

**DE NUEVO EL MOLDE DE HACHA DE ALERONES DE SOSA II  
(SAN ESTEBAN DE LA LITERA, HUESCA).  
Un elemento para la metalurgia del bronce final.**

AGAIN THE AXE MOULD OF AILERONS FROM SOSA II  
(SAN ESTEBAN DE LA LITERA (HUESCA).  
An element of late bronze age metallurgy.

**Magdalena Barril Vicente**

Conservadora de Museos  
mbarril@telefonica.net

Recepción: 23/11/2022. Aceptación: 14/12/2022  
Publicación on-line: 26/01/2023

**RESUMEN:** Se revisa un molde de micaesquistos para hacha de alerones o aletas hallado en el yacimiento denominado Sosa II, en la zona oriental de la provincia de Huesca. El tipo de hacha tiene distribución preferente en el NE de la Península Ibérica y SE de Francia, en depósitos bronceos del Bronce Final junto a otros modelos de hachas, útiles y/o armas. El molde apareció con un conjunto de cerámicas características del periodo al que se adscribe, que incluyen pequeños vasos y recipientes de almacenaje con decoración plástica. El hallazgo se contextualiza con otros de similares rasgos en España y la Península Ibérica.

**Palabras clave:** Metalurgia; Edad del Bronce; La Litera (comarca).

**ABSTRACT:** A mica-schist mould for a winged axe found at the site known as Sosa II (located in the eastern area of the Huesca province) is reviewed. This type of axe is mainly found in the NE of the Iberian Peninsula and SE of France, in bronze deposits from the Late Bronze Age, together with other axe models, tools and/or weapons. The mould was found with a small ensemble of ceramics that present features of their cultural adscription, including small vases and containers with plastic decoration. The finding is compared to others of similar characteristics from France and Spain.

**Keywords:** Metalworking; Bronze Age; La Litera (county).

**Cómo citar este artículo / How to cite this article:** Barril Vicente, M. (2022). De nuevo el molde de hacha de alerones de Sosa II en San Esteban de la Litera (Huesca). Un elemento para la metalurgia del Bronce Final. *Salduie*, 23 (1): 125-140. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_salduie/sald.2023237438](https://doi.org/10.26754/ojs_salduie/sald.2023237438)

## 1. INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

Hace más de cuarenta años se dio a conocer el hallazgo casual del molde que aquí estudiamos en un yacimiento destruido en el término municipal de San Esteban de la Litera, cerca de la margen izquierda del río Sosa, afluente de la margen izquierda del Cinca que cruza el noroeste de la comarca oscense de La Litera (Barril 1980).<sup>2</sup>

El molde formó parte de la colección de los hermanos Santieste, mosenes (párrocos) de Binéfar, siendo ellos quienes nos narraron las vicisitudes de su descubrimiento, asociado a un conjunto de diez recipientes fragmentados de cerámica realizada a mano, de las que pudieron recomponerse algunos de gran tamaño. Fueron ellos también quienes denominaron el yacimiento como *Sosa II*, nombre con el que se estudió y publicó.<sup>3</sup> Los citados hermanos entregaron en 2010 su colección al Museo de Huesca, en donde, junto al Museo Diocesano de Barbastro, se conserva y expone parte de ella.

Conviene recordar que nos vamos a referir a un tipo de hacha de bronce, en la que la sección de su zona de empuñadura muestra una lengüeta central como eje, que se prolonga en cuatro alerones laterales, dos a cada lado en sentido contrario, los cuales

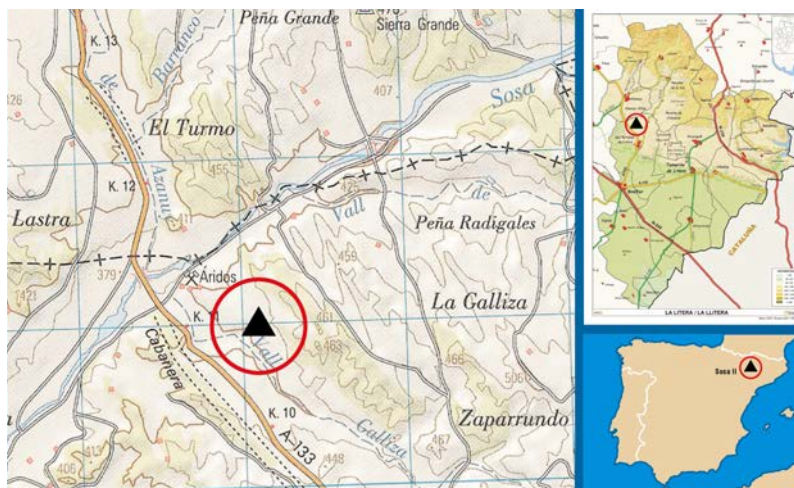


Figura 1. Situación del yacimiento. (Mapa IGNE 326, Monzón, de 2010. E. 1:50.000).

se curvan formando dos semicircunferencias que crean dos huecos donde introducir un mango que tendría un corte en V invertida en la base. Cuando el eje del empuñadura desaparece se transforma en un tubo en el que el mango entraría sin partir (Martí 1969-70: 124, 143, fig. 19; Castiella y Sesma 1988-89: 396-397, fig. 8 n.º 21). Si los alerones se inician junto al tope del eje o lengüeta central estamos ante un “hacha de alerones terminales” o “aletas basales” (ej. Martí 1969-70: 137, n.º 3), mientras que si la lengüeta central sobresale por encima de los alerones o aletas la denominamos “hacha de alerones subterminales”, como es el caso de nuestro molde, y de “aletas mediales” si los alerones están en el centro de la pieza.<sup>4</sup>

## 2. EL YACIMIENTO Y SU ENTORNO

El paraje pertenece al término de San Esteban de Litera y figura con distintos topónimos según la fecha de los mapas del IGN consultados: *Galliza* (1935), entre *Tramasosas* y *Galliza* (1953), sin nombre (2010) (Fig. 1) o *La Sosa* (2012). Se trata de un pequeño llano con una cota entre 400-420 m s.n.m., entre colinas bajas con vegetación y muy alteradas,

<sup>1</sup> Agradezco a Fernando Sarriá y M.ª José Arbués, directora y restauradora respectivamente del Museo de Huesca, las facilidades y ayuda prestadas proporcionándome información complementaria sobre el molde tras su limpieza y las fotos de este. A mi antiguo compañero Eduardo Galán Domingo, jefe del Departamento de Prehistoria del Museo Arqueológico Nacional (MAN) su ayuda en la búsqueda bibliográfica de nuevos ejemplares de este tipo de hachas. Extiendo estos agradecimientos a los profesores Lourdes Montes y Rafael Domingo de la Universidad de Zaragoza por sugerirnos el interés que podría tener actualizar la información existente sobre el molde de Sosa II y las hachas de alerones. También quiero recordar a Vicente Baldellou, manifestando mi agradecimiento por el apoyo que me dio en su día, lamentando su temprano fallecimiento.

<sup>2</sup> El molde se encuentra actualmente en Museo de Huesca, inventariado con el NIG: 10381.

<sup>3</sup> Su estudio se inició tras la sugerencia del entonces director del Museo de Huesca, Vicente Baldellou, quien veía conveniente que se estudiaran algunos conjuntos de materiales hallados en este yacimiento, así como en otros dos situados junto al río Sosa, constituyendo nuestra memoria de licenciatura en 1979 (Barril 1984).

<sup>4</sup> En la bibliografía podemos encontrar la denominación de alerones o aletas de forma indistinta; aquí emplearemos preferiblemente el término alerones ya que es el que usamos al principio y por entender que esas aletas son muy distintas en forma y función a las que se encuentran, por ejemplo, en puntas de flecha de bronce, hueso o sílex.



Figura 2. 1. Vistas de perfil y cenital del molde hacha de Sosa II (Museo de Huesca NIG: 10381. Img. J. Broto).  
2. Dibujo del molde SO II-11 (Barril 1980; fig.1, y Barril 1984: fig. 19).

con conglomerados y terraplenes de fácil acceso, excepto por el Sur donde se abre a una llanura más baja. Actualmente la zona está muy transformada por los cultivos que han ido recortando la base de las elevaciones para ampliar terreno y muy cercana a una factoría de áridos.<sup>5</sup>

Geológicamente el área se formó en el terciario, entre el anticlinal de Barbastro y el sinclinal de Azanuy, cruzados ambos por el río Sosa, con sus conglomerados, arenas y limos de fondos de valle cuaternarios. El paisaje circundante se caracteriza por una orografía con lutitas rojas, areniscas, calizas y yesos en numerosas lomas separadas por valles, resultado de las Formaciones de Peraltilla y Sariñena junto al reborde de la formación de Peralta. Este reborde se abre sobre los yesos nodulares y lutitas grises de la formación de Barbastro (Barnolas *et al.* 2017: 23, 27; n.º 8, 12, 14 y 16).

