

# Vida y muerte de una espada atlántica del Bronce Final en Europa: Reconstrucción de los procesos de fabricación, uso y destrucción

*Vie et mort d'une épée atlantique du Bronze Final en Europe: Reconstitution de procédés de fabrication, utilisation et destruction*

*Life and death of an atlantic sword: Reconstruction of the processes of fabrication, use wear and destruction*

Bénédicte T. QUILLIEC

UMR 7041 - Protohistoire européenne. Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie. 21 allée de l'Université.  
F- 92 023 Nanterre cedex. benedicte.quilliec@mae.u-paris10.fr

Recibido: 15-06-2006  
Aceptado: 29-11-2006

## RESUMEN

*En este artículo presento una propuesta de reconstrucción de las etapas y operaciones de la cadena operativa, a partir de las huellas observadas sobre las espadas de bronce. Las interpretaciones de las huellas sobre los objetos metálicos (a partir de exámenes de superficie) nos permiten proponer las operaciones originales y también explicar cuál es la causa o la razón de estos estigmas, cómo han sido producidos. Las interpretaciones de las huellas señaladas sobre las espadas atlánticas son las que nos conducen a la deducción y a la reconstrucción de los procesos técnicos de la metalurgia del bronce del Bronce Final de Europa occidental (c. 1350-800 BC).*

**PALABRAS CLAVE:** Espada atlántica. Tecnología del bronce. Edad del Bronce final. Cadena operativa.

## RESUMÉ

*Le découpage d'objets archéologiques (quels qu'ils soient) n'étant pas systématique et dans de nombreux cas, impossibles, les observations macro et microscopiques, sans recours à des prélèvements d'échantillons, sont extrêmement importantes et nous apportent malgré tout de très nombreuses informations sur les processus techniques ayant permis la réalisation d'objets métalliques. L'objectif de cet article est de présenter comment, à partir de traces relevées sur le métal, il est possible de proposer des reconstitutions de chaînes opératoires de fabrication, d'utilisation et de destruction des épées en bronze, de la fin de l'âge du Bronze (1350 - 800 environ avant notre ère). Ces examens méthodiques ont permis de constituer un référentiel de stigmates techniques liés à la réalisation ou à l'emploi de cette arme. Malgré les particularités de ce matériau (recyclage), l'apport technologique permet ainsi de reconstituer des procédés d'un artisanat très complexe et pleine expansion à la fin de l'âge du Bronze.*

**MOTS CLÉS:** Épée atlantique. Technologie du bronze. Bronze final. Chaîne opératoire.

## ABSTRACT

*The cutting of all archeological artefacts no given systematic or even impossible in number cases, macro- and microscopic observations without sample are extremely important. They give us many informations about technical processes allowed to made metallic objects. With traces interpretations about metallic objects using surface exames we can propose initial stages and explain cause of these stigmates or how they were made. In this article I will present different interpretations of the traces observed on Atlantic swords from the Late Bronze Age (c. 1350-800 BC).*

**KEY WORDS:** Atlantic sword. Technology of bronze. Late Bronze Age. Chaîne opératoire.

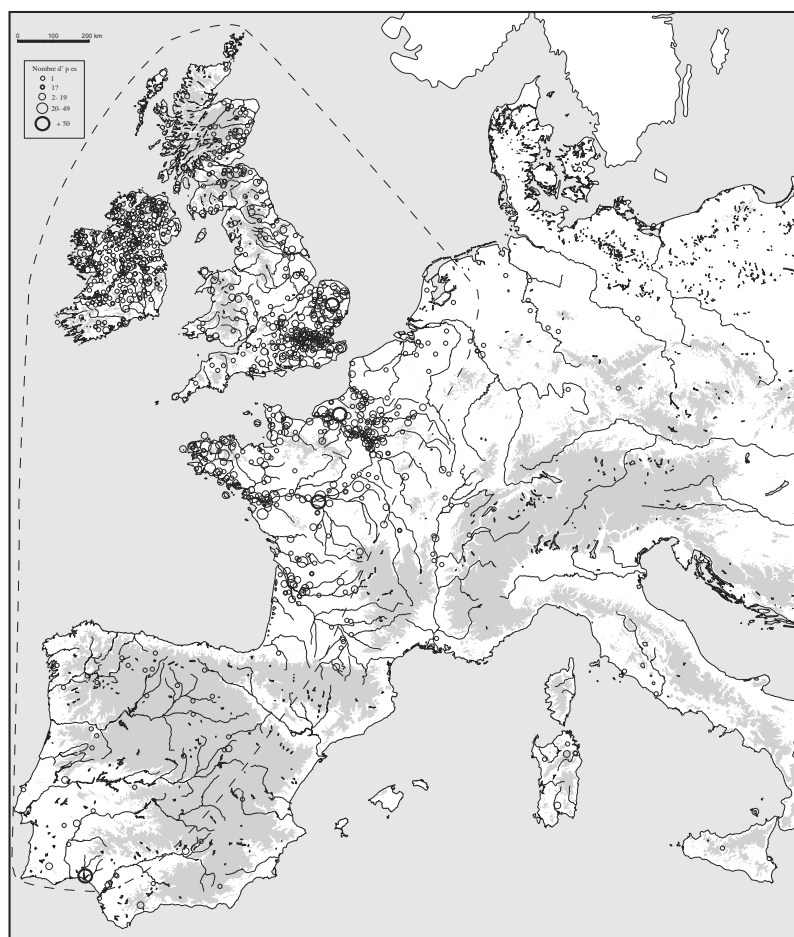
**SUMARIO** 1. Introducción. 2. Método. 3. Resultados.

## 1. Introducción

Las técnicas metalúrgicas son reveladoras de una artesanía propia de unas culturas y de unas sociedades (Mordant *et al.* 1998). Las espadas de bronce son un buen modo de comparación porque eran armas exclusivas de una parte de la sociedad. Son el símbolo de una élite que juega un papel importante en el control de las materias primas. Por eso se puede pensar que había intercambios entre las élites: las mismas formas de espadas, los modos de deposición y de destrucciones revelan que las sociedades antiguas no eran herméticas, sino que hay comunicación además de intercambio de artesanos. La cuestión es intentar entender cuáles son estos intercambios (Quilliec en prensa) a partir de la metalurgia, especialmente estableciendo unas comparaciones entre los modos de realización de las armas (espadas) en bronce, durante un período,

el final de la Edad del Bronce, que representa la plena expansión de la metalurgia del bronce.

