

*ANEJOS a
CuPAUAM
4*

*Docendo discimus
Homenaje a
la profesora Carmen Fernández Ochoa*

Luis Berrocal-Rangel, Alfredo Mederos Martín (eds.)
Dpto. de Prehistoria y Arqueología - Facultad de Filosofía y Letras
Vicerrectorado de Investigación
Madrid, 2020

SUMARIO

PRESENTACIÓN	
<i>Luis Berrocal Rangel</i>	11-12
CARMEN FERNÁNDEZ OCHOA: PASIÓN POR LA ARQUEOLOGÍA <i>CARMEN FERNÁNDEZ OCHOA: PASSION FOR ARCHAEOLOGY</i>	
<i>Mar Zarzalejos Prieto y Ángel Morillo Cerdán</i>	13-17
CONVERSANDO CON MELUS EN LA VILLA ROMANA DE CARRANQUE <i>CONVERSING WITH MELUS IN THE ROMAN VILLA OF CARRANQUE</i>	
<i>Manuel Bendala Galán</i>	19-28
AL HILO DE LA EXPERIENCIA. REFLEXIONES PERSONALES SOBRE LA HISTORIA DE LA ARQUEOLOGÍA CLÁSICA EN ESPAÑA <i>IN THE WAKE OF THE EXPERIENCE. PERSONAL REFLECTIONS ON THE HISTORY OF CLASSICAL ARCHAEOLOGY IN SPAIN</i>	
<i>Lorenzo Abad Casal</i>	29-37
NOTAS DE LECTURA <i>READING NOTES</i>	
<i>Carmen Aranegui Gascó</i>	39-42
LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE EN LAS SOCIEDADES PREHISTÓRICAS. UN ENFOQUE ETNOARQUEOLÓGICO <i>APPRENTICESHIP PROCESSES IN PREHISTORIC SOCIETIES. AN ETHNOARCHAEOLOGICAL APPROACH</i>	
<i>Isabel Rubio de Miguel</i>	43-53
LA PRIMERA CAMPAÑA DE EXCAVACIÓN EN EL POBLADO CALCOLÍTICO DE VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN (SEVILLA). EL CORTE ESTRATIGRÁFICO 1, 1971. FASES DEL CALCOLÍTICO INICIAL Y CAMPANIFORME <i>THE FIRST EXCAVATION CAMPAIGN IN THE CHALCOLITHIC SETTLEMENT OF VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN (SEVILLE). STRATIGRAPHIC GRID 1, 1971. EARLY COPPER AGE AND BELL BEAKER PHASES</i>	
<i>Diego Ruiz Mata y Alfredo Mederos Martín</i>	55-70
NUEVOS ANÁLISIS TRACEOLÓGICOS, ARQUEOMÉTRICOS Y PETROLÓGICOS DE MATERIAL METÁLICO Y LÍTICO RECUPERADO EN UN LUGAR SAGRADO DE LA CULTURA DE LAS MOTILLAS: CASTILLEJO DEL BONETE (TERRINCHES, CIUDAD REAL) <i>NEW TRACEOLOGICAL, ARCHAEOMETRIC AND PETROLOGICAL ANALYSIS OF METALLIC AND LITHIC MATERIAL RECOVERED IN A SACRED PLACE OF THE CULTURE OF THE MOTILLAS: CASTILLEJO DEL BONETE (TERRINCHES, CIUDAD REAL)</i>	
<i>Luis Benítez de Lugo Enrich, Eleuterio Baeza Chico, Graciela Delvene, Carmen Gutiérrez Sáez, Belén Márquez Mora, Gabriel Menchén Herreros, Pedro Muñoz Moro y Carlos Odriozola Lloret</i>	71-81
APUNTES PARA EL ESTUDIO DEL TERRITORIO DE EXPLOTACIÓN DIRECTA DEL CERRO DE LA ENCANTADA (GRANÁTULA DE CALATRAVA, CIUDAD REAL) <i>NOTES FOR THE STUDY OF THE DIRECT EXPLOITATION TERRITORY OF THE CERRO DE LA ENCANTADA (GRANÁTULA DE CALATRAVA, CIUDAD REAL)</i>	
<i>Catalina Galán Saulnier</i>	83-91
LAS ESTELAS DE GUERRERO DEL VALLE MEDIO DEL TAJO. RECREACIÓN EXPERIMENTAL DEL PROCESO DE ELABORACIÓN <i>THE WARRIORS STELAE OF THE MIDDLE VALLEY OF THE TAGUS. EXPERIMENTAL RECREATION OF THE ELABORATION PROCESS</i>	
<i>Carmen Gutiérrez Sáez, Pedro Muñoz Moro, Juan Pereira y Teresa Chapa Brunet</i>	93-104
EL FINAL DE LOS "POBLADOS DE HOYOS": LA OCUPACIÓN DEL HIERRO ANTIGUO EN EL YACIMIENTO DE SOTO DEL HENARES (TORREJÓN DE ARDOZ, MADRID) <i>THE DECLINE OF THE "PIT SETTLEMENTS": THE EARLY IRON AGE (9TH-8TH CENTURIES BC) OCCUPATION IN THE SITE OF SOTO DE HENARES (TORREJÓN DE ARDOZ, MADRID)</i>	
<i>Concepción Blasco, Lorenzo Galindo, Vicente M. Sánchez, Patricia Ríos y Corina Liesau</i>	105-124

<p>LA CRONOLOGÍA DEL YACIMIENTO PROTOHISTÓRICO DE CANCHO ROANO (ZALAMEA DE LA SERENA, BADAJOZ, ESPAÑA): DATACIONES RADIOCARBÓNICAS, MESETA DE HALLSTATT Y EFECTO MADERA VIEJA <i>THE CHRONOLOGY OF THE IRON AGE SITE OF CANCHO ROANO (ZALAMEA DE LA SERENA, BADAJOZ, SPAIN): RADIOCARBON DATES, HALLSTATT PLATEAU AND OLD WOOD EFFECT</i></p>	125-137
<p>UNA APROXIMACIÓN A LA HISTORIA ECONÓMICA DE ETRURIA MERIDIONAL DESDE EL CASTRO ETRUSCO DE LA CASTELLINA SUL MARANGONE <i>OVERVIEW OF THE ECONOMIC HISTORY OF SOUTHERN ETRURIA BASED ON THE ETRUSCAN SITE OF CASTELLINA SUL MARANGONE</i></p>	139-149
<p>EVOCACIONES A LA ICONOGRAFÍA DE “HORUS SOBRE LOS COCODRILOS” EN EL EVANGELIO APÓCRIFO DEL PSEUDO-MATEO <i>AN EVOCATION OF “HORUS ON CROCODILES” ICONOGRAPHY IN PSEUDO-MATTHEW’S APOCRYPHAL GOSPEL</i></p>	151-158
<p>LA VISIBILIZACIÓN DE LA INFANCIA EN LOS SANTUARIOS DE LA CULTURA IBÉRICA <i>MAKING CHILDREN VISIBLE IN SANCTUARIES OF THE IBERIAN CULTURE</i></p>	159-167
<p>LA CIUDAD DE ISTURGI (LOS VILLARES DE ANDÚJAR, JAÉN) ENTRE <i>OPPIDUM</i> Y <i>MUNICIPIUM</i>. NOTAS Y EVIDENCIAS ACERCA DE UN POSIBLE ENCINTADO POLIORCÉTICO IBERORROMANO <i>THE CITY OF ISTURGI (LOS VILLARES DE ANDÚJAR, JAÉN) BETWEEN OPPIDUM Y MUNICIPIUM. NOTES AND EVIDENCE ABOUT A POSSIBLE IBERORROMAN POLYORCETIC WALL</i></p>	169-178
<p>CONSERVACIÓN Y DESTRUCCIÓN DE LAS ESCULTURAS DE VERRACOS. SU REAPROVECHAMIENTO COMO MODO DE PRESERVACIÓN <i>THE CONSERVATION AND DESTRUCTION OF THE VERRACOS. REUSE AS A WAY OF PRESERVATION</i></p>	179-189
<p>PIEDRAS DE TOQUE EN CASTROS DE GALICIA Y ASTURIAS <i>TOUCHSTONES IN HILLFORTS OF GALICIA AND ASTURIAS</i></p>	191-200
<p>LOS ASTURES DE LOS TEXTOS Y DE LA ARQUEOLOGÍA <i>THE ASTURES IN TEXTS AND ARCHAEOLOGY</i></p>	201-210
<p>LA ORDENACIÓN TERRITORIAL ROMANA DEL ALTO GUADIANA Y EL <i>CORPUS INSCRIPTIONUM LATINARUM (CIL)</i> <i>THE ROMAN TERRITORIAL ORGANIZATION OF THE UPPER GUADIANA RIVER AND THE CORPUS INSCRIPTIONUM LATINARUM (CIL)</i></p>	211-219
<p>UNA NUEVA <i>CETARIA</i> EN ROTA Y EL <i>GARUM</i> DE SARDINAS EN ÉPOCA ALTOIMPERIAL <i>A NEW CETARIA AT ROTA AND THE PRODUCTION OF SARDINES’GARUM IN HIGH IMPERIAL TIMES</i></p>	221-234
<p>LA ELABORACIÓN DE ACEITE DE OLIVA EN LA BÉTICA ROMANA. TÉCNICAS Y PROCESOS <i>THE ELABORATION OF OLIVE OIL IN ROMAN BAETICA. TECHNIQUES AND PROCESSES</i></p>	235-245
<p>UNA EXCEPCIONAL CABEZA ROMANA DE ESFINJE EN EL MUSEO ARQUEOLÓGICO DE JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ) <i>AN EXCEPTIONAL ROMAN SPHINX HEAD FROM THE ARCHAEOLOGICAL MUSEUM OF JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)</i></p>	247-252
<p>UN NUEVO ALTAR VOTIVO DEL <i>AGER ILURONENSIS</i> HALLADO EN CABRERA DE MAR (BARCELONA) <i>A NEW VOTIVE ALTAR IN THE AGER ILURONENSIS, FOUND AT CABRERA DE MAR (BARCELONA)</i></p>	253-258

