

# ÍNDICE

Presentación.	
<i>Mar Zarzalejos Prieto, Patricia Hevia Gómez y Luis Mansilla Plaza</i> .....	9
Usos y aplicaciones del cinabrio en la península Ibérica entre la Prehistoria reciente y el fin del Mundo Antigo: una revisión necesaria.	
<i>Mar Zarzalejos Prieto, Patricia Hevia Gómez y Germán Esteban Borrajo</i> .....	15
Los recursos del cinabrio en la península Ibérica.	
<i>Efrén García-Ordiales, Rodrigo Álvarez García y Pablo Cienfuegos Suárez</i> .....	65
El origen geológico del cinabrio de Almadén.	
<i>Pablo Higuera Higuera, M.ª Ángeles Carrasco García y Roberto Oyarzun Muñoz</i> ...	97
Potencialidad de la explotación minera de los yacimientos de cinabrio en la península Ibérica en el Mundo Antigo.	
<i>Luis Mansilla Plaza y Fernando J. Palero Fernández</i> .....	113
El uso de los pigmentos rojos en el Neolítico del Suroeste de la península Ibérica, análisis arqueométrico y posibles áreas fuente.	
<i>Salvador Domínguez-Bella</i> .....	139
Hallazgos de cinabrio en contextos del Neolítico cordobés: la Cueva de los Murciélagos (Zuheros) y el Dolmen de Casas de Don Pedro (Belmez).	
<i>Beatriz Gavilán, Martí Mas, Yéssica Rodríguez, Mónica Solís y Elena Garrido</i> .....	161
O uso do Cinábrio em alguns monumentos megalíticos funerários do Alentejo (Portugal).	
<i>Leonor Rocha, Jorge Oliveira, Cristina Dias, José Mirão, Luis Dias y Ana Manhita</i> ...	187
El cinabrio: un color para las élites. Su presencia en los contextos funerarios campaniformes en la región.	
<i>Corina Liesau, Concepción Blasco y Patricia Ríos</i> .....	201
Rojo de cinabrio en contextos funerarios del Sur de Europa. Tradición megalítica y significado social del color en los hipogeos del interior peninsular.	
<i>Primitiva Bueno, Rosa Barroso Bermejo y Rodrigo de Balbín Behrmann</i> .....	225
Pigmentos rojos en el <i>tholos</i> de Montelirio (Castilleja de Guzmán, Sevilla). Caracterización elemental y de fases y procedencia mediante isótopos de plomo.	
<i>Mark A. Hunt Ortiz</i> .....	251
“El taller del cinabrio”: consideraciones en torno a la paleta de color de las cerámicas policromas orientalizantes del Museo de Cabra.	
<i>Joaquín Barrio Martín</i> .....	277
Mercurio en la producción orfebre peninsular: perspectivas arqueológicas y arqueométricas.	
<i>Alicia Perea, Oscar García-Vuelta e Ignacio Montero Ruiz</i> .....	319
El cinabrio en la pintura romana de <i>Hispania</i> .	
<i>Carmen Guiral Pelegrín y Lara Íñiguez Berrozpe</i> .....	337

## MERCURIO EN LA PRODUCCIÓN ORFEBRE PENINSULAR: PERSPECTIVAS ARQUEOLÓGICAS Y ARQUEOMÉTRICAS

### Mercury in the gold production of the Iberian peninsula: views from the archaeology and archaeometry

Alicia Perea<sup>1</sup>, Oscar García-Vuelta<sup>2</sup>, Ignacio Montero Ruiz<sup>3</sup>

---

**Resumen:** El uso metalúrgico del cinabrio durante la Prehistoria y la Antigüedad se centra fundamentalmente en la técnica del dorado al fuego mediante amalgama de mercurio. El origen y desarrollo de este procedimiento en la península Ibérica no ha sido suficientemente estudiado, y existen importantes lagunas tanto desde el punto de vista tecnológico como desde el arqueométrico. A partir de los casos de estudio conocidos revisamos, de forma crítica y sintética, el estado actual de nuestro conocimiento sobre esta técnica con vistas a afrontar la futura agenda de investigación.

**Palabras clave:** Arqueometalurgia, Arqueometría, orfebrería, dorado; península Ibérica, II Edad del Hierro, Antigüedad Tardía.

