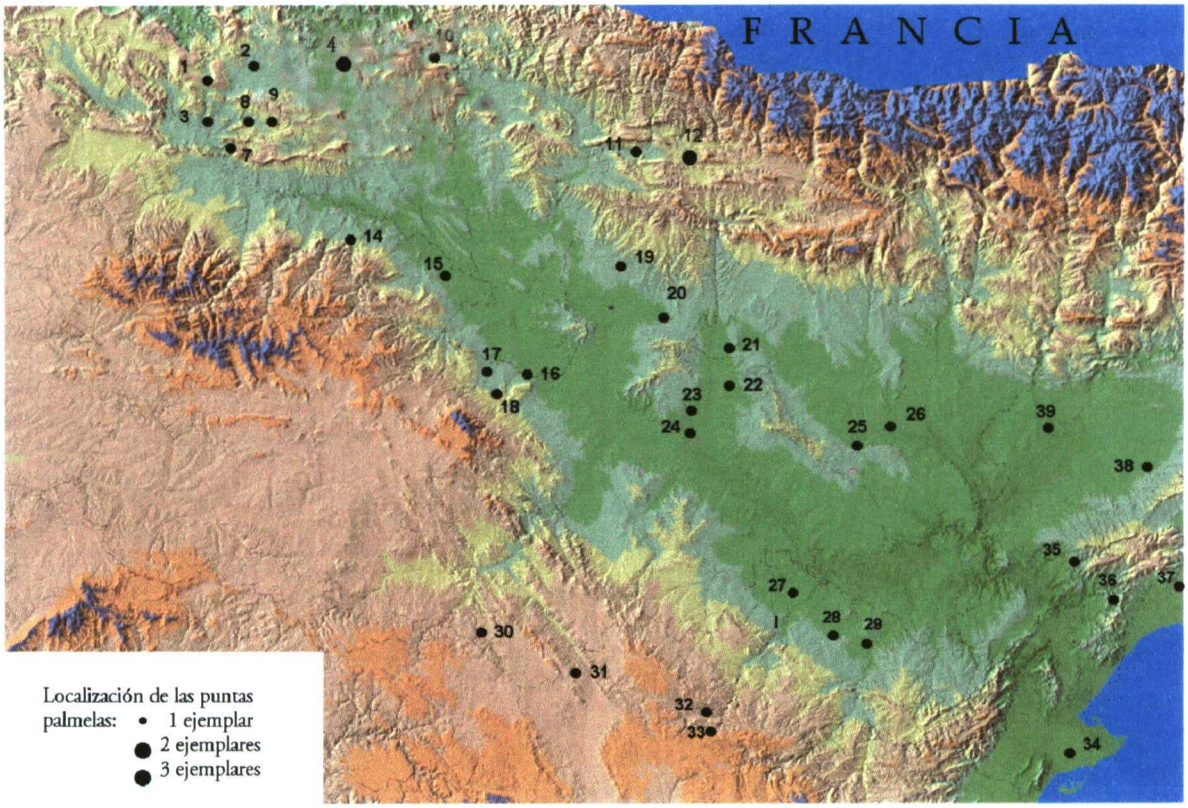


Fig.5.16 Distribución de las puntas pertenecientes al Calcolítico y Bronce Antiguo en el Valle del Ebro: 1.-San Sebastián sur (Alava); 2.-Procedencia desconocida (Alava); 3.-Miranda de Ebro (Burgos); 4-6.-Aizkomendi (Eguilaz); 7.- El Sotillo (Alava); 8.- Los Husos (Alava); 9.-Montejurra (Navarra); 10.-Olaberta (Navarra); 11.-Baruzteko Erreka (Navarra); 12 y 13.- Sakulo (Navarra); 14.-Leza del río Leza (La Rioja); 15.- Calahorra (La Rioja); 16.- Bisimbre (Zaragoza); 17.- Carrascoso (Zaragoza); 18.- Grullén (Zaragoza); 19.- Valdunchil (Zaragoza); 20.-Corral Quemado (Zaragoza); 21.-La Peña del Agua (Huesca); 22.- Almudévar (Huesca); 23.-Villanueva del Gállego (Zaragoza); 24.-La Muela (Zaragoza); 25.- Chalamera (Huesca); 26.- Las Valletas (Huesca); 27.- El Regular de Pinarosa (Teruel); 28.- El Cañizar (Teruel); 29.-Las Torrazas (Teruel); 30.- Odón (Teruel); 31.- El Arrabal (Teruel); 32.- Las Alhambras (Teruel); La Hoya Quemada (Teruel); 34.-El Calvari d'Amposta (Tarragona); 35.- Marçá (Reus, Tarragona); 36.-Abinyana (Reus, Tarragona); 37.- Montnás (Olivella, Barcelona); 38.- Cova d'Aigües Vives (Oliús, Lleida); 39.- El Forat de la Espluga Negra de Sta. María de Meià (Vilanova de Meià,Lleida).

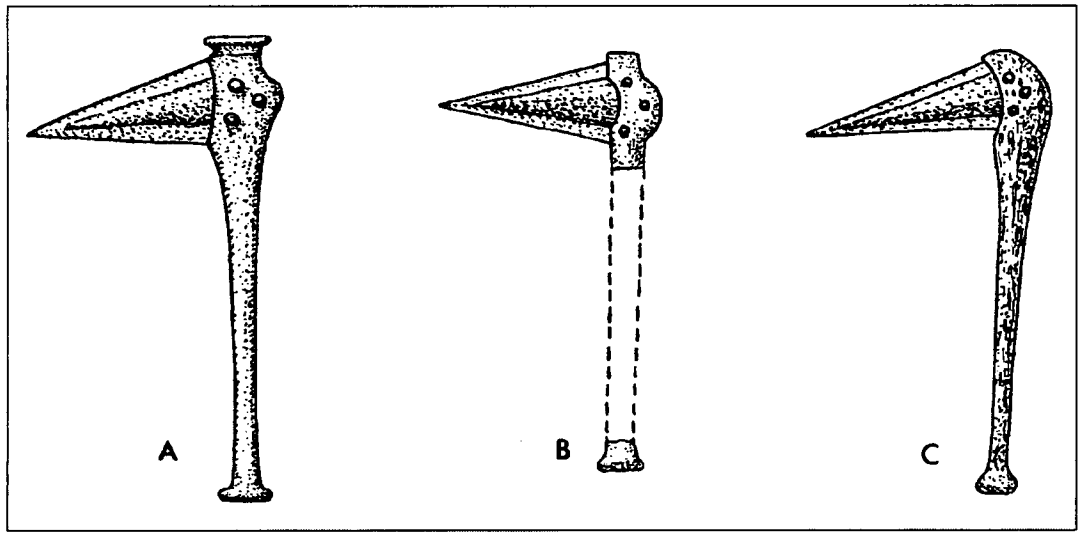


Fig. 5.18. Tipos de alabardas con sus diferentes formas de enmangue y de remaches en las lengüetas (Briard et Mohen, 1987).

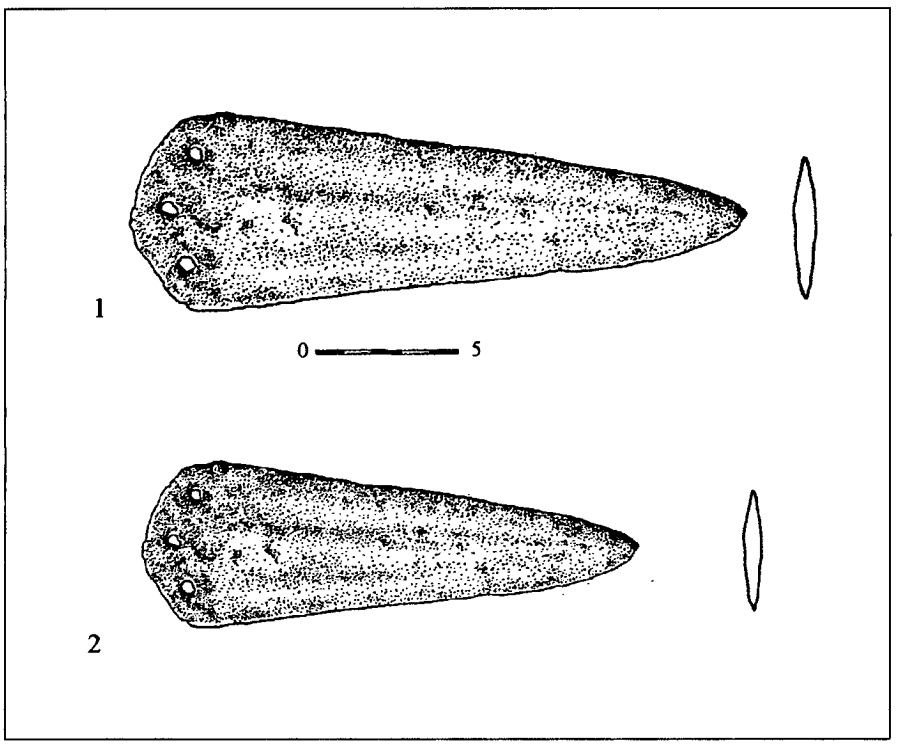


Fig. 5.19 . 1.-Alabarda de Partida de las Naves (Alloza, Teruel) (Rovira, Montero y Consuegra, 1997: 374).2.- Alabarda de tres remaches hallada en La Loma de la Terrera (Alberic, Valencia) (Simón García, 1999: 213).

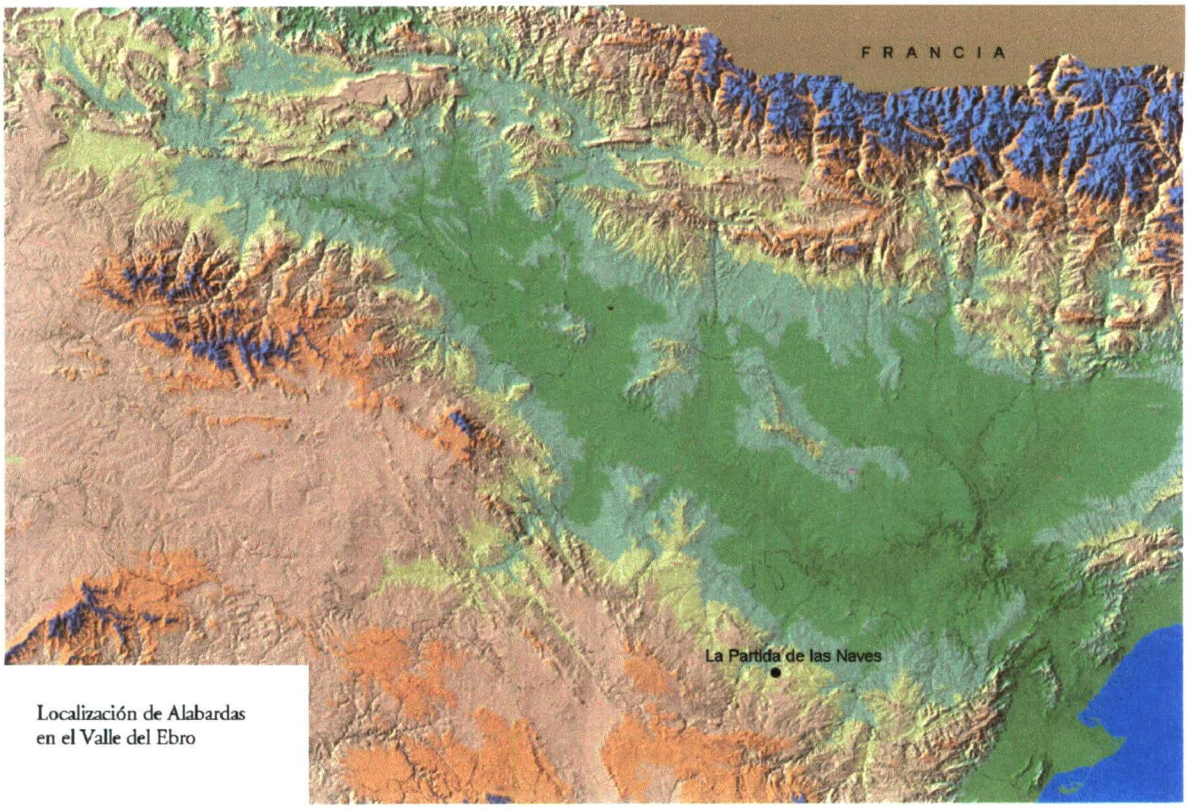


Fig. 5.20 . Localización del único ejemplar de alabarda en el Valle del Ebro hallado en el yacimiento de La Partida de las Naves (Alloza, Teruel) (Escala 1: 5.000.000).

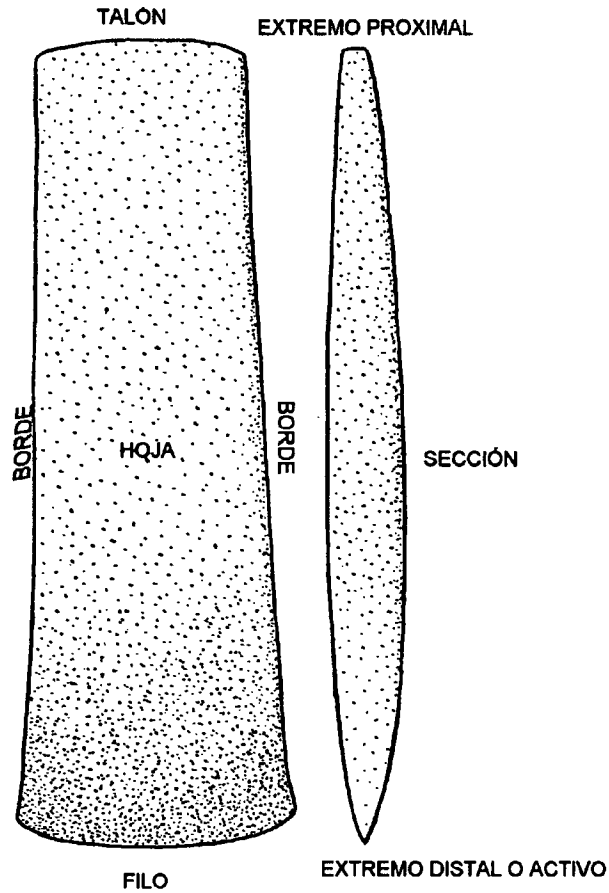


Fig. 5.21. Representación esquemática de un hacha plana ideal con sus diferentes partes.

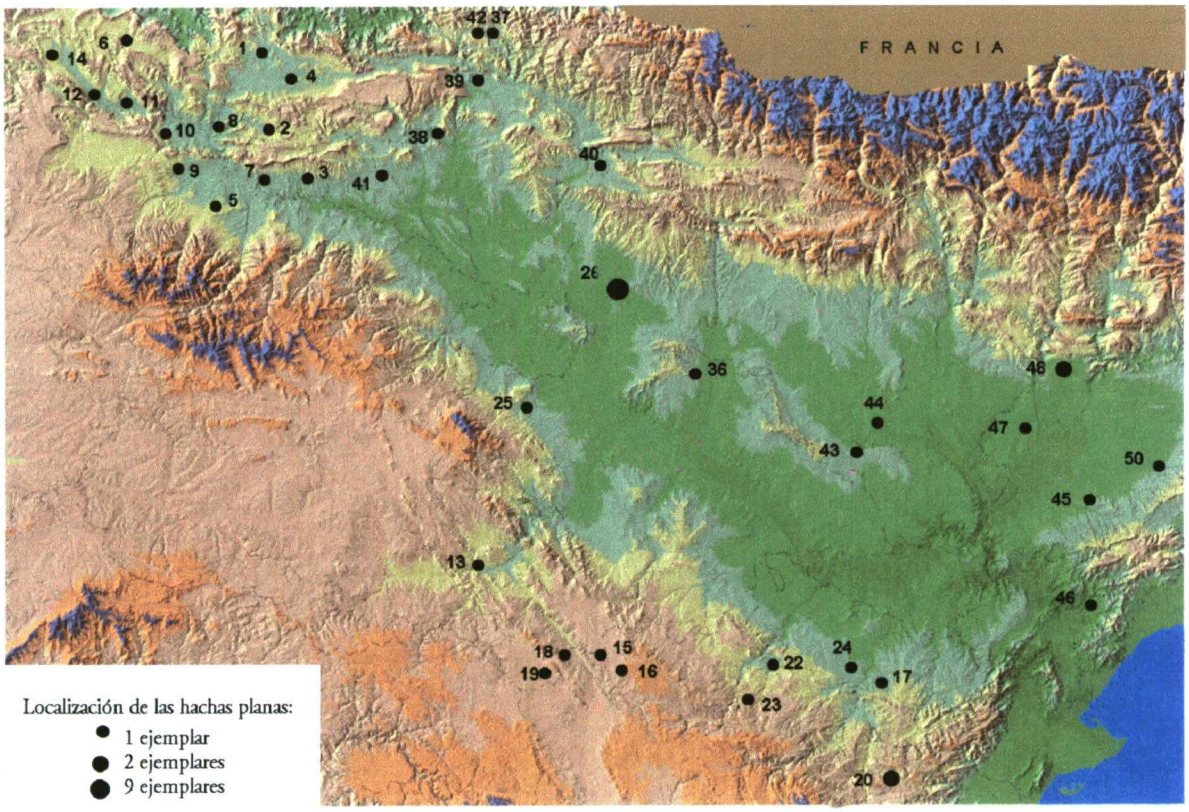


Fig. 5.22. Distribución general de las hachas planas en el Valle del Ebro durante el Calcolítico y Bronce Antiguo: 1.-Delica (Alava); 2.-Gardélegui (Alava); 4.-Villodas-Trespuentes (Alava); 5.-San Millán de la Cogolla (La Rioja); 6.-Cornejo (Burgos); 7.- Donana(Burgos); 8.-Miranda de Ebro (Burgos); 9.-Reinoso (Burgos); 10.-Rojas (Burgos); 11.-Toba de Valdiviesa (Burgos); 12. Valdeajos (Burgos); 13.- Somaén (Soria); 14.-El Portillo (Alava); 15.-Sima del Ruidor (Teruel); 16.- Hoya Quemada (Teruel); Cabezo del Cuervo (Teruel); 18.- La Escondilla de Villastar (Teruel); 19.- Frías de Albarracín (Teruel); 20.- La Iglesia (Teruel); 21.-La Iglesuela (Teruel); 22.- La Partida de las Naves (Teruel); 23.-Cabezo Cariñena (Teruel); 24.- Maella (Zaragoza); 25.- Majaladares (Zaragoza); 26-35.-Valchica (Zaragoza); 36.-Zuera (Zaragoza), 37.-Procedencia desconocida (Zaragoza); 38.-Echauri (Navarra); 39.-Huici (Navarra); 40.-Moros de Foz (Navarra); 41.-Raso de la Ortalaza (Navarra); 42.-Procedencia desconocida; 43.-Las Valletas (Huesca); 44.- San Pedro el Viejo de Cajal (Villanueva de Sigena, Huesca); 45.- Cova M de Arbolí (Tarragona); 46.-Cova Josefina d'Escornalbou (Tarragona); 47.-Cova de Joan d'Os de Tartareu (Lleida); 48-49.-Cova dels Canals de Pinyana (Lleida); 50.-Moldes de Riner (Lleida) (Escala 1: 5.000.000).

