



**ACTAS DEL
IV CONGRESO INTERNACIONAL
SOBRE PATRIMONIO
GEOLÓGICO Y MINERO**
(defensa del patrimonio y desarrollo regional)

VIII SESIÓN CIENTÍFICA DE LA SEDPGYM

Utrillas (Teruel), 25 y 28 de septiembre de 2003

ACTAS DEL
IV CONGRESO INTERNACIONAL
SOBRE PATRIMONIO
GEOLÓGICO Y MINERO
(defensa del patrimonio y desarrollo regional)

VIII SESIÓN CIENTÍFICA DE LA
SEDPGYM

Utrillas (Teruel), 25 y 28 de septiembre de 2003

ACTAS DEL
IV CONGRESO INTERNACIONAL
SOBRE PATRIMONIO
GEOLÓGICO Y MINERO
(defensa del patrimonio y desarrollo regional)
VIII SESIÓN CIENTÍFICA DE LA
SEDPGYM

Actas del IV CONGRESO INTERNACIONAL
SOBRE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO.

VIII Sesión Científica de la SEDPGYM.

Editor: Josep M. Mata-Perelló.

Congreso auspiciado por la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero y el Ayuntamiento de Utrillas (Teruel).

Imprime: Aragón Vivo, SL - Artes Gráficas - P. Ind. Ctra. San Blas, 15 - 44195 - Teruel.

Depósito Legal: TE-7/2004

ISBN: 688-5235-X

C-03. Los inicios de la metalurgia del bronce en el noroeste peninsular.

Por Ana M.^a d. S. Bettencourt⁽¹⁾ y Beatriz COMENDADOR REY⁽²⁾.

RESUMEN.

Palabras clave: Metalurgia del bronce; III/II milenios AC; Noroeste Peninsular.

Con esta comunicación se pretende dar a conocer el cruce de los resultados de dos proyectos de investigación en el área de la investigación arqueometalúrgica, relacionados con la actividad humana durante el III y II milenios a.C. en Galicia y en el Norte de Portugal.

Se trata de un trabajo donde el diálogo entre arqueólogos, geólogos, químicos y especialistas en radiocarbono se rebela esencial. Así, a través de estudios interdisciplinares que combinan diversos tipos de análisis (morfológicos, de composición química de objetos y de los elementos relacionados con el proceso de producción metalúrgica), asociados a la caracterización minerometalógica de determinadas zonas, intentamos establecer las características de la metalurgia del bronce en la fase inicial de su introducción en el Noroeste, o sea, entre los finales del III y los inicios del II milenio a.C.

La metalurgia sirvió durante décadas, como fósil director para establecer cronologías relativas subdivisiones culturales pormenorizadas en el ámbito de la Prehistoria y la Protohistoria. Sin embargo, la constatación de la permanencia de algunos artefactos durante centenas de años y su presencia en diferentes fases cronológico-culturales, así como nuevos enfoque en el ámbito de la investigación arqueometalúrgica, ha motivado que los objetos metálicos pierdan el estatuto de fósiles directores, siendo el contexto arqueológico el aspecto al que se presta una mayor atención. Así pues, tras inventariar todos los artefactos metálicos o los hallazgos relacionados con la actividad metalúrgica del bronce, intentamos su contextualización.

1.- Unidade de Arqueología. Universidade do Minho.

2.- Arqueóloga del "Proyecto Artabria". Concello de A Coruña.

1. INTRODUCCIÓN.

El desarrollo de varios proyectos de investigación sobre poblamiento y arqueometalurgia de la Edad del Cobre y del Bronce en el Noroeste Peninsular³ han permitido percibir que los artefactos metálicos, dada su permanencia durante centenas de años y, en ocasiones, su presencia en diferentes fases cronológico culturales, no pueden ser utilizados como fósiles directores capaces, por si solos, de establecer cronologías relativas y subdivisiones culturales pormenorizadas. Así, estos objetos, como otras materialidades arqueológicas tienen que ser estudiados en contextos, única metodología capaz de permitirnos interrogantes sobre el universo ideológico, socio-económico y tecnológico de las comunidades que los manipularon y elaboraron.

Teniendo en cuenta lo referido en este trabajo, intentamos estudiar los contextos de hallazgo, los procesos metalúrgicos y la composición química de artefactos contextualizados y datados, prolongando, posteriormente, los resultados a otros hallazgos, en la perspectiva de verificar si existían o no tendencias en el ámbito de los periodos cronológicos que se estudian: el Calcolítico y el Bronce Inicial y Medio.

Más allá de la escasez de datos contextualizados, dada la antigüedad de la mayoría de los hallazgos, trabajamos además con diferentes tipos de análisis de composición química, aspecto este que suscita algunos problemas, dadas las características, ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

Fueron realizados por Espectrometría de Absorción Atómica, en el *Centro de Metalurgia e Ciências dos Materiais da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto* (C.M.), y por Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X (XRF) en el ámbito del *Proyecto de Arqueometalurgia de la Península Ibérica*, en el Instituto de Patrimonio Histórico Español (I.C.R.B.C.), del Ministerio de Cultura de Madrid (PA), análisis a los que hay que añadir la realización de varias micrografías. En relación con la Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X (XRF), señalamos que los análisis no se realizan en el alma de las piezas, sino en las capas superficiales de la muestra, donde hay tendencia a una mayor concentración de estaño que de cobre. Para mitigar este efecto, en el ámbito del *“Proyecto de Arqueometalurgia de la Península Ibérica”*, todas las piezas fueron cuidadosamente preparadas en la zona a analizar *“utilizando un equipo de abrasión por chorro de arena, eliminando los productos de corrosión superficial hasta dejar al aire la superficie sana del metal”* (ROVIRA 1995: 34).

De modo orientativo, usamos los resultados de los análisis destructivos por Espectroscopía Óptica de Emisión, realizadas por el *“Landesmuseum”* de Stuttgart, en la década de los cincuenta y publicados en tres volúmenes dentro de la serie *Studien zu den Anfängen der Metallurgie* (JUNGHANS et alii, 1960, 1968, 1974), más conocida por las siglas SAM. En relación con los análisis de la serie SAM, uno de sus mayores problemas reside en la presentación imprecisa de los resultados obtenidos expresados de una forma vaga y genérica, como *“mayor de”* o *“en torno a”*. Del mismo modo utilizamos algunos análisis realizados hacia

3.- Nos referimos particularmente a los proyectos *“A Paisagem e o Homem na bacia do Cávado durante o II e o I milénios AC”* (tesis doctoral leída en la Universidade do Minho), *“A metalurgia do bronze na Proto-História do Norte de Portugal, no contexto do Noroeste Peninsular”*, *“A Reconstituição da Paisagem no Entre-Douro-e-Minho, desde os meados do III aos finais do II milénios AC”* y *“Los inicios de la metalurgia en el Noroeste de la Península Ibérica”*, tesis doctoral leída en la Universidad de Santiago de Compostela y desarrollada dentro del marco del Proyecto de Arqueometalurgia de la Península Ibérica-Tecnología y Cambio Cultural durante la Edad del Bronce (D.G.I.C. y T. PB92 N° 0351).