**Abstract:** The metallurgical use of cinnabar during Prehistory and Antiquity is fundamentally focused on fire gilding technology which involves the use of mercury amalgams. The rise and course of this procedure at the Iberian Peninsula has not been sufficiently studied, either from the technological point of view or from the Archaeometry, and there are important gaps. Starting from the known case studies, we look over the current state of our knowledge in a critical and synthetic way with the aim of facing the future research agenda.

**Keywords:** Archaeometallurgy, Archaeometry, Jewellery, Gilding, Iberian peninsula, II Iron Age, Late Antiquity.

---

<sup>1</sup> Grupo de Investigación *Arqueometal*. Instituto de Historia, CCHS-CSIC. E-mail: alicia.perea@cchs.csic.es

<sup>2</sup> Grupo de Investigación *Arqueometal*. Instituto de Historia, CCHS-CSIC. E-mail: oscar.gvuelta@cchs.csic.es

<sup>3</sup> Grupo de Investigación *Arqueometal*. Instituto de Historia, CCHS-CSIC. E-mail: ignacio.montero@cchs.csic.es

## 1. INTRODUCCIÓN

La utilización de pigmentos rojos en contextos rituales está documentada arqueológicamente desde el Paleolítico medio, siendo una práctica continuada en el tiempo y relacionada mayoritariamente con ámbitos funerarios. Este tipo de restos generalmente se describen como “ocre”, en alusión a cualquier sustancia mineral pulverulenta y de color amarillo oscuro o rojizo. Lo más habitual es que se trate de óxidos de hierro, minerales muy frecuentes en la naturaleza, pero ocasionalmente puede ser cinabrio, un sulfuro de mercurio mucho más raro. Debido a ello, la aparición de cinabrio en contextos geográficos donde no existen afloramientos minerales puede ser un indicador de la práctica de intercambios interculturales. El problema con que nos encontramos es la escasez de datos analíticos que discriminen entre la naturaleza y el origen de uno u otro pigmento. Hasta tal punto es importante que ha merecido la convocatoria de ésta y otras anteriores reuniones científicas, en las que se evalúa su utilización desde distintas perspectivas y en distintas épocas.

Recientemente, varios estudios arqueológicos y arqueométricos han identificado y localizado la procedencia del cinabrio utilizado en algunos yacimientos de la península Ibérica. Análisis de composición isotópica del plomo procedente de muestras de cinabrio prueban la explotación y distribución a larga distancia del pigmento procedente del distrito de Almadén (Ciudad Real) al menos desde el VI milenio a. C., en yacimientos como la mina de sílex de Casa Montero (Madrid), el enterramiento megalítico de La Pijotilla (Badajoz), el sitio de Perdígões (Évora), o en una tumba perteneciente a la estructura megalítica de Montelirio, dentro del complejo de Valencia de la Concepción (Sevilla) (Hunt-Ortiz *et al.*, 2011). El contexto ritual de su uso se confirma en el caso de la mina, al tratarse de un depósito votivo encontrado en el fondo de uno de los pozos amortizados. La presencia de mercurio en los análisis de restos óseos de Perdígões y Montelirio se ha interpretado en el mismo sentido (Emslie *et al.*, 2015; 2016). En el caso de Montelirio (Rogerio-Candeleria *et al.*, 2013), se ha puesto además de manifiesto que el cinabrio utilizado para cubrir tanto los restos óseos como el ajuar era un material exótico, utilizado como elemento de diferenciación social, valorado por encima de los óxidos de hierro que podían ser fácilmente recuperados del entorno inmediato. Por otra parte, la asociación cinabrio-oro-marfil en los ajuares calcolíticos campaniformes, también parece indicar una utilización restringida del mineral, junto a materiales con significado de exclusividad (Blasco y Ríos, 2010: 368).

El hecho que queremos resaltar con este brevísimo repaso a los datos arqueológicos es el conocimiento, uso y aprecio que se ha hecho del cinabrio a lo largo de toda la Prehistoria. Sin embargo, esa prolongada familiaridad no implica su aprovechamiento como recurso metalúrgico, a través de un proceso de destilación para la obtención de mercurio, al menos en los inicios de la metalurgia. Por otro lado, tampoco se ha documentado arqueológicamente en Europa el uso de mercurio nativo, es decir en su estado elemental y líquido.

