

# MOVILIDAD, CONTACTO Y CAMBIO.

Antequera,  
15, 16 y 17 de febrero de 2012

## II Congreso de Prehistoria de Andalucía



# MOVILIDAD, CONTACTO Y CAMBIO. Antequera, 15, 16 y 17 de febrero de 2012

## II Congreso de Prehistoria de Andalucía

Eduardo García Alfonso  
(Editor)

Bartolomé Ruiz González  
(Comisario del congreso)

Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera



## Créditos

Consejero de Educación, Cultura y Deporte

Luciano Alonso Alonso

Viceconsejera de Educación, Cultura y Deporte

Montserrat Reyes Cilleza

Secretaría General de Cultura

María del Mar Alfaro García

Jefa de Servicio de Investigación y Difusión

Sandra Rodríguez de Guzmán

Director del Conjunto de Dólmenes de Antequera

Bartolomé Ruiz González

## Coordinación del Congreso

Comisario del Congreso

Bartolomé Ruiz González (Director del Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Coordinación del Congreso

María del Carmen Andújar Gallego (Ayudante del Patrimonio Histórico. Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Victoria Eugenia Pérez Nebreda (Centro de Documentación y Biblioteca Virtual de la Prehistoria de Andalucía Antonio Arribas. Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Miguel Ángel Checa Torres (Administración. Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

## Comité Científico

Presidencia

Eduardo García Alfonso (Delegación Territorial de Educación, Cultura y Deporte, Málaga)

Volcalías

Gonzalo Aranda Jiménez (Universidad de Granada)

Ana Delgado Hervás (Universitat Pompeu Fabra, Barcelona)

Leonardo García Sanjuán (Universidad de Sevilla)

Antonio Morgado Rodríguez (Universidad de Granada)

Ana Navarro Ortega (Museo Arqueológico de Sevilla)

Carmen Rueda Galán (Centro Andaluz de Arqueología Ibérica – Universidad de Jaén)

Secretaría

Rosa Enríquez Arcas (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

## Comité Organizador

Presidencia

Bartolomé Ruiz González (Director del Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Vocalías

María del Carmen Andújar Gallego (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Francisco Contreras Cortés (Universidad de Granada)

Rosa Enríquez Arcas (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Eva González Lezcano (Agencia Andaluza de Instituciones Culturales)

Victoria Eugenia Pérez Nebreda (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Manuela Pliego Sánchez (Agencia Andaluza de Instituciones Culturales)

María José Rodríguez Bisquert (Agencia Andaluza de Instituciones Culturales)

Margarita Sánchez Romero (Universidad de Granada)

Aurora Villalobos Gómez (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico)

Secretaría

Miguel Ángel Checa Torres (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Edita

Consejería de Educación, Cultura y Deporte

de la Junta de Andalucía

Imprime:

Gandulfo Impresores, S.L.

Depósito legal:

SE-1766-2014.

I.S.B.N.

9748-84-9959-167-4.

Sevilla 2014

# Índice

<b>EN CONTEXTO</b> .....	<b>11</b>
Bartolomé Ruiz González	
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
Eduardo García Alfonso	
<b>CONFERENCIA INAUGURAL</b>	
¿Estados en la Prehistoria del sur peninsular? .....	<b>21</b>
Antonio Gilman Guillén	
<b>PRIMERA MESA. ARQUEOLOGÍAS DEL CONTACTO. NUEVOS MODELOS EXPLICATIVOS Y METODOLOGÍAS</b> .....	<b>37</b>
Presidencia: Antonio Gilman Guillén	
Aplicaciones de las técnicas paleogenómicas a la reconstrucción del pasado .....	<b>39</b>
Carles Lalueza-Fox	
La perduración de los últimos neandertales en la Península Ibérica y su interrelación con los humanos anatómicamente modernos .....	<b>49</b>
Javier Baena Preysler	
Difusión o innovación tecnológica: los inicios de la metalurgia en la Península Ibérica .....	<b>65</b>
Ignacio Montero Ruiz y Mercedes Murillo-Barroso	
Modelando la movilidad y el movimiento a través de los SIG. Estudios de Caso en la Prehistoria Reciente de Sierra Morena .....	<b>77</b>
Patricia Murrieta-Flores, Leonardo García Sanjuán y David Wheatley	
<b>SEGUNDA MESA. CIRCULACIÓN, OBJETOS Y TERRITORIOS</b> .....	<b>95</b>
Presidencia: Dimas Martín Socas	
La primera ocupación del continente europeo y los movimientos poblacionales .....	<b>99</b>
Robert Sala Ramos e Isidro Toro Moyano	
La movilidad de las poblaciones de la Edad del Cobre en el Suroeste de España a través de los análisis de isótopos estables de <sup>87</sup> Sr/ <sup>86</sup> Sr .....	<b>111</b>
Marta Díaz-Zorita Bonilla, Anna J. Waterman y David W. Peate	
Objetos de sílex, marcadores litológicos de la circulación. Geoarqueología de la producción laminar especializada del sur de Iberia (c. VI-V mil. cal. BP) .....	<b>121</b>
Antonio Morgado y José Antonio Lozano	
El Bronce Final en el Suroeste y sus relaciones con el mundo mediterráneo (siglo XIII-VIII ANE) .....	<b>137</b>
Francisco Gómez Toscano	
Producción y distribución de la plata en la sociedad argárica y en los asentamientos orientalizantes. Una aproximación desde el análisis de los isótopos de plomo .....	<b>159</b>
Mercedes Murillo-Barroso e Ignacio Montero Ruiz	
<b>TERCERA MESA. LA COOPERACIÓN: INSTRUMENTO DE LAS POLÍTICAS CULTURALES</b> .....	<b>179</b>
Presidencia: Ana Navarro Ortega	
La cooperación como instrumento para la difusión y puesta en valor del patrimonio cultural en el contexto euromediterráneo .....	<b>183</b>
Pilar Tassara Andrade	
El Consejo Europeo de Investigación (ERC), nuevo organismo europeo de financiación para la investigación en todas las áreas de la ciencia .....	<b>201</b>
Pilar López	
El programa de ayudas a proyectos arqueológicos en el exterior .....	<b>209</b>
Concepción Martín Morales	



Si decides imprimir esta publicación, hazlo en una sola tinta y por las dos caras del papel. De esa forma estás ahorrando papel y tinta.



Esta publicación se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento 3.0 España (atribución, no comercial y sin derivadas), por lo que no se puede usar esta obra para fines comerciales, ni tampoco se puede modificar o crear obras derivadas a partir de ésta. De la misma forma se podría distribuir o exhibir si se muestran en los créditos su procedencia.

