

SOBRE UNOS ELEMENTOS MATERIALES DEL COMERCIO FENICIO EN TIERRAS DEL SUDESTE PENINSULAR

ALFREDO GONZÁLEZ PRATS

Universidad de Alicante

Realizamos en este artículo una revisión de unas piezas planas de cobre y bronce consideradas tradicionalmente como un tipo especial de hachas de apéndices laterales, insistiendo en su identificación como verdaderos lingotes de metal. La presencia de piezas de plomo nos lleva a realizar unas consideraciones acerca del uso de este elemento en la metalurgia del bronce. Todo ello nos induce a subrayar la producción metalúrgica del Bronce Atlántico considerando a sus principales depósitos como la fuente de abastecimiento de metal, en forma de hachas-lingotes o de piezas inutilizadas, de la que se nutría el comercio fenicio a partir de la fundación de Cádiz.

In this paper we study a type of copper and bronze flat pieces, traditionally considered as a variant of axes, which we identify with true metal lingots. We made some considerations about the metallurgical productions in the Atlantic Bronze, and consider that the principal deposits are really sources of supply of metal, in form of lingot-axes or useless pieces carried out by the Phoenician commerce since the foundation of Cádiz.

El propósito de estas notas es llamar la atención sobre unos objetos metálicos indicativos de un comercio que floreció en el segundo cuarto del I milenio a. C. y afectó de forma exclusiva, al parecer, a las tierras meridionales alicantinas, estando dirigido seguramente desde la Ibiza arcaica.

Se trata de unas piezas generalmente de cobre o bronce conocidas inicialmente a través de un depósito de una cincuentena de ellas realizado en el yacimiento ilitano de La Alcudía (ALMAGRO, 1967, y RAMOS, 1974). Son unas plaquetas rectangulares, delgadas, que presentan una embocadura hueca o cono de fundición en el extremo opuesto al filo transversal al eje de la pieza y en ocasiones unas cortas prominencias en los filos laterales situadas en el tercio proximal. Sus dimensiones medias, como puede observarse en el Cuadro 1, oscilan alrededor de 150 mm. de longitud, 40 mm. de anchura y 3 mm. de espesor.

Resulta interesante observar la evolución sufrida en la valoración de semejantes piezas. La opinión de D. Alejandro Ramos de que se trataba de «hachas-moneda» no gozó de la estimación necesaria y así, con el tiempo, pasaron a ser consideradas como una forma de hacha plana asimilada al tipo genérico de «apéndices laterales» de origen oriental por la presencia de esas protuberancias en los filos. Así es como actualmente se las conoce en la bibliografía especializada. En el trabajo monográfico de Monteagudo sobre las hachas de la Península Ibérica (MONTEAGUDO, 1977), las «hachas» de Elche aparecen como una especie anómala en el contexto de las piezas, útiles y armas a la vez, características del Bronce Final. Quedan registradas en su Tipo 22, referido a las piezas con dos apéndices e incluyendo en la variante 22A1 aquellas con un solo apéndice y en la variante 22A2 las que están desprovistas de ellos. De igual forma

consideradas aparecen de nuevo en la reciente síntesis sobre el Bronce Final atlántico peninsular (COFFYN, 1985, mapa 32).

La aparición de cuatro nuevos ejemplares en el depósito de Ca'n Mariano Gallet, en Sant Francesc Xavier en la isla de Formentera, publicados como «hachas planas de apéndices laterales», parecían confirmar su valoración como un tipo especial de este instrumento cortante vinculado de modo particular a las tareas de deforestación, aunque su utilización como tal era puesta en tela de juicio (FERNÁNDEZ, 1973).

El hallazgo, por otra parte, de numerosos ejemplares en el yacimiento protohistórico crevillentino de La Peña Negra, tanto en superficie como en una secuencia estratigráfica precisa en las excavaciones que se vienen llevando a cabo, nos ilustra sobre la entidad de las piezas desprovistas de esos apéndices*. La presencia, por otro lado, de ejemplares fabricados con un metal tan maleable como el plomo nos hizo desistir de calificar como «hachas» a nuestras piezas, idénticas en forma a sus homólogos de Elche y Formentera.

Al publicar el ejemplar de cobre hallado en el Sector VII de Peña Negra, en un estrato datado hacia la primera mitad del siglo VI, y orientados por un buen conocedor de la tecnología metalúrgica, lo consideramos como «positivo del bebedero de un molde» (GONZÁLEZ, 1982, 373). No obstante, nos extrañaba la excesiva delgadez del canal de alimentación por donde debía discurrir la colada hacia el propio molde de la pieza en sí. Sólo posteriormente, y relacionando estos hallazgos con los depósitos peninsulares anteriormente citados (GONZÁLEZ, 1983, 252), nos atrevimos a considerarlos objeto de intercambio en esa dinámica tan característica del mundo colonial de la primera mitad del primer milenio precristiano de la sistemática recogida de piezas de metal usadas, es decir, amortizadas, o rotas de las que el cargamento del

(*) La existencia en varias de las piezas aquí referidas de esos característicos «apéndices» parece deberse a que cumplían un determinado papel en los moldes bivalvos en que eran fabricadas. Al parecer, observando las huellas dejadas en el ejemplar ME 79/3, sometido a un proceso de limpieza, estos apéndices no son otra cosa sino el positivo de las muescas que se efectuarían en ambas caras del molde para que encajaran mejor. Resulta obvio que este procedimiento no se realizó en todos los moldes, de la misma forma que resulta claro que el ajuste de las dos partes del molde era casi siempre imperfecto, lo que explica la constante presencia de rebabas en el filo.

navío hundido en la Ría de Huelva es uno de los mejores testimonios.

Recientemente, gracias a unas diapositivas mostradas gentilmente por D. José María Cremades, hemos identificado dos nuevos ejemplares de cobre o bronce depositados en el Museo de Novelda.

Hoy creo que debemos revisar a fondo la calificación de estas presuntas hachas e insistir en la línea que apuntamos en 1983. Y así, dado que existe una sistemática homogeneidad en forma y dimensiones —no tanto en peso, oscilando entre 122,9 y 186,5 gr. en los ejemplares conservados en el Museo Arqueológico de Elche— de todas las piezas, abogaríamos por considerarlas *auténticos lingotes de metal*, fundidos en cobre, bronce o plomo en nuestros poblados protohistóricos y destinados con entera seguridad a los agentes fenicios que concurren a nuestras tierras alicantinas meridionales desde mediados del siglo VIII a. C.

