

*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 (9<sup>TH</sup>-8<sup>TH</sup> 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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>  <b>Ángel Morillo Cerdán y Victorino García Marcos</b>.....</p>	397-404
<p>CANCEL ALTOMEDIEVAL DE LUGO DE LLANERA (ASTURIAS)  <i>EARLY MIDDLE AGE CANCEL FROM LUGO DE LLANERA (ASTURIAS)</i>  <b>José Avelino Gutiérrez González</b> .....</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>  <b>Arturo Morales-Muñiz, Andrea González-Ibáñez, Laura Llorente-Rodríguez y Eufrosia Roselló Izquierdo</b>.....</p>	415-425
<p>LA FASE ALMOHADE DE LA ALCAZABA DE BADAJOZ  <i>THE ALMOHAD PERIOD IN THE ALCAZABA OF BADAJOZ</i>  <b>Rodrigo Cortés y Fernando Valdés</b> .....</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>  <b>Rosalía María Durán Cabello y Jesús de la Ascensión Salas Álvarez</b>.....</p>	439-446

# Experimentación arqueológica con lucernas de época romana: usos y funcionalidad

## *Archaeological experimentation with Roman terracotta oil lamps: uses and functionality*

M<sup>a</sup> Luisa Ramos Sainz<sup>1</sup>

### Resumen

Por medio de la arqueología experimental se han investigado diversos aspectos del uso y funcionalidad de las lucernas en época romana: los diferentes tipos de aceites empleados como combustible, las diversas fibras vegetales o animales utilizadas para la elaboración de las mechas, la morfología de las lucernas para conocer su uso, cómo se aviva la llama, cómo se recarga el aceite o para qué sirven los diversos orificios que presentan, etc. Así mismo se han realizado experimentos en torno a la iluminación, observando su duración y ventajas respecto al uso de velas. Por último se ha investigado sobre las labores cotidianas que podían llegar a realizarse con la luz que emitían las lucernas, y se ha valorado el número de lámparas que eran necesarias para iluminar adecuadamente una estancia.

**Palabras clave:** Lucernas romanas; morfología; funcionalidad; mechas; aceites; iluminación.

### Résumé

Grâce à l'archéologie expérimentale, nous avons étudié divers aspects de l'utilisation et de la fonctionnalité des lampes à l'époque romaine. Ils ont étudié: les différents types d'huiles utilisées comme combustible, les différentes fibres végétales ou animales utilisées pour fabriquer les mèches, la morphologie des lumières pour connaître leur utilisation: comment la flamme est allumée, comment l'huile est rechargée ou pour quoi elles sont utilisées les différents trous qu'ils présentent, etc. De même, des expériences ont été menées autour de l'éclairage, en observant sa durée et ses avantages concernant l'utilisation des bougies. Enfin, des recherches ont été effectuées sur les tâches quotidiennes pouvant être réalisées avec la lumière émise par les lumières et le nombre de lampes nécessaires à l'éclairage adéquat d'une pièce a été évalué.

**Mots clés:** Lampes romaines; morphologie; fonctionnalité; des mèches; les huiles; illumination.

### 1. INTRODUCCIÓN

El estudio de las lucernas de época romana ha sido muy prolífico a lo largo del tiempo, analizándose esencialmente sus tipos morfológicos o iconográficos y su epigrafía (Balil Illana, 1966, 1968/69, 1969, 1980, 1982). En Hispania junto a las investigaciones de carácter general abundan también las de aspectos más concretos, cuya bibliografía ha sido ampliamente recogida por María Teresa Amaré (1987) y Ángel Morillo (2003, 569-632; 2015) principalmente. Entre los aspectos que caben destacar, nos parecen interesantes: la evolución de las lucernas, el funcionamiento interno de los talleres e incluso la relación que existió entre el

consumo del aceite de oliva y su empleo como combustible.