1985 sobre objetos gallegos dentro del denominado Proyecto para la investigación metalúrgica de Galicia (P.I.M.G.) mediante espectroscopia de Plasma I.C.P., de los que se han publicado una minoría⁴. Debemos señalar también la gran diferencia porcentual existente entre los distintos componentes de una pieza cuando se confrontan diferentes métodos. Por todo ello, aunque es desaconsejable la comparación de análisis obtenidos por diferentes métodos y laboratorios, en una perspectiva pragmática, compartimos la opinión de MONTERO (1996: 686) cuando defiende que, a pesar de las metodologías, es siempre posible analizar la tendencia general de la composición química de los artefactos⁵.

2. LA METALURGIA DEL COBRE: EL CALCOLÍTICO Y EL BRONCE INICIAL.

Para estos dos períodos cronológico-culturales la metalurgia de cobre es casi exclusiva. Sobre este tema, una de nosotras realizó un trabajo en profundidad para el Noroeste Peninsular, recogiendo la información de Galicia, Asturias y Norte de Portugal hasta el año 1997 (COMENDADOR, 1999). Sin embargo, la documentación en el registro arqueológico sobre el proceso de producción sigue siendo muy escasa, por lo que hay que obtener la información a través del estudio de los objetos acabados fundamentalmente⁶.

En relación con el proceso de reducción de cobre, la información, especialmente la de contextos domésticos, es casi nula. En este sentido el noroeste se diferencia de otras zonas de la Península en las que se ha identificado la utilización de vasijas-horno para la reducción del cobre, sin que hasta el momento se hayan documentado restos en yacimientos de esta zona, ni restos de otras posibles estructuras asociadas a este proceso con algunas excepciones en la zona Asturiano-Leonesa. Sin embargo, los estudios metalográficos de objetos acabados permiten concluir que el cobre se obtiene en condiciones poco controladas, con presencia de oxígeno, característica propia de la reducción en vasijas abiertas⁷.

Por otro lado, en el noroeste se ha documentado un pico de tobera en el yacimiento portugués de Buraco da Pala (Passos, Mirandela), lo que constituye una excepción, pues aunque son conocidas para la región de Francia y en el noreste de la Península Ibérica, no así para otras zonas de la Península (DELIBES Y MONTERO: 1999).

Respecto a las composiciones de los objetos acabados la característica más destacable es la ausencia de aleaciones y la presencia de impurezas.

Por último, los tratamientos térmicos documentados muestran el predominio del martillado en frío, *una tradición de honda raíz calcolítica* (ROVIRA, 1998) y sólo en algunos casos, tratamientos térmicos, aunque insuficientes, especialmente en la zona de los fillos.

4.- Vid. COMENDADOR, 1997: 49-50, 1998.

5.- Idea expresada en el ámbito de la discusión de la sesión nº 4: "Producción y Distribución" del II Congreso Peninsular de Arqueología, vol. 2, Zamora, 1996.

6.- Aunque se ha criticado la presencia de elementos de diferentes momentos cronológicos en el catálogo documental del trabajo (SUAREZ, 2000: 28), ya dejamos claro en los planteamientos que el objetivo de la investigación no fue la asignación de cronologías específicas a cada uno de los artefactos estudiados, sino precisamente someter a revisión la validez de los criterios que se habían venido utilizando para justificar determinadas valoraciones cronológicas. Por otro lado las dos firmantes de este trabajo hemos señalado, en múltiples ocasiones y en diversos trabajos, la dificultad de seguir manteniendo las periodizaciones clásicas de la Edad del Bronce (BETTENCOURT 1998, 1999; COMENDADOR 1997, 1998).

7.- Sobre el proceso de reducción del cobre en la P. Ibérica vid. ROVIRA, 2002.

Hemos defendido que estas características son homogéneas para toda la producción de cobre, ya del Calcolítico o del Bronce Inicial y que tecnológicamente la introducción del fenómeno campaniforme no supuso una mejora en el proceso de elaboración del metal, por lo que no es posible diferenciar fases.

3. A METALURGIA DO BRONCE: EL BRONCE INICIAL E MEDIO.

3.1. Artefactos.

En el Norte de Portugal los artefactos de bronce más antiguos corresponden al asentamiento de A Sola (Braga) donde se recuperaron artefactos de bronce en un nivel de ocupación datado radiométricamente entre los siglos XVII y XVI AC, en terminología convencional Bronce Medio. Se localizó un punzón, gotas de fundición, así como el fragmento de un molde de un hacha plana, tal vez de tipo “Bujões/Barcelos” (BETTENCOURT 2000). Al Bronce Medio se han atribuido también otros objetos, como las espadas denominadas de tipo “argárico”, las hachas de filo desarrollado y/o de rebordes, y las hachas de tope sin anillas, estas últimas, ya de una fase avanzada de este periodo⁸ (TABLA 1, 2).

En Galicia, artefactos de bronce aparecen en yacimientos con vasos de largo borde horizontal, cerámicas incisas o con decoración plástica, con niveles de ocupación adscribibles también al II milenio AC, por comparación con los datos obtenidos para la franja más occidental del norte de Portugal. Nos referimos a los yacimientos de Mesa de Montes y O Fixón—A Costa da Seixeira, ambos en la península del Morrazo (Pontevedra), y el yacimiento isleño de Guidoiro, en la ría de Arousa. Este último yacimiento ofreció dos piezas de bronce, denominadas de modo genérico “punzones” que carecen de precedentes formales en la metalistería de cobre del noroeste. La datación a la que se vinculan, al menos uno de ellos, sitúa su aparición en un contexto Calcolítico final/Bronce Inicial, datado entre el 2º y el 3º cuarto del III milenio AC (COMENDADOR, 1997: 463; 1998: 110–111). La atribución de los bronces de Guidoiro a esta cronología ha suscitado algunas críticas. Por un lado las relativas a la propia datación del yacimiento, ya que la única analítica de radiocarbono hasta ahora publicada, GrN 16108: 4020 + 40 (REY, 1995), fue realizada sobre concha de ostra, por lo que a pesar de resultar coherente con el contexto arqueológico, ha sido desestimada por ALONSO Y BELLO (1997) y otros autores (RUBINOS *et alii*, 1999), dado que las dataciones hechas sobre material orgánico de origen marino precisan corrección. Por otro lado, las críticas van dirigidas a la propia caracterización del yacimiento, para el que en un primer momento se distinguió un único nivel fértil caracterizado por la presencia de cerámicas inciso-metopadas de tipo Penha contextualizables en el ámbito de un Calcolítico Final (REY, 1991, 1995), y posteriormente se ha señalado una posible segunda fase caracterizada por materiales más tardíos que han querido atribuirse a los momentos finales del Bronce Inicial o incluso Bronce Medio, siendo datos que en cualquier caso no han sido todavía objeto de una publicación. Por último se ha señalado para estas piezas, desde el punto de vista