Los hallazgos de este tipo de lingotes se reducen, hoy por hoy, a la provincia de Alicante y a la isla de Formentera, por lo que debemos deducir una originalidad de estas tierras alicantinas en la producción de un tipo específico y particular de lingote, fundido en un sencillo molde de capacidad más o menos estandarizada.

En La Peña Negra, estos lingotes aparecen sobre todo en la fase orientalizante o PN II, existiendo un ejemplar posiblemente de la fase precedente del Bronce Final. Su cronología queda establecida por el contexto arqueológico entre el 700 y el 550 a. C.

Para los ejemplares de La Alcudia hemos de señalar que el depósito ha sido siempre relacionado con el nivel de la Edad del Bronce o H (RAMOS, 1974 y 1983). Su propio carácter de depósito lo hace atemporal, habiéndose podido acumular en un momento preciso definido únicamente por la propia evidencia arqueológica de las piezas y no tanto por el contexto del estrato en donde se enfundó.

Los ejemplares de Formentera estaban acompañados por hachas de talón con doble anilla de tipo hispano-atlántico cuya fecha final Monteagudo sitúa hacia los siglos VIII-VII. La cronología que otorga Fernández Gómez para el depósito es la misma (FERNÁNDEZ, 1973, 183).

Las piezas del Museo de Novelda presentan problemas de procedencia, aunque allí se indica que proceden de El Tabaiá, concretamente de unas tumbas. Son las piezas con mayor corrosión, por

CUADRO 1

Dimensiones de los lingotes de cobre y bronce de La Alcudia, Ca'n Mariano Gallet, Peña Negra y El Tabaiá (?)

| Procedencia | Medidas (en mm.) | Lugar de depósito e inventario |
|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| Elche 881 | 169 × 45 × 4 | M. A. N. s/n |
| Elche 882 | 154 × 45,5 × 4 | M. A. N. 18165 |
| Elche 883 | 145 × 36 × 4 | M. A. N. 18169 |
| Elche 884 | 147 × 35 × 3,5 | M. A. N. 18166 |
| Elche 885 | 154 × 30 × 2,2 | Museo de Elche 79/5 |
| Elche 886 | 154 × 47 × 5,3 | Museo de Elche 79/4 |
| Elche 887 | 145 × 46 × 5 | M. A. N. 18167 |
| Elche 888 | 155 × 41 × 3,5 | Museo de Elche 79/3 |
| Elche 889 | 162 × 48 × 3,5 | Museo de Pamplona |
| Elche 890 | 144 × 42 × 7 | M. A. N. 18170 |
| Elche 891 | 150 × 32 × 3,5 | M. A. N. 18164 |
| Elche 892 | 141 × 36 × 2 | Museo de Elche 79/1 |
| Elche 893 | 136 × 36 × 4 | M. A. N. 18171 |
| Elche 894 | 168 × 38 × 2 | Museo de Elche 79/2 |
| Elche 895 | 156 × 41 × 4 | M. A. N. 18163 |
| Elche 896 | 145 × 24 × 4,5 | M. A. N. 18168 |
| Formentera 889A | 156 × 44 × 3 | Museo de Ibiza |
| Formentera 889B | 148 × 45 × 2 | Museo de Ibiza |
| Formentera 889C | 160 × 45 × 2 | Museo de Ibiza |
| Formentera 891A | 155 × 45 × 5 | Museo de Ibiza |
| Peña Negra 5823 | 145 × 37 × 2,5 | Museo Arqueológico Provincial |
| Tabaiá 1 | 160 × 40 × 4 | Museo de Novelda |
| Tabaiá 2 | 140 × 42 × 4 | Museo de Novelda |

lo que el grosor de su filo está desvirtuado por las concreciones.

En suma, la cronología de estos lingotes, en base a los dos únicos contextos estratigráfico y arqueológico —Peña Negra y Formentera— debe de situarse entre los siglos VIII y VI a. C. Un claro paralelo de la forma plana de los lingotes aquí analizados se encuentra en las seis barras-lingotes incluidas en el «Gran Tesoro» de Troya II, en este caso de plata, que curiosamente presentan unas dimensiones muy parecidas a nuestras piezas (170-226 mm. de longitud y 30-51 mm. de anchura) (RENFREW, 1972, 408, fig. 19, 1)

La corriente comercial que denota el área de aparición de estas piezas parece apuntar hacia el mundo fenicio de la Ibiza arcaica (lo que explica el hallazgo de Formentera), cuyo funcionamiento comenzamos a conocer hoy gracias a los recientes ha-

llazgos efectuados en el Puig des Molins (1) y lugares cercanos de la isla (RAMÓN, 1978, 80). Por tanto, se nos manifiesta una actividad comercial en tierras alicantinas —la adquisición de metal— hasta hoy propias de otras áreas peninsulares más occidentales, que viene a demostrar el interés despertado por una metalurgia indígena cara a los compradores de metal orientales, insistiendo en la presencia de los mismos en esta zona alicantina tal y como señalaron las fuentes antiguas y como demuestran los documentos arqueológicos.

Después de una primera etapa de la investigación que nos ha permitido conocer los materiales exóticos aportados por estas gentes orientales en su intercambio con las comunidades indígenas del Bronce Final, hoy empezamos a conocer las fuentes económicas a donde acudían nuestros visitantes, procedentes de los puertos malagueños o ibicencos. Las últimas excavaciones realizadas en la Sierra de Crevillente han sacado a la luz los restos de lo que fue una imponente actividad metalúrgica por parte de las gentes de Peña Negra I: más de un centenar de fragmentos de moldes de arenisca y, sobre todo, terracota, ilustrándonos sobre los útiles y armas que fundían y que nos emplazan ante una tipología netamente atlántico-continental. Los restos pertenecen a la actividad realizada ¡por una única vivienda! y resultan más que suficientes como botón de muestra de la importancia de semejante dedicación en el poblado de los siglos IX y VIII a. C. Esta floración de objetos de metal es seguro que debió reclamar la atención de los agentes comerciales que ya por estas fechas se habían establecido en las costas peninsulares. Y pronto debió iniciarse un positivo contacto para ambas partes. El reciente registro de Peña Negra muestra la aparición ya en los estratos basales de fíbulas de codo, seguidas inmediatamente de las de doble resorte, cuentas de collar de fayenza azul claro o de pasta vítrea azul marino con incrustaciones de ojos, así como numerosas pulseras de marfil y algunas cerámicas a torno que hallamos tanto en el poblado como en la necrópolis correspondiente. Los trabajos de 1985 permiten así datar los estratos inferior-

