

VACCEA 2015

ANUARIO



Universidad de Valladolid Facultad de Filosofía y Letras
Centro de Estudios Vacceos 'Federico Wattenberg'

Núm. 9 octubre 2016

www.pintiavaccea.es

5 €

PINTIA CAMPAÑA XXVI
EXCAVACIONES EN LAS RUEDAS

GRAVURAS DEL CÔA
IDADE DO FERRO

TARIEGO DE CERRATO
CIUDADES VACCEAS

ERAS DEL BOSQUE
EN EL MUSEO DE GRANADA

ORFEBRERÍA VACCEA
PRODUCCIONES VACCEAS



PREMIOS VACCEA

Convocatoria 6ª edición 2018

En el acto de entrega de la quinta edición de los Premios Vaccea, que tuvo lugar en el Aula Magna Lope de Rueda de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Valladolid, en el mes de octubre de 2016, quedaron convocados los correspondientes a su sexta edición, que tendrá lugar el año 2018. Podrán optar a los mismos, en sus distintas modalidades (véase www.pintiavaccea.es), cuantas instituciones, públicas o privadas, empresas o particulares se presenten o sean presentados, acompañando la documentación que les justifique como acreedores a los mismos; además se tendrán en cuenta las propuestas del jurado de la mencionada edición.

Quienes deseen optar a los Premios Vaccea, habrán de dirigirse, acompañando la documentación pertinente, al Director del Centro de Estudios Vacceos Federico Wattenberg (Departamento de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social y Ciencias y Técnicas Historiográficas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Valladolid, plaza del Campus Universitario s/n, 47011 Valladolid).

Esta convocatoria permanecerá abierta hasta el 1 de junio de 2018.



EDITA

Centro de Estudios Vacceos Federico Wattenberg
de la Universidad de Valladolid

DIRECTOR

Carlos Sanz Mínguez (C.S.M.)

COLABORADORES

Juan Francisco Blanco García (J.F.B.G.)
Juan Manuel Carrascal Arranz (J.M.C.A.)
Elvira Rodríguez Gutiérrez (E.R.G.)
Luis Alfonso Sanz Díez (L.A.S.D.)
Roberto Sendino Gallego (R.S.G.)
Belinda García Barba (B.G.B.)
Estrella Martín Bravo (E.M.B.)

ILUSTRACIONES

Centro de Estudios Vacceos Federico Wattenberg
y autores de los trabajos respectivos, salvo indicación
expresa.

DISEÑO

Centro de Estudios Vacceos 'Federico Wattenberg'

MAQUETACIÓN

Eva Laguna Escudero

PORTADA

Tesoro núm. 2 de *Pintia*

REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y PUBLICIDAD

Centro de Estudios Vacceos Federico Wattenberg
y Asociación Cultural Pintia

IMPRESIÓN

gráficas CELARAYN, s.a.

DEPÓSITO LEGAL: DL VA 880-2016

ISBN: 978-84-617-6791-5



pág.

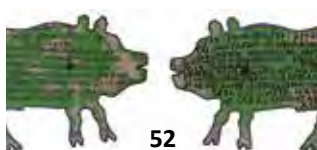
06 **Excavaciones en Pintia.** Campaña XXVI de excavaciones arqueológicas en *Pintia* (Padilla de Duero/Peñafiel)

12 **Ciudades vacceas.** *Tareco*, un *oppidum* vacceo a orillas del Pisuerga (Tariego de Cerrato)

24 **Producciones vacceas.** Metalistería vaccea. IV. Orfebrería

36 ***Pintia* proyecto docente**

40 **Las cerámicas vacceo-romanas de Eras del Bosque (Palencia) en el Museo Arqueológico de Granada**



46 **Los vacceos sobre el papel**

52 **Entre la tradición y la asimilación de la cultura romana. Los vacceos a comienzos del imperio**



60 **As Gravuras da Idade do Ferro no Vale do Côa**

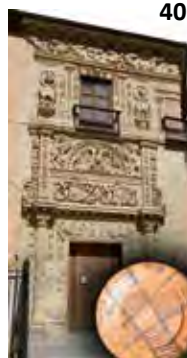
72 **VacceArte**

80 **El cuarto tesoro de Las Quintanas de *Pintia*. Contextualización y análisis**

87 **La otra mirada.** Agustín J. Lázaro

86 **Noticario vacceo**

98 **Humor Sansón**



Colaboradores:

M. Mercedes Barbosa Cachorro
 Juan Francisco Pastor Vázquez
 Félix Jesús de Paz Fernández
 Joaquín Adiego Rodríguez
 Ángel Rodríguez González
 Asociación Cultural Pintia
 Voluntariado pintiano

Diseño exposiciones:

Ignacio Represa Bermejo

Alumnos participantes en la campaña de excavación XXVI:

Christine Adams
 Sierra Brown
 Gabrielle Callan
 Iona Casley
 Susan Doughty
 Richard Gracia
 John Heiland
 Uriel Hernández
 Andrea Jiménez Cantalejo
 James Jones

Abigail Judkins
 Gayatri Kathuria
 Francisco Lara Piñera
 Korrine Lewia
 Timmis Maddox
 Nicole Magenheimer
 Stephen Mangelsdorf
 William McLaughlin
 Erikson Mendoza
 Matías de la Mota Martínez

Marysara Naczi
 David Otto
 Stevie Preater
 Alison Reda
 Elena Sandoval
 Kamillia Scott
 Ana Serrano Castellano
 Ángel Tejero Alonso
 Alexandra Toomey
 Sareeta Zaid