8.- El tema de la cronología de las hachas de talón sin anillas ha sido recientemente revisado por SUÁREZ (2000).

tipológico, su paralelismo formal y tecnológico con otras propias de depósitos británicos del Bronce Medio o incluso inicios del Bronce Final (SUÁREZ, 2000: 28) entre otras⁹.

A pesar de que en su momento estas fechas para la aparición de objetos de bronce en la Península Ibérica resultaban polémicas por su antigüedad, en los últimos años se han publicado datos que han ido retrasando la aparición de esta aleación en el occidente de Europa, también especialmente en el norte de la Península Ibérica (DELIBES Y MONTERO, 1999). Así en el yacimiento de La Bauma del Serrat del Pont (Tortellà, Girona), aparece con reservas en niveles calcolítico, precampaniformes fechados radiocarbónicamente en el 4020±100 BP, es decir 2876-2279 cal AC. La fase siguiente, datada en el 3840±90 BP, es decir, 2495-2028 AC (finales del Calcolítico/inicios del Bronce Inicial), además de piezas de bronce de aleación binaria indudable, ha proporcionado evidencias de su producción *in situ*, con fragmentos de vasijas-horno y restos de fundición (ALCALDE *et alii*, 1998). También en Monte Aguilar de las Bárdenas Reales (Navarra), hay dos punzones de bronce que se insertan entre los siglos XIX e XVIII AC (FERNÁNDEZ-MIRANDA *et alii* 1995: 61-62).

Dentro del ámbito atlántico, el inicio de la metalurgia del bronce en las Islas Británicas puede ubicarse en la denominada fase *Migadde/Brithdi*, datada entre el 2150-2000 AC, es decir del Bronce Inicial (NEEDHAM, 1996: 129-130; NORTHOVER, 1999: 213). De este modo los hallazgos contextualizados del Noroeste y del resto de la Península Ibérica, a pesar de escasos, son concordantes con la emergencia de la metalurgia del bronce en Europa.

3.2. Producción metalúrgica.

Los vestigios de producción metalúrgica son muy escasos. Apenas contamos con los datos de dos ocupaciones de la Edad del Bronce del poblado de A Sola (Braga), por lo que las generalizaciones para el Noroeste Peninsular son precoces. En A Sola Ib, en un área de aparición de gotas de fundición y crisoles, se localizaron cinco fragmentos de corneanas básicas, muy pesadas, que mostraban la presencia de elementos metálicos profusamente transformados por la acción del calor y que fueron interpretados como un posible intento de reducción de sulfuros de cobre (BETTENCOURT 2000). En relación con la técnica de reducción de sulfuros de cobre, podemos decir que ésta es conocida en Irlanda en contextos de la 2ª mitad del III milenio AC (O'BRIEN 1995: 45) y no se debe desestimar la captación y reducción de estos recursos (COMENDADOR, 1997: 470).

En a SolaIb registramos igualmente un posible molde de fundición de hachas de tipo Bujões-Barcelos realizado en piedra. También asociado a presumibles actividades metalúrgicas identificamos eventuales estructuras de fundición. Se trata de pequeñas fosas excavadas en saprolita, con canales, algunas con carbones y cenizas en la parte inferior, y con piedras de cobertura muy afectadas por el humo. Otro argumento a favor de la producción local de la metalurgia de bronce es la existencia de gotas de fundición con una composición química semejante a la punção. Aliás, la presencia de crisoles se documenta en este poblado desde el inicio del II milenio AC, es decir, en A Sola IIa (BETTENCOURT 2000).

9.- La réplica a estas críticas será recogida en la esperada publicación de la memoria de las excavaciones realizadas en este yacimiento entre 1989-1991, a las que se añadirá la revisión del estudio metalúrgico de estas piezas.

En Galicia se ha publicado la presencia de una gota de fundición de bronce procedente del yacimiento de O Fixón-A Costa da Seixeira (Híó, Cangas, Pontevedra) (SUÁREZ, 1995)¹⁰. Indirectamente, la producción de hachas de filo desarrollado está atestigüada en Galicia por la presencia de moldes: el molde bivalvo de esteatita de A Erosa (Agudiña, Ourense) (MONTEAGUDO, 1977: 115) y el de Monte das Carballas (Guillade, Pontearas, Pontevedra) (SUÁREZ *et alii*, 1997)¹¹.

A pesar de que los datos no son suficientemente significativos sobre los procesos de producción de la metalurgia del bronce, es inequívoca la existencia de metalurgistas en el Noroeste Peninsular, desde al menos, el 2º cuarto del II milenio AC.

Si la producción local de artefactos de bronce ya era conocida en los inicios del II milenio AC, como prueban los datos de A Sola, es posible que la introducción de los primeros objetos se haya verificado anteriormente, como sugerimos en el punto 2.1, dado que el conocimiento de objetos de bronce y el dominio de su elaboración pueden ser dos fenómenos distintos y ocurrir con varias centenas de años de diferencia. En este sentido, es lógico pensar que durante un tiempo considerable pueden haber coexistido artefactos de cobre y de bronce y la manutención de aquella tecnología, como ya habíamos sugerido (BETTENCOURT, 1997, 2001) lo que es aceptado para el Noroeste por COMENDADOR (1997: 489, 1998: 114).

