

La pieza del mes. 26 de noviembre de 2016

Museo Arqueológico Municipal de Jerez / Asociación de Amigos del Museo

Las puntas de tipo “Palmela”

Dña. María Lazarich González
Universidad de Cádiz



El descubrimiento de la metalurgia constituye uno de los grandes logros de la historia de la humanidad. Desde los tiempos más remotos de la Prehistoria, en la que los primeros homínidos desarrollaron la capacidad de fabricar herramientas, el conocimiento de los minerales tuvo especial importancia para la búsqueda de las materias primas más aptas, según la tecnología alcanzada en cada momento, para su manufactura.

Las comunidades humanas conocerían los metales nativos, así como, una gran variedad de minerales que no llegarían a utilizar porque no tenían la capacidad tecnológica necesaria para su aplicación a la actividad humana. Tendremos que esperar al gran avance en el dominio del fuego que supuso la fabricación cerámica. Ello les obligó a realizar horneras a cielo abierto u hornos cerrados que superaban los 700°C. Así nos encontraríamos ya inmersos en una etapa avanzada de lo

que conocemos como periodo Neolítico, con comunidades de economía plenamente agropastoriles.

Los inicios del trabajo metalúrgico, posiblemente comenzó con el trabajo de metales nativos de cobre u oro, que no requiere más que un trabajo mecánico de golpeo, dada su maleabilidad y, en algún caso, su exposición al fuego para ablandarlo. Sin embargo, los metales nativos no se presentan en la naturaleza en grandes cantidades, sobre todo si tenemos en cuenta el escaso desarrollo de la minería prehistórica de estos momentos, ya que sólo les permitiría acceder a las zonas oxidadas de los yacimientos mineros. Los pequeños trozos de metal recogidos en las vetas mineras cupríferas oxidadas o en los placeres fluviales auríferos, sólo servirían para fabricar objetos de reducido tamaño, por lo que su función estará más encaminada al ornato y al prestigio de su posesión, por su rareza y dificultad de obtención,



Figura 1. Fotografía de los tres ejemplares de puntas tipo "Palmela" existentes en los fondos del Museo Arqueológico de Jerez de la Frontera. Foto MAMJ

y no a su utilización para la fabricación de herramientas. De ahí que los objetos metálicos más antiguos que conocemos sean pequeños colgantes, alfileres o clavos.

La siguiente etapa del conocimiento metalúrgico sería lograr obtener el metal a partir de los minerales que los contienen. Esta actividad se realizaba en hornos muy primitivos, construidos mediante una simple cavidad en el suelo a la que se superpone en todo su contorno un pequeño murete de piedras, en cuyo interior se introduciría el mineral de cobre junto con el carbón de leña y los fundentes. Ayudándose de toberas de arcilla o simplemente de cañas verdes se introduciría el aire para avivar el fuego. Al cabo de unas horas el milagro se habría producido. Ahora sólo era necesario dejar enfriar el horno y posteriormente sacar su contenido: quitar los carbones y recoger la escoria, donde debido a la baja temperatura alcanzada (no más de 1000°C), quedarían atrapadas las pequeñas bolitas de metal de cobre. Ante ello los metalúrgicos prehistóricos tendrían el mismo problema que en el estadio de la tecnología metalúrgica anterior: el reducido tamaño que podían tener los objetos de cobre.

Según la documentación aportada por algunos yacimientos como el de Timna en Israel, los egipcios comenzaron a utilizar hornos más evolucionados que permitían conseguir unas temperaturas superiores a los 1090°C (Rothenberg, 1972). Ello permitió alcanzar la temperatura de fusión de cobre, es decir su licuado, y así lograr la separación del metal de la escoria. El logro de obtener las temperaturas necesarias para la fusión del cobre permitió que se pudieran realizar objetos de metal de muy diversos tamaños, ya fuera a partir de lingotes, producto del proceso de reducción en los citados hornos, o a partir de la fusión de metal nativo en un crisol y ser vertido en moldes de una cara o matriz (monovalvo) o de dos (bivalvo). Es a este estadio del desarrollo metalúrgico al que pertenecen las puntas de tipo "Palmela" que vamos a analizar.

Se trata de tres ejemplares sin contexto claro, y que según aparece recogido en el libro de registro del Museo Arqueológico de Jerez de la Frontera, proceden del Coto de Doñana en Huelva, y de Grazalema y Villaluenga del Rosario en Cádiz (González, Barrionuevo y Aguilar, 1997:62) (Fig. 1).

Las puntas de tipo "Palmela". Análisis tipológico

Con este nombre se conocen las puntas metálicas con hoja plana y de forma más o menos ovalada, con pedúnculo de dimensiones variables y de sección cuadrada, aunque en ocasiones también pueden presentarlo circular u oval. Los primeros hallazgos de estas piezas metálicas se produjeron en algunas de las tumbas en cueva artificial de la localidad de Palmela (Portugal), de ahí que se le haya dado tal denominación.

Sin embargo, si analizamos detenidamente la morfología de la hoja de las puntas, observamos que existe una variedad de tipos y subtipos que ha llevado a diversos investigadores a realizar distintas clasificaciones. El primero en acometer tal tarea fue L. Siret (1913: 394) que diferencia tres tipos: la punta foliácea, la de forma romboidal y largo pedúnculo y, finalmente, la de pedúnculo y aletas. Más tarde, B. Berdichewsky (1964:181-182) lleva a cabo un análisis más exhaustivo, tomando como atributos fundamentales la forma de la hoja y el pedúnculo, estableciendo cuatro grupos principales con diversos subtipos cada uno.

Otro intento de clasificación es el efectuado por G. Delibes de Castro para los hallazgos de la Meseta Norte (Delibes de Castro, 1977: 110-111). Distingue tres grupos:

- Tipo A.- Incluye las puntas con forma oval de bordes biselados y pedúnculo. Según la forma de manifestarse este último discrimina tres subgrupos: con pedicelo menor que la hoja, mayor que la hoja o con pedúnculo igual a ésta.

- Tipo B.- Engloba aquellos ejemplares en los que el pedúnculo se ha formado por estrangulamiento de la hoja, mediante la realización de dos escotaduras muy marcadas. Dentro de él, dependiendo de la longitud del pedicelo, distingue dos subtipos: pedúnculo largo o corto.

- Tipo C.- Integra todas las puntas que poseen un pedúnculo ancho, de tal manera que adquieren una forma romboidal.