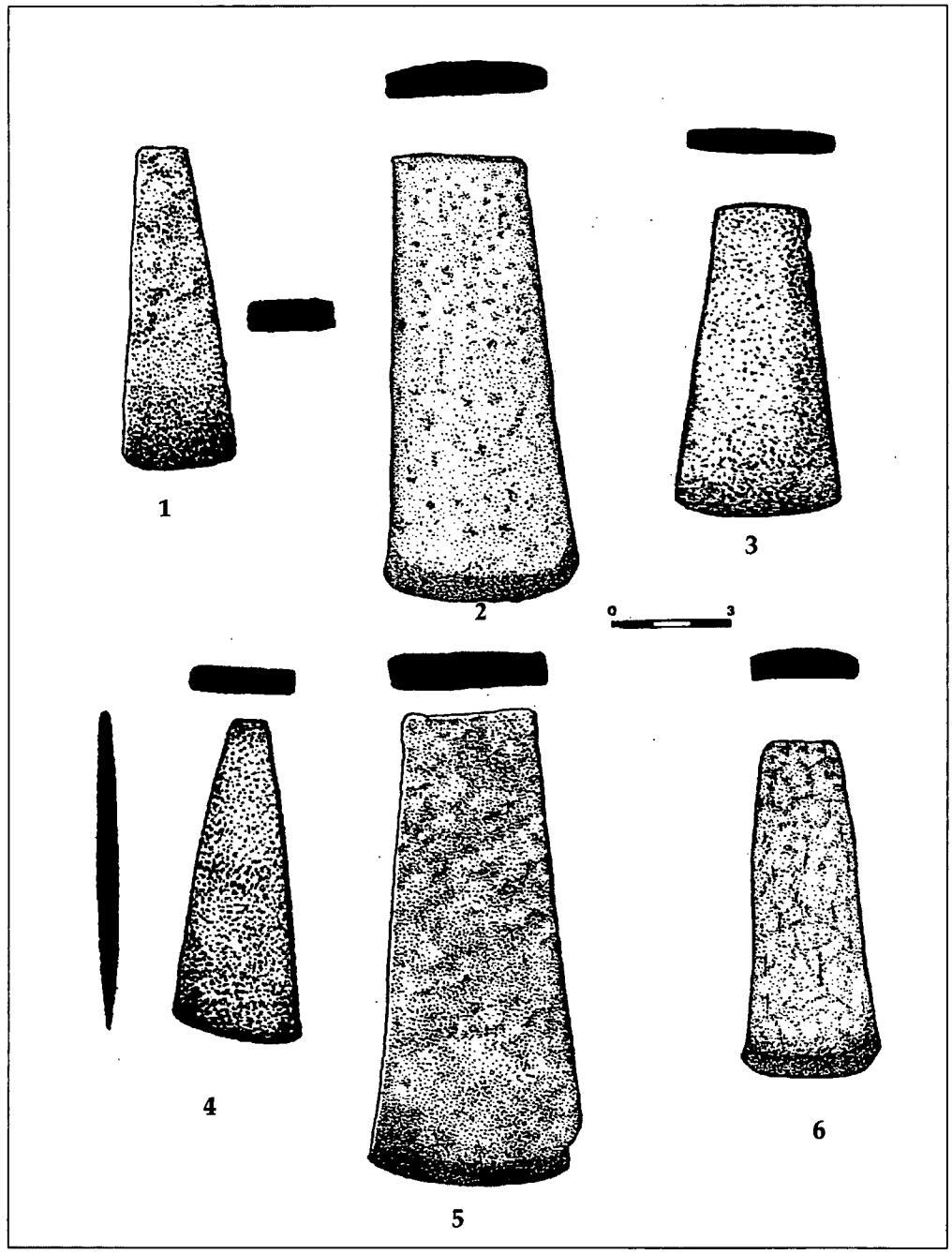


Fig. 5.23 . Lámina I. ***Hachas planas****: 1.-Sima del Ruidor (Aldehuela, Teruel); 2.-Villodas-Tres Puentes (Alava); 3.-Cova Josefina dÉscornalbou (Riudecanves, Tarragona); 4.-Cova M. De Arboli (Cingle Blanc, Tarragona); 5.-Majaladares (Borja, Zaragoza); 6.-Procedencia desconocida (Rovira et alii, 1997; Pérez Arrondo y López de Calle, 1986; Martín Cólliga et alii, 1999).*

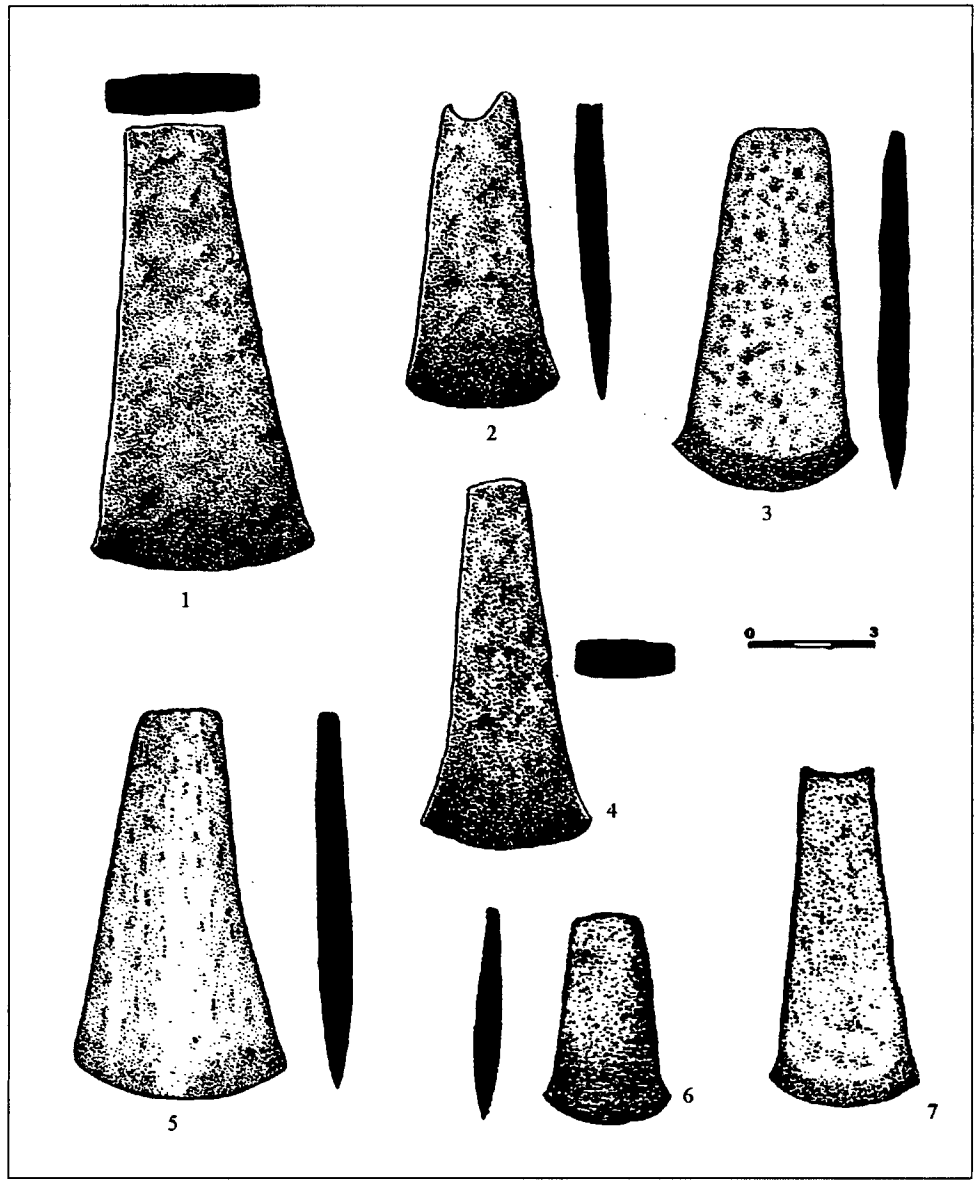


Fig. 5.24 . Lámina II. ***Hachas planas****: 1.-Partida de las Naves (Alloza, Teruel); 2.-Iglesuela del Cid (La Iglesia, Teruel); 3.-Huici (Navarra); 4.-Cabezo Cariñena (Teruel); 5.-Donana (Burgos); 6.-Cova M Arboli (Cingle, Blanc, Tarragona); 7.- La Iglesia (Teruel) (Rovira et alii, 1997; Pérez Arrondo y López de Calle, 1986; Martín Cólliga et alii, 1999).*

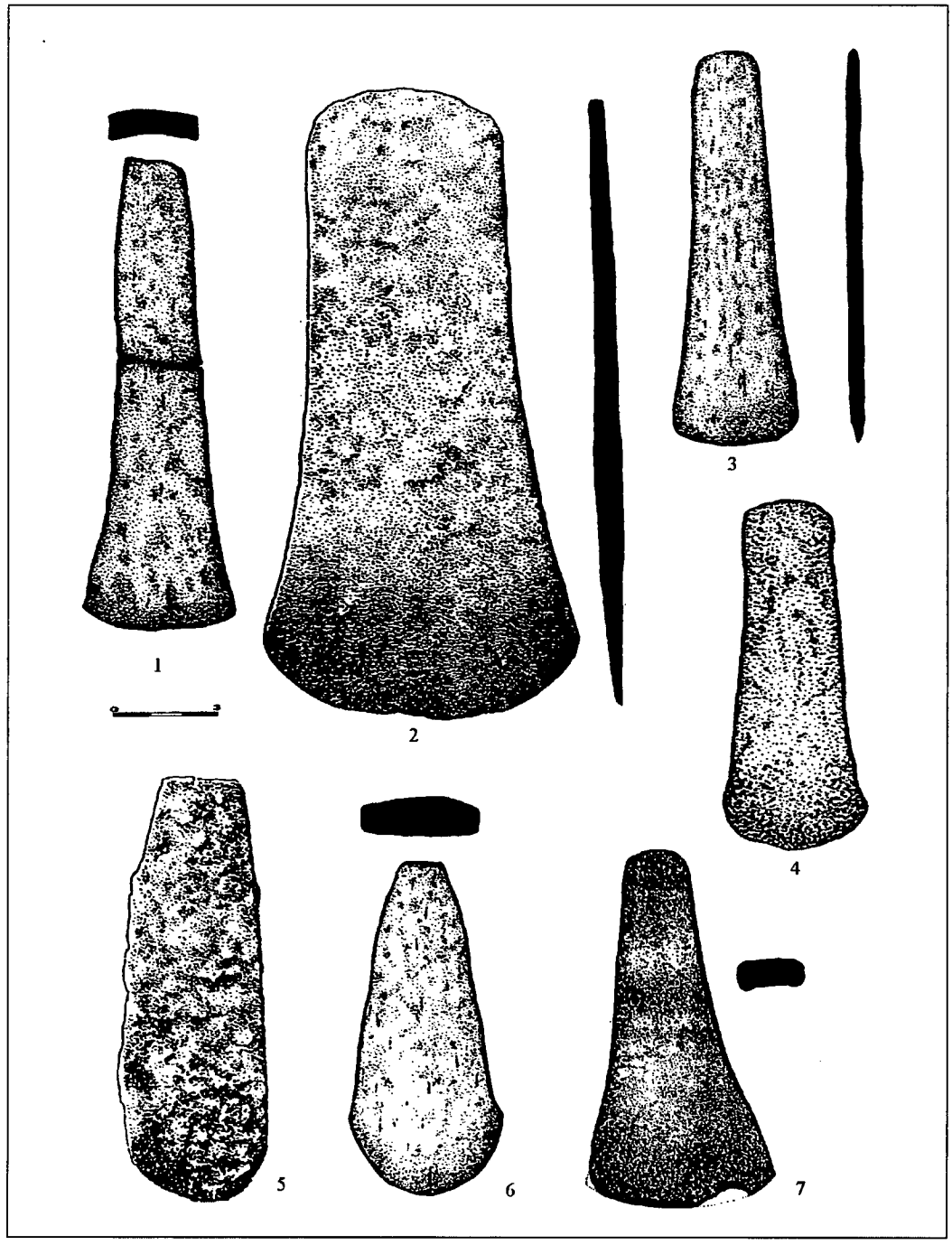


Fig. 5.25. Lámina III. ***Hachas planas****: 1.-Las Valletas (Huesca); 2.-Valchica (Ejea de los Caballeros, Zaragoza); 3.-Villodas-Tres Puentes (Alava); 4.-Gardélegui (Alava); 5.-El Portillo (Alava); 6.-Maella (Zaragoza); 7.-Zuera (Zaragoza)* (Rovira et alii, 1997; Pérez Arrondo y López de Calle, 1986; Martín Cólliga et alii, 1999).

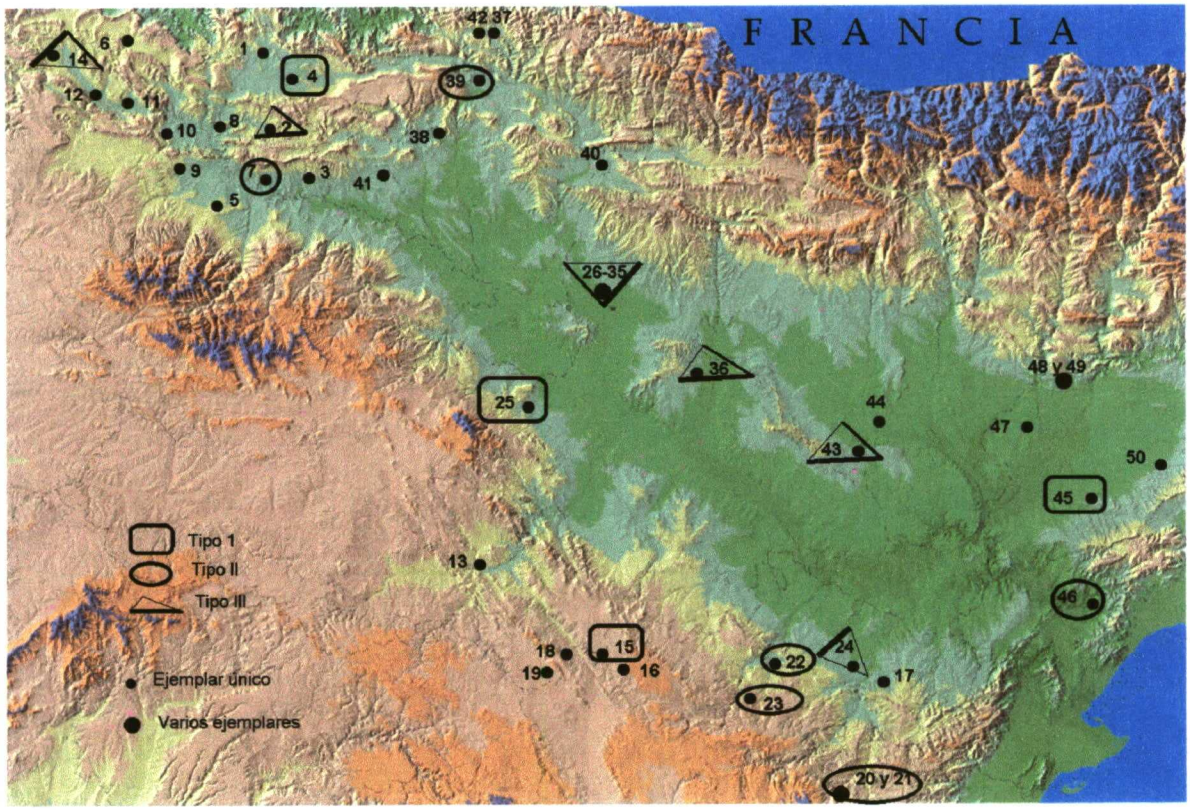


Fig.5.26 . Localización de los tipos I, II, III, de hachas planas distinguidos en el Valle del Ebro durante el Calcolítico y Bronce Antiguo: 1.-Delica (Alava); 2.-Gardélegui (Alava); 4.-Villodas-Trespuentes (Alava); 5.-San Millán de la Cogolla (La Rioja); 6.-Cornejo (Burgos); 7.- Donana(Burgos); 8.-Miranda de Ebro (Burgos); 9.-Reinoso (Burgos); 10.-Rojas (Burgos); 11.-Toba de Valdiviesa (Burgos); 12. Valdeajos (Burgos); 13.- Somaén (Soria); 14.-El Portillo (Alava); 15.- Sima del Ruidor (Teruel); 16.- Hoya Quemada (Teruel); Cabezo del Cuervo (Teruel); 18.- La Escondilla de Villastar (Teruel); 19.- Frías de Albarracín (Teruel); 20.- La Iglesia (Teruel); 21.-La Iglesuela (Teruel); 22.- La Partida de las Naves (Teruel); 23.-Cabezo Cariñena (Teruel); 24.- Maella (Zaragoza); 25.- Majaladares (Zaragoza); 26-35.-Valchica (Zaragoza); 36.- Zuera (Zaragoza), 37.-Procedencia desconocida (Zaragoza); 38.-Echauri (Navarra); 39.-Huici (Navarra); 40.-Moros de Foz (Navarra); 41.-Raso de la Ortalaza (Navarra); 42.-Procedencia desconocida; 43.-Las Valletas (Huesca); 44.- San Pedro el Viejo de Cajal (Villanueva de Sigena, Huesca); 45.- Cova M de Arbolí (Tarragona); 46.-Cova Josefina d'Escornalbou (Tarragona); 47.-Cova de Joan d'Os de Tartareu (Lleida); 48-49.-Cova dels Canals de Pinyana (Lleida); 50.-Moldes de Riner (Lleida) (Escala 1: 5.000.000).