Iberia Graeca: un centro de investigación, documentación y difusión del patrimonio arqueológico griego de la Península Ibérica ..... Xavier Aquilué y Paloma Cabrera	215	Territorio y materias primas: el dolmen de las Casas de Don Pedro (Belmez, Córdoba) ..... Julia Barrios Neira, Beatriz Gavilán, José C. Martín de la Cruz y Luis Montealegre.	391
Relaciones y contactos entre las sociedades prehistóricas en la región del Estrecho de Gibraltar. Investigación y socialización del proyecto Carta Arqueológica del norte de Marruecos ..... José Ramos, Mehdi Zouak, Eduardo Vijande, Juan Jesús Cantillo, Salvador Domínguez-Bella, Ali Maate, Aziz El Idrissi, Antonio Cabral, José María Gutiérrez y Antonio Barrena.	225	Circulación de herramientas elaboradas en fibrolita en el Sureste de la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente ..... David García González	399
<b>CUARTA MESA. PRÁCTICAS SOCIALES: EMULACIÓN, RESISTENCIA E HIBRIDACIÓN</b> ..... Presidencia: José Enrique Márquez Romero	251	Conflicto territorial y frontera durante el Bronce Antiguo y Pleno en La Axarquía (Málaga) ..... Emilio Martín Córdoba y Ángel Recio Ruiz	407
La memoria como forma de resistencia cultural. Continuidad y reutilización de espacios funerarios colectivos en época argárica ..... Gonzalo Aranda Jiménez	255	Aspectos sociales del cambio tecnológico: nuevos datos para valorar la introducción de la aleación del bronce en las sociedades argáricas ..... Mercedes Murillo-Barroso, Gonzalo Aranda Jiménez e Ignacio Montero Ruiz	417
Cultura material, etnicidad y contacto cultural en la arqueología tartésica ..... Ana Delgado Hervás	279	Plata argárica: producción y distribución ..... Martin Bartelheim, Francisco Contreras Cortés, Ignacio Montero Ruiz, Auxilio Moreno Onorato, Mercedes Murillo Barroso y Ernst Pernicka	429
<b>SESIÓN DE PÓSTERES</b> ..... Presidencia: Francisco Contreras Cortés	293	Un nuevo santuario prerromano en el Parque de los Alcornocales: el Cerro de Castillejos ..... Carlos Gozalbes Cravioto, Helena Gozalbes García y Enrique Gozalbes Cravioto	441
Relaciones entre la Prehistoria del Magreb y la de Andalucía: en torno a la aportación de Georges Souville ..... Enrique Gozalbes Cravioto y Helena Gozalbes García	297	Lo que no vemos cuando excavamos, un caso práctico. El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) ..... Juan Miguel Rivera Groennou y Eva Alarcón García	447
El sitio con tecnología solutrense de La Fontanilla (Conil de la Frontera, Cádiz) y la movilidad de los grupos de cazadores-recolectores ..... Vicente Castañeda Fernández, Francisco Torres Abril, Luis Pérez Ramos y Yolanda Costela Muñoz.	307	De la roca al metal: experimentación y divulgación de la tecnología calcolítica en el sur de Iberia ..... Alberto Obón Zúñiga, Abel Berdejo Arcéz, Hugo Ábalos Aguilar, Pablo Gilolmo Lobo, Luis Olano Ereña, Andrés García-Arilla y Javier García Fernández	455
Los contextos de producción de brazaletes de piedra neolíticos en el sur de la Península Ibérica y sus implicaciones socioeconómicas ..... Francisco Martínez-Sevilla	317	Prehistoria y didáctica del gesto técnico en el Centro Experimental Algaba de Ronda: los campos de trabajo y la difusión de la tecnología y los modos de vida de la Prehistoria Reciente ..... María Sánchez Elena, Lorena Peña Ortega, Juan Terroba Valadez, Pilar Delgado, José Manuel Castaño y Bartolomé Nieto.	463
El yacimiento neolítico de la Loma de la Alberica (Arroyo Vaquero, Estepona, Málaga). Actuaciones arqueológicas realizadas en la zona del "Chare" en la campaña de 2011 ..... Ildefonso Navarro, José E. Márquez, Joaquín Aragón y José Luis Caro	329	Restauración de los ajueres funerarios de la necrópolis ibérica de La Noria, Fuente de Piedra ..... Gustavo Pérez Pulido	471
Nuevas aportaciones al yacimiento de Valencina de la Concepción (Sevilla). Actuación arqueológica en C/ Italia, nº6 ..... Helena Paredes Courtot, M <sup>a</sup> Carmen Ñíguez Sánchez, Enrique Gutiérrez Cuenca y Miguel Vila Oblitas	335	Metodología para la creación de modelos 3d de recipientes cerámicos y su aplicación a los ajueres funerarios de la necrópolis ibérica de La Noria. Fuente de Piedra, Málaga ..... Ana L. Martínez Carrillo, M <sup>a</sup> Francisca Pérez Cano	477
Yacimiento de Perdigoes (Reguengos de Monsaraz, Portugal). Actividades arqueológicas de la Universidad de Málaga (trienio 2009-2011) ..... J. E. Márquez, E. Mata, J. Suárez, V. Jiménez y J. L. Caro	343	Movilidad estacional y nomadismo restringido en las sociedades cazadoras, recolectoras y pescadoras del territorio litoral e interior de Málaga..... Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José F. Ramos Muñoz, Javier Medianero Soto, Antonio Aranda Cruces	483
Nuevos aspectos sobre el rito de enterramiento colectivo en la comarca de Antequera. El hipogeo del Cerro del Comandante ..... Luis-Efrén Fernández Rodríguez, Marisa Cisneros García, Alfonso Palomo Laburu, Bárbara López Tito, Inmaculada Ruiz Somavilla, Miguel Crespo Ruiz, Mercedes Ferrando de la Lama y Ana Espinar Cappa	351	¿Qué hace un hacha como tú en un sitio como este? Un hacha pulimentada de sílex del norte de Europa en la ría de Huelva (España) ..... Antonio Morgado, José A. Lozano, Jacques Pelegrin, Juan Carlos Vera Rodríguez, Rocío Rodríguez Pujazón, Salvador Delgado Aguilar, Juan Antonio Lineras Catela	491
Los peines óseos de Los Castillejos de las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada) ..... Manuel Altamirano García	361	Guía del megalitismo en la provincia de Huelva. Una visión de los territorios, paisajes y arquitecturas para la difusión del patrimonio megalítico ..... José Antonio Linares Catela	499
La necrópolis megalítica del conjunto rupestre Tajo de las Figuras (Benalup-Casas Viejas, Cádiz) ..... María Lazarich, Antonio Ramos, Esther Briceño, M <sup>a</sup> . José Cruz, Julio Sañudo y M <sup>a</sup> . de los Ángeles Pérez de Diego.	371	Tecnología del cobre en la Prehistoria Reciente de Andalucía. Caracterización arqueometalúrgica a partir de vasijas de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) ..... H. Cortés Santiago, A. Moreno Onorato, F. Contreras Cortés, S. Rovira Lorens, M. Renzi.	509
Un nuevo poblado de fosos en la Autovía del Olivar. El Cerro de los Vientos (T.M. Baeza). Jaén ..... Marcos Soto Civantos, Miguel Ángel Lechuga Chica, M <sup>a</sup> . Francisca Pérez Cano, M <sup>a</sup> . José Díaz García, Rosa Fernández Casado y José Luis Serrano Peña	379	<b>GALERÍA FOTOGRÁFICA</b> .....	<b>519</b>
El dolmen de El Carerín (Alcalá del Valle, Cádiz) y la permanencia del paisaje funerario en el Suroeste de la Península Ibérica ..... Yolanda Costela Muñoz	385		

**Resumen:**

Se propone, a partir de datos tecnológicos, la posibilidad de que en la Península Ibérica se hubiera producido un fenómeno de innovación metalúrgica independiente. Se contrastan los datos con la información disponible en otras áreas europeas que hubieran permitido una difusión de ese conocimiento. A las cuestiones tecnológicas se añaden, en apoyo a esta hipótesis, datos arqueológicos y contextuales del registro material durante el Neolítico y Calcolítico. La propuesta de los autores es que en la primera mitad del V milenio cal AC se inicia la metalurgia en la Península Ibérica de manera independiente, sin uso previo de cobre nativo.

**Palabras Clave:** Cobre nativo, metalografía, adornos, Cerro Virtud, recocido, Calcolítico

**INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se ha vuelto a discutir con intensidad la viabilidad de una invención independiente de la metalurgia en distintas áreas del Viejo Mundo. Los partidarios de una difusión a Europa desde el Próximo Oriente, región donde habría sido descubierto el proceso metalúrgico, han publicado varios artículos (Roberts, 2008, 2009; Roberts *et al.*, 2009, Thorthon *et al.*, 2010) que parecen haber tenido una alta aceptación en el mundo académico. Algunas de estas propuestas difusionistas (Amzallag, 2009) han resultado desacreditadas por esos mismos partidarios de la difusión (Thorhön *et al.*, 2010). Sin embargo, los restos metalúrgicos del yacimiento de Belovode en Serbia vuelven a llamar la atención sobre la invención de la metalurgia extractiva de manera independiente en el área balcánica y la posibilidad de múltiples orígenes en Eurasia relacionados con, pero independientes, del paquete cultural neolítico (Radivojević *et al.*, 2010: 2786).

La Península Ibérica, desde que Renfrew (1967) propusiera la posibilidad de una invención local de la metalurgia al desvincular el megalitismo de un origen e influencia oriental y con el apoyo de la cronología radiocarbónica, ha estado involucrada en este debate, aunque ya diversos autores habían planteado esta opción con anterioridad a Renfrew. Los estudios arqueometalúrgicos realizados dentro del Proyecto de Arqueometalurgia de la Península Ibérica y publicados por Montero (1994) apoyaban la idea de un origen independiente desde un punto de vista tecnológico. Posteriormente la excavación de Cerro Virtud proporcionaría unas fechas para situar la antigüedad de esta metalurgia: primera mitad del V milenio cal AC (Ruiz Taboada y Montero, 1999a).