PROYECTO PINTIA
Equipo de investigación 2015

Director:

Carlos Sanz Mínguez, profesor titular de Prehistoria, Universidad de Valladolid

Codirectora de la excavación arqueológica:

Rita Pedro

Coordinadora

María Luisa García Mínguez, presidenta de la Asociación Cultural Pintia

Personal contratado

José Luis González LLamas
 Eva Laguna Escudero
 Rubén Melero



El cuarto tesorillo de Las Quintanas, *Pintia* (Padilla de Duero/ Peñañel, Valladolid)

CONTEXTUALIZACIÓN Y ANALÍTICA

No resulta nada frecuente localizar en labores arqueológicas de excavación joyas prerromanas como las que ahora damos a conocer. Los tesoros vacceos en general, tal y como se recoge en un artículo específico en este mismo volumen, y el yacimiento de *Pintia* en particular, constituyen adecuada expresión de tal circunstancia. En el caso pintiano los tres tesorillos precedentes hallados hasta ahora fueron resultado de acciones ajenas a la arqueología (Delibes *et al.*, 2003, 397), como el laboreo agrícola, la acción furtiva o la apertura de zanjas para la incorporación de tuberías de riego, aunque en el caso del segundo de ellos la excavación de urgencia acometida de manera inmediata al expolio permitió contextualizar el hoyo furtivo que rompía el suelo de una casa vaccea de adobes, de cronología sertoriana (Gómez y Sanz, 1993).

En esta ocasión, el que presentamos como cuarto tesorillo hallado en la ciudad de Las Quintanas, de *Pintia*, reúne apenas tres piezas, dos arracadas áureas y un denario. Tan exiguo contenido podría crear suspicacias sobre la pertinencia de interpretarle propiamente

como un atesoramiento, pero precisamente el haber sido obtenido dentro de un proceso de excavación arqueológica es lo que permite designarlo como tal, según explicamos a continuación.

Durante los años 2000 a 2007 se procedió a excavar en la ciudad de Las Quintanas una larga trinchera de 8 por 56 m, dividida en sectores de 8 por 8 m. El arranque de tal intervención surgió de un proyecto competitivo I+D+i con fondos FEDER, concedido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, que no gozó, sin embargo, de la confianza de la Junta de Castilla y León. Pretendía aquel dejar vistos, en los cuatro metros de potencia estratigráfica existentes en esa zona de la ciudad, y en sucesivos escalones, los siete niveles de destrucción violenta por incendio de época vaccea, más las cuatro o cinco fases romanas y la culminante o más superficial correspondiente a una necrópolis visigoda. Ante la falta de una cubierta simple (solicitada a la Dirección General de Patrimonio de la Junta de Castilla y León) que permitiera la excavación y conservación de las estructuras de adobe exhumadas en las sucesivas campañas en que habría de ser acometida la empresa, se optó por

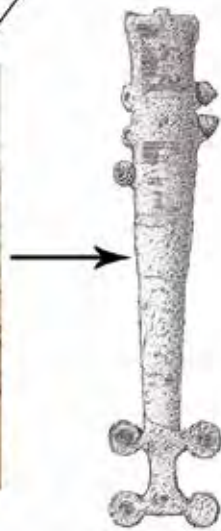
igualar todos los escalones reservados de la zanja a un único nivel, el correspondiente a época sertoriana, de cuyos interesantes hallazgos ya hemos ofrecido un avance de carácter general (Sanz, Romero y Górriz, 2009).

Precisamente en este último trabajo, y en otro previo (Romero y Román, 2007), se aludía a las dos arracadas cuyo contexto general, en el conjunto de la zanja, permitía defender la asociación de tales hallazgos a otra serie de ítems de prestigio como la llamada “estancia del banquete”, la vaina-reliquia de un puñal de tipo Monte Bernorio, la presencia de importaciones como un tintero campaniense o, muy particularmente, por lo que se refiere al tema que aquí traemos a estudio, el hallazgo del tercero de los tesorillos pintianos, constituido por cuatro torques y dos brazaletes espiraliformes, de plata todos ellos, hallado en una zanja de canalización contigua (Delibes *et al.*, 2003, 421).

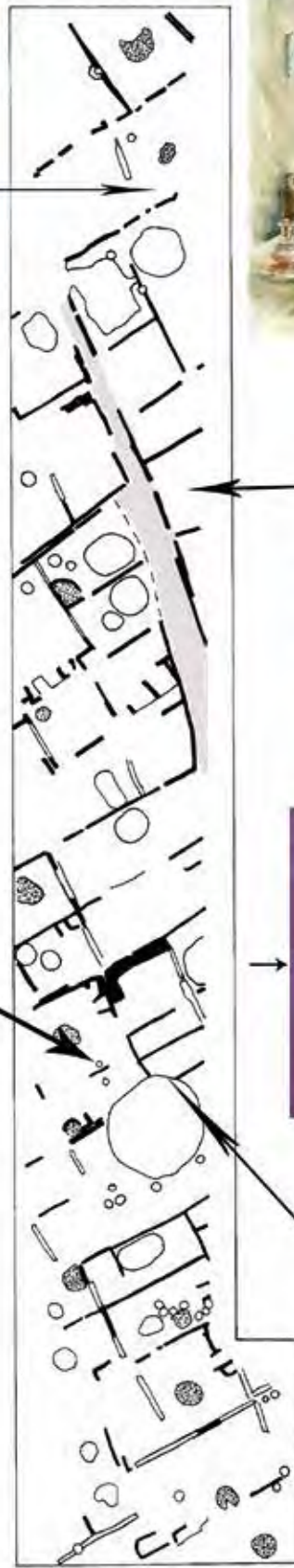
La pareja de pendientes fue hallada en el sector G1 de la referida zanja de excavación de la ciudad de Las Quintanas (*Pintia*, Padilla de Duero/Peñañel). En 2003 apareció el pendiente de mayor tamaño, asociado a un denario