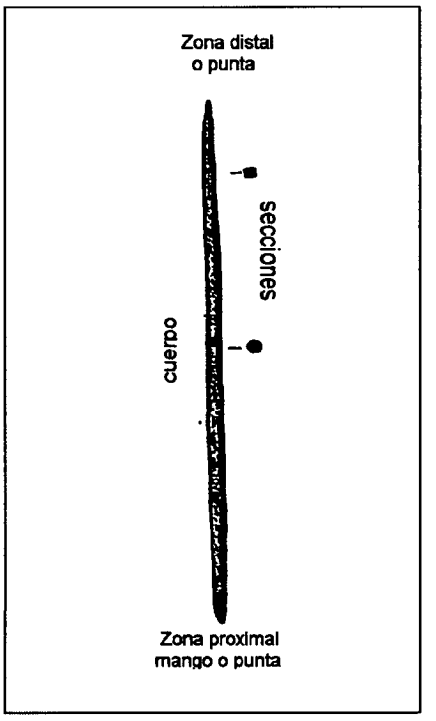


Fig. 5.30 Punzón ideal con las diferentes partes señaladas.

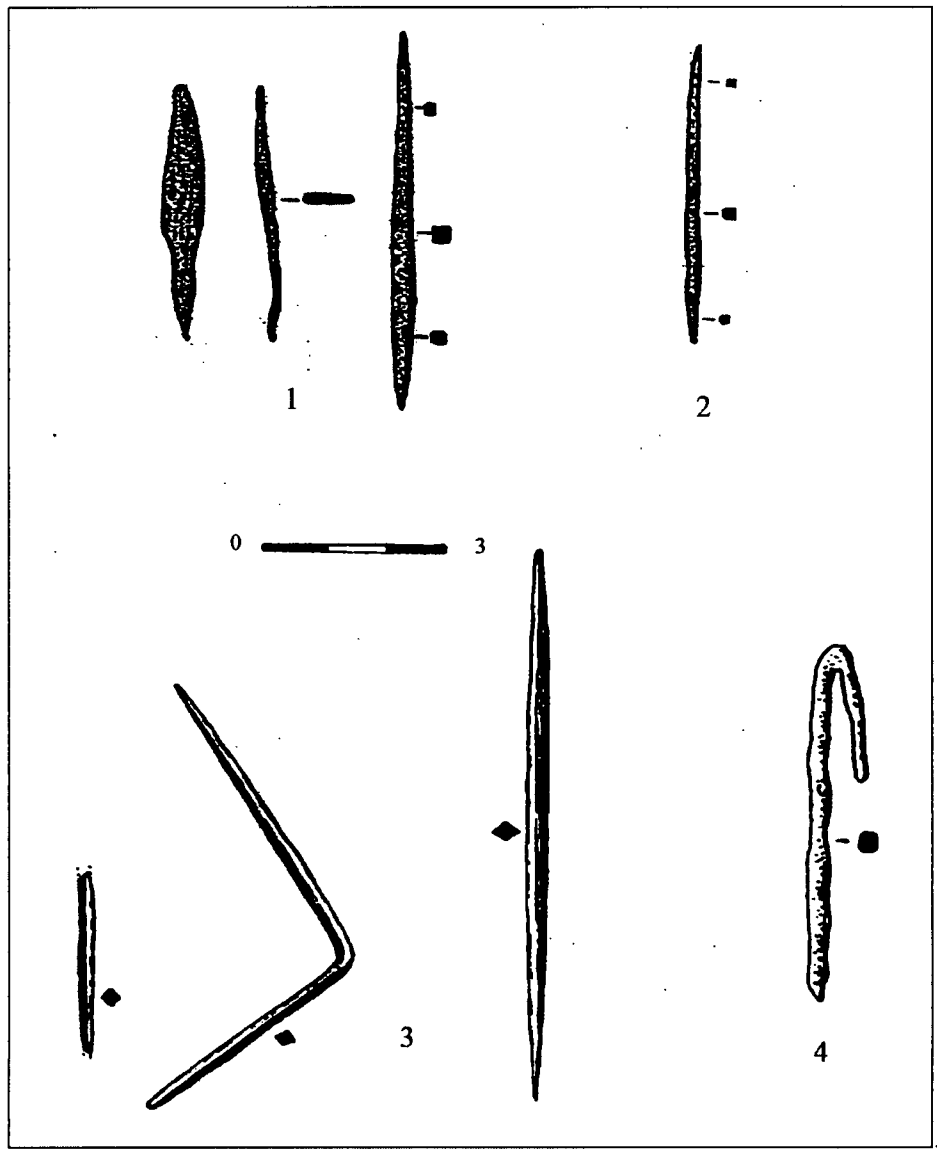


Fig. 5.31 .Punzones adscritos al **Calcolítico***1. Alto de la Huesera (Laguardia, Alava);2. Collado Palomero I (Viguera, La Rioja); 3. La Atayuela (Agoncillo, La Rioja); 4. Barranc de Rifá (Mont Roig del Camp, Tarragona).*

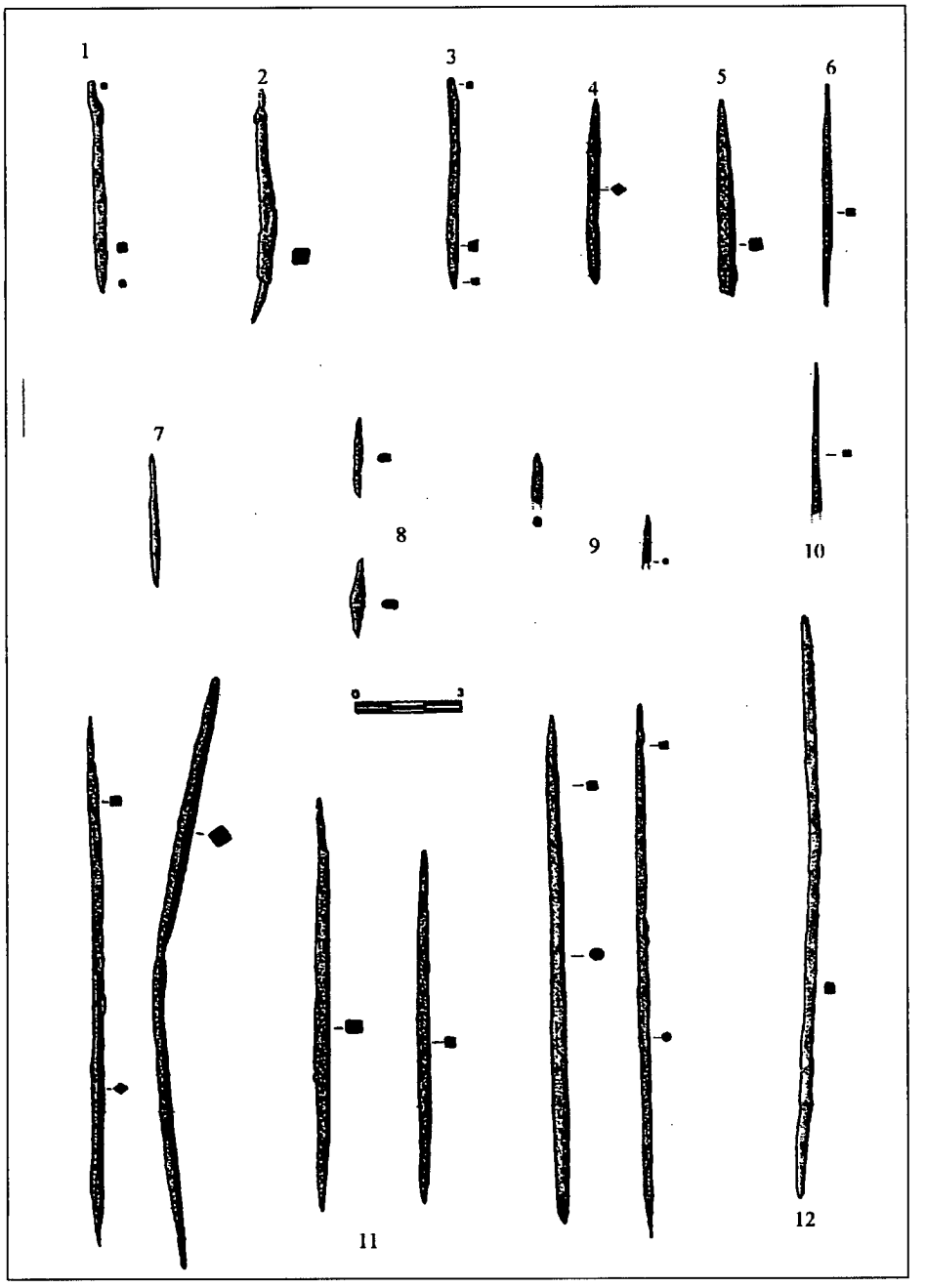


Fig. 5.32.Punzones adscritos al ***Bronce Antiguo****: 1 y 3. Echauri (Navarra); 2. Marijuán I (Navarra);4.- Gobaederra (Alava); 5-. Allarán-Surbi (Alava); 6. Collet de Catapñá (Ribera de Urgellet, Lleida); 7. Tossal de Jovell (Ribera d'Urgellet, Lleida); 8.- Mina de Farangortea (Artajona, Navarra); 9.-Dólmen de la Mina (Salcedo, Alava); 10.- Dólmen del Sotillo (Laguardia, Alava); 11.- Gobaederra (Subijama-Morillas, Alava) y 12.- La Raicilla (Viana, Navarra).*

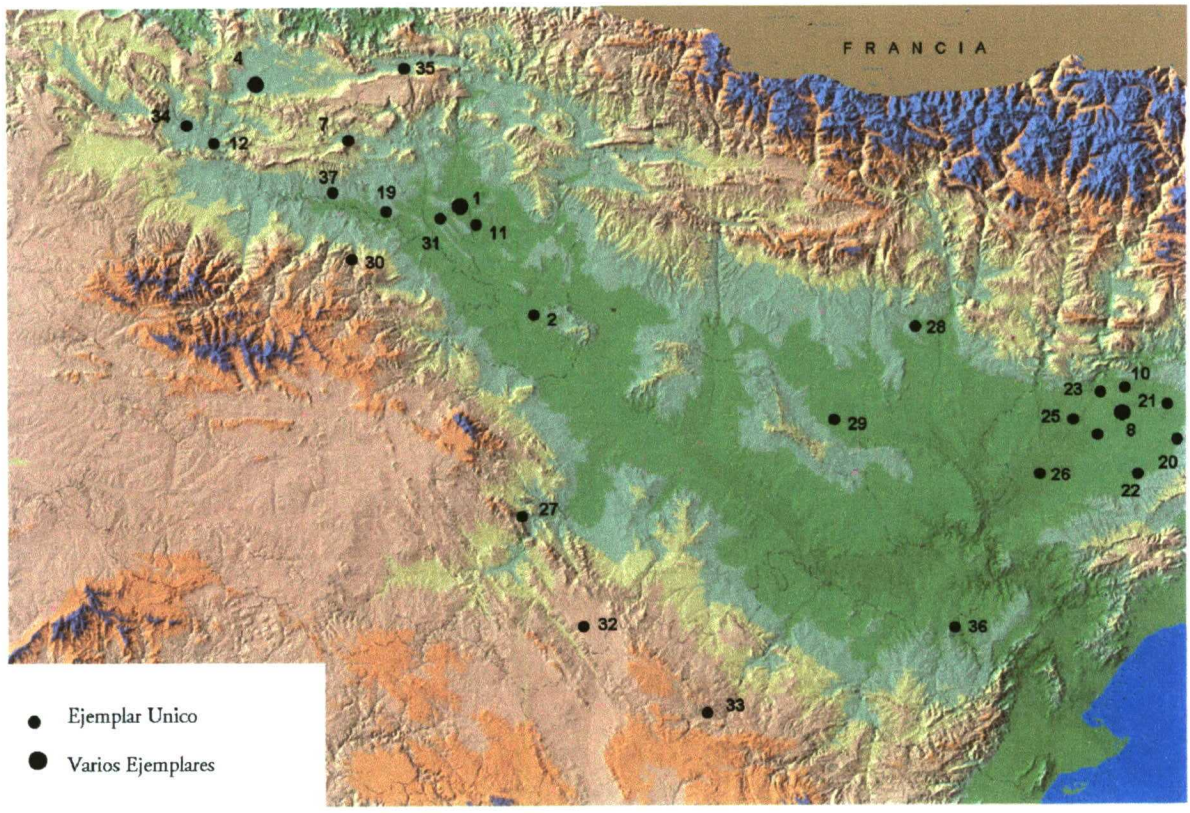


Fig. 5.33 . Distribución de los punzones del Calcolítico y Bronce Antiguo en el Valle del Ebro: 1 y 3.-Echauri (Navarra); 2.-Marijuán I (Bárdenas Reales, Navarra); 4-6 y 13-18.-Gobaederra (Subijama-Morillas, Alava); 7.-Allarán-Surbi (Asparrena, Alava); 8 y 9.-Collet de Cataplá de Montan de Tost (Ribera d'Urgellet, Lleida); 10.- Tarter de Coll d'Arnat (La Vança i Fornols, Lleida); 11.-Mina de Farangortea (Artajona, Navarra); 12.-Dolmen de la Mina (Salcedo, Alava); 19.- La Raicilla (Viana, Navarra); 20.-Cova d'Aigües Vives de Brics (Oliús, Lleida); Tarter del Tossl De Jovell II (Lleida); 22.- Sant Iscle II de Miraver (Pinell, Solsonés, Lleida); 23.- Cabana del Moro de Colomera (Organyá, Lleida); 24.-Coll den Bertrán (Peramola, Lleida); 25.- Coll de Creus II de Gabarra (Coll de Nargó, Lleida); 26.-Minferri estructura SJ-68 (Juneda, Les Garrigues, Lleida); 27.- Cerro Conejo (Zaragoza); 28.- Losa de la Mora (Rodellar, Huesca); 29.-La Peña del Agua (Grañén, Huesca); 30.- Collado Mallo (Trevijano, La Rioja); 31.- Dolmen de Aizibitia (Cirauqui, Navarra); Las Costeras (Formiche Bajo, Teruel); 33.-La Hoya Quemada (Mora de Rubielos, Teruel); 34.- Aizkomendi (Eguílaz, Alava); Obioneta Norte (Realengo de Aralar, Navarra); San Antonio (Calaceite, Teruel); 37.- Dolmen del Sotillo (Laguardia, Alava) (Escala 1: 5000000).

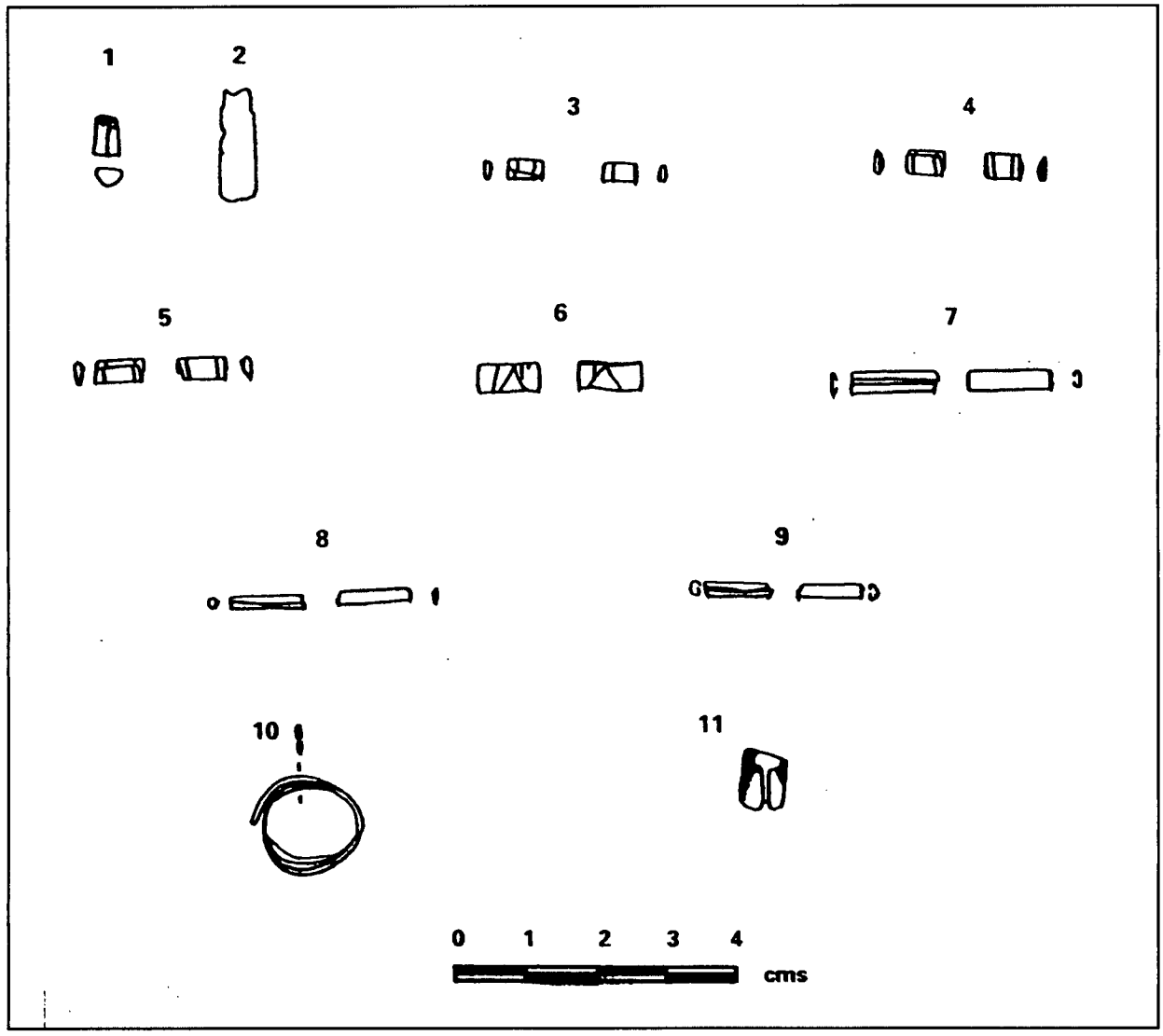


Fig.5.37. Objetos de adorno localizados en el País Vasco, Navarray La Rioja: 1 y 2.- Trikuaizti; 3 a 9.-Collado Palomero I; 10 y 11.-Sakulo (Alday Ruiz, 1996: 45).