Sin embargo, en los argumentos de las posturas difusionistas no se han valorado correctamente los aspectos tecnológicos desarrollados en la metalurgia ibérica y la crítica se ha centrado en negar la validez del contexto de Cerro Virtud por tratarse de un yacimiento removido, e interpretar que se trataba de una datación indirecta de la metalurgia -mediante relación estratigráfica (alterada)-, obviando que era en realidad una datación directa del contexto y nivel donde apareció el resto de vasija de reducción metalúrgica (Roberts, 2008: 360; 2009: 466).

Este trabajo pretende actualizar la información disponible y valorar aspectos teóricos y tecnológicos presentes en el debate sobre el inicio de la metalurgia en la Península Ibérica. Intencionadamente se ha dejado fuera del título el término invención, y se ha elegido innovación ya que refleja mejor todo el proceso tecnológico involucrado en la adopción de una nueva tecnología como es la metalurgia.

Los conceptos de invención e innovación siguen la definición de Torrence y Van der Leeuw (1989):

- Invención: significa cualquier concepción original de una nueva idea, comportamiento o cosa.
- Innovación: representa el proceso completo que empieza con la concepción o invención de una nueva idea e incluye también su aceptación y desarrollo.

En este sentido, y como señalaba Renfrew (1969: 160) la metalurgia nunca fue una única invención, sino un número de distintos y separados descubrimientos. La propia secuencia establecida por Coghlan (1951) o Wertime (1973) señala diferentes momentos o fases, y es crucial para valorar esos posibles orígenes independientes. Así, las manufacturas en cobre nativo que consiguen la forma del objeto mediante la deformación del metal combinando forja y recocido (Fig. 1), no tiene porqué conducir al descubrimiento de una fundición del metal, como sucede en la tecnología empleada por los indios americanos del área de los grandes lagos (Craddock, 1995: 98-101). En el

Próximo Oriente debieron transcurrir al menos 3000 años para que se superase la fase pre-metalúrgica con cobre nativo.

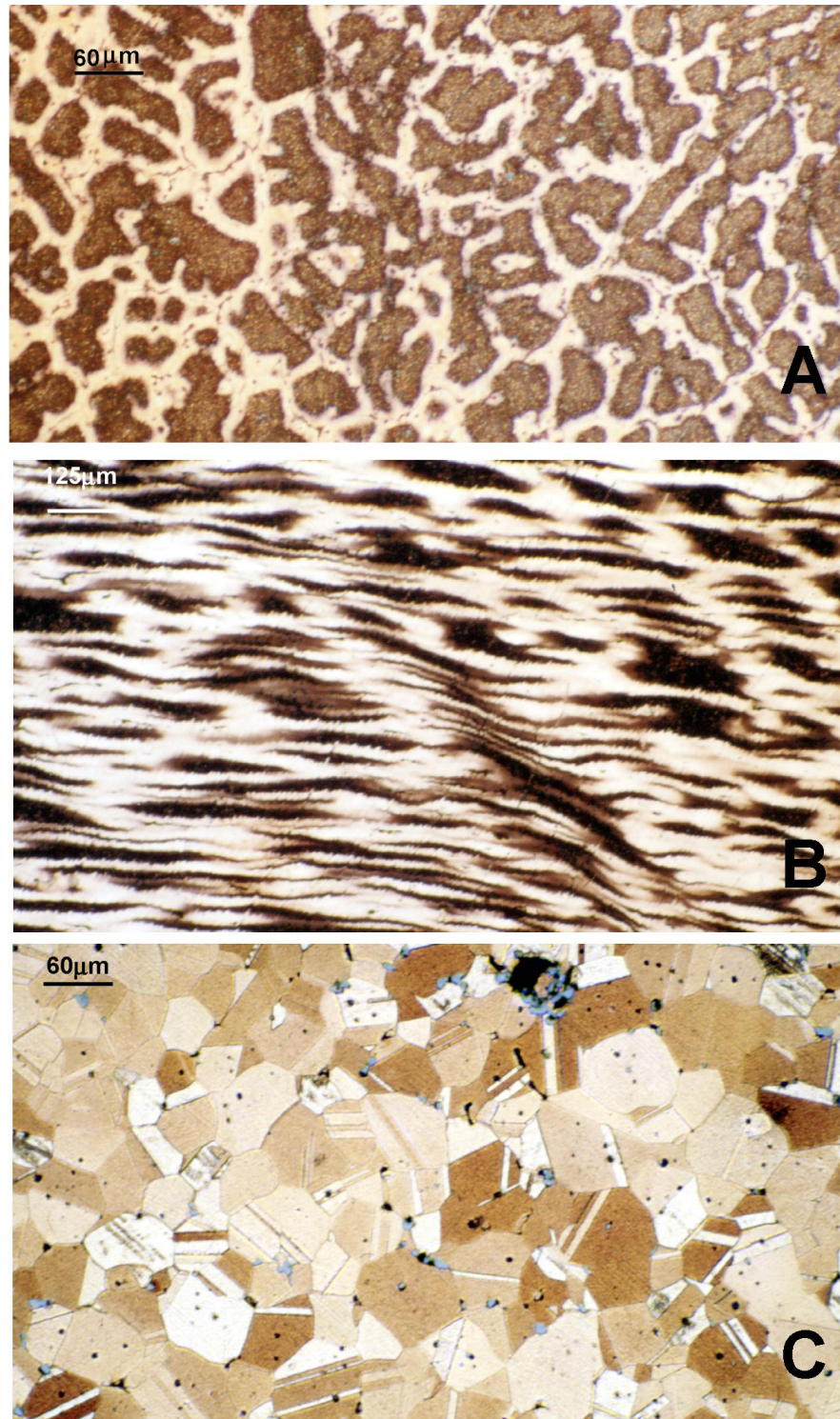


Figura 1: Estructuras metalográficas de un bruto de colada de cobre (A), deformación de la estructura de colada por forja en frío (B) y combinación de trabajos de forja y recocido (C).

La fundición del metal es una invención distinta, al igual que lo es la reducción de minerales para obtener metal (metalurgia extractiva). No todas esas invenciones surgen en el mismo sitio, como demuestra la metalurgia en Sudamérica, ni impiden que la metalurgia extractiva se pueda conseguir sin un conocimiento previo del trabajo del metal nativo, ya que son invenciones de naturaleza independiente, aunque puedan establecerse conexiones entre ambas. La innovación de la metalurgia extractiva planteada de forma independiente para los Balcanes basa sus argumentos en que no hay evidencias de reducción de minerales en el Próximo Oriente en fechas anteriores y en el desarrollo de tipologías de objetos diferentes. Sin embargo, debe destacarse que esa primera metalurgia extractiva utiliza de forma plena el conocimiento tecnológico previo desarrollado con el cobre nativo: combinación de forja y recocido en la terminación de las piezas después de su colado. Es decir, inventa un nuevo proceso (reducción de mineral para obtener metal) y aprovecha las invenciones anteriores (técnicas de trabajo con metal nativo) para completar su desarrollo. Las metalografías del hacha-azada y del hacha con perforación realizadas por Charles (1969) a objetos calcolíticos son claras del uso combinado de la forja y el recocido para terminar de configurar la forma de los objetos, colados en molde univalvo con un núcleo para formar la perforación. La complejidad tipológica y de manufactura de las herramientas perforadas, características de la metalurgia calcolítica balcánica en el VI/V milenio cal AC, era el segundo argumento utilizado por Renfrew (1969) para apoyar la independencia de esta metalurgia respecto a la del Próximo Oriente.

Por tanto, para los autores que defienden la posibilidad de innovaciones independientes, el que en el Próximo Oriente exista un trabajo con el cobre nativo muy anterior, desde el VIII milenio AC, no impide plantear que en los Balcanes se llegara a la reducción del mineral de cobre de manera independiente. Los datos cronológicos de Belovode de finales del VI milenio cal AC apoyan esa independencia (Radivojević, *et al.*, 2010), aunque previamente se hubiera difundido el conocimiento del trabajo de cobre nativo, inicialmente desarrollado en el Próximo Oriente.

