

MetalEspaña 2020/2021

III Congreso de Conservación y Restauración del Patrimonio Metálico

Joaquín Barrio Martín
Milagros Buendía Ortuño (eds.)

SECYR >>
Servicio de Conservación, Restauración y
Estudios Científicos del Patrimonio Arqueológico



MINISTERIO
DE CULTURA
Y DEPORTE

ARQVA

Museo Nacional
de Arqueología Subacuática



MUSEO
CASA DE LA MONEDA

UAM Universidad Autónoma
de Madrid

Anejos nº 6 | 2022

Departamento de Prehistoria y Arqueología
Facultad de Filosofía y Letras,
Vicerrectorado de Investigación
Universidad Autónoma de Madrid

Cuadernos
de Prehistoria
y Arqueología
de la Universidad Autónoma de Madrid

MetalEspaña 2020/2021

III Congreso de Conservación y Restauración del Patrimonio Metálico

Joaquín Barrio Martín
Milagros Buendía Ortuño
(eds.)



Universidad Autónoma
de Madrid

Departamento de Prehistoria y Arqueología
Facultad de Filosofía y Letras
Vicerrectorado de Investigación
Universidad Autónoma de Madrid

Índice

Presentación	15
SESIÓN I. CIENCIA Y TECNOLOGÍAS DE INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO METÁLICO	
Electrochemical techniques for dating metallic heritage	21
Técnicas electroquímicas para la datación del patrimonio metálico	
ANTONIO DOMÉNECH-CARBÓ	
Caracterización, diagnóstico y conservación de los lingotes de cobre del Pecio Arapal (Sancti Petri, Cádiz)	29
Characterization, diagnosis and conservation of copper ingots from the Arapal Wreck (Sancti Petri, Cadiz)	
ROCÍO MORÓN, MARÍA LLÜISA MATAS, LUIS CARLOS ZAMBRANO, FELIPE CEREZO Y MANUEL BETHENCOURT	
Estrategias innovadoras para la conservación preventiva de los objetos metálicos en colecciones de museos	39
Innovative strategies for the preventive conservation of metallic objects in museum collections	
MARÍA TERESA MOLINA, BLANCA RAMÍREZ, IVÁN DÍAZ Y EMILIO CANO	
Estudio de la efectividad del ácido tánico sobre piezas de hierro arqueológico	47
Study of the effectiveness of tannic acid on archaeological iron pieces	
TANIA PÉREZ TORDERA, ANTONIO DOMÉNECH-CARBÓ Y MONTSERRAT LASTRAS PÉREZ	
Estudio radiográfico de los metales arqueológicos de Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz)	55
Radiographic study of the archaeological metals of Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz)	
INMACULADA DONATE, MIRIAM BUESO, ESTHER RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, SEBASTIÁN CELESTINO Y JOAQUÍN BARRIO	
Extrapolación de técnicas no habituales en la reproducción de elementos metálicos asociados al Patrimonio Documental	65
Extrapolation of unusual techniques in the reproduction of metallic elements associated with Documentary Heritage	
ÍÑIGO GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, JUAN BERMEJO-SOLER, ESTÍBALIZ LAMA OCHOA Y M ^a DOLORES RODRÍGUEZ LASO	

Aportación de la técnica FIB-FESEM-EDX al estudio del patrimonio en metal	71
Contribution of FIB-FESEM-EDX technique to the study of Metal Heritage	
CARLA ÁLVAREZ ROMERO, CAROLINA MAI CEROVAZ, MARÍA TERESA DOMÉNECH-CARBÓ, ANTONIO DOMÉNECH-CARBÓ, MILAGROS BUENDÍA ORTUÑO Y TRINIDAD PASÍES OVIEDO	
Nueva metodología para la eliminación de la corrosión en patrimonio metálico arqueológico: buffers, quelantes, geles y emulsiones	81
New methodology for the elimination of corrosion in archaeological metal heritage: buffers, chelators, gels and emulsions	
SILVIA MARÍN ORTEGA	
Medida directa de potenciales de circuito abierto como técnica no invasiva de evaluación del grado de corrosión de objetos arqueológicos	87
Direct measurement of open circuit potentials as a non-invasive technique for evaluating the degree of corrosion of archaeological objects	
MARÍA AMPARO PEIRÓ RONDA Y ANTONIO DOMÉNECH-CARBÓ	
Restauración virtual y recreación de uno de los jarros de bronce de la estancia del banquete (S-1) del yacimiento de Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz), los medios digitales como continuidad de la restauración física	97
Virtual restoration and recreation of one of the bronze jugs from the banquet room (S-1) from the Casas del Turuñuelo site (Guareña, Badajoz), digital media as continuity of the physical restoration	
BÁRBARA MARTÍN GÓMEZ, ESTHER RODRÍGUEZ GONZÁLEZ Y SEBASTIÁN CELESTINO	
Estudio arqueológico y restauración de espuelas bajomedievales de Asturias	107
Archaeological study and restoration of late medieval spurs in Asturias	
SILVIA PÉREZ-DIEZ, BEATRIZ GARCÍA-ALONSO, LUIS J. FERNÁNDEZ-MENÉNDEZ, LARA LOBO, NEREA BORDEL, MAITE MAGUREGUI, NOELIA FERNÁNDEZ-CALDERÓN Y ALEJANDRO GARCÍA ÁLVAREZ-BUSTO	
Sesión II. MONEDAS Y PATRIMONIO NUMISMÁTICO: ESTUDIOS, PROYECTOS, RESTAURACIONES Y MUSEOS	
El Museo Casa de la Moneda. La colección de moneda islámica	117
The Museo Casa de la Moneda. The Islamic Coin Collection	
ALBERTO J. CANTO GARCÍA	
Composición y características de la acuñación de dos cecas hispanorromanas: análisis aplicados a las monedas de <i>Caesar Augusta</i> (Zaragoza) y <i>Emerita Augusta</i> (Mérida)	129
Composition and characteristics of the coinage of two Hispano-Roman mints: analysis applied to the coins of <i>Caesar Augusta</i> (Zaragoza) and <i>Emerita Augusta</i> (Merida)	
CRUCES BLÁZQUEZ CERRATO, MARTA GÓMEZ BARREIRO, JOSÉ MANUEL COMPAÑA PRIETO, JUAN GÓMEZ BARREIRO, CARMELO FERNÁNDEZ IBÁÑEZ, RUFO MARTÍN MATEO E INÉS PUENTE ORENCH	