Arracadas de oro



Vivienda del s. I d.C.; ubicación del puñal reliquia. Detalle y dibujo del puñal



Vajilla asociada al banquete



Tesoro nº 3



Vasito campaniense

Plano de la zanja de excavación de Las Quintanas y localización de diferentes elementos de prestigio (según Sanz, Romero y Górriz, 2009, p. 264, fig.7).

ibérico, dentro de la U.E. 1337, un nivel de cenizas superpuesto a los escombros de época sertoriana e infrayacente a los suelos de viviendas de cronología altoimperial romana. Un año después, se localizó la arracada menor, dentro de la U.E. 1322, a no más de un metro de distancia de donde se había producido el anterior hallazgo, en un lentejón arcilloso sobre el referido lecho de cenizas. Creemos posible interpretar ambas unidades estratigráficas como resultado de una remoción de época, consecutiva a la destrucción por incendio de la vivienda núm. 2 de época sertoriana, en un intento, bastante exitoso para nuestra desgracia, de recuperar el tesorillo oculto. Por tanto, apenas dos arracadas y un denario habrían escapado al meticuloso trabajo de desescombros y rebusca subsiguiente a la destrucción del poblado.

Descripción y valoración de la moneda

Aunque el denario no está aún restaurado, una limpieza superficial nos ha permitido la lectura de su ceca de acuñación como perteneciente a **ba.ś.ku.n.e.s.-be.n.ko.ta**. Su descripción es la siguiente:



Denario.

Anverso: Cabeza varonil barbuda a la derecha. Lleva peinado formado por trece rizos de arcos concéntricos, barba perlada y collar; delante de la boca posible delfín; detrás leyenda ibérica *be.n.ko.ta*. Gráfica lineal parcialmente visible.

Reverso: Jinete con espada al galope a la derecha; en el exergo, bajo las patas del caballo y sobre línea recta, la leyenda ibérica *ba.ś.ku.n.e.s*.

Conservación: Regular.

Módulo: 17 mm.

Posición del cuño: 2.

Peso: 2,94 g.

La ceca vascona de influencia metrológica berona, posee una localización incierta, aunque probablemente corresponda al poblado de La Custodia (Viana, Navarra) por la abundancia y

presencia de diferentes emisiones en esta área (García-Bellido y Blázquez, 2001: 55; Rodríguez Casanova, 2009: 150). La coincidencia de la leyenda *benkota* en monedas de *bentian* y *baścunes*, ha llevado a proponer que estos últimos términos podrían corresponder a etnónimos y aquella al nombre de la ciudad que acuñaba para ellos (Domínguez, 1998, 141). Posiblemente *bentian* sustituyera a *baścunes*, como ceca de los vascones en torno a la época de Sertorio (García-Bellido y Blázquez, 2001: 55). Con todo, algunos tesoros meridionales podrían adelantar la acuñación de esta ceca a la segunda mitad del siglo II a.C. (Rodríguez Casanova, 2009: 148), aunque la época sertoriana conviene a la perfección al contexto de nuestro hallazgo en el tesoro 4 de *Pintia*.

La distribución de esta ceca en tesoros hispanos muestra dos áreas fundamentales: zona andaluza (Torres, Carisia, Mogón II, Marrubial o Granada II) con extensión a la zona de la Meseta Norte oriental (Roa de Duero y Palenzuela), y valle del Ebro (Nájera, Alagón, Borja o Tarazona), con extensión hacia el País Vasco (Usategui y Larrabezúa) y pirineo francés (Barcus) (Rodríguez Casanova, 2009: 146, fig. 5).

Se trata de una ceca hasta ahora desconocida en los tesoros pintianos, y tampoco excesivamente frecuente en el territorio vacceo, con anecdótica presencia en *Rauda I* (dos ejemplares), pero ciertamente con mayor incidencia en el tesoro de la *Pallantia* del río Arlanza, donde algo más de un 13% de los 2.643 denarios recuperados tienen este origen (Martín Valls, 1967: 119-120; Rodríguez Casanova, 2009: 148).

En cualquier caso, la dispersión de esta ceca tiene su ámbito principal en el valle del Ebro, con penetraciones hacia la Meseta Nororiental o hacia el norte por el País Vasco.

Como se comprenderá fácilmente el hallazgo de este primer denario de *baścunes* detectado en Padilla de Duero tiene un limitado análisis o recorrido argumental; sólo un numerario como el del tesoro 1 de *Pintia* permitió en su momento referirnos a un perfil de tesoros "de horizonte sertoriano" (Delibes *et al.*, 1993, 451). No obstante, el nuevo hallazgo sirve para ratificar las intensas relaciones de los vacceos documentadas a través de otros objetos de cultura material con los habitantes de los territorios del alto Pisuerga/alto Ebro, como cántabros, turmogos, autrigones o berones.