## 2.- DIFUSIÓN DE LA METALURGIA EN EUROPA

La metalurgia del resto de Europa se considera deudora de la balcánica ya que cuanto más hacia occidente nos traslademos se identifica arqueológicamente en fechas más tardías (Roberts 2009), y no muestra rasgos distintivos o diferenciados (salvo variantes tipológicas de objetos). Así las escorias de Brixlegg (Austria) se fechan en la segunda mitad del V milenio cal BC (Höppner *et al.*, 2005). Esta expansión gradual con cronologías más recientes cuanto más nos alejemos del núcleo balcánico se encuentra recogida en los artículos de Roberts (2008, 2009) en el que se plantea como anómala la situación de la Península Ibérica si se acepta la cronología de Cerro Virtud. La cronología para la Península Ibérica sería según Roberts (2008: 361):

*“It is most probable oxidic copper ore smelting occurred earliest in southern Iberia during the late fourth millenium BC and before being practised in central and northern Iberia during the early-mid-third millenium BC”.*

El último eslabón en la difusión sería la metalurgia de las Islas Británicas e Irlanda (Roberts *et al.*, 2009: 1015).

La propuesta de Roberts sobre la difusión de la metalurgia tiene, en el caso de la Península Ibérica, varios errores que, como iremos viendo, inciden en la posibilidad de admitir o no su desarrollo independiente.

Uno de los elementos que se señala para hacer dependiente esta primera metalurgia occidental es, según Roberts (2009: 468), la ausencia de explotación de minerales de cobre o de cobre nativo en el periodo pre-metalúrgico, como está atestiguado desde el Sudeste de Europa hasta Pakistán (Roberts *et al.*, 2009). Las minas de cobre en Europa occidental se fechan todas a partir de periodos donde la metalurgia es ya conocida. Según Roberts (2009: 468):

*“Prospecting might not have been easy, as there were plenty of other similarly coloured mineral sources that could be a source of confusion to any potential smelter, and there needs to be the initial motivation to experiment”.*

Esta apreciación, claramente subjetiva, resulta curiosa para el mundo neolítico, periodo en el que se inicia el aprovechamiento de una amplia variedad de materias primas en hueso y piedra, algunas de estas minerales. Vicent (1989) señalaba el creciente desarrollo de elementos socio-ideotécnicos que se detecta en el Neolítico por el aumento de objetos de procedencia distante, escasos o muy elaborados. Por ejemplo, en el registro arqueológico recuperado en la Comunidad Valenciana por Pascual (1998: 222) se cita entre los materiales de origen mineral,

muchos de ellos sin identificar analíticamente, el lignito y azabache, también presentes en otras áreas peninsulares (Delibes *et al.*, 2010). Entre las llamadas piedras verdes, además de la variscita y la explotación neolítica de Can Tintorer se han identificado algunas cuentas de turquesa, variedad relacionada con el cobre<sup>1</sup> y en Galicia en el yacimiento de Monte da Mora también se identificó turquesa (Edo *et al.*, 1999). Podemos mencionar también el uso del cinabrio en contextos del VI milenio AC en Casa Montero (Hunt *et al.*, 2011) o Cova de L'Or (Domingo *et al.*, 2012), sin olvidar los ocre (óxidos de hierro) empleados en los pigmentos. En consecuencia el Neolítico es un periodo de descubrimiento, aprovechamiento y experimentación con todos aquellos recursos naturales disponibles en los territorios habitados. No creemos necesaria una motivación experimental específica para los minerales de cobre.

Además, contamos con dos casos de aprovechamiento de minerales de cobre, probablemente sin uso metalúrgico, en contextos anteriores a la cronología propuesta por Roberts. La Collá Cimera es un megalito clásico de cámara pétreo en el que se recuperó un ajuar claramente neolítico (trapecio y disquitos-raspador). Dentro de la cámara del dolmen y en su fondo había un pedazo de malaquita (de Blas, 1996). El megalito se encuentra a una hora de marcha de las minas de cobre de El Áramo. Aunque este monumento no tiene una datación directa, las investigaciones en monumentos similares permiten fijar unas fechas de uso del primer tercio del IV milenio AC. En consecuencia casi un milenio anterior a las fechas de explotación de El Áramo. De Blas (2007-2008: 724) señala ese primer contacto con el mineral de cobre por parte de los pobladores neolíticos del territorio, en un tiempo en el que al color verde se le atribuía un elevado valor simbólico.

El segundo caso es de más reciente publicación (Delibes *et al.*, 2010). Se menciona la presencia de mineral de cobre, en este caso de colores azulados y verdosos (Fig. 2), en el yacimiento neolítico de La Nava-Rehoyo (Nocedo, Burgos). Aunque se trata de recogida de material de superficie, la tipología y formas cerámicas permiten encuadrarlo genéricamente en el IV milenio AC. El yacimiento se ubica a poca distancia de las minas de cobre de Huidobro. Pero Delibes destaca también otros recursos de esa zona como las pudingas utilizadas para fabricar mortero y, lo que más nos interesa en este momento, el lignito. Este lignito ha sido identificado encajado en las vetas de malaquita y azurita en las minas de Huidobro, y son abundantes las cuentas de este material en sepulcros megalíticos de la zona como Las Arnillas con fechas de mediados del IV milenio AC (Delibes *et al.*, 2010: 47) y posiblemente

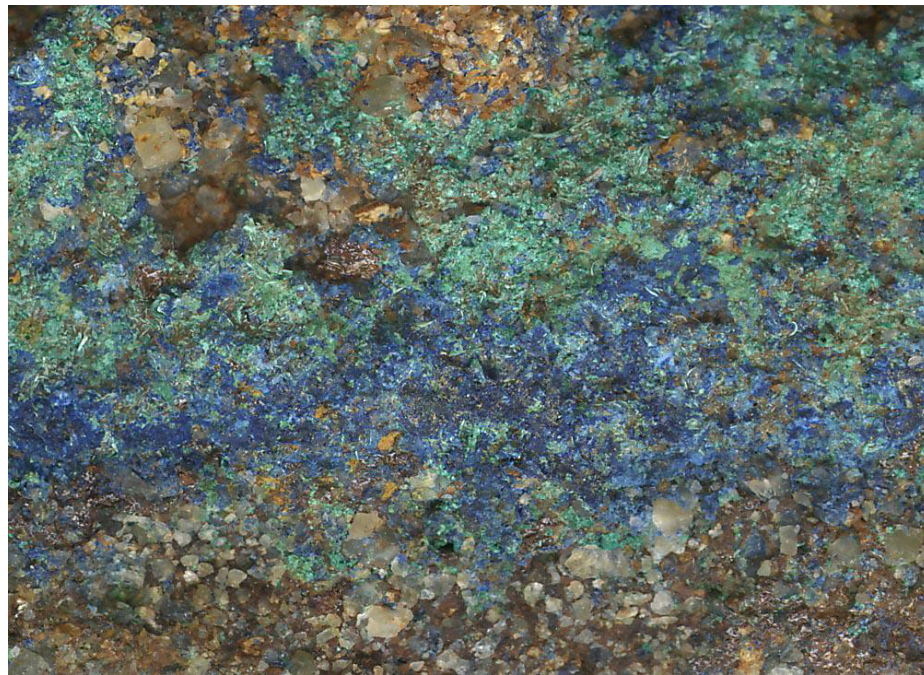


Figura 2: Detalle de un fragmento de mineral de cobre del yacimiento neolítico de Nava de Nocedo (Burgos).

<sup>1</sup> En Cerro Virtud hemos identificado por DRX una cuenta de turquesa, aunque no podemos asignarle contexto al haberse recogido en superficie.

contemporáneo al poblado de La Nava-Rehoyo.

Tanto en La Nava como en La Collá hay un conocimiento y desplazamiento intencionado del mineral de cobre, aunque no conozcamos su finalidad, y con cronologías anteriores a las esperadas en el modelo de Roberts.