Se plantean así dos cuestiones que de momento no estamos en condiciones de responder. Por un lado, la posibilidad del surgimiento independiente de innovaciones complejas, como es el proceso de reducción del metal a través del destilado y la condensación del cinabrio, en el contexto tecnológico de la metalurgia pre y protohistórica. Y por otro, la posibilidad de discriminar entre el uso de mercurio nativo y el destilado.

En el Grupo de Investigación *Arqueometal* (IH-CSIC), hemos dedicado una parte de nuestra investigación a los orígenes del mercurio como recurso metalúrgico en la península Ibérica, fundamentalmente aplicado a la realización de amalgamas para dorar (Perea *et al.*, 2008; Cuesta *et al.*, 2012). Otros autores iniciaron también este camino que se mantiene todavía en la penumbra (Martín-Torres y Ladra, 2011). Este restringido panorama no ha cambiado demasiado. Aunque es cierto que ha aumentado el número de objetos analizados, las dificultades en la detección del mercurio y, sobre todo, la no consideración de este elemento a la hora de acometer la caracterización elemental de un objeto —no se encuentra lo que no se busca— están dificultando mucho la elaboración de una historia coherente y completa sobre el origen y desarrollo de la técnica. Podemos decir, al menos, que se afianza la idea de la Península como un entorno muy temprano de prácticas de taller novedosas en el uso de este peculiar metal, no en vano tenemos la condición *sine qua non*, que es la abundancia de mineral de cinabrio en el área de Almadén (Fernández Ochoa *et al.*, 2002) y en menor cuantía en otras zonas de la geografía peninsular (Neira Campos *et al.*, 2007). De momento es preciso continuar con la fase de acumulación de datos analíticos que nos permita dar el salto interpretativo.

## 2. LA TÉCNICA DEL DORADO CON AMALGAMA DE MERCURIO

La técnica de recubrir un objeto de cualquier material con lámina de oro es una práctica tan antigua como la propia metalurgia. Otra cosa es intentar cambiar la apariencia de un objeto metálico para que parezca otro, bien por motivaciones estéticas, económicas o funcionales. Creemos que la técnica de revestir con metal noble un objeto metálico que no lo es, mediante procesos mecánicos o térmicos, constituye una fase previa y necesaria a la invención/transmisión del dorado al fuego, mediante amalgama de mercurio.

Ejemplos tempranos de estas prácticas de revestimiento sobre metal en la Península se remontan a la Edad del Bronce y proceden de entornos geográficos y culturales muy diferentes. Sobre todo en el Bronce Final se documentan revestimientos de armas, en el conocido tesoro de Villena, Alicante (Perea, 1991: 102-103), o un remache de cobre del Cabeço do Crasto de São Romão (Seia, Guarda, Portugal), (Figueiredo *et al.*, 2010). Otras evidencias más tardías proceden del castro de Torroso (Pontevedra) o de la Cádiz fenicia, ambas en el entorno de los siglos VIII y VII a. C. En el primer caso se trata de una placa de cinturón en bronce con recubrimiento parcial de finas láminas de plata en damero (Peña Santos, 1992a: 26, Lám. 50); y en el segundo, de una figura en bronce del dios Ptah (fig. 1) con mascarilla laminar de oro (Perea *et al.*, 2008: Lám. II).

La única evidencia arqueométrica para documentar el uso de amalgamas es la detección de mercurio en piezas metálicas con aparente tratamiento de superficie. Aunque actualmente esto puede realizarse mediante diferentes técnicas, el número de datos analíticos fiables es todavía insuficiente, tanto para la península Ibérica, como para el resto de Europa, siendo el entorno mediterráneo el más favorecido por la investigación (Drayman-Weisser, 2000) y el que actúa como referente. En la práctica, los ejemplos documentados de dorado con mercurio en piezas arqueológicas