<p>Patrimonio Industrial en el Museo de la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre de Madrid. Su conservación 139</p> <p>Industrial Heritage in the Museum of the Fábrica Nacional de Moneda y Timbre of Madrid. Its conservation</p> <p>SARA MARTÍN DE ANDRÉS Y BEATRIZ RUBIO VELASCO</p>	139
<p>La moneda en las <i>cetariae</i> de <i>Gadir-Gades</i> 149</p> <p>The coin in the <i>cetariae</i> of <i>Gadir-Gades</i></p> <p>ELENA MORENO PULIDO, ALICIA ARÉVALO GONZÁLEZ Y JOSÉ ÁNGEL EXPÓSITO ÁLVAREZ</p>	149
<p>Los criterios de intervención y el análisis científico en la restauración de un conjunto de monedas de plata emirales del yacimiento arqueológico La Ermita del Sacedal, en El Rebollar de El Boalo (Madrid) 159</p> <p>Intervention criteria and scientific analysis in conservation of a set of Emiral silver coins from the archaeological site La Ermita del Sacedal, el Rebollar de El Boalo (Madrid)</p> <p>ANA ISABEL PARDO NARANJO, MARÍA CRUZ MEDINA SÁNCHEZ Y MANUEL BLANCO DOMÍNGUEZ</p>	159
<p>El tesoro de monedas de plata de las taifas del siglo XI hallado en Jaén en 1914: proceso de restauración 167</p> <p>The treasure of silver coins from the taifa of the 11th century found in Jaen in 1914: restoration process</p> <p>ALBERTO J. CANTO GARCÍA, WIOLETA JABŁOŃSKA Y ANA ISABEL PARDO NARANJO</p>	167
<p>Tratamiento de conservación-estabilización aplicado al conjunto numismático recuperado de la Fragata <i>Nuestra Señora de las Mercedes</i> 177</p> <p>Conservation and stabilization treatment applied to numismatic set recovered from the frigate <i>Nuestra Señora de las Mercedes</i></p> <p>SOLEDAD DÍAZ MARTÍNEZ</p>	177
<p>Moneda y circulación monetaria en el ámbito minero del reborde meridional de la meseta sur. Un proyecto de investigación en marcha 185</p> <p>Currency and monetary circulation in the mining area of the southern edge of the southern plateau. An ongoing research project</p> <p>MAR ZARZALEJOS PRIETO Y ALICIA ARÉVALO GONZÁLEZ</p> <p>Con la colaboración de: JOAQUÍN BARRIO MARTÍN Y ANA ISABEL PARDO NARANJO</p>	185
<p>Intervención de urgencia de conjunto de monedas y vajilla de bronce de Pompeya. Una restauración de campaña junto al Vesubio 195</p> <p>Urgent intervention of a set of coins and bronze tableware from Pompeii. A campaign restoration next to Vesuvius</p> <p>BETLEM MARTÍNEZ PLA</p>	195
<p>Restauración y conservación de un conjunto de monedas (La Bienvenida) 205</p> <p>Restoration and conservation of a set of coins (La Bienvenida)</p> <p>FRANCISCO DEL PESO ROSADO</p>	205

SESIÓN III. PATRIMONIO METÁLICO ARQUEOLÓGICO

La experiencia de conservar metales: una labor de aprendizaje continuo 213 The experience of preserving metals: a work of continuous learning MARÍA ANTONIA MORENO CIFUENTES	213
Conservación. Propuesta metodológica para un caso práctico en el Pórtico Oriental de Plaza de Armas en <i>Madīnat al-Zahrā</i> (Córdoba) 223 Conservation. Methodological proposal for a practical case in the Portico Oriental of the Plaza de Armas in <i>Madīnat al-Zahrā</i> (Córdoba) INMACULADA C. MUÑOZ MATUTE Y ALEJANDRA DEL PINO CAMPOS	223
Arqueología y Restauración: un caso práctico en el Pórtico Oriental de la Plaza de Armas de <i>Madīnat al-Zahrā</i> (Córdoba) 231 Archaeology and Restoration: A practical example of the Pórtico Oriental of the Plaza de Armas in <i>Madīnat al-Zahrā</i> (Córdoba) MARÍA MUÑOZ MORA, WIOLETA JABŁOŃSKA Y ALEJANDRO UGOLINI SÁNCHEZ-BARROSO	231
Ciudad de México: un entorno excepcional para la corrosión de metales arqueológicos. Estudio de caso 239 Mexico City: an exceptional environment for archaeological metal corrosion. Case study ÁNGEL ERNESTO GARCÍA ABAJO, TERESITA LÓPEZ ORTEGA Y JOSÉ ANTONIO LÓPEZ PALACIOS	239
Conservación y estudio arqueológico de piezas ibéricas y vacceo-romanas de bronce y hierro procedentes de <i>Dessobriga</i> (Palencia) 249 Conservation and archaeological study of Iberian and Vacceo-Roman bronze and iron pieces from <i>Dessobriga</i> (Palencia) ÁGUEDA SÁENZ-MARTÍNEZ, FRANCISCO DEL PESO-ROSADO, ESPERANZA MARTÍN-HERNÁNDEZ Y DAVID EXPÓSITO	249
Decoración incisa bajo siglos de corrosión metálica 257 Incised decoration under centuries of metallic corrosion LUCÍA GUTIÉRREZ GONZÁLEZ	257
El conjunto de estatuillas de bronce de la Tumba n.º 14, Oxirrinco (El-Bahnasa), Egipto 269 The set of bronze statuettes from Tomb no. 14, Oxirrinco (El-Bahnasa), Egypt BERNAT BURGAYA MARTÍNEZ	269
Estado de conservación y metodología de intervención de una selección de bronce del yacimiento Casas del Turuñuelo 279 State of conservation and intervention methodology of a selection of bronzes from the archaeological site Casas del Turuñuelo MARÍA CRUZ MEDINA SÁNCHEZ, MARÍA MUÑOZ MORA Y JOAQUÍN BARRIO MARTÍN	279