Sin embargo debemos señalar que las autoras de este trabajo tienen distintas opiniones sobre la pervivencia de las formas metálicas en cobre a lo largo de la Edad del Bronce. COMENDADOR (1997) ha señalado la debilidad de los argumentos utilizados para la datación exclusivamente dentro del II milenio AC, de algunos enterramientos con elementos del ajuar metálico campaniforme, como la Quinta de Agua Branca (Vila Nova de Cerveira), S. Bento de Balugães (Barcelos), Mamoá 1 da Chã do Carvalhal (Baião) o Atrios (Pontevedra), y concuerda con algunos autores que tienden a retrasar su datación (PENEDO Y FÁBREGAS, 1997). Considera que aunque es posible defender el mantenimiento de la producción en cobre, es más difícil defender la perduración de formas del “ajuar metálico campaniforme”, entendiéndolo por ello la continuidad de producción de una determinada forma en metal (COMENDADOR, 1998: 121). Por su parte BETTENCOURT (1997, 1999, 2001) ha defendido su posible perduración a lo largo del Bronce Inicial/Medio, fundamentalmente basándose en la datación de los tipos cerámicos que acompañan a algunas de estas piezas metálicas, como los vasos troncocónicos, datados por C14 en el Norte de Portugal, desde el último cuarto del III milenio (2360-2130 (90,1%), según la media ponderada de las dataciones del cairn de Meninas do Crasto 4 (Baião), hasta mediados del II milenio, según la media ponderada de la necrópolis de Tapado da Caldeira (Baião) (1630-1420 (95,4%)). En todo caso debe tenerse en cuenta que se advierten asimetrías regionales muy marcadas en cuanto a producción/circulación de objetos.

10.- Análisis realizado mediante espectroscopía de dispersión (SEM) en el A.F.I.C.E.G.A. en Santiago de Compostela.

11.- Es posible que una torta planoconvexa (1285 g) conservada en el Museo de Etnología do Porto, procedente de Sto. Ovidio (Ponte de Lima) pueda ser asociada a dos hachas de tipo Bujões-Barcelos localizadas en ese yacimiento (Monteagudo, 1977: 740, 741).

3.3. Composición química.

Los análisis de composición química de los objetos de este período son escasos y los que hay han sido obtenidos con metodologías distintas, lo que dificulta su comparación y hace aún más provisionales las comparaciones efectuadas, como ya hemos comentado (Tabla 3, 4).

Como podemos observar, los bronce de A Sola I Ib presentan composiciones Cu-As-Sn. Los valores de estaño son muy elevados (de 25% a 28%), siendo los de arsénico variables entre 0,15% e os 3,9%, aunque concentrándose más en los restos de fundición.

Los altos valores de estaño y la presencia de arsénico aparecen también en piezas de bronce de Galicia cuya datación ha venido siendo polémica. Así, las piezas del yacimiento de Guidoiro/Areoso (Pontevedra) de las que ya hemos tratado, con 21,86% y 21,52% de estaño, respectivamente, y el puñal de Mesa de Montes (Pontevedra), con 24,75% de estaño, ambos yacimientos con vasos de largo borde horizontal y decoraciones incisas y plásticas según SUAREZ (2000: 26-27), lo que concuerda bien con los materiales del asentamiento de A Sola I Ia e I Ib (Braga), datado en la primeira mitad del II milénio AC. Los mismos valores se obtienen para el cincel de Nogueira (Coruña)¹².

Altos valores de estaño aparecen también en piezas de bronce tempranas del resto de la Península, como un punzón de la Bauma del Serrat (>23%) del que ya hemos tratado (ALCALDE *et alii*, 1998), o el hacha de Los Fitos (La Cobertoria, Asturias) (18%) (Delibes y Montero, 1999).

La presencia de arsénico sólo prueba que se está utilizando un tipo de mineral que contiene arsénico y otras impurezas como plata y antimonio, cuya presencia en la mena de cobre consideramos eventual, y que en el proceso de reducción se conserva y aparece en la composición de los objetos.

Respecto a los altos contenidos de estaño (>15%), incluyen a estas piezas dentro del rango de los llamados *bronces ricos*. Aunque no está claro el proceso de obtención de la aleación, se ha señalado la posibilidad de transformación conjunta de mineral de cobre con mineral de estaño (ALCALDE *et alii*, 1998: 96), también sugerida para el noroeste por COMENDADOR (1998: 114).

Los valores de A Sola permiten discutir la premisa de que los altos valores de estaño se verificaban apenas en el Bronce Final del Noroeste, tal como defendían Sierra *et alii* (1984) y Suárez (2000), aunque este último lo extiende a lo que comúnmente se denomina Bronce Final I.

Por su parte las hachas planas de tipo Bujões/Barcelos (análisis de SAM), así como algunos de rebordes y de talón sin anillas (análisis PA e CM) presentan aleaciones bien regularizadas donde la presencia de Sn ronda el 10% del ideal eutéctico, por lo que parece que hay un mayor nivel de control sobre el propio proceso de producción del bronce, característica que también se verifica en los objetos del depósito de Codeseda (Pontevedra) entre otros hallazgos gallegos (JUNGHANS *et alii* 1968). En relación con el arsénico se verifica que su presencia es constante en todos los artefactos analizados (a excepción de la espada de A Cova da

12.- Suárez (2002) ha incluido estas piezas en momentos tempranos, pero nunca más atrás del horizonte de transición al Bronce Pleno.

Bouça (Esposende), aunque en cantidades siempre bajas a pesar de que en la serie SAM los valores de As suelen aparecer sobre valorados¹³.

¿Cómo debemos articular estas dos “realidades”? Serán las piezas con altos valores de estaño y residuos de arsénico y otras impurezas reveladores de una fase inicial de aprendizaje y adaptación de la metalurgia del bronce, o corresponderán a una diversidad tecnológica y procesual de determinadas zonas? A pesar de no tener respuesta a este problema, lo que parece irrefutable es que la metalurgia del bronce fue conocida durante gran parte del Bronce Medio al contrario de lo que ha sido defendido por algunos autores (SENNA-MARTINEZ, 1989: 684; MOHEN, 1990:110; VILAÇA, 1995: 35; 1997: 141; SOARES et alii, 1996: 555).