Todas estas clasificaciones responden a un intento de agrupación morfológica, pero en modo al-

guno se ha conseguido obtener una valoración cronológica, ya que los distintos tipos aparecen conjuntamente en hallazgos cerrados (*Ibidem*: 111).

Hace ya algunos años realizamos un estudio para el análisis de las puntas de tipo "Palmela" halladas en Andalucía Occidental hasta la fecha (Lazarich, 1999). En líneas generales seguimos la clasificación de Delibes, con algunas ampliaciones (Fig. 2).

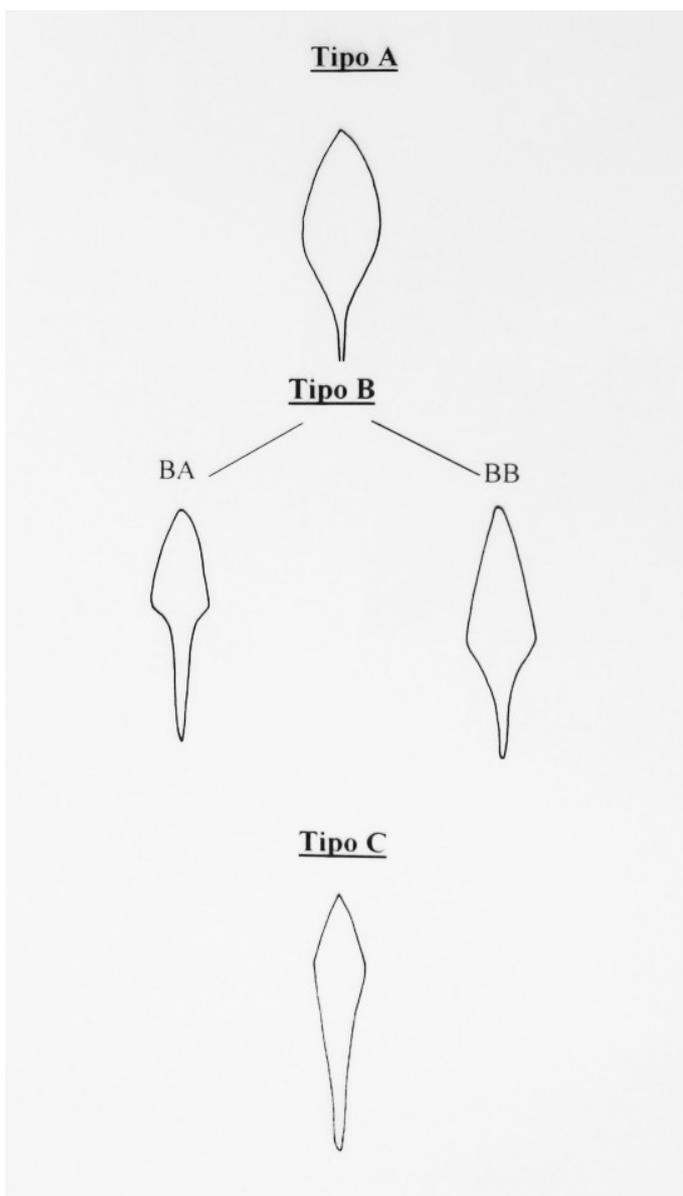


Figura 2. Tipología de las puntas de tipo "Palmela" halladas en Andalucía Occidental (Lazarich, 1999)

Así, en Andalucía occidental de las 114 puntas documentadas tenemos 59 piezas que podemos incluir dentro del **Tipo A** (Figs. 2, 3 y 4), entre las que se encuentran dos de los tres ejemplares depositados en el Museo Arqueológico de Jerez (Fig. 1, nos 1 y 2).

Son puntas de forma oval o elipsoidal. Se caracterizan por presentar su máxima anchura en o cerca de la mitad de la longitud total de la hoja, presentando pedúnculo diferenciado. Tienen una longitud total comprendida entre los 57 mm y los 137 mm, con una media de 83,7 mm. Respecto a la anchura máxima, los valores oscilan entre los 16 mm y los 41 mm, aunque ambos constituyen casos aislados, siendo la media de 25,35 mm. En lo que concierne a la longitud del pedúnculo, encontramos piezas con pedúnculo corto, comprendidos entre los 14 y los 20 mm (3 registros), siendo el tamaño medio el más común, con medidas comprendidas entre algo más de los 20 mm y los 45 mm. Al calcular la relación longitud de hoja/pedúnculo, se obtiene un valor medio de 3,7, alcanzando los valores mínimo y máximo en 0,9 y 3,3, respectivamente. Si reparamos en los índices de correlación (es decir, la relación entre la longitud máxima de la hoja y su anchura máxima), comprobamos que se da una media para el grupo de 3,5, siendo 2,6 el índice menor obtenido y 5,2, el máximo. El grosor de la hoja tiene medidas entre los 1 mm y 5 mm, situándose la media en 2,38 mm. Observamos en estas piezas regularidad en cuanto a sus proporciones, más llamativa si atendemos a las piezas procedentes de un mismo yacimiento, en las que sus parámetros tienden a acercarse.

Además de las dos puntas de Villaluenga y Grazalema, conservadas en el Museo Arqueológico de Jerez, se han hallado en poblados de la provincia de Córdoba como Cerro del Ahorcado (5 registros), Guta (16 registros); Estepa, Los Castillejos, Los Carambolos y Los Almiarés, y San Sebastián y Pancorvo, en la de Sevilla. Tenemos hallazgos aislados en La Mesa (Chiclana) y La Estación (Jédula) en la provincia de Cádiz. El resto de los registros se vinculan con sepulturas como Dolmen de Soto, Las Mesas, Villaverde (5 piezas), Montilla (4 registros), Cortijo de Alventus, Cerro de San Benito y Necrópolis de Paraje de Monte Bajo (3 registros) y finalmente con poblados-necrópolis (El Acebuchal, con 7 piezas). Existen otros hallazgos aislados, de difícil adscripción funcional, como los depositados en el Museo de Écija, pertenecientes a las colecciones Mora y Armenta. Respecto a localizaciones en hallazgos cerrados, no se ha constatado su presencia conjunta con cerámicas campaniformes decoradas.