Un ataque microbiológico en objetos de hierro de época ibérica: proyecto interdisciplinar de investigación, intervención y conservación preventiva	289
A microbiological attack on iron objects from the Iberian period: interdisciplinary research, intervention and preventive conservation project	
RAMÓN CANAL ROCA, TRINIDAD PASÍES OVIEDO, JAIME VIVES-FERRÁNDIZ SÁNCHEZ, M ^a TERESA DOMÉNECH-CARBÓ, ROSA M ^a MONTES ESTELLÉS, JOSÉ ANTONIO MADRID GARCÍA Y ANTONIO DOMÉNECH-CARBÓ	
Propuesta para la conservación de una amplia colección de objetos arqueológicos de hierro	299
Proposal for the conservation of a wide collection of iron archaeological objects	
LAURA GARCÍA BOULLOSA	
Sistema expositivo en la colección de metales del Museo Foro Romano. Molinete (Cartagena)	309
Exhibition system in the metal collection of the Roman Forum Museum. Molinete (Cartagena)	
IZASKUN MARTÍNEZ PERIS	
Trabajos de conservación-restauración de cuatro tuberías de plomo de la ciudad romana de <i>Baetulo</i> (Badalona). Un caso de estudio interdisciplinar	319
Conservation-restoration work on four lead pipes in the Roman city of Baetulo (Badalona). An interdisciplinary case study	
ANNA BERTRAL ARIAS, ESTHER GURRI COSTA Y SANTIAGO RIERA MORA	
Métodos de limpieza sobre metales arqueológicos procedentes de medios marinos: clavos de hierro originarios del Pecio de Urbieta (Gernika, Vizcaya)	329
Cleaning methods on archaeological metals from marine environments: iron nails from the Urbieta Wreck (Gernika, Vizcaya)	
SARA MASTRAL-MOLINOS, AINARA ZORNOZA-ÍNDART, LAURA GARCÍA Y GIORGIO STUDER	
SESIÓN IV. PATRIMONIO METÁLICO HISTÓRICO, ARTÍSTICO Y RELIGIOSO	
Acciones de Conservación de Patrimonio Militar de Artillería: de la intervención mínima a la intervención funcional	341
Actions for the Conservation of Artillery Military Heritage: from minimal intervention to functional intervention	
ANAHÍ MEYER RIERA Y JAIME FERREIRA REGALADO	
Construcción de decisiones para la producción y restauración de «El caballito»	351
Decision making for the production and restoration of “El caballito”	
JANNEN CONTRERAS VARGAS	

Estudio de la colección de objetos metálicos de la Villa Rica de la Veracruz (Veracruz)	361
Study of the collection of metallic objects of the Villa Rica de la Veracruz (Veracruz)	

ÁNGEL ERNESTO GARCÍA ABAJO, JANNEN CONTRERAS VARGAS,
DANIELA LIRA PACHECO Y GABRIELA PEÑUELAS GUERRERO

Patologías y restauración del grupo escultórico de la fuente de las Tres Gracias de Málaga	371
Pathologies and restoration of a sculpture group in the fountain Tres Gracias at Malaga	

DANIEL MORALES-MARTÍN, FERNANDO AGUA, MANUEL GARCÍA-HERAS,
RAFAEL RUIZ DE LA LINDE Y M^a ÁNGELES VILLEGAS

Intervención sobre una empuñadura de una espada ropera procedente del sitio histórico de Panamá Viejo (Panamá): estado de conservación, análisis y restauración	379
---	-----

Intervention in the hilt of a rapier sword at the historic site of Panamá Viejo (Panama): state of conservation, analysis and restoration

BÁRBARA MARTÍN GÓMEZ, CRISTINA CABELLO BRIONES, MANUEL BLANCO DOMÍNGUEZ,
M^a CRUZ MEDINA SÁNCHEZ, INMACULADA DONATE CARRETERO, JOAQUÍN BARRIO MARTÍN
Y MARCELINA GODOY VALENCIA

Os pratos em estanho do Rio Arade, estratégias de conservação	387
Tin dishes from Rio Arade, conservation strategies	

ANDREIA ROMÃO

SESIÓN V. PATRIMONIO METÁLICO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO, INDUSTRIAL Y URBANO

Documentación, conservación y restauración de una fuente escultórica de fundición: La diosa Fortuna de Daimiel (Ciudad Real)	395
Documentation, conservation and restoration of a foundry sculptural fountain: The goddess Fortuna de Daimiel (Ciudad Real)	

M^a ISABEL ANGULO BUJANDA, MANUEL M. BLANCO DOMÍNGUEZ Y MIGUEL TORRES MAS

Diagnóstico del estado de conservación de un conjunto de cepos de plomo de procedencia subacuática: uso de geles rígidos de agar-agar para su intervención	407
Diagnosis of the conservation status of a set of lead traps from underwater origin: use of rigid agar-agar gels for their intervention	