Su localización próxima al río Sosa tiene especial interés ya que este recorre la comarca de la Litera, donde se documentan distintas etapas de la Edad

del Bronce, como demuestran las cerámicas aparecidas en otros yacimientos, al aire libre y en cuevas, de las comarcas de La Litera y sus vecinas. Como ejemplo, los yacimientos localizados a lo largo del curso del río Sosa de los distintos periodos de la Edad del Bronce en los términos de Azanuy, San Esteban de la Litera, así como las cuevas y lugares al aire libre de Calasanz, Alins del Monte o Gabasa, recogidos en el mapa elaborado por Gallart, Rovira y Rodanés (2017: 100, fig. 27)<sup>6</sup>. A todos ellos hay que añadir la reciente identificación, algo más al norte, en las salinas históricas de Peralta de la Sal también en la misma comarca, de unas salinas de la Edad del Bronce antiguo (Barril *et al.* 2022).

### 3. EL MOLDE

La pieza que estudiamos es una de las valvas de un molde bivalvo (Fig. 2) tallado en micaesquisto cuyos descubridores cubrieron con una gruesa capa de cera oscura, para evitar su disgregación, la cual ha podido ser retirada parcialmente durante las labores de restauración, permitiendo de esta manera obser-

<sup>5</sup> Según las explicaciones de los hermanos Santiesteve, los materiales salieron a la luz arrastrados por la reja de un arado en un campo donde se trabajaba por primera vez junto al borde de la pequeña colina, sin restos constructivos visibles. Por los datos y tras la visita al lugar, pese a no percibirse restos superficiales de muros, podría tratarse de un pequeño poblado, quizás incluso una vivienda o cabaña ubicada al pie de la ladera y apoyada en las paredes de conglomerados y areniscas.

<sup>6</sup> Los yacimientos cuyos descubridores denominaron *Sosa I* y *Sosa III*, actualmente se identifican con *El Turmo* (probable) y *La Ortilla* respectivamente, mientras que *Sosa II* permanece (Gallart *et al.* 2017: 100, fig. 27 n.º 5/6, 13 y 14; Gallart *et al.* 1991: 216).

var mejor su estado. Se halla rota y recompuesta en su parte derecha, presentando numerosos arañazos, exfoliaciones y golpes, antiguos y de momento impreciso.

El molde presenta tres perforaciones destinadas para introducir en ellas pequeñas espigas o protuberancias de la otra valva y unirse. En la parte proximal de la valva conservada se observa la mitad del cono de fundición destinado a recibir la colada de metal. En esta cara el hacha se encuentra tallada completa (Fig. 3), constando de:

- Zona de empuñe que remata en una lengüeta corta con tope menos profundo que el final del cono al que se une. La lengüeta se prolonga para recibir el mango, con perfil ligeramente convexo, lo que indica que en el positivo sería cóncavo, lo que es adecuado; a sus costados, encontramos hendiduras para los dos alerones de forma pseudo-trapezoidal, más profundos cerca del tope, que luego sería preciso doblar sobre si mismos por martillado, dejando un hueco para encajar en él una parte del astil de madera; y el negativo de una pequeña asa lateral a la izquierda, en forma de anilla junto al inicio de esos alerones.
- Hoja de lados algo cóncavos que se abre y exvasa en la zona del filo, es ligeramente convexo.

Identificamos el objeto que se podía fabricar en este molde (a partir de los datos extraíbles de su empuñe) como un hacha de alerones subterminal-

<b>Dimensiones totales y parciales del molde</b> (Peso 2,225 kg)
<b>Dimensiones totales</b> Longitud: 220 mm; anchura: 70-50 mm; grosor: 70 mm.
<b>Cono de fundición</b> Alto: 12 mm; ancho 32 mm.
<b>Hacha</b> Longitud total: 171 mm; longitud alerones: 48-51 mm; longitud hoja: 101 mm.  Anchura total del empuñe (con anilla): 55 mm. Anchura del empuñe (sin anilla): 40 mm. Anchura hoja: máxima 34 mm; mínima: 30 mm. Anchura filo: 40 mm. Profundidad máxima alerones: 40 mm. Profundidad hoja 8-1 mm. Profundidad anilla: 4 mm. Espigas: diámetro 8 mm; profundidad 20 mm.

Figura 3. Dimensiones del molde.

les con una anilla lateral; una gruesa lengüeta central sobresaldría aproximadamente 2 cm por encima de los alerones bien desarrollados, pues su profundidad máxima es de 4 cm. Por estas y otras características, como la hoja estrecha y filo muy poco convexo y afilado y, tras consultar varios repertorios de hachas de bronce de la península ibérica y Francia, la adscribimos con reservas al tipo 631 de Briard y Verron (1976: 5-6, 17-18, fig. 1), del que la imagen es de un hacha con anilla lateral del depósito atlántico de La Cour (Gausson, Côtes-du-Nord); al tipo 44 de Monteagudo<sup>7</sup> (1973: 260-265, lám. 123-124), con coincidencias con 44C<sub>2</sub>, de alerones subterminales de tamaño mediano, pero sin anilla, y con 44E, tipo Ornaisons, estrecha con anilla lateral y alerones más cortos que los del molde. También, la relacionamos con las que Chardenoux y Courtois definen como “hachas delgadas con alerones subterminales y anilla relacionada con el tipo Homburg y Geseke-Biblis”, aunque alguna tiene los alerones más largos, y las de tipo Ornaisons (Bronce Final IIIB), también muy parecidas pero con alerones más cortos (Chardenoux y Courtois 1979: 101, lám. 47 n.º 781-784 y 102, lám. 48: n.º 786-789).

Técnicamente, la cara frontal del molde está tallada y bien pulida, al igual que el negativo del hacha y los orificios para las espigas, mientras que el dorso se desbastó y regularizó mediante extracción de lascas que consiguen un perfil más rectangular en la parte correspondiente a la hoja y más convexo en la correspondiente al empuñe. Los negativos de alerones y espigas parecen estar más erosionados y algo agrandados (v. Figura 2; Gallart, Rovira, y Rodanés, 2017: 113-114, fig. 50 y 51).

Como se ha explicado, la gruesa capa de cera que recibió tras su hallazgo ha podido ser eliminada solo parcialmente, por lo que no es posible observar si el negativo del hacha adquirió algún tono rojizo o negruzco que permitiese asegurar que fue sido usado, como se aprecia, por ejemplo, en el molde sobre arenisca fina del pomo de espada de Regal de Pído-la, también en la comarca de La Litera (Barril *et al.* 1982: 372; Gallart *et al.* 2017: 112; fig. 47), o si tenía restos de algún desmoldante, como ocurre en un molde de esteatita para hacha de O Casarão da Mesquita 3 (Portugal) (Lackinger 2014: 346).

<sup>7</sup> El tipo 44 se refiere a las hachas de alerones de la Francia oriental y a las catalanas (Monteagudo 1973: 260).



Por otro lado, la materia prima con la que se ha fabricado el negativo del hacha es distinta a la arenisca fina de otros moldes hallados en el oriente de la provincia de Huesca, como los citados de Regal de Pídola o los de Masada de Ratón, cerca de Fraga (Garcés 1984), con un molde para hacha de rebordes, de finales del Bronce Medio e inicio del Bronce Final, algo anterior al que nos ocupa, o los catalanes recogidos por Martí Jusmet (1973: 144-147).

La identificación de la piedra de molde como un micaesquistos se debe al profesor José Antonio Cuchí, tras un examen directo de la pieza y un análisis multielemental,<sup>8</sup> con resultado de alto nivel de Bal, debido a la suciedad de la pieza (pese a haberse medido en las zonas que estaban limpias), con una baja relación Mg/Si, para poder considerarla esteatita pura y sí otra roca metamórfica, con minerales tipo mica y esteatita, debido a la presencia de sílice, aluminio, potasio, calcio, hierro y magnesio; por lo que la identificación definitiva de la roca necesitaría un análisis destructivo con extracción de muestra para lámina delgada y microscopio petrográfico. En el análisis por pXRF no se han hallado señales de cobre ni estaño, por lo que se plantea que quizás no llegara a usarse (Fig. 4). No obstante y como ya se ha explicado, la manipulación a la que fue sometido el molde tras su hallazgo puede estar alterando parte de los resultados.

En cualquier caso, se trata de un molde permanente de dos valvas, que se podría montar y desmontar fácilmente para ser reutilizado (Pernot 2010: 335). La roca con la que se ha realizado es muy blanda, se desescama y se araña fácilmente, pero a la vez es resistente al calor y poco porosa, por lo que es bastante adecuada para ser tallada a fin de servir como un molde de fundición metalúrgico.

<sup>8</sup> El análisis fue realizado por el técnico de Instalaciones Radioactivas de la Escuela Politécnica Superior de Huesca, Antonio Manso Alonso, agradeciendo a ambos su interés e implicación en la identificación de la piedra. La composición multielemental se analizó con un espectrómetro de fluorescencia de rayos X portátil (XRF) (Fig. 4), modelo NITON XL3t GOLDD+ (Thermo Fisher Scientific, Waltham, Massachusetts, EE.UU.). Los espectros fueron recogidos en modo minería el 21 de diciembre de 2022 con tiempos de adquisición de 90 segundos. Se empleó un colimador para muestrear un área de 3 mm de diámetro.