Las primeras espadas de tipo atlántico están ampliamente distribuidas desde Escocia hasta Andalucía (Fig. 1). La cantidad de estas espadas no cesa de aumentar durante las tres etapas del Bronce final (c. 1350-800 BC). Son más importantes en la tercera etapa, ya que actualmente el número de las espadas atlánticas es casi de 4000, del cual el 65 % pertenece al Bronce final IIIb (c. 930-800 BC). No son espadas descubiertas en sepulturas o habitaciones, sino que provienen de descubrimientos aislados y de hallazgos en tierra, ríos, lagos o también en las turberas. Los descubrimientos en contexto funerario o de habitación son relativamente insignificantes en proporción con el total de las espadas halladas (Quilliec 2001). Los descubrimientos en contexto funerario representan menos de 0,5 % del inventario y son de a penas 1 % en contexto de ha-



**Figura 1.-** Dispersión de las espadas de tipo atlántico en la Europa occidental en la Edad del Bronce final (c. 1350-800 BC).

bitación. Constituyen un elemento extremadamente importante en la medida en que no son abundantes las huellas de talleres y los vestigios directamente ligados a los objetos metalúrgicos.

En este artículo quisiera exponer sólo las diversas huellas que me permitieron reconstruir procesos técnicos desde el comienzo de la vida hasta la muerte de una espada. A partir de una muestra de 1086 piezas realicé estudios tipológicos de las formas, técnicas y contextos. Sobre el conjunto de las espadas observadas, en particular las de España (Rovira 2004; Montero Ruiz *et al.* 2002), detecté huellas recurrentes de fabricación, uso y también de destrucción.

## 2. Método

La tecnología de los objetos metálicos nos permite entender cómo estaban realizados los objetos (Armbruster 2003; Perea *et al.* 2003) y también descubrir huellas de utilización (Kristiansen 2002) y de destrucción (Rapin 1993), puesto que en efecto el bronce guarda las improntas (Pernot 1998, 1999). Pero aquellas huellas no provienen del trabajo directo del metal y de acciones producidas en el bronce (Armbruster y Perea 1994). A veces las acciones en cera o en arcilla son diferentes de aquellas en metal, aunque no siempre son fáciles de identificar (Armbruster y Perea 2000). Además su localización nos ayuda a interpretar acciones anteriores (Fig. 2).

Se trata de reconocer las huellas, de encontrar el orden y la sucesión de las acciones producidas. Interpretar huellas permite la reconstrucción de las probables cadenas operativas de la fabricación de los objetos, sabiendo que muchas de ellas fueron borradas frecuentemente (Armbruster 2000; Breton y Pernot 1999). Desde una minuciosa y sistemática observación de las espadas identifiqué estigmas como defectos o huellas dejados por el artesano o el usuario, que fueron interpretadas a fin de reconstruir la cadena operativa (Quilliec en prensa). Por ejemplo, examinando una espada, bien a simple vista, bien mirando con lupa o con microscopio, se descubre un estigma que es localizado e interpretado en consecuencia.

Para reconstruir esos procesos de fabricación, utilicé también otros elementos, como restos asociados a la metalurgia (fragmentos de moldes y ensayos en cera de abeja). Las experimentaciones, las

radiografías y los exámenes metalográficos son igualmente una ayuda preciosa para entender esta técnica y evidenciar los procesos técnicos antiguos de la metalurgia del bronce (Quilliec y Pernot 2003; Véber y Pernot 2000). También las comparaciones con objetos de otros periodos cronológicos nos ayudan (Lehoërff 2004; Pernot y Labeaune 1999; Perea y Armbruster 1998). Tengo que señalar que no siempre tenemos oportunidad de practicar análisis y exámenes sobre los objetos que estudiamos en los museos (por varias razones). En consecuencia, me parece muy importante proponer desarrollar un “método” aplicable de observaciones sistemáticas (a simple vista o con lupa). Si no podemos ver y entender todo en la fabricación de las piezas, sin embargo podemos detectar numerosas huellas sobre las que tenemos idea de cómo se originaron o para las que posemos elementos de comparación.

## 3. Resultados

A partir de exámenes de superficie, las interpretaciones de huellas sobre las espadas nos permiten

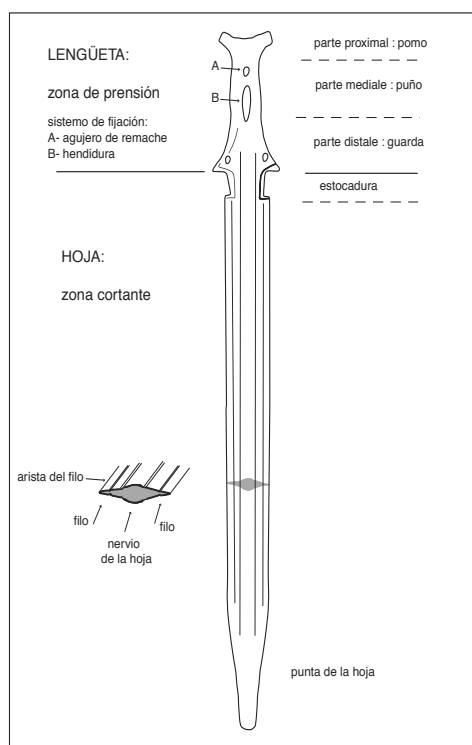
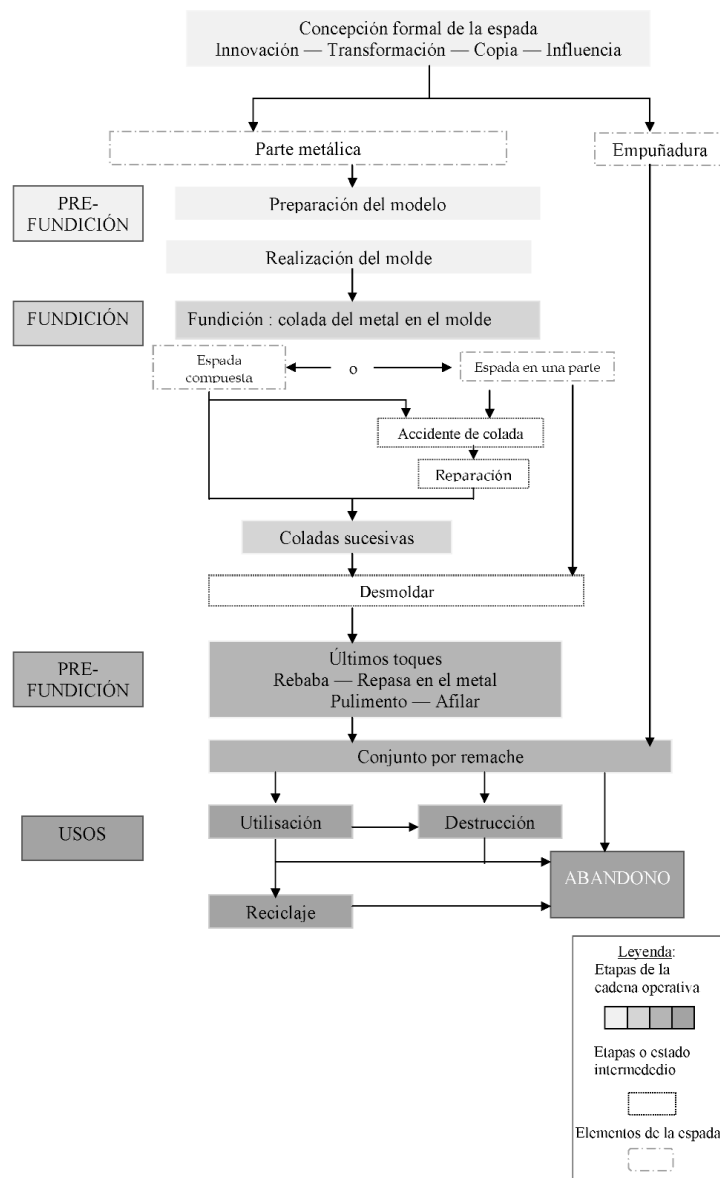