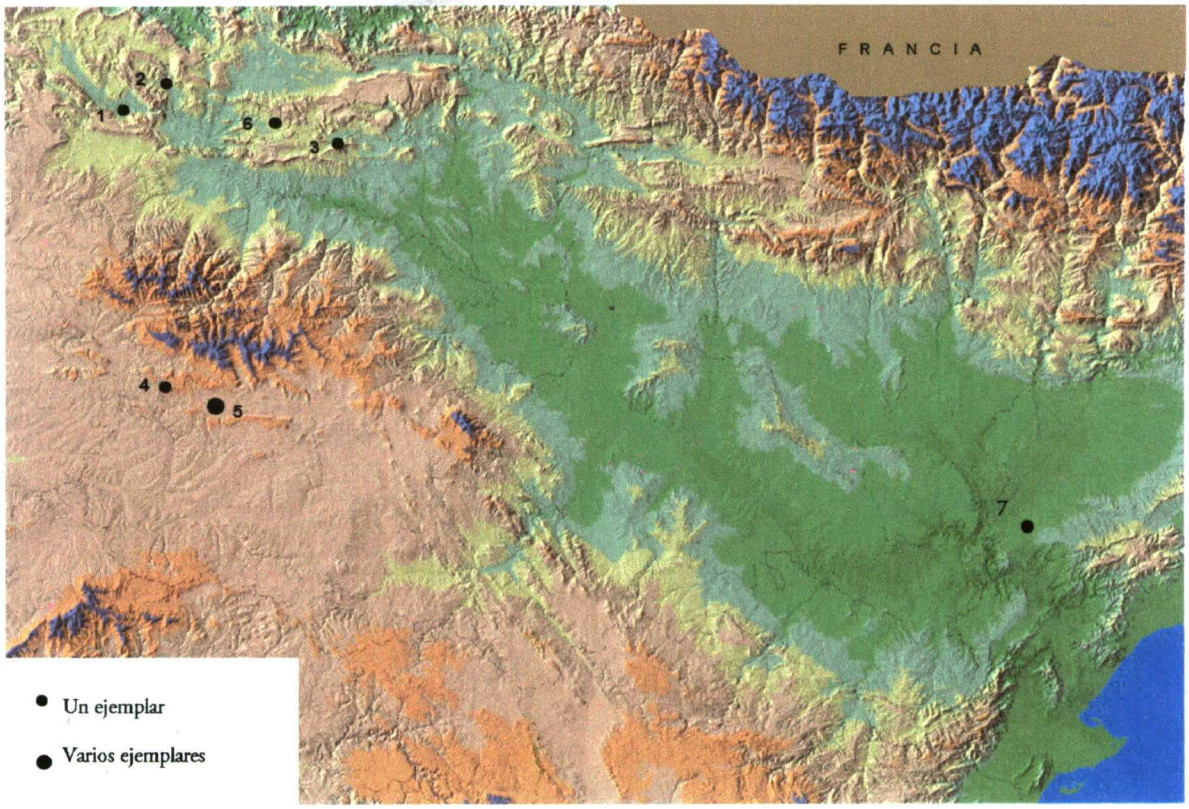


Fig.5.38. Distribución de los elementos de adorno y apliques del Calcolítico y Bronce Antiguo del Valle del Ebro: 1.-Sakulo (Alava); 2.-Trikuaitzi (Alava); 3.Sierra del Aralar (Navarra); 4.-Collado Mallo (La Rioja); 5.-Collado Palomero (La Rioja); 6.-Peña Guerra (Alava); 7.- Balma dels Ossos (Lérida) (Escala 1: 5000000).

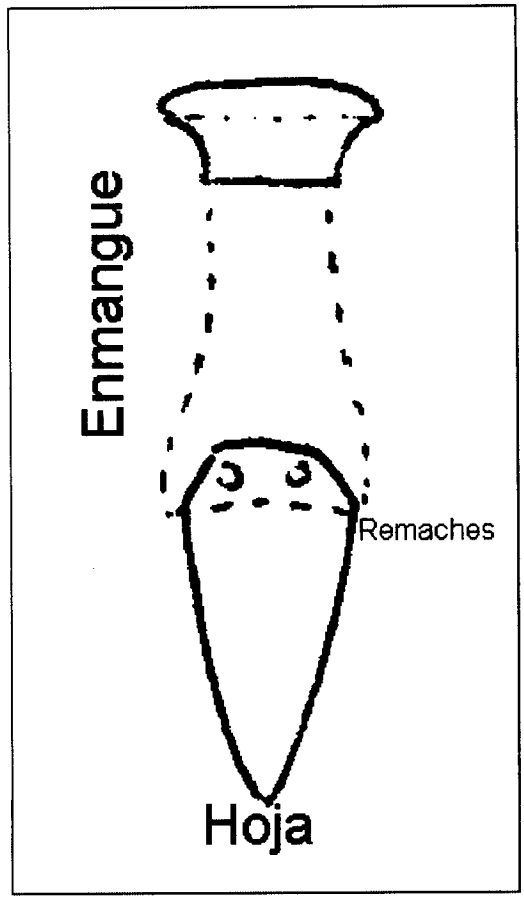


Fig. 6.2. Reconstrucción hipotética de un puñal de remaches con sus partes fundamentales señaladas

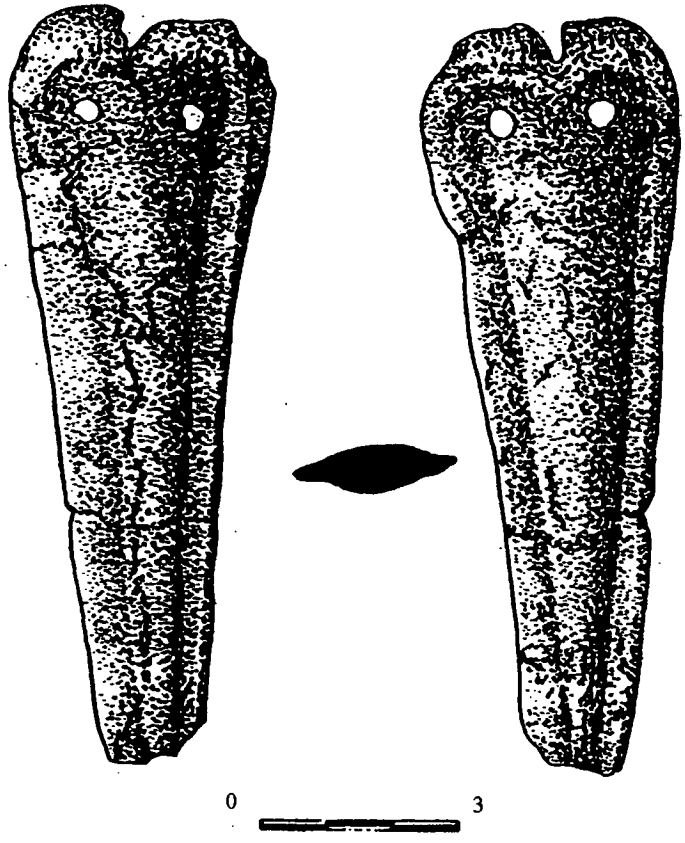


Fig. 6.3. Puñal de remaches de Pialflor (Conchel, Huesca)(Según Rodanés Vicente y Mazo Pérez, 1985: 230).

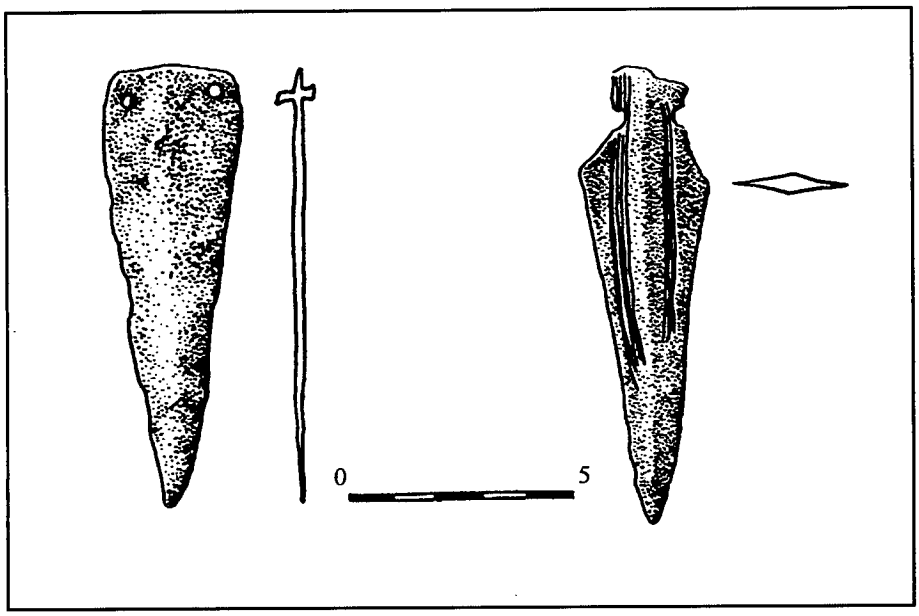


Fig. 6.5. Puñales de remaches pertenecientes al Ebro Medio: a la izquierda se puede contemplar el puñal de la Cueva de los Encantados de Belchite (Zaragoza) que aún conserva los remaches; a la derecha se puede contemplar el documentado en el poblado de Las Alhambras (Manzanera, Teruel) en el que se observan unas líneas decorativas de lo que habría sido una espada corta reaprovechada (Según Rovira, Montero y Consuegra, 1997: 406 y 374).

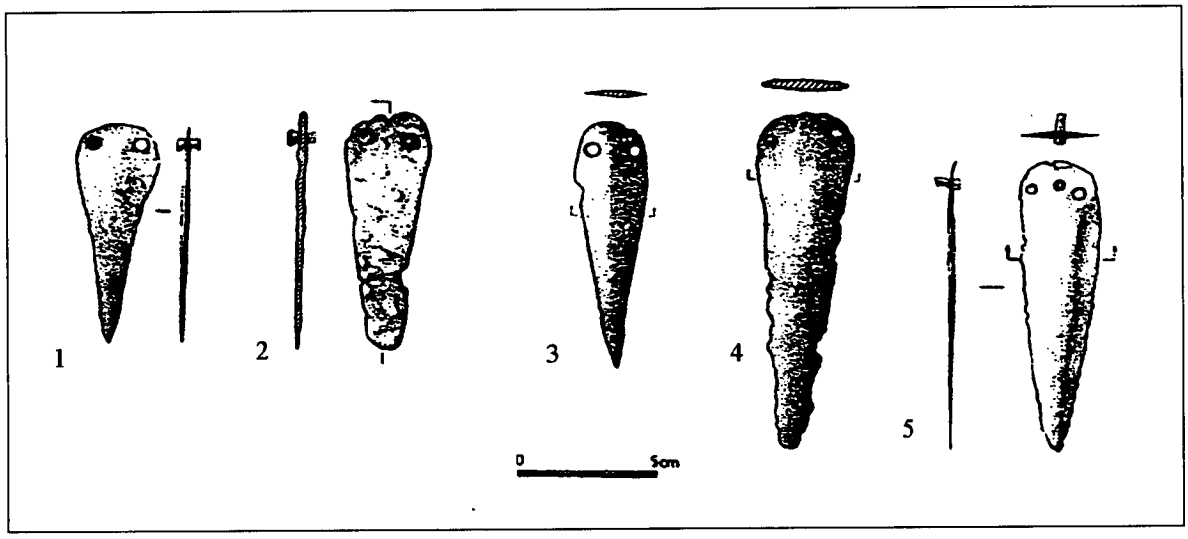


Fig. 6.6. Puñales de remache del Bajo Ebro: 1.- Cova del Toll; 2.- Cova de Más Vilá; 3.- Cova de Can Mauri; 4.- Cova de les Grioteres; 5.- Cova de la Font Major (Martín Cólliga et alii, 1999).

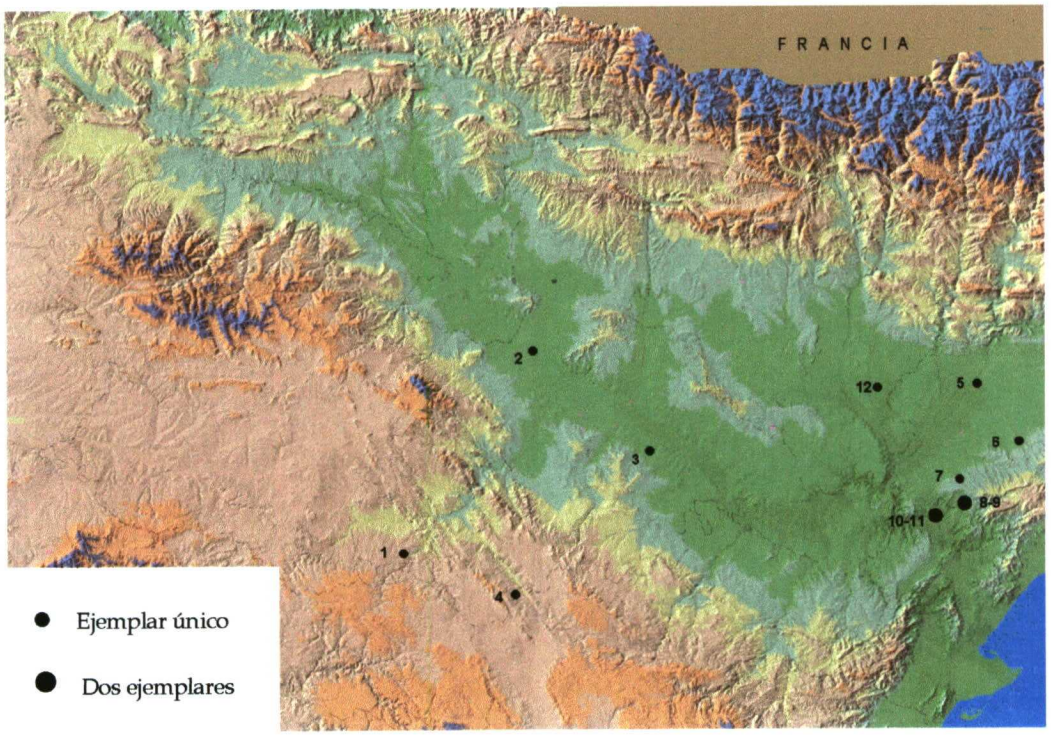


Fig. 6.8. Distribución de los puñales de remaches en la Depresión del Ebro: 1.-Castilviejo (Soria), 2.-Moncín (Borja, Zaragoza), 3.- Cueva de los Encantados (Belchite, Zaragoza), 4.-El Castillo (Frías de Albarracín, Teruel), 5.-Cova de les Encantades de Toloriú (Pont de Bar, Lleida), 6.-Cova de Aigües Vives (Oliús, Solsona, Lleida), 7.-Cova de Font Major (Espluga de Francolí, Tarragona), 8.- Cova dels Assedegats (Montblanc, Tarragona), 9.-Racó dela Bruixeta (Torre del Espanyol, Tarragona), 12.-Pialflor (Conchel, Huesca).

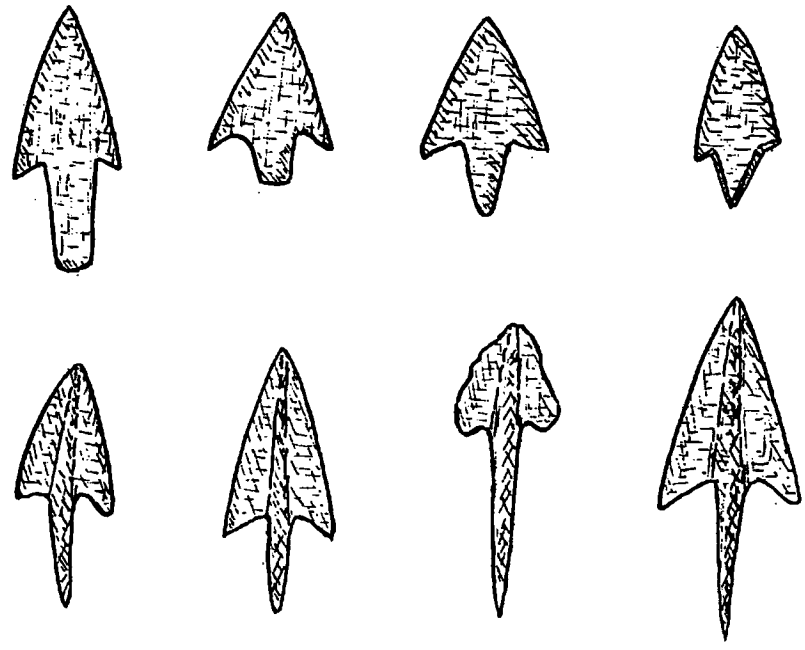


Fig.6.11 . Representación de las puntas de pedúnculo y aletas más habituales de la Edad del Bronce en Francia. Grupo superior:1-4.- puntas con aletas marcadas. Grupo inferior:5-6.- puntas con pedúnculo, aletas y nervio certral (Briard y Mohen, 1983).