ELISA FERNÁNDEZ TUDELA, LUIS CARLOS ZAMBRANO VALDIVIA Y MANUEL BETHENCOURT

Estudio, caracterización y diagnóstico de una fuente de peltre de procedencia subacuática depositada en el Museo de Cádiz	417
Study, characterization and diagnosis of a pewter dish of underwater provenance deposited in the Cadiz Museum	

MANUEL JESÚS GRUESO JIMÉNEZ Y LUIS CARLOS ZAMBRANO VALDIVIA

<p>La conservación de las culebrinas de bronce recuperadas de la fragata <i>Nuestra Señora de las Mercedes</i></p> <p>The conservation of the bronze culverins recovered from the <i>Nuestra Señora de las Mercedes</i> frigate</p> <p>JUAN LUIS SIERRA MÉNDEZ</p>	427
<p>La Estación Central de Santiago de Chile. Arquitectura metálica y vanguardia decimonónica</p> <p>The Central Station of Santiago de Chile. Metallic architecture and nineteenth-century avant-garde</p> <p>MARÍA PAZ VALENZUELA BLOSSIN</p>	437
<p>Las jardineras tipo Monier en las Galerías Punta Begoña. Degradaciones y proceso de conservación</p> <p>The Monier-type planters in the Punta Begoña Galleries. Degradation and conservation process</p> <p>JUAN BERMEJO-SOLER, ÍÑIGO GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, ESTÍBALIZ LAMA OCHOA, NAGORE PRIETO-TABOADA Y M^a DOLORES RODRÍGUEZ LASO</p>	445
<p>Los inicios de la industria del hierro en Madrid en el siglo XIX: cerramientos de edificios reseñables</p> <p>The beginnings of the iron industry in Madrid in the 19th century: remarkable building enclosures</p> <p>SUSANA LÓPEZ GINESTAL Y SOLEDAD DÍAZ MARTÍNEZ</p>	453
<p>Restauración del Patrimonio Metálico Urbano: la escultura de la Flama Rotaria de la ciudad de Valencia</p> <p>Restoration of the Urban Metallic Heritage: the sculpture of the Rotary Flame of the city of Valencia</p> <p>PABLO GRIÑENA</p>	461
<p>Westfalia Manteigueira com Centrifugadora: desafios e soluções de conservação</p> <p>Westfalia Butter with Centrifuge: challenges and conservation solutions</p> <p>ANDREIA ROMÃO</p>	471

El conjunto de estatuillas de bronce de la Tumba n.º 14, Oxirrinco (El-Bahnasa), Egipto

The set of bronze statuettes from Tomb no. 14, Oxirrinco (El-Bahnasa), Egypt

BERNAT BURGAYA MARTÍNEZ

Arqueólogo y restaurador autónomo
Restaurador de la Misión Arqueológica Catalana-Egipcia de Oxirrinco
bernatburgaya@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0572-3622>

Resumen

Durante la campaña de excavación del 2005, en el yacimiento de Oxirrinco (Egipto), en la Necrópolis alta de dicha ciudad, concretamente en la Tumba 14 de cronología Saíta (dinastía XXVI, 664-525 a. n. e.), apareció un conjunto heterogéneo de estatuillas (56 elementos) de aleación de cobre, mayoritariamente dedicadas al dios Osiris (Pons Mellado *et alii*, 2020). Por la idiosincrasia del yacimiento, su localización y la programación de su excavación por parte del equipo multidisciplinar dirigido actualmente por la doctora Esther Pons Mellado y la doctora Maite Mascort Roca, la restauración y estudio de dichas estatuillas se ha realizado durante varias campañas (Burgaya Martínez, 2015). Presentamos aquí un análisis de su estado de conservación y patologías principales, la metodología usada en su tratamiento, el resultado completo del proceso de restauración, un estudio de los sistemas de fabricación de las piezas y su estudio iconográfico.

Palabras clave: Arqueología, Egipto, Oxirrinco, Osiris, bronce, restauración de campo

Abstract

During the excavation campaign of 2005, in the site of Oxyrhynchus (Egypt), in the high Necropolis of that city, specifically in Tomb 14 of Saite chronology (XXVI dynasty, 664-525 BP), a heterogeneous set of statuettes (56 elements) of copper alloy, mostly dedicated to the god Osiris (Pons Mellado et al., 2020) appeared. Due to the idiosyncrasy of the site, its location and the scheduling of its excavation by the multidisciplinary team currently led by Dr. Esther Pons Mellado and Dr. Maite Mascort Roca, the restoration and study of these statuettes has been carried out during several campaigns (Burgaya Martínez, 2015). We present here an analysis of their state of conservation and main pathologies, the methodology used in their treatment, the complete result of the restoration process, a study of the manufacturing systems of the pieces and their iconographic study.

Key words: Archaeology, Egypt, Oxirrinco, Osiris, bronze, field restoration

1. El yacimiento

Oxirrinco se encuentra situado en Egipto, en la provincia de El Minia, junto al Bahr Yussuf, un canal antiguamente navegable que desemboca en el Oasis de Al Fayum.

Oxirrinco fue una ciudad muy importante por ser un lugar estratégico para el comercio hacia los oasis occidentales. Es una extensa ciudad, con diversas zonas de necrópolis, un templo subterráneo dedicado al dios Osiris y con numerosas dependencias de tipo monacal localizadas fuera de las antiguas murallas.

Cronológicamente hablando, encontramos unas primeras referencias a la ciudad ya en la dinastía XXV, bajo el nombre de Per-Medyed, aunque arqueológicamente no es hasta la dinastía XXVI o época Saíta cuando ya constatamos su existencia y la encontramos plenamente desarrollada, siendo la capital del nomo XIX del Alto Egipto.