### 3.- PERSPECTIVA TECNOLÓGICA

La posibilidad de una invención independiente debemos valorarla principalmente desde la propia perspectiva de la tecnología, independiente de una mayor o menor antigüedad. Roberts (2008: 365) admite que objetos de metal pueden haber llegado al occidente de Europa más rápidamente que la propia producción de objetos. Por tanto, no interesa tanto el objeto más antiguo como las pruebas de producción metalúrgica. Si aceptamos además que esa transmisión tecnológica, en el caso de la metalurgia, debe realizarse de manera directa según Roberts (2008: 360) por desplazamiento de personas entre los agentes involucrados y que no es suficiente la presencia física del metal para deducirla, podemos valorar si existen o no diferencias tecnológicas que justifiquen la independencia en el desarrollo de la tecnología.

Es precisamente en esta valoración tecnológica donde se encuentra el principal error de apreciación de los artículos de Roberts (2008, 2009) sobre la situación en la Península Ibérica. Hay una asunción general que minimiza el valor de algunos datos de gran importancia en nuestro caso:

*"...there is a growing awareness that simple metalworking techniques were highly localised and passed between individuals, thus making studies of technological transmission using metallographic and chemical analyses of metal artefacts extremely difficult". (Roberts et al., 2009: 1016).*

También llama la atención un párrafo que valora la unidad tecnológica de la metalurgia en Europa occidental y unas bases comunes de conocimiento empírico vinculadas dos de ellas, al menos, al desarrollo neolítico:

*"The realisation that the metal can be cold-worked for a longer time if heated in between shaping will not have escaped the notice of people who were used to fire-harden wood, heating flint and firing pottery and it is therefore no surprise to find it present throughout Western Europe in the earliest objects." (Roberts, 2008: 362)*

Esta perspectiva concuerda con la visión del conocimiento pre-metalúrgico a partir del cobre nativo aceptado clásicamente, en el que la combinación de ambas técnicas permite trabajar el metal para darle forma. Es decir, el conocimiento de cómo se trabaja el metal no cambia a partir de la innovación que supone la reducción del mineral. Como es de esperar, el conocimiento previo se mantiene y aprovecha.

Sin embargo Roberts (2008: 362) asume equivocadamente que esa combinación de técnicas de forja en frío y recocido están extensivamente utilizadas en la Península Ibérica. El libro de Rovira y Gómez (2003) nos muestra un panorama diferente en el que la técnica de recocido apenas es empleada en el Calcolítico y cuando aparece, suele hacerlo de manera poco controlada o intensa. Este es el panorama general y el particular para cada tipo de objeto valorado. Hasta el Bronce Medio o Pleno no se aprecia un uso predominante del recocido y de las cadenas largas de trabajo (F+FF+R+FF) (Fig. 3).

La única excepción la encontramos en el SW de la Península Ibérica, donde a partir de un Calcolítico avanzado aparece un tipo de objeto de distribución regional como es el puñal o cuchillo laminar (en ocasiones sierras). Estas piezas se caracterizan por su delgadez o mínimo grosor, y esto solo es posible conseguirlo mediante un trabajo intenso de adelgazamiento y deformación del metal de base. Como es evidente, sin alternancia del trabajo en frío con un recocido que permita reducir la fragilidad del metal no sería posible conseguir esos espesores finos. Sin embargo, esta es la excepción, y no la norma. Como señala Bayona (2008: 242): "En el caso de las preformas laminares, por ejemplo, encontramos que estas han sido elaboradas prácticamente de todas las maneras posibles: FF+F, F+FF+R, F+FF+R+FF, variación similar a la detectada en los elementos denticulados o en los punzones/escoplo". La pregunta a resolver sería ¿por qué se produce esa falta de homogeneidad en las manufacturas en estos momentos

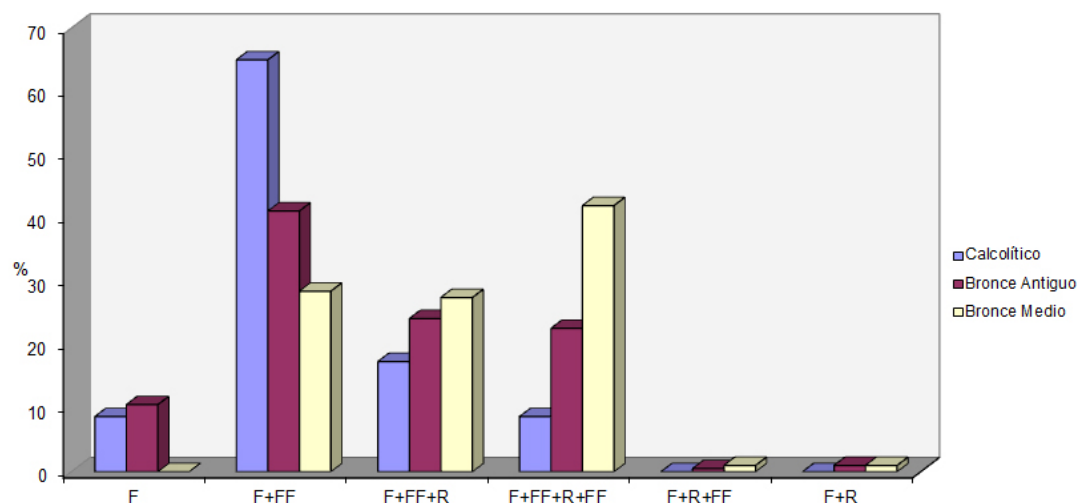


Figura 3: Distribución de las técnicas de trabajo metalúrgico empleadas en el Calcolítico y Bronce Medio en la Península Ibérica a partir de los datos publicados por Rovira y Gómez Ramos (2003). F= Fundición; FF= Forja en frío; R= Recocido.

de transición Calcolítico / Edad del Bronce?

### 3.1.- Hachas de cobre

Si observamos la tecnología aplicada a la manufactura de hachas en Europa, tipo de objeto que ha recibido mayor atención desde el punto de vista de la metalografía, nos damos cuenta que desde el inicio de la reducción del mineral en los Balcanes, las hachas en sus distintas variantes tipológicas adoptan la cadena larga que incluye el recocido. Así lo habíamos señalado para las hachas de la cultura de Vinča estudiadas por Charles (1969), pero aparece en los estudios más recientes:

- “All axes but one from **5th and early 4th millennium** show a fully recrystallised microstructure. (...) it is noteworthy that most of the older axes (horizon 1) show a conspicuous absence of any significant cold work, while the opposite is true for horizon 2” (Kienlin, 2008: 106).
- “Horizon 2 3800-2500 BC: Copper Age flat axes of the Altheim and Vinča Types (Horizon 2), with a widespread distribution in southeastern and central Europe clearly follow the procedure outlines above with cold-working of the as-cast object, followed by annealing and final cold-hammering” (Kienlin y Pernicka, 2009: 262).
- “The results of analysis of 20 prehistoric copper (Italy) axes indicate the most Copper Age axes show metal textures related to casting, moderate cold working and subsequent thermal annealing.” (Artoli y Mapelli, 2009: 99).

Los datos en la Península Ibérica, aunque en el libro de Rovira y Gómez (2003: 171) la muestra estudiada era escasa, han aumentado por las nuevas metalografías realizadas en los últimos años, principalmente de objetos andaluces (Hunt, 2003; Bayona 2008, Gener *et al.*, 2009; Balaguer *et al.*, 2011). Solo una de las piezas de Castillejo de Almogía (Málaga) presenta una cadena larga con recocido, mientras que otras 4 piezas del mismo yacimiento complementan la fundición con forja en frío. El uso de recocido final se detecta únicamente en 5 de las 12 hachas andaluzas recogidas en la tabla (Fig 4) y que se fechan de manera genérica en el III milenio cal AC, pero en 3 de ellas se conserva la estructura dendrítica de la fundición original y el tratamiento de recocido se califica de insuficiente, leve o incompleto. Esta falta de aplicación o de dominio del recocido se mantiene aún en hachas de la Edad del Bronce, aunque en este periodo ya se detecta el uso de la cadena larga de manera más generalizada (Gener *et al.*, 2009). En el caso de Cataluña, zona geográficamente más próxima que Andalucía a las posibles zonas de difusión, el trabajo de Balaguer *et al* (2011) indican que el hacha de la Cova M (nº 5008), fechada en un momento

inicial del III milenio cal AC solo recibió un tratamiento de forja en frío. Las otras dos hachas vinculadas a cronología campaniforme o Bronce Inicial muestran en un caso la aplicación de un recocido final tras la forja (Pla de Girona) y la cadena operativa larga en la segunda (Cova M, nº 5009).