El **Tipo B** integra aquellas piezas con perfil triangular o romboidal de la hoja y pedúnculo

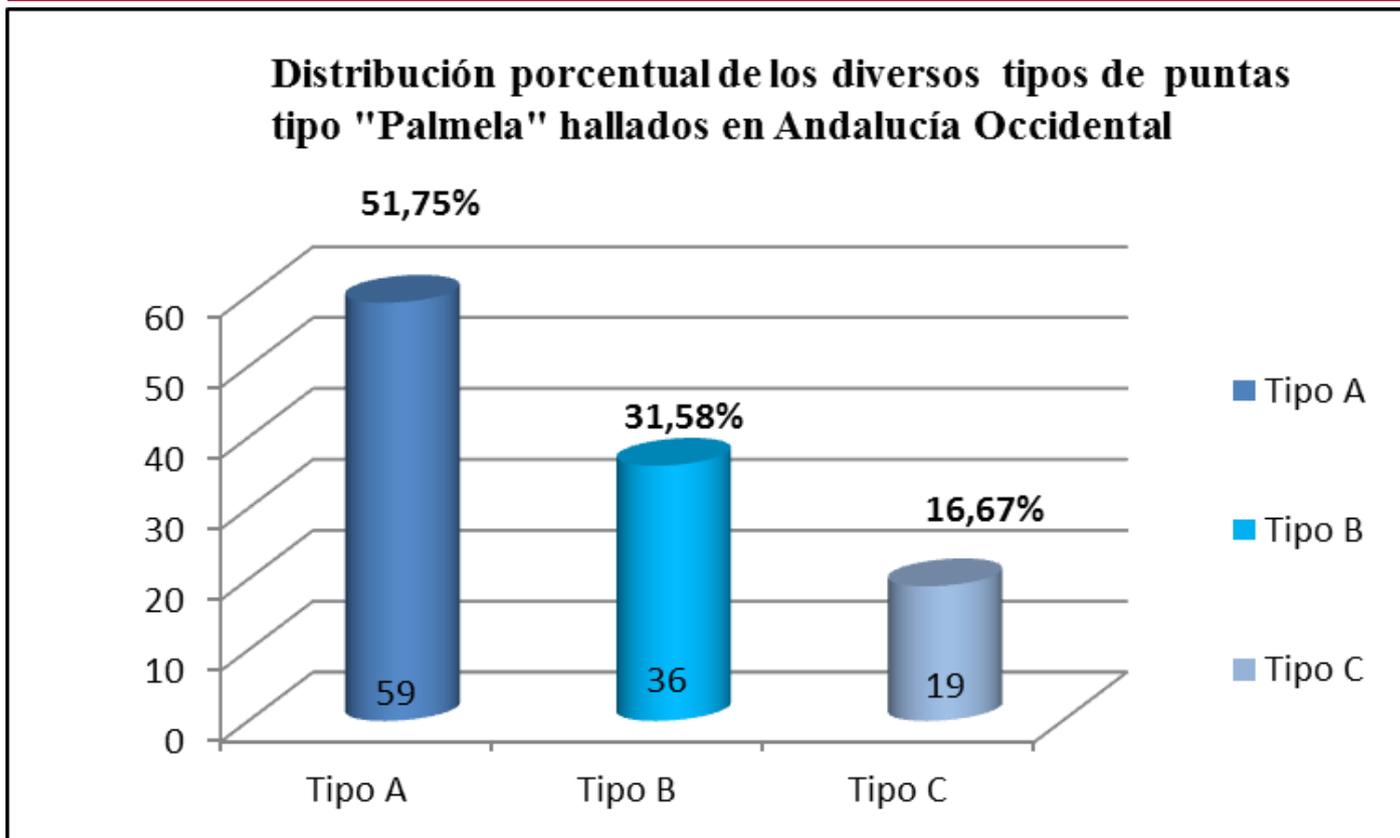


Figura 3. Porcentajes y valor numérico de los diversos tipos de puntas tipo "Palmela" en Andalucía Occidental

claramente diferenciado. Hemos distinguido dos subgrupos para atender aquellas piezas más triangulares (**Tipo BA**) de las más romboidales (**Tipo BB**). (Figs. 2, 3 y 5).

Tipo BA: Tienen forma tendente al triángulo equilátero o isósceles y su máxima anchura se encuentra en la zona cercana a la unión del pedúnculo, mostrando una ruptura brusca que marca el inicio del pedicelo, siendo éste estrecho.

Dentro de este grupo contamos con 21 muestras, de las cuales 16 se conservan más o menos completas. Tienen una longitud comprendida entre los 66 y los 115 mm, siendo la media de 88,70 mm. En cuanto a la longitud de la hoja, oscila entre los 36 y los 79 mm y la del pedúnculo entre los 25 y 55 mm, de forma que su índice de relación longitud hoja/longitud pedúnculo presenta un valor medio de 1,55. La anchura máxima de la hoja cuenta con medidas entre 14,7 y los 34 mm, alcanzando la media 22,9 mm. Su índice medio de correlación (altura total/anchura máxima) tiene el valor 4, con valores comprendidos entre 3,1 y los 4,8. El espesor de la hoja oscila entre los 1 mm y 4 mm, estando la media en 2,44 mm.

A este tipo corresponden algunos ejemplares de Guta, Cerro del Ahorcado, La Camorra de las Cabezuelas, en la provincia de Córdoba, un ejemplar de La Colección Mora de Écija (Sevilla) el Almendral y Cueva de las Motillas en la provincia de Cádiz, y Pancorvo, y una pieza que muestra un fuerte nervio central hallada en Huerto Baco (Lebrija, Sevilla).

Rovira señala que en este tipo, que por otra parte es el más común de la Península ibérica, es poco habitual encontrar huellas de recocido en las piezas, por lo que posiblemente estemos ante las puntas más antiguas (Rovira et al. 1992: 278).

Tipo BB: Presenta hoja más romboidal, cuya máxima anchura se encuentra situada entre la mitad de ésta y el estrangulamiento que marca el inicio del pedúnculo, estando éste marcado de una forma más suave que el subtipo anterior.