UN MODELO DE IMPLANTACIÓN DE ROMA EN EL NOROESTE PENINSULAR: LA CONSTRUCCIÓN DE GRANEROS SOBREELEVADOS EN LOS CASTROS <i>A MODEL OF IMPLANTATION OF ROME IN THE NORTHWEST OF THE IBERIAN PENINSULA: THE CONSTRUCTION OF RAISED GRANARIES IN THE CASTROS CULTURE</i> <i>Javier Salido Domínguez</i>	259-271
FÍBULAS DE HIERRO ROMANAS Y MILITARES EN EL CENTRO-NORTE DE <i>HISPANIA</i> EN LOS INICIOS DEL IMPERIO <i>ROMAN AND MILITARY IRON BROOCHES (FIBULAE) IN NORTH-CENTRAL HISPANIA AT THE BEGINNING OF THE EMPIRE</i> <i>Carmelo Fernández Ibáñez</i>	273-281
EL OCULTAMIENTO DE BRONCES ALTOIMPERIALES HALLADO EN LA PARROQUIA DE CENERO, GIJÓN (ASTURIAS) <i>THE TREASURE OF ROMAN BRONZE COINS FOUND IN THE PARISH OF CENERO, GIJÓN (ASTURIAS)</i> <i>Fernando Gil Sendino y Otilia Requejo Pagés</i>	283-296
RESTAURACIÓN CON TÉCNICA LÁSER DE EPÍGRAFES ARQUEOLÓGICOS ROMANOS EN MÁRMOL DE SISAPO (LA BIENVENIDA, ALMODÓVAR DEL CAMPO, CIUDAD REAL) <i>LASER TECHNOLOGY FOR CONSERVATION OF ROMAN ARCHAEOLOGICAL MARBLE EPIGRAPHS FROM SISAPO (LA BIENVENIDA, ALMODÓVAR DEL CAMPO, CIUDAD REAL)</i> <i>Joaquín Barrio Martín, M^a Cruz Medina Sánchez, Inmaculada Donate Carretero y Ana Isabel Pardo Naranjo</i>	297-306
CELEBERRIMO SISAPONENSI REGIONE IN BAETICA MINIARIO METALLO... VÍAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL CINABRIO HISPANO EN ÉPOCA ROMANA <i>CELEBERRIMO SISAPONENSI REGIONE IN BAETICA MINIARIO METALLO... LINES OF RESEARCH ON HISPANIC CINNABAR IN ROMAN TIMES</i> <i>Mar Zorzalejos Prieto, Germán Esteban Borrajo, Patricia Hevia Gómez y María Rosa Pina Burón</i>	307-316
LA DOMUS DE LA "HUERTA DE OTERO" EN MÉRIDA <i>THE DOMUS OF THE "HUERTA DE OTERO" IN MÉRIDA</i> <i>Pedro Mateos Cruz y Félix Palma García</i>	317-324
UN TALLER DE HUESOS DE ÉPOCA ROMANA EN REGINA (CASAS DE REINA, BADAJOZ) <i>A BONE WORKSHOP FROM ROMAN TIMES IN REGINA (CASAS DE REINA, BADAJOZ)</i> <i>F. Germán Rodríguez Martín</i>	325-334
DOMINAE: GRANDES PROPIETARIAS DE TIERRAS EN LA HISPANIA ROMANA <i>DOMINAE: LEADING LANDOWNERS IN ROMAN HISPANIA</i> <i>Raquel Castelo Ruano y Ana María López Pérez</i>	335-348
A PROPÓSITO DEL NOMBRE DE UN ALFARERO: ¿VLLO, O MEJOR ATTO? <i>REGARDING THE NAME OF A POTTER: VLLO OR COULD IT WELL BE ATTO?</i> <i>María Victoria Romero Carnicero</i>	349-361
EXPERIMENTACIÓN ARQUEOLÓGICA CON LUCERNAS DE ÉPOCA ROMANA: USOS Y FUNCIONALIDAD <i>ARCHAEOLOGICAL EXPERIMENTATION WITH ROMAN TERRACOTTA OIL LAMPS: USES AND FUNCTIONALITY</i> <i>M^a Luisa Ramos Sainz</i>	363-370
EVIDENCIAS DE PINTURA MURAL <i>IN SITU</i> EN LA CASA DE MATERNO (CARRANQUE, TOLEDO). PRIMERA APROXIMACIÓN A SU ESTUDIO <i>IN SITU WALL-PAINTING EVIDENCES FROM CASA DE MATERNO (CARRANQUE, TOLEDO). FIRST APPROACH</i> <i>Virginia García-Entero y Carmen Guiral Pelegrín</i>	371-380
LA CERÁMICA PINTADA TARDOANTIGUA, DE TRADICIÓN INDÍGENA, DOCUMENTADA EN LA VILLA ROMANA DE EL SAUCEDO (TALAVERA LA NUEVA, TOLEDO) <i>LATE ROMAN PAINTED POTTERY, OF INDIGENOUS TRADITION, ATTESTED AT THE HISPANO-ROMAN VILLA OF EL SAUCEDO (TALAVERA LA NUEVA, TOLEDO)</i> <i>Juan Francisco Blanco García, Raquel Castelo Ruano, Ana María López Pérez, Mar Zamora Merchán, Macarena Bustamante, Inmaculada Donate, Manuel Blanco, Cristina Cabello, María Cruz Medina y Ana Isabel Pardo</i>	381-396

<p>INSCRIPCIONES ALTOMEDIEVALES SOBRE UNA BASA ROMANA HALLADA EN EL SECTOR DE PUERTA OBISPO (LEÓN) <i>EARLY MEDIEVAL INSCRIPTIONS ON A ROMAN BASE COLUMN FOUND IN THE ARCHAEOLOGICAL INTERVENTIONS AT PUERTA OBISPO (LEÓN)</i> Ángel Morillo Cerdán y Victorino García Marcos.....</p>	397-404
<p>CANCEL ALTOMEDIEVAL DE LUGO DE LLANERA (ASTURIAS) <i>EARLY MIDDLE AGE CANCEL FROM LUGO DE LLANERA (ASTURIAS)</i> José Avelino Gutiérrez González</p>	405-413
<p>¿PUNTUAL O GRADUAL? UNA REFLEXIÓN ZOOARQUEOLÓGICA SOBRE LA GÉNESIS DEL POZO-DEPÓSITO DE TABACALERA (GIJÓN, ASTURIAS) <i>PUNCTUATED OR GRADUAL? ZOOARCHAEOLOGICAL INSIGHTS ON THE GENESIS OF THE DEPOSITS FROM THE WATER WELL OF TABACALERA (GIJÓN, ASTURIAS)</i> Arturo Morales-Muñiz, Andrea González-Ibáñez, Laura Llorente-Rodríguez y Eufrasia Roselló Izquierdo.....</p>	415-425
<p>LA FASE ALMOHADE DE LA ALCAZABA DE BADAJOZ <i>THE ALMOHAD PERIOD IN THE ALCAZABA OF BADAJOZ</i> Rodrigo Cortés y Fernando Valdés</p>	427-437
<p>VICENTE PAREDES GUILLÉN Y LA VÍA DE LA PLATA. UN ARQUEÓLOGO ADELANTADO A SU TIEMPO <i>VICENTE PAREDES GUILLÉN AND VÍA DE LA PLATA. AN ARCHAEOLOGIST AHEAD OF HIS TIME</i> Rosalía María Durán Cabello y Jesús de la Ascensión Salas Álvarez.....</p>	439-446