Descripción y valoración de las joyas

Ambas arracadas se encuentran en un buen estado de conservación y no parece probable que llegaran a formar pareja por su diferente tamaño y elaboración.

En efecto, la mayor, aunque es una arracada simple, sin remate inferior de racimo o campanular, muestra un gran virtuosismo en su ejecución de filigrana al aire. Está constituida por varios hilos interiores lisos y trenzados, y otros cuatro exteriores torsionados independientes, dispuestos arriba y abajo y en ambos laterales de la trenza. Todos los cabos aparecen fundidos y aguzados en los dos extremos terminados en punta. Resulta interesante comprobar el fuerte desgaste sufrido en los *torsadés* externos, en contacto con la piel, con una superficie alisada de la que se han borrado los ángulos de la torsión, lo que nos habla bien a las claras del uso intenso y prolongado de estos adornos, tal vez, incluso, durante varias generaciones. Medidas: 22 x 19 x 8 mm; peso: 7,38 g.

La otra arracada simple, de menor tamaño, es también de más sencilla ejecución. Consta de tan solo cuatro alambres lisos, cuya disposición tangente configura una sección en cruz, fundiéndose igualmente en unos extremos aguzados. Medidas: 20,5 x 16,5 x 3 mm; peso: 2,76 g.

Las arracadas de tipología vaccea muestran un camino de evolución propio, lejano ya de aquellos delicados



Arracada mayor.



Detalle del desgaste de uno de los hilos retorcidos laterales.



Arracada menor.

modelos del período orientalizante que les sirvieran de inspiración, en los que el gusto por lo abultado o volumétrico, tanto de la lúnula como de los remates bajo ella, ha tomado plena carta de naturaleza.

Estos pendientes poseen muy buena implantación entre los hallazgos aislados o en el conjunto de los tesoros prerromanos meseteños, no en vano, después de los torques es la alhaja de mayor presencia. Conocemos unos cuarenta ejemplares, los más habituales –una treintena– cuentan con remate bajo la lúnula (de racimo, campanular, abelotado o con un campo triangular donde repujar anforillas o bucráneos), el resto corresponde al tipo simple, entre los que se encuentran nuestros ejemplares.

Dentro de estas arracadas simples pueden individualizarse algunas variantes: la de tipo fusiforme lisa, las trenzadas con hilos de oro lisos y con soldadura de otros torsionados laterales, y, finalmente, las que combinan láminillas e hilos de oro soldados en planos consecutivos para formar el creciente. Las nuestras corresponderían, al menos la mayor, a la segunda de las variantes descritas y para buscar sus paralelos más próximos no es necesario trasladarse fuera del yacimiento de *Pintia*, ya que el tesoro *Pintia-2* además de ser el más importante en número de arracadas de toda la orfebrería meseteña, con cinco pares, incluye cuatro ejemplares que responden a este modelo simple (Delibes *et al.*, 1993: 415, fig. 4: 7-9).

Sin embargo y curiosamente las nuevas piezas de *Pintia-4* no son exactamente como ninguna de las documentados en *Pintia-2*, y vienen a ocupar posiciones intermedias o

complementarias en la escala de complejidad de ejecución de este tipo de objetos de filigrana al aire, en relación al menor o mayor número de hilos empleados. Así, la pieza más sencilla es la arracada menor de *Pintia-4* que muestra cuatro hilos lisos soldados en forma de cruz; un paso más allá representa la menor de *Pintia-2* que a la estructura descrita suma la soldadura en los cuatro flancos de sendos hilos retorcidos. En la arracada mayor de *Pintia-4* las cosas se complican, con una estructura trenzada de al menos cinco hilos lisos, a la que se suma, en cada uno de los cuatro flancos, un hilo torsionado soldado. Finalmente, la arracada mayor de *Pintia-2* se construye a partir de tres trenzas de dos filamentos lisos cada una, a cuyos laterales se sueldan dos hilos retorcidos en cada uno de los flancos. El mayor número de hilos que conforman las piezas se expresa, lógicamente, en sus pesos respectivos: 2,76 y 3,15 g en las menores, 7,38 y 7,25 g en las mayores.

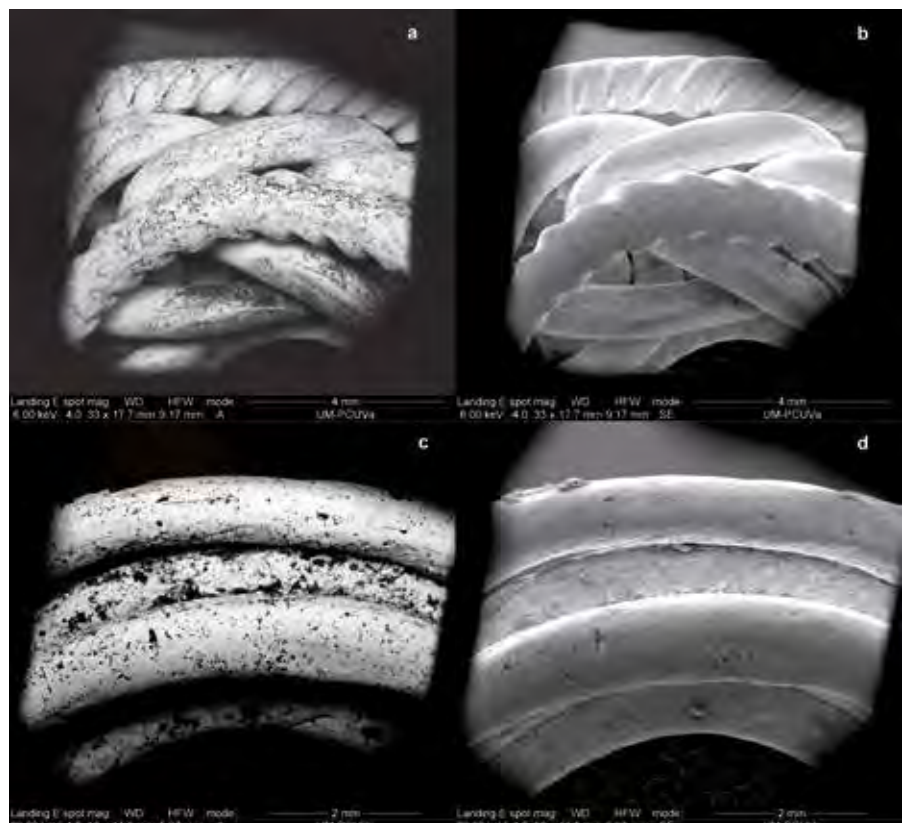
Los pendientes parece que pudieron ser indistintamente empleados, de uno en uno o por parejas, por hombres o mujeres y, como el resto de las