Como contraste sobre la situación en el SW peninsular, donde hemos señalado que se produce un mayor uso de recocido, especialmente para los objetos laminares, conviene observar el resultado obtenido en las hachas de Cabezo Juré (cadena corta) y La Junta (recocido final leve) proporcionados por Bayona (2008). Desde nuestro punto de vista resulta indicativo que las hachas siguen fabricándose en la tradición sin recocido característica de la Península Ibérica, anterior a la innovación de esta técnica que se produce en la zona y se aplica a un tipo de objeto muy concreto.

Yacimiento	Análisis	Cu	As	Microdureza HV	Cadena operativa
Almizaraque (Almería)	AA0824	96,3	<b>2,51</b>		F (talón)
Divina Pastora (Sevilla)	DP-77		<b>2,81</b>	162,2 ± 62,7	F+FF
Cabezo Juré (Huelva)	CJ22	96,3	<b>2,55</b>	129,1 ± 12	F+FF
El Castillejo (Málaga)	PA11910	99,1	<b>0,76</b>	103,0 ± 10,3	F+FF
El Castillejo (Málaga)	PA11881	97,9	<b>1,21</b>	115,6 ± 16,6	F+FF
El Castillejo (Málaga)	PA10228	98,0	<b>1,89</b>	140,7 ± 17,3	F+FF
El Castillejo (Málaga)	PA11882	98,3	<b>0,81</b>	111,0 ± 6,5	F+FF
Almizaraque (Almería)	PA3265	98,4	<b>1,13</b>		F+FF+R (leve)
La Junta (Huelva)	PG48-1401		<b>nd</b>	85,6 ± 8,8	F+FF+R (leve)
Amarguillo (Sevilla)	AG-b		<b>2,97</b>		F+FF+R
Cerro los Peñones (Málaga)	PA10262	99,1	<b>0,81</b>	66,2 ± 7,1	F+FF+R (leve)
El Castillejo (Málaga)	PA11883	99,9	<b>nd</b>	102,2 ± 9,1	F+FF+R+FF

Figura 4: Tabla con la composición, cadenas operativas y microdureza de las hachas planas del Calcolítico en Andalucía. F=Fundición, FF=Forja en frío, R=Recocido.

La escasa aplicación del recocido hasta bien avanzada la Edad del Bronce llamaba la atención a Rovira y Gómez (2003: 174-175) marcando una clara diferencia con el resto de la metalurgia del Viejo Mundo a partir de sus comentarios comparativos. La explicación de esa diferencia la centran en la escasa permeabilidad a influencias externas, una estructura político-territorial poco vertebrada y de que se trata de una producción metalúrgica de modo doméstico.

### 3.2.- Adornos de cobre

Contamos con dos argumentos más que refuerzan la idea que la metalurgia de la Península Ibérica siguió un desarrollo diferente al de otras zonas de Europa.

Por un lado llama la atención la ausencia de objetos de adorno personal fabricados en cobre hasta la Edad del Bronce en la Península Ibérica<sup>2</sup>, cuando este es un rasgo común a toda la metalurgia del Viejo Mundo desde sus inicios pre-metalúrgicos con el manejo del cobre nativo (Murillo-Barroso y Montero-Ruiz, 2012) (Fig. 5). Estos objetos de adorno, principalmente cuentas y colgantes, se han manufacturado a partir de la deformación del metal combinando forja y recocido. Curiosamente Roberts (2008: 365) recoge y acepta el siguiente comentario:

*“The initial contact with metal objects and their incorporation, as for example bodily ornaments in life and death, could have stimulated further desire leading to connections to distant metal-producing centres being established, before subsequent obtaining of metallurgical skills and establishing a metallurgical tradition (Brodie 2001)”.*

Esta ausencia de adornos de cobre la hemos vinculado, no a una falta de demanda social de adornos, que queda reflejada en el uso de una gran variedad de materias primas, sino al desconocimiento del uso del recocido

<sup>2</sup> Los adornos mencionados en Montero (1994) corresponden en realidad a objetos de cronología posterior por la reutilización de los sepulcros megalíticos como se señala en el libro de Lorrio (2008).



necesario para poder fabricarlos en cobre y a una escasa valorización social del metal (Murillo Barroso y Montero Ruiz, 2012). Además en el caso del SW, cuando se innova aplicando el recocido, este se usa para los cuchillos y tipos laminares, y no se detecta la aparición de adornos. Es en la Edad del Bronce argárica cuando empieza a aparecer un uso mayoritario de adornos de cobre, momento en el que la técnica del recocido se empieza a usar de manera más constante y regular.

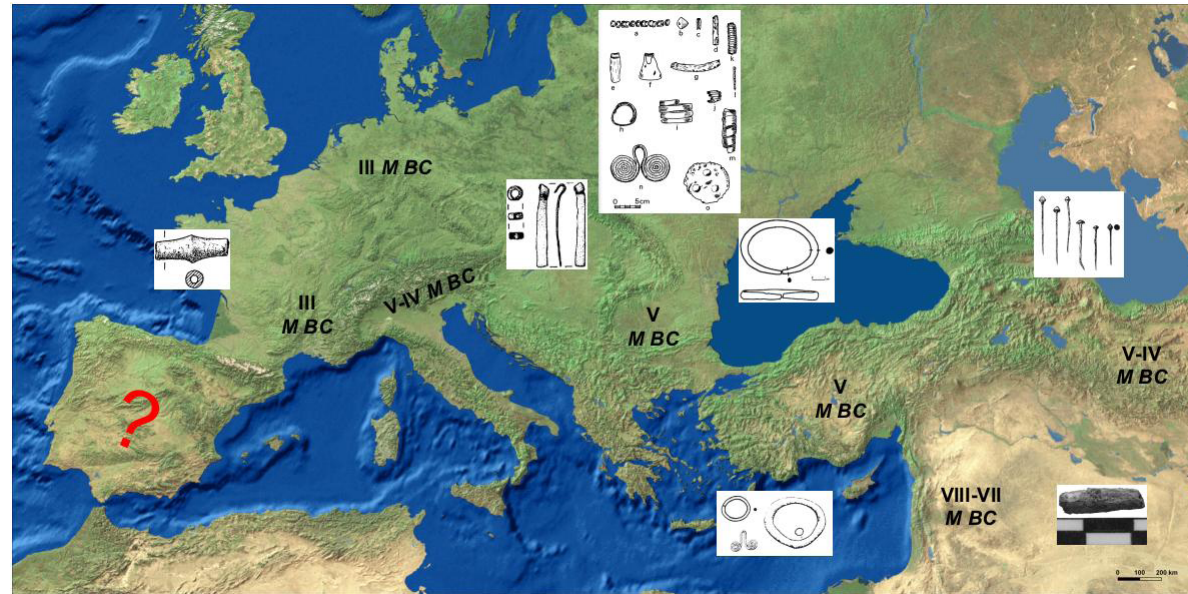


Figura 5: Cronología de la presencia de adornos de cobre en la primera metalurgia de Europa y Próximo Oriente.

La incorporación progresiva del recocido en la Edad del Bronce, es también detectada a nivel peninsular en los cinceles, en los puñales y en las puntas de flecha. Esa tendencia evolutiva fue propuesta en el estudio de las Puntas de Palmela (Rovira *et al.*, 1992) a partir de la clasificación de evolución tipológica formulada por Delibes (1977).

### 3.3.- Comparación tecnológica en el Campaniforme

Este lento proceso de cambio tecnológico que se produce en la metalurgia de la Península Ibérica podemos medirlo con un último ejemplo: la metalurgia campaniforme. En este caso la extensión por toda Europa Occidental de unas ideas y conceptos comunes expresados por ese rasgo común que es la cerámica campaniforme decorada nos permite una reflexión sobre cómo se pudo producir realmente esa transferencia de conocimiento.

Hace unos pocos años tuvimos ocasión de estudiar (Endrodi *et al.*, 2003; Remenyi *et al.*, 2006) unos cuantos objetos del campaniforme en Hungría (*Bell Beaker Csepel group*), expresión más oriental de este fenómeno en Europa. Todos los objetos sin excepción, punzones y puñales, presentaban cadenas largas en su manufactura, es decir, sigue las pautas establecidas desde el Calcolítico en la región. Sin embargo, los objetos vinculados al campaniforme en España y Portugal muestran aún el predominio de la cadena corta (Rovira y Delibes, 2005).