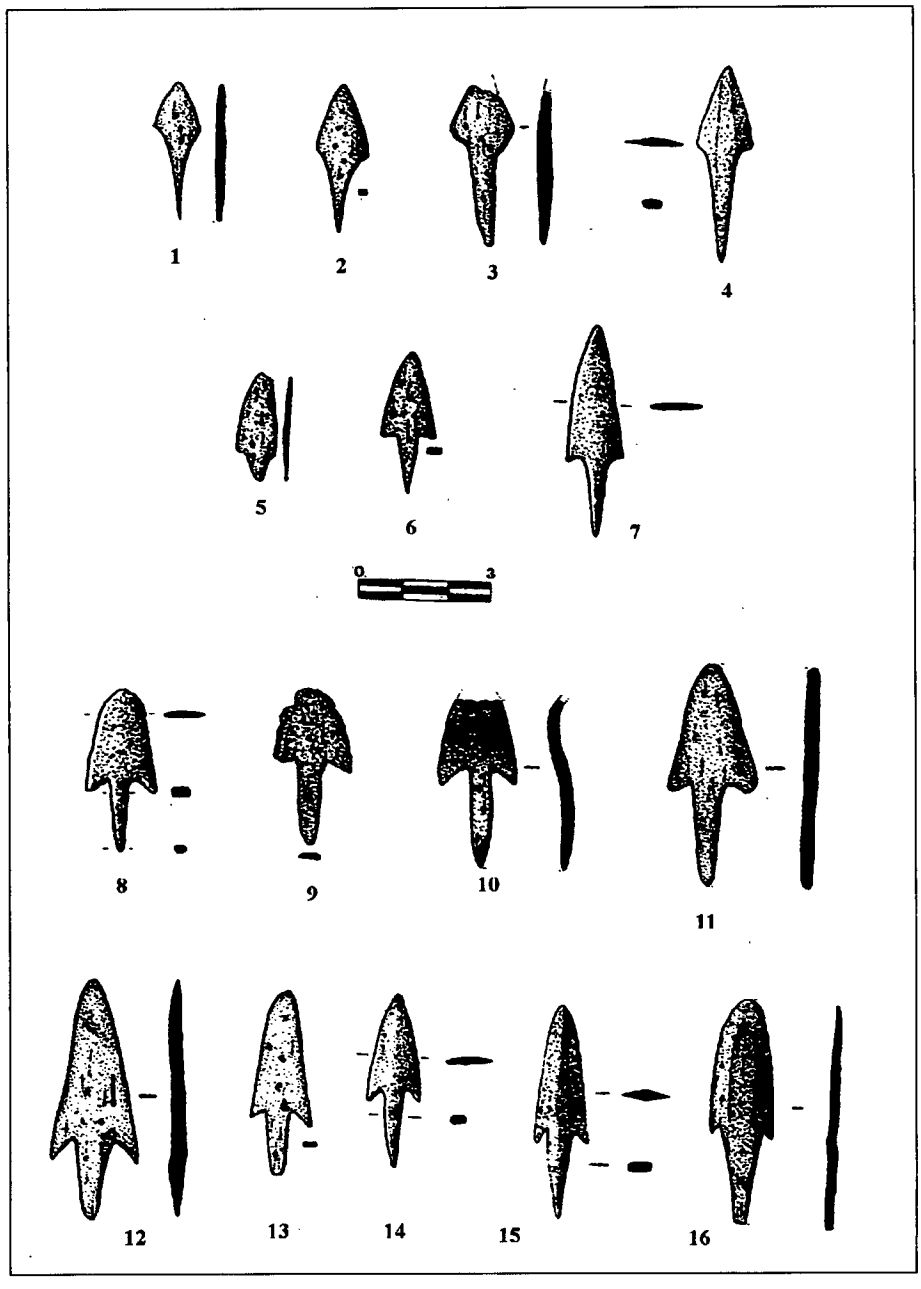


Fig.6.12. Puntas de pedúnculo y aletas localizadas en el Valle del Ebro durante la Edad del Bronce Medio: 1.. El Cañizar;2. Corral Quemado; 3.Cova de Vallmajor; 4.Corral Quemado; 5. Sibrana; 6. Majaladares; 7. Cueva de los Encantados de Belchite; 8. Obioneta Sur; 9: Barranco de Valdoria;10. Lechón; 11 El Cañizar: 12. Corral Quemado; 13.Moncín;14. Recó dels Espartels; 15. Gelsa; 16. Cova de Reclau (López de Calle y Pérez Arrondo, 1986; Rodríguez de la Esperanza, 1996; Rovira etalii, 1997).

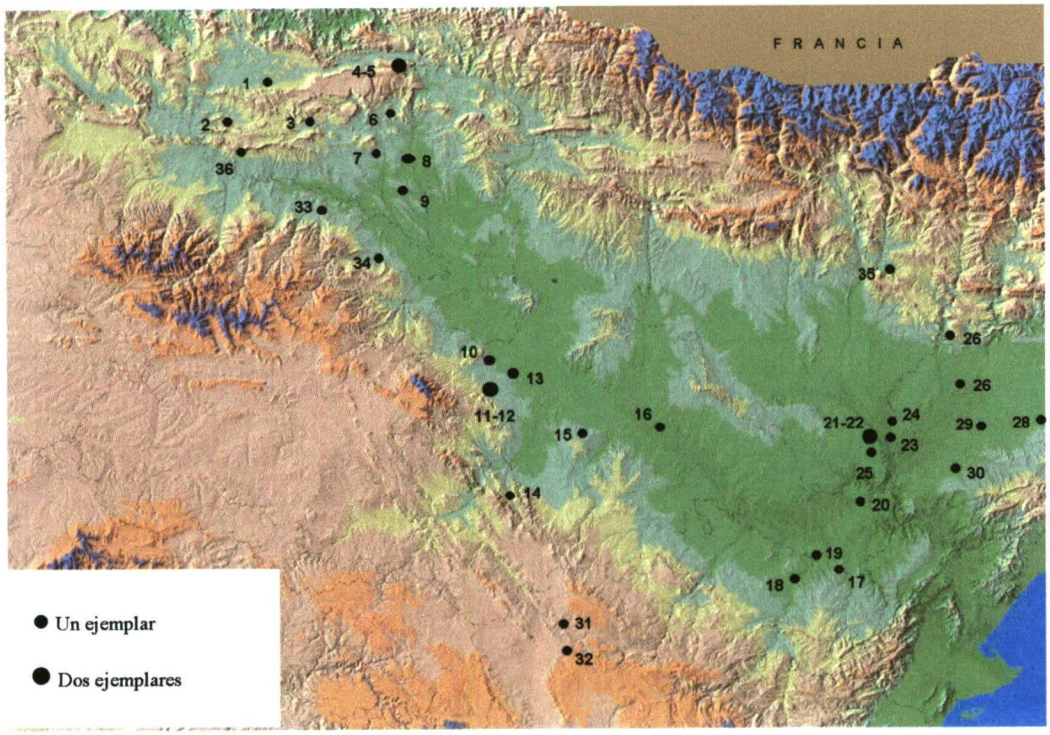


Fig.6.13. Distribución de las puntas del Bronce Pleno en la Depresión del Ebro: 1.- Alto de la Huesera (Alava); 2.- Legaire Sur (Alava); 3.-Lamikela (Alava); 4-.-Armendía (Navarra); 5.-Obioneta Sur (Navarra) ;6.- Cerro Viejo (Navarra); 7.-Tirapu (Navarra); 8.- Mina de Farangortea (Navarra); 9.-Majaladares (Zaragoza); 10.-Moncín; 11.- Siete Cabezos (Zaragoza); 12.- Mazaleón (Teruel); 13.- Cueva de los Encantados (Zaragoza); 14.- Gelsa (Zaragoza); 15.- Sibrana (Zaragoza); 16.- Corral Quemado (Zaragoza); 17.- Lechón (Zaragoza); 18.-Montes de Fabara (Zaragoza); 19.-Las Valletas (Huesca); 20.- San Pedro El Viejo (Huesca); 21.-El Tozal de Frache (Huesca); 22.-Monte Alto (Huesca); 23.-Pui de Olivesa (Andorra); 24.- Cova del Segre (Lleida); 25.-Collet del Su (Lleida); 26.-Minferri (Juneda, Lleida); 27.-Recó dels Espartals (Maials, Lleida); 28.-Las Alhambras (Teruel); 29.- La Hoya Quemada (Teruel); 30.- Leza del Río Leza (La Rioja); 31.-Cueva de los Lagos (La Rioja); 32.-La Cascaja (La Rioja).

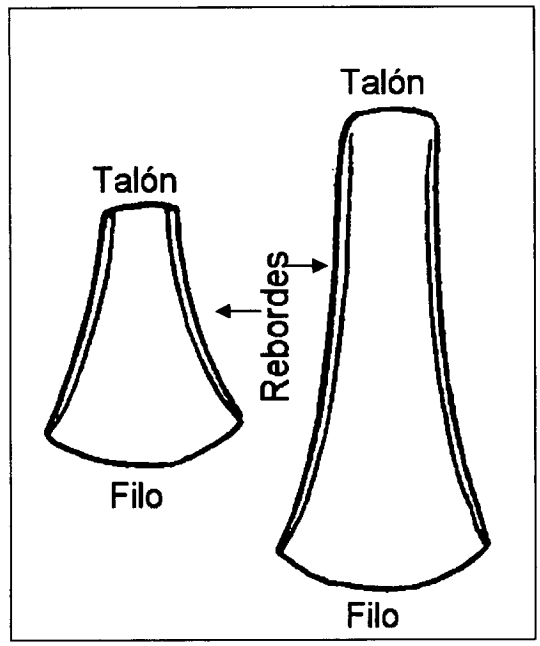


Fig. 6.17. Hachas de rebordes y sus partes fundamentales señaladas.

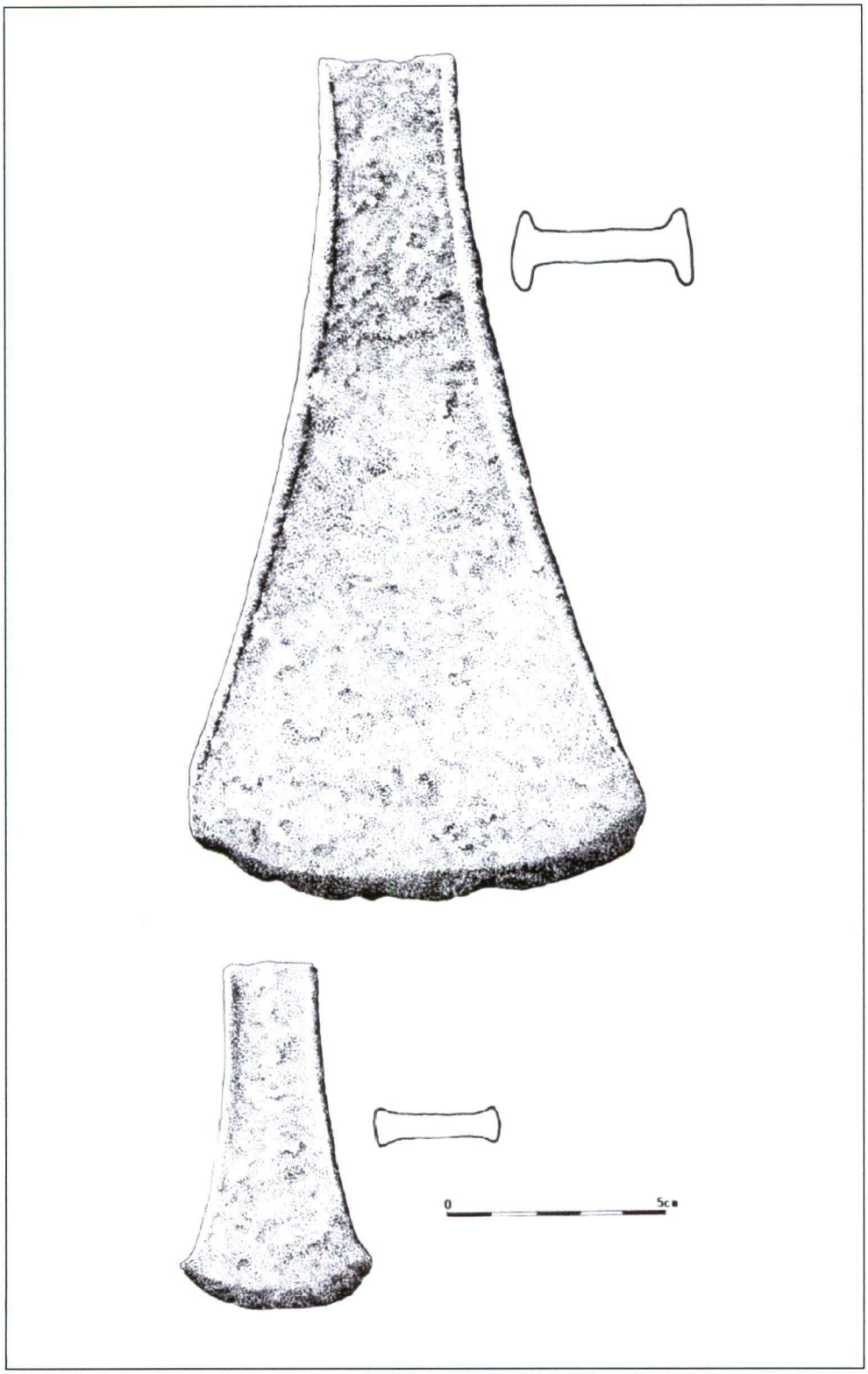


Fig.6.18. Hachas de rebordes pertenecientes Les Paules y Sierra Carrodilla en Aragón (Rodríguez de la Esperanza, 1999: 104 y Rovira et alii, 1997: 230).

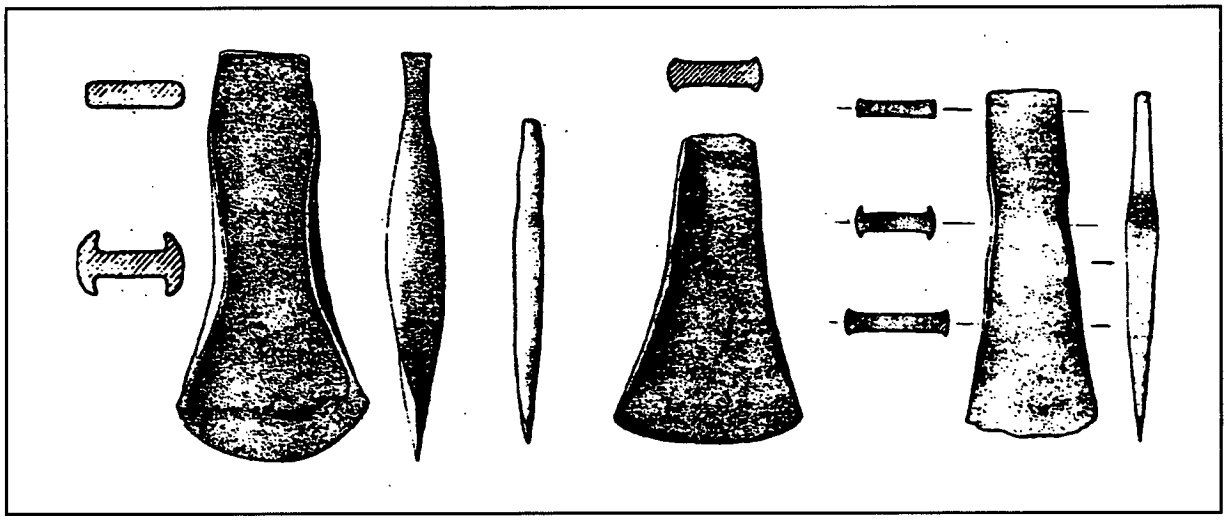


Fig. 6.22. Hachas de rebordes del Bronce Medio: A. El Pui (Andorra); B. Cova de Muricecs; C.Plana d'Ancosa (Martín Cólliga, 1999: 137).

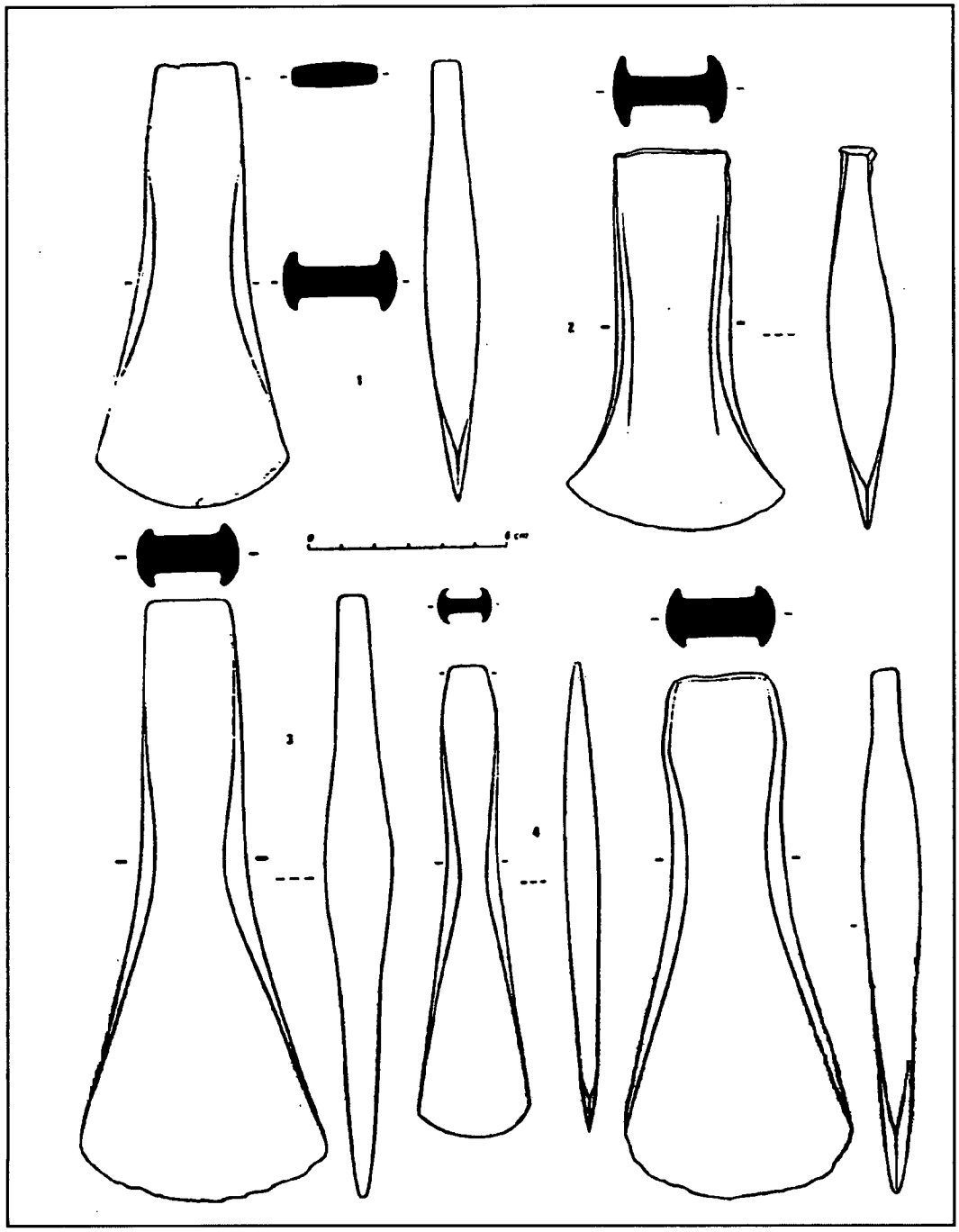


Fig. 6.23. Hachas de rebordes pertenecientes al Bajo Ebro: (Martí Jusmet, 1969-1970).