Figura 2.- Presentación de las diferentes partes de una espada de lengüeta tripartita.



**Figura 3.-** Cadena operativa de las espadas atlánticas de bronce, de la concepción al abandono. A veces las espadas han estado abandonadas sin estar acabadas (cruda de fundición) o con defectos (accidentes de fundición).

proponer operaciones originales y también explicar cuál es la causa o la razón de estos estigmas y cómo se han producido. De esta manera podemos construir hipótesis acerca de la cadena operativa desde la fabricación al abandono de las espadas (Fig. 3). Ello nos enseña también el grado de maestría existente en las técnicas de fundición y en los procesos metalúrgicos (Rovira I Port 2004).

A partir de los estigmas de una espada (aquí son sólo exámenes de superficie), proponemos hipótesis de cómo era el soporte (metal, cera, molde en

arcilla, etc...), las materias utilizadas, las correspondientes operaciones iniciales, y además, los defectos o las consecuencias de operaciones omitidas. Para rectificar el defecto o la consecuencia de acciones que resultaron defectuosas, el artesano tenía que hacer otras operaciones. Pero sí podemos ver huellas de algunos actos, es decir que (afortunadamente para nosotros) se omitieron algunas operaciones, o que fueron incompletas o imperfectas. Las huellas son a menudo perceptibles sobre la lengüeta de las espadas (caras y bordes), porque

HUELLAS	OPERACIONES	ETAPAS
alisamiento burlete aspecto modelado aspecto cortado círculos o oleadas arrepentimiento	Preparación del modelo	PRE-FUNDICIÓN
relieve de fisura inicio rebabas filete sobre los bordes desajuste de frente	Realización del molde	
agujero grieta hinchazór bruto de fundición embudo de vaciado espada deformada	Fundición	FUNDICIÓN
parte que falta o rota presencia de canales más gruesos	Reparación	
	Vaciada adicional Enmanga	
recorte reanudación en el bronce tratamiento diferenciado impacto aspecto pulido afilado	Últimos toques Rebarbar Reanudar Martillar	POST-FUNDICIÓN
	Pulido Afilado	
remache in situ empuñadura	Enmanga por remachado	
muesca impactos grumete rayaduras fisuras rupturas	Utilización (combates)	USOS
estrias aspecto pulido afilado	Mantenimiento Pulido Afilado	
fragmentación torsión doblado impactos (repetición)	Destrucción	DESTRUCCIÓN

Figura 4.- Interpretación de las huellas señaladas sobre las espadas atlánticas.

esta parte estaba recubierta de una empuñadura (seguramente en materia orgánica), la cual esconde el metal y, naturalmente, los defectos. No todas las huellas han sido reconocidas sobre los mismos objetos. Es por el contrario la síntesis de todas las observaciones hechas sobre una muestra de 1086 espadas, lo que nos permite proponer reconstrucciones de cadenas operativas probables. En cada etapa presentaré algunos ejemplos de huellas detectadas sobre las espadas (Fig. 4).

### 3.1. Cadena operativa de fabricación de las espadas de bronce

Las espadas del Bronce Final se realizan esencialmente por fundición, pero se han detectado hue-

llas que proceden de acciones anteriores y posteriores a la fundición. La fabricación de las espadas de bronce se compone de tres etapas: la *pre-fundición*, la fundición y la *post-fundición*. Antes de la fundición se hace un modelo y un molde y después de la fundición, el bronce conserva todavía huellas de acabado y, sobretodo, de últimos retoques.

#### 3.1.1. Etapa de pre-fundición: la realización del modelo

Las operaciones de preparación del modelo pertenecen a la etapa de pre-fundición. Algunas espadas tienen huellas que parecen ser resultado del trabajo de un material maleable, porque no es posible obtenerlas directamente en el metal. Puesto que en ciertos casos las huellas de fabricación no fueron borradas y siempre se ven en el bronce, podemos precisar la naturaleza de los materiales empleados y determinar los procesos técnicos para la realización de los modelos. El examen de las espadas permite emitir hipótesis sobre las materias utilizadas como cera, arcilla o madera, lo cual depende de observaciones de las huellas y de las limitaciones técnicas ligadas al material. Elegir la materia prima para la realización del modelo depende tanto de la técnica de molde, como de la de *vaciado con un modelo en cera que ha desaparecido*, lo cual puede asimismo condicionar su elección.

Horadar un agujero en la cera para después fijar un remache provoca huellas alrededor del hoyo como *burletes* o *michelines de metal* (Lám.I).

Si no fueron borrados en su momento, estos estigmas se reproducen en el molde y después en el metal (Lám.II).