(1) Gracias a la amabilidad de D. Carlos Gómez Bellard hemos tenido oportunidad de acceder a los materiales fenicios que tiene en estudio y que demuestran, sin lugar a dudas, un asentamiento más fenicio que púnico ya en el siglo VII en Ibiza. Materiales del siglo VI pueden observarse ya en la campaña de 1946 (GÓMEZ, 1984, 153).

res con fíbulas de codo hacia mediados del siglo IX a. C., confirmando la datación que establecimos en su día para el momento inicial de PN I.

Las piezas objeto de estas notas serían las herederas de la masa de metal en forma seguramente de objetos manufacturados salidos de las fundiciones indígenas que proveían de la preciada materia prima a los comerciantes semitas. Andando el tiempo, las piezas planas que conservan el cono de fundición se convertirían, al parecer, en el tipo estandarizado de lingotes con un valor por unidad o peso.

La constatación de estas piezas en poblados protohistóricos e integrando depósitos ocultos que no pudieron recuperarse posteriormente —La Alcudia y Ca'n Mariano Gallet— nos sitúa ante el fenómeno similar producido a mayor escala en otras áreas del Occidente europeo.

La presencia de importantes depósitos de armas y útiles en las costas atlánticas al final de la Edad del Bronce (los denominados «acobillos») que muestran una extraordinaria floración de la

producción metalúrgica, debió de ser la fuente de riqueza —junto con el estaño de las Casitérides— cuyo acceso determinó la fundación de Cádiz en 1104 a. C., según nos transmiten las fuentes (Veleyo Patérculo). Resulta altamente revelador que esta fecha dada por los autores antiguos para el establecimiento de los fenicios de Cádiz (a la par que Lixus, en la costa atlántica africana) venga a coincidir con la del inicio de toda esa reactivación metalúrgica de los finisterres europeos que conocemos bajo el apelativo de «Bronce Atlántico».

Ello es importante porque cada día parece estar más claro que las piezas, sobre todo hachas, fundidas llegaron a tener *un valor intrínseco*, lo que explica el hecho de que en los depósitos galaico-portugueses —frente a los escondrijos de otras zonas europeas— se compongan de un mismo tipo de arma, el hacha de talón de tipo hispánico con dos anillas, como ya señaló Mac White (MAC WHITE, 1951, 62). Algunos de estos depósitos ofrecen un número de piezas superior al centenar, como en el caso de Samieira en Pontevedra (156),

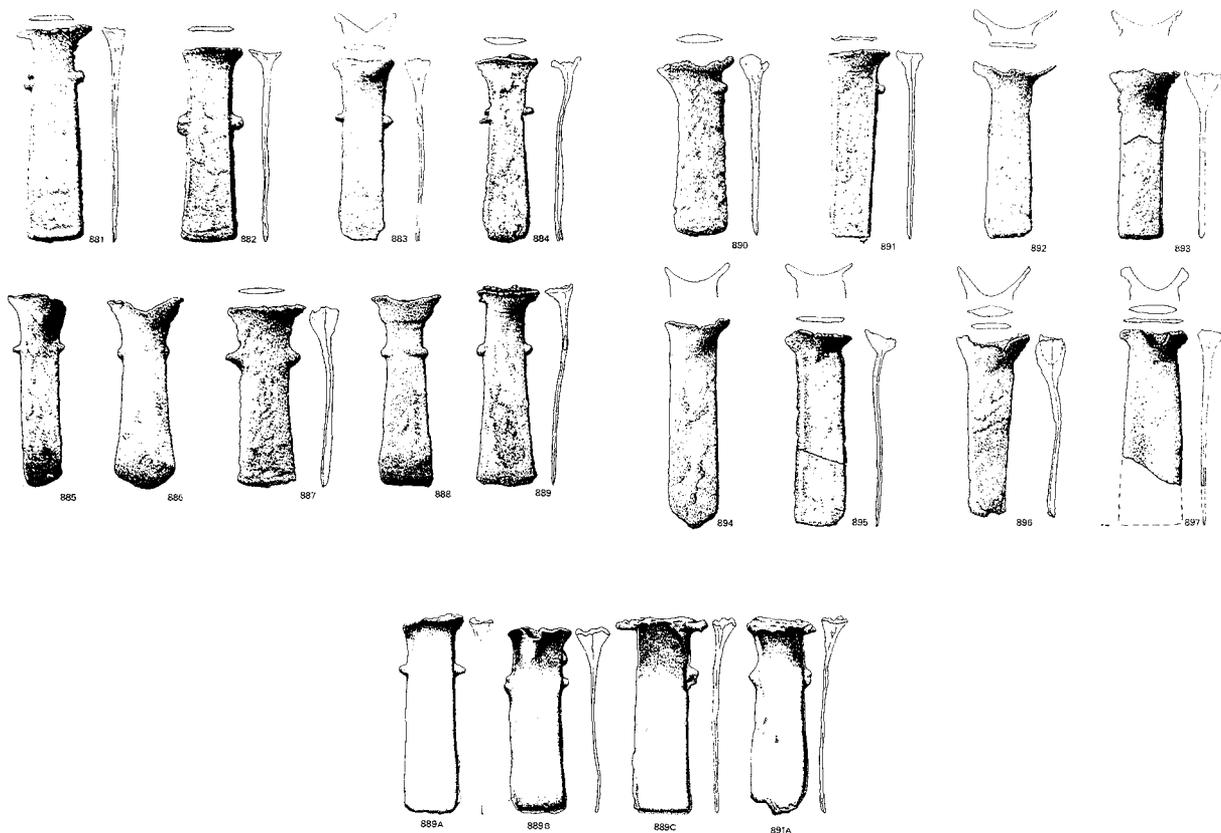


Fig. 1. Lingotes de los depósitos de la Alcudia (881-897) y de Ca'n Mariano Gallet (889A-C y 891A), según Monteagudo.