3.4. Contextos.

Los contextos de los artefactos metálicos de este periodo cronológico-cultural son mal conocidos pues muchas de las piezas inventariadas corresponden a hallazgos aislados. Sin embargo, dentro del grupo de las contextualizadas, algunas proceden de asentamientos, otras de la variadísima amalgama de contextos que conocemos bajo la denominación de “depósitos” y sólo algunos, tal vez, en contextos funerarios, como es el caso del brazalete de A Lagoa/Corvilho (Santo Tirso). La práctica ausencia de bronce en contextos funerarios, y su distinta expresión en el registro arqueológico, permite plantear conjuntamente como hipótesis que tales objetos fuesen portadores de un valor ideológico distinto al del cobre, debiendo asociarse más a ceremonias del ámbito de las acciones cotidianas de la esfera de los vivos. Tal hecho no debe disociarse de la nueva ideología que parece surgir en la Edad de Bronce de la Europa Templada, marcada por fenómenos de categorización social y de mayor protagonismo individual y personal de grupos de individuos que se destacaban a través de rituales donde manipulan artefactos exóticos en vida. Son ahora artefactos asociados a una ideología belicista, dado que el hacha, artefacto más recurrente, es, en muchas sociedades tradicionales un símbolo de guerra. Queremos señalar sin embargo, que no entendemos aquí ideología y élites en el sentido marxista de los términos, es decir, de subyugación social, sino como algo que se inscribe en todas las acciones de la vida diaria (BOURDIEU, 1990) por lo que la emergencia de esta nueva ideología reflejará la emergencia de una nueva realidad social durante el Bronce Inicial/Medio del Noroeste Peninsular.

4. ALGUNAS CONSIDERACIONES.

En el Norte de Portugal los vestigios más antiguos de la metalurgia del bronce (aleación cobre estaño) se remontan al 2º cuarto del II milenio a. C. (Bettencourt 1999; 2000; 2001), es decir, al Bronce Medio. Es posible que en una primera fase, el conocimiento de piezas de bronce y el dominio de su elaboración puedan haber sido dos fenómenos distintos y ocurrir con varios siglos de diferencia, tal y como se verifica más tarde, cuando se introduce la metalurgia del hierro, por lo que es lógico pensar que durante un tiempo considerable pudiesen

13.- A los aspectos compositivos habría que añadir otras cuestiones, como el empleo de moldes bivalvos y los tratamientos mecánicos y térmicos aplicados al procesado del metal (COMENDADOR, 1997: 394-397) aunque en este último aspecto queda mucho por hacer.

haber coexistido objetos de cobre y bronce y la manutención de aquella tecnología (Bettencourt 1997, 1998, 1999; 2001).

Por un lado tenemos una serie de broncees cuya composición posiblemente rebela falta de control sobre el proceso de producción, con presencia de impurezas de arsénico (entre otras) y altos contenidos en estaño, por encima del óptimo de la aleación eutéctica. Es posible además que los tratamientos térmicos no sean lo suficientemente desarrollados como para sacar partido a las “ventajas funcionales” de la aleación. Esta falta de control sobre el proceso es común a los metalurgistas del cobre. La caracterización metalúrgica de las piezas de A Sola IIb (Braga) deja abierta la hipótesis de cronología antigua de algunas piezas gallegas con estas características, como es el caso del puñal de Mesa de Montes (Pontevedra), de los punzones de Guidoiro (Pontevedra) y del cincel de Nogueira sugerida por Comendador (1998).

Como proceso evolutivo o como modo de hacer paralelo, los artesanos de este período van igualmente a elaborar broncees de gran calidad, como se podrá verificar por los análisis de composición química de las hachas planas de tipo Bujões/Barcelos, cuya composición (aleación en torno al 10% Sn) y manufactura, rebela un control hasta ahora desconocido en la producción del metal, característica que COMENDADOR (1998) ha señalado como principal innovación en el ámbito de metalurgia del denominado Bronce Medio. Proponemos que el “valor” ideológico de las nuevas formas producidas en bronce, de morfologías marcadamente foráneas, y aparentemente desvinculadas del mundo funerario, es totalmente distinto al de los objetos de cobre oro y plata de marcado carácter funerario, perduren os primeiros durante buena parte del II milenio o no.

Con todas las cautelas derivadas de la escasa información de la que disponemos, aventuramos como hipótesis que la introducción del bronce en el noroeste puede significar la aparición de nuevas tradiciones en la forma de procesar el metal, acompañadas de nuevas morfologías metálicas, sobre un substrato metalúrgico de muy largo arraigo y gran conservadurismo formal, aquel relacionado con la producción en cobre. La aparición del bronce no parece ser un proceso lineal, sujeto a las asimetrías regionales y con distintos ritmos de implantación. El panorama parece ser el de la convivencia de distintas tradiciones metalúrgicas, hipótesis ésta que habrá que habrá que ratificar y que supone un reto para investigaciones futuras.

Braga, A Coruña, Noviembre 2003.

BIBLIOGRAFÍA.

– ALCALDE, G., MOLIST, M., MONTERO, I., PLANAGUMA, L., SAÑA, M. & TOLEDO, A. (1998). Producciones metalúrgicas en el Nordeste de la Península Ibérica durante el III milenio CAL. AC: El taller de la Bauma del Serrat Pont (Tortellá, Girona), Trabajos de Prehistoria, 55 (1), CSIC, Madrid: pp. 81-100.

– ALONSO, F. & BELLO, J.M^a. (1997). Cronología periodización del fenómeno megalítico en Galicia a la luz de las dataciones por Carbono14, A. Casal (ed.) O Neolítico Atlántico e as orixes do Megalitismo Universidad de Santiago de Compostela, pp. 507-520.

– BETTENCOURT, A. (1988). Novos achados metálicos do Bronze Final na bacia do médio Cávado, Cadernos de Arqueologia, nº 5, Braga, pp. 9-22.

– (1997). Expressões funerárias da Edad del Bronce no Noroeste Peninsular, Actas do II Congreso Peninsular de Arqueología, vol. 2 (Zamora 1996), pp. 621 - 632.