Celeberrimo Sisaponensi regione in Baetica miniario metallo... Vías de investigación sobre el cinabrio hispano en época romana

Celeberrimo Sisaponensi regione in Baetica miniario metallo... Lines of research on Hispanic cinnabar in Roman times

Mar Zarzalejos Prieto¹, Germán Esteban Borrajo², Patricia Hevia Gómez³ y María Rosa Pina Burón⁴

Resumen

El cinabrio (HgS) en época romana fue un producto muy apreciado por su uso como pigmento rojo en la pintura mural, convirtiéndose, gracias a su elevado precio, en un indicador de estatus. Pero sus aplicaciones no acaban aquí, dada la capacidad del mercurio (Hg) para amalgamar metales nobles, lo que explicaría el férreo control de la explotación y gestión del mineral por el Estado romano. Su papel en la economía antigua se ha analizado tradicionalmente desde la interpretación de las fuentes escritas, pero la aplicación de técnicas arqueométricas sobre diferentes objetos de estudio abre nuevas vías para dimensionar su producción y difusión. En esta tarea colabora también el estudio diacrónico de la ciudad que gestionó su beneficio -*Sisapo*- y la investigación sobre su territorio de explotación. En este trabajo se sintetiza el avance en el conocimiento sobre estos tópicos de investigación realizados en el marco del proyecto *Sisapo*, iniciado por Carmen Fernández Ochoa y en el que ha trabajado desde sus inicios.

Palabras clave: cinabrio, *Sisapo*, amalgama, pintura romana, arqueometría.

Abstract

In Roman times, cinnabar (HgS) was a highly valued product because of its use as a red pigment in wall painting, thus becoming a status indicator due to its high price. But its applications do not end here, since mercury (Hg) could also be used in the amalgamation of noble metals. This fact would explain the tight control of the exploitation and management of this mineral by the Roman State. The role of cinnabar in the Roman economy has been traditionally analysed through the interpretation of written sources, but the application of archaeometric techniques on different objects of study opens new ways to measure its extraction and diffusion. The diachronic study of the town which managed its profit - *Sisapo* - and the research of its territory of exploitation also contributes to this task. In this paper we synthesize the advancement of knowledge about these research topics developed in the framework of the *Sisapo* project, initiated by Carmen Fernández Ochoa and on which she has worked since its beginning.

Key words: cinnabar, *Sisapo*, amalgamation, roman painting, archaeometry.

1. *SISAPO*: UN PROYECTO SISTEMÁTICO Y DIVERSAS LÍNEAS DE TRABAJO

Corría una cálida mañana de julio cuando llegamos a aquel remoto lugar del suroeste de Ciudad Real, tras más de tres horas de viaje desde Madrid. El amplio

valle amarilleaba, salpicado por algunas encinas que servían de parasol a las ovejas, y en el horizonte, se percibían ya los dos suaves montículos que dibujaban la vieja ciudad desde el Sureste. Al bajar del coche, retrocedió el tiempo, tal y como Melus había advertido que pasaría, y ante la vista se abrió la amplia plaza abrazada por la escuela en uno de sus lados y en los otros dos por unas pocas casas que lucían al sol sus paredes encaladas. Todo parecía de otra época, de otro lugar. Al fondo, el volcán y a su pie las ruinas de *Sisapo*. Aunque en años diferentes, para todos nosotros un día así fue el primero de una relación mantenida hasta hoy, en que seguimos afanados por desenterrar los restos de una pequeña ciudad, cuyo nombre fue familiar

¹ Universidad Nacional de Educación a Distancia-UNED, mzarzalejos@geo.uned.es

² Calendas. Arqueología y Patrimonio, calendas@telefonica.net

³ Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Castilla-La Mancha, phevial@jccm.es; Universidad Nacional de Educación a Distancia-UNED, phevial@geo.uned.es

⁴ Institut Català d'Arqueologia Clàssica, rpina@icac.cat

para los romanos, cuando ya eran los señores del Mediterráneo. El interés por su estudio nos ha amalgamado -nunca mejor dicho- durante tantos años que somos ya casi una familia, que quiere sumarse a este merecido homenaje a quien fue la fundadora del equipo *Sisapo* y sigue siendo un fuerte estímulo para seguir ahondando en su historia (fig. 1).

En 1980, C. Fernández Ochoa y A. Caballero Klink iniciaron las intervenciones sistemáticas en el yacimiento de La Bienvenida (Almodóvar del Campo), un lugar situado en el sector centro-occidental del valle de Alcudia y sobre el que las Relaciones Topográficas de Felipe II ya advertían que se habían hallado “muchas monedas antiguas de romanos y otros edificios y lugares antiguos” (Campos, 2004: 90). A lo largo de estos años, la investigación en el yacimiento se ha mantenido bajo diversas fórmulas, todas ellas respaldadas por el órgano competente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

En el marco del proyecto *Sisapo*, la generación de conocimiento ha ido arrojando luz sobre varios asuntos, unos centrados en el propio yacimiento que fue sede de la ciudad, otros en su territorio de explotación y, más recientemente, en el producto por el que adquirió renombre en la Antigüedad, el cinabrio. En relación con el primer ámbito de interés, una importante línea de trabajo ha sido la identificación del yacimiento de La Bienvenida con la ciudad de *Sisapo*. En efecto, la búsqueda de esta ciudad fue durante mucho tiempo un ejercicio erudito que, desde el inicio, dirigió el foco hacia el ámbito peninsular cuyo subsuelo encerraba las mayores reservas mundiales de cinabrio, en la zona de Almadén y su entorno. Las primeras propuestas se remontan al siglo XVI y sin razones de gran peso han ido situando alternativamente el núcleo en la mina de Valdeazogues⁵, en Chillón⁶, Cerro de las Monas⁷ y, sobre todo, en Almadén⁸. La reducción de la ciudad a

la aldea de La Bienvenida (Almodóvar del Campo) se debe inicialmente a A. Delgado (Blázquez, 1912: 365) y será retomada años después por T. García de la Santa (1955: 677). Más allá de opiniones y conjeturas sin argumentos irrefutables, la primera prueba material que apuntalaba la relación de *Sisapo* con La Bienvenida se publicará en 1983 (Fernández Ochoa, Caballero y Morano, 1982-83). La evidencia en cuestión fue un fragmento de epígrafe exhumado en la campaña de 1982, con diversas posibilidades de restitución, aunque con una referencia indudable al nombre de la ciudad en el contexto de una dedicatoria pública. Aquella primera pista se ha visto acompañada después de nuevos testimonios epigráficos que contienen el nombre del núcleo de forma reconocible, al tiempo que ofrecen información sobre su estatuto municipal, lo que ha servido para defender sin ambages que la antigua *Sisapo* se erigió en este lugar central del valle de Alcudia (Fernández Ochoa y Zarzalejos, 2010: 363-364).

También ha sido importante la identificación del horizonte fundacional del núcleo, que remite a fines del siglo VIII-inicios del VII a.C. y que puso de manifiesto la incorporación de este ámbito suroccidental de la Meseta en la periferia tartésica. Las primeras evidencias se obtuvieron en los años 90, en un corte estratigráfico practicado en el área central del yacimiento, que ilustró una secuencia de ocupación casi ininterrumpida entre las fechas arriba indicadas y el siglo II d.C. (Fernández Ochoa *et alii*, 1994; Zarzalejos, 1995). Esta lectura de datos permitió en su día contextualizar algunos indicadores, como las estelas grabadas halladas en el occidente de Ciudad Real (Alamillo, Chillón y Almadén), extensión del núcleo del Guadiana-Zújar, al que se sumaron los cuatro ejemplares aparecidos en posición secundaria en el yacimiento o sus alrededores (Zarzalejos, Esteban y Hevia, 2010). Los contextos estratigráficos excavados iluminaron una etapa transicional Bronce Final-Hierro I, que ha servido para acuñar un concepto guía para interpretar los fenómenos de contacto cultural que se produjeron en el medio y alto Guadiana en el siglo VIII a.C. y que cristalizaron en un periodo Orientalizante con marcada personalidad (Zarzalejos y López Precioso, 2005). Aquellos primeros indicios han hallado ratificación en los restos de un edificio orientalizante, parcialmente recuperado en el área 4 del yacimiento y en el que está previsto seguir excavando tras haberse desmontado recientemente las estructuras romanas sobrepuestas (Zarzalejos, Esteban y Hevia, 2017).