2. El hallazgo

El conjunto de estatuillas al que hacemos referencia en este artículo, se localizó en la denominada Necrópolis Alta, en una tumba monumental familiar de cronología plenamente Saíta. Esta tumba acogió a sacerdotes y personas relevantes de la ciudad y consta de diferentes dependencias, unas dedicadas a las inhumaciones en sarcófagos de piedra, algunos ricamente elaborados, y otras dedicadas a los rituales funerarios, una de ellas, la H3, con un altar de tipo Heliopolitano (Mascort Roca, 2020).

En otra de las dependencias, en este caso la H4, se encontraron varios materiales de carácter votivo y relacionados con el culto osiríaco. Fue aquí donde se halló la cerámica que contenía el conjunto de estatuillas objeto de este artículo (Pons Mellado *et alii*, 2020) (figura 1).

La mala calidad de la cerámica que contenía el conjunto hizo que esta se desintegrara ya en el proceso de excavación. Se trataba de una vasija de dimensiones considerables de arcilla negra, porosa, muy poco cocida.

El conjunto de estatuillas formaba una amalgama compacta, toda llena de incrustaciones arenosas y piedrecitas de diversa granulometría.

Con este hallazgo constatamos arqueológicamente la presencia de exvotos de bronce en el contexto Saíta, su dispersión en la necrópolis, diversidad y amplia utilización en Oxirrinco. Es, una vez más, la muestra de esplendor del comercio con los fenicios como intermediarios (Pons Mellado, 2009), iniciado a finales de la dinastía XXI y XXII que dota a Egipto de gran cantidad de metales tales como cobre, estaño o bronce directamente.

3. Condicionantes y estado de conservación

El estrato en el que se encontraba la olla que contenía los bronce, era del tipo arenoso, de granulometría muy variada y se encontraba a notable profundidad, próximo a los niveles freáticos actuales. Si a esto le sumamos la alta salinidad de los suelos egipcios actuales, estos provocan y provocaron en los bronce una alta actividad electrolítica.

Como consecuencia de esta combinación ambiental, constatamos en los bronce unas corrosiones importantes y gruesas, con adhesión de arena y piedras en estas capas corroídas, que han producido una dura concreción. Encontramos capas de corrosión con notable presencia de óxidos, carbonatos y cloruros que alteran notablemente las superficies (figura 2).



Figura 1. Fotografía de la amalgama del conjunto de bronce en el momento de su extracción

Figure 1. Photograph of the amalgam of the set of bronzes at the moment of its extraction

Apreciamos algunas piezas con los núcleos metálicos en buen estado, pero otras, ya sean macizas o de finas capas de bronce, presentan su núcleo muy alterado y son de difícil estabilización y restauración.

A todo lo anterior, hay que sumarle que algunos de los objetos de este conjunto tampoco son de una fabricación excepcional, porque son piezas que rozan lo esquemático, burdas y sin gran delicadeza artística.

4. El proceso de restauración

La propia idiosincrasia de la excavación en un yacimiento como el de Oxirrincó provoca que los procesos de restauración se dilaten en el tiempo (Burgaya Martínez, 2020).

En el caso de las estatuillas de bronce los trabajos se realizaron entre el año 2005, año de su hallazgo, y el año 2016 cuando se trasladaron a otras dependencias del Servicio de Antigüedades Egipcias.

Como objetivo concreto hubo en el año 2009, en el Museo de El Cairo, una exposición bajo el nombre de *120 años de excavaciones españolas en Egipto*, en la que la Misión de Oxirrincó participó. En esta exposición se mostró la estatuilla de Osiris número 1¹ de este conjunto y, por lo tanto, esta figura tuvo que ser previamente restaurada *ex professo* para su correcta exposición (Mascort Roca, 2020: 361-362) (figura 3).

Así pues, estas piezas se fueron interviniendo a partir del año 2005, a medida que no había urgencias en el campo y podíamos hacer horas de laboratorio. En el año 2009 se produjo la exposición anteriormente dicha que significó la finalización de la restauración de una de las mejores estatuillas del conjunto. Cuando comenzó a prepararse la publicación de los trabajos de la Tumba 14, en el 2016, se decidió dedicarles una campaña concreta de restauración, periodo que también coincidió en el momento, que las autoridades egipcias nos comunicaron su intención de trasladar todo el conjunto a otro almacén.

¹ De aquí en adelante se seguirá la numeración de los diferentes objetos recogida en las fichas de los Osiris publicada (Mascort Roca, 2020).



Figura 2. Fotografía de parte del conjunto previo a su limpieza, se pueden apreciar la fragmentación y las concreciones
Figure 2. Photograph of part of the set prior to cleaning, fragmentation and concretions can be seen

Los primeros trabajos realizados en el conjunto durante la campaña del 2005 fueron los que llamamos imprescindibles; mínima limpieza necesaria para su correcta identificación, documentación, análisis del estado de conservación y posterior pegado de fragmentos y estabilización de las corrosiones.

Por lo tanto, se realizaron limpiezas en seco de forma mecánica usando inicialmente para tal función cepillos suaves. También, observando sus concreciones voluminosas y extremadamente duras, se utilizó el torno de dentista con brochas de alambres y latón, proceso que facilitó la separación de individuos y la identificación de fragmentos para su posterior pegado.

Con este trabajo ya pudo evaluarse de manera general el conjunto de estatuillas, pudiéndose identificar, ver y estudiar su iconografía, así como se pudo realizar una valoración del estado de conservación de los diferentes elementos.

Observamos que teníamos un conjunto bastante homogéneo de estatuillas dedicadas al dios Osiris, pero constatamos su diversidad en cuanto a formas, dimensiones, métodos de fabricación y calidad del metal.

En total había 55 piezas, de ellas 38 eran estatuillas de Osiris completas, 12 estatuillas se hallaron fragmentadas, había 4 apliques pertenecientes a otros conjuntos escultóricos y finalmente un fragmento de una diosa femenina, posiblemente la diosa Neit (Mascort Roca, 2020).