Lectura	1494	1495	1497	1498
Fecha	21/12/2022 9:05	21/12/2022 9:09	21/12/2022 9:13	21/12/2022 9:17
Tipo	Mining	Mining	Mining	Mining
Unidades	%	%	%	%
Zona	Base zona clara	Interior clara	Exterior talón clara	Interior zona vertido
Ba	0.021	0.022	0.022	0.023
Sb	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Sn	<LOD	0.057	<LOD	0.024
Cd	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Pd	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Ag	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Bal	80.413	71.605	73.964	67.59
Mo	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Nb	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Zr	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Sr	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Rb	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Bi	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
As	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Se	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Hg	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Au	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Pb	<LOD	0.004	<LOD	0.003
W	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Zn	0.004	0.004	0.004	0.005
Cu	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Ni	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Co	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Fe	0.976	1.48	1.049	1.176
Mn	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Cr	<LOD	0.005	0.003	0.006
V	0.004	0.005	0.005	0.006
Ti	0.028	0.033	0.006	0.019
Ca	3.937	1.676	1.396	0.958
K	0.266	0.2	0.064	0.24
Al	0.286	0.92	0.318	0.645
P	<LOD	0.034	0.037	0.053
Si	11.827	18.439	18.669	22.684
Cl	0.173	0.126	0.26	0.168
S	0.377	0.525	0.26	0.482
Mg	1.685	4.862	3.943	5.916

Figura 4: Análisis de composición multielemental del molde de Sosa II mediante pXRF

<LOD: por debajo del límite de detección.

Bal: elementos por debajo del Na. Incluye C, H, O, N.

Siguiendo a quien ha identificado como micaesquistos la piedra del molde, explicamos que ésta no puede proceder de la zona de La Litera ni de otros puntos de Aragón, ya que no se halla ni siquiera como cantos rodados del río del Cinca o del Noguera Ribargorzana. Los micaesquistos son rocas metamórficas, asociadas a afloramientos de granito del Paleozoico.

En la península ibérica en el Pirineo, la cordillera prelitoral catalana (Viladevall 1975; Serra 1990) y en la fachada atlántica: Galicia, Portugal, Extremadura.

En Francia en el entorno de Bretaña, los Pirineos (Zwart 1965; Moine *et al.* 1989) y los Alpes, en el entorno del Montblanc. Como veremos, la localización de este tipo de piedra en los Alpes y en el Pirineo axial, especialmente en la vertiente francesa, donde destaca el gran yacimiento de talco de Trimouns (Ariège), es relevante para la interpretación de la pieza en el contexto arqueológico donde se localizó.

#### 4. CERÁMICAS ASOCIADAS

Las diez piezas cerámicas que conservaban los hermanos Santiesteve asociadas al molde de hacha que estudiamos eran recipientes realizados a mano de distinta calidad y tamaño, que según su testimonio fueron recogidos fragmentados y posteriormente recompuesto, que dimos a conocer en un trabajo anterior (Barril 1984: 62-65, fig. 12-17).

Resumiendo, el conjunto consta de dos pequeñas piezas de superficies cuidadas y cocción oxidante: un vaso bicónico de carena redondeada con arranque de un asa de cinta con acanaladura central y pequeño pie cilíndrico, y un cuenco troncocónico de pasta gruesa que pudo ser plato-tapadera del vasito. Los restantes recipientes serían vasos de almacenamiento para sólidos y líquidos, de perfiles desconocidos, globulares o bitroncónicos con distintas proporciones altura-diámetro, presentando cocciones preferiblemente oxidantes, así como superficies con distintos grados de alisado, con decoraciones plásticas mediante impresiones digitadas y cordones, pastillas o mamelones aplicados (Fig. 5). Los cordones realizados mediante churros de barro llevan en su mayoría digitaciones, combinándose con los lisos y/o con el resto de las técnicas y formando esquemas decorativos en la mitad superior de las vasijas, pudiendo servir para reforzar las paredes de alguno de los recipientes aparecidos.

Los dos pequeños recipientes pueden relacionarse con los vasitos de ofrendas presentes en necrópolis relacionadas con los Campos de urnas recientes; también podrían tener su papel en los poblados, según algunos autores, como especieros o 'vajilla de mesa'. Finalmente, los recipientes de almacenamiento presentan igualmente perfiles relacionados con ese ambiente y con periodos anteriores, como los hallados en el Tozal de Macarullo, algo anteriores cronológicamente a estos de Sosa II (Rodanés y Sopena 1997: 111; fig. 38 y 52).

En su momento ya planteamos que se trataba de piezas que parecían tener una base tipológica y decorativa local que se renovaba gracias a novedades más conocidas tras los Pirineos y en el noreste peninsular (Barril 1984: 48). Actualmente sigue planteándose que no puede establecerse una ruptura total entre la cultura material de lo que se ha venido considerando Bronce Medio-Reciente y el Bronce Final, que también varía desde su inicio hasta su transición al Hierro I y que la cultura material y en particular la cerámica lo prueban, siendo necesario replantearse según algunos autores la rigidez de las tipologías y sus interacciones (Ruiz 2017: 641, 647; Royo 2019: 81-82).

Gallart *et al.* (2017: 100-108, fig. 27) incluyen al yacimiento de Sosa II en la relación de poblados conocidos a través de prospecciones superficiales que pueden adscribirse al Bronce final II-III, Campos de Urnas Antiguos y Recientes o Grupo Segre-Cinca, cuya abundancia en el territorio parece indicar que hay una importante colonización agrícola y territorial del espacio que ya está iniciada en el Bronce Medio-Reciente, y que se desarrolla sobre todo a partir del s. X a.C., recogiendo lugares como Les Corques y Coma de Bep en Albelda, Vallbona; Tossal de Roiet (Altorricón); el Turmo (Azanuy) o Sierra de Monde-res (Castillonroy), entre la larga relación que citan.

#### 5. DISPERSIÓN DE HACHAS Y MOLDES

Como ya establecimos en su momento, las hachas de alerones terminales y subterminales con y sin anilla tenían en el Bronce Final una distribución concentrada en el noreste peninsular, excepto dos hachas de Arroyo Molinos (Jaén) con alerones mediales y una anilla móvil en el tope de la lengüeta datadas entre el Bronce Medio y el Bronce Final I (Monteagudo 1976: 260-261, variante 44A). Todas estas hachas presentan claras relaciones con el sur de Francia y la zona alpina, mucho más concentrada en el caso de las hachas sin anillas laterales (Barril 1980: fig.3), y más dispersa y extendiéndose hacia la zona del Loira y el Atlántico en las que llevan anillas (Barril 1980: fig. 4). Debe destacarse que muchos de los moldes que conocíamos entonces en territorio francés se encontraban en las áreas montañosas y en depósitos acompañados de otras piezas, como distintos tipos de hachas y herramientas, armas y/o adornos personales, tema sobre el que volveremos.

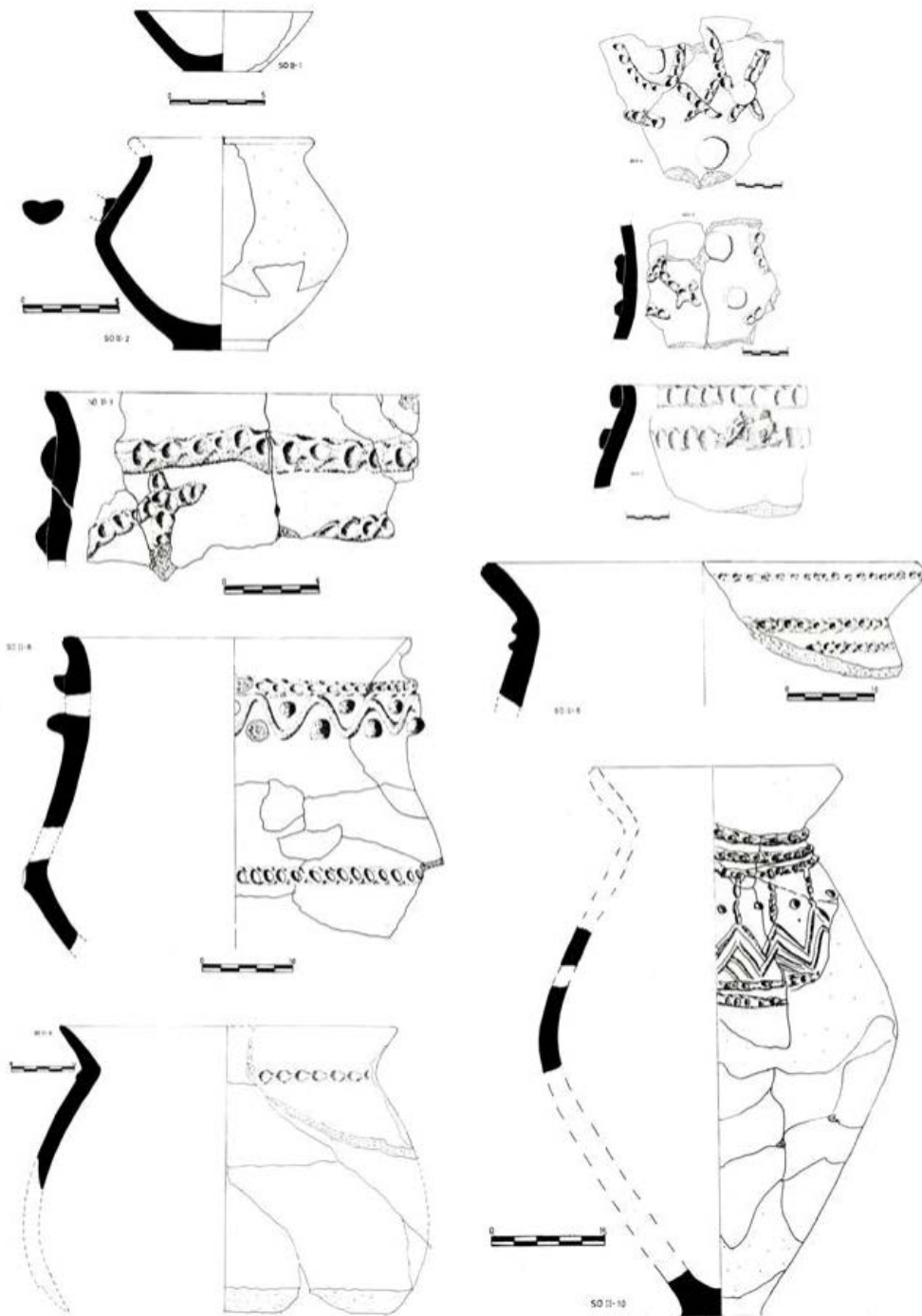


Figura 5. Selección de cerámicas asociadas al molde (Barril 1984: fig. 12-18).