- (1998). O conceito de Bronze Atlântico na Península Ibérica, S. Jorge (ed.) *Actas do Colóquio Existe uma Edad del Bronce Atlántico?*, Lisboa 1995, Ed. IPA, Lisboa, pp. 18 - 39.
- (1999). A Paisagem e o Homem na bacia do Cávado durante o II e o I milénios AC, 5 vols (Tesis doctoral presentada en la Universidade do Minho – policopiada).
- (2000). O povoado da Idade do Bronze da Sola, Braga, Norte de Portugal, Ed. Cadernos de Arqueologia, Monografias – 9, Braga.
- (2001). Aspectos da metalurgia do bronze no Entre-Douro-e-Minho, no quadro da Proto-História do Noroeste Peninsular, *Arqueologia*, 26, Porto, GEAP, pp. 13 - 40.
- BETTENCOURT, A. & M. J. SANCHES (1998). Algumas questões sobre a Idade do Bronze do Norte de Portugal, R. Fábregas Valcarce (ed.) *A Idade do Bronze en Galicia: Novas Perspectivas*, Ed. Cadernos do Seminário de Sargadelos - 77, Coruña, pp. 13 - 45.
- BOURDIEU, P. (1990). *The logic of practice*, Cambridge, Polity Press.
- COMENDADOR REY, B. (1997). La primera producción metálica del noroeste peninsular, *Actas do IIº Congreso de Arqueología Peninsular (Zamora 1996)*, 2, pp. 509 - 516.
- (1997b). Los Inicios de la Metalurgia en el Noroeste de la Península Ibérica, Ed. Universidade de Santiago de Compostela. Edición en CD, Tesis Doctorales, 1997.
- (1998). Unha lectura da Idade do Bronze según a tecnoloxía metalúrxica, R. Fábregas Valcarce (ed.) *A Idade do Bronze en Galicia: Novas Perspectivas*, Ed. Cadernos do Seminário de Sargadelos - 77, A Coruña, pp. 105 - 127.
- ✳ - (1999). Los Inicios de la Metalurgia en el Noroeste de la Península Ibérica, *Brigantium*, 11. A Coruña.
- (1999b). Cambios de escala en la producción metalúrgica durante las fases finales de la edad del bronce en el noroeste peninsular, *Actas del Congreso de Protohistoria Europea Centenario de F. Martíns Sarmento*, Guimaraes: pp. 515-537.
- DELIBES, G. & MONTERO, I. (Eds) (1999). *Las primeras etapas metalúrgicas en la península Ibérica, II*, Estudios Regionales. Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid.
- FERNÁNDEZ-MIRANDA, M., MONTERO RUIZ, I & ROVIRA LLORENS, S. (1995). Los primeros objetos de bronce en el occidente de Europa, *Trabajos de Prehistoria*, 52 (1), pp. 57 - 69.
- GONZÁLEZ PRATS, A. (1996). La evolución de la metalurgia prehistórica en la provincia de Alicante, *Trabajos de Prehistoria*, 53 (1), Madrid, pp. 109 - 126.
- JUNGHANS, S.; SANGMEISTER, E. & SCHRODER, M (1960). *Mettalanalysen Kupferzeitlicher und fruehBronzezeitlicher bondefunde aus Europas*, Ed. Mann Verlag, Berlín (SAM 1).
- (1968). *Kupfer und Bronze in der Fruhen metallzeit Europas*, Ed. Mann Verlag, Berlín (SAM 2-3).
- MONTERO, I. (1994). El origen de la metalurgia en el Sureste Peninsular, Instituto de Estudios Almerienses, Fundación Ortega y Gasset, Almería.
- MOHEN, J.P. (1992). *Metalurgia prehistórica. Introducción a la paleometalurgia*, Ed. Masson, Barcelona.
- MONTEAGUDO, L. (1977). Die beile auf der Iberischen Halbinsel, *Praehistorische Broncefunde*, 9 (6), Munich.
- NEEDHAM, S. (1996). Chronology and periodisation in the British Bronze Age, K. Randsborg (ed.) *Absolute Chronology, Archaeological Europe 2500-500 BC*, *Acta Archaeológica Supplementum I*, Copenhagen, pp. 121-140.

- NORTHOVER, P. (1999). The earliest metalworking in southern Britain, A. Hautpmann, E. Pernicka, T. Rehren y Ü. Yalçin (eds.) *The Beginnings of Metallurgy: Proceedings of the International Conference, Bochum*, pp. 211-225.
- O'BRIEN, W. (1995). Ross Island and the origins of Irish-British metallurgy, *Proceedings of the Conference Ireland in the Bronze Age (Dublin, 1995)*, pp. 38 - 48.
- PENEDO, R. & FABREGAS, R. (1997): Cistas decoradas en Galicia y su contexto regional, *Brigantium*, 10, A Coruña, pp. 333-342.
- REY GARCÍA, M. (1991). Informe preliminar de la campaña de 1988 en el yacimiento de Guidoiro Areoso (Vilanova de Arousa, Pontevedra), *Arqueoloxía/Informes 2, Campaña 1988*. Xunta de Galicia. Santiago, pp. 29-32.
- (1995). Excavación arqueológica no Illote de Guidoiro Areoso (Vilanova de Arousa, Pontevedra). *Arqueoloxía/Informes 3, Campaña 1989*. Xunta de Galicia. Santiago, pp. 15-18.
- ROVIRA, S. (1995). Estudio arqueometalúrgico del depósito de la ría de Huelva, M. Ruiz-Gálvez Priego (ed.), *Ritos de Paso y Puntos de Paso. La Ría de Huelva en el Mundo del Bronce Final Europeu, Complutum 5*, Madrid, pp. 33 - 57.
- (1998). Metalurgia campaniforme en España: resultados de quince años de investigación arqueometalúrgica, Monique Mergoïl (ed.) *Paléométtallurgie des cuivres. Actes du colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune, Montagnac*, pp. 109-116.
- (2002). "Early slags and smelting by-products of copper metallurgy in Spain", M.Bartheleim, E. Pernicka y R. Krause (eds.) *The Beginnings of Metallurgy in the Old World, Rahden/Westf, Leidorf*, pp. 83-98.
- ROVIRA, S. & MONTERO, I. (1994). Metalurgia campaniforme y de la edad del bronce en la comunidad autónoma de Madrid, C. Blasco (ed.) *El Horizonte Campaniforme de la Región de Madrid en el centenario de Ciempozuelos, Patrimonio Arqueológico del Bajo Manzanares - 2*, Madrid, pp. 137 - 202.
- ROVIRA, S., MONTERO, I & CONSUEGRA, S. (1997). Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica, 2 vols, Ed. Instituto Universitario Ortega y Gasset, Madrid.
- RUBINOS, A., FÁBREGAS, R., ALONSO, F. & CONCHEIRO, A. (1999). Las fechas C-14 del Castro de O Achadizo (Boiro, A Coruña). *Problemática de calibración de conchas marinas, Trabajos de Prehistoria*, 56 (1), CSIC, Madrid, pp. 147-155.
- SIERRA RODRIGUEZ, J. C. (1978). Sobre la tecnología del Bronce final en los talleres del Noroeste hispánico, Ed. *Studia Archaeologica*, 47, Valladolid.
- SOARES, A. M.; Araújo, M. F. ; Alves, L. & Ferraz, M. T. (1996). Vestígios metalúrgicos em contexto do Calcolítico e da Idade do Bronze no Sul de Portugal, *Miscellanea. Homenagem ao Professor Bairrão Oleiro*, Ed. Colibri, Lisboa, pp. 553-579.
- SUÁREZ OTERO, X. (1995): O Fixón: una nueva perspectiva del Bronce Inicial en Galicia. *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología*, I. Xunta, Concello, Vigo, pp. 56-67.
- (2000). Las hachas de talón sin anillas y la introducción del Bronce Atlántico en el No Hispánico, *Boletín Auriense*, 30, Ourense, pp. 9-46.
- (2002). El puñal de "Mesa de Montes". *Metalurgia y cultura en el Bronce Final gallego*, Gallaecia, 21. Universidad. Santiago de Compostela, pp. 87-114.
- SUÁREZ, X., CARBALLO, X. & AMIL, X.C. (1997). Un molde de fundición para machados "tipo Barcelos" procedente do Monte das Carballas: Guillade, Pontearas (Pontevedra), *Soberosum*, 2. Museo Municipal. Pontearas. pp. 21-42.