Contamos con 10 piezas completas con una longitud comprendida entre los 63 y los 130 mm, arrojando una media de 109 mm. El largo de la hoja oscila entre los 45 mm y los 88 mm, siendo la media de 70,2 mm. El pedúnculo tiene una longitud mínima de 18 mm y una máxima de 58,5 mm y la media es de 41 mm. El índice de relación entre la

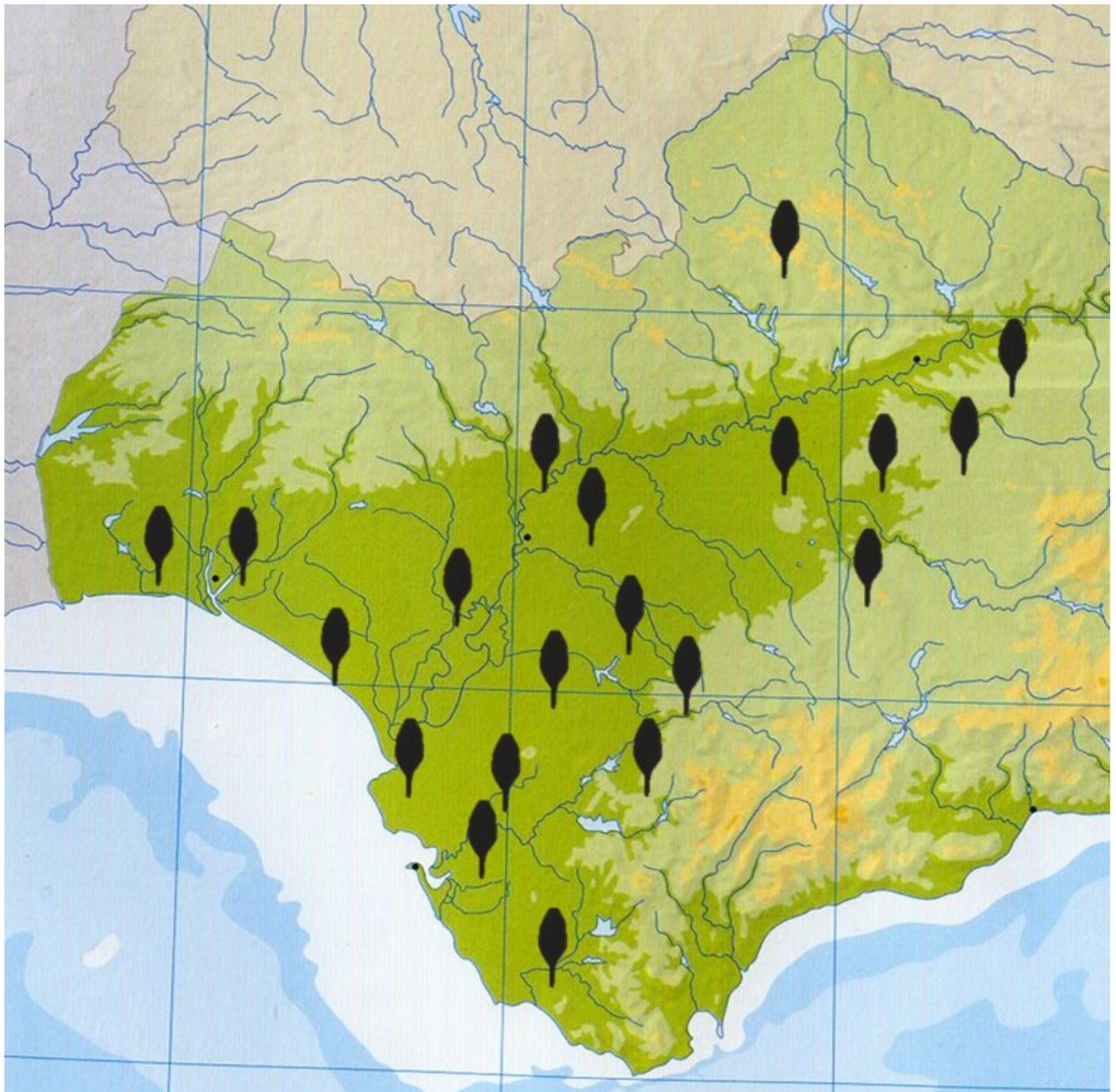


Figura 4. Mapa de distribución de las puntas Palmela tipo "A" en Andalucía Occidental (Lazarich, 1999)

longitud máxima de la hoja y el pedúnculo da valores entre 0,97 y 2,5 (la media es 1,9). La anchura de la hoja está comprendida entre los 18 y 35 mm, calculándose una media de 28,8 mm. El índice de correlación muestra coeficientes entre 2,6 y 6,3, situándose la media en 3,9.

En él se integran, además de la punta de Doñana, depositada en el Museo Arqueológico de Jerez, las piezas localizadas en los asentamientos de Cerro del Ahorcado, Cerro de los Pesebres y en las sepulturas de Rabo Conejo y Gil Márquez en la provincia de Huelva, El Dorado y La Calva en la de Córdoba y Cañada Rosal en la de Sevilla.

Igualmente se incluyen en él los hallazgos descontextualizados de El Acebuchal, El Amarguillo II, Lebrija y Rancho Serrano. De los hallazgos en contextos cerrados aparecen junto a campaniformes de tipo inciso en La Calva y con campaniforme liso en Cañada Rosal (Fig. 5).

Tipo C (Figs. 2, 3 y 6). De forma romboidal, que se percibe contemplando hoja y pedúnculo como un todo, ya que no se diferencia. La máxima anchura de la hoja se encuentra hacia la mitad de la pieza. Coincide con el Tipo C de Delibes.