Las huellas de *alisamiento* de la cera derivan del mismo fenómeno que el de la perforación de un agujero de remache (Lám.III). Alisar la cera produ-

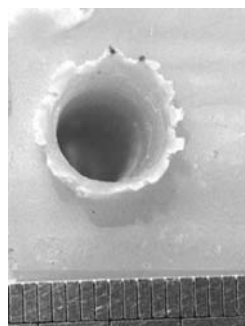
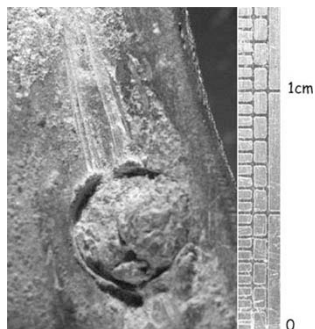
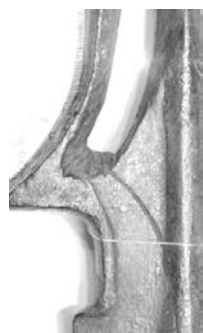


Lámina I.- Burletes de cera alrededor de la perforación de un agujero en cera fría (experimento para comparación de las huellas).



**Lámina II.**- Alrededor de la perforación para remache (todavía en sitio), observamos una huella que fue realizada durante la apertura del agujero sobre el modelo de la espada. También detectamos huellas paralelas de alisamiento de la cera (Bringolo, Côtes d'Armor, Francia; M.A.N. Saint-Germain-en-Laye, Francia, n°11.697).



**Lámina III.**- Huellas de alisamiento de la cera (Monte-Sa-Idda, Decimoputzu, Cerdeña; Museo de Cagliari, Cerdeña).



**Lámina IV.**- El aspecto modelado del bronce se interpreta como un uso de una materia maleable como cera caliente para realizar el modelo (Ría de Huelva, Andalucía, España; M.A.N. Madrid, España, n°32.273).

ce estigmas regulares casi paralelos (Láms. II y III). Aparecen estigmas alrededor de la perforación del remache que sirvió para ensamblar la empuñadura sobre la lengüeta. Estos estigmas corresponden a la perforación realizada sobre un modelo preparado durante la etapa de *pre-fundición*. La interpreta-

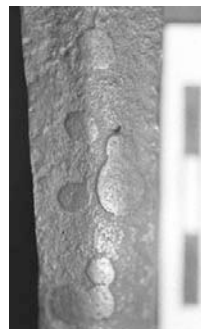
ción del estigma permite reconstruir un gesto de una operación. Este acto o esta operación pertenece a una primera etapa de la cadena operativa.

Los distintos tipos de huellas dependen de la temperatura de trabajo de la cera. El *aspecto modelado* o el *aspecto cortado* de una espada puede significar que la cera fue empleada respectivamente o bastante caliente para modelarla (Lám.IV), o dura y en este último caso, se precisa el uso de una herramienta cortante, como un cuchillo (Lám.V). En el caso anterior, un modelo de cera, la cera estaba fría. Pero también conocemos otros ejemplos de modelos de espadas en madera en Irlanda (Hodges 1954: 67, fig. 3).

Otros estigmas de cera son los *círculos de superficie* que son visibles sobre el metal pero que aparecieron al principio durante la fabricación del modelo, realizado a partir de cera líquida, (Lám. VI). La colada debió ser demasiado rápida, por lo que la cera formó burbujas de gas que no dió tiempo de que escaparan. De este modo las burbujas,



**Lámina V.**- El aspecto cortado del bronce del puño es consecuencia del uso de una herramienta cortante como por ejemplo un cuchillo (Cambes, Gironde, Francia; Museo de Burdeos, Francia, n°64.71.1).



**Lámina VI.**- Los círculos de superficie visibles sobre el metal son huellas características del empleo de cera líquida para confeccionar un modelo (Ría de Huelva, Andalucía, España; M.A.N. Madrid, España, n°24.60.69-256 y n°24.60.47-52.57).



**Lámina VII.**- Las oleadas visibles en superficie en metal son consecuencia de una colada de cera líquida (Ría de Huelva, Andalucía, España; M.A.N. Madrid, España, nº32.300.43).

atascadas, formaron círculos en la superficie. Se identifica también la utilización de un molde para hacer el modelo. Igualmente, son visibles en superficie en el metal, *oleadas* que fueron probablemente consecuencia de una colada de cera líquida hecha en varias veces o con irregularidad (Lám.VII). El hecho de que estos estigmas no fueran borrados, nos permite hoy su observación.

### 3.1.2. Etapa de pre-fundición: la realización del molde

Después de la realización del modelo, se fabrica un molde (modelo que puede ser la mayoría de las veces de cera, de arcilla o de madera -o plausiblemente de piedra). Si es de arcilla, el proceso consiste en cubrir el modelo con sucesivas capas de arcilla, muy depurada al principio y más grosera al final (Lám.VIII).

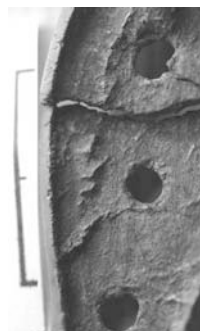
Los *relieves quebrados* son el resultado de una reacción o de las características previas de la materia utilizada para hacer el molde (Lám.IX). En el



**Lámina VIII.**- Este molde de espada del Bronce final es compuesto de varias capas de arcilla (Fort-Harrouard, Sorel-Moussel, Eure-et-Loir, Francia; M.A.N. Saint-Germain-en-Laye, Francia).

caso de un molde en arcilla, si se seca demasiado rápido (si estaba al sol por ejemplo), se crean fisuras o grietas. Si dichas fisuras no se tapan por dentro del molde, el metal las rellena durante la fundición. Finalizada ésta, aparece un relieve de metal en la superficie del objeto (una vez más, si el artesano no lo borra). A veces, podemos ver fisuras en moldes de piedra en arenisca. En tal caso y si la espada no fue pulida, puede verse y reproducirse el mismo tipo de huella.

La huella de la abertura del sistema de fijación (remaches) es observable en el mango o en la guarda cuando el agujero no fue completamente perforado, de modo que todavía podemos ver *el inicio de la perforación* a medio acabar (Lám.X). Puede ser también que el molde estuviera mal ajustado sobre el modelo y por eso la abertura del agujero en el bronce no quedó completada (Lám.XI). En unos casos, podemos ver el arrepentimiento de la perforación para remache es visible (Lám.XII). Los arrepentimientos de decoración también son muy frecuentes.