**FIGURA 1. Fig. de bronce del dios Ptah con lámina de oro sobre la cara. Museo Arqueológico Nacional. (Foto: Archivo AU – A. Perea).**

peninsulares son muy escasos, y hasta hace poco se limitaban a un pequeño grupo de fibulas ibéricas de pie vuelto en plata, fechadas entre el siglo III y el I a. C., o a piezas integradas en el conjunto visigodo de Torredonjimeno (Perea *et al.*, 2008). Otros estudios (*vide infra*) han permitido ampliar este catálogo recientemente, y sugerir nuevas hipótesis sobre el origen y desarrollo de esta técnica. En 2011 se publicaron los análisis correspondientes a dos fragmentos de torques (fig. 6) en los que se detectó presencia de Hg en superficie, dentro de un estudio más amplio de orfebrería castreña (Martinón-Torres y Ladra, 2011; Ladra y Martinón-Torres, 2009). Basándose en estos datos, los autores plantearon una hipotética y temprana vía de transmisión atlántica para la técnica, que se contrapone a la vía mediterránea tradicional, e incluso a una posible invención local propuesta por nosotros en su momento (Perea *et al.*, 2008). El problema de esta muestra, con ser de alto interés, es la incierta cronología de buena parte de las producciones castreñas del Noroeste, a pesar de los avances realizados en los últimos años (por ej. Armada y García-Vuelta, 2015). En opinión de algunos autores, dichas producciones entrarían dentro ya del periodo de ocupación romana en la Península (Peña Santos, 1992b: 384-385).

Resumiendo, podemos sintetizar el estado actual de nuestro conocimiento sobre el origen del dorado con amalgama de mercurio, o dorado al fuego en la península Ibérica, en las siguientes hipótesis, que constituyen a su vez la agenda de la investigación futura:

- a) *Hipótesis tradicional*. La transmisión tecnológica se produce durante el periodo helenístico (Craddock, 1977: 109; Williams y Ogden, 1994: 29, n.º 194), junto con la llegada de formas y tipos de joyas que se extienden por todo el Mediterráneo, a partir de finales del siglo IV a. C.
- b) *Hipótesis atlántica*. La vía de transmisión se produciría hacia el siglo I a. C. desde las Islas Británicas, donde está documentado el uso de amalgamas en esas fechas (Northover y Anheuser, 2000), siendo la producción castreña el vehículo de expresión de la nueva técnica en el entorno peninsular (Martinón-Torres y Ladra, 2011).
- c) *Hipótesis de la invención independiente*. La técnica del dorado al fuego se desarrollaría localmente en la Península, partiendo de un conocimiento profundo de los recursos minerales locales en forma de cinabrio, y su aprovechamiento

metalúrgico temprano (Perea *et al.*, 2008). Esta hipótesis no es incompatible con la vía atlántica, cambiando el sentido de la transmisión tecnológica.

- d) *Hipótesis tardía*. La técnica es introducida y su uso se extiende con la romanización (Oddy, 2000).

### 3. MÉTODO Y PRÁCTICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL DORADO CON AMALGAMA DE MERCURIO

La presencia de recubrimientos áureos en objetos arqueológicos puede constatar-se, en primera instancia, mediante una simple inspección óptica con lupa binocular. Sin embargo, es muy frecuente que estos recubrimientos sean difíciles de detectar, o incluso que hayan desaparecido casi por completo, debido a múltiples factores como el desgaste por rozamiento de uso durante la vida activa del objeto, los procesos de oxidación y otros fenómenos de deterioro en las condiciones del yacimiento. No es infrecuente tampoco que los recubrimientos hayan desaparecido debido a procesos de limpieza abrasivos aplicados a lo largo de los años en Museos y colecciones particulares.

Estas dificultades se pueden superar con una herramienta de gran versatilidad como la microscopía electrónica de barrido (SEM) y el microanálisis, no destructivo, de la superficie de los objetos mediante alguno de los métodos disponibles, como la dispersión de energía o la fluorescencia de rayos X (EDX, FRX), entre otros (Barrio y Chamón, 2010: 109 y ss.). El equipo integrado SEM-EDX resuelve eficazmente las dos fases metodológicas que hemos ido desarrollando en nuestra investigación, y que denominamos fase topográfica y fase microanalítica (Perea, 2010: 239 y ss.). La fase topográfica tiene su fundamento en el estudio de las huellas de trabajado y de las microestructuras reflejadas en la superficie del metal. Su finalidad es la identificación de las técnicas y herramientas empleadas en la elaboración del objeto, y la caracterización de las alteraciones producidas a lo largo de la biografía completa del mismo, desde su fabricación hasta nuestros días. La fase microanalítica tiene como objetivo la caracterización de los distintos materiales o aleaciones utilizadas, discriminando aquellas que no pueden identificarse en la fase topográfica. El uso del SEM-EDX cuenta ya con una tradición relativamente larga en los estudios arqueométricos, sobre todo aplicados a los metales nobles (Perea *et al.*, 2010; Meeks *et al.*, 2012; Meeks *et al.*, 2014). El procedimiento es igualmente eficaz para resolver problemas de escala, al posibilitar el trabajo con muestras de muy pequeño tamaño o sobre áreas micrométricas. Por ejemplo, permite un muestreo analítico detallado en áreas hasta de ca. 1  $\mu\text{m}$  (Perea *et al.*, 2010), así como una adecuada representación cualitativa de los datos de composición mediante procedimientos específicos como *linescan* o *mapping* (ver fig. 5).