En el terreno de la valoración del periodo de actividad del núcleo otra aportación importante de los últimos años ha sido la interpretación de acciones de época tardía y tardoantigua. El análisis de la natura-

⁵ Ambrosio de Morales (1792: 168) fue el primero en indicar que los restos antiguos visibles en su época en Valdeazogues eran los del “pueblo antiguo, y de la mina y sus oficinas”. Esta propuesta de reducción fue mantenida por el padre Flórez (1751, VII: 140), M. Cortés y López (1836, III: 391) y, con menor convencimiento, por J. A. Ceán Bermúdez que da el nombre de “Sisapon” tanto a Almadén como a Valdeazogues (Ceán Bermúdez, 1832: 351 y 379).

⁶ Aquí situaron *Sisapo* desde el siglo XVIII el clérigo local Fr. Cayetano del Santísimo (en Romero, 1954: 22) y, después, F. Fita (1910: 527), Hervás y Buendía (1914: 425) y M. Corchado (1969: 156).

⁷ En este lugar perteneciente al TM de Almadén propuso la reducción de *Sisapo* P. Sillières (1980), aunque una década después, ante la evidencia epigráfica aparecida con posterioridad, el autor se inclina a pensar que su sede pudo ser La Bienvenida (Sillières, 1990: 375 y 382).

⁸ La existencia en esta población de la mayor mina mundial de mercurio ha propiciado que sea el lugar más relacionado con la *Sisapo* antigua. Así lo propusieron S. Miñano (1826, I: 151), J.M. Pontes (1900: 75-76), J. de Hosta (1865: 85), E. Saavedra (1862: 103), F. Coello (1889: 20), K. Miller (1916: 159), A. Blázquez (1892: 280; 1912: 368) y García y Bellido (1967), entre otros. Mucho más recientemente otros autores se siguen

aferrando a esta vieja ecuación, confundiendo las minas de cinabrio explotadas por *Sisapo* que, ciertamente, se encuentran en el entorno de Almadén, con la ciudad misma que, con certeza, se halla junto a la aldea de La Bienvenida.



Figura 1. Yacimiento de La Bienvenida (Almodóvar del Campo, Ciudad Real) (Foto: J.A. Ruiz Sabina y A.J. Gómez Laguna).

leza de estas acciones aporta inestimables datos sobre el tipo de ocupación del lugar y su entorno en estas etapas. Con la información disponible hasta la fecha, pensamos que el fin del modelo urbano clásico debió tener lugar a fines del siglo II o primeros años del III d.C., coincidiendo con el importante descenso de actividad en las minas (Zarzalejos *et alii*, 2019). Tras un periodo de reocupaciones puntuales, se identifican en el yacimiento importantes acciones de saqueo de material constructivo, algunos de cuyos protagonistas parecen descansar en el vecino cementerio de Arroyo de La Bienvenida (Hevia, Esteban y Zarzalejos, 2017). El estudio de estas fases históricas en nuestro ámbito de análisis es una de las vías de trabajo más intensamente desarrolladas en el presente⁹.

2. EL CINABRIO SISAPONENSE: TÓPICOS PARA UNA AGENDA DE INVESTIGACIÓN

La investigación sobre *Sisapo* debe abordar obligadamente el estudio del producto por el que su nombre adquirió celebridad en el mundo antiguo. No son pocos los autores que mencionan el cinabrio procedente de *Hispania*: Vitrubio (7. 9. 4), Propercio (2.3.11), Trogo Pompeyo (*Iust. Epit.Hist.Ph.* 44. I. 6) o San Isidoro (*Orig.* 16.21.3), pero la referencia más explícita al mineral de *Sisapo* es la que proporciona Plinio cuando indica que, pese a su existencia en Carmania y Etiopía, sólo se importaba el de *Hispania*, siendo la mina de *Sisapo*, en la región Bética, la más famosa por sus rentas al pueblo romano (*Nat.* 33. 118). Otras indicaciones que contienen la referencia toponímica se refieren a la

societas sisaponensis, la compañía arrendataria de la explotación del *minium* (cinabrio) de la comarca de Almadén (*Cic. Phil.* 2.19.48; CIL X, 3964; CIL II²/7, 415 a; CIL II²/7, 699 a).

El cinabrio es un mineral de la clase de los sulfuros (HgS), de color rojo claro que, por molturación proporciona un polvo colorante muy apreciado (fig.2) y que por tostación y condensación permite la obtención de mercurio (Hg), un metal líquido a temperatura ambiente, de color plateado brillante, que también aparece en la naturaleza en estado puro. Las líneas que sitúan el cinabrio sisaponense como eje de investigación se orientan tanto al análisis de sus paisajes de explotación como al de sus diversos usos en época romana.

El primer tema se inscribe en el estudio de las estructuras de ocupación de las comarcas mineras de la vertiente norte de Sierra Morena, que se ha desarrollado al amparo de varios proyectos competitivos de composición interdisciplinar¹⁰. El ámbito directamente relacionado con las explotaciones de cinabrio se corresponde con el distrito minero de Almadén, donde se encuentra mercurio nativo, el denominado por Vitrubio *argentum vivum* (*Arch.* VII, 8, 9), pero la riqueza principal de los yacimientos del distrito es el sulfuro de mercurio o cinabrio. Las mineralizaciones responden a un doble modelo. El primero consiste en una impregnación de cinabrio en la “Cuarcita de Criadero” y se localiza en las minas de Almadén, El Entredicho y la

⁹ El tema es el objeto de la investigación doctoral de P. Hevia, que se encuentra en su fase final de redacción.

¹⁰ *Arqueominería del sector central de Sierra Morena: El área sisaponense*. Orden de investigación y difusión del Patrimonio Histórico de Castilla-La Mancha, 2000, IP: C. Fernández Ochoa; *El paisaje minero antiguo en la vertiente norte de Sierra Morena (provincia de Ciudad Real)* (HAR2008-04817/HIST), IP: M. Zarzalejos; *Territorio, jerarquías y relaciones socioeconómicas en la vertiente norte de Sierra Morena* (HAR2012-34422), IP: M. Zarzalejos.

Vieja Concepción, pertenecientes estas dos últimas al TM de Almadenejos. En el segundo tipo el cinabrio aparece rellenando venas y reemplazando a las rocas volcánicas en forma de stockworks que arman en cualquier litología, aunque lo hacen preferentemente en rocas volcánicas. Este tipo se identifica en las minas de Las Cuevas, Nueva Concepción y Guadalperal, yacimientos todos ellos pertenecientes al TM de Almadén. Los trabajos antiguos para el beneficio del mineral no son visibles a causa de la importante explotación histórica de que han sido objeto estas minas hasta fechas recientes, pero se dispone de noticias sobre el laboreo antiguo. Así, en la mina de Guadalperal, los trabajos de 1786 pusieron de manifiesto una caña agria que parecía ser la entrada, tapada con una pared de piedra en seco, así como diferentes pozos, cañas y bóvedas y el hallazgo de materiales de cronología romana, entre ellos lucernas en mechinales, alcuza de barro, molinos y monedas republicanas (Morete Varela, 1857: 375) y de Vespasiano (Bernáldez y Rúa, 1861: 10). En el curso de nuestras investigaciones, hemos documentado en superficie indicios de una posible mina antigua identificada por un acceso frontal excavado en la roca, en torno al cual se aprecia un hundimiento del terreno que denuncia la existencia de trabajos en profundidad (Zarzalejos *et alii*, 2012: 136). En el entorno de la mina se encuentran numerosos indicios de la existencia de un poblado fortificado, con restos muy arrasados de estructuras de planta rectangular y una construcción circular y materiales de cronología republicana y altoimperial. También en la mina de Las Cuevas, al NE de Almadén, las descripciones de los ingenieros de minas a fines del siglo XVIII indican que los romanos abatieron el mineral hasta una profundidad de unos 100 m, con excavaciones hechas a puntero (Domergue, 1987: 63). Las evidencias de la explotación antigua se concretaron en varios hundimientos, un socavón revestido de mampostería (Morete de Varela, 1857: 374), galerías repartidas en tres plantas y el hallazgo de un tornillo de desagüe (García Bueno *et alii*, 1996: 79). Con posterioridad a su descubrimiento se realizaron diversas obras para su explotación, pero las dificultades técnicas provocaron su cierre en 1794, para volver a ser beneficiadas a gran escala desde 1972. La alteración contemporánea del entorno ha ocultado las huellas de uno de los hundimientos, visibles, al parecer, hasta fechas recientes. Por su parte, también la mina de Nueva Concepción (Almadenejos) fue objeto de disfrute en la Antigüedad, al concentrarse su mayor riqueza en la parte superior (Bernáldez y Rúa, 1861: 309).