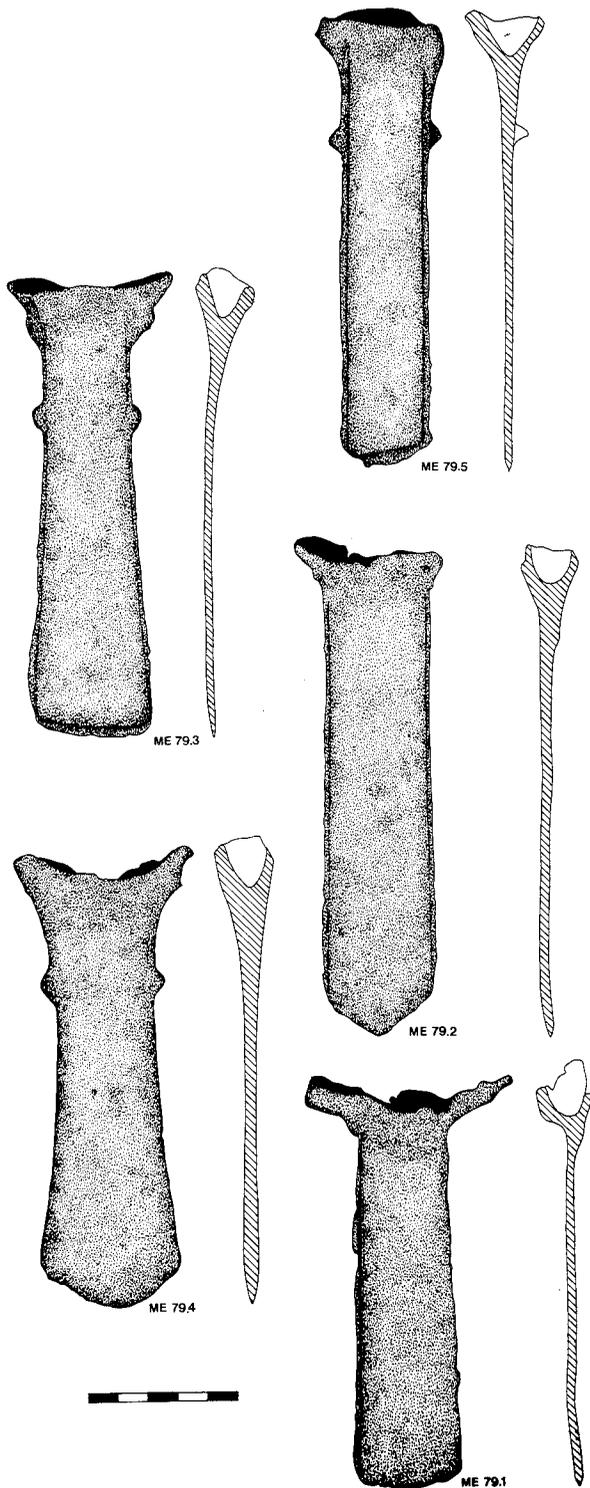


Fig. 2. Lingotes del depósito de Alcudia conservados en el Museo Arqueológico de Elche.

San Juan de Lagoa en Lugo (120) o en Vilar de Mouros, en Portugal, con 200 ejemplares.

La cuidadosa disposición de estas hachas y la proximidad de tales depósitos a la costa, en espera de ser embarcados, indican claramente que constituían objeto de inmediato comercio marítimo cara a una potente demanda (Cádiz). Así lo señala también el hecho de que muchos ejemplares se encuentren «a flor de fundición», es decir, sin haber sido utilizados (EIROA, 1973-74). Este fenómeno debe ser la explicación de la presencia aún de las «mazarotas» en numerosos ejemplares, que vienen a ser lo mismo que el cono de fundición de los lingotes planos del Sudeste que estamos analizando.

Pero este fenómeno no se encuentra exclusivamente en nuestras costas galaico-portuguesas. En el finisterre bretón, en la Armórica, en el siglo VIII a. C., se fabricaron —seguramente para estos mismos fines— decenas de miles de hachas de cubo rectangular (las hachas de tipo bretón o armoricanas) que llegaron a ser dispuestas cuidadosamente de forma radial en tierra o en el interior de vasijas, llegando, como en el caso de Maure-de-Bretagne, a constituir depósitos de 4.000 ejemplares (BRIARD, 1976, 333). Sus tamaños, centrados en tres módulos preferentemente, y el hecho de que en ocasiones el filo es inadecuado e incluso inexistente han inducido a que sean consideradas *lingotes-moneda*, con múltiplos y submúltiplos.

A este respecto, la valoración de las hachas de talón de una o dos anillas y de las hachas de cubo como unos elementos metálicos con valor de lingote e incluso monetal parece comprobarse en nuestra propia península, observando en ciertos ejemplares su elevada composición en cobre, como el caso del hacha de talón con doble anilla de Totana (97,92%), muy similar a los valores obtenidos en los lingotes de Ervedal, Portugal (97-98%), por lo demás bastante raras de encontrar en otras piezas (COFFYN, 1985, 399 y 401).

La presencia, por otra parte, de lingotes de plomo en Peña Negra nos conduce ante la problemática del empleo de este metal en la protohistoria peninsular, que, si bien en el posterior mundo ibérico se empleará como materia escriptoria, para fabricar glandes de honda o braseros, en el campo de la metalurgia hubo de tener una aplicación inmediata.

De hecho, aunque el plomo tuvo un desarrollo metalúrgico paralelo y asociado al de la plata, beneficiando esta última a partir de la galena argentí-

fera y quedando como elemento residual en forma de «lithargos» (PbO), su valor como sustitutivo del estaño en la aleación del bronce fue prácticamente nulo en lo que a propiedades de dureza y rigidez se refiere (FORBES, 1971, 200).

A pesar de ello, fue reiterativamente empleado a lo largo de la historia de la metalurgia. Las tablillas capadocias halladas en el karum de Kanesh (Kültepe) nos informan de una metalurgia de la plata muy importante que generó en el lugar grandes masas de óxido de plomo que condujeron a utilizarlas en la adulteración del bronce, reemplazando al estaño, por otra parte tan difícil de conseguir. Asimismo, nos explica la proliferación de figurillas-ídolos de plomo (BLANCO, 1981, 289) en este emporio asirio instalado en pleno corazón anatólico a comienzos del II milenio a. C.