TABLA 1

Contextos de hallazgo (Galicia)	Artefactos	Cronología
Camposancos , Pontevedra (Depósito)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Costa de Cedeira , A Coruña (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Camposancos , Pontevedra (Depósito)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Mandeo , Sobrado, A Coruña (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Codeseda , A Estrada, Pontevedra (Depósito)	Hacha Bujões/Barcelos Puñal	Bronce Medio
Sacos , Cotobade, Pontevedra (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Portas , Pontevedra (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Poio , Pontevedra (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Trasmañó , Redondela, Pontevedra (Hallazgo)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Desconocida , Museo de Pontevedra (Hallazgo)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Coto do Mosteiro , Xinzo, Ourense (Hallazgo)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Cerdeira , Forcas, Parada de Sil (Hallazgo)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Comarca de Fisterra? , A Coruña (Hallazgo)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Comarca de Fisterra? , A Coruña (Hallazgo)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Campos , Melide, A Coruña (Depósito)	Hacha de rebordes Hacha de filo desarrollado Hacha de filo desarrollado Hacha de filo desarrollado Hacha de filo desarrollado	Bronce Medio
Nogueira , Sobrado, A Coruña (Hallazgo aislado)	Cíncel	
Fraga , Melide, A Coruña (Hallazgo aislado)	Hacha de filo desarrollado	Bronce Medio
Anxeriz , Portomouro, A Coruña (Hallazgo)	Hacha de filo desarrollado	Bronce Medio
Provincia de Lugo (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Provincia de Ourense (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Albá , Palas de Rei, Lugo (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Castro de Vigo , Pontevedra (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Louro , Muros, A Coruña (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Provincia A Coruña o Granada (Hallazgo)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Tomíño-A Guarda , Pontevedra (Hallazgo)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Forcas , Parada de Sil, Ourense (Hallazgo aislado)	Espada de tipo "argárico"	Bronce Medio
Porto do Son (Hallazgo aislado)	Hacha de tope sin anillas	Bronce Medio

TABLA 2

Contextos de Hallazgo (N. Portugal)	Artefactos	Cronología
Agro Velho , Montalegre (Depósito)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Barcelos (Depósito?)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Cervos/Gralhós , Montalegre (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Couva da Bouça , Esposende (Depósito/poblado?)	Espada de tipo "argárico" Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Fafe (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Fervidas , Montalegre? (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Gonça , Guimarães (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Lagoa , Corvilho, Santo Tirso (Sepultura?)	Bracelete abierto	Bronce Medio
Lugar da Mata , Póvoa de Lanhoso (Depósito?)	Hachas Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Mina Folgadoura , Viana do Castelo (Mina?/ Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Monte de Choriz , Gondomar (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Monte da Feira/Viatodos , Barcelos (Depósito)	Hachas Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Minho (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Norte de Portugal? (Hallazgo aislado)	Hacha de rebordes	Bronce Medio/Final
Pedra Furada , Barcelos (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Penafiel (Hallazgo aislado)	Hacha de rebordes	Bronce Medio/Final
Póvoa de Varzim? (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Reigoso/Veiga , Vila de Ponte, Montalegre (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio
Retortas , Vila Verde (Depósito acuático?)	Hacha de tope sin anillas	Bronce Medio/Final
Santo Ovídio , Ponte de Lima (Asentamiento?)	Hachas Bujões/Barcelos Lingote?	Bronce Medio
Serzedelo , Póvoa de Lanoso (Hallazgo aislado)	Hacha de tope sin anillas	Bronce Medio/Final
Sola I Ib , Braga (Asentamiento)	Crisoles Molde Gotas de fundición Punzón	Siglos XVII – XVI AC
Valença do Minho (Hallazgo aislado)	Hacha Bujões/Barcelos	Bronce Medio