Evidentemente la técnica no está exenta de limitaciones, que se refieren fundamentalmente a la capacidad de penetración del haz de electrones, que excita un área muy superficial de la muestra —en el caso del SEM ca. 3  $\mu\text{m}$ — la cual puede verse afectada por los procesos de deterioro antes comentados. Por la misma razón, la resolución para cuantificar determinados elementos a bajas concentraciones está ciertamente limitada, como ocurre precisamente con el mercurio, que es el elemento diagnóstico en nuestro caso.

En la práctica arqueométrica actual, se tiende al uso combinado de diversas técnicas analíticas que minimicen estos inconvenientes y que sean capaces de dar respuesta a las diferentes preguntas planteadas, adecuándose a los recursos disponibles. Una de las alternativas más utilizadas es el microanálisis por Fluorescencia de Rayos X (XRF) aplicada con equipos portátiles (pXRF), (Frahm y Doonan, 2013; Shugar

y Mass, 2012). Esta técnica permite el análisis elemental superficial con una resolución cuantitativa algo superior a la del SEM-EDX, sin embargo, sus posibilidades se ven limitadas por el tamaño de la ventana del detector —entre ca. 1 cm y varios mm en función del equipo utilizado— y la propia geometría de la muestra, factores que dificultan el estudio eficaz de pequeños objetos, o discriminar pormenorizadamente estructuras diferenciadas en una misma pieza.

Finalmente, entre las técnicas no destructivas de mayor precisión están las basadas en haces de iones (*Ion Beam analysis* - IBA) como el PIXE (*Particle induced X Ray emission*), una técnica multielemental que permite detectar elementos traza, es decir concentraciones hasta de 10ppm, y que tiene una capacidad de penetración en el material muestreado de ca. 30µm. A pesar del alto coste de las instalaciones requeridas, las técnicas IBA se han popularizado dentro de los estudios de patrimonio y arqueometría arqueológica (Climent-Font *et al.*, 2009).

El estudio del dorado por amalgama con mercurio en la orfebrería antigua europea ha sido abordado casi exclusivamente a partir de la caracterización elemental de las aleaciones. Esa información analítica, en casos excepcionales, se ha contrastado mediante arqueología experimental, es decir, intentando reproducir el proceso técnico según las condiciones supuestas, para comprobar la coherencia de los resultados y su interpretación (Nothover y Anheuser, 2000; Anheuser, 1997).

Por lo que respecta a la península Ibérica, la atención prestada a esta técnica ha sido muy escasa, por lo que todavía no contamos con repertorios analíticos extensos que permitan el estudio de su surgimiento y desarrollo. Metodológicamente, además de las dificultades inherentes al elemento Hg por causa de su volatilidad, se une la dificultad en la discriminación del pico energético del Hg con respecto al del Au a la hora de abordar el estudio analítico. De esta manera, si no existe un examen topográfico previo que ponga de manifiesto la sospecha de un tratamiento superficial, el mercurio se obvia en favor del sustrato de base oro.

## 4. CASOS DE ESTUDIO

### 4.1. Las fibulas ibéricas de pie vuelto con animales y escenas de caza

Se trata de un grupo de piezas de amplia dispersión geográfica por la Alta Andalucía, llegando hasta Portugal. Aunque tipológica e iconográficamente están bien estudiadas, su encuadre cronológico es impreciso, puesto que no existen contextos arqueológicos o asociaciones significativas, dado que la mayor parte de la veintena de ejemplares conocidos proceden de hallazgos casuales o de tesorillos y ocultaciones (Almagro-Gorbea y Torres, 1999; Almagro-Gorbea, 2011). De manera amplia, los distintos autores suelen situarlas entre el siglo III y el I a. C., si bien la mayoría presenta fuertes huellas de desgaste por uso, lo que podría elevar algo su fecha de fabricación. Están consideradas como un símbolo de distinción aristocrática.