Del mismo modo, los fundidores de Egina crearon hacia el 500 a. C. un bronce con contenidos más elevados de plomo al utilizar los excedentes de lithargita procedentes del uso cada vez más importante de la plata para la amonedación ateniense (MARECHAL, 1983, 157). Por otra parte, se ha indicado que el cargamento de un centenar de toneladas de ese óxido de plomo que transportaba en el siglo I a. C. el navío griego naufragado en la laguna de Thau, cerca de Agde (dep. del Hérault) venía de las minas de Laurion destinado a la fabricación de bronce de plomo locales.

La introducción del plomo en la aleación del bronce en el Occidente europeo se inicia tímidamente a partir de las hachas de talón y alcanzará su máximo desarrollo en el Bronce Final (FORBES, 1971, 199), propiciado por las acumulaciones plomíferas que subyacen en yacimientos cupríferos de la Bretaña y de otras regiones (MARECHAL, 1983, 37).

En estos finisterres europeos parece ser que la presencia de plomo en el bronce tomó carta de naturaleza en un momento en que los minerales estanníferos se estaban volviendo escasos. Y así, excepto para el bronce destinado a la fabricación de las espadas de hoja larga cuya dureza debía mantenerse por encima de todo y de calderos cuyo martillado no era viable con una fuerte proporción de plomo, la totalidad del utillaje y armamento se elaborará con la adición de plomo, acrecentándose este elemento en proporción inversa al estaño.

Los bronce de plomo, con una casi total ausencia de estaño, se presentan también, en el norte de Italia, en las épocas de las terramaras y villanoviana, y seguramente la composición de las

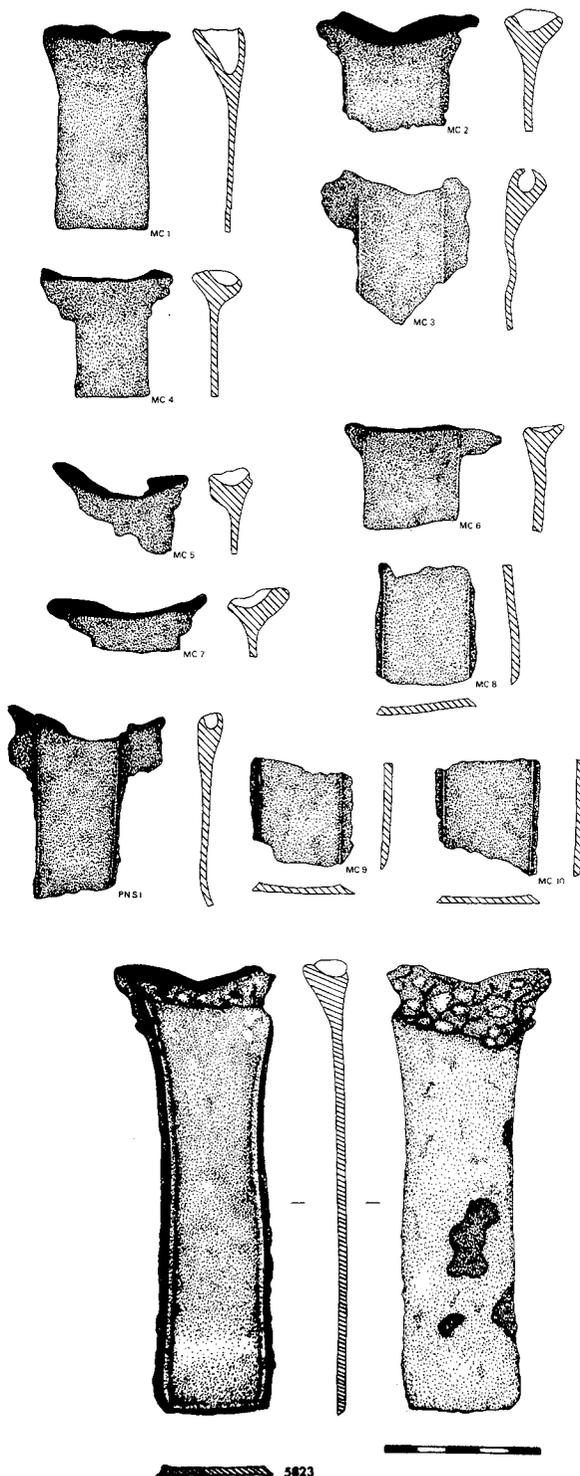


Fig. 3. Lingote y fragmento de otro procedente de la Peña Negra (Crevillente).

primitivas «*aes rudi*» romanas, con un contenido en plomo del orden del 25%, sería una herencia de los tiempos itálicos protohistóricos.

Precisamente en un momento avanzado del Bronce Atlántico, entre el 900 y 600 a. C., se detecta en el NO de la Península Ibérica la introducción en la alineación del bronce de un porcentaje de plomo mayor del que se encuentra en piezas del resto de Europa (EIROA, 1973-74) y que acaba con la aleación binaria óptima (es decir, un bronce con un 10% de Sn). Esta nueva aleación «ternaria», que llega a integrar porcentajes hasta del 20% de plomo se desarrolla en correspondencia con la aparición de nuevos subtipos de hachas de doble anilla caracterizados por su mayor esbeltez y una acusada nerviación de la hoja, fundidos ahora en moldes de cubicación más reducida, con las consiguientes ventajas económicas y técnicas (SIERRA, 1978). Así como el estaño, por su grado de fusión más bajo, permite fundir la colada de bronce a una temperatura inferior —1.084° C para el cobre, 900° C para un bronce con 20% de estaño—, la adición de plomo aumenta la fluidez del caldo.

Ahora bien, análisis de estas piezas del NO hispánico indican que la adición de plomo para la fabricación de hachas de talón y doble anilla se realizó aquí no a expensas del estaño —significando una salida a un fenómeno de escasez de este metal—, sino a expensas de una reducción del elemento base que es el cobre, como indica Sierra Rodríguez, quien interpreta este mecanismo como fruto de un deterioro en las relaciones con el mundo tartésico, proveedor de recursos cupríferos a las gentes del norte del Duero, llevándolas a proteger los escasos recursos de su minería local.