En opinión de los investigadores Morillo y Rodríguez, los análisis sobre la procedencia geográfica de las lucernas han sido relegados a un segundo plano y todavía existen algunas incógnitas importantes como "*El desconocimiento de las áreas productivas y los talleres de fabricación de las distintas formas de lucernas*" (Morillo Cerdán y Rodríguez Martín, 2008: 407), a su juicio, se han publicado "*Un número muy reducido de conjuntos procedentes de los fondos de museos y colecciones, sin información cronológica de primera mano*" (Morillo Cerdán, 2003: 632). Así pues estas lámparas de aceite, han venido siendo abordadas desde diferentes aspectos, entre los que caben citar también el de su manufactura (Beltrán Lloris, 1990; Bernal Casasola, 1990-91). Pero aún faltaba por realizarse un estudio pormenorizado, en el que se trabajara de modo

<sup>1</sup> Universidad de Cantabria, ramosml@unican.es; <http://arqueologiaexperimental.unican.es>



Figura 1. Reproducción de lucernas empleadas en la experimentación arqueológica.

experimental con la utilización de estas lámparas: los diferentes tipos de aceite o mechas empleados, su iluminación y el tiempo que podían permanecer encendidas, su morfología y la utilización de los diferentes orificios, así como el modo en que fueron empleadas en la vida cotidiana. Y esto es lo que presentamos ahora en este artículo.

El uso principal de estas lámparas de aceite era el de la iluminación, aunque también se emplearon algunas para marcar la duración del tiempo, las denominadas: *lucernae mensurae*.

Las lucernas utilizadas para iluminar, fueron empleadas tanto en espacios públicos como en ambientes privados. Pero además su uso se hizo imprescindible en los ambientes rituales, al ser considerada la luz de su llama, como un verdadero símbolo de vida, por lo que estaba relacionado con el mundo religioso y funerario, siendo muy frecuente su hallazgo también en estos contextos (Ramos Sáinz, 2003: 193-195).

Empezaremos por su morfología, pues nos sirve como referencia para analizar la funcionalidad de cada elemento. Sin embargo no la trataremos aquí de forma exhaustiva, pues ya ha sido bien descrita por otros autores (Amaré Tafalla, 1987). Seguidamente estudiaremos los posibles tipos de mechas empleados y su proceso de manufactura. Después experimentaremos con los diversos aceites utilizados como combustible. Y por último trabajaremos otros aspectos derivados de su funcionalidad, como lo son: la iluminación que aportan

y el tiempo que tardan en apagarse. También realizaremos una comparativa con otro tipo de luz empleada en época romana, como lo era el uso de las velas elaboradas con cera de abeja.

## 2. LUCERNAS MORFOLOGÍA

Las lucernas una vez cargadas con el aceite, rezuman esta grasa por sus poros y son muy pringosas, por lo que sería muy probable que se utilizaran platitos para colocarlas encima como hemos visto que aparecen en otros ámbitos<sup>2</sup>.

### a. Tipos

Las lucernas empleadas en la experimentación son reproducciones de piezas que abarcan los ss. II a.C. al V d.C. (Fig. 1). Son de diversos tipos: Republicano (ss. II-I a.C.), de Volutas (s. I d.C.), de Disco (2<sup>a</sup> mitad del s. I d.C.) y Paleocristianas o Africanas (IV al V. d.C.).

### b. Partes que la componen

**b.1. Depósito de aceite:** Lugar en el que es recogido el aceite y al que previamente se le añade la mecha. La capacidad de las lucernas analizadas varía, desde

<sup>2</sup> Es el caso de las lucernas púnicas halladas en la necrópolis del Puig des Molins en Ibiza, que pueden ser vistas en el Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera.

las más pequeñas con 15 centímetros cúbicos, que serían seguramente de carácter votivo, a las más grandes para uso doméstico con 110 cc.

**b.2. Rostrum o pico:** Prolongación del depósito de aceite en el que se acomodaba la mecha. Y que era utilizado también para introducirla cuando la lucerna aún no había sido recargada con aceite.

**b.3. Orificio de iluminación:** Abertura en el *rostrum* para que pudiera salir la mecha al exterior.

**b.4. Discus o disco:** Parte superior del depósito de aceite que solía tener forma redondeada u oblonga. Generalmente tiene una forma cóncava para evitar que al rellenar la lucerna el aceite se vierta al exterior. Como dicen algunos autores, dicha característica servía para facilitar la labor de llenado (Amaré Tafalla, 1987: 31).

**b.4. Infundibulum o embudo:** Es el orificio de alimentación, su traducción más precisa es “embudo” y solía situarse sobre el *discus*.