Las hachas que se conocían entonces en el NE peninsular eran las de Capdevánol, Capellades, Serinyá, las del Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona, y las de los depósitos de Ripoll y Cabó, teniendo en cuenta que en ambos depósitos algunas

de ellas presentan rebabas de fundición e incluso, en una de Cabó, un alerón estaba partido de antiguo y otro sin doblar (Martí 1973: 124-126, 141-144; Rodanés 1987: 126, lám. III; Gallart 1991: 170). De entre ellas solo una del citado Museo, de procedencia

dudosa en el depósito de Ripoll, es delgada, con anilla lateral y unas dimensiones parecidas a la de Sosa II, pero con alerones más cortos (Martí 1973: 126). Dado que esa característica y la presencia de asas laterales se considera un dato de modernidad, Monteagudo la catalogaba como la más moderna de las peninsulares, hacia la primera mitad del siglo VIII a.C., considerando que el núcleo de distribución del tipo se encontraba probablemente en el Departamento de Aude, donde se encuentra el depósito de Ornaisons, y que en el depósito de Ripoll había hachas más antiguas (Monteagudo 1976: 265, variante 44E n.º 1789) y que se adscribían culturalmente al Bronce Final IIIB (Rodanés 1987: 127).

A pesar del tiempo transcurrido desde que se dio a conocer el molde de Sosa II en los años ochenta, y se planteó la distribución de modelos emparentados en la península ibérica, no se ha documentado ningún nuevo molde para hachas de alerones, siendo escasos los hallazgos de hachas ya elaboradas en territorio peninsular, las cuales recogemos a continuación en el orden cronológico con el que se dieron a conocer (Fig. 6):

El primer hallazgo, fortuito, fue un hacha en Cerler, en la zona pirenaica del noroeste de la provincia de Huesca. Se trata de un hacha de largos alerones subterminales, con estructura ancha, que puede datarse entre el Bronce final II y el Bronce final III. En su publicación se repasaban las hachas peninsulares conocidas hasta aquel momento y se realizaba una síntesis sobre la periodización de los distintos tipos de hachas de alerones y su dispersión (Rodanés 1987).



Figura 6. Dispersión de moldes y hachas de alerones subterminales y terminales en el noreste de la península ibérica (a partir de Rodanés 1987, lám. III).

El segundo son nueve hachas del depósito de Llavorsí, cinco de alerones subterminales y cuatro terminales, acompañadas de una espada, una cnémide y gran número de adornos personales (hasta 150). Dado que su estudio se centra en los depósitos, se descartan las hachas halladas de forma individual y se piensa que el depósito fuese una importación, posiblemente desde el área centro-oriental francés, a través de pasos pirenaicos orientales, entre finales del siglo VIII y principios del VII a.C. durante los últimos momentos del Bronce Final, aunque algunas de las piezas serían más antiguas (Gallart 1991: 23-41, 178).

El tercer hallazgo es un hacha con alerones subterminales del tipo 44C de Monteagudo en el depósito de Sant Martí d'Empúries descubierto junto a dos hachas de talón con anilla lateral y varios útiles que, pese a alguna anomalía en las circunstancias de su hallazgo, la intervención arqueológica previa pudo datar en el Bronce final IIIA, en el s. IX a.C., por lo que la considera la más antigua de las conocidas en la Península (Santos 2008: 303-305, fig. 3.1). Se trata de un hacha de longitud total similar a la de Sosa II, pero con los alerones más largos, mayor anchura y sin anilla lateral.

Un cuarto hallazgo, pendiente todavía de estudio, sería el depósito de bronce aparecido en una sima de la sierra del Montderes (Castillonroy) citado por primera vez por Gallart (1991: 165) y tratado recientemente de forma algo más extensa: se identifica con un depósito típico de metalúrgico fundidor por la presencia de lingotes plano-convexos, cinceles de varias medidas, hachas de alerones terminales, adornos personales fragmentados y restos indeterminados, datándose el conjunto en un momento final del Bronce Final e inicios del Hierro (Gallart *et al.* 2017: 116).

Ninguna de las nuevas hachas tiene anilla lateral y todas tienen los alerones más largos y proporciones más anchas que las que saldrían del molde de Sosa II, por lo que el área de dispersión que planteados en su momento se mantiene (Barril 1980: 36, fig. 3 y 4); aunque debemos destacar el aumento de la presencia de los alerones subterminales, el área de dispersión que conocíamos sigue siendo muy similar.

Sobre las hachas de Llavorsí y la de Sant Martí d'Empúries se han podido realizar análisis metalográficos compatibles entre sí; realizados por fluorescencia de Rayos X (ED-XRF). Los de Sant Martí



d'Empúries determinan que son bronce binarios con alto contenido en cobre, en torno al 16% de estaño (entre 15 y 21% en porcentajes absolutos) y con menos de 1% de plomo de media, lo que resulta habitual en los bronce de la zona (Gallart 1997: 191, 199, n.º 55-63; Santos 2008: 305, 308, fig. 4 análisis). De todas las hachas la única con contexto arqueológico que se conocía era la de Serinyá, relacionado con la cultura hallstática que se entendía en relación con los Campos de urnas (Martí 1973: 124; Rodanés 1987: 127-128, lám. III). Ahora también lo tienen, aunque no sea el del momento de hallazgo, las de Llavorsí y la de Sant Martí d'Empúries, que como se ha visto se sitúa en el Bronce Final II y III, siguiendo la periodización francesa.

Las hachas de alerones se consideran un modelo de herramienta originaria de la zona alpina occidental presente en depósitos franceses a partir del Bronce Final II/III, alcanzando una amplia y mayor dispersión las variantes con anilla lateral hasta las costas atlánticas y, encontrando los mejores paralelos para las peninsulares sin anilla en la zona del Languedoc. Los nuevos repertorios muestran una mayor dispersión del tipo, ya que además de llegar al noreste de la península ibérica y norte de Italia, a través de pasos de montaña, lo que ya era conocido (Briard y Verron, 1976: 5-28; Chardoneaux y Courtois, 1979: 91-107), también llegan a depósitos ingleses u holandeses cercanos al Mar Báltico, donde, entre otras se encuentran hachas tipo Homburg de los Campos de urnas tardíos, parecidas a las del molde de Sosa II, cuyo tamaño total es solo un par de centímetros inferior a la de nuestro molde, como las de Susteren y Maasbracht en Limburgo (Buttler y Steegstra 1999-2000; 142-145, fig. 7a, n.º 468 y fig. 7b, n.º 471).

Con respecto a la relación moldes – hachas, es interesante la reflexión de Briard y Verrón (1976: 5-7), quienes señalan que debe observarse en los moldes que los alerones están rectos, para doblarse posteriormente por martillado, y que no tienen un tope en la unión de la zona de empuñadura con la hoja, pues en ese caso estaríamos ante un hacha de talón; es también procedente su recomendación acerca de que no se debe ser rígido al relacionar el tamaño de un hacha con otra parecida o con un molde, dado que la longitud total de las hachas y su relación con los alerones o la lengüeta de la zona proximal puede variar debido a la rotura, desgaste y afilado del metal para su reutilización.

Los moldes que conocemos están realizados en piedra para objetos de aleación de base cobre, y también en bronce, habiéndose hallado estos últimos en muchas ocasiones dentro de los propios depósitos bronceos, lo que permite identificarlos como depósitos de fundidor, no descartando que también los hubiese elaborados en arcilla (Boutoille 2009: 380). Recogemos en estas líneas algunos de los moldes que nos parecen más relevantes, dado que no es el objetivo de este trabajo hacer un recuento de estos, sino mostrar distintos tipos de moldes, recordando que en la península ibérica no hemos localizado ningún otro molde para hacha de alerones de cualquier tipo.