**Lámina IX.**- Los relieves de fisuras resultan del secado demasiado rápido de un molde de arcilla, en el cual se han ido producido fisuras (Izon? Aquitania, Francia; Museo Burdeos, Francia, nº60.58.1).



**Lámina X.**- El hueco en el puño es el inicio de un agujero inacabado (Brompton by Sawdon, Yorkshire, Inglaterra; N.M.S. Edimburgo, Escocia, nº DM.41).



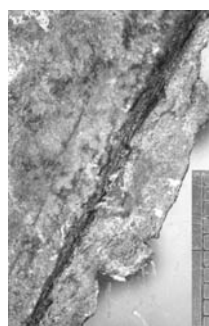
**Lámina XI.**- El emplazamiento del agujero de remache se ubica en un molde de arcilla (Fort-Harrouard, Sorel-Moussel, Eure-et-Loir, Francia; M.A.N. Saint-Germain-en-Laye, Francia).



**Lámina XIII.**- El desajuste de las caras del molde es reproducido en el metal (Minster, Kent, Inglaterra; British Museum, Londres, Inglaterra, n°93.4-26.12).



**Lámina XII.**- En el puño, un arrepentimiento de la perforación para remache es visible (Marlers, Somme, Francia; M.A.N. Saint-Germain-en-Laye, Francia, n° 45.923).



**Lámina XIV.**- La infiltración de metal entre las dos partes del molde crea barbas. Esta espada está en bruto de fundición (Challans, La Villate, Vendée, Francia; M.A.N. Saint-Germain-en-Laye, Francia, n°81.465).

El *desajuste de las caras del molde* (arcilla, arena -¿- piedra) aparece cuando las partes del molde estaban mal ajustadas o se habían desplazado antes de la colada. La operación imperfecta sería el ensamblaje de las partes del molde, que luego vemos sobre el objeto (Lám.XIII). En el caso de las infiltraciones de metal entre las dos partes del molde, se trata del mismo fenómeno. Es decir que las partes del molde, desajustadas, permiten al metal introducirse y crean *rebabas* (Lám.XIV). A menudo son rebordes especialmente localizados sobre los bordes de la lengüeta de la espada porque es la parte encubierta de una empuñadura que no se ve.

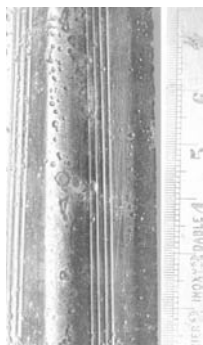
### 3.1.3. Etapa de fundición

La etapa de fundición es la colada de la aleación en el molde. A veces, en el proceso de vertido del metal caliente y líquido, se producen varios tipos de estigmas. Las razones son diversas como, por ejemplo, las calidades o las temperaturas de la aleación y del molde, la velocidad de la colada, o inclu-

so, la correcta inclinación del molde. Así, bien burbujas de gas de diferente tamaño del metal en fusión quedan atrapadas en el interior del objeto en proceso de enfriamiento, o bien las burbujas se escapan pero quedan en la superficie del objeto. En consecuencia, a menudo son visibles hoyos sobre los bordes de la lengüeta o sobre los filos de la hoja (Lám.XV) o grietas (Lám.XVI). Las huellas de fundición son las más claramente visibles en el bronce. Si las burbujas de gas quedan atrapadas provocan hinchazones de metal (Lám.XVII). Durante la colada ocurre a veces, que el molde se rompe dejando escapar el metal en fusión, lo que produce un acúmulo de metal informe (Lám. XVIII). Menos frecuentes son las espadas dejadas *en bruto de fundición* sin ser acabadas.

En la etapa de fundición podemos incluir algunas operaciones de reparación como las de fundición sucesiva para ensamblar la empuñadura con la lengüeta de bronce o para añadir una parte que falta o que está rota (Lám.XIX). La mayoría de las es-

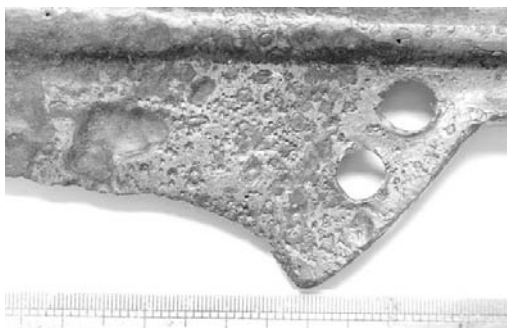




**Lámina XV.**- Una mala fundición puede detectarse por los hoyos que se han escapado del metal (Alhama de Aragón, Zaragoza, Aragón, España; Museo Cerralbo, Madrid, España nº03562).



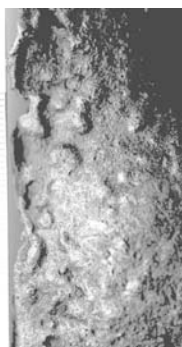
**Lámina XVIII.**- Esta espada deformada es consecuencia de un accidente de colada como cuando un molde estalla (Corbeil, Essonne, Francia; M.A.N. Saint-Germain-en-Laye, Francia, nº71.819).



**Lámina XVI.**- Las grietas son consecuencia de defectos de fundición (Alhama de Aragón, Aragón, España; Museo Cerralbo, Madrid, España, nº03562).



**Lámina XIX.**- El pomo fue añadido por un vaciado adicional (Fieis de Deus, Portugal; M.N.A.E. Lisboa, Portugal).



**Lámina XVII.**- Las burbujas de gas que quedan en el metal provocan hinchazones (Duddingston Loch, Holyrood Park, Edimburgo, Escocia; N.M.S. Edimburgo, Escocia, nºDQ 20).



**Lámina XX.**- Esta espada está compuesta por dos piezas. Se trata de un vaciado adicional (Ría de Huelva, Andalucía; M.A.N. Madrid, España, nº32.261).

padas atlánticas están fabricadas de una sola pieza, pero hay casos en que están compuestas por dos o más elementos (Lám.XX). Las fundiciones adicionales son frecuentes en los casos de reparación, especialmente en la zona de la lengüeta (Lám.XXI). Los ejemplos de reparaciones de las lengüetas pla-

nas de espadas con coladas sucesivas están atestiguadas desde el Bronce Final IIIb. Aunque no siempre tenemos las dos partes de la espada, la presencia de canales más gruesos sobre la lengüeta nos da indicios que permiten documentar una colada adicional (Lám.XXII).