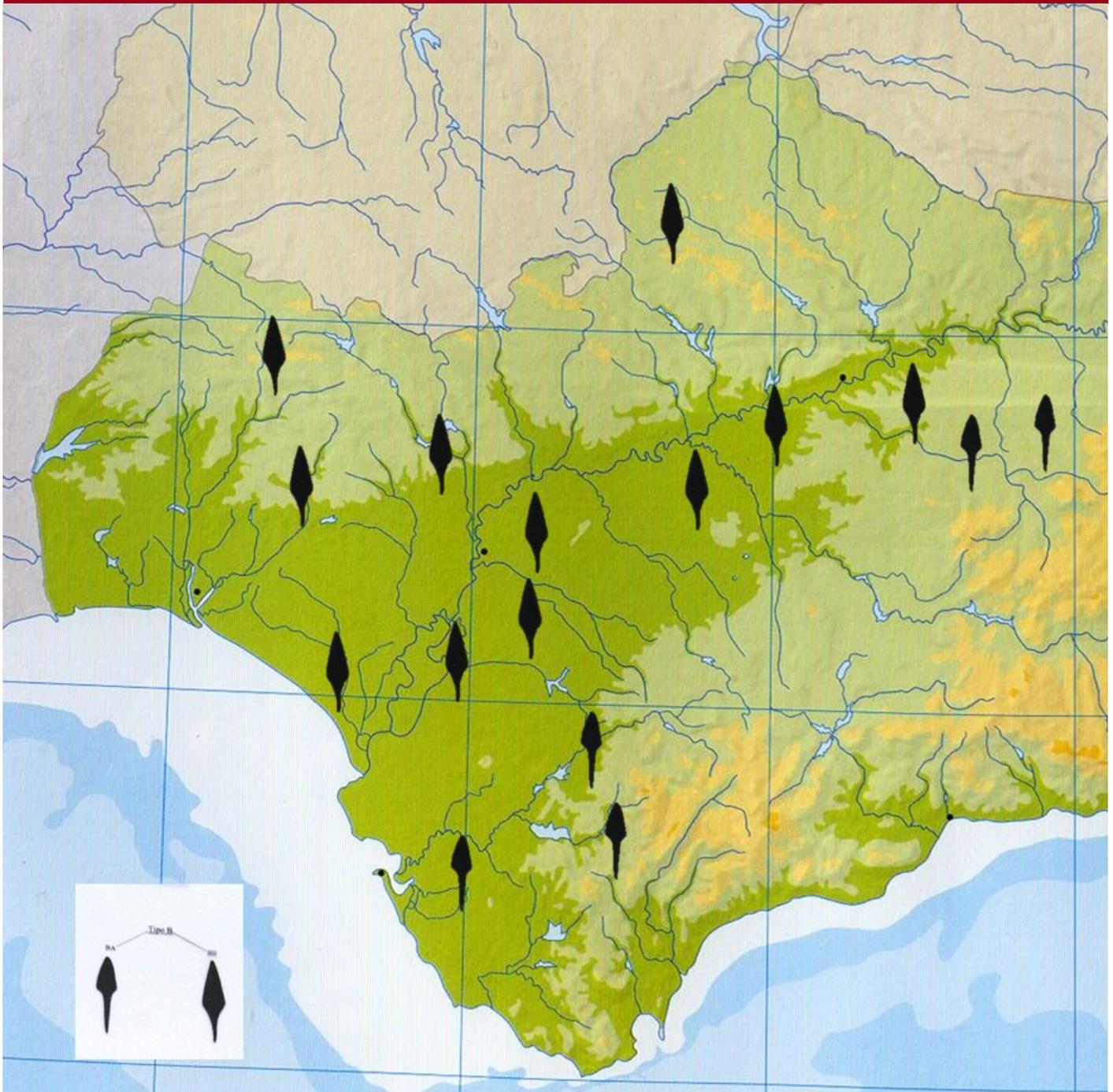


Figura 5. Mapa de distribución de las puntas Palmela tipo "B" en Andalucía Occidental (Lazarich, 1999)

Se adscriben a ella un total de 19 puntas, de las cuales 11 se encuentran casi completas. Presentan una longitud total comprendida entre los 60 mm y los 129 mm, situándose la media en 85,4 mm. La anchura de la hoja oscila entre 17 y 37 mm, siendo la media de 20 mm. El índice de correlación (H/A) para el grupo tiene un valor medio 4,55 (con valores comprendidos entre 1,7 y 7,2) que señalan tamaños muy variados.

Dentro de este tipo queda incluida la punta de Monturque, localizada en el nivel 29, donde se constata igualmente la presencia de cerámica

campaniforme incisa. El resto de las piezas pertenecen a hallazgos descontextualizados en asentamientos como Guta, La Camorra de Las Cabezuelas, Cerro del Ahorcado, Prádena y el Laderón todos ellos de la provincia de Córdoba y de la Colección Armenta de Écija y Pancorvo, en la de Sevilla. (Fig. 6).

Así pues, las puntas de tipo "Palmela" no son elementos comunes en los contextos cerrados con cerámicas campaniformes de Andalucía Occidental, ya que tenemos constatada su presencia conjunta sólo en tres casos: la Cueva de las Motillas,

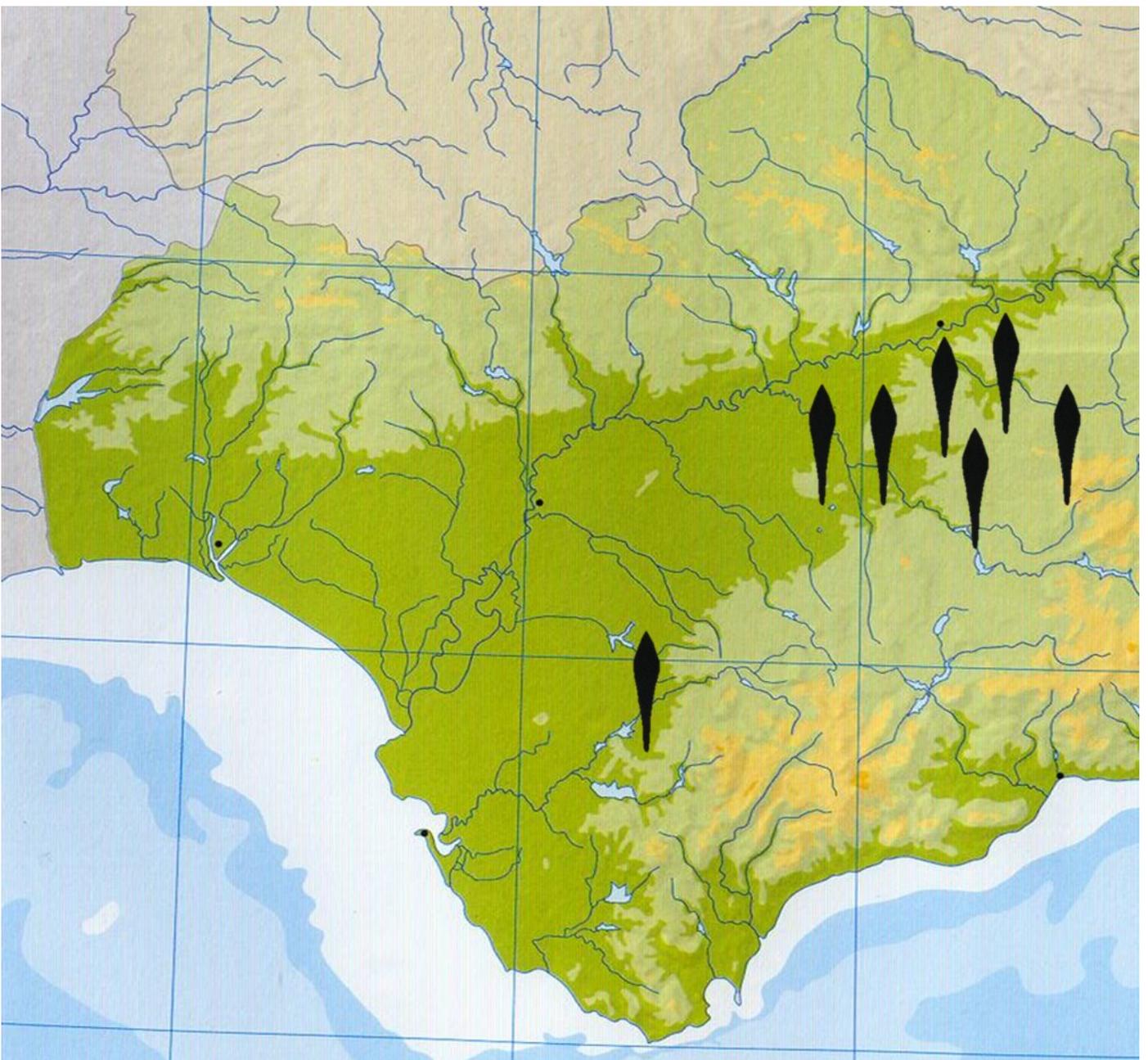


Figura 6. Mapa de distribución de las puntas "Palmela" tipo "C" en Andalucía Occidental (Lazarich, 1999)