Un caso expresivo de esta situación es el puñal recuperado en una de las tumbas de Ciempozuelos (Madrid) por su semejanza formal con el puñal húngaro de Békásmegyer (Fig 6) como se ha señalado recientemente (Rovira *et al.*, 2011: 298). La metalografía de este puñal de Ciempozuelos presenta una cadena corta de fundición y deformación por forja en frío sin presencia de recocido, como la mayoría de los objetos de este periodo en la Comunidad de Madrid y en nada se asemeja a la factura de los objetos campaniformes húngaros.

Por tanto, desde el punto de vista tecnológico, la Península Ibérica se diferencia de la práctica seguida en Europa, desde los Balcanes hasta Francia. El Campaniforme no supuso un cambio en la tradición tecnológica metalúrgica previa (Rovira y Delibes, 2005). Esta falta de cambio tecnológico, que podría haberse superado con las influencias y contactos campaniformes, sugiere que no hubo trasvases poblacionales de intensidad que hubieran homogeneizado la tradición metalúrgica europea basada en el uso generalizado del recocido del metal.

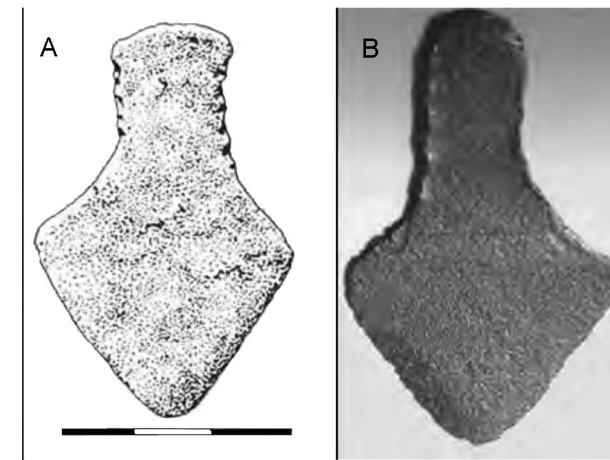


Figura 6: Comparación tipológica del puñal de Ciempozuelos (A), con el puñal de la necrópolis de Békásmegyer (Hungría) (Budapest History Museum).

### 4.- CONCLUSIÓN

A partir de estas bases cronológicas y tecnológicas ¿Cuál es la situación en la Península Ibérica?

Desde nuestro punto de vista, la posibilidad de una invención independiente con un proceso de innovación diferente al del resto de Europa debe mantenerse abierta y más aun para los defensores del difusionismo se valora que estas diferencias en la técnica de manufactura son un conocimiento poco especializado (Roberts *et al.*, 2009: 1015), criterio con el que no estamos de acuerdo. Las diferencias en la manufactura no son en este caso consecuencia de un proceso de transmisión e innovación que crea una tradición local (basada en tipología, composición y técnicas de producción según definen Roberts *et al.*, 2009: 1019) a partir de la base metalúrgica original. Es difícil entender la ausencia de recocido como un proceso de olvido o retroceso tecnológico (luego recuperado lentamente), cuando la cadena larga domina toda la producción metalúrgica europea desde el V milenio AC. Nos parece más plausible, por la fuerte raigambre que tiene el trabajo sin recocido en toda la Península Ibérica, hasta el Bronce Pleno, un proceso de innovación de reducción de minerales sin conocimiento previo del cobre nativo. Las precondiciones necesarias para que esta innovación se produjera existían en el Neolítico ibérico.

La datación directa del resto de vasija de reducción de Cerro Virtud en la primera mitad del V milenio cal AC (Beta-118936: 5830 +/- 90 BP; 4915-4475 cal BC 2σ) (Ruiz Taboada y Montero, 1999a: 900; 1999b) marcaría el punto de inicio de un desarrollo tecnológico lento que, a diferencia de lo que ocurre en los Balcanes en el V milenio cal AC, no desembocó inmediatamente en una actividad metalúrgica de gran intensidad y la innovación tardó mucho más tiempo en consolidarse. La ausencia actual de datos en el V y IV milenios cal AC obedece a muchos factores, entre otros a esa escasa o reducida actividad metalúrgica (Montero 2005), pero poco a poco se van concretando datos que muestran una mayor presencia de actividad metalúrgica en el IV milenio AC fuera del ámbito del Sureste. Este bajo nivel productivo y escaso impacto económico incidió en que la metalurgia no supusiese ningún estímulo significativo en el paulatino proceso de estratificación social (Montero, 1994; Gilman, 2001; Barthelheim, 2007).

**Bibliografía**

- AMZALLAG, N. (2009): "From Metallurgy to Bronze Age Civilizations: The Synthetic Theory", *American Journal of Archaeology*, 118 (4), pp. 497-519.
- ARTIOLI, G. y MAPELLI, C. (2007): "Manufacturing techniques of Copper Age axes", *Archaeometallurgy in Europe 2007. 2nd International Conference, Grado-Aquileia. Selected Papers*, pp. 93-101.
- BALAGUER, P.; HINOJO, E.; OLIART, C. y SORIANO, I. (2011): "Tecnología metalúrgica prehistórica en el Nordeste de la Península Ibérica: el caso de las «hachas planas»", J. M. Mata-Perelló, L. Torró y M<sup>a</sup>. N. Fuentes (eds.), *Actas del V Congreso Internacional sobre Minería y Metalurgia en el Suroeste Europeo (León – 2008), Libro en homenaje a Claude Domergue*. SEDPGYM, pp. 159-168.
- BARTELHEIM, M. (2007): "The role of metallurgy in prehistoric societies: Socioeconomic and cultural aspects of the use of resources. A comparison between Andalusia, Cyprus and the north Alpine Area", *Forschungen zur Archäometrie und Altertumswissenschaft* 2, Rahden.
- BAYONA, M. (2008): *La investigación de la actividad metalúrgica durante el III milenio A.N.E. en el suroeste de la Península Ibérica: la arqueometalurgia y la aplicación de análisis metalográficos y composicionales en el estudio de la producción de objetos de metal*, BAR International Series 1769, Oxford: Archaeopress.
- CHARLES, J. A. (1969): "A metallurgical examination of south-east European copper axes". *Proceeding of the Prehistoric Society*, XXXV (2), pp. 40-42.
- COGHLAN, H. 1951. *Notes on the prehistoric metallurgy of copper and bronze in the Old World*, Oxford University Press, Oxford.
- CRADDOCK, P. (1995): *Early metal mining and production*, Smithsonian Institution Press, Edimburgo.
- DE BLAS, M. A. (1996): "Espacio funerario - espacio económico: las sugerencias de la industria lítica en el entorno de un dolmen de montaña", *HUMANITAS. Estudios en homenaje a Prof. Dr. Carlos Alonso del Real*, Tomo I, Facultad de Xeografía e Historia, Universidade de Santiago de Compostela, pp. 125-150.
- DE BLAS, M.A. (2007-2008): "Minería prehistórica del cobre en el reborde septentrional de los Picos de Europa: las olvidadas labores de El milagro (Onís, Asturias)", *Veleia*, 24-25, pp. 723-753.
- DELIBES, G. (1977): *El Vaso Campaniforme en la Meseta Norte Española*, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- DELIBES, G.; MORENO, M.A. y DEL VALLE, A. (2010): "Dólmenes de Sedano (Burgos) y criadero cuprífero de Huidobro: una relación todavía posible". P. Bueno, A. Gilman, C. Martín y F.J. Sánchez-Palencia (eds.), *Arqueología, sociedad, territorio y paisaje. Estudios sobre Prehistoria reciente, Protohistoria y transición al mundo romano en homenaje a M<sup>a</sup> Dolores Fernández-Posse*, Bibliotheca Praehistorica Hispana XXVIII, Madrid, CSIC, pp. 35-51.
- DOMINGO, I.; GARCÍA-BORJA, P. y ROLDÁN, C. (2012): "Identification, processing and use of red pigments (hematite and cinnabar) in the valencian Early Neolithic (Spain)", *Archaeometry*. 54 (5), pp. 868-892.
- EDO, M.; FERNÁNDEZ TURIEL, J.L.; VILLALBA M.J.; BLASCO, A. (1997): "La calaíta en el cuadrante NW de la Península Ibérica", *II Congreso de Arqueología Peninsular*, Tomo II, Fundación Rei Afonso Henriques, Zamora, pp. 99-128.
- ENDRODI, A., REMÉNYI, L., BARADÁCS, E., UZONYI, I., KISS, A.Z., MONTERO, I. y ROVIRA, S. (2003): "Technological study of beaker metallurgy in Hungary", *Archaeometallurgy in Europe (24-26 september 2003). Proceedings* Vol. 2, Associazione Italiana di Metallurgia, Milán, pp. 29-38.
- GENER, M.; ROVIRA, S.; MONTERO, I. y RODRÍGUEZ VINCEIRO, F. (2009): "Technological Evolution of the Cutting Edges in Prehistoric Axes and Palstave", Jean-François Moreau, Réginald Auger, Jacques Chabot and Anja Herzog (eds.), *Proceedings Actes ISA 2006 36th International Symposium on Archaeometry 2-6 May 2006, Quebec City, Canada. Cahiers d'archéologie du CELAT*, no 25 Série archéométrie no 7. CELAT, Quebec, pp. 391-398.
- GILMAN, A. (2001): "Assesing Political Development in Copper and Bronze Age Southeast Spain", J. Haas (ed.), *From Leaders to Rulers*, Nueva York, Kluwer Academic/Plenum, pp. 59-81.
- KIENLIN T. L. (2008): "Tradition and Innovation in Copper Age Metallurgy: Results of a Metallographic Examination of Flat Axes from Eastern Central Europe and the Carpathian Basin", *Proceedings of the Prehistoric Society*, 74, pp. 79-107.
- KIENLIN, T. y PERNICKA, E. (2009): "Aspects of the production of Copper Age Jászladány type axes", E. T. Kienlin y B. Roberts (eds.), *Metals and Societies. Studies in honour of Barbara Ottaway*, Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 169, Bonn, pp. 258-277.
- HÖPPNER, B.; M. BARTELHEIM, M. HUIJSMANS, R. KRAUSS, K.-P. MARTINEK, E. PERNICKA y R. SCHWAB (2005): "Prehistoric copper production in the Inn Valley (Austria) and the earliest copper in central Europe", *Archaeometry*, 47 (2), pp. 293-315.
- HUNT-ORTIZ, M. A. (2003): *Prehistoric mining and metallurgy in south west Iberia*, BAR International Series 1188, Oxford, Archaeopress.