El estudio topográfico y analítico realizado a cuatro ejemplares conservados en el Museo Arqueológico Nacional hace unos años (Perea *et al.*, 2008: tabla 1) puso de manifiesto la presencia de dorado en todas ellas, aunque solamente se detectó mercurio en tres: Torre de Juan Abad (Ciudad Real), Cañete de las Torres (Córdoba), y Los Almadenes de Pozoblanco (Córdoba) (figs. 2 y 3).

Nos preguntábamos entonces sobre la posibilidad de la eliminación del mercurio por evaporación, tanto como consecuencia del proceso térmico del dorado al fuego, como posteriormente en las condiciones del yacimiento, sin que por el momento podamos responder a esa cuestión. En este sentido, hay que señalar que la cuantifi-

cación del mercurio documentado en los análisis realizados sobre otros objetos europeos arroja cifras sistemáticamente erráticas y muy dispares (Northover y Anheuser, 2000). Una parte del problema radica en que la variabilidad del procedimiento técnico es grande (concentración de la amalgama, temperatura de cocción, etc.) y desconocemos los detalles de las prácticas de taller utilizadas (Anheuser, 1996; 1997).



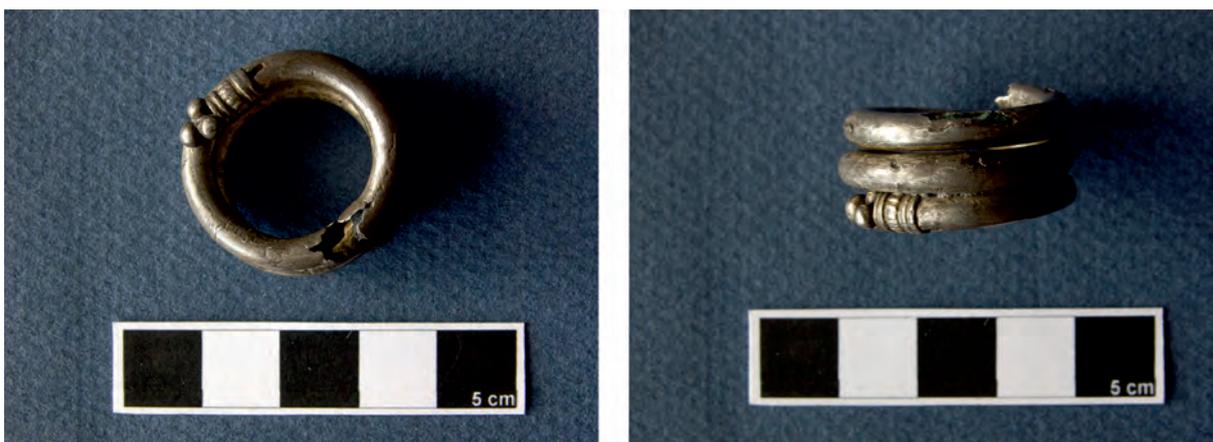
**FIGURA 2.** Superior. Fíbulas ibéricas de pie vuelto en plata. Centro: Fíbula procedente de Torre de Juan Abad (Ciudad Real). Inferior: Fíbula procedente de Santisteban del Puerto (Jaén). Museo Arqueológico Nacional. (Foto: Archivo AU – A. Perea).



**FIGURA 3.** Fíbula procedente de Cañete de las Torres (Bujalance, Córdoba), con restos visibles de dorado. Museo Arqueológico Nacional. (Foto: Archivo AU – A. Perea).

#### 4.2. La Meseta

Recientemente hemos publicado los resultados del estudio analítico de una espiral (fig. 4) procedente del yacimiento La Corona de Corporales (Truchas, León), donde se detectó contenido en mercurio. Pertenece a un grupo de objetos interpretados como adornos para para cabello o vestimenta, cuya tipología está bien documentada en el ámbito de producción castreño (Lorenzo y García Álvarez 1956), pero ausente fuera del mismo.



**FIGURA 4.** Adorno de pelo espiraliforme procedente del yacimiento de La Corona de Corporales, Truchas (León). Museo de León. (Fotos: O. García Vuelta).