Acabamos de mencionar que en los depósitos de bronce aparecen moldes realizados también en ese metal; de igual manera, los hechos en piedra aparecen en depósitos donde se agrupan moldes para distintas piezas, como los oscenses que hemos citado anteriormente. Un estudio de 2009 sobre los depósitos de moldes en piedra franceses indica que sólo se han documentado doce, la mayoría descubiertos en hábitats, con un número de piezas de uno a seis para distintos elementos y siempre del mismo tipo de piedra en cada conjunto, lo que es indicio de su origen común. De estos depósitos, ocho se datan en el Bronce Medio I y II y cuatro en el Bronce Final I y III, por lo que el estudio supone que entran en desuso en el Bronce Final (Boutoille 2009: 380-383, fig. 1).

Esta misma investigadora plantea que si no se han encontrado otros restos del proceso del trabajo de un fundidor junto a los moldes es porque se agrupaban para retirarlos de la circulación o para reutilizarlos, entre otras apreciaciones. En su relación solo recoge moldes para hachas de alerones del Bronce Final III en Malaucène, en la Grotte du Levant du Ravin de Leunier' (Vaucluse) acompañado de un molde para un cuchillo de lengüeta (Boutoille 2009: 382, fig. 1, n.º 10), sobre el que volveremos más adelante, desconociendo por qué no se incluyen en la relación algunos de los otros conocidos.

Comenzaremos citando el molde completo con dos valvas de bronce para hachas de alerones mediales de Saint Aignan (Indre et Loire) (Cordier 1962: 843, fig. 4), similares a las de Arroyo Molinos (Jaén) (Fig. 7.1). Para hachas de alerones terminales, similares, por ejemplo, a las de Capellades (Martí 1973: 26, fig. 9), alguna de las del depósito de Ripoll (Martí 1973: 141, n.º 8, fig. 18.2) o del de Llavorsí (Gallart 1997: 26, n.º 143 y 144, láms. IX-X), presentamos dos

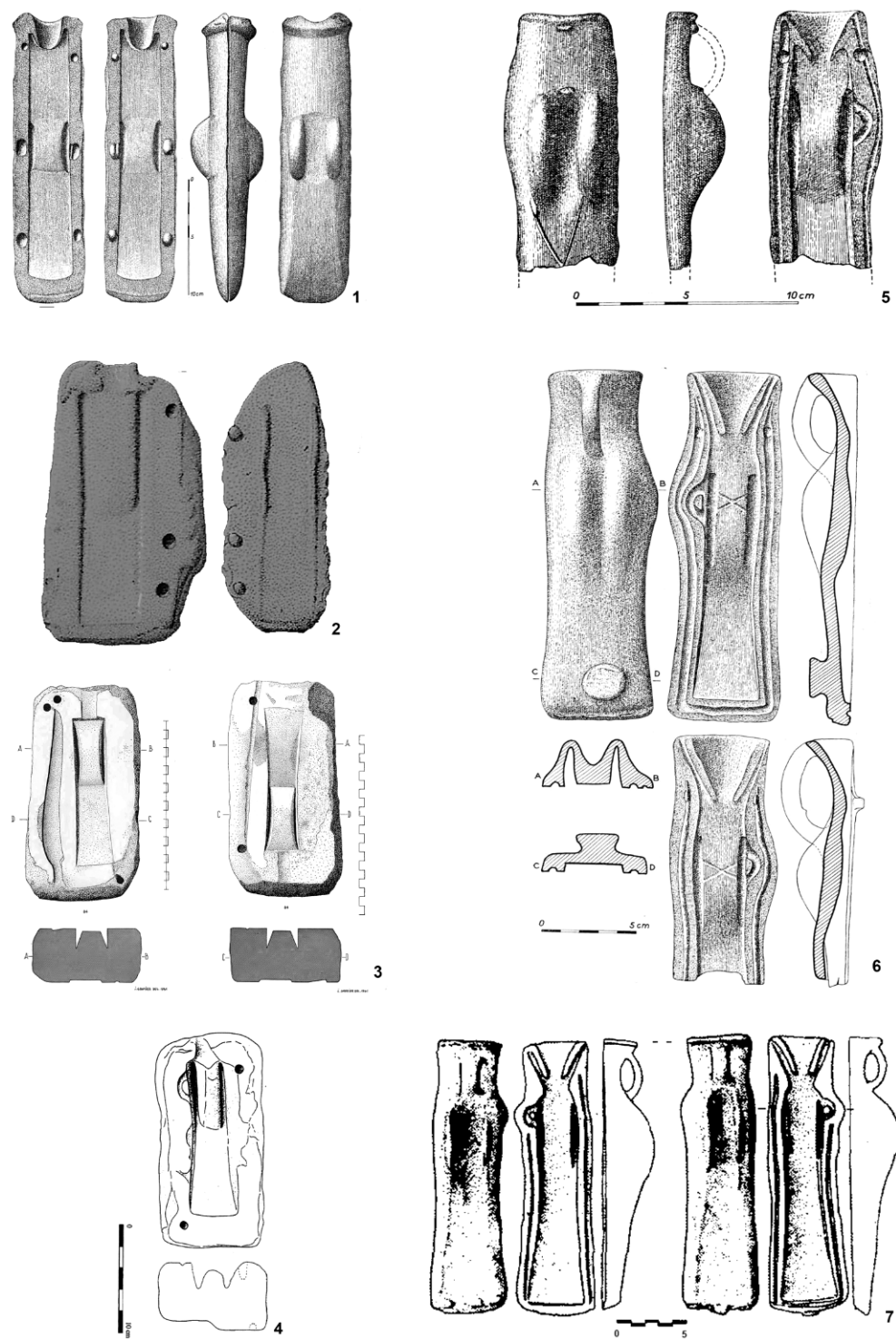


Figura 7. Moldes de hachas de alerones.

1. Molde bivalvo de bronce para hacha de alerones mediales de Saint Aignan (Indre et Loire) (Cordier 1996: fig. 4).
2. Molde bivalvo en piedra para hacha de alerones terminales de Orpierre (Hautes Alpes) (Chardenoux et Courtois 1979: fig. 44, n.º 756).
3. Molde múltiple a doble cara en piedra para hacha de alerones terminales de Malaucène (Vaucluse) (Gagnière et al. 1963: lám. XVII y XVIII n.º 84).
4. Molde bivalvo en piedra para hacha de alerones con anilla del Lac-de Bourget en Grésine (Savoie) (Kerouanton 2002: fig. 20.3).
5. Molde de bronce para hacha de alerones subterminales y anilla de los alrededores de Bléré (Indre et Loire) (Cordier 1996: fig. 3).
6. Molde bivalvo de bronce para hacha de alerones subterminales y anilla, del depósito de Saint-Martin-le-Beau (Indre et Loire) (Cordier 1996: fig. 2).
7. Molde bivalvo de bronce para hacha de alerones subterminales y anilla del depósito 1 de Vaudrevange (Sarre, Alemania) (Veber, Mille y Bourgarit, 2003: fig. 2C).

dos moldes en piedra hallados ambos en la zona su-oriental de Francia: un molde bivalvo de Orpierre (Hautes Alpes) (Chardenoux et Courtois 1979: 99, fig. 44, n.º 756) en el que se aprecia en una de sus caras (incompleta) pequeños mamelones y en la otra perforaciones para acogerlos y un molde múltiple de doble cara de Malaucène (Vaucluse) en el que se aprecia, gracias a las perforaciones en sus caras para el machihembrado, que se usarían al menos con otras dos valvas, una a cada lado para realizar la fundición (Gagnière *et al.* 1963: Láms. XVII-XVIII, n.º 84; Char-denoux et Courtois 1979: 99, fig. 44, n.º 757) (Fig. 7.2 y 7.3).

Para hachas de alerones terminales con anilla, que se suponen más modernas que las subterminales, conocemos el molde en piedra del Lac-de Bourget en Grésine (Savoie) (Fig. 5.4), donde también se encontraron otros muchos moldes para otras piezas, al igual que en Châtillon y otros puntos en torno al lago (Kerouanton, 2002: 529, 539, fig. 20.3; Briard y Verrón, 1963: 23).

Presentamos también varios moldes en bronce destinados a fundir hachas de alerones subterminales con un asa lateral en anilla: uno incompleto de los alrededores de Bléré (Indre et Loire) (Cordier, 1962: fig. 4) (Fig. 7.5), otro de dos valvas de un molde bivalvo del depósito de Saint-Martin-le-Beau (Indre et Loire) que Cordier relaciona con otros 17 en bronce y uno en piedra de Alpenquai, (Zurich, Suiza) (Cordier, 1962: 240-242, fig. 2; Briard y Verrón, 1976: ficha 601, 6, fig. 1) (Fig. 7.6). De los moldes en bronce similares que menciona Cordier trece ya eran conocidos por Déchelette, y otro, que también menciona y tiene las dos valvas, es el del depósito 1 de Vaudrevange (Sarre, Alemania) (Fig. 7.7), siendo su hacha la más semejante a la que se elaboraría en Sosa II (Veber *et al.*, 2003: 67, 71-72, fig. 2C).