En cuanto a su estado de conservación, de manera general y aunque la mayoría de las piezas se hallaban enteras teníamos piezas fragmentadas y con pérdidas, si bien estas no eran demasiado importantes. Todas tenían concreciones arenosas con adherencia de piedras de diferente granulometría, presentaban corrosiones muy gruesas que impedían observar con precisión las decoraciones y sus detalles más finos, pero parecían tener el núcleo metálico de bronce estable, exceptuando una de las figuras que presentaba procesos activos de cloruros y que habían alterado por completo su forma y decoración.



Figura 3. Fotografía del Osiris número 1 del conjunto y correspondiente a la Antiquity Registered 342. Estatuilla maciza que presenta las manos una encima de la otra, pulgares arriba con el *nekhakha* en la mano derecha y hombro derecho, llevando en la mano izquierda y sobre el mismo hombro el cetro *heqat*

Figure 3. Photograph of the Osiris number 1 of the set and corresponding to the Antiquity Registered 342. Solid statuette showing the hands one on top of the other, thumbs up with the *nekhakha* in the right hand and right shoulder, carrying in the left hand and on the same shoulder the *heqat* scepter



Figura 4. Fotografía del Osiris número 31 del conjunto, Antiquity Registered 411, tomada durante el proceso de limpieza. Se trata de una estatuilla no entera, de núcleo de arcilla negra, fragmentado justo debajo las rodillas, con reintegración volumétrica mínima en el mismo punto para garantizar su estabilidad

Figure 4. Photograph of Osiris number 31 of the set, Antiquity Registered 411, taken during the cleaning process. It is a non-whole statuette, with a black clay core, fragmented just below the knees, with minimal volumetric reintegration at the same point to ensure its stability

El pegado de los objetos se realizó con adhesivo cianocrilato y solo en contadas piezas se tuvo que realizar una reintegración volumétrica con resina epoxi, para garantizar la estabilidad de la pieza (figura 4).

En la campaña del año 2016, en el que teníamos que conseguir restaurar la mayoría de las estatuillas y dejar algunas preparadas para una buena documentación y quizás, eventualmente, para una exposición, preparamos una intervención concreta y específica.

Intervinimos dos restauradores: Bernat Burgaya Martínez y Margalida Munar Grimalt. Empezamos el trabajo con un micro-chorro de arena a baja presión, para atacar las concreciones y corrosiones más gruesas y voluminosas y posteriormente realizar los trabajos de acabado con torno de dentista. De forma preventiva se realizaron baños de desalación de las estatuillas. Finalmente, se realizaron los tratamientos de inhibición con timol² al 5 % en alcohol y se dio una capa de protección con Paraloid[®] B72 al 3 % en acetona.

La campaña se llevó a cabo con éxito y aunque no todas las estatuillas tuvieron el mismo grado de limpieza y acabado, las más representativas y significativas fueron restauradas completamente.

La selección de los tratamientos de restauración y los productos utilizados se ven configurados por las limitaciones temporales y la disposición de los recursos que se tienen en plena campaña. Se eligen los tratamientos por efectividad y se eligen los productos más versátiles, renunciando a la exclusividad de muchos, aunque esto comporte que no sean los más indicados de los que existen en el mercado (Burgaya Martínez, 2012).

5. Estudio iconográfico

El conjunto de estatuillas de Osiris es bastante homogéneo en cuanto a lo representado. Todas siguen una pauta iconográfica similar, aunque no encontramos ninguna pieza igual.

Son estatuillas en posición erguida, con sudario, algunas sobre pedestal y la mayoría con un apéndice inferior para su encastrado en otro soporte. De arriba a abajo podemos observar la corona *atef*, a veces precedida por un disco solar más o menos grande, con las plumas de avestruz a los lados, generalmente con decoración estriada y la mayoría tienen los cuernos de carnero. En el centro de la corona podemos ver un *ureus* alzado, más o menos definido. En la cara de Osiris encontramos la barba trenzada con la punta alzada. Ya en el torso nos encontramos con los brazos sobre el pecho, a veces con las manos una arriba y otra abajo, a veces con los puños confrontados, con los pulgares mirando hacia arriba y en algunos casos con los brazos cruzados. Las manos derechas sostienen el *nekhakha* y las izquierdas el *heqat*, estos objetos se sitúan en los hombros. Solo hay un caso en el que estos objetos son sostenidos por las manos al revés.

Si intentamos acotar cronología, observando su iconografía, todos estos objetos se sitúan todos dentro del marco cronológico siglo VII hasta el I a. n. e. Hay dos elementos que parecen definitorios al respecto: la posición de las manos, en este caso las encontramos una encima de la otra y la posición de los dedos pulgares que están situados hacia arriba de algunas de las piezas, elemento que los enmarca en el período tardío y en Época Ptolemaica (Mascort Roca, 2020) (figura 5).

² Comunicación personal de Montserrat Pugès Dorca procedente del curso impartido por Mourey, W. (6-11 de enero de 1991) bajo el título: *Conservació i excavació arqueològica. II cicle de conferències. Museus Municipals. Servei d'Arqueologia de la Ciutat. Ajuntament de Barcelona. Institut de Cultura.*



Figura 5. Fotografía de todo el conjunto de estatuillas, fragmentos y apliques. Se observa la diferencia entre los objetos con un proceso de restauración completa y los objetos mínimamente intervenidos

Figure 5. Photograph of the whole set of statuettes, fragments and appliqué. The difference between objects with a complete restoration process and minimally intervened objects can be observed

6. Estudio de los sistemas de fabricación

Como ya hemos dicho anteriormente no encontramos ninguna pieza semejante o idéntica. Todas son fruto de un molde diferente y encontramos diferencias en la técnica de fabricación, dimensiones, en los detalles y acabados.