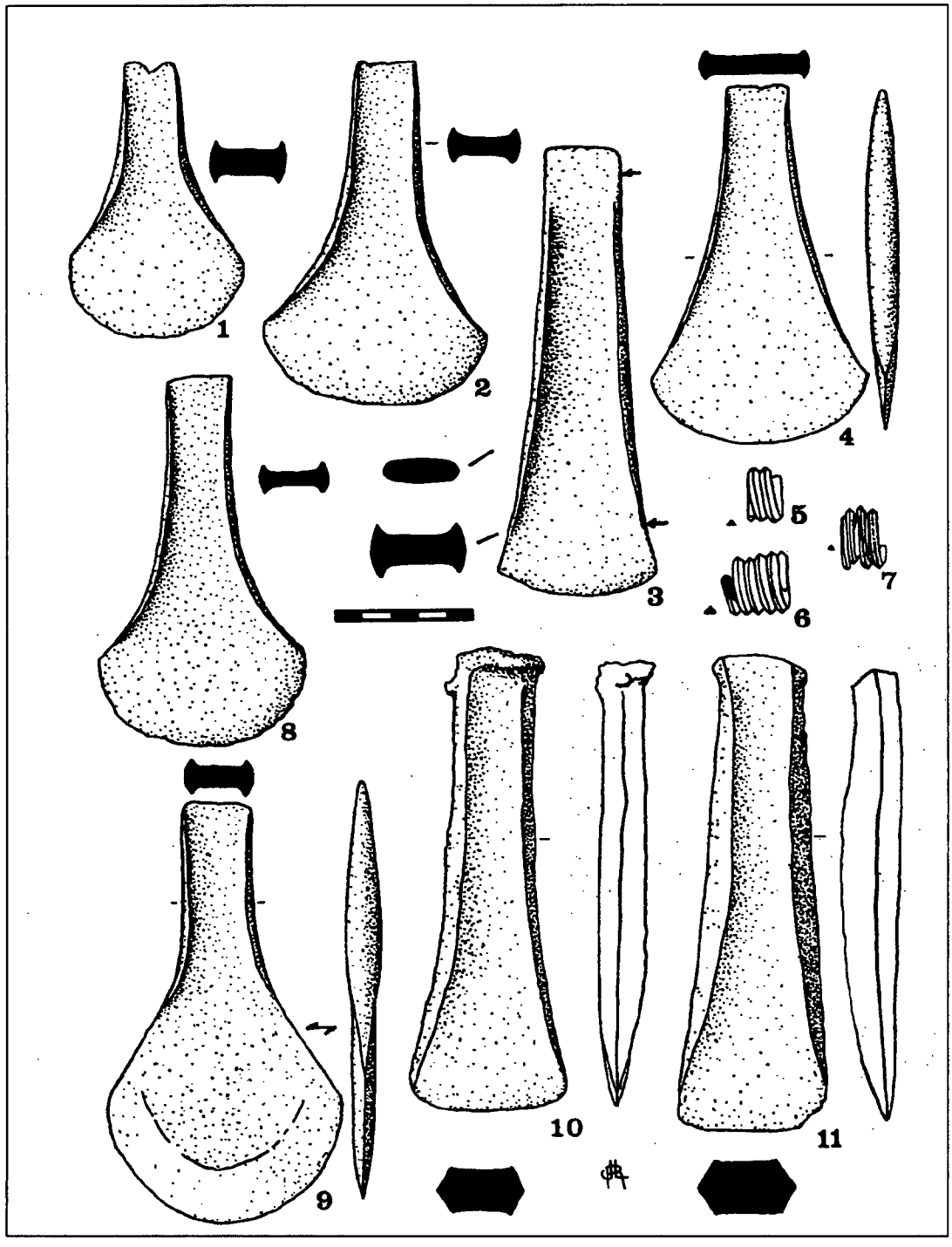


Fig. 6.24. Hachas de rebordes y de sección poligonal del Languedoc (Sur de Francia): 1. Gruta de Rousson (Gard); 2. Mauressargues (Gard); 3.-Blandas (Gard); 4.-Gruta de Roc de Midi (Blandas); 5, 6, 7.- Espirales en bronce; 8.- Mauressargues (Gard); 9.-Hacha de rebordes espatulada de Roseaux, Salavas (Ardèche); 10 y 11.-Hachas poligonales en cobre de Théziers (Gard)(Roudil, 1972: 32).

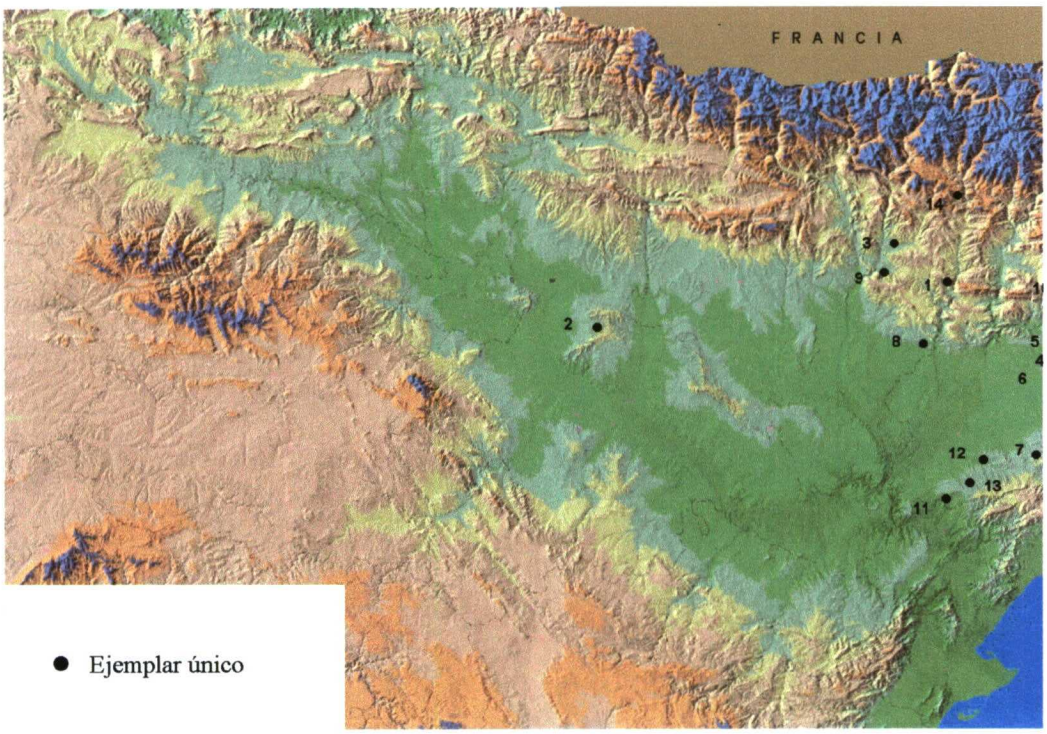


Fig. 6.26. Mapa de distribución de las hachas de rebordes en el Valle del Ebro durante el Bronce Medio: 1.- Sellés; 2.- Les Paules (Zaragoza); 3.-Sierra Carrodilla (Huesca); Cofort de Capolat (Barcelona); 5.-Pla d'Arols de Guardiola de Berguedá (Barcelona); 6.- Santa María de Besora (Solsonés, Barcelona) ; 7.- Plana d'Ancosa (La Llacuna, Barcelona); 8.-Más de la Miquelona de Alcarrás (Lleida); 9.- Cova de Muricecs (Llinuana, Lleida); 10.- Cova de les Encantades de Toloriú (Lleida); 11.- Más de la Torra de Pradell (Tarragona); 12.-Cova de la Font Major (Espluga de Francolí, Tarragona); 13.- Villalonga del Camp (Tarragona); 14.- El Puí (Andorra).

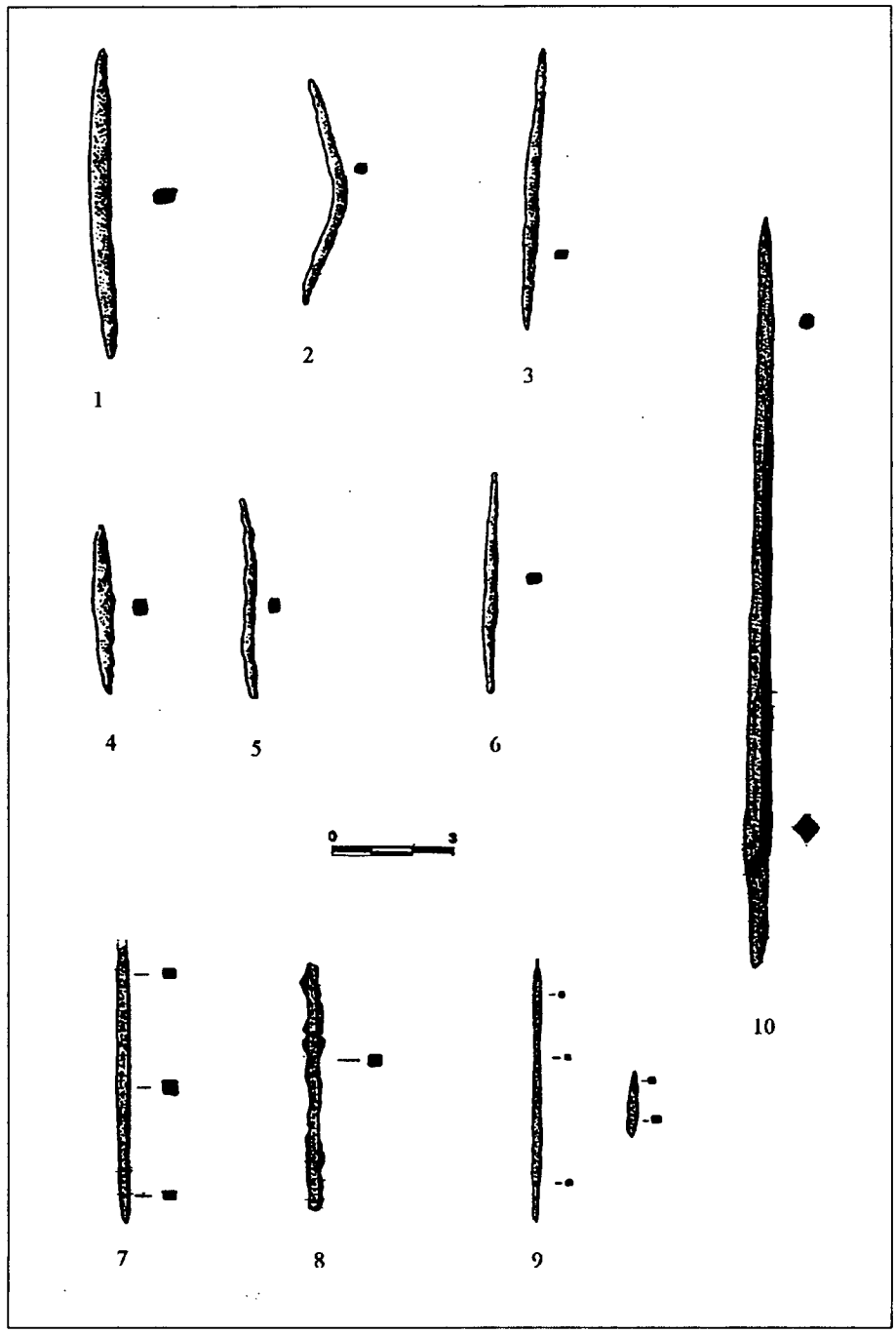


Fig. 6.27. Punzones adscritos al ***Bronce Medio****: 1. Castillo de Frías (Albarracín, Teruel); 2 y 3. Cova d'Aigües Vives (Brics, Lleida); 4 y 5. Castillo de Frías de Albarracín (Teruel); 6. Sima del Ruidor (Aldehuela, Teruel); 7 y 8. Cueva de las Encantados de Belchite (Zaragoza); 9 Peña Guerra I (Nalda, La Rioja) y 10. Puerto Herrera (Peña Cerrada, Samaniego, Alava) (Rovira, Montero y Consuegra, 1997: passim).*

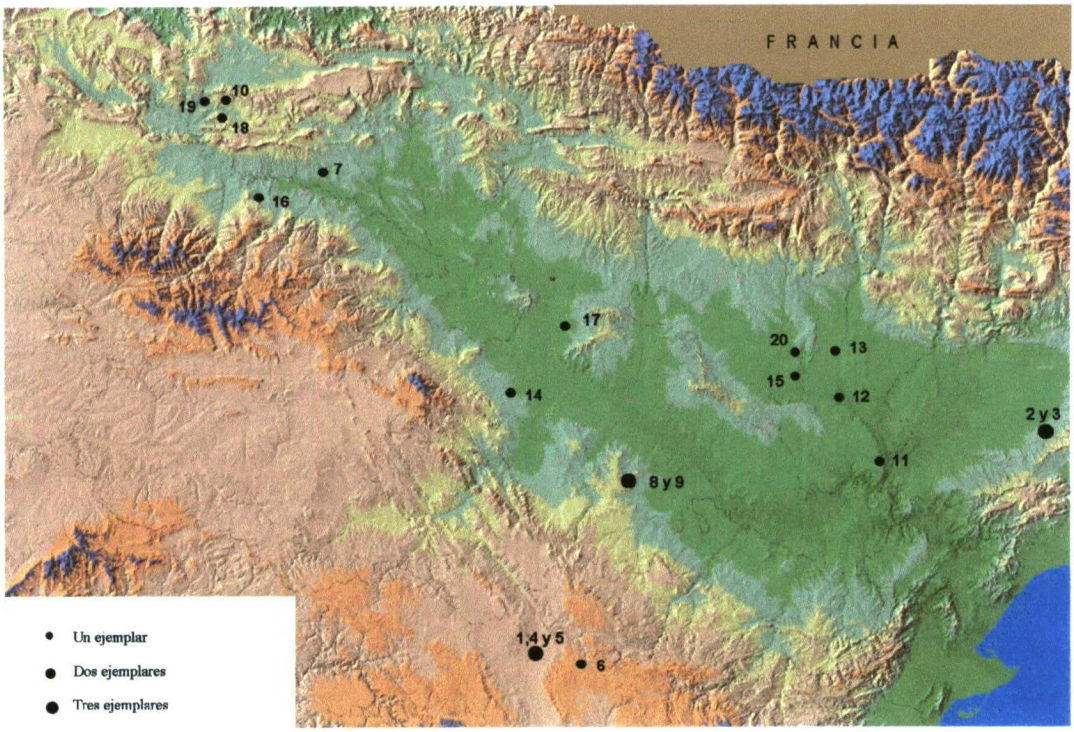


Fig. 6.31. Distribución de los punzones del Bronce Medio en el Valle del Ebro: 1,4, y 5.- El Castillo de Frías (Albarracín, Teruel); 2 y 3.- cova d'Aigües Vives de Brics (Oliús, Solsonés, Lleida); 6.- Sima del Ruidor (Aldehuela, Teruel); 7.- Puerto Herrera (Peñacerrada, Samaniego, Alava); 8 y 9.- Cueva de los Encantados (Belchite, Zaragoza); Peña Guerra (Nalda, La Rioja); Cueva de Punta Farisa (Fraga, Huesca); 12.- El Tozal de frache (Chalamera, Huesca); 13.- Ell Tozal de las Piedras (Pueyo de Santa Cruz, Huesca); 14.- Moncín (Borja, Zaragoza); 15.- Dolmen del Carnelario (Sariñena, Huesca); 16.- Cueva Lóbrega (Torrecilla de cameros, La Rioja); 17.- Monte Aguilar I (Bárdenas Reales, Navarra); 18.- Gurpide Sur (Catadiano, Cuartango, Alava); 19.- Solacueva (Jócano, Alava); 20.-cinquilines IV-Hogar II (Monflorite, Huesca).