junto a dos cuencos con decoración incisa, que por las circunstancias de su hallazgo constituye un documento problemático, al igual que las desenterradas en la cueva artificial E-1 de Paraje de Monte Bajo (Alcalá de los Gazules, Cádiz) acompañadas de un vaso y cuencos de tipo geométrico; el tercer hallazgo corresponde al tholos de El Dorado, en el que aparece junto a un cuenco achatado con decoración incisa e impresa "a peine". El resto de las puntas corresponden a hallazgos en sepulcros megalíticos como en Soto 2 (galería cubierta) o en la sepultura en fosa de Cañada Rosal, sin cerámicas decoradas.

Las puntas de tipo "Palmela" presentan una distribución marcadamente peninsular, ya que úni-

camente se localizan fuera en el Sur de Francia y en el Norte de África.

Tecnología y materias primas empleadas en su elaboración

Tecnológicamente, son artefactos realizados en cobre arsenicado, aunque en algún caso, su contenido en arsénico algo más elevado permite sugerir la presencia de cobres arsenicales, aunque también las hay de cobre muy puro. Requieren una metalurgia poco compleja con trabajos de forja en frío que, a veces, se ve acompañada de un recocido del metal.

A raíz del auge que van a alcanzar los trabajos analíticos en toda Europa, a partir de la década de los años cincuenta del pasado siglo, algunos investigadores llegan a nuestras tierras con la intención de conocer los elementos constitutivos de los objetos metálicos prehistóricos hallados en ella. Estas investigaciones arqueometalúrgicas serán llevadas a cabo por el grupo de Stuttgart para los objetos de cobre y bronce (Junghans, Sangmeister y Schröder, 1968). Entre los objetos analizados se encuentran las puntas objeto del presente estudio (Fig. 7).

El objetivo de la arqueometalurgia es conocer el nivel de desarrollo llevado a cabo para la elaboración de los objetos metálicos. Para ello es necesario fijar claves tecnológicas mediante el análisis de parámetros concretos de los objetos, tales como el metal, aleaciones, estructura microcristalina, etc. Parámetros que están estrechamente relacionados con los procesos de fundición, la temperatura de trabajo o el tratamiento de forja.

El descubrimiento del método de análisis espectroscópico permitió un gran avance en los estudios analíticos, ya que éste es más rápido y menos agresivo que la vía húmeda clásica. Gracias a este método se pudo llevar a cabo el tremendo volumen de trabajo analítico sobre objetos prehistóricos emprendido por el grupo de Stuttgart (Junghans, Sangmeister y Schröder, 1968).

El desarrollo de las técnicas analíticas llevó a muchos arqueólogos y metalúrgicos a aplicarlas para el conocimiento de las sociedades metalúrgicas primitivas. Pero no bastaba con saber qué composición tenían los objetos metálicos, era necesario llegar más lejos. Si se quería conocer el lugar de procedencia del cobre que los constituía se pensó que era suficiente analizar éstos y ver

qué tipo de impurezas eran características. Además, se pensaba que la composición del cobre variaría según la región de donde procediese, por lo que sólo sería necesario comparar estos análisis con los minerales existentes en una determinada zona minera. Pero esta argumentación presentaba multitud de problemas, y todo resultado sería erróneo o infructuoso. Por una parte se pudo determinar que la composición de un mineral en un mismo yacimiento, varía en función del nivel en que se trabaje; por ello era necesario utilizar muestras procedentes de estratos explotados por el hombre prehistórico. Otra cuestión, tal vez más importante, es que durante el proceso de fundición se pueden alterar las impurezas contenidas en el mineral, por lo que toda confrontación resultaría errónea (Sangmeister, 1960).

A raíz de estos fracasos surge la tentativa de limitarse a comparar las composiciones de los distintos objetos hallados, para averiguar si existen diferencias o semejanzas en tales composiciones. Para llevar a cabo esta empresa era necesario contar con series numerosas de análisis, y así, por medio de la estadística y el cálculo de probabilidades, un grupo de análisis podría determinar que un tipo de mineral utilizado mediante un mismo proceso de fundición tendría que presentar idéntica composición. Con el fin de llevar a cabo este proyecto de investigación se crea a partir de 1950 en Alemania un equipo de trabajo dirigido por E. Sangmeister, J. Junghans y M. Schröder (1968).

Los resultados de esta enorme labor (alrededor de doce mil análisis) para determinar las distintas impurezas de los cobres prehistóricos de Europa, partiendo principalmente de los contenidos en As, Sb, Bi, Ni y Ag, llevan a sus autores a definir ciertos grupos específicos, y a estudiar sus

Lugar de Procedencia	Cu %	Pb %	Ag %	Fe %	Sb %	Ni %	Au %	As %	Bi %	Sn %
Grazalema	97,6							2,35	trazas	
Villaluenga del Rosario	99,5%	trazas	0,014					1,45		
Doñana (Palacio?)	98,8	0,15	0,18		0,18	0,016		2,7	0,082	0,027

Figura 7. Componentes químicos de las puntas de tipo "Palmela" depositadas en el Museo Arqueológico Municipal de Jerez de la Frontera, analizadas por Juhghans, Sangmeister, y Schröder, 1968

relaciones geográficas, cronológicas y culturales. Así, el mapa europeo quedó subdividido en quince regiones.