El Osiris más pequeño rondaría los 7 cm si estuviera entero (el fragmento mide 6,3 cm) y el más grande tiene 20 cm.

El sistema de fabricación es claramente la técnica de la cera perdida, con sus variantes. Encontramos muchas piezas macizas y otras con el interior de tierra negra refractaria teniendo una capa de bronce, más o menos fina. Constatamos, como ya podemos intuir, la presencia de objetos realizados en moldes univalvos y bivalvos.

En las estatuillas con restos de arcilla dentro podemos observar claramente los puntos de salida de gases o sobrantes, tanto en sus superficies, como en algunos casos en su interior, en forma de pequeños apéndices redondos. En las superficies observamos directamente un agujero o un relleno de bronce, más o menos pulimentado (figura 6).

Algunas de las figuras presentan oquedades para los ojos, detalle que nos lleva a pensar en la posible incrustación posterior de algún elemento para simular los ojos. En Oxirrinco tenemos algún ejemplo de esta técnica de la incrustación, como la pieza 355/2, perteneciente a la Tumba 16, con un ojo con incrustación (Burgaya Martínez, 2015).



Figura 6. Fotografía del Osiris número 42 del conjunto, Antiquity Registered 411. Se trata de una estatuilla no entera, de núcleo de arcilla negra, fragmentada en dos, justo por debajo de los brazos. Se observan dos puntos de extracción de gases o sobrantes, que sirven a su vez para la fijación del molde. Se observa uno en forma de oquedad y el otro ligeramente más abajo con un pequeño bulto, resultado del relleno y posterior pulido del sobrante

Figure 6. Photograph of Osiris number 42 of the set, Antiquity Registered 411. It is a non-integral statuette, with a black clay core, fragmented in two, just below the arms. Two points of gas extraction or leftovers are observed, which in turn serve to fix the mold. One is observed in the form of a hollow and the other slightly lower with a small bulge, the result of the filling and subsequent polishing of the excess

Encontramos un solo caso de una estatuilla que presenta restos de pan de oro en la superficie (Burgaya Martínez, 2012; Mascort Roca, 2020). Este detalle tan interesante y debido al mal estado de conservación del bronce, aconsejó la decisión de no realizar una limpieza exhaustiva de la superficie corroída. Posiblemente otras estatuillas tendrían este mismo acabado, pero los restos de pan de oro de estas no son concluyentes como en este ejemplar.

7. Conclusiones

La excepcionalidad del hallazgo en Oxirrínco, es innegable, ya que nunca antes se había encontrado un depósito de exvotos de estas características y con tantos objetos de bronce. Con posterioridad al hallazgo de la Tumba 14 apareció, dentro de un sarcófago de la tumba 16, otro conjunto de 28 objetos, tipológicamente más heterogéneo, pero también relacionado con el culto a Osiris.

El hallazgo, encontrado en contexto, en la gran tumba familiar donde se depositó, así como el templo dedicado a Osiris en las afueras de Oxirrínco, que estaría ya construido al menos su sala principal ya en esta época, igual que los textos de las tumbas saítas de la Necrópolis Alta, que las relacionan directamente con títulos sacerdotales del culto osiríaco, nos permite confirmar la gran aceptación al culto a Osiris entre la elite enterrada en las grandes tumbas saítas de Oxirrínco (Mascort Roca, 2020).

En otros yacimientos de Egipto encontramos paralelos de cronologías similares y podemos extrapolar hipótesis parecidas para su interpretación y es que, aunque todos, menos un caso, se encontraron dentro de la cerámica, el hecho de que estén en una habitación dedicada al culto puede significar que sean fruto de varios actos rituales dilatados en el tiempo de manera indeterminada, y que en un momento dado se realizara el acopio dentro de la olla cerámica, más por una cuestión práctica. Esta idea es similar a la observada por los investigadores en el templo de Ayn-Manáwir, dedicado a Osiris en el Oasis de Kharga (Wuttmann *et alii*, 2008).

Vista la complejidad del conjunto y la diversidad de ejemplares nos lleva a pensar tanto en la diversa procedencia de los objetos y por lo tanto talleres de producción diferentes, así como quizás también la no simultaneidad de la deposición de las estatuillas en dicho espacio.

Podemos sacar otra conclusión interesante si seguimos las descripciones realizadas por Roeder (1956). Este autor analiza numerosas estatuillas Osiris de bronce de diferentes colecciones, de cronología similar y halla en estas, una pauta que podría indicar posibles orígenes regionales diferenciados observando la posición de los brazos, las manos, el sudario, así como la posición del *nekhakha* y el *heqat*. Otros autores como Griffiths (1980: 85-86) y Grenier (2002: 204), dan continuidad a esta hipótesis.

Si trasladamos estas diferencias al conjunto de estatuillas de la Tumba 14, observamos que la mayoría de las estatuillas siguen la tradición que Roeder define como del Bajo y Medio Egipto, y solo observamos 3 casos (32, 42 y 54) con una tradición estilística característica del alto Egipto, por lo tanto, estaríamos frente a una relativa homogenización en cuanto a tradición estilística y dada la situación de Oxirrinc geográfica e históricamente encaja a la perfección. Esto nos situaría los talleres metalúrgicos de producción de casi todos los Osiris del hallazgo dentro del marco geográfico del Bajo y Medio Egipto.

Paralelos concretos relacionados cronológicamente en la dinastía XXVI, Época Tardía y Ptolemaica los encontramos en la colección Petrie y también en el Harvard Art Museums, piezas similares en cuanto a su cronología e iconografía, posición de las manos, *heqat* y *nekhakha*.