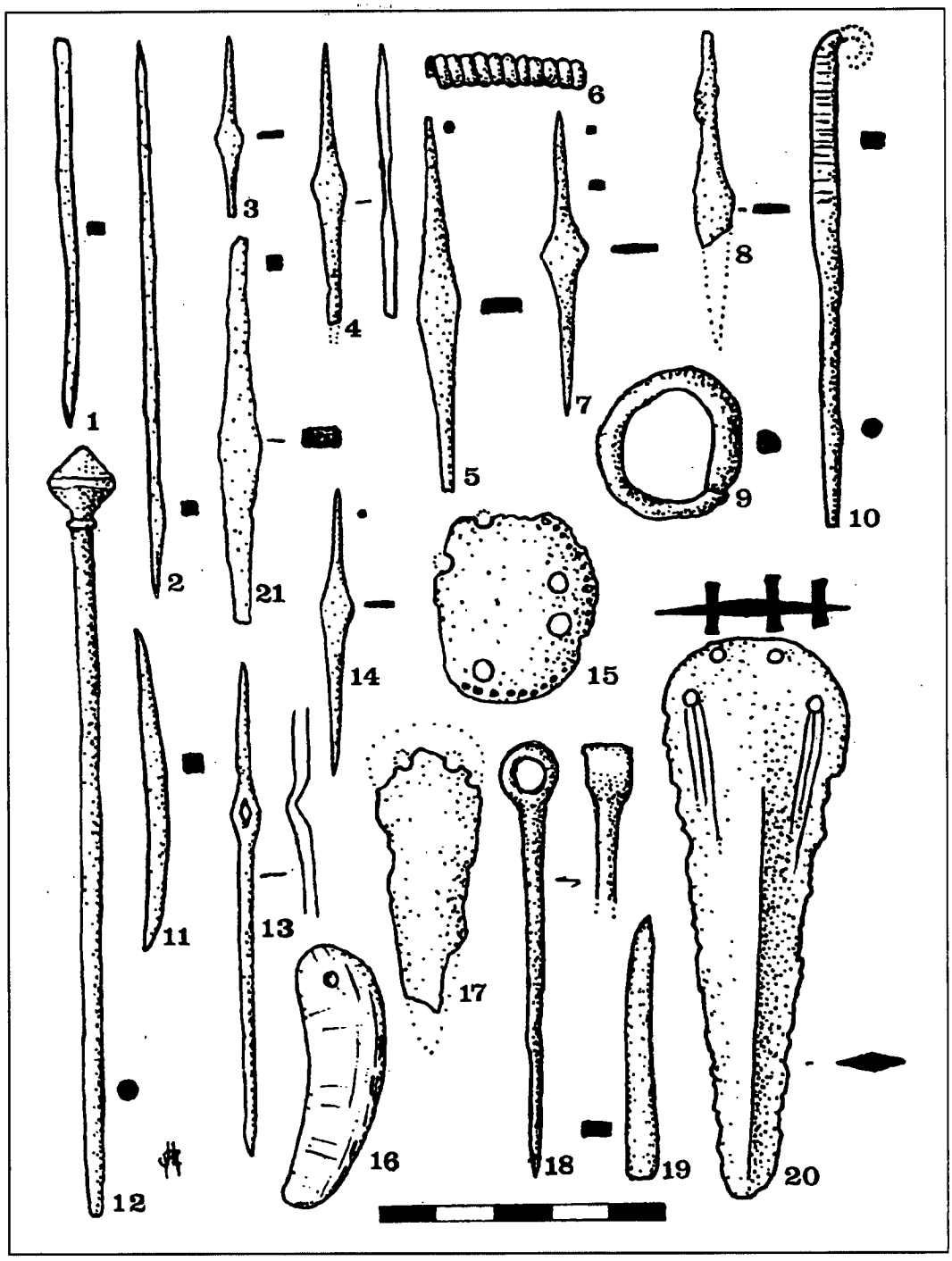


Fig. 6.32. Punzones, apliques y puñales pertenecientes a la Edad del Bronce del Languedoc Occidental. Los punzones biapuntados de Fontbouïsse son de cobre (1,2,11); La espiral (6) y el aplique (15) pertenecen al Bronce Medio y son de bronce. Los puñales (17 y 20), uno de ellos decorado, son ambos de bronce y pertenecen al Bronce Antiguo de la región. Las agujas de cabeza enrollada pertenecen al Bronce final. Todos los elementos de este conjunto pertenecen a la Gruta de Pâques (Collias, Gard) (Roudil, 1972: 24).

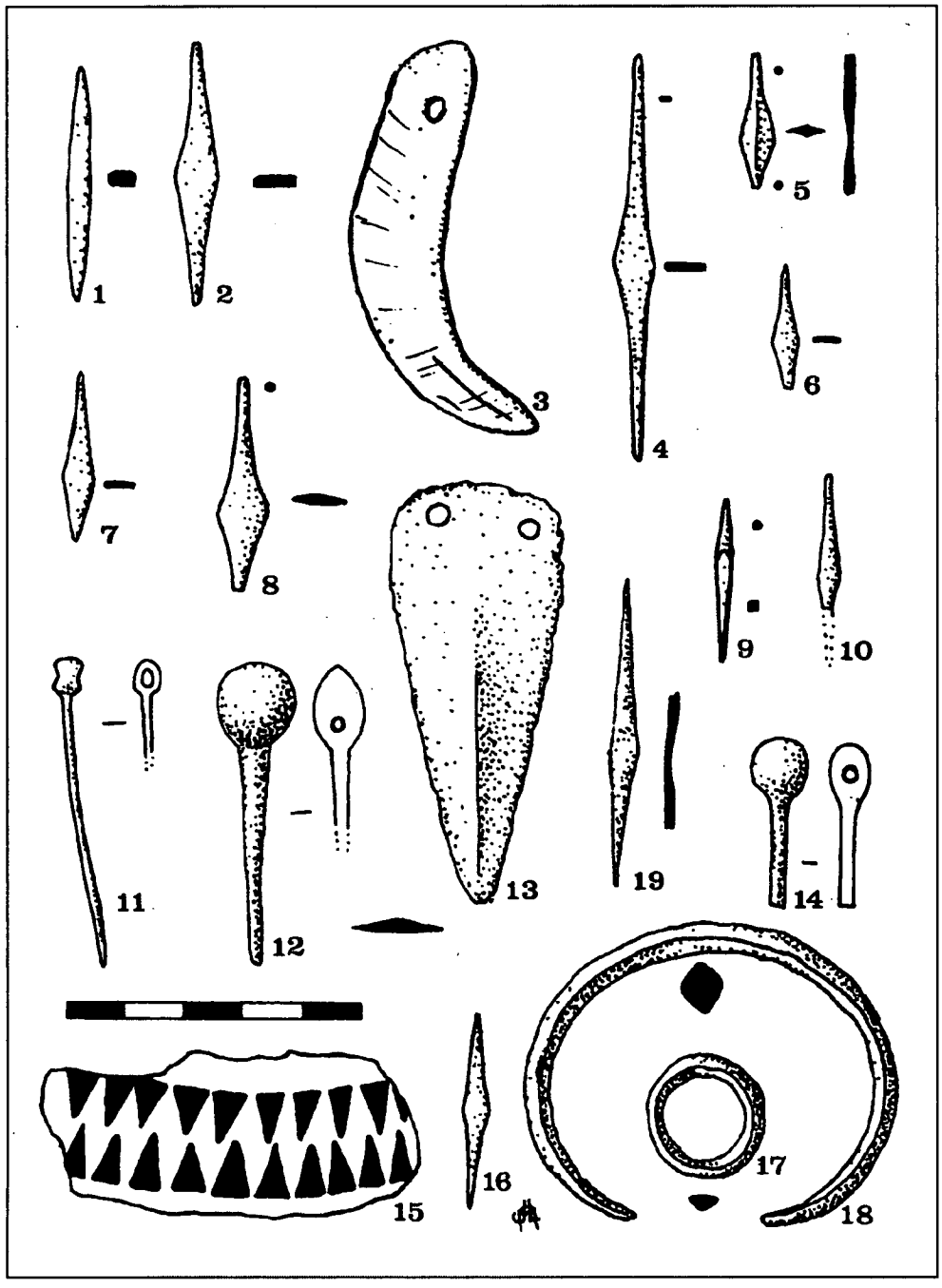


Fig. 6.33. Punzones, puñales, brazaletes, cuentas y agujas pertenecientes al diferentes yacimientos del Bronce Antiguo del Languedoc. Todos los elementos pertenecen al Hèrault y a Gard y fueron encontrados en contextos funerarios dolménicos. Los punzones que predominan son los de tipo brújula aunque vemos que ya existen las agujas con cabeza hueca. Los elementos de adorno como el brazalete y el anillo cerrado también pertenecen al Bronce Antiguo de la zona (Basado en Roudil, 1972: 26).

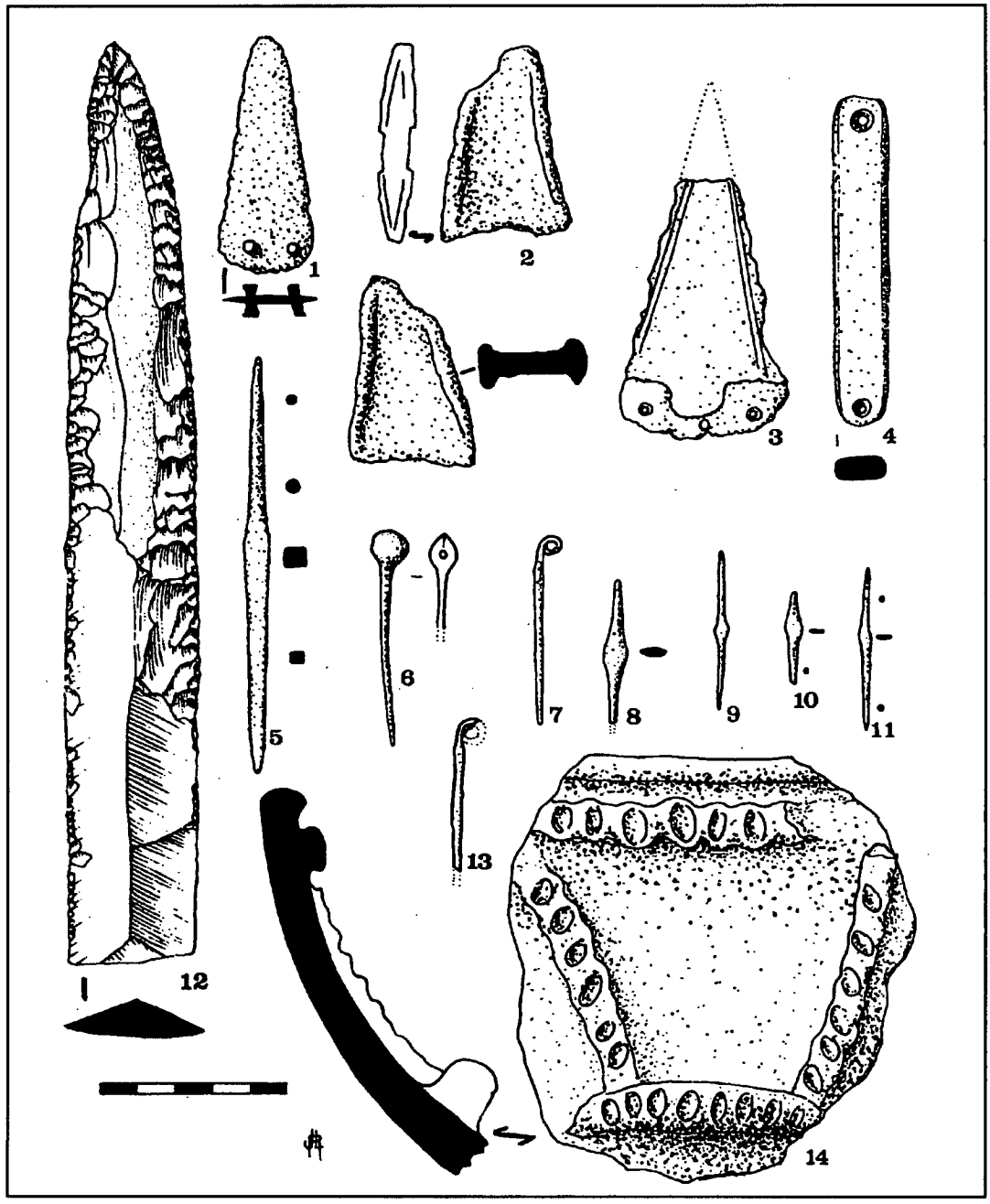


Fig. 6.36. Herramientas, armas y cerámicas pertenecientes al Languedoc Occidental que pueden ser comparados por su evidente parecido con los elementos que hallamos durante el Bronce Medio en el Valle del Ebro. 1 y 3.- Puñales de remaches, uno de ellos con típica decoración centroeuropea en la hoja (Bronce Antiguo); 2.- Fragmento de hacha de rebordes en bronce (Bronce Antiguo);5-13.-Punzones y agujas de diferentes tipos; la de cabeza enrrollada pertenecen al Bronce Final; 4 y 12.-Elementos líticos que acompañan a los conjuntos materiales de la Edad del Bronce: cuchillo monofacial y brazalete de arquero (basado en Roudil, 1972: 28). Los puñales, fragmentos de hachas de rebordes y las cerámicas de cordones ungulados son paralelizables directamente con los elementos que se han recuperado de yacimientos del Valle del Ebro como Monteaguilar en Navarra, Moncín en Zaragoza y Minferri en Lleida.

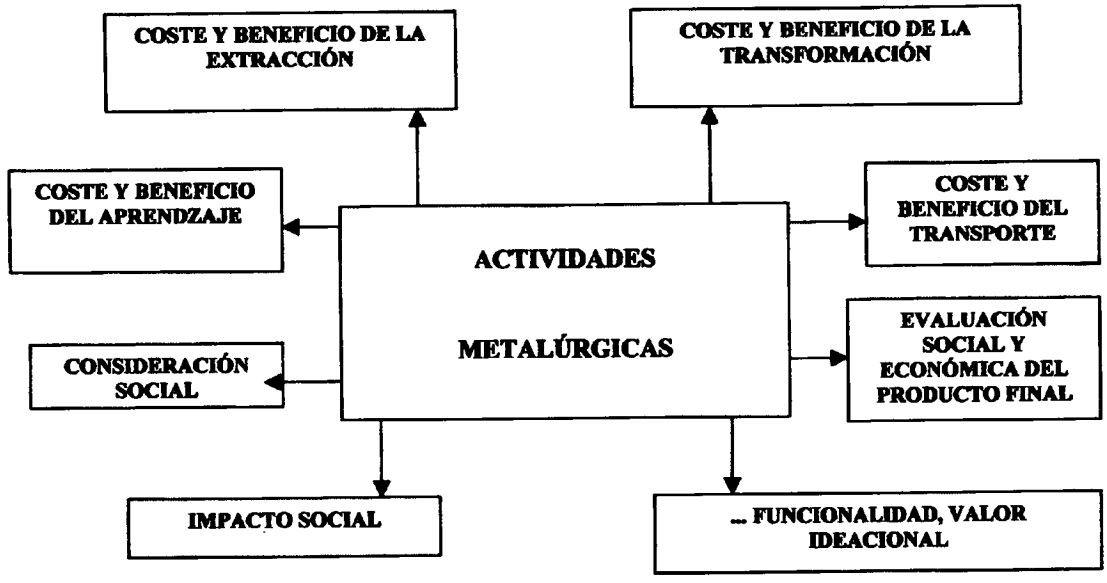


Fig. 7.1. Cuadro explicativo sobre los costes, beneficios, consideración social de las actividades metalúrgicas que se darían durante las primeras fases de la metalurgia.

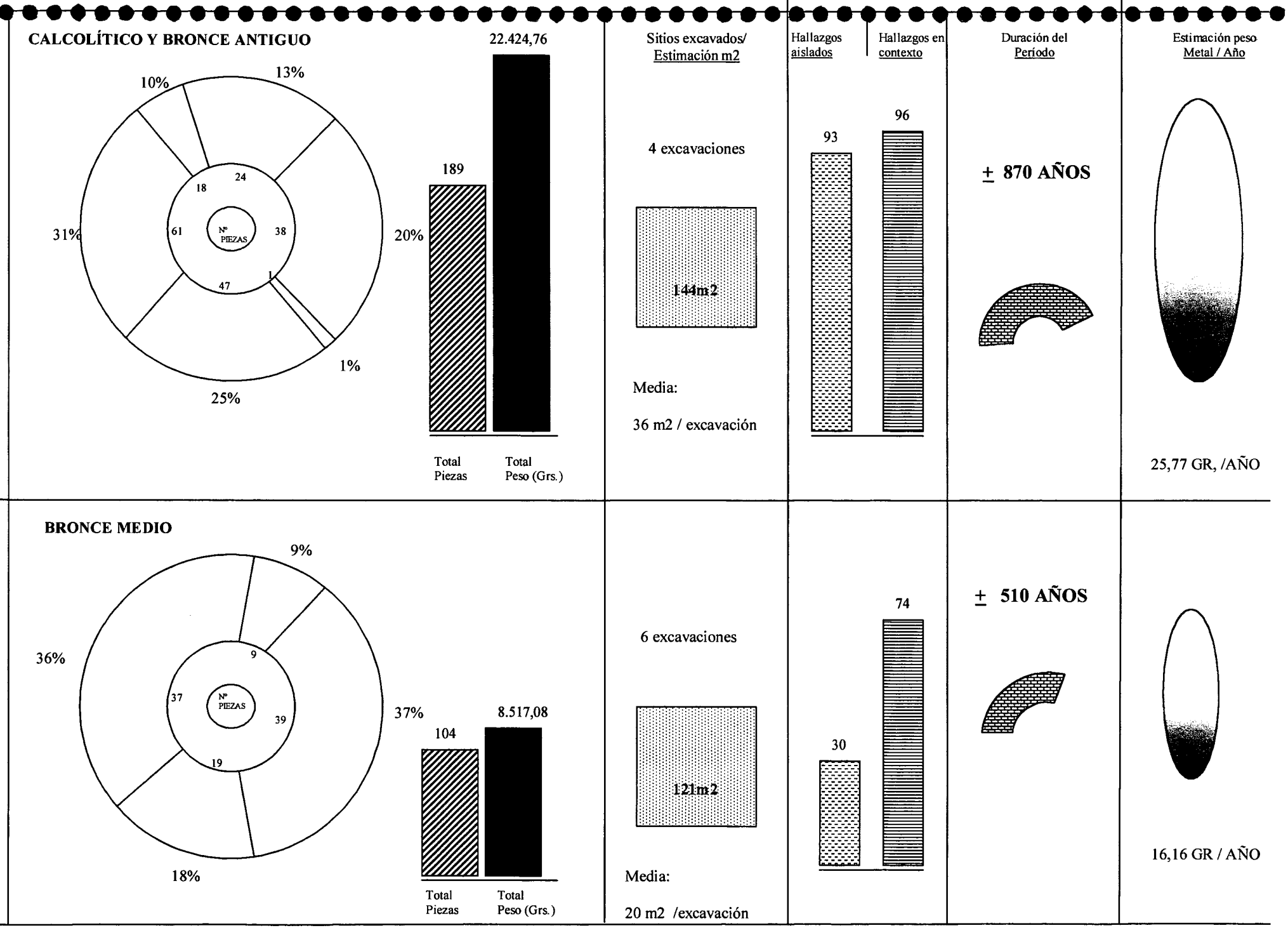


Fig. 7.3. Estimación del volumen de metal utilizado durante el Calcolítico, Bronce Antiguo y Bronce Medio en el Valle del Ebro