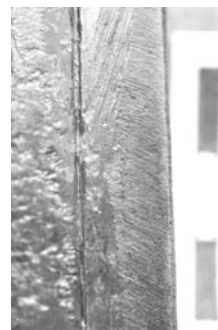
**Lámina XXI.**- Huellas de fundición adicional para reparación de la lengüeta (Corta de la Cartuja, Sevilla, Andalucía, España; Museo Arqueológico Provincial de Sevilla, España, n°1982/107).



**Lámina XXIII.**- Huellas de pulido sobre la hoja de una espada (Zaragoza, Andalucía, España; Museo Arqueológico de Barcelona, España, n°25.298).



**Lámina XXII.**- Canales en la parte sobre la cual habría un vaciado adicional (Carrickobreen, Co. Westmeath, Irlanda; N.M.I. Dublin, Republica de Irlanda, n°1948: 85 01).

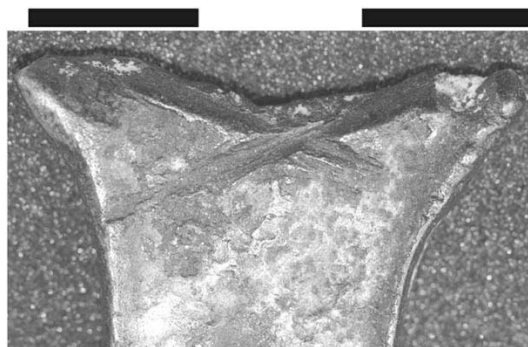


**Lámina XXIV.**- El afilado es un pulido de las aristas de la hoja (Sigüenza, Castilla, España; M.A.N. Madrid, España, n°10.216).

### 3.1.4. Etapa de post-fundición

La etapa de post-fundición incluye las operaciones de últimos retoques, que permiten al objeto ser funcional y también estético. Una vez desmoldada, se requieren algunas operaciones, como cortar las *rebabas*, pulir (Lám. XXIII) o afilar la hoja de la espada (Lám.XXIV). El *afilado* es un *pulido* limitado sobre los filos de la hoja. Pero puede ser también producto de un reavivado del filo del arma durante su uso. En este caso, la adición de huellas de acabados y de usos es un testimonio de que se trata de un mantenimiento de la espada. Si no se eliminó completamente, el *cono de fundición* o su recorte, se nota en el extremo del pomo (Lám. XXV).

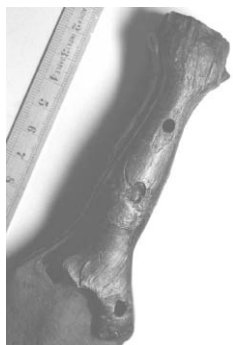
A partir de exámenes de superficie no podemos decir que el proceso de dar forma consistiera en martillar la hoja. Los exámenes metalográficos nos ayudan a determinar si hubo etapas de martillado en frío alternando con etapas de recocidos (Quilliec y Pernot 2003).



**Lámina XXV.**- Huella del recorte del cono de fundición en el extremo del pomo (Blackmoor, Hampshire, Inglaterra; British Museum, Londres, Inglaterra, n° 91.5. 14.35).

La forma más frecuente de fijación de una empuñadura compuesta de dos partes en materia orgánica es con remaches (Lám.XXVI).

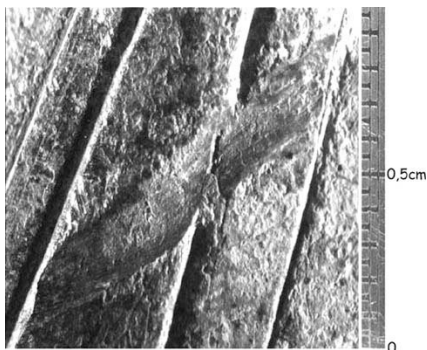
También las operaciones de mantenimiento como por ejemplo el pulido o el reavivado de los filos pertenecen a la etapa de uso de las espadas, pero no



**Lámina XXVI.**- Una empuñadura compuesta de dos partes en materia orgánica enmangada sobre la lengüeta de metal con remaches (Aird, Western Isles, Escocia; N.M.S., Edimburgo, Escocia, n° DL.43).



**Lámina XXVII.**- Huellas de muescas sobre las aristas de los filos de la hoja (Puertollano, Camino de Santiago, Ciudad Real; Museo Arqueológico de Ciudad Real, España).



**Lámina XXVIII.**- Huellas de impactos de golpe sobre la hoja (Challans, La Villate, Vendée, Francia; M.A.N. Saint-Germain-en-Laye, Francia, n°81.447).

somos capaces de diferenciar una de otra. Ahora bien, si existe además otro tipo de estigma como por ejemplo los atribuibles a combates, entonces sí podemos interpretarlos como huellas de mantenimiento.

### 3.2. Usos de una espada

En lo que refiere a los usos, podemos proponer en algunos ejemplos una distinción entre las utilizaciones y las destrucciones deliberadas. Los estigmas sobre las hojas confirman que estas espadas no fueron empleadas solo como armas de parada sino que eran auténticas armas de combate.

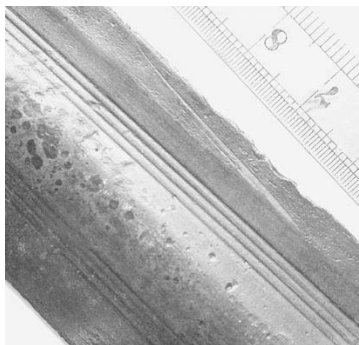
Por principio, consideré que una espada había sido destruida cuando presentaba más de dos huellas de rotura o de deformación, de lo cual sobreentendí que se trataba de un acto deliberado. Muchas espadas están rotas y es evidente que se trata de acciones intencionadas, más aún cuando fueron depositadas. Cuando presenta sólo una rotura con huellas sobre la hoja, en mi opinión se trata de marcas de utilización. Quiero subrayar la alta frecuencia de espadas utilizadas y de espadas destruidas, en toda la Europa atlántica a fines de la Edad del Bronce, así como también la alta frecuencia de asociación de huellas de utilización y de huellas de destrucción.



**Lámina XXIX.**- Huellas de impactos de golpe y muescas sobre una arista de la hoja (Ría de Huelva, Andalucía; M.A.N. Madrid, España, n°32.288-29.14.39).



**Lámina XXX.**- Aspecto mellado de una punta de hoja (Puertollano, Camino de Santiago, Ciudad Real; Museo Arqueológico de Ciudad Real, España).