A mayor abundamiento, esta nueva aleación ternaria no es exclusiva del NO peninsular. Ocurre también en ese otro núcleo atlántico armoricano al que hemos aludido anteriormente. Esos millares de hachas de cubo rectangular ofrecen en su composición un exagerado componente de plomo, alcanzando valores situados entre un 30 y un 60%, cuando no se presentan auténticas hachas de plomo, es decir, *verdaderos lingotes* (BRIARD, 1976, 334). Se ha calculado en más de cincuenta toneladas de hachas de cubo con bronce de plomo las descubiertas en el macizo armoricano a través de numerosos depósitos.

Todo este amplio y generalizado fenómeno nos indujo en algún momento a pensar que la aleación ternaria con elevados índices de plomo pudo llegar

a constituir un auténtico fraude (2) por parte de las poblaciones atlánticas ante la demanda de bronce —la práctica ausencia de lingotes de estaño en todo el Occidente europeo parece indicar el beneficio de este metal de forma indirecta contenido en el bronce (MARECHAL, 1983, 249)— que se canalizaba tanto por vía marítima como por tierra (Vía de la Plata), en este caso a través del intermediario tartésico (ALVAR, 1982, 47), o bien a través del corredor de la Aquitania desde la Bretaña al Hérault y Golfo de León. No obstante, la entidad de los lingotes de plomo armoricanos y alicantinos, así como la cita de Strabon de que los mercaderes que acuden a las Casitérides cambiaban sus productos no sólo por estaño y piel sino también por plomo (STRABON, III, 5, 11), parece demostrar la valoración propiamente de este metal.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS METALGRÁFICOS

Para el presente trabajo se han llevado a cabo los oportunos análisis metalográficos de las piezas del Museo Arqueológico de Elche (3), cinco de los cincuenta ejemplares que componían el depósito de La Alcudia, y de otros procedentes de Crevillente, tanto de nuestras excavaciones como recogidos por aficionados de la localidad en superficie y conservados en la Sección Arqueológica del Museo Mariano Benlliure de Crevillente.

Los análisis han sido efectuados por D. Ricardo Mora en los Laboratorios de ENDASA, y son continuación de la gentil colaboración que nos brindó en 1982.

De la observación del cuadro de componentes metálicos que nos ha proporcionado se desprende la polarización de cuatro grupos definidos de lingotes. El primero integra las cinco piezas de La Al-

(2) En realidad, el aspecto y las propiedades físicas del estaño y del plomo son muy similares: semejante maleabilidad, peso y color. A los ojos, pues, de los comerciantes antiguos pudieron pasar perfectamente desapercibidas unas diferencias únicamente perceptibles en un proceso de fundición y en los diferentes índices de dureza de los productos elaborados. Esta misma similitud ha provocado incluso que los pequeños lingotes de plomo del depósito de Rochelongues, en el Hérault, hayan sido considerados de estaño por la investigación moderna.

(3) Hemos de expresar nuestro agradecimiento al Dr. Ramos Fernández, Director del Museo Arqueológico de Elche, por las facilidades que nos ha dispensado para el acceso y la realización de análisis a las cinco piezas de La Alcudia que se exhiben en su magnífico Museo.

CUADRO 2

Cuadro de componentes metálicos de los lingotes del Museo de Elche, de los hallados en Peña Negra y de los conservados en el Museo de Crevillente.

| Pieza | Cu | As | Fe | Sn | Pb | Ga |
|------------|----------|------|------|------|-------|------|
| M. E. 79/1 | 99,50 | 0,40 | 0,10 | — | — | — |
| M. E. 79/2 | 99,75 | 0,15 | 0,10 | — | — | — |
| M. E. 79/3 | 99,75 | 0,12 | 0,13 | — | — | — |
| M. E. 79/4 | 99,80 | 0,07 | 0,13 | — | — | — |
| M. E. 79/5 | 99,70 | 0,12 | 0,17 | — | — | — |
| PN 5823 | 94,20 | — | 0,54 | — | 4,80 | — |
| M. C. 1 | 98,70 | 0,12 | 0,07 | 0,90 | 0,30 | — |
| M. C. 2 | 1,05 | — | 0,23 | — | 97,30 | 1,30 |
| M. C. 3 | 0,50 | — | 0,12 | — | 98,00 | 1,40 |
| M. C. 4 | 0,50 | — | 0,11 | — | 97,80 | 1,50 |
| M. C. 5 | 87,30 | — | 0,10 | 6,20 | — | 6,30 |
| M. C. 6 | 0,80 | — | 0,14 | — | 97,60 | 1,30 |
| M. C. 7 | 0,65 | — | 0,16 | — | 98,00 | 0,90 |
| M. C. 8 | 20,00 | — | 0,15 | — | 78,50 | 1,30 |
| M. C. 9 | 90,00 | — | 0,10 | 6,00 | 3,70 | — |
| M. C. 10 | a) 98,20 | — | 0,10 | 0,80 | 0,60 | — |
| | b) 6,70 | — | 0,20 | — | 92,80 | 0,70 |
| PN-S.1 | 93,70 | — | 0,10 | 6,30 | — | — |

Alcudia (ME. 79/1-5), caracterizado por una pureza extraordinaria del elemento cobre, ciertamente inexistente en los útiles, en donde se presenta con mayor impureza, lo que confirma el carácter de lingote de estas piezas consideradas siempre como hachas (RAMOS, 1974 y 1983). Esta composición prácticamente del 100% de cobre ha sido evidente-

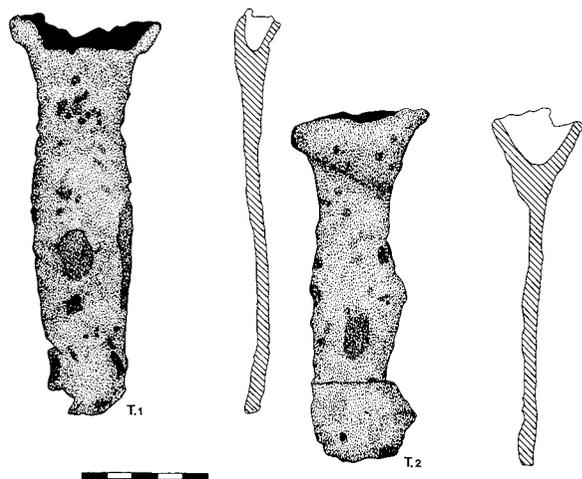


Fig. 4. Lingote del Tabaià en el Museo de Novelda.