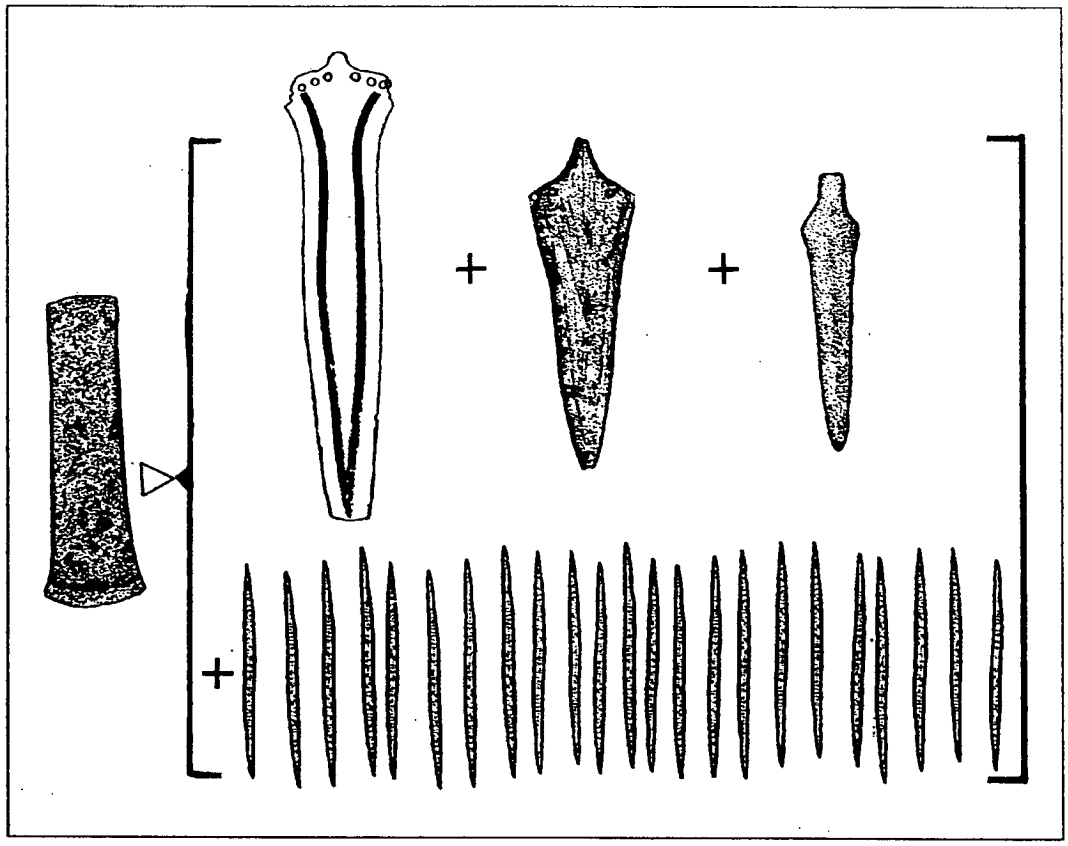


Fig. 7.4. Esquema donde se muestra la equivalencia en peso de un hacha de 850 gr.: una espada, dos puñales y 23 punzones (Blas Cortina, 1999: 43).

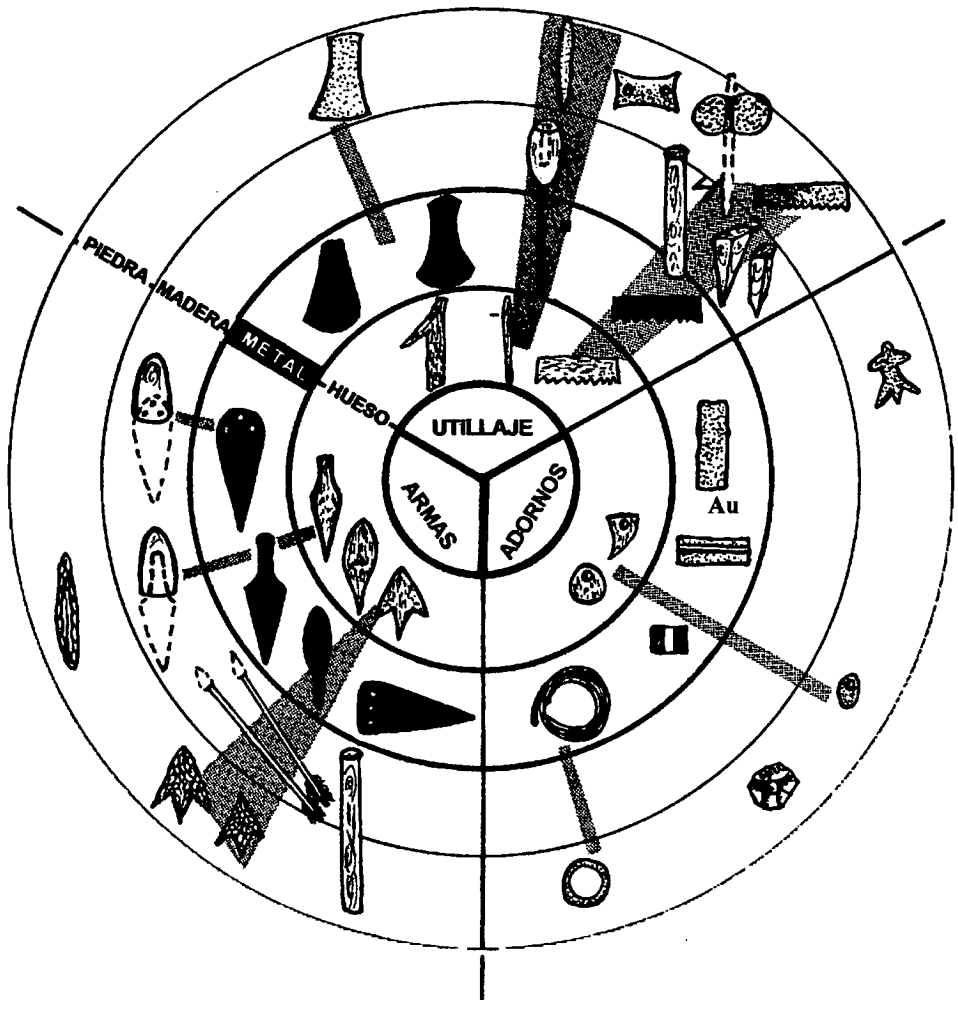


Fig. 7.5. Gráfico que muestra en qué tipo de materiales se realizaron los diferentes útiles, armas y adornos, destacándose en trama los tipos realizados en dos o tres materias diferentes.

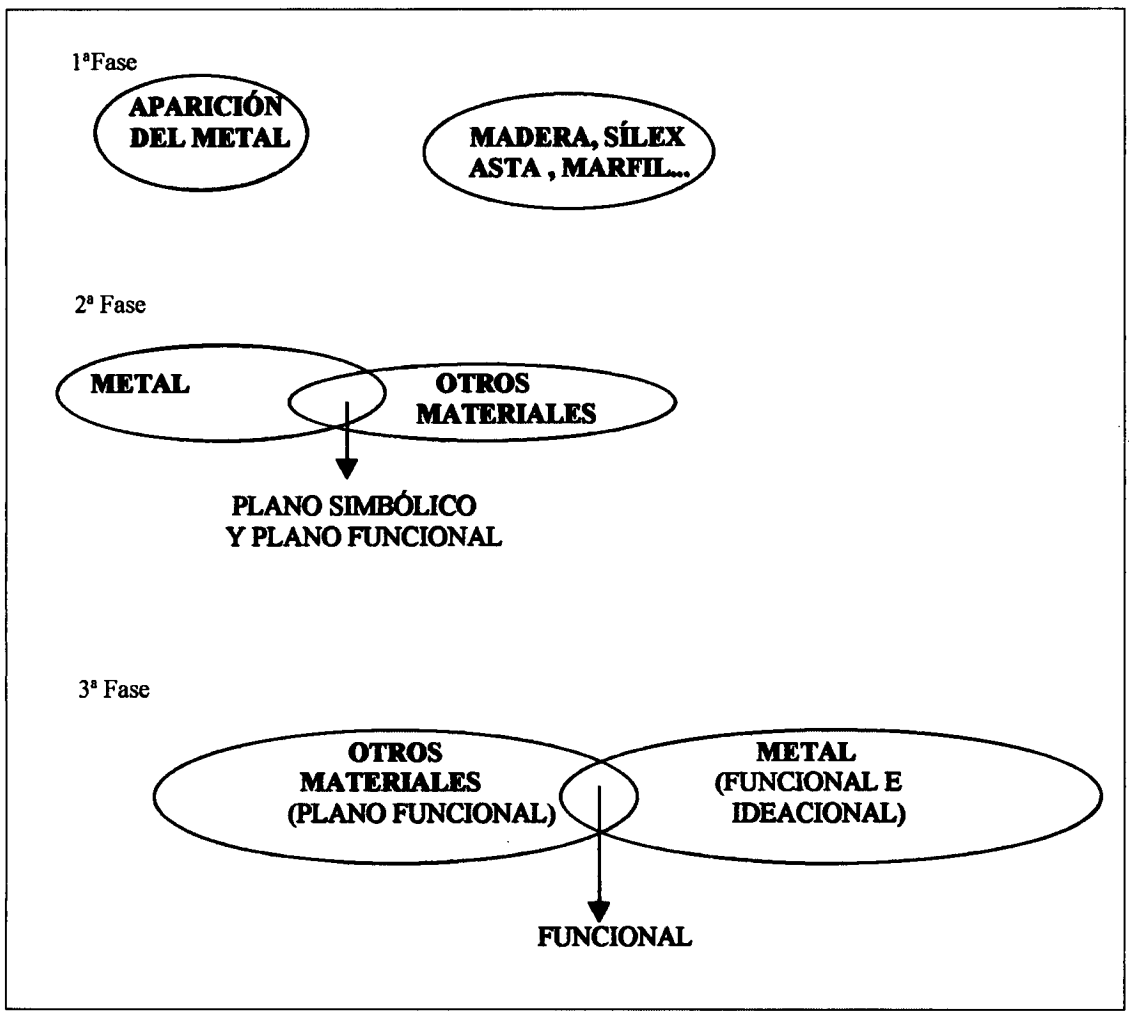


Fig.7.6. Gráfico en el que se muestra la complementación o yuxtaposición de la producción de artefactos en otros materiales y en metal.

Fig. 7.7. Hacha de sílex melado de Gilmerton, East Lothian, Gran Bretaña. Se aprecia que esta hacha se ha realizado a imitación o emulación de las que se manufacturaban en cobre o bronce durante el mismo período de tiempo (Clarke et alii, 1985: 59).

Fig. 7.9. Mujeres del Africa Sub-sahariana realizando labores de minería del hierro (Herbert, 1998: 148)

Fig.7.10. Mujer minera dentro de trinchera realizando trabajos de extracción de oro en Shegoldriver (por cortesía de Prof. Víctor Fernández Martínez).

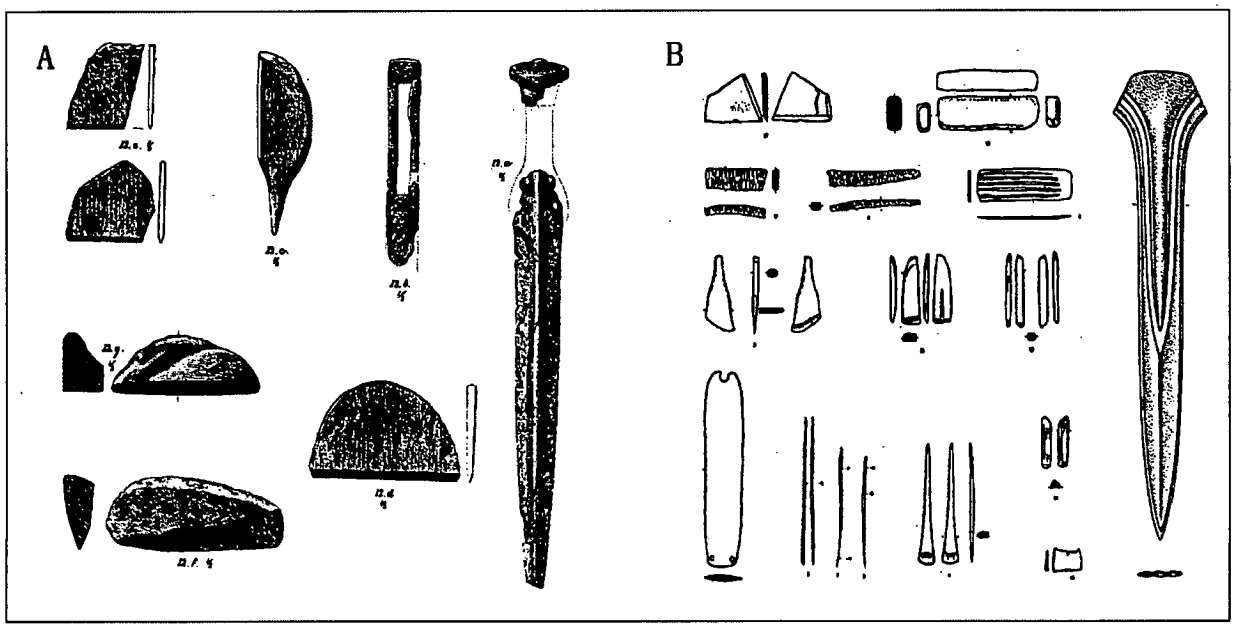


Fig. 7.11. Tumbas del Norte de Europa con ajuares interpretados como de especialistas metalúrgico. A. Ajuar de Hesselager (Funen); B. Ommerschans (Holanda) (Randsborg, 1984: 186-187).

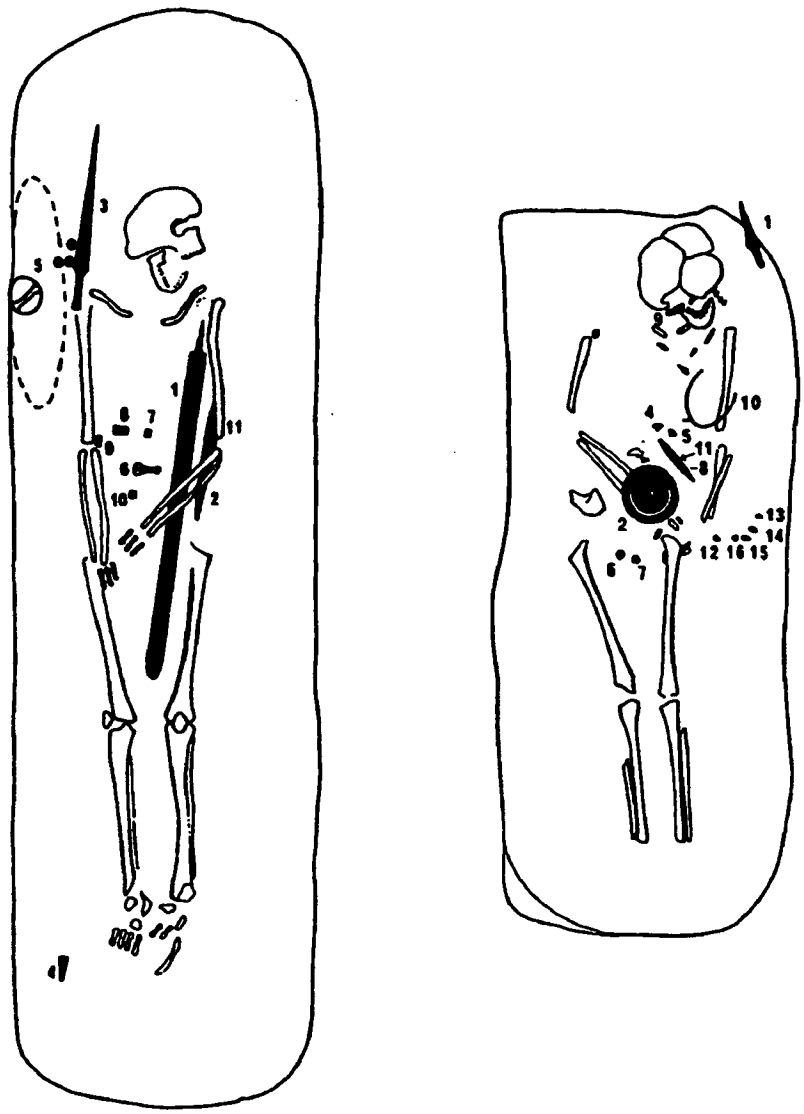


Fig. 7.12. Tumbas anglosajonas femeninas. Tradicionalmente, y a tenor del ajuar, se habían considerado enterramientos masculinos, pero los análisis de ADN demostraron que se trataban de enterramientos femeninos (Gilrich, 1999: 68).

Fig. 7.13. Representación medieval de una herrería en dónde parecen representados hombres y mujeres realizando diferentes actividades (Scott, 1991: 192).

Fig. 7.14. La búsqueda de pepitas de oro en Africa sigue siendo una tarea esencialmente femenina y se desarrolla sobre todo después de la época de lluvias (Sánchez Palencia, 1989: 21).

VNIVERSITAS COMPLVTENSIS MATRITENSIS
BIBLIOTECA