Inmediatamente de que comenzaran a publicarse los primeros resultados de estas investigaciones se van a recibir críticas por parte de otros autores, tanto por el método utilizado como por las conclusiones derivadas de él. Por una parte se consideraba que la elección de sólo cinco impurezas entre las doce y catorce citadas en los resultados de análisis, es arbitraria e insuficiente, pues las impurezas mínimas tienen gran importancia para la evidencia del origen del cobre (Selimkanov y Marechal, 1965). J. A. Charles advirtió que, debido a la no uniformidad de la composición del mineral con que se trabaja, las variaciones que se producen por las pérdidas durante la fundición junto con los cambios que pueden sufrir las piezas, si llegan a ser refundidas, complican la caracterización de las piezas. Por todo ello mantiene que las variaciones de las impurezas ofrecidas por los análisis, no deben ser consideradas fuera de los límites de sus contextos arqueológicos (Charles, 1974). Por otra parte, se comprobó que existían diferencias en los resultados según el método analítico utilizado (Craddock, 1979; Tylecote, 1976).

A pesar de la crisis que se produce en la investigación, se va a iniciar en la década de los ochenta, una admisión y proliferación de los análisis basados en los isótopos de plomo como una solución fiable y alternativa a los análisis de composición. El empleo de los isótopos de plomo conlleva un conocimiento profundo de las mineralizaciones existentes de la zona en estudio, pues solo así podrá establecerse una relación entre el metal y la materia prima empleada. Ello supone unos resultados a largo plazo (Montero, 2002).

Los cobres con arsénico

Andalucía Occidental cuenta con una riqueza metalífera de gran importancia, hasta el punto de considerarse como un foco precoz de práctica metalúrgica de fines del IV^o milenio a. C. (Blanco y Rothenberg, 1981). Sí contamos con indicios de la existencia de tales actividades a partir de mediados del III^{er} milenio a. C. y, sobre todo, en sus momentos finales, cuando la metalurgia alcanza un mayor desarrollo. Este hecho queda comprobado por los vestigios localizados en los asenta-

mientos de la Baja Andalucía, tanto de restos de actividades metalúrgicas, como de productos manufacturados (Lazarich, 1987; Hunt y Hurtado, 1999).

Muchos de los análisis que se han realizado sobre objetos metálicos de cobre de la Península Ibérica, correspondientes al Calcolítico, Bronce Antiguo y Medio, han demostrado la existencia de un contenido significativo de arsénico. Fenómeno que ha llevado a algunos investigadores a considerar como característico de la metalurgia prehistórica hispana la utilización de cobre arsenical, con una tendencia creciente en el curso del tiempo.

La existencia de arsénico en los objetos de cobre ha sido una cuestión muy debatida entre arqueólogos y metalúrgicos. La primera interrogante la planteó Renfrew (1967: 76), al preguntarse si este cobre arsenical fue producido de forma intencionada (aleado con el cobre) o como un producto natural contenido en los minerales que utilizaban.

Después de los diversos estudios llevados a cabo por investigadores como J. A. Charles, J. R. Marechal, R. F. Tylecote y P. T. Craddock, entre otros muchos, parece que hay acuerdo en aceptar que el contenido en arsénico en el cobre es producto de un hecho deliberado, pues los innumerables análisis realizados, señalan diferencias en cuanto al porcentaje del contenido en arsénico en objetos procedentes de una misma zona geográfica y de un mismo periodo, incluso en un mismo tipo de objeto, dependiendo en gran medida de la función a la que fuera destinado el mismo.

El arsénico en débiles proporciones mejora la facilidad del laminado. Se ha podido ver cómo la presencia de arsénico actúa sobre las propiedades mecánicas del cobre, sobre todo cuando éste se martilla y trabaja (forja) ya que produce un endurecimiento más rápido (Tylecote, 1976). Durante el Bronce Antiguo y Medio, la utilización de cobres arsenicales es un hecho comprobado en la Península Ibérica, e incluso cuando aparecen los cobres con estaño (bronce).

El estudio estructural de cobres arsenicales por medio de microscopios ha demostrado que esta aleación puede ser trabajada tanto en frío como en caliente. Por el contrario, la aleación cobre-

estaño soporta mal este último procedimiento, haciéndose quebradiza a partir del 8 % de Sn. Además el arsénico es un desoxidante excelente del cobre, pues combina con el oxígeno en el metal. Así, el óxido arsenioso formado es muy volátil, y por consiguiente se libera del metal; mientras que el estaño no es un buen desoxidante, porque el óxido de estaño formado es estable y permanece en el metal (Charles, 1974).

Producción

El proceso de elaboración de las puntas fue sencillo, ya que fueron realizadas mayoritariamente mediante batido a partir de láminas del metal. Ello dificulta la estandarización de las piezas y, por tanto, propicia una mayor variedad de tamaños y formas. El empleo de moldes para su elaboración sólo se ha documentado en Gargao (Valencia) y Lituero (Albacete) (Rovira y Delibes, 2005).

La función

El análisis detallado de estas piezas, consideradas en principio como puntas de flecha, ha llevado a algunos autores, basándose en el excesivo peso que suelen presentar, a que fueran utilizadas como extremos de jabalinas o lanzas cortas (Martín Valls y Delibes, 1974:47). Otro aspecto que apoyaría tal función es la no desaparición de las puntas de flecha líticas, sino que ocurre todo lo contrario (Alday, 1996: 141). En ellas se buscaría el poder de penetración más apto para abatir animales grandes o como arma. Es de destacar que muchos de los hallazgos de este tipo presenten su extremo doblado por el uso (Lazarich, 1999). La presencia de nervio central en algún caso o, más frecuentemente, el engrosamiento de la hoja, aportaría robustez a las puntas.

Más recientemente se ha llevado a cabo un estudio experimental sobre el uso de las puntas "Palmela" (Gutiérrez et alii, 2010). En él se señala la importancia de los enmangues tanto en jabalinas como en astiles de flecha, y en este caso de los arcos empleados. Se demostró una eficacia mayor para el tiro con arco de las puntas de pequeño y medio tamaño (relacionado con el peso), pero tampoco se descartó el uso de las grandes con arcos de gran tamaño. Las piezas pequeñas no se consideraron, sin embargo, muy aptas como

jabalinas sobre todo por los problemas de enmangue.

Los primeros metalúrgicos intentarían copiar aquellos utensilios más necesarios que se adaptarían bien al cambio de materia prima y, al mismo tiempo, proporcionarían una mayor eficacia desde el punto de vista funcional. El conocimiento de la metalurgia supondría, a la larga, numerosas ventajas, como una mayor especialización en la función de los útiles, posibilidad de amortización mediante refundido, etc.