Se trata de una gruesa espiral fabricada en cobre con recubrimiento de lámina de plata dorada, que se remata en los extremos con apliques moldurados y glóbulos (Sánchez-Palencia y Fernández-Posse, 1985: 318-320). La pieza se recuperó durante las excavaciones del castro, en el interior de una vivienda (Sánchez-Palencia y Fernández-Posse, 1985: 25-28) que fue datada hacia mediados del siglo I a. C. Sin embargo, hay que señalar que procede de niveles superficiales que podrían estar alterados, por lo que esta fecha hay que tomarla con precaución.

La presencia de mercurio se documentó en los espectros SEM-EDX obtenidos sobre los escasos restos conservados del recubrimiento áureo, en las zonas interiores de

la espiral (fig. 5), y en los elementos ornamentales situados en los extremos del cuerpo (Cuesta *et al.*, 2012: 55-56). Por el momento, y a falta de nuevas evidencias, solo podemos concluir que los dorados con amalgama en este ámbito geográfico, parecen asociarse a tipos y técnicas de taller de tradición castreña y fecha relativamente tardía.

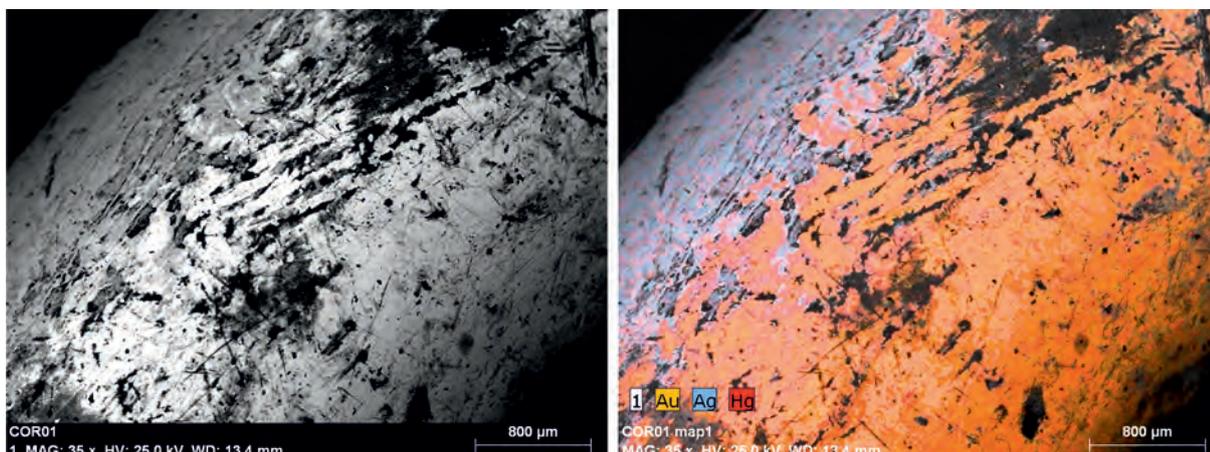


FIGURA 5. Aro de Corporales. Identificación mediante imagen SEM de las zonas doradas en la parte interior de las espiras del cuerpo. Izquierda. Captura de imagen a 35 X. El uso de electrones retrodispersados permite diferenciar por contraste los restos de dorado (en color claro) de la base argéntea. Derecha. *Mapping* elemental obtenido en la misma zona, que muestra la distribución de Ag, Au y Hg. Según Cuesta *et al.*, 2012. (Fotos: Microlab: IH, CCHS, CSIC).

#### 4.3. La orfebrería castreña

Los avances en la caracterización técnica y arqueométrica de la orfebrería castreña están poniendo de manifiesto la importancia que el uso de los procedimientos destinados a enriquecer la superficie del metal tuvo en este ámbito (por ej. García-Vuelta, 2016: 22-24). Desde la aplicación de simples recubrimientos mecánicos —totales o parciales— de la superficie de los objetos mediante chapas o alambres, hasta el chapado o el dorado al fuego que nos ocupa en este momento.