Estos indicios de beneficio romano del cinabrio se inscriben en la estructura de ocupación de este sector del *territorium* de *Sisapo*, al que hemos denominado “comarca de Almadén” (Zarzalejos *et alii*, 2015: 41-45). En esta microrregión se han identificado tres áreas de concentración del poblamiento: Dehesa de Castilseras, Dehesa de Almadén y área del Guadalmez, con una tipología de sitios que refleja una densa red

de establecimientos de diferente función que sirvió de soporte a la actividad extractiva, con lugares relacionados con la minería y la metalurgia pero también con una intensa explotación agropecuaria del entorno. Precisamente, los yacimientos de funcionalidad minera son los que muestran mayor antigüedad, con materiales de filiación republicana que ponen de manifiesto un arranque temprano de las explotaciones coincidente con la presencia romana en *Sisapo* desde mediados del siglo II a.C. (Zarzalejos y Esteban, 2007) En tiempos altoimperiales, los lugares relacionados con la minería del cinabrio y la plata tienen continuidad y se advierte un incremento importante de las explotaciones agropecuarias de diferente entidad, especialmente en la feraz confluencia de los ríos Alcudía y Guadalmez y en la zona drenada por varios tramos de vías pecuarias que parecen fosilizar el paso de la vía 29 del Itinerario de Antonino y la vía *Sisapo-Corduba*. La densidad del poblamiento desciende de manera muy significativa en las áreas de Dehesa de Castilseras y Guadalmez en época tardía, verificándose el abandono de la mayor parte de los establecimientos de explotación agropecuaria. Este periodo, sin embargo, alumbrará interesantes cambios en el modelo de ocupación regional en el área de la Dehesa de Almadén, donde se concentran varios yacimientos activos en la Tardía Antigüedad que pueden hallar correspondencia con formas de poblamiento identificadas en otros ámbitos peninsulares (Esteban *et alii*, 2017: 284). Una novedad importante en este patrón de ocupación ha sido el hallazgo de una iglesia tardoantigua, en funcionamiento durante el siglo VII. Este edificio, levantado en el paraje de Pilar de la Legua, a unos 5 km de Almadén, se encuentra en las cercanías del registro minero de La Grajera, un yacimiento de cinabrio sondeado en 1705, con indicios de explotación antigua (Morete Varela, 1857: 377). Pese a que tradicionalmente se ha destacado el gran vacío documental referente a la explotación del mineral en época visigoda (Zarraluqui, 1934: 146; Hernández Sobrino, 1984: 24), algunos autores ya expusieron sus dudas sobre la desaparición de una actividad tan arraigada en la zona y necesaria para la producción de dorados al fuego y damasquinados (Puche y Bosch, 1996: 204). La identificación posterior por vía analítica de dorados al fuego con mercurio en objetos de esta cronología, como las piezas del tesoro de Torredonjimeno (Jaén) (Perea *et alii*, 2008: 126), ratifica el mantenimiento de una cierta actividad de la explotación de cinabrio en esta fase histórica, apoyada por la existencia del poblamiento detectado en el curso de nuestras investigaciones en este ámbito minero. La tarea de continuidad debe orientarse a la excavación en extensión de más yacimientos que permitan, como en Pilar de la Legua, contextualizar la actividad productiva en la región.

La segunda gran línea de investigación sobre el cinabrio en época romana se interesa, como se anunció líneas arriba, por las aplicaciones del mineral. Sin duda, el uso más conocido fue el relacionado con la

obtención del pigmento rojo más costoso en la paleta de los *pictores* romanos: el rojo cinabrio, tratado por Plinio (*Nat.* 35. 12) dentro los colores “floridos”. El naturalista latino explica que el cinabrio se aplicó a los cuadros llamados en su época “monocromos” (*Nat.* 33. 117) y que su precio había de ser controlado por ley a 70 sestercios la libra para evitar su aumento excesivo (*Nat.* 33. 118). Vitrubio (7, 5, 7) refiere en tono crítico que la vivacidad de su color fue empleada de modo abusivo para enmascarar la pobreza de la inspiración de los pintores en casas de los que hoy llamaríamos “nuevos ricos” (Barbet, 2002: 231). Esta condición de producto de lujo se convierte en un indicador de la capacidad económica de los propietarios de las viviendas donde se empleó, considerando la prodigalidad de su aplicación en un programa decorativo y su asociación con otros pigmentos de elevado precio como el azul egipcio. El fundamento filológico que guió los primeros estudios sobre este y los restantes pigmentos empleados en la pintura romana, dirigía el interés a la exégesis de los textos que contienen información sobre el particular, haciendo hincapié en la terminología o el origen y naturaleza de los colores (Petrini, 1873, Augusti, 1967). Un importante paso adelante se dio a partir de los años 90 del siglo pasado incorporando diversas técnicas arqueométricas, como la XRF, para la identificación analítica de los pigmentos utilizados. En los últimos años, el empleo de lectores portátiles de EDXRF supone una innegable ventaja, ya que se pueden hacer lecturas sobre paramentos sin necesidad de tomar muestras (Zarzalejos *et alii*, 2014). Pero el avance en la aplicación de nuevas técnicas analíticas y, sobre todo, la configuración de equipos de investigación interdisciplinarios representa un gran cambio cualitativo en las posibilidades de estudio del cinabrio como pigmento. Las líneas de investigación actualmente abiertas se dirigen a estudiar cuestiones concretas, como el ennegrecimiento de los paneles pintados con cinabrio, la presencia o no de una capa de protección del rojo cinabrio, la mezcla o superposición de cinabrio y otros colorantes rojos y, más recientemente, el origen geológico del pigmento.

En relación con los dos primeros temas, Vitrubio (7.9.1-3) y Plinio (*Nat.* 33. 121-122) advierten del ennegrecimiento ocasionado por los rayos de sol y luna en las paredes expuestas a su acción y proponen como remedio para la conservación del color original la aplicación de un baño de cera púnica derretida al fuego con un poco de aceite (*ganosis*). Estas referencias han despertado el interés de los expertos al enfrentarse con restos pictóricos reales que presentan esta degradación del color rojo. El ennegrecimiento se ha relacionado habitualmente con la alteración del cinabrio por la luz solar y la humedad y su conversión en metacinabrio (Bearat, 1996). La aplicación de técnicas microanalíticas como la espectroscopía Raman o la XRD cuestiona esta hipótesis, ya que la transformación requiere una cantidad de energía térmica muy superior a la in-

cidencia de la luz solar (más de 381°C) (Kegelman *et alii*, 2015). Además, no se ha detectado metacinabrio en pinturas ennegrecidas (Bearat *et alii*, 2004; Cotte *et alii*, 2006: 7484). La aplicación de micro XRF y XANES sobre muestras con diferentes estados de alteración ha permitido a algunos grupos de investigación identificar dos mecanismos y otras tantas posibles vías de explicación (Cotte *et alii*, 2006: 7492). La primera se refiere a la reacción del cinabrio con el cloro, que produce compuestos grises de cloruro de mercurio. La segunda implica a la sulfatación de la calcita, que también provoca el ennegrecimiento en la superficie de la pintura. Probablemente ambos procesos se combinen para causar el oscurecimiento del cinabrio. Otros investigadores, en cambio, plantean que el ennegrecimiento natural del cinabrio se debe a la amorfización de la superficie del cristal en contacto con el entorno y destacan que en bastantes casos las muestras presentan una capa superficial negra o grisácea que enmascara el color rojo del pigmento, pero que es recuperable (Bearat *et alii*, 2004). Por tanto, esta es una vía que deberá seguir siendo investigada ya que a sus aplicaciones propiamente científicas se añaden las relacionadas con la conservación de las pinturas.



Figura 2. Cinabrio de Almadén (Foto: Equipo Sisapo).

Por lo que respecta a la aplicación de una capa de cera para proteger la superficie pintada con cinabrio, la historiografía tradicional entendía que su efecto era neutralizar la causticidad de la cal del enlucido mediante un proceso de *saponificación* (Augusti, 1967: 79).