TABLE 3

GALICIA	Lab.	Ref.	OBJETO	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sa	Sh	Co	Pb	Bi	Mg	Mn	Cr	Al	BIBLIOGRAFÍA
FORCAS	PMG	CO-04A	Hacha Bujes/Barcelos	<0.01	<0.01	R	0.32	0.16	<0.01	9.5	<0.02	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	(Informe M.A.O. inédito).
FORCAS	PMG	CO-04B	Hacha Bujes/Barcelos	<0.01	<0.01	R	0.39	0.16	<0.01	9.4	<0.02	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	(Informe M.A.O. inédito).
FORCAS	PMG	CO-04C	Hacha Bujes/Barcelos	<0.01	<0.01	R	0.28	0.18	<0.01	9.9	<0.02	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	(Informe M.A.O. inédito).
FORCAS	SAM	7572	Hacha Bujes/Barcelos	0	0.01	R	0	0.21	Spur	8.3	0	0	0	0					Junghans et alii, 1968; n° 7572.
MANDEO	PMG	33.149	Hacha Bujes/Barcelos	<0.01	<0.33	92.72	<0.01	0.08		6.82			<0.01					<0.01	Meyjele, G. 1990c: 17-20.
ANXERIZ	PMG		Hacha Bujes/Barcelos	0.03	0.02	92.4	0.03	0.30		4.85	0.06	0.01	0.02						(Informe M.A.C. inédito)
ANXERIZ	PMG		Hacha Bujes/Barcelos	0.03	0.02	92.2	0.03	0.30		4.7	0.06	0.01	0.02						(Informe M.A.C. inédito)
MOSTEIRO	PMG	CO-03A	Hacha Bujes/Barcelos	<0.01	<0.01	R	0.02	0.05	<0.01	11.8	0.03	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	(Informe M.A.O. inédito).
MOSTEIRO	PMG	CO-03B	Hacha Bujes/Barcelos	<0.01	<0.01	R	0.03	0.05	<0.01	11.9	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	(Informe M.A.O. inédito).
FISTERRA?	SAM	7573	Hacha Bujes/Barcelos	0	0.16	R	0	0.97	0.09	9.2	0.25	0	0.037	0.015					Junghans et alii, 1968; n° 7573.
CODESEDA	SAM	7549	Hacha Bujes/Barcelos	0	0.57	R	0	1.45	0.1	10	0.66	0	Spur	0.012					Junghans et alii, 1968; n° 7549.
CODESEDA	SAM	7548	Hacha Bujes/Barcelos	+	0.02	R	0	0.47	Spur	10	0	0	0	0					Junghans et alii, 1968; n° 7548.
CODESEDA	SAM	7550	Puñal	0	0.24	R	0	0.74	0.05	10	0.53	Spur	0	0.01					Junghans et alii, 1968; n° 7550.
CODESEDA	SAM	7551	Puñal	0	0.93	R	0	1.52	0.042	10	0.46	0.092	Spur	0.022					Junghans et alii, 1968; n° 7551.
PORTAS	SAM	7555	Hacha Bujes/Barcelos	+	0.58	R	0	0.62	0.048	8.2	0.34	0	0.24	0.013					Junghans et alii, 1968; n° 7555.
POIO	SAM	7554	Hacha Bujes/Barcelos	0	0.024	R	0	0.43	0.28	5.6	0.3	0	0.1	0.009					Junghans et alii, 1968; n° 7554.
VIGO	SAM	7559	Hacha Bujes/Barcelos	0	0	R	0	0.28	0.16	6.6	0	0	0.04	0					Junghans et alii, 1968; n° 7559.
FISTERRA?	SAM	7569	Hacha Bujes/Barcelos	0	0.038	R	0	1.15	0.049	6.1	0.1	0	0.45	0.026					Junghans et alii, 1968; n° 7569.
TOMIÑO	SAM	7553	Hacha Bujes/Barcelos	0	0.064	R	0	0.55	<0.01	8.1	Spur	0	Spur	0.007					Junghans et alii, 1968; n° 7553.
FORCAS	SAM	7574	Espada	0	0.88	R	0	1	0.013	5.1	0.23	0	Spur	0.018					Junghans et alii, 1968; n° 7574.
NOGUEIRA	PA	6697	Cinzel	1.525	0	74.90	0	0.396	0	23.13	0.048	0	0	0					Rovira et alii, 1998
MESA DE MONTES	PA		Puñal de remaches	0.141	ND	72.64	ND	1.758	0.072	24.75	0.636								Rovira et alii, 1998
GUIDOIRO	PA	2491	Punzón			75.12		1.33		21.52									Rovira et alii, 1998
GUIDOIRO	PA	4206	Punzón	0.223	0.314	73.03		1.841	0.124	21.86	1.952		0.011						Rovira et alii, 1998
GUIDOIRO	PA	4206P	Punzón (Painal)	1.145	0.217	50.54	ND	2.443	0.056	42.27	3.097		TR						Rovira et alii, 1998
COSTA DA SEIXEIRA	UNIV.		Cota de fundición	1.525		79.90		0.396		21.13	0.048								Sutcz, 1995
PORTO DO SON	UNIV. SAVT.																		Sutcz, 2000

TABLA 4

NORTE PORT.	REF. LAB	OBJETO	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Bi	Pb
BARCELOS	SAM II 1408	Hacha Bujões/Barcelos	-	0.16	?	-	1.2	0.019	>10	0.2	0.03	-
BARCELOS	SAM II 1409	Hacha Bujões/Barcelos	-	-	?	-	1	0.01	~10	-	-	0.13
BARCELOS	SAM II 1649	Hacha Bujões/Barcelos	-	-	?	-	0.46	0.46	>10	-	-	0.1-0.3
CERVOS/ GRALHÓS (Montalegre)	SAM II 1912	Hacha Bujões/Barcelos	-	0.11	?	-	0.86	0.057	>>10	0.49	0.005	0.23
COVADA BOUÇA/S. BaARTOLOMEU DO MAR (Espesinde)	SAM II 1807	Espada	-	0.028	?	-	-	0.1	>10	-	-	0.11
GONÇA, (Guimarães)	SAM II 1412	Hacha Bujões/Barcelos	-	0.45	?	-	0.8	0.024	>>10	0.06	0.1	2.8
GUIMARÃES	SAM II 1651	Hacha Bujões/Barcelos (frag)	-	0.082	?	-	0.6	0.082	>10	0.12	-	0.1-0.3
MINA DA FOLGADOURA (Viana do Castelo)	SAM II 1796	Hacha Bujões/Barcelos	-	0.53	?	-	0.58	0.022	>10	0.41	-	0.15
MONTE DE CHORIZ (Gondomar)	SAM II 1913	Hacha Bujões/Barcelos	-	-	?	-	1.63	0.037	>10	Vest.	-	0.25
MINHO?	SAM II 1425	Hacha Bujões/Barcelos Barcelos	-	-	?	-	~5-8	0.19	~10	0.03	-	1.6
PENAFIEL	SAM II 1414	Hacha de reborde	-	0.5	?	-	1.2	0.1	~10	0.06	0.018	-
REIGOSO/VEIGA /VILA(R) DA PONTE (Ponte de Lima o Montalegre)	SAM II 1926	Hacha Bujões/Barcelos (frag)	-	0.1	?	-	0.5	0.05	>10	-	-	0.22
RETORTAS (Vila Verde)	C. M. (Porto)	Hacha tope s/ anillas	0.12	0.06	91.63	-	-	-	8	-	-	0.19
RETORTAS (Vila Verde)	PA 7181	Hacha tope s/ anillas	0.198	-	88.87	-	0.146	0.044	10.54	0.199	-	-
SOLA IIb (Braga)	PA 6973	Resto de fundición (metal)	0.676	0.394	68.73	-	3.898	-	26.16	0.135	-	-
SOLA IIb (Braga)	PA 6971	Punzón	0.432	0.550	69.72	-	0.653	0.073	28.49	0.079	-	-
SOLA IIb (Braga)	PA 6972	Resto de fundición (metal)	0.424	0.487	72.17	-	1.541	0.021	25.14	0.213	-	-
VILA REAL	SAM II 1456	Hacha Bujões/Barcelos	-	0.055	¿	-	0.45	0.044	>10	0.05-0.1	-	0.07



Ayuntamiento
de Utrillas



SEDPGYM



Instituto Geológico
y Minero de España



UNIVERSITAT
POLITECNICA
DE CATALUNYA



GOBIERNO
DE ARAGON