Se ha probado a rellenar las lucernas con un pequeño embudo por este orificio, y resulta muy cómodo, aunque hay que tener cuidado y mirar constantemente por el orificio de iluminación, o levantar el embudo a menudo, para ver si se ha llenado hasta su máxima capacidad, evitando así derramar el aceite, ya que el orificio del *rostrum* y el *infundibulum* no se encuentran en el mismo plano, situándose éste unos 2 cm. por debajo de aquel.

Si se quiere que el aceite discurra con mayor velocidad, hay que levantar un poco el embudo del orificio para dejar pasar el aire.

Se ha probado a rellenar las lucernas por el orificio de iluminación y esta operación de carga resultó mucho más fácil, ya que permitió conocer con antelación cuándo el aceite había colmado el depósito antes de derramarse, para lo cual era necesario mirar por el orificio del *infundibulum* hasta observar que éste se colmataba.



**Figura 2.** Lucerna Paleocristiana del s. IV d.C. con dos orificios de carga en el disco. Procedencia Museo Arqueológico de Tarragona.

Algunas lucernas paleocristianas disponían de dos orificios en el disco, lo que muy probablemente indicaría una mejora técnica, para la carga y recarga del combustible (Fig.2), puesto que cuando la lucerna estaba encendida, ya no podía utilizarse el orificio de iluminación para recargarla.

**b.5. Orificio de aireación junto al borde o mango:** Pequeñísimo orificio de unos 0,2 cm. (Fig.3) que no siempre aparece en todas las lucernas y que fue sometido a experimentación. Se ha demostrado que pudo haber servido para introducir un pequeño gancho y cargar la mecha nueva cuando la lucerna estuviera apagada, o hubiera que empujarla hacia el *rostrum* en el caso de que ésta estuviera encendida y la mecha fuera mermando (Toutain, 1896: 1321). También se ha constatado que al entrar el aire por dicho orificio, se facilitaba el vaciado del aceite alojado en la lucerna, en el caso de que estuviera taponado el *infundibulum*, tal como describe Cardaillac (1891: 58) y comenta el propio Toutain (1896: *idem*), ambos lo consideraban como un “orificio de aireación”. Sin embargo O’Kelley (2013: 179), describe dicho orificio como un elemento “Para facilitar la salida de aire al recargar el combustible”, lo que es totalmente incorrecto, ya que lo hemos comprobado, que si taponamos el *infundibulum* y el orificio de aireación, la carga del aceite se realiza sin problema, sin embargo cuando se trata de vaciar el aceite, es cuando el orificio de aireación se hace imprescindible. Otros autores como Provoost (1976: 7), citado por Amaré Tafalla (1987: 31), hablan de otros usos para el “orificio de aireación”, en su opinión pudo haber servido para pasar un hilo y atar las pinzas empleadas para espabilar la mecha; lo que resulta poco fiable, ya que es improbable que colocarán un sobrepeso en la zona más inestable de la lucerna, junto al *rostrum*, puesto que dicho orificio se encuentra siempre en un lugar muy concreto y la mayoría de las veces está situado en línea recta con el orificio de iluminación, en el inicio del disco.



**Figura 3.** Lucerna alto imperial del s. I d.C. con un orificio de aireación sobre el disco y próximo al canal. Procedencia Museo Arqueológico de Tarragona.



**b.6. Asas, apéndices o aletas:** Elementos para sujetar la lucerna con la mano por medio del asa, o bien para suspenderla por los apéndices, aletas o pequeño enmangue situado sobre el disco, que permitían colgar la lucerna de unas cadenas, a un candelabro o lampadario (Talbot, 1910: fig. Ec.53.102a).

**b.7. Canal:** Puente que une el *discus* con el *infundibulum*. Y dónde en algunas lucernas suele situarse el orificio de aireación.

### 3. MECHAS

Según los datos recogidos en las fuentes antiguas<sup>3</sup>, pudieron emplearse varios tipos de mechas: lino, estopa<sup>4</sup> o lana, entre otras. En el Museo Nacional de Sétif (Argelia), parece ser que se atestiguó la presencia en una lucerna, de lo que pudo haber sido una mecha de lana con restos de azufre (Bussiere, 1973).

Se ha trabajado con estos tres tipos citados en las fuentes y además se ha incluido el esparto (Fig.4), que es una fibra natural muy abundante en zonas mediterráneas, para ver cómo se comportaba dicho material.



Figura 4. Experimentación arqueológica con los diferentes tipos de mechas, de izquierda a derecha: Esparto, lino y lana.