joyas, se mantendrían entre los vivos: los escasos hallazgos contextualizados nos remiten a zonas de hábitat, como es el caso del tesoro *Pintia-2*. Es en este mundo de los vivos donde tales marcadores de estatus cumplirían su función, siendo muy posible que hubieran funcionado como verdaderas reliquias, es decir transmitiéndose de generación en generación. Las copias de cerámica halladas en la necrópolis de Las Ruedas de *Pintia* resultan muy expresivas de tal circunstancia al asimilarse a conjuntos funerarios de gran relieve, y en algunos casos infantiles, que parecen querer expresar de manera simbólica un legado patrimonial hurtado por la muerte prematura (Sanz y Romero, 2009; Romero y Sanz, 2010).

Caracterización microscópica de las arracadas

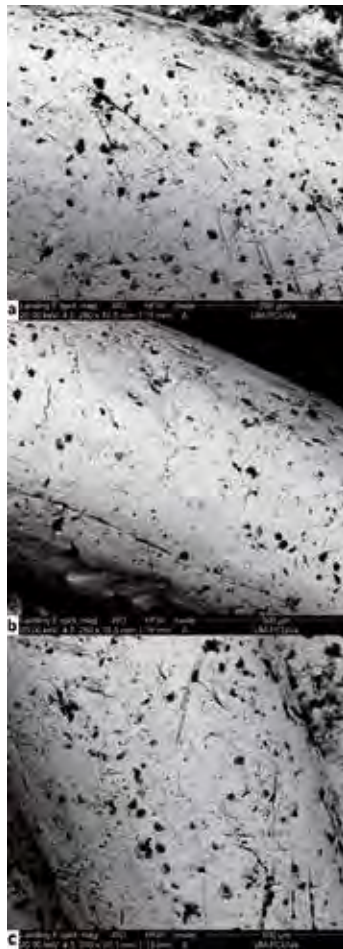
Trabajos precedentes sobre arqueometría del Au en la península Ibérica están suficientemente documentados (Perea y García-Vuelta, 2010; Perea *et al.*, 2008).

Microfotografías de la arracada mayor (magnificación x33) (a y b) y menor (magnificación x50) (c y d), obtenidas a partir de electrones retrodispersados, BSED (a y c) y de electrones secundarios SE (b y d).





Microfotografías superficiales ESEM, con magnificación x250 de la arracada mayor, obtenidas a partir de electrones secundarios, SE (a, b y c).



Microfotografías superficiales ESEM, con magnificación x250 de la arracada menor, obtenidas a partir de electrones retrodispersados, BSED (a, b y c).

terminados mediante ESEM+EDX en el análisis de las dos arracadas. Los datos obtenidos de las superficies A, B y C se corresponden con la pieza mayor y los denotados como D, E y F son procedentes de superficies del pendiente menor.

Ambos pendientes presentan concentraciones químicas elementales de Au, Ag y Cu muy parecidas. El contenido en Au-Ag-Cu varía entre concentraciones de oro que van desde un 72,98%Au hasta el 62,18%Au. Análogamente el contenido en plata, oscila entre los valores extremos 35,98%Ag y 26,57%Ag y el contenido en cobre oscila entre 0,44%Cu - 1,84%Cu. Este bajo contenido en Cu hace que ambas piezas presenten colores propios del oro amarillo.

Por tanto se trata de dos piezas de oro de segunda ley con 662,2 y 727,5 milésimas, de 16 y 17,8 quilates, respectivamente. La arracada menor está confeccionada con un metal de mejor ley (727,5 milésimas, oro de 17,5 quilates) que el pendiente más grande (662,2 milésimas, oro de 16 quilates).