CUADRO 3

Grupos de metal establecidos en base a los análisis metalográficos

| GRUPO I cobre Alcudia | GRUPO II cobre Peña Negra | GRUPO III bronce Peña Negra | GRUPO IV plomo Peña Negra |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Alto % de Cu | Alto % de Cu | Alto % de Cu | Alto % de Pb |
| Ausencia de Pb y Sn | Ausencia de As | Ausencia de As | Presencia de Ga |
| Indicios de As | Pb>Sn | Sn>Pb | Ausencia de As |
| ME. 79/1 | PN 5823 | III A | III B |
| ME. 79/2 | MC. 1 | MC. 9 | Presencia de Ga |
| ME. 79/3 | MC. 10 | PN-S.1 | MC. 2 |
| ME. 79/4 | | | MC. 3 |
| ME. 79/5 | | | MC. 4 |
| | | | MC. 5 |
| | | | MC. 6 |
| | | | MC. 7 |
| | | | MC. 8 |

mente conseguida a través de un proceso consciente de depuración.

La presencia constante de partículas de hierro en todos los ejemplares analizados pudiera deberse, como indica Ricardo Mora, a las huellas de la acción de la lima para conseguir una zona limpia en donde efectuar la puntual medida.

Dada la homogeneidad de los cinco lingotes de Elche, es de suponer que las restantes piezas conservadas en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid sean también de cobre y no de bronce, como se ha venido manteniendo hasta la fecha.

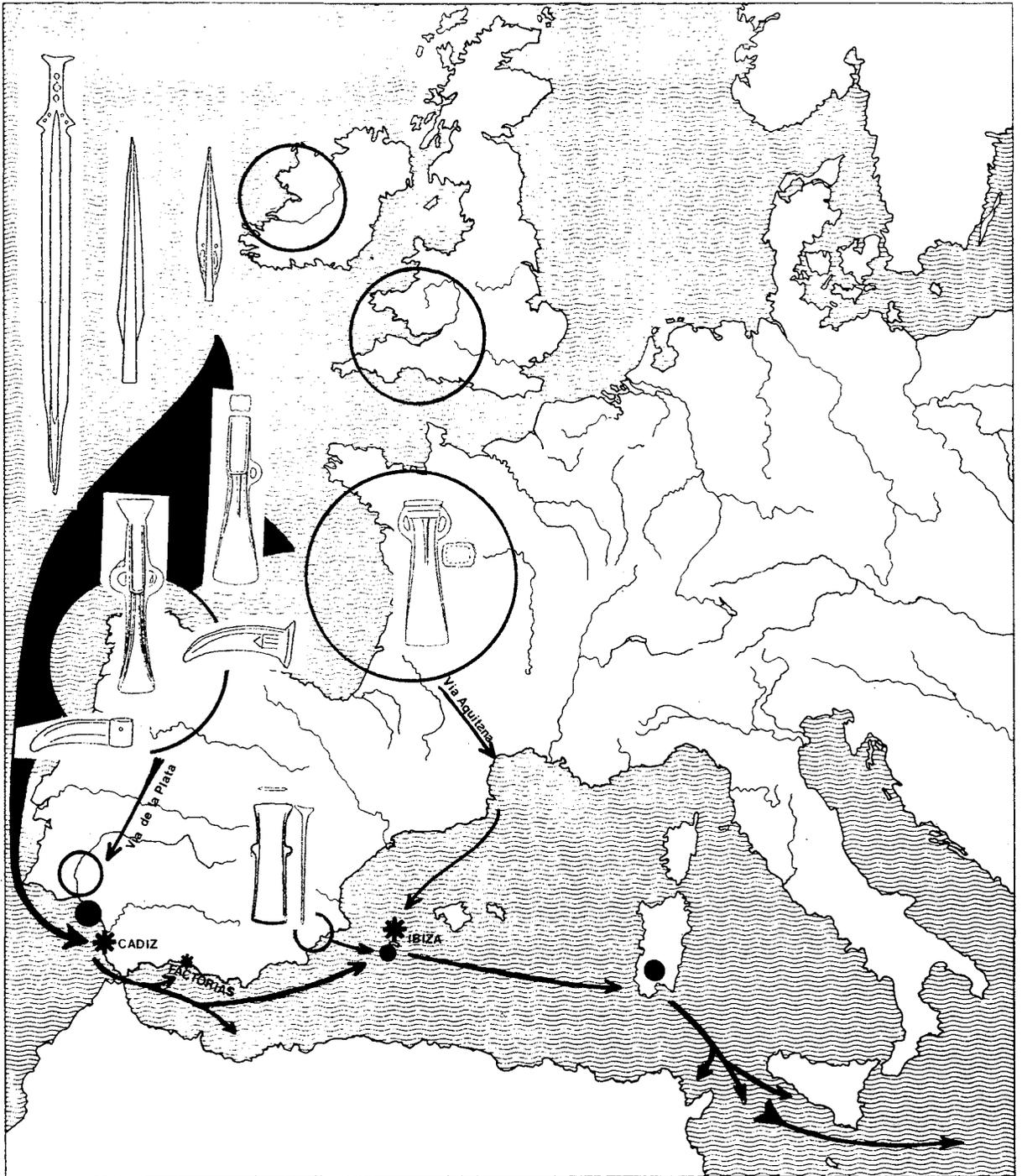
Los grupos restantes se conforman con las piezas procedentes de Peña Negra. El grupo segundo se compone de lingotes de cobre. Su pureza es algo inferior a los ejemplares de La Alcudia (PN 5823: 94%, MC. 1: 98,7% y MC. 10: 98%), pero manteniendo valores muy altos de cobre. Su diferencia esencial con respecto al primer grupo radica en la práctica ausencia de arsénico y en unos porcentajes igualmente insignificantes de estaño, así como por la presencia del elemento plomo que en el caso de PN 5823 alcanza cierta entidad (4,8%).