Finalmente, nos debemos referir al estudio de Veber *et al.* (2003) sobre los depósitos del Sarre y Lorraine fechados en el Bronce Final IIIB, en cronología francesa, -Hallstatt B2 en cronología alemana (que se datan entre el s. IX y los inicios del s. VII a.C.), en el que analizaron 289 piezas, de las cuales 21 eran hachas de alerones de tipo Homburg y dos moldes para ese tipo de hachas. Su estudio compara piezas de los ámbitos territoriales atlántico y continental para mostrar la distinta proporción de plomo y estaño en ellos. Según sus conclusiones, la proporción de plomo es mayor con respecto a la del estaño en las atlánticas, frente a las piezas de depósitos continentales franceses y uno alemán, donde además hay mayor cantidad de cobre: en las de Oeste o

atlánticas hay más de un 10% de estaño y en torno al 6% de plomo, mientras en las del Este o continentales el estaño supone en torno al 8% y el plomo se sitúa entre el 1 y el 3%, además de la diferencias en las impurezas que llevan las aleaciones (Veberert *et al.* 2003: 75).

Estos resultados difieren de los que se conocen en el noreste de la península ibérica en época similar (depósitos de Llavorsí y Sant Martí d'Empúries), donde los bronce muestran aleaciones con gran cantidad de cobre, en torno al 16% de estaño y presencia de plomo inferior al 1%, lo que indicaría que aunque se hable de importaciones metálicas las producciones parecen locales.

## 6. ÚTIL O LINGOTE

Hemos estado refiriéndonos como "hacha" al objeto que podría fabricarse con el molde de Sosa II, es decir, un útil destinado a emplearse en actividades económicas agroforestales o de carpintería. Para serlo tendría que dotarse de un mango acodado, con el extremo corto abierto de forma que pudiese encajar en la lengüeta central de bronce; los alerones de ambos lados, doblados, abrazarían el mango para asegurar la sujeción. El filo quedaría en paralelo al lado largo, que se empuñaría para trabajar (Fig. 8.1).

Hacha, en efecto, es la terminología con la que se ha venido denominando tradicionalmente este objeto. Pero la etnoarqueología muestra que herramientas similares, dependiendo de la posición del astil con respecto al filo, es decir, de la línea de impacto y trabajo, de su ángulo o de su longitud podrían tener distintas funciones y ser, en cierto modo, polivalentes (v. Sigaut 1984; Barril 1992: 19; Barril 2002: 35, 44-45).

Por tanto, si el útil resultante del molde se enmanga de forma que el filo quede paralelo a la parte del astil que sujeta la mano sería un hacha, pero si se enmanga en perpendicular y preferiblemente con un ángulo cerrado podría ser una azuela destinada a trabajos de desbastado de cortezas o para preparar maderas (figura 8.2).

En algunas hachas variantes de este tipo el filo está muy desgastado por el trabajo (Monteagudo 1976: 263, n.º 1787), de ahí que pueda plantarse que nos encontremos con un útil polivalente que, además de trabajar la madera, también se emplease sobre piedra u otros materiales, planteando Montea-

gudo (1976: 264-265, n.º 1788, 1789) que debido a su filo estrecho ocasionalmente también pudiesen ser armas de combate.

Por otro lado, enmangando el útil con el lado largo del mango perpendicular al filo podríamos estar ante una azada, un apero agrícola que dependiendo de la longitud del mango puede utilizarse para acercarse al árbol, cepa, etc. y escardar si es corto, y servir para labrar si es largo (figura 8.3).

Para determinar su funcionalidad hay que tener además en cuenta la anchura del filo; en este caso es más bien estrecho, lo que indica que estaría destinado a tareas de precisión en el caso de utilizarse para tareas forestales o de carpintería y que en el caso de utilizarse para tareas agrícolas sería de mayor utilidad sobre tierras duras.

Recientemente, se ha vuelto a plantear cuál sería su posición, su función y para qué servirían las asas de anilla; estudios sobre las hachas de talón que retoman planteamientos de Siret, Cartailhac o Briard y Verrón (1976: 77, n.º 801, fig. 1): se cita la posibilidad de que esas anillas ayudasen a sujetar y atar los mangos a la herramienta, pero sin resultados que sean del todo concluyentes (Delibes *et al.* 2017: 91-93; fig. 2.1).

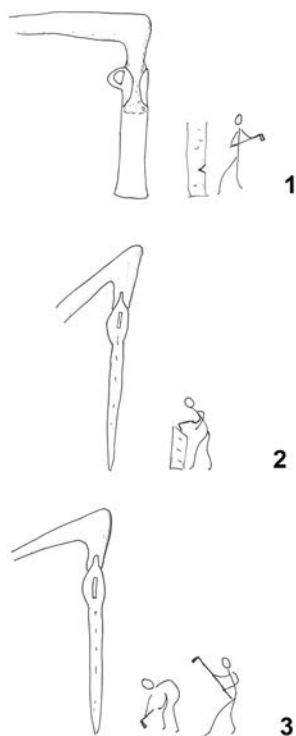


Figura 8. Propuesta de interpretación de empleo.  
1. Hacha. 2. Azuela. 3. Azada.

Nuestra propuesta es que el asa de anilla del útil resultante del molde de Sosa II pudo en efecto ayudar a reforzar la sujeción mediante los alerones, pero es pequeña y no admitiría pasar mucha cuerda; es más probable que se usase para llevarlo colgando solo o con otros para su transporte, ya que sabemos que hay muchos hallazgos de depósitos con grupos de herramientas, preferiblemente hachas de distintos tipos mezclados con otros útiles, a veces con armas y objetos de adorno metálicos (Gallart 1991). No obstante, hay investigadores que prefieren hablar de las hachas como una categoría independiente, distinta a las de armas o herramientas, que suele ser la preferida por los autores, precisamente por esa polivalencia a la que nos referíamos anteriormente (Gallart 1997: 23).

Los depósitos tienen un encuadre cultural desde finales del Bronce Medio y sobre todo a lo largo del Bronce Final, relacionándose con escondrijos de fundidor; deposiciones simbólicas que delimitan culturalmente un territorio, o incluso atesoramientos personales, dado que el metal era un bien muy preciado que solo podían poseer unos pocos, e incluso como elemento premonetal relacionado con el comercio y la circulación del bronce, siendo esta última interpretación funcional la que tiene prevalencia para los depósitos con hachas de bronce (ej. Gómez 1993: 99-101; Ruiz-Gálvez 1995: 32; Galán y Ruiz-Gálvez 1996: 161).

## 7. CONCLUSIONES

El molde de Sosa II, según las explicaciones de sus descubridores, se halló en un contexto de hábitat, lo que es compatible con lo conocido para otros hallazgos de la provincia de Huesca de cronología algo anterior como los de Regal de Pídola (Barril *et al.* 1982), Masada de Ratón (Garcés 1984), Olriols I y otros yacimientos (Gallart *et al.* 2017: 112-114), poniéndose en relación con los documentados en territorio francés (Boutouille 2009: 380).

La presencia de moldes indica la fabricación local de piezas realizadas en aleaciones de base de cobre; la concentración de moldes en el entorno de la comarca de La Litera permite pensar que entre el final del Bronce Medio y el Bronce Final la zona era un centro de fundidores bronceístas que, supuestamente, emplearían materia prima metálica del entorno o importada.



No obstante, llama la atención que apenas se documentan piezas de gran formato del tipo de las que era posible fabricar con esos moldes (nunca se debe olvidar que el metal se reaprovecharía en sucesivas refundiciones), y que son prácticamente nulas las mineralizaciones de cobre en la zona de la Litera y en el bajo Cinca-Segre; solo se conocen algunas situadas cerca en la parte baja del río Alcanadre, otro afluente del Cinca, y en el Solsonés leridano (Garcés 1984: 30), si bien que no está nada claro que se explotasen en aquella época<sup>9</sup> y, además, en el Valle del Ebro no se conoce el estaño; por todo ello, lo que Gallart *et al.* (2017: 106) proponen es que “la materia prima utilizada fuera el propio metal, ya sea en forma de chatarra, lingotes u objetos amortizados, adquiridos a través del comercio o el intercambio”.

Contamos con pocos datos que confirmen la presencia de fundidores con sus herramientas y estos son ya de momentos finales del Bronce Final, que deben ponerse en relación con los Campos de Urnas antiguos, tal es el caso de la casa 2 de Genó (Lleida) datada en el s. XI a.C., una vivienda-taller de mayor tamaño que las de su alrededor (Ruiz 2014: 647) y el depósito de la sierra del Montderes (Castillonroy, Huesca), del Bronce Final - transición al Hierro I (Gallart *et al.* 2017: 116). Es posible que esta hipótesis plausible esté relacionada con la presencia de un molde de fabricación local para un tipo de hacha de alerones subterminales con anilla lateral que no se documenta en el registro local, y que pudiera servir tanto para fabricar un útil de uso cotidiano como para elaborar un lingote para redistribuir lo sobrante de lo recibido. Tampoco debemos olvidar que hachas de los depósitos de Cabó y Ripoll, ambos junto a los Pirineos central y oriental respectivamente, conservaban las rebabas y en alguna todavía no se habían doblado los alerones (Gallart 1991: 170).