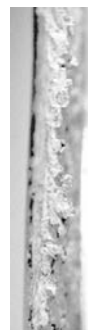
**Lámina XXXI.-** Estrías y ralladuras sobre la hoja (Alhama de Aragón, Zaragoza, Aragón, España; Museo Cerralbo, Madrid, España, nº03562).



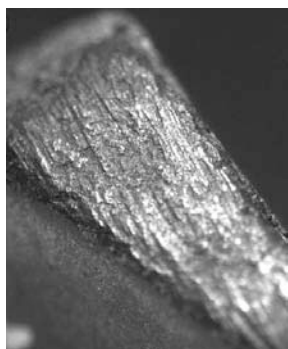
**Lámina XXXIV.-** Espada fragmentada en varios trozos (Alcobainas, Río Guadalete, Cádiz, Andalucía, España; Museo Arqueológico de Jerez de la Frontera, España).



**Lámina XXXII.-** Fisuras sobre la hoja (Alhama de Aragón, Zaragoza, Aragón, España; Museo Cerralbo, Madrid, España, nº03562).



**Lámina XXXV.-** Repetición de impactos sobre la arista de los filos de hoja (Saint-Ygeaux, Kerboar, Côtes d'Armor, Francia; S.R.A. Rennes, Francia, nº32 et 4).



**Lámina XXXIII.-** Reutilización de un fragmento de hoja de espada como una herramienta, lo cual es diferente de su uso original (Champcueil, Essonne, Francia; M.A.N. Saint-Germain-en-Laye, Francia, nº2.052).



**Lámina XXXVI.-** Huellas de destrucción de la hoja (Ría de Huelva, Andalucía, España; M.A.N. Madrid, España, nº 32.305-46.46.92).

### 3.2.1. Etapa de vida útil

Las huellas de uso que prueban que las espadas fueron utilizadas para combates son muy corrientes. Más frecuentes todavía son las huellas de *muecascas* sobre las aristas del filo de la hoja (Lám. XXVII) y los *impactos de golpes* sobre la hoja

(Lám.XXVIII y Lám.XXIX). El aspecto *mellado* de las puntas de hojas es algo igualmente muy reiterado (Lám.XXX). Otro tipo de estigmas de combate muy habitual son las estrías, las *ralladuras* (Lám.XXXI), los *arañazos* o las fisuras (Lám. XXXII). Cuando una espada se encuentra frag-

mentada en dos partes, se puede interpretar que la *rotura* se produjo durante una batalla. Conocemos unas reutilizaciones de trozos de hoja de espada como otro tipo de herramienta (Lám.XXXIII).

### 3.2.2. Etapa de destrucción

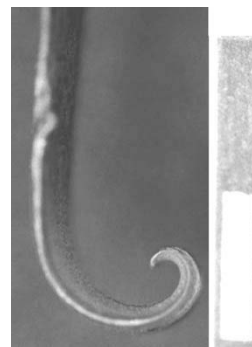
En cuanto a las destrucciones, son las huellas múltiples las que nos indican que se trata de actos intencionados. Por ejemplo, la fragmentación sistemática de unas espadas en varios *trozos* no es el resultado simplemente de lucha (Lám.XXXIV). Igualmente la repetición de *impactos* sobre una hoja (Lám.XXXV), su *doblado* (Lám.XXXVI) o su *torsión* son probablemente consecuencia de actos premeditados (Lám.XXXVII). Por lo tanto, la interpretación de la destrucción de las espadas es sobre todo resultado de la presencia de varios tipos de estigmas que aparecen conjuntamente (Lám.XXXVIII).

### 3.2.3. Etapa de depósito

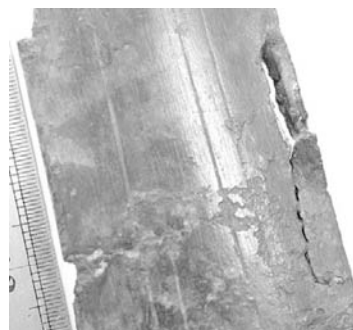
La deposición de las espadas en tierra o en el agua es una práctica generalizada en toda la Europa atlántica, lo mismo que las destrucciones. La asociación de actos de destrucción de las armas con su emplazamiento en lugares especiales representa prácticas ciertamente codificadas para las poblaciones prehistóricas (Lám.XXXIX). Los hallazgos se ubican en sitios tan significativos que no se pueden atribuir al azar, sino a acciones deliberadas acompañadas por gestos técnicos y gestos sagrados o profanos, si bien este último aspecto es difícil de probar, aunque pertenecen a la etapa terminal de la vida de la espada.

Seguramente gestos y acciones, voluntarios o involuntarios fueron realizados por actores diversos de la sociedad como un bronceista, un guerrero y un especialista en el ritual, no solamente como individuos, sino como personas que tienen un papel social significativo en la comunidad. Mediante las huellas técnicas detectadas en las espadas se pueden deducir gestos particulares, directamente ligados a la función de la espada (arma, objeto de parada, símbolo social).

En conclusión, este trabajo ha querido mostrar que la reconstrucción de las cadenas operativas basadas en las interpretaciones de las huellas técnicas en las espadas de bronce, aunque no pueden ser generalizadas, sin embargo representan un método de estudio sistemático, que se puede aplicar al conjunto de objetos metálicos (aleación de base de cobre)



**Lámina XXXVII.**- Torsión de una hoja de espada (Dolwyddelan, Worcester, Gales; B.M. Londres inv. n°1851.12.30.1).



**Lámina XXXVIII.**- Huellas de fisuras y arista de hoja rota (Carboneras de Guardarzaon, Cuenca, España; Museo de Cuenca, n°AA/62/58/1).



**Lámina XXXIX.**- Depósito de objetos de bronce (Gouesnach, Finistère, Francia; Musée Préhistorique Finistérien, Saint-Guérolé-Penmarc'h).

de la Edad del Bronce. En efecto, se trata del estudio de una artesanía compleja que con el paso del tiempo va haciéndose cada vez más especializada. La diversidad de técnicas analizadas pone en evidencia cómo la producción de un tipo de objeto supuso adoptar opciones diferentes para solucionar los diversos problemas que surgieron por ejemplo,

el vaciado adicional como forma de reparación. El estudio de la tecnología del bronce aporta numerosos datos tanto sobre la evolución de la artesanía como sobre la adopción, el uso o el abandono de

determinados procesos técnicos. Por ejemplo datos relativos a la detección de huellas en las espadas correspondientes tanto a su fabricación como a su uso y mantenimiento (reafilados).