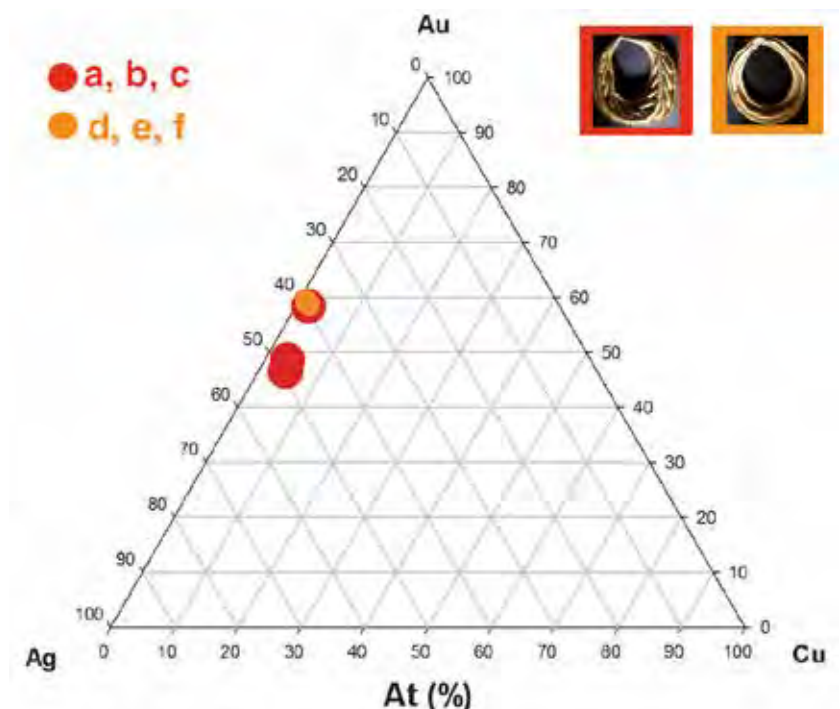
La arracada pequeña y de menor manufactura, presenta hilos con

El estudio de caracterización se centra en la determinación química elemental semicuantitativa, así como en la posible fuente común del material usado en su manufactura. Se ha efectuado mediante microscopía electrónica de barrido ambiental con análisis de electrones retrodispersados, ESEM-EDX sobre cuadrados de 500µm x 500µm (0,25mm²).

Se observa nítidamente en todos los espectros EDX la presencia como elementos mayoritarios de Au y Ag, junto con Cu como elemento minoritario y concentraciones menores de C y O, fruto de la contaminación superficial del material y de la existencia de restos de adherencias superficiales, directamente relacionado con el tipo de almacenamiento que han tenido las joyas.

En la Tabla I se recogen los porcentajes en peso (Wt%) y en contenido atómico elemental (At%) de

Diagramas ternarios de contenidos químico elemental de AU-AG-Cu en peso (Wt%) y atómicos (At%) de las dos arracadas (mayor a-b-c y menor d-e-f).



ESEM+EDX	Wt% Au	Wt% Ag	Wt% Cu	Wt%	At% Au	At% Ag	At% Cu	At%
A	64,22	34,22	1,56	100,00	48,81	47,80	3,68	100,29
B	62,18	35,98	1,84	100,00	46,51	49,19	4,27	99,97
C	72,27	26,90	0,93	100,10	58,31	39,63	2,07	100,01
D	72,78	26,69	0,53	100,00	59,09	39,57	1,34	100,00
E	72,98	26,57	0,44	99,99	59,39	39,48	1,12	99,99
F	72,49	26,70	0,81	100,00	58,57	39,40	2,03	100,00

Tabla I.

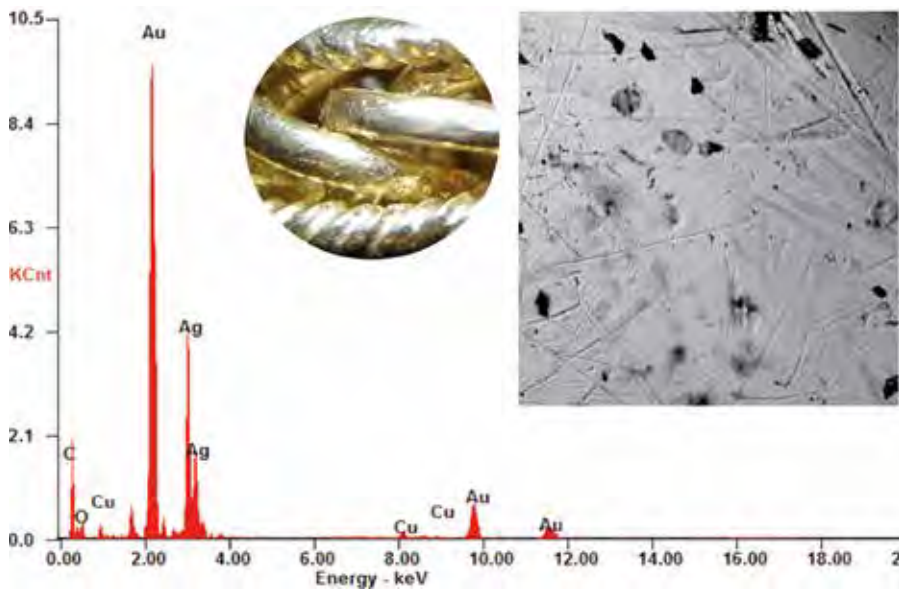


Gráfico superior; Espectros ESEM+EDX en modo superficial (500 um x 500 um) de la arracada mayor, mostrando una composición química elemental de Au, Ag, (Cu) y trazas de C y O.