La constatación del uso de amalgamas con mercurio en la orfebrería castreña constituía un dato novedoso que, como hemos señalado, se había identificado únicamente a partir de análisis pXRF aplicados a dos fragmentos de torques fabricados

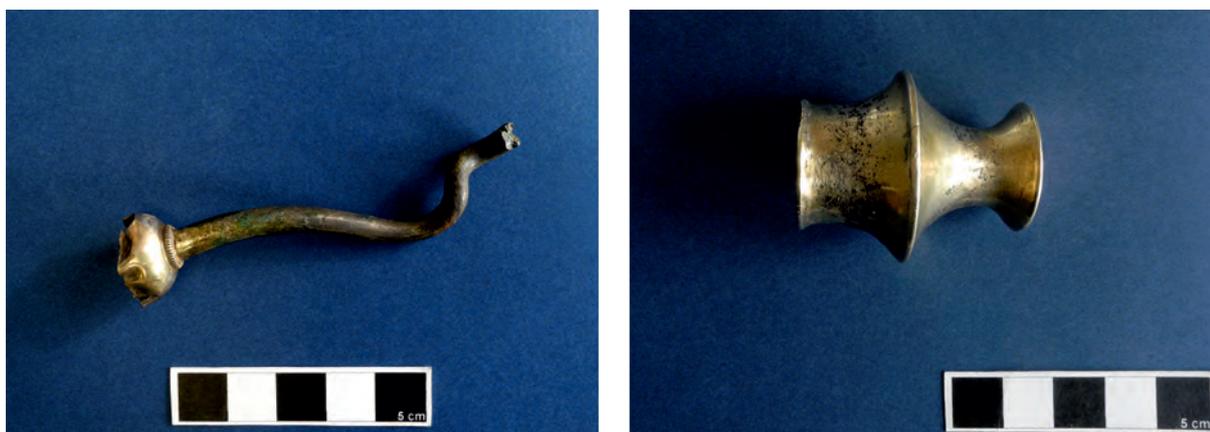


FIGURA 6. Izquierda. Fragmento de torques con terminal piriforme, procedente del castro de Viladonga (Castro de Rei, Lugo). Derecha: terminal de torques con perfil en doble escocia, de procedencia indeterminada. Museo del castro de Viladonga. (Fotos: O. García Vuelta).

en plata con altos contenidos en cobre, conservados en el Museo del Castro de Viladonga (Castro de Rey, Lugo). El primero corresponde al aro de un ejemplar con remates piriformes, recuperado en las excavaciones de este yacimiento (fig. 6, izq.). El segundo (fig. 6, dcha.) es un remate de torques con perfil en doble escocia, cuyo lugar exacto de hallazgo se desconoce (Martín-Torres y Ladra, 2011).

El reciente estudio mediante pXRF y SEM-EDX de piezas de orfebrería castreña del Museo Arqueológico de Asturias, en Oviedo (García-Vuelta *et al.*, 2020)<sup>4</sup>, ha permitido ampliar esta muestra. La documentación de dorados con presencia de mercurio se ha confirmado concretamente en una pareja de discos con decoración de filigrana y glóbulos, interpretables como elementos de revestimiento (figs. 7, A-B y fig. 8), y en uno de los dos torques de oro conservados en esta institución (figs. 7, C-D).

A pesar del interés de esta información, hay que apuntar que estos ejemplares proceden de hallazgos antiguos localizados supuestamente en Asturias, que carecen de datos contextuales fiables (Escortell, 1982 o Maya, 1988). En cualquier caso, la documentación de este procedimiento en las manufacturas castreñas añade argu-



**FIGURA 7. A-B).** Pareja de discos decorados incompletos. Museo Arqueológico de Asturias. Inventarios MAA 03298 (izquierda) y MAA 03299 (derecha). **A)** Anversos con apéndice cónico central y decoración de filigrana y glóbulos. **B)** Reversos laminares sin decoración aplicada. **C-D)** Torques incompleto. Inventario MAA 03300. **C)** Aspecto del aro, que originalmente incorporó terminales con perfil en doble escocia en los extremos. **D)** Detalle de la decoración estampada en la parte central del aro, con pérdida parcial de la capa de dorado. (Fotos: O. García Vuelta).

<sup>4</sup> Los análisis SEM-EDX y pXRF de las piezas del Museo Arqueológico de Asturias se realizaron en el Laboratorio de Microscopía Electrónica y Microanálisis (IH, CSIC), en el marco del proyecto: "Paisajes rurales antiguos del Noroeste Peninsular: formas de dominación romana y explotación de recursos" (HAR2015-64632-P), dirigido por Inés Sastre Prats (IH, CSIC).