#### a. Tipos

**a.1. Lino:** El tiempo medio de ejecución para elaborar una mecha de 35 a 70 cm. de largo y de 0,5 a 0,7 cm. de grosor, es de 1min. 85 seg. Es fácilmente manejable y sencilla de trabajar. Las fibras son muy elásticas y suaves. Se consigue una mecha homogénea y absorbente, al tiempo que la llama que produce es muy viva y luminosa.

En la antigüedad, al lino se le atribuían virtudes numinosas pues facilitaba el acceso a lo divino, por lo que muy posiblemente este tipo de mechas no serían de uso común, reservándose para entornos religiosos

<sup>3</sup> Plinio, *H.N.*, XXIII, 4, 41; XXVIII, 11, 47; XXXV, 15, 50.

<sup>4</sup> Parte basta o gruesa del lino o del cáñamo que se emplea en la fabricación de cuerdas y tejidos.

(Teja Casuso, en prensa, 1 y 4). Ya Pausanias<sup>5</sup> nos describe como la mecha de la lucerna de oro del santuario de Atenea en la Acrópolis estaba realizada con lino de Arpasia. Al parecer dicho origen sagrado se debe, en opinión de Ramón Teja, al hecho de que el lino no tiene un origen animal como la lana “*Sino que es puro como el rocío de la tierra*”. Alude dicho autor, a que las mechas de lino eran empleadas en el cristianismo antiguo para las pruebas de licnomancia o lectura de la llama de las velas.

**a.2. Estopa:** El tiempo medio de ejecución para elaborar una mecha de 40 a 63 cm. de largo y de 0,3 a 0,5 cm. de grosor, es de 1min. 49 seg. La estopa es maleable aunque se observa una cierta rugosidad al tacto. Al igual que con el lino, se consigue una mecha bastante homogénea y absorbente. Produce una llama viva y luminosa.

**a.3. Lana:** El tiempo medio de ejecución para elaborar una mecha de 14 a 30 cm. de largo y de 0,5 a 1 cm. de grosor, es de 1min. 93 seg. La lana es maleable pero presenta algunas dificultades en su torsión, ya que hay que irla apilando para crear fibras largas que poder torsionar. Es rugosa al tacto y produce una mecha irregular, es la más absorbente de todas, aunque combusta sin producir llama, desprendiendo humo y un olor desagradable.

**a.4. Lana y estopa:** El tiempo medio de ejecución para elaborar una mecha mixta de 20 cm. de largo y 0,6 de ancho es de 2 min. Al prenderse la mecha produce mucho humo negro y un olor desagradable, la llama al principio es pobre, luego va cogiendo fuerza, pero se apaga frecuentemente.

**a.5. Esparto:** El tiempo medio de ejecución para elaborar una mecha de 23 a 34 cm. de largo y de 1 cm. de grosor, es de 1min. 17 seg. El esparto tiene unas fibras rígidas y secas por lo que se hace difícil su torsión. El tacto es muy rugoso y la mecha resultante es muy irregular y muy poco absorbente, no produce una llama constante y se apaga rápidamente.

#### b. Ejecución

Las mechas se elaboraron de dos formas: una por trenzado y otra por torsión. Además se realizaron con diferentes grosores: de 0,3 cm. a 1 cm. y longitudes que variaron de 14 a 70 centímetros de largo, al objeto de determinar la diferente casuística, ya que las lucernas objeto de estudio tenían diferentes grosores respecto a su orificio de iluminación y diversas capacidades en su depósito para alojar la mecha.

Después de la experimentación, se comprobó que la manufactura de este tipo de mechas debió de hacerse por torsión, ya que además de ser la más rápida en su ejecución (el tiempo se reduce a la mitad, respecto a las realizadas por trenzado), arde mejor por no estar las fibras demasiado apretadas.

<sup>5</sup> Descripción de la Grecia Antigua I, 266.

Se ha experimentado con la lucerna de doble pico para utilizar dos mechas de diferente grosor, en un lado se puso una mecha de lino de 1 cm. de grosor y en el otro una mecha de estopa de 0,4 cm. El resultado fue que la llama que producía la mecha de lino era más viva y grande.