Sin embargo, la fabricación de instrumentos de producción realizados en cobre es limitada. Independientemente de que el registro de estos artefactos se vea mermado por la propia capacidad de reciclado del metal, el número de hallazgos no es muy abundante en los asentamientos correspondientes al III y II milenios a. C. en Andalucía Occidental. Este hecho parece estar relacionado con el escaso nivel tecnológico alcanzado, de manera que la sustitución de la piedra por el metal para la fabricación de herramientas de producción no será hasta mucho más tarde, con la introducción de la metalurgia del hierro.

Así pues, la mayor parte de los objetos realizados en cobre en estos momentos constituyen elementos de "prestigio", de expresión de rango y poder y, por ello, es relativamente frecuente su presencia en ajueres como bienes del equipamiento del cazador-guerrero que se entierran junto a sus poseedores. En Andalucía otro aspecto que no parece plantear duda es que los centros que demandan y promueven tales actividades son los poblados agropecuarios de la Campiñas y Vegas del Guadalquivir. De esta forma la metalurgia es un elemento más que se verá favorecido por la demanda de una sociedad cada vez más compleja.

María Lazarich González
Universidad de Cádiz

DESCRIPCIÓN

Tres puntas metálicas con hoja plana, de forma más o menos oval, con pedúnculo de dimensiones variables.

Dimensiones

- Nº 1: Longitud: 83 mm, anchura máxima: 23 mm y grosor: 3 mm.
 Nº 2: Longitud: 94 mm, anchura máxima: 24 mm y grosor: 3 mm.
 Nº 3: Longitud: 106 mm, anchura máxima: 27 mm y grosor: 3 mm.

Cronología

Prehistoria Reciente: 2000-1700 a. C.

Procedencia

- Nº 1: Villaluenga del Rosario/ Donación: Juan Luis Carretero/ Fecha de ingreso 20/12/1938
 Nº 2: Grazalema/ Donación: Alberto Durán/ Fecha de ingreso 26/05/1937
 Nº 3: Doñana/ Donación : Manuel María González Gordon/ Fecha de ingreso: 05/12/1946

Bibliografía básica

- ALDAY, A. (1996): *El entramado campaniforme en el País Vasco: Los datos y el desarrollo del proceso histórico*. Instituto de Ciencias de la Antigüedad, Universidad del País Vasco. Vitoria-Gasteiz
- BERDICHEWSKY, B. (1964): *Los enterramientos en cuevas artificiales del Bronce I hispánico*. Biblioteca Praehistorica Hispana, VI. Madrid.
- CHARLES, J. A. (1974): Arsenic and old bronze. Excursion into the metallurgy of Prehistory. *Chemical Industry*, 12, 470-474. London.
- CRADDOCK, P. T. (1979): Deliberate Allaying in the Atlantic Bronze Age, *Atlantic colloquium*, V, (Dublin, 1978), 369-385.
- DELIBES, G. (1977): *El vaso campaniforme en la Meseta española*. Studia Archaeologia, 46. Universidad de Valladolid.
- GONZÁLEZ, R.; BARRIONUEVO, F. y AGUILAR, L. (1997): *Museo Arqueológico Municipal de Jerez de la Frontera*. Ayuntamiento de Jerez. Jerez.
- GUTIÉRREZ, C., et alii (2010): "Puntas de Palmela: procesos tecnológicos y experimentación". *Trabajos de Prehistoria*, 67(2), 405-418.
- HUNT, M. Y HURTADO, V. (1999): "Suroeste". En G. Delibes de Castro e I. Montero Ruiz (coords.): *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica II. Estudios regionales*. Instituto Universitario Ortega y Gasset, Ministerio de Cultura. Madrid: 275-334.
- JUHGANS, S., SANGMEISTER, E., SCHRÖDER, M. (1968): *Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas. Studien zu den Anfänge der Metallurgie* 2, 3 vol.
- LAZARICH, M. (1987): *Aportación a los inicios de la metalurgia en el mediodía peninsular*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Cádiz. Cádiz.
- (1999): *El Campaniforme en Andalucía Occidental*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- LAZARICH GONZÁLEZ, M. y FELIÚ, M. J. (2004): Contribución al estudio sobre la producción metalúrgica en la Baja Andalucía durante el IIº milenio a. C.: análisis químico-físico y metalográfico de puntas de tipo "Palmela". Martín Calleja, J. Feliu Ortega, Mª J., Edreira Sánchez (Coord.) *Avances en Arqueometría: 2003*. Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones.
- MARTÍN VALLS, R. y DELIBES DE CASTRO, G. (1974): *La cultura del Vaso Campaniforme en las campiñas meridionales del Duero: el enterramiento de Fuente Olmedo*. Monografía del Museo Arqueológico de Valladolid, I. Valladolid.
- MONTERO-RUIZ, I. (2002): Metal y circulación de bienes en la prehistoria reciente. *Cypsela*, 14, 55-68.
- RENFREW, C. (1967): Colonialism and Megalithism, *Antiquity*, XLI, 276-288.
- ROTHENBERG, B. (1972): *Tímnna: valley of the biblical copper mines*. London.
- ROTHENBERG, B. y BLANCO, A. (1980): Ancient copper Mining and smelting at Chinflón (Huelva, S.W. Spain), *Scientific Studies in Early Mining and Extractive Metallurgy*, 41-55. London.
- ROVIRA, S. y DELIBES de CASTRO, G. (2005): Tecnología metalúrgica campaniforme en la Península Ibérica. Coladas, moldeado y tratamientos postfundición. En M. A. Rojo Guerra, R. Garrido Pena e I. García Martínez de Lagrán (coords.): *El campaniforme en la Península Ibérica y su contexto europeo*. Universidad de Valladolid, Junta de Castilla y León. Valladolid: 495-512.
- ROVIRA, S.; MONTERO, I. y CONSUEGRA, S. (1992): Archaeometallurgical study of Palmela arrow heads and other related types. En E. Antonacci (ed.): *Archeometallurgia recherche e prospettive. Atti del Colloquio Internazionale di Archeometallurgia (Bologna-Dozza Imoleste, 18-21 ottobre 1988)*. Bolonia: 269-289.
- SANGMEISTER, E. (1960): Metalurgia y comercio del cobre en la Europa Prehistórica, *Zephyrus*, 11, 131-139.
- SELMKHOV, J. R. y MARECHAL, J. R. (1965): Nouvelles conceptions sur les debuts de la metallurgie ancienne en Europe et Caucase, en *Bulletin de la Societé préhistorique Française*, 432-449.
- SIRET, L. (1913): *Questions de cronologie et d'ethnographie Iberiques*. Paris.
- TYLECOTE, R. P. (1976): *A History of Metallurgy*. London.