La presencia o no de cera en la pintura mural romana es un tema muy controvertido y no disponemos de espacio para entrar con la necesaria profundidad, pero la aplicación reciente de las técnicas de ATR FTIR, SEM-EDX, XRD y micro Raman sobre varias muestras del Museo Nacional de Nápoles ha revelado la presencia de calcita, silicatos y cera de abeja, así como la saponificación de este producto en lo que se interpreta como una evidencia del empleo de la cera púnica según la receta de Plinio (Aliatis *et alii*, 2010: 1540), aunque el alcance de la interpretación es de tal calibre que se requieren más análisis que lo ratifiquen.

No es infrecuente que los análisis de composición evidencien la mezcla del cinabrio en diferentes proporciones con otros pigmentos rojos. Estas mezclas podrían poner de manifiesto la adulteración a la que aluden Vitrubio y Plinio para aumentar la ganancia a causa del elevado precio del producto puro. El primero (*Vitr.* 7.9.5) indica que se mezclaba con cal y propone comprobar su pureza situando el polvo sobre una plancha incandescente, indicaciones ambas recogidas por el naturalista latino (*Nat.* 33.121), quien se refiere también a la falsificación del cinabrio empleando óxido de plomo (*minium secundarium*) por parte de los propios *socii* de las *officinae minii* (*Nat.* 33.120). Pero no puede descartarse que las mezclas no se hicieran únicamente para abaratar costes o sisar al comitente, sino que en algún caso también podrían haberse realizado para obtener otras gamas cromáticas, como un recurso técnico del *pictor* para enriquecer su paleta de colores. Ahora bien, al interpretar el resultado de los análisis que revelan mezclas de pigmentos rojos debe tenerse muy en cuenta el fenómeno de la superposición de pigmentos en capas, que se traduce en la aplicación de una capa de pigmento económico en el fondo (generalmente ocre) y la aplicación de cinabrio en superficie, en el afán de economizar el precioso colorante sin afectar al resultado final, tal y como se ha comprobado en Vaison-la-Romaine o Bolsena, entre otros muchos lugares (Barbet, 2002: 226). No falta algún caso del efecto contrario, donde sorprendentemente, se identifica un uso extensivo del cinabrio como una especie de “capa preparatoria” bajo un motivo pictórico diferente, como sucede en la “villa della Piscina” (Roma), poniendo de relieve la elevada capacidad económica de los comitentes (Sbroscia *et alii*, 2020: 4). Por estas cuestiones, los análisis deben contemplar también la estratigrafía de las capas pictóricas.

Un último campo de trabajo sobre el cinabrio aplicado a la pintura mural es el relativo a la investigación sobre el origen geológico del mineral, que se viene atendiendo a través de dos vías analíticas. La primera se basa en la medición de la composición isotópica ^{206}Pb , ^{207}Pb y ^{208}Pb presentes como impurezas en los minerales de mercurio. La caracterización isotópica de los más importantes depósitos de cinabrio en Europa (Almadén, Monte Amiata e Idria) se emplea como referencia para correlacionar los resultados de las mues-

tras en estudio. En el seno de nuestro proyecto se ha llevado a cabo una caracterización del cinabrio de Almadén, que pone de manifiesto que el yacimiento de Almadén es complejo y heterogéneo desde el punto de vista de los isótopos de Pb y que dicha heterogeneidad está relacionada con la existencia de varios eventos mineralizadores, que ocurrieron en distintos momentos de la historia geológica (Palero *et alii*, 2015). Estos datos son muy importantes para poder valorar el rango de variabilidad isotópica del cinabrio de la comarca de Almadén, al tiempo que pone en evidencia que las correlaciones deben ser realizadas por investigadores de gran experiencia y conocimiento de las mineralizaciones de cinabrio. En los análisis realizados sobre muestras procedentes de Verona, Vicenza, Padova, Pordenone y Trieste los datos isotópicos proporcionan un campo coherente con un amplio territorio comprendido entre Huelva y Almería, lo que se interpreta como un posible indicio de la mezcla de cinabrio de diverso origen procesado en Roma, aunque todo el mineral sería de origen hispano (Mazzocchin *et alii*, 2008: 692). Esta interpretación requiere un estudio más profundo ya que implicaría la explotación en la Bética de recursos de cinabrio adicionales a los de Almadén. La segunda vía analítica considera los isótopos de azufre ($\delta^{34}\text{S}$ valor en % VCDT. Los estudios de este tipo aplicados a muestras de la Casa de Diana (Cosa, Italia) sugieren que el cinabrio procedía de las minas de Almadén (Damiani *et alii*, 2003: 349). Valores parecidos se obtienen en *Aventicum* (Avenches, Suiza), por lo que se defiende un mismo origen (Spangenberg *et alii*, 2010: 2815). Interesa destacar también un estudio sobre muestras procedentes de Badalona y que, partiendo de la caracterización de isótopos de azufre de fuentes del mineral situadas en Almadén, Castellón y Noroeste (Caravia, Tarna y Riaño), concluye que el mineral de base podría provenir de Almadén o de Asturias (Caravia), admitiendo la importante variabilidad isotópica del cinabrio de Almadén y la necesidad de intensificar el muestreo en ambas áreas (Tsantini *et alii*, 2018: 305). Esta línea se encuentra en una fase inicial pero es importante asentar un protocolo de análisis isotópicos, ya que puede aportar información sobre la difusión del mineral sisaponense.

Cerramos este breve repaso sobre las aplicaciones del cinabrio en época romana tratando el uso del mercurio para la amalgama de metales nobles, capacidad perfectamente conocida por los autores clásicos. Así, Vitrubio (7.8.4) se hace eco de las propiedades del mercurio para el dorado a fuego de la plata y el cobre y para la recuperación del oro mediante el procedimiento de amalgama. Plinio (*Nat.* 33.123) denomina *argentum vivum* al mercurio nativo e *hydrargirum* al obtenido a partir de la elaboración del cinabrio. Sobre el primero dirá que lo exuda la propia roca en la mina a la manera de un licor venenoso, que corroe y rompe los vasos. Todos los materiales flotan en él excepto el oro, que lo atrae hacia sí y, por tanto, lo limpia eliminando sus im-

purezas. Para separarlo del oro debía verse en pieles trabajadas y, por esta propiedad, era útil para dorar el cobre, aunque cuando la capa era muy fina se descubría el engaño por el color más pálido (*Nat.* 33.99-100). Pese a que durante mucho tiempo se ha considerado que estas referencias no eran más que ensayos de laboratorio sin aplicación real, C. Domergue (1990: 76 y 208) expuso la posibilidad de que se empleara la amalgama en la obtención de oro en las zonas de oxidación de las piritas del Suroeste, como el filón Sur de Tharsis, donde los índices de mercurio se habían interpretado como testigos de este tipo de operaciones. Muy poco después, un trabajo de G. Chic (1991) propondrá una lectura alternativa del texto de Estrabón (III, 8, 146) sobre la minería y obtención del oro en Turdetania, que le permitió reinterpretar el papel de la amalgama de oro en el marco de la economía romana de la época de Augusto. El autor defiende el uso de mercurio para la obtención de oro procedente de las monteras oxidadas de cobre de Córdoba y de las masas piríticas de Huelva (Chic, 1991: 26-28). Sólo así parece explicable el celo con que se controlaba la explotación del cinabrio sisaponense¹¹ y la incorporación del núcleo minero en una red de caminos que le ponían en relación con las áreas mineras de la Beturia, *Castulo* y la propia Córdoba. Pero sin duda, la identificación de mercurio en algunos contextos de la minería aurífera del NO parece una prueba material de la obtención de oro con este procedimiento. En efecto, la detección de mercurio en diversos trabajos mineros de Las Médulas evidencia su empleo en determinadas operaciones, como el proceso de lavado que permitía la decantación final, especialmente en las zonas con frentes abiertos mediante surcos convergentes (Sánchez-Palencia y García 2014). Otro indicio que podría apuntar el empleo de mercurio para amalgamar oro lo encontramos en el taller metalúrgico del Castellot de Bolvir, datado en época republicana (II-I a.C.) (Olesti, 2017: 173), aunque su hallazgo en forma de cinabrio obligaría a pensar en operaciones metalúrgicas para la obtención de mercurio.