### c. Uso

Para introducir la mecha en la lucerna es necesario que se realice antes de la recarga del aceite, es decir, con el depósito vacío. Lo que permite que ésta se acomode en el interior sin derramar el aceite preexistente. La mecha se introduce por el orificio situado en el pico, haciéndola rotar entre los dedos, al tiempo que se la va empujando hacia adentro. Para ello es útil ayudarse con unas pinzas o empujarla con un ganchito a través del “orificio de aireación” junto al borde del disco, en caso de que éste existiese. Muchos de dichos orificios están alineados con el de iluminación, lo que facilitaba el trabajo (Fig. 3).



Figura 5. Mechas de lino con diferentes tipos, de aceite. De izquierda a derecha: Oliva, sésamo y ricino

La longitud de la mecha para el tipo de lucernas empleadas, no debe superar los 30 cm. de largo, ya que de lo contrario es muy difícil introducirla en el depósito de la lucerna sin que ocupe todo el espacio reservado para el aceite. Las más adecuadas han sido las de 15 a 20 cm. de longitud.

Una vez introducida la mecha, se rellena la lucerna con aceite por el orificio de alimentación o *infundibulum*, mediante un pequeño embudo. Luego es necesario esperar unos 2 minutos hasta que la mecha se empape en el aceite de oliva o sésamo, si es de ricino tardará de 3 a 4 minutos. Esto permitirá mantener una llama viva y constante, de lo contrario la mecha seca se quemará y habrá riesgo de que se apague.

Se ha observado en diferentes experimentos, que al terminarse el combustible no se había consumido más que una cuarta parte de la mecha. Lo que indicaba que estas tenían un uso muy prolongado y una vida media en torno a las 72h. de duración. Seguramente las mechas no debían ser cambiadas hasta haberse rellenado el depósito de la lucerna varias veces, según hemos constatado en nuestros experimentos, después de un promedio de 6 depósitos completos.

Cuando el fuego se apagaba por el consumo de la mecha, era necesario avivarlo. Para lo cual lo más útil era empujar la mecha con una varilla, desde el pequeño “orificio de aireación” en el disco hacia el pico, y luego tirar con las pinzas para sacarla hacia afuera y que pudiera seguir ardiendo sin apagarse. Si la lucerna no disponía de este orificio, era muy probable que se apagara al tirar de ella sólo con las pinzas, por lo que luego habría que volver a encenderla.

### d. Resultados

Las mechas de lana y esparto no son aptas para la combustión, ya que en el primer caso no se prende la llama, las fibras naturales se queman haciendo hollín. Y en el segundo, el esparto no se empapa suficientemente en el aceite, al ser una fibra muy gruesa, y se quema haciendo brasa, pero la llama no tiene apenas duración y se apaga enseguida.

Algunos autores como Bussiere (1973), opinan que pudo haberse utilizado el azufre para favorecer la combustión de la lana. Nosotros hemos investigado al respecto y parece improbable que se empleara dicho metal, por cuanto emite un gas muy contaminante y nocivo para la salud. El polvo de azufre no debe tocar la piel ni las mucosas, ojos y nariz de la persona que lo prepara, ya que resultaría gravemente intoxicada. Recogemos aquí las situaciones peligrosas de trabajo expresadas por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social (2018) respecto al uso del azufre: “*Si se absorbe por inhalación e ingestión. Provoca irritación cutánea. También puede ocasionar irritación de los ojos y las vías respiratorias. Los síntomas debidos a una exposición por vía inhaladora son sensación de quemazón, tos y dolor de garganta. La exposición dérmica produce enrojecimiento de la piel. En los ojos los síntomas son enrojecimiento, dolor y visión borrosa. En caso de ingestión se produce sensación de quemazón y diarrea. El contacto prolongado puede producir dermatitis, sinusitis y bronquitis crónica*”

También hemos experimentado con una mecha mixta de lana y estopa y el resultado fue muy parecido, dónde había más lana la llama tendía a apagarse y aunque luego se recuperaba en contacto con la estopa, después se apagaba nuevamente. Por lo tanto, esta mecha mixta no funcionó bien, apagándose al poco tiempo de su encendido.

Respecto a las mechas realizadas con lino o estopa, fueron las que mejor se comportaron, ya que produjeron una llama constante que dependía del grosor de la mecha para ser más luminosa. Por lo tanto éstas son las que hemos utilizado para el resto de las experimentaciones.