El tercer grupo viene definido por los lingotes de bronce (MC. 5, MC. 9 y PN-S.1) con valores de estaño significativos del orden del 6%. Sólo MC. 5 presenta un elemento extraño a este grupo, el Galio, con un contenido significativo (6,3%). El plomo está ausente excepto en MC. 9, con un 3,7%.

Por último, el cuarto grupo se compone de lingotes de plomo (MC. 2, MC. 3, MC. 4, MC. 6 y MC. 7) con unos valores de cobre inferiores o

iguales a 1%. El caso de MC. 8, con un 20% de cobre, propicia la creación de un subgrupo dentro de estos lingotes de plomo. Un elemento característi-

co de este grupo, aparte de los altos contenidos en plomo, es la presencia de Galio, con valores en torno al 1%.



Mapa 1. Dirección de la corriente de abastecimiento fenicia del metal occidental a base de chatarra y lingotes.

La presencia de cobre en los lingotes de plomo y la ausencia de plata parece indicar que el plomo procede de un mineral de cobre con el que se encuentra asociado, y no de la galena argentífera, pudiendo denotar ese origen los lingotes de cobre con plomo si es que no se trata de un elemento añadido expresamente. El Galio se asocia a los altos contenidos de plomo, no existiendo cuando se presentan bajos índices de aquéllos. La única excepción viene señalada en la muestra MC. 5, que presenta la mayor concentración de Ga en una ausencia total de plomo.

El estaño aparece de una forma más aleatoria, con valores inferiores al 1% o bien ya con un porcentaje significativo (6%) para la colada resultante. Los ínfimos contenidos de Sn en los lingotes de bronce podrían indicar un proceso final de refundición reiterativa a partir de piezas que en origen tendrían un porcentaje mayor de estaño. No ocurre así con aquellos lingotes que muestran un 6% de estaño, en los que éste parece ser un elemento intencionadamente añadido en la aleación, complementándose en un caso con algo de plomo (MC. 9).

Ricardo Mora nos hace las siguientes observaciones:

- «MC. 2 contiene nódulos muy pequeños de cobre con una composición similar a MC. 1.
- MC. 5 contiene amplias zonas con unos contenidos de Pb similares a los de MC. 3.
- MC. 6 contiene nódulos pequeños con concentraciones de Cu similares a MC. 1.
- MC. 7 contiene nódulos de cobre similar en composición a MC. 1 y de tamaño superior a los hallados en MC. 6.
- MC. 8 contiene nódulos de lo más irregulares y muy entremezclados con la matriz de Pb (de ahí su alta composición en Cu).
- MC. 9 contiene nódulos de Pb de composición similar a MC. 3. El tamaño es relativamente pequeño.
- MC. 10 la matriz está formada por unos nódulos grandes de Cu, rodeados por una redícula de Pb. Por ello se han efectuado dos análisis: a) en los nódulos de cobre y b) en la red reticular de plomo.

Debido a esta forma de composición, el color resultante de estas piezas de Crevillente es distinta:

Color latón: MC. 7.

Color cobre: MC. 10, MC. 9, MC. 2, MC. 1, MC. 5 y PN-S. 1.

Color plomo: MC. 3, MC. 4, MC. 6 y MC. 8.

De todo ello se deduce un defecto de miscibilidad en los caldos, únicamente conseguido en MC. 10 con esa matriz de aspecto reticular.»

Alicante, enero de 1986

BIBLIOGRAFÍA

- ALMAGRO BASCH, M., 1967: *Inventaria Archaeologica*, fasc. 7. Madrid.
- ALVAR, J., 1982: El comercio del estaño atlántico durante el período orientalizante. *Memorias de Historia Antigua*, IV, 43-49, 1980. Universidad de Oviedo.
- BLANCO FREIJEIRO, A., 1981: *Arte antiguo del Asia Anterior*. Universidad de Sevilla.
- BRIARD, J., 1976: *L'Age du Bronze en Europe Barbare. Des Mégalithes aux Celts*. Toulouse.
- COFFYN, S., 1985: *Le Bronze Final Atlantique dans la Peninsule Iberique*. Paris.
- EIROA, J. J., 1973-74: Sobre la Edad del Bronce en el Noroeste de la Península hispánica. *Caesaraugusta*, 37-38, 25-123. Zaragoza.
- FERNÁNDEZ GÓMEZ, J. H., 1973: Nuevo depósito de hachas de bronce descubierto en la isla de Formentera (Balears). *PYRENAE*, 9, 177-183. Barcelona.
- FORBES, R. J., 1971: *Studies in Ancient Technology*, vol. VIII. Leiden.
- GÓMEZ BELLARD, C., 1984: La necrópolis del Puig des Molins (Ibiza). Campaña de 1946. *E. A. E.*, 132. Madrid.
- GONZÁLEZ PRATS, A., 1982: La Peña Negra, IV. Excavaciones en el Sector VII de la ciudad orientalizante (Campañas 1980-1981). *NAH*, 13, 309-418. Madrid.
- 1983: Estudio arqueológico del poblamiento antiguo de la Sierra de Crevillente. Anejo 1 de la revista *LVCENTVM*. Alicante.
- MAC WHITE, E., 1951: Estudios sobre las relaciones atlánticas de la Península hispánica en la Edad de Bronce. Madrid.
- MARECHAL, J. R., 1983: La Préhistoire de la métallurgie et ses prolongements. *Revue Archéologique Sites, Hors serie n.º 14*. Avignon.
- MONTEAGUDO, L., 1977: Die beile auf der Iberischen Halbinsel. *Prähistorische Bronzefunde*, IX, 6. München.
- RAMÓN, J., 1978: Necrópolis des Puig des Molins: solar núm. 40 del carrer de la Via Romana de la ciutat d'Eivissa. *FONAMENTS*, 1, 65-83. Barcelona.
- RAMOS FERNÁNDEZ, R., 1974: De Heliké a Illici. Alicante.
- 1983: La Alcudia de Elche. Elche.
- RENFREW, C., 1972: *The emergence of civilization*. Londres.
- SIERRA RODRÍGUEZ, J. C., 1978: Sobre la tecnología del Bronce Final en los talleres del Noroeste hispánico. *Studia Archaeologica*, 47. Valladolid.
- STRABON: *Geographiké*, Libro III.