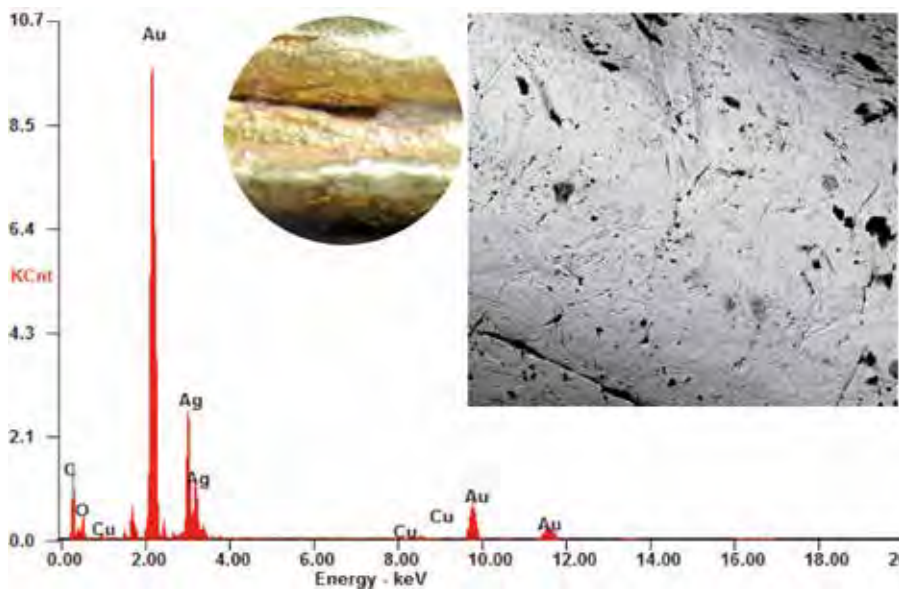


Gráfico inferior; Espectros ESEM+EDX en modo superficial (500 um x 500 um) de la arracada menor, mostrando una composición química elemental de Au, Ag, (Cu) y trazas de C y O.

una composición química elemental muy próxima entre sí. Por el contrario, la arracada grande y de mayor filigrana tiene contenidos químicos elementales más heterogéneos, con hilos de diferentes coladas, si bien pueden ser todos procedentes del mismo orfebre.

Finalmente, en el diagrama ternario Au-Ag-Cu de porcentajes atómicos (At%) se muestra cómo la homogeneidad del material utilizado en la obra del pendiente más pequeño es superior a la mostrada por la arracada grande. Por consiguiente sus contenidos Au-Ag-Cu están más concentrados en el diagrama ternario de contenido atómico elemental (At%), en torno a una composición fija. Incluso se puede concretar, que uno de los aros de la arracada grande tiene una composición química con los mismos contenidos químicos elementales que muestran los cuatro aros que forman el pendiente pequeño, superponiendo sus concentraciones químicas elementales en el diagrama composicional ternario.

En suma, se pone de manifiesto a través del contenido químico elemental, obtenido mediante ESEM+EDX, que ambas arracadas presentan concentraciones químicas elementales muy próximas, que se corresponden con un oro amarillo de segunda ley, por tanto, muy cercanos a los actuales 18 quilates del oro de primera ley.

Tales circunstancias nos llevan a sospechar que estos pendientes pudieran proceder de un mismo taller de orfebrería, puesto que en uno y otro se utilizaron hilos de oro con composiciones químicas muy similares y/o próximas entre sí, lo que puede ser indicativo de procesos metalúrgicos comunes.

En esta misma dirección argumental cabe señalar aún que la composición química elemental de uno de los hilos de la arracada grande presenta contenidos químicos elementales superponibles a los de los cuatro hilos que constituyen la arracada pequeña, lo que permite considerar que el material utilizado procede de un taller o de un proceso metalúrgico de metales nobles único y común para la elaboración de ambas piezas.

Experimental

El estudio de microscopía electrónica se ha realizado en el Servicio de Microscopía del Parque Científico Universidad de Valladolid. Para ello, se utiliza un Microscopio Electrónico de Barrido Ambiental de FEI, Quanta 200FEG, con un sistema de Microanálisis de Rayos-X integrado Génesis XM2i de EDAX, que permite la observación y análisis de muestras húmedas a presiones ambientales, sin necesidad de metalización superficial. Equipa un cañón de emisión de campo con filamento Schottky con voltaje de aceleración de entre 0.2 y 30 kV, con tres modos de trabajo:

- Alto vacío (<6e-4 Pa [4e-6 Torr]); 1.2 nm a 30kV / 3.0nm a 1kV.
- Bajo vacío (hasta 130 Pa [1 Torr]); 1.5 nm a 30kV / 3.0 nm a 3kV.
- Modo ESEM (hasta 4000 Pa [30 Torr]); 1.5 nm a 30 kV.

Consta de cuatro detectores: electrones secundarios tipo Everhardt-Thornley (alto vacío), electrones secundarios LFD (bajo vacío), electrones secundarios GSED (Modo ESEM) y electrones retrodispersados de dos sectores, BSED (alto/bajo vacío).

El detector EDAX Génesis detecta elementos ligeros de modo efectivo a partir del Boro con resolución <135eV, WD: 10mm. Se pueden programar líneas, perfiles analíticos y cartografías elementales con determinación semicuantitativa elemental ZAF. La pletina Peltier permite medidas de muestras y ambientes húmedos en modo ESEM. Dispone de un sistema de deceleración del haz que evita la dispersión del haz electrónico en voltajes de aceleración bajos (modo alto vacío) y sistema de captura de imagen digital en formatos .tiff (8, 16 ó 24 bits), .jpeg, .bmp. (Max: 4096x3536 píxeles) y grabación de video digital (.avi)

Los diferentes modos de vacío y la pletina Peltier permiten trabajar sin la limitación para los materiales aislantes o de baja conductividad eléctrica sin necesidad de complicadas preparaciones previas, de sumo interés en estudios de arqueometría con muestras procedentes del patrimonio histórico y arqueológico. Asimismo existe la posibilidad de experimentos con muestras o atmósferas húmedas así como experimentos dinámicos.