Otra evidencia de la aplicación del mercurio en amalgama la proporcionan las analíticas aplicadas a objetos realizados en metales preciosos, como las monedas. Su uso está documentado en una falsificación de época de un áureo hallado en Roma y acuñado en tiempos de Tiberio que es en realidad un denario de plata dorado al fuego con amalgama de mercurio (Botré y Hurter, 2000). También se ha documentado el uso de mercurio en monedas plateadas y doradas halladas en Roma, para cuya fabricación se empleó una mezcla de oro o plata con mercurio (Ingo *et alii*, 2004: 172). La fecha de acuñación de una de las piezas analizadas

-un denario del 62 a.C.- se ha considerado la evidencia más antigua del uso de la amalgama en época romana republicana. El uso de la amalgamación para el dorado de monedas de plata se comprueba también en antoninianos de Caracalla y Heliogábalo fechados en torno a los años 215-220 d.C. y hallados en Palestina (Botré y Hurter, 2000: 110).

Los índices de contaminación por mercurio se convierten asimismo en un testigo indirecto del empleo del método de amalgamación para la recuperación de oro y plata en tiempos romanos. Según los datos medidos en la turbera de Tremoal do Penido Vello, en la Serra do Xistral (Lugo), el nivel de mercurio antrópico asciende en tiempos republicanos un 30% y se dispara a un 80% en época imperial para descender bruscamente en el siglo IV d.C. (Martínez-Cortizas *et alii*, 1999: 941). Otro indicador del empleo del mercurio en época romana es el análisis de los efectos de la contaminación por metales (en este caso, mercurio) sobre restos humanos y su contraste con los archivos naturales (hielos polares, sedimentos lacustres y turberas). Los trabajos desarrollados sobre dos áreas funerarias de la necrópolis de A Lanzada (Pontevedra) de época romana y tardoantigua son coherentes en resultados con los registros de turberas del NO (López-Costas *et alii*, 2020: 4). Sería de gran interés extender también estos análisis a los conjuntos funerarios relacionados con las áreas de explotación del mineral, aun teniendo en cuenta en cuenta el peso de la diagénesis en estos casos.

Todas estas líneas de investigación convierten el cinabrio en un objeto privilegiado de estudio en el marco de investigaciones interdisciplinares que deben arrojar luz sobre un mineral estratégico en la Antigüedad, que fue la razón de ser de una pequeña ciudad ubicada en el extremo suroccidental de la Meseta. A partir de la Alta Edad Media y, sobre todo, en la Edad Moderna, estas tierras volverán a cobrar un destacado papel protagonista en las estructuras económicas de la monarquía de España y sus intereses coloniales. Pero esa es otra historia.

BIBLIOGRAFÍA

- Aliati, I. *et alii* (2010): "Pigments used in Roman wall paintings in the Vesuvian area". *Journal of Raman Spectroscopy*, 41 (11): 1537-1542. <http://dx.doi.org/10.1002/jrs.2701>.
- Augusti, S. (1967): *I colori pompeiani*. Roma.
- Barbet, A. (2002 [1990]): "L'emploi des couleurs dans la peinture murale romaine antique. "Marqueurs" chronologiques et révélateurs du "standing" social?". *Pigments & colorants de l'Antiquité et du Moyen Âge*. Paris: 225-242.
- Beart, H. (1996): "Chemical and mineralogical analyses of Gallo-Roman wall painting from Dietikon, Switzerland". *Archaeometry*, 38: 81-95. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.1996.tb00762.x>

¹¹ "El minio más conocido es el de la región sisaponense en la Bética, mina que es propiedad del pueblo romano. Nada se vigila con más cuidado por las rentas que da; no está permitido refinarlo en el lugar, sino que se envía a Roma en bruto y bajo precinto en cantidades de unas 10000 libras al año" (*Plin. Nat.* 33. 118).

- Bearat, H., Chizmeshya, A., Barbet, A. y Fuchs, M. (2004): "Mechanistic and computational study of cinnabar phase transformation: applications and implications to the preservation of this pigment in historical painting". *3rd International Conference on Technology and Science in Archaeology and Conservation*, Zarqa, Jordan. s/p.
- Bernaldez, F. y Rua, R. (1861): *Memoria sobre las minas de Almadén y Almadenejos*. Madrid.
- Blázquez, A. (1892): "Vías romanas de la provincia de Ciudad Real". *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 32: 366-382.
- Blázquez, A. (1912): "Vías romanas de la Beturia de los Turdulos por D. Ángel Delgado", *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 61: 359-369.
- Botré, C. y Hurter, S.M. (2000): "The earliest roman counterfeit by means of gold/mercury amalgam". *Schweizerische numismatische Rundschau*, 79: 107-111.
- Campos, J. (2004): *Los pueblos de Ciudad Real en las "Relaciones Topográficas" de Felipe II*, vol.I. San Lorenzo del Escorial.
- Ceán Bermúdez, M. (1832): *Sumario de las antigüedades romanas que hay en España*. Madrid.
- Chic, G. (1991): "Estrabón y la práctica de la amalgama en el marco de la minería sudhispánica: un texto mal conocido. En C. González Román (ed.): *La Bética en su problemática histórica*. Granada: 7-30.
- Coello, F.: "Vías romanas entre Toledo y Mérida". *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 15: 5-42.
- Corchado, M. (1969): "Estudios sobre vías romanas entre el Tajo y el Guadalquivir". *Archivo Español de Arqueología*, 42: 124-158.
- Cortés y López, M. (1836): *Diccionario geográfico-histórico de la España antigua Tarraconense, Bética y Lusitana*. Tomo III, Madrid.
- Cotte, M., Susinl, J., Metrich, N., Moscato, A., Gratzu, C., Bertagnini, A. y Pagano, M. (2006): "Blackening of Pompeian Cinnabar Paintings: X-ray Microspectroscopy Analysis". *Analytical Chemistry*, 78: 7484-7492. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.8b01666>
- Damiani, D., Gliozzo, E., Memmi, I. y Spangenberg, J.E. (2003): "Pigments and plasters discovered in the House of Diana (Cosa, Grosseto, Italy): an integrated study between art history, archaeology and scientific analyses". *Archaeometry*, 45(2): 341-354. <https://doi.org/10.1111/1475-4754.00112>
- De Hosta, J. (1865): *Crónica de la provincia de Ciudad Real*. Madrid.
- De Morales, A. (1792) (ed. or.1575): *Las Antigüedades de las ciudades de España que van nombradas en la corónica con las averiguaciones de sus sitios y nombres antiguos*. Madrid.
- Domergue, C. (1987): *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Peninsule Ibérique*. Madrid.
- Edreira M.C., Feliu, M.J., Fernández-Lorenzo, C. y Martín, J. (2003): "Spectroscopic analysis of roman Wall paintings from Casa del Mitreo in Emerita Augusta, Mérida, Spain". *Talanta*, 59: 1117-1139.
- Esteban, G., Zarzalejos, M., Hevia, P. y Martínez, J. (2017): "Aportaciones al conocimiento de la Antigüedad Tardía en la comarca de Almadén (Ciudad Real). Investigación arqueológica en los yacimientos de Pilar de la Legua y Arroyo de la Pila". En M. Perlino y P. Hevia (eds.): *La Meseta Sur entre la Tardía Antigüedad y la Alta Edad Media*. Toledo: 261-284.
- Fernández Ochoa, C., Caballero, A. y Morano, C. (1982-83): "Nuevo documento epigráfico para la localización de Sisapo". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 10: 211-220. <http://dx.doi.org/10.15366/cupauam1983.10.007>
- Fernández Ochoa, C., Zarzalejos, M., Hevia, P. y Esteban, G. (1994): *Sisapo I. Excavaciones arqueológicas en La Bienvenida (Almodóvar del Campo, Ciudad Real)*. Toledo.
- Fernández Ochoa, C. y Zarzalejos, M. (2010): "¿Sisapo en La Bienvenida (Ciudad Real)? De nuevo sobre la radicación geográfica y el estatuto jurídico de la capital del cinabrio hispano". En P. Bueno et alii (eds.): *Arqueología, sociedad, territorio y paisaje. Estudios sobre Prehistoria Reciente, Protohistoria y transición al mundo romano en homenaje a M^a Dolores Fernández Posse*. Madrid: 361-373.
- Fita, F. (1910): "Lápida romana de Almadén". *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 56: 527-528.
- Flórez, E. (1751): *España Sagrada. Theatro geographico-historico de la Iglesia de España*, tomo VII. Madrid.
- García y Bellido, A. (1967): *Veinticinco estampas de la España antigua*. Madrid.
- García de la Santa, T. (1955): "¿Saesapo? Un poblado romano en el Valle de Alcudia (Almodóvar del Campo, Ciudad Real)". *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, 61 (2): 673-677.
- Hernández Sobrino, A. (1984): "Almadén: veinte siglos de historia". *Boletín Informativo del Colegio de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid*, 76.
- Hervás y Buendía, I. (1914, ed. or.1890): *Diccionario histórico geográfico, biográfico y bibliográfico de la Provincia de Ciudad Real*. Ciudad Real.
- Hevia, P., Esteban, G. y Zarzalejos, M. (2017): *El conjunto funerario de Arroyo de la Bienvenida (Almodóvar del Campo, Ciudad Real). Aportaciones al conocimiento de la antigüedad tardía en el reborde suroccidental de la meseta*. Madrid.
- Ingo, G.M., Angelini, E., Caro, T. y Bultrini, G. (2004): "Combined use of surface and micro-analytical techniques for the study of ancient coins". *Applied Physics A material Science & Processing*, 79: 171-176. <https://doi.org/10.1007/s00339-004-2510-8>
- Kegelman, M., Balonis, M. y Kakoulli, I. (2015): "Cinnabar alteration in archaeological wall pain-