La presencia de hachas de cualquier tipo en los depósitos, como hemos visto, ha sido tema de distintas interpretaciones que tenían parte de su base en el lugar donde se encontraban; pero también su datación ha sido motivo de consideraciones y revisio-

nes cronológicas, basándose en la asociación con otros objetos (armas, herramientas, adornos, recipientes, moldes, etc.). Uno de estos estudios es el de Milcent (2010) sobre los depósitos atlánticos de la Galia, con materiales que poseyeron las elites, pero que por alguna razón enterraron y amortizaron, aunque no en sus tumbas. En él se estudian algunos depósitos destacando que el apogeo de su ocultación se produjo durante el Bronce Final III, y que había piezas anteriores, pero cuando se refiere a la datación, por ejemplo del depósito de Boutignons-sur-Essone “La Justice” (ubicado muy cerca de París) fechado en el Bronce Final Atlántico II Reciente (1050-950 a.C.), en el recuento de este tipo de hacha comenta que se requiere un mejor estudio para afinar su cronología (Milcent 2010: 108, 111, fig. 44, n.º 14). Sin duda porque otra hacha de alerones subterminales con anilla se data en el Bronce Final Atlántico III Antiguo (950-900 a.C.): es la hallada en Longueville ‘Chemin de Deux Jumeaux’ (Calvados, Normandía), que aparece en el mismo contexto donde hay dos hachas de alerones terminales (Milcent 2010: 108, 119, fig. 51, n.º 21, 19, 20).

Tras analizar la dispersión de los depósitos del oeste francés y su desigual documentación cronológica, que es sorprendentemente abundante durante el Bronce Final Atlántico III reciente, en relación con los momentos anteriores del Bronce Final y el posterior del Hierro I, se plantea una pregunta, que consideramos ya antigua: ¿se están datando las piezas o la fecha de ocultación, que siempre será posterior a las piezas? (Milcent 2010: 191).

Con nuestro molde se fabricó una pieza de un modelo que participa de las denominadas hachas *tipo Ornaisons*, con origen cerca del Golfo de León y de los Pirineos orientales, en la zona del Languedoc-Rosellón, y las de *tipo Homburg*, con núcleo en el Sarre alemán, muy cerca de la actual frontera francesa y por tanto más al norte. Al primer tipo corresponde el hacha que Monteagudo cataloga con el n.º 1789 y que piensa procedía del depósito de Ripoll, pero que tiene los alerones más cortos, mientras que del *tipo Homburg* no lo documentamos en la peninsular, aunque de esa variante se registran mayor número de moldes en bronce en su zona de origen.

Por otro lado, los moldes franceses en piedra se sitúan principalmente en la zona oriental y meridional montañosa, por lo que geográficamente parece más asequible la llegada de las hachas elaboradas, o en su caso de la idea para ellas, pese a que no se co-

<sup>9</sup> No obstante, las mineralizaciones de cobre son habituales al pie de las sierras prepirenaicas. Conocidos como “cobres de Biel” su presencia se puede rastrear a lo largo de una extensa “franja cuprífera surpirenaica” (Subias *et al.* 1989; Gilot *et al.* 2012) de ahí que resulte factible su presencia en esta zona de la Litera, aunque no haya datos concretos de mineralizaciones en la zona.

rresponden con ninguno de los dos tipos mencionados; solo el del Lac-du Bourget para hacha de alerones terminales y anilla lateral puede tener una mayor relación formal, pese a su distinto enmangue.

En cualquier caso, tanto un tipo como otro tienen su foco en zonas que se relacionan con la metalurgia continental, desde donde se difundiría hacia las costas norte y atlántica francesa, así como hacia el noroeste de Europa, incluyendo la presencia de algunos ejemplares en las Islas Británicas, llegando al noreste peninsular a través de los pasos pirenaicos centrales y orientales y alcanzado el Ebro mediante los ejes fluviales.

Este planteamiento, o hipótesis, es interesante ya que hay preeminencia de la metalurgia atlántica en el origen de muchas de las hachas del Bronce Final, en particular las de talón, y retoma la presencia de elementos de procedencia centroeuropea y nordalpina, así como su relación con los Campos de Urnas. Además, y como hemos visto, la piedra en la que se talló el molde de Sosa II es posible que proceda de algún punto del Pirineo axial francés o de la zona alpina.

Para terminar, situamos la cronología del molde en el Bronce Final, pero aquilatar el momento no es fácil, ya que a lo largo de este trabajo hemos ido mencionando las periodizaciones culturales que asigna cada investigador dentro de su tradición cultural y territorial, y como explica Mederos (1997: 73-75) dentro de la península ibérica puede hacerse referencia a un Bronce Tardío como continuación del Bronce Medio, al igual que sucede en el sureste, y denominar Bronce Final I al momento de la llegada de elementos externos como los campos de urnas o la metalurgia atlántica, para los mismos momentos que en otras zonas, por ejemplo en el noreste, se definen como Bronce Final I y II, siguiendo los modelos franceses o anglosajones (Mederos 1997: 76: t. 1 y 2).

También Ruiz Zapatero (2014) se plantea cómo datar correctamente los periodos que van del Bronce Medio (1500-1200 a.C. sin calibrar) al Bronce Final-Hierro I en el entorno de los campos de urnas, ya que se aprecian desde el Bronce Medio y especialmente en lo que llama Bronce Medio Tardío (o Bronce Reciente) la llegada de elementos materiales y culturales transpirenaicos. Esto indica que hubo permeabilidad para pequeños grupos de poblaciones a través de pasos pirenaicos que afectan al noreste (valle del Segre-Cinca especialmente. y valle del

Ebro), manteniendo su visibilidad entre el 1100 y el 700 a.C. aproximadamente, con posibilidad de que hubiese ya unas primeras cremaciones desde el 1300 a.C., e imitaciones de cerámicas típicas de los campos de urnas, por lo que es preciso valorar la permanencia del sustrato<sup>10</sup>.

Ya hemos comentado con anterioridad que el molde de Sosa II se halló en lo que suponemos un pequeño hábitat, asociado a cerámicas de almacenamiento con decoraciones plásticas de larga pervivencia y tradición local, sobre formas algunas con signos de modernidad y con un vasito bicónico con asa y pie característico de los Campos de Urnas Recientes. Dada la cronología proporcionada para las hachas de alerones subterminales con anilla lateral, y el posible origen de la piedra donde se talló, podríamos estar ante un molde transpirenaico importado, para su uso en una fundición local de mediados o finales del Bronce Final, desconociendo si pertenecía a un metalúrgico fundidor que viajaba con su propio molde, o a alguien que lo había adquirido o trabajaba por encargo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barril Vicente, M. (1980). El molde de hacha de alerones subterminales del río Sosa (Huesca, España). *Oskitania*, 1: 19-36.
- Barril Vicente, M. (1984): Cerámica de la Edad del Bronce en tres yacimientos de la provincia de Huesca. *Bolskan*, 2: 35-76.
- Barril Vicente, M. (1992). Instrumentos de hierro procedentes de yacimientos celtibéricos de la provincia de Soria en el Museo Arqueológico Nacional. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 10: 5-24.
- Barril Vicente, M. (2002). Los útiles agrícolas prerromanos: ideas básicas para su identificación, clasificación y adquisición de información. *Sautuola*, 8: 33-58.
- Barril Vicente, M., Ayarzagüena Sanz, M., López-Cidad, F., Valiente Cánovas, S. y Mata Perelló, J. M.<sup>a</sup> (2022). El Salinar de Peralta de la Sal: una explotación desde la edad del bronce. En M. Ayarzagüena Sanz, F. López-Cidad y M. A. Sebastián Pérez, (eds.cient.): *XI Congreso Internacional Minería y metalurgia históricas en el sudoeste europeo. Geología, minería y sociedad (4-7*

<sup>10</sup> Debe tenerse en cuenta que las nuevas dataciones de C-14 están modificando estas fechas adelantándolas, pero aún faltan muchas para poder tener una línea temporal completa. Ruiz propone una datación para los Campos de Urnas Antiguos, Bronce Final II (1300-1100 cal. a.C.), y para los Campos de Urnas Recientes y el Bronce Final III (1100-900 cal a.C.) (Ruiz 2014: 640-643; Rodanés y Picazo 2018: 161-175).