El microanálisis elemental (ESEM+EDX), permite conocer los elementos químicos presentes en las diferentes partes de una muestra en un volumen tan pequeño de un micrómetro cúbico y, en muchos casos, cuantificarlos. También permite ver su distribución sobre la muestra. El rango de materiales es amplísimo y los campos de aplicación abarcan tanto la ciencia y tecnología de materiales, microelectrónica, como la ciencias biológicas o 'de la vida', nanometrología, aplicaciones forenses y caracterización de materiales ligados al patrimonio histórico y arqueológico, etc.

Se ha trabajado en modo ESEM, sin preparación alguna de las muestras, con análisis EDX en modo de área superficial. Por tanto, la técnica instrumental, en el modo ambiental utilizado nos permiten efectuar la caracterización química elemental y el estudio arqueométrico de estas dos piezas arqueológicas singulares, de modo no destructivo, preservando íntegramente el estado de ambas arracadas.

Bibliografía

DELIBES, G., ESPARZA, A., MARTÍN VALLS, R. y SANZ MÍNGUEZ, C. (1993): "Tesoros celtibéricos de Padilla de Duero (Valladolid)", en F. ROMERO, C. SANZ, y Z. ESCUDERO (Eds.), *Arqueología Vaccea. Estudios sobre el mundo prerromano en la cuenca media del Duero*. Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo. Valladolid, pp. 397-470.

DOMÍNGUEZ ARRANZ, M.A. (1998): "Las acuñaciones ibéricas y celtibéricas de la Hispania Citerior", *Historia Monetaria de Hispania Antigua*, pp. 116-193.

GARCÍA-BELLIDO, P. y BLÁZQUEZ, C. (2001). *Diccionario de cecas y pueblos hispánicos. Vol. I: Introducción a la Numismática antigua de la Península Ibérica; Vol. II: Catálogo de cecas y pueblos que acuñan moneda*. Madrid.

GÓMEZ PÉREZ, A. y SANZ MÍNGUEZ, C. (1993): "El poblado vacceo de Las Quintanas, Padilla de Duero (Valladolid): Aproximación a la secuencia estratigráfica", en F. ROMERO, C. SANZ, y Z. ESCUDERO (Eds.), *Arqueología Vaccea. Estudios sobre el mundo prerromano en la cuenca media del Duero*. Junta de Castilla y León, Consejería

de Cultura y Turismo. Valladolid, pp. 335-370.

MARTÍN VALLS, R. (1967). *La circulación monetaria ibérica*. Universidad de Valladolid.

PEREA, A., GARCÍA-VUELTA, O. y FERNÁNDEZ-FREIRE, C. (2010): *El proyecto Au: estudio arqueométrico de la producción de oro en la península Ibérica*, Bibliotheca Praehistorica Hispana, Madrid.

PEREA, A., ARMBRUSTER, B., MONTERO-RUIZ, I. y ROVIRA-LLORENS, S. (2008): "Arqueometalurgia: historia y tecnología", en C. Saiz Jiménez y M.A. Rogerio (coords.), *La investigación sobre patrimonio cultural*, 129-142.

RODRÍGUEZ CASANOVA, I. (2009): "Nuevos datos sobre el tesoro celtibérico de Monte Lijarz-Larrabezúa (Vizcaya)", *Zephyrus*, LXIII, 2009: 135-154.

ROMERO CARNICERO, F. y ROMÁN MERINO, A. (2007): "El artesanado vacceo: cerámica y objetos de adorno", en C. Sanz Mínguez y F. Romero Carnicero (eds.), *En los extremos de la Región Vaccea*, Caja España, León, pp. 119-122.

ROMERO CARNICERO, F. y SANZ MÍNGUEZ, C. (2010): "Réplicas en barro de la orfebrería vaccea", en F. Romero y C. Sanz (eds.), *De la Región Vaccea a la Arqueología Vaccea*, Vaccea Monografías, 4, Centro de Estudios Vacceos Federico Wattenberg, Universidad de Valladolid, Valladolid, pp. 437-465.

SANZ MÍNGUEZ, C. y ROMERO CARNICERO, F. (2009): "Joyas de barro vacceas", en C. Sanz y F. Romero (dirs.), *Vaccea Anuario 2008*, 2, Centro de Estudios Vacceos Federico Wattenberg, Universidad de Valladolid, Valladolid, pp. 55-59.

SANZ MINGUEZ, C., ROMERO CARNICERO, F. y GÓRRIZ GAÑÁN, C. (2009): "Espacios domésticos y áreas funcionales en los niveles sertorianos de la ciudad vacceo-romana de *Pintia* (Padilla de Duero/Peñafiel, Valladolid)", en M.C. Belarte (ed.), *L'espai domèstic i l'organització de la societat a la proto-historia de la Mediterrània occidental (Ier mil·lenni aC)*, Actes de la IV Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell II (Calafell-Tarragona, 6-9 marzo de 2007). *Arqueo Mediterrània*, 11, pp. 253-270.

Carlos Sanz Mínguez
A. Carmelo Prieto Colorado
Manuel Avella Romero