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer muy sinceramente a las profesoras Teresa Chapa Brunet y Marisa Ruiz-Gálvez Priego que me acogieron en el Departamento de Prehistoria de la Universidad Complutense y también los conservadores de museos europeos, quienes me permitieron realizar este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMBRUSTER, B. (2000): *Goldschmiedekunst und Bronzetechnik. Studien zum Metallhandwerk der Atlantischen Bronzezeit aus der Iberischen Halbinsel*. Monographie Instrumentum 15, Montagnac.
- ARMBRUSTER, B. (2003): A metalurgia da Idade do Bronze final atlântico do castro de Nossa Senhora da Guia, de Baiões (S. Pedro do Sul, Viseu). *Estudos Pré-Históricos*, vol. X-XI: 145-157.
- ARMBRUSTER, B.; PEREA, A. (1994): Tecnología de herramientas rotativas durante el Bronce final atlántico. El depósito de Villena. *Trabajos de Prehistoria*, 51, n° 2: 69-87.
- ARMBRUSTER, B.; PEREA, A. (2000): Macizo/hueco, soldado/fundido, morfología/tecnología. El ámbito tecnológico castreño a través de los torques con remates en dobles escocia. *Trabajos de Prehistoria*, 57, n° 1: 97-114.
- BRETON, C.; PERNOT, M. (1999): Les torques torsadés de l'Aisne à La Tène Ancienne : données techniques. *Techniques antiques du bronze, 2, Méthodes d'étude - Procédés de fabrication* (M. Pernot y C. Rolley, eds.), Centre de Recherche des Techniques Gréco-Romaines 15, 1999, Université de Bourgogne, Dijon: 9-30.
- HODGES, H.-W.-M. (1954): Studies in the Late Bronze Age in Ireland, 1- Stone and clay moulds, and wooden models for bronze implements. *Ulster Journal Archaeology*, 17: 62-80.
- KRISTIANSEN, K. (2002): The Tale of the sword - swords and swordfighters in the Bronze Age Europe. *Oxford Journal of Archaeology*, 21 (4): 319-332.
- LEHOËRFF, A. (2004): Sources et méthodes pour l'étude de l'artisanat métallurgique dans les sociétés anciennes de la péninsule italienne. *L'artisanat métallurgique dans les sociétés anciennes en méditerranée occidentale* (A. Lehoërff, ed.), Collection de l'Ecole Française de Rome, 332: 161-169.
- MONTERO RUIZ, I.; FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ; GÓMEZ TUBIO, B.; ANGELES ONTALBA SALAMANCA, M<sup>a</sup> (2002): Espadas y puñales del Bronce Final: el depósito de armas de Puertollano (Ciudad Real). *Gladius*, XXII: 5-28.
- MORDANT, C.; PERNOT, M.; RYCHNER, V. (eds.) (1998): *L'atelier du bronzier en Europe du XXe au VIII e siècle avant notre ère*. Actes du colloque international "Bronze' 96", Neuchâtel et Dijon, 1996, tome I: Les analyses de composition du métal: leur apport à l'archéologie de l'Age du Bronze; tome II: Du minerai au métal, du métal à l'objet; tome III: production, circulation et consommation du Bronze, CTHS, Paris.
- PERNOT, M. (1998): Archéométaballurgie de la transformation, des alliages à base de cuivre. *L'innovation technique au Moyen Age* (P. Beck, ed.), Errance: 123-133.
- PERNOT, M. (1999): La métallographie. *À la recherche du métal perdu - Les nouvelles technologies dans la restauration des métaux archéologiques* (H. Meyer-Roudet, ed.), MADVO - Errance: 65-67.
- PERNOT, M.; LABEAUNE, R. (1999): Quelques moules de bronzier du premier Âge du Fer mis au jour sur le site de Varennes-Vauzelles (Nièvre). *Techniques antiques du bronze 2. Méthodes d'étude - procédés de fabrication* (M. Pernot y C. Rolley, eds.), CRTGR 15, Dijon: 31-44.
- PEREA, A.; ARMBRUSTER, B. (1998): Cambio tecnológico y contacto entre atlántico y mediterráneo: el depósito de "El Carambolo", Sevilla. *Trabajos de Prehistoria*, 55, n° 1: 121-138.
- PEREA, A.; ARMBRUSTER, B.; DEMORTIER, G.; MONTERO, I. (2003): Tecnología atlántica para dioses mediterráneos. Los 'candelabros' de oro tipo lebrija. *Trabajos de Prehistoria*, 60, n° 1: 99-114.

- QUILLIEC, B. (2001): Les épées du Bronze final et les voies fluviales et maritimes. *Systèmes fluviaux, estuaires et implantations humaines de la Préhistoire aux grandes invasions*, Actes du 124<sup>e</sup> Congrès National des Sociétés Historiques et Scientifiques, Nantes 1999: 241-252.
- QUILLIEC, B. (e. p.): *L'épée atlantique : échanges et prestige au Bronze final*. Mémoire de la Société Préhistorique Française, (thesis de Doctorat de la Universidad de Paris I, Panthéon-Sorbonne).
- QUILLIEC, B.; PERNOT, M. (2003): Étude technique de quatre fragments de languettes d'épées du Bronze final du dépôt de Challans (Vendée). *Antiquités Nationales*, 34, 2002: 91-101.
- RAPIN, A. (1993): Destructures et mutilations des armes dans les nécropoles et les sanctuaires au second âge du fer: réflexions sur les rituels et leur description. *Revue archéologique de l'Ouest*, Supplément n° 6, 1993: 291-298.
- ROVIRA I PORT, J. (2004): Sobre alguns moldes para elementos metálicos de prestígio del Bronce final de Catalunya, Reflexiones sobre la funcionalidad y la especialización de los asentamientos a inicios del primer milenio a.c. *Madridier Mitteilungen*, 45, Deutsches Archäologisches Institut Abteilung Madrid: 258-273.
- ROVIRA, S. (2004): Armas con recubrimiento de estaño del depósito del Bronce Final del Camino de Santiago (Puertollano, Ciudad Real). *Avances en Arqueometría 2003*, Servicio de Publicaciones, Universidad de Cádiz: 46-47.
- VEBER, C.; PERNOT, M. (2000): Étude technique de cinq objets du dépôt de Farébersviller (Moselle). *Revue d'Archéométrie*, 24: 5-12.