- noviembre de 2021) (pp. 51-63). Ayuntamiento de Ciempozuelos, Madrid.
- Barril Vicente, M., Delibes de Castro, G. y Ruiz Zapatero, G. (1982). Moldes de fundición del bronce final procedentes de "El Regal de Pídola" (Huesca). *Trabajos de Prehistoria*, 39, 1: 369-384.
- Barnolas, A. (dir.), Romero, G. Miguel, L.F. y Muñoz, A. (Eds.) (2017). Mapa Geológico de España escala 1:50.000. Segunda serie, 1ª ed. Hoja n.º 326 Monzón. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 40 p. + mapa geológico y mapa geomorfológico.
- Boutoille, L. (2009). Les dépôts de moules lithiques de fondeur de l'Âge du Bronze découverts en France. En S. Bonnardin, C. Hamon, M. Lauwers et B. Quilliec (dir.): *Du matériel au spirituel. Réalités archéologiques e historiques des 'dé-pôts' de la Préhistoire à nos jours. XXIX rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes* (pp. 379-386): Éditions APDCA. Antibes
- Briard, J. et Verron, G. (1976). Typologies des objets de l'âge du Bronze en France IV. Haches (2), herminettes. Société Préhistorique Française. Paris
- Butler, J. J. and Steegstra, H. (1999-2000). Bronze Age Metal and amber in the Netherlands (III: I). Catalogue of the winged axes. *Palaeohistoria. Acta et communicationes instituti archaeologici universitatis groninganae* 41-42 (pp. 127-147). 1999-2000. University of Groningen Press. Groningen.
- Castiella Rodríguez, A. y Sesma Sesma, J. (1988-1989). Piezas metálicas de la protohistoria de Navarra: Armas. *Zephyrus*, 41-42: 383-404.
- Chardenoux, M.-B. et Courtois, J.C. 1979: *Les haches dans la France méridionale*. Prähistorische Bronzefunde, 9,1). C.P. Beck. München.
- Cordier, G. (1962). Quelques moules de l'Age du Bronze provenant de la Touraine et du Berry. *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 59, n.º 11-12: 838-849.
- Delibes de Castro, G.; Fernández Manzano, J. y Herrán Martínez, J. I. (2017): Tipología y composición de las hachas de talón ibéricas. En E. Galán, O. García y I. Montero (eds.): *Hachas de talón del Museo Arqueológico Nacional. Catálogo y estudio arqueometalúrgico* (pp. 87-133). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid.
- Gagnière, S.; Germand, I.; Granier, J. y Monteagudo, L. (1963). *Les armes et les outils protohistoriques en bronze*. Inventaire des Collections Archéologiques du Musée Calvet d'Avignon II. Avignon. [https://www.fundacionmonteagudo.com/OBRAS\\_MONTEAGUDO/1963\\_armes\\_et\\_outils\\_protohistoriques\\_en\\_bronze\\_fundacion\\_luis\\_monteagudo.pdf](https://www.fundacionmonteagudo.com/OBRAS_MONTEAGUDO/1963_armes_et_outils_protohistoriques_en_bronze_fundacion_luis_monteagudo.pdf) (Consulta. 10-11-2022)
- Galán Domingo, E. y Ruiz-Gálvez Priego, M.ª L. (1996). Divisa, dinero y moneda. *Complutum Extra (Homenaje al Profesor Fernández Miranda)*, 6, vol. 2: 151-165.
- Gallart i Fernández, J. (1991). *El dipòsit de bronzes de Llavorsí, Pallars Sobirà*. Excavacions Arqueològiques a Catalunya, 10. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- Gallart, J., Rey, J. y Rovira, J. (1991). Nuevos datos para el conocimiento de la Edad del Bronce en la Litera (Huesca). *Bolskan*, 8: 215-242.
- Gallart Fernández, J., Rovira Marsal, J. y Rodanés Vicente, J. M.ª (2017). *Prehistoria: Del Paleolítico a la Primera Edad del Hierro. La Cueva Sepulcral del Moro de Alins del Monte* (pp.81-123). Monografías Arqueológicas, Serie Prehistoria 51. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
- Garcés Estalló, I. (1984). Los moldes de fundición del poblado de Masada de Ratón (Fraga). *Ilerda*, 45: 29-40.
- Gillot, Th., Badía, D., Manso J. A. y Cuchí J. A (2012). Nota sobre mineralizaciones en Monzorrobal (Ayerbe, Huesca). *Lucas Mallada*, 14: 193-200.
- Gómez Ramo, P. (1993). Tipología de lingotes de metal y su hallazgo en los depósitos del bronce final de la Península Ibérica. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad Autónoma de Madrid*, 20: 73-105.
- Kerouanton, I. (2002). Le lac du Bourget (Savoie) à l'Âge du Bronze final": les groupes culturels et la question du groupe du Bourget. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99, n.º 3: 521-561.
- Lackinger, A. (2014). Una aproximación experimental al empleo de la esteatita en la metalurgia prehistórica. En F. J. González de la Fuente, E. Paniagua, P. de I. Sutil (coords.): *III Jornadas de Jóvenes Investigadores del Valle del Duero Investigaciones Arqueológicas en el valle del Duero. Del Paleolítico a la Antigüedad Tardía: (Salamanca, 20-22 de noviembre de 2013)* (pp. 343-357). Glyphos Publicaciones. Valladolid.
- Martí Jusmet, F. (1969-1970). Las hachas de bronce en Cataluña. *Ampurias*, 31-32: 105-151.
- Mederos Martín, A. (1997). Nueva cronología del Bronce Final en el Occidente de Europa. *Complutum*, 8: 73-96.
- Milcent, P.-Y. (2012). *Les temps des élites en Gaule Atlantique: chronologie des mobiliers et rythmes de constitution des dépôts métalliques dans le contexte européen (XIIIe-VIe av. J.-C.)*. Presses Universitaires. Rennes.
- Moine, B., Fortune, J. P., Moreau, P., & Viguier, F. (1989). Comparative mineralogy, geochemistry, and conditions of formation of two metasomatic talc and chlorite deposits; Trimouns (Pyrenees, France) and Rabenwald (Eastern Alps, Austria). *Economic Geology*, 84(5): 1398-1416.
- Monteagudo, L. (1977). *Die Beile auf der Iberischen Halbinsel*. München, Col. Prähistorische Bronzefunde, 9: 262-265.
- Pernot, M. (2010). Técnicas del metal, artesanos y talleres en las sociedades antiguas: de la edad del Bronce final al periodo romano en la Europa occidental. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 39 (2): 331-350.
- Rodanés Vicente, J. M.ª (1987). Hacha de aletas encontrada en el término de Cerler (Huesca), *Bolskan*, 4, 123-132.
- Rodanés Vicente, J. M.ª (Coord.). (2017). *La cueva sepulcral del Moro de Alins del Monte. Prehistoria de la Litera. Huesca*. Monografías Arqueológicas, Serie Prehistoria 51. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
- Rodanés Vicente, J. M.ª y Picazo Millán, J. (2018). Interaction and Interchange. The Genesis of the Late Bronze and Early Iron Age in the Middle Ebro Valley. En A. Cruz y J. Gibaja (eds): *Interchange in Pre- and Proto-history* (pp. 161-175) BAR Inter.I Serie 2891. Oxford.
- Rodanés Vicente, J. M.ª y Sopena Vicién, M.ª C. (1998). *El Tozal de Macarullo (Estiche, Huesca): el Bronce reciente en el Valle del Cinca. Monzón*. Centro de Estudios de Monzón y Cinca Medio. Monzón.
- Royo Guillén, I. y Pérez i Cunill, J. (2019). Los vasos biconocónicos de las necrópolis de Los Castelletts y Can Missert y los primeros campos de túmulos y urnas en el noreste peninsular. *Bolskan*, 27: 55-86.
- Ruiz-Gálvez Priego, M.ª L. 1995: Depósitos del Bronce Final: ¿Sagrado o profano? ¿Sagrado y, a la vez, profano?". En M.ª L. Ruiz-Gálvez (coord.): *Ritos de paso y*

- puntos de paso: la ría de Huelva en el mundo del Bronce Final europeo*, *Complutum Extra*, 5: 21-32.
- Ruiz Zapatero, G. (2014). Bronce Final – Hierro: la naturaleza de los campos de urnas. *XV Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà: La transició Bronze Final – 1.ª Edat del Ferro en els Pirineus i territoris veïns (noviembre, 2011)* (pp. 635-658). Institut d'Estudis Cetrans. Puigcerdà.
- Santos Retolaza, M. (2008). Un depósito metálico en el poblado del Bronce Final de San Martí d'Empúries, en J. Celis, J., G. Delibes, J. Fernández Manzano y L. Grau, L. (eds.). *El hallazgo leonés de Valdevimbre y los depósitos del Bronce final atlántico en la Península Ibérica* (pp. 298-312). Museo de León e Instituto Leonés Cultura. León.
- Serra, M. (1990). Geología de los materiales Paleozoicos del área de Capellades (Prov. de Barcelona). *Acta geológica hispánica*, 25(1-2): 123-132.
- Sigaut, E. (1984). Essai d'identification des instruments à bras du travail du soil. Les instruments aratoires en Afrique tropicale. La Fonction et le signe. *Cahiers Orstrom*, 20, 3-4: 359-374.
- Subías, I., Fernández Nieto, C. y González-López, J. M. (1989). Mineralogía de las arenas cupríferas de Biel (Zaragoza). *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 13: 315-327.
- Veber, C.; Mille, B. y Bourgarit, D. (2003): Analyse élémentaire des dépôts lorrains: essai de caractérisation d'une production métallique de la fin de l'Age du Bronze. En A. Giunlia-Mair y F. Lo Schiavo (eds.): *Le problème de l'étain à l'origine de la métallurgie. The problem of Early tin* (pp. 67-76). British Archaeological Reports. International Series 1199. Oxford.
- Viladevall Solé, M. (1975). *Estudio petrológico y estructural de las rocas metamórficas y graníticas del sector Nororiental del macizo del Montseny (Prov. Barcelona-Gerona)*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. Tesis Doctorals en Xarxa <http://hdl.handle.net/10803/1978>
- Zwart, H. J. (1965). Geological map of the Paleozoic of the Central Pyrenees. *Leidse Geologische Mededelingen*, 33(1): 191-254.