HUNT-ORTIZ, M.A., CONSUEGRA-RODRÍGUEZ, S., DÍAZ DEL RÍO-ESPAÑOL, P., HURTADO-PÉREZ, V. y MONTERO-RUIZ, I. (2011): "Neolithic and chalcolithic -VI to III millenia BC- use of cinnabar (HgS) in the Iberian Peninsula: analytical identification and lead isotope data for an early mineral exploitation of the Almaden (Ciudad Real, Spain) mining district", J.E. Ortiz, O. Puche, I. Rábano and L.F. Mazadiego. (eds.), *History of Research in Mineral Resources*, Cuadernos del Museo Geominero, 13. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 3-13.

LORRIO, A.J. -ed.- (2008): *Qurénima. El Bronce Final del Sureste de la Península Ibérica*, Bibliotheca Archaeologica Hispana, 27, Madrid, Real Academia de la Historia.

MONTERO, I. 1994. *El origen de la metalurgia en el Sudeste de la Península Ibérica*. Almería: Instituto de Estudios Almerienses.

MONTERO RUIZ, I. (2005): "Métallurgie ancienne dans la Péninsule Ibérique", P. Ambert y J. Vaquer (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*. Carcassonne, 28-30 Septembre 2002. Actes du colloque international, Mémoire XXXVII, Société Préhistorique Française, pp. 187-193.

MURILLO-BARROSO, M. y MONTERO-RUIZ, I. (2012): "Copper Ornaments in the Iberian Chalcolithic: Technology versus Social Demand", *Journal of Mediterranean Archaeology*, 25 (1), pp. 53-73

PASCUAL, J.L. (1998). *Utillaje óseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos*, SIP trabajos varios, 95, Valencia, Diputación de Valencia.

RADIVOJEVIĆ, M.; TH. REHREN, E. PERNICKA, D. ŠLJIVAR, M. BRAUNS y D. BORIĆ (2010): "On the origins of extractive metallurgy: new evidence from Europe", *Journal of Archaeological Science*, 37 (11), pp. 2775-2787.

REMEYI, L., ENDRODI, A., BARADACS, E., KISS, Á.Z., UZONYI, I., MONTERO I. y ROVIRA, S. (2006): "Possible links between Hungarian and Spanish Beaker metallurgy", A. Denker, A. Adriaens, M. Dowsett y A. Giunlia-Mair (eds), *COST Action G8: non-destructive testing and analysis of Museum Objects*, Fraunhofer IRB Verlag, pp. 17-24.

RENFREW, C. (1967): "Colonialism and Megalithism", *Antiquity*, 41(164), pp. 276-288.

RENFREW, C. (1969): "The autonomy of the South-East European Copper Age", *Proceedings of the Prehistoric Society* 35, pp. 12-47.

ROBERTS, B. (2008): "Creating traditions and shaping technologies: understanding the earliest metal objects and metal production in Western Europe", *World Archaeology*, 40, pp. 354-372.

ROBERTS, B. (2009): "Production networks and consumer choice in the earliest metal of Western Europe", *Journal of World Prehistory*, 22, pp. 461-481.

ROBERTS, B.W., THORNTON, C.P. y PIGOTT, V.C. (2009): "Development of metallurgy in Eurasia", *Antiquity* 83, pp. 1012-1022.

ROVIRA, R., BLASCO, C., RÍOS, P., MONTERO, I. y CHAMÓN, J. (2011): "La Arqueometalurgia", C. Blasco, C. Liesau y P. Ríos (eds), *Yacimientos calcolíticos con Campaniforme de la región de Madrid: nuevos estudios*, Patrimonio Arqueológico de Madrid, 6, UAM, pp. 291-309.

ROVIRA LLORENS, S. y DELIBES DE CASTRO, G. (2005): "Tecnología Metalúrgica Campaniforme en la Península Ibérica: coladas, moldeado y tratamientos postfundición", E. M. Rojo, R. Garrido e I. García Martínez (coords., 2005), *El Campaniforme en la Península Ibérica y su contexto Europeo*, Univ. Valladolid, Junta de Castilla y León, Salamanca, pp. 495-512.

ROVIRA, S. y GÓMEZ, P. 2003: *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica III*, Estudios metalográficos, Madrid.

ROVIRA, S., MONTERO, I. y CONSUEGRA, S. (1992): "Archaeometallurgical study of Palmela arrow heads and other related types", *Archeometallurgia Ricerche e Prospettive*, Atti del colloquio Internazionale di Archeometallurgia, Bolonia 18-21 ottobre 1988, CLUEB, pp. 269-289.

RUIZ-TABOADA, A. y MONTERO-RUIZ, I. (1999a): "The oldest metallurgy in Western Europe", *Antiquity*, 73, pp. 897-903.

RUIZ-TABOADA, A. y MONTERO-RUIZ, I. (1999b): "Ocupaciones neolíticas en Cerro Virtud: estratigrafía y dataciones", *II Congreso del Neolítico a la Península Ibérica*, Saguntum-PLAV, Extra, 2, pp. 207-211.

THORNTON, C.P., GOLDEN, J., KILLICK, D., PIGOTT, V.C., REHREN, TH. y ROBERTS, B.W., (2010): "A Chalcolithic error: rebuttal to Amzallag 2009", *American Journal of Archaeology*, 114, pp. 305-315.

TORRENCE, R., y VAN DER LEEUW, S. (1989): "Introduction: What's new about innovation?", S. Van der Leeuw y R. Torrence (eds.): *What's new? A closer look at the process of innovation*, Unwin Hyman, Londres, pp. 1-15.

VICENT, J. (1989): *Bases teórico-metodológicas para el estudio de la metalurgia en la Península Ibérica*, Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.

WERTIME, T. A. (1973): "The beginnings of metallurgy: A new look", *Science*, 182, pp. 875-887.