De la colección Petrie encontramos la pieza UC10680 similar al Osiris número 1, la UC8017 al Osiris número 32 y la UC6575 al Osiris número 31. Del Harvard Art Museums encontramos los paralelos 1919.524.B similar al Osiris número 31, y 1955.129 similar al Osiris número 33.

Encontramos también estudios de piezas similares a las de la Tumba 14, en este caso mediante el uso de técnicas no invasivas y multi-analíticas, de 3 estatuillas Osiris del Egyptian Museum of Florence (Agresti *et alii*, 2015). Este estudio complementa lo que hemos podido observar durante el proceso de restauración de las técnicas de fabricación.

Para el equipo de restauración ha sido uno de los trabajos que más se han dilatado en el tiempo y quizás más horas se han invertido en el laboratorio en Oxirrinc

El trabajo con un equipo de micro-arenado de baja presión ha permitido atacar las duras concreciones y corrosiones existentes en los objetos y reducir, enormemente, el tiempo de limpieza de las superficies.

Los estudios publicados recientemente de todos los trabajos realizados en la Tumba 14, el estudio, las conclusiones (Pons Mellado *et alii*, 2020), y el traslado de las estatuillas a otro almacén, por parte del Servicio de Antigüedades Egipcias, dan el punto y final al trabajo realizado por nuestro equipo.

Bibliografía

- Agresti, J., Osticioli, I., Guidotti, M.C., Capriotti, G., Kardjilov, N., Scherillo, A. y Siano, S. (2015): "Combined neutron and laser techniques for technological and compositional investigations of hollow bronze figurines". *J. Anal. At. Spectrom.*, 30: 713-720. <<https://doi.org/10.1039/C4JA00447G>>.
- Burgaya Martínez, B. (2009): "Revisió de 5 anys de restauració a Oxirrinc. Les tasques de la campanya de 2009". *Nilus*, 18, 27-29.
- Burgaya Martínez, B. (2012): *Manual de restauració de camp: el cas d'Oxirrinc: metodologia i pràctica*. Quaderns de la Societat Catalana d'Egiptologia. Societat Catalana d'Egiptologia. Barcelona.
- Burgaya Martínez, B. (2015): "Objectes de bronze del jaciment d'Oxirrinc". En N. Castellano, M. Mascort C. Piedrafita y J. Vivó (eds.): *Ex Aegyptio Lux et Sapientia. Homenatge al Professor Josep Padró Parcerisa*. Nova Studia Aegytiaca, IX, Barcelona: 135-143.

- Burgaya Martínez, B. (2020): “Processos de restauració realitzats durant la excavació de la Tomba 14 i 16”. En E. Pons Mellado: *Tumba Monumental de Època Saíta de La Necrópolis Alta*. Nova Studia Aegyptiaca. Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Grenier, J.-C. (2002): *Les bronzes du Museo Gregoriano Egizio*. Musées du Vatican.
- Griffiths, J.G. (1980): *The origins of Osiris and His Cult*. Studies in the history of religions. Brill, Leiden.
- Mascort Roca, M. (2020): “Conjunt votiu de figuretes de bronze. Habitació 4 de la Tomba 14”. En E. Pons Mellado: *Tumba Monumental de Època Saíta de La Necrópolis Alta*. Nova Studia Aegyptiaca. Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Pons Mellado, E. (2009): “Últimos descubrimientos en la tumba saíta nº 14 del yacimiento arqueológico de Oxirrinco (El-Bahnasa), Egipto: habitación nº 4”. *Bol. Mus. Arqueol. Nac.* 24-25-26: 45-51.
- Pons Mellado, E., (2009). “El papel de los metales en las transacciones comerciales internacionales entre Egipto y otros países”. *Aula Orient. Rev. Estud. Próximo Oriente Antig.*, 27: 77-104.
- Pons Mellado, E., Agustí, B., Algorri, E., Amer, H., Burgaya Martínez, B., Erroux-Morfin, M., Funés, J., Martínez García, J.J., Mascort i Roca, M., Nodar, A., Padro i Parcerisa, J., Perraud, A. y Tillier, A., (2020): *Tumba monumental de Època Saíta de la Necrópolis Alta, Parte I_II*. Nova studia Aegyptiaca. Barcelona.
- Roeder, G. (1956): *Ägyptische Bronzefiguren*. Staatliche museen zu Berlin. Berlin.
- Wuttmann, M., Coulon, L. y Florence, G.-M. (2008): “An Assemblage of Bronze Statuettes in a Cult Context: The Temple of ‘Ayn Manâwir (Kharga Oasis)”. En M. Hill: *Offrandes aux dieux d’Égypte Fond. P Gianadda*. Lausanne: 167-173.



MetalEspaña 2020/2021

III Congreso de Conservación y Restauración del Patrimonio Metálico

Joaquín Barrio Martín
Milagros Buendía Ortuño (eds.)

El volumen 6 de la Serie Anejos a CuPAUAM recoge la publicación de las Actas del III Congreso de Conservación y Restauración del Patrimonio Metálico, *MetalEspaña 2020/2021*. Esta monografía es el resultado de las actividades científicas llevadas a cabo en los tres días de sesiones. En sus páginas se integran, de una manera muy equilibrada entre investigación e intervención, trabajos con unos contenidos multidisciplinares en su carácter analítico, deontológico y técnico. Con ello se demuestra que la combinación de Ciencia, Tecnología Aplicada y Conservación-Restauración es la mejor manera de abordar la recuperación y cuidado de los objetos que componen el Patrimonio Metálico.

Las Actas que se editan en esta monografía han sido posibles gracias a la implicación y al trabajo conjunto de las tres instituciones organizadoras de *MetalEspaña 2020/2021*: Universidad Autónoma de Madrid (SECYR), la Subdirección General de los Museos Estatales (Museo Nacional de Arqueología Subacuática ARQVA) y la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre (Museo Casa de la Moneda).