- tings: an experimental and theoretical approach”. *Applied Physics a Materials Science & Processing*, 121: 915-938. <https://doi.org/10.1007/s00339-015-9456-x>
- López-Costas, O. *et alii* (2020): “Human bones tell the story of atmospheric mercury and lead exposure at the edge of Roman World”. *Science of the Total Environment*, 710: 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136319>
- Martínez-Cortizas, A., Pontevedra-PombaL, X., García-Rodeja, E., Nóvoa-Muñoz, J.C. y Shotyk, W. (1999): “Mercury in a Spanish Peat Bog: Archive of Climate Change and Atmospheric Metal Deposition”. *Science*, 284 (5416): 939-942. <https://doi.org/10.1126/science.284.5416.939>
- Mazzocchin, G.A., Baraldi, P. y Barbante, C. (2008): “Isotopic analysis of lead present in the cinnabar of Roman wall paintings from the Xth Regio “(Venetia et Histria)” by ICP-MS”. *Talanta*, 74: 690-693.
- Miller, K. (1916): *Itineraria Romana. Romische Reisewege an der Hand der Tabula Peutingeriana*. Stuttgart.
- Miñano, S. (1826): *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal*. Madrid.
- Morete Varela, J. (1857): “Descripción general de Almadén, Almadenejos, minas y demás de su territorio”. *Revista Minera*, 8: 370-384.
- Olesti, O. (2017): “Augusto y el control de los territorios pirenaicos”. *Gerión*, 35: 163-190. <https://doi.org/10.5209/GERI.56143>
- Palero Fernández, F., Martín-Izard, A., Zarzalejos, M. y Mansilla, L. (2015): “Geological context and plumbotectonic evolution of the giant Almadén Mercury Deposit”. *Ore Geology Reviews*, 64: 71-88. <http://dx.doi.org/10.1016/j.oregeorev.2014.06.013>
- Perea, A., Montero, I., Gutiérrez, P.C. y Climent-Font, A. (2008): “Origen y trayectoria de una técnica esquiava: el dorado sobre metal”. *Trabajos de Prehistoria*, 65 (2): 117-130. <https://doi.org/10.3989/tp.2008.08006>
- Petrini, P. (1873): *Della pittura degli antichi*. Firenze.
- Pontes y Fernández, J. M. (1900): *Historia de la antigua ciudad de Sisapón, hoy Almadén del Azogue*. Madrid.
- Puche, O. y Bosch, J. (1996): “Apuntes sobre la minería visigótica hispana”. *I Jornadas de Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular*. Madrid: 198-216.
- Romero, I. (1954): *Saesapo*. Ciudad Real.
- Saavedra, E. (1862): *Discursos leídos ante la Real Academia de la Historia*. Madrid.
- Sánchez-Palencia, F.J. y García, A. (2014): “El posible uso del mercurio en las minas romanas de oro del Noroeste de Hispania: Las Médulas y Las Cavenes de El Cabaco”. En F.J. Sánchez-Palencia (ed.): *Minería romana en zonas interfronterizas de Castilla y León y Portugal (Asturia y NE de Lusitania)*. Valladolid: 231-242.
- Sbroscia, M. *et alii* (2020): “Multi-analytical non-destructive investigation of pictorial apparatuses of “Villa della Piscina” in Rome”. *Microchemical Journal*, 153: 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2019.104450>.
- Sillières, P. (1980): “Sisapo: prospecciones et decouvertes”. *Archivo Español de Arqueología*, 53 (141-142): 49-62.
- Sillières, P. (1990): *Les voies de communication de l’Hispanie Meridionale*. Paris.
- Spangenberg, J. E., Lavrić, J., Meisser, N. y Serneels, V. (2010): “Sulfur isotope analysis of cinnabar from Roman wall paintings by elemental analysis/isotope ratio mass spectrometry – tracking the origin of archaeological red pigments and their authenticity”. *Rapid Communication in Mass Spectrometry*, 24 (19): 2812-2816. <https://doi.org/10.1002/rcm.4705>
- Tsantini, E., Minami, T., Takahashi, K. y Cau, M.A. (2018): “Analysis of sulphur isotopes to identify the origin of cinnabar in the Roman wall paintings from Badalona (Spain)”. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 18: 300-307. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.01.032>
- Zarraluqui, J. (1934): *Los Almadenes de Azogue*. 2 vols. Madrid.
- Zarzalejos, M. (1995): *Arqueología de la región sisaponense. Aproximación a la evolución histórica del extremo SW de la provincia de Ciudad Real (fines del siglo VIII a.C.-siglo II d.C.)*. Madrid.
- Zarzalejos, M. y López Precioso, F.J. (2005): “Apuntes para una caracterización de los procesos orientalizantes en la Meseta Sur”. En S. Celestino y J. Jiménez Ávila (eds.): *III Simposio Internacional de Arqueología de Mérida: Protohistoria del mediterráneo Occidental. El Periodo Orientalizante*. Anejos de Archivo Español de Arqueología, 35 (2): 809-842.
- Zarzalejos, M. y Esteban, G. (2007): “La secuencia defensiva de La Bienvenida-Sisapo (Almodóvar del Campo, Ciudad Real). El flanco suroriental de la fortificación”. En L. Berrocal y P. Moret (eds.): *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro. Las murallas protohistóricas de la Meseta y la vertiente atlántica en su contexto europeo*. Madrid: 281-303.
- Zarzalejos, M., Esteban, G. y Hevia, P. (2010): “Las estelas grabadas de La Bienvenida-Sisapo (Ciudad Real, España): nuevas aportaciones para la caracterización del contexto cultural del Bronce Final en el reborde suroccidental de la Meseta”. En R. Vilaça (coord.): *Estelas e estátuas-menires: da Pré à Proto-história*. Actas das IV Jornadas Raianas. Sabugal: 389-416.
- Zarzalejos, M., Fernández Ochoa, C., Esteban, G. y Hevia, P. (2012): “El paisaje minero antiguo de la comarca de Almadén (Ciudad Real). Nuevas aportaciones sobre el territorium de Sisapo”. En A. Orejas y Ch. Rico (eds.): *Minería y metalurgia antiguas. Visiones y revisiones*. Madrid: 129-150.

Zarzalejos, M., Fernández Ochoa, C., Esteban, G. y Hevia, P. (2015): “Contribuciones al conocimiento del territorio de *Sisapo* (La Bienvenida, Almodóvar del Campo) en la Antigüedad: una visión arqueológica”. En F. Alía y J. Anaya (eds.): *I Congreso Nacional Ciudad Real y su provincia*. Ciudad Real: 39-56.

Zarzalejos, M., Guiral, C., Mansilla, L., Palero, F. J. y Esbrí, J. M. (2014): “Caracterización de pigmentos rojos en las pinturas de *Sisapo* (Ciudad Real, España)”. En N. Zimmermann (ed.): *Antike Malerei*

zwischen Lokalstil und Zeitsil? Akten des XI. Internationalen Kolloquiums der AIPMA (Association Internationale pour la Peinture Murale Antique). Wien: 607-614.

Zarzalejos, M., Fernández Ochoa, C., Hevia, P. Esteban, G. y Pina, M.R. (2019): “The urban decline of *Sisapo*-La Bienvenida (Ciudad Real, Spain): signs and archaeological evidence”. En J. Andreu y A. Blanco-Pérez (eds.): *Signs of weakness and crisis in the Western cities of the Roman Empire (c. II-III AD)*. Stuttgart: 83-100.