## 4. COMBUSTIBLE

Plinio el Viejo<sup>6</sup> cita diversas clases de aceites, entre ellas señala: el de oliva, ricino, sésamo, almendras,

<sup>6</sup> Natural Historia, 7, 7.

nuez, etc. Pero no detalla cuál de estos era el más apto para su empleo como combustible en las lámparas de aceite, tan sólo hace alusión a que: “*El aceite de sésamo es de mal sabor para comer y débil para las lucernas*”, haciendo referencia probablemente, al hecho de que es un aceite que tiene una corta duración al ser quemado y es poco oleaginoso.

#### a. Tipos

**a.1. Aceite de Oliva:** Se ha empleado un aceite de primera prensión en frío, color amarillo-verdoso. Olor suave y densidad media, con denominación de origen de Toledo. Este funcionó muy bien como combustible, la mecha a penas produjo humo una vez encendida y al moverla tampoco emitió humareda.

**a.2. Aceite de Sésamo:** Color amarillo muy pálido, casi transparente, olor suave y poca densidad. Se ha empleado uno con denominación de origen de Murcia. Actualmente se emplea como aceite de mesa, sustituto del de oliva. Al encender la mecha se produjo un poco de humo y al mover la lucerna, también.

**a.3. Aceite de Ricino:** Es un aceite prácticamente transparente de olor suave y densidad alta, se ha utilizado uno con denominación de origen de Madrid. El aceite de ricino se ha empleado desde la antigüedad por su uso medicinal para las afecciones de la piel y como laxante natural. Al encender la mecha con este aceite, se produjo mucho humo y al mover la lucerna se creó una cierta humareda, además duró menos que los aceites de oliva o de sésamo.

**a.4. Resultados:** Se han probado estos tres tipos de aceites, utilizando para ello las mismas lucernas y mechas, al objeto de ver cuánto tiempo estaban encendidas cada una de ellas. La lucerna empleada fue una del tipo de volutas con unas dimensiones de 10,5 cm. de largo por 7,5 de grosor, 3,5 cm. de alto y una capacidad de 81 cc. Los resultados fueron los siguientes: La lucerna con el aceite de ricino se apagó 7 h. después de su encendido produciendo mal olor y humo, la llama que emitió era más pequeña que la del resto. La lucerna con el aceite de sésamo se consumió 11 h. 28 seg. después de su encendido, y dio una buena llama, al igual que la que contenía el aceite de oliva, que se apagó algo más tarde, a las 12 h. 51 seg. (Fig. 5).

Una vez comprobado que el aceite de oliva era el más apto para la iluminación, todos los ensayos restantes se realizaron con este tipo de combustible.

## 5. ILUMINACIÓN

La última de nuestras experimentaciones se ha centrado en la medición de la luz emitida por las lucernas y el modo en que ésta fue aprovechada. Para ello se ha analizado en un primer lugar el tiempo que duraban las lucernas encendidas, e incluso se ha comparado con el de una vela. Luego se ha procedido a ver qué cantidad de luz emitían, y ver si era adecuada para poder llevar a cabo diversas acciones de la vida cotidiana.

#### a. Tiempo de encendido

Las lucernas analizadas tienen un tiempo de encendido que varía en función de la capacidad del depósito de aceite y de la forma que presentan, pues se ha observado que una lucerna cuya capacidad era de 30 cc. se mantuvo encendida, aproximadamente, el mismo tiempo que otra con una cabida de 25 cc.

CAPACIDAD DEPÓSITO DE ACEITE	TIEMPO DE ILUMINACIÓN
110 cc.	17h. 51min.
82 cc.	12h.51min.
81cc.	12h. 15min.
75 cc.	12h. 40min.
59 cc.	10h. 30min.
53 cc.	9h.
30 cc.	5h.
25 cc.	5h. 05min.
15 cc.	2h. 35 min.

Estos resultados han sido comparados con los de una vela de cera de abeja de 14 cm. de longitud por 2 cm. de grosor y que permaneció encendida por espacio de 3 h. y 50 min.

#### b. Intensidad de la iluminación

Se ha medido la intensidad de la iluminación con la ayuda de un luxómetro<sup>7</sup>, situado a 10 cm. de la llama. Para ello se han utilizado diversos tipos de lucernas con diferentes capacidades y mechas. Y se ha comparado con la luz que emite una vela de las características mencionadas. El resultado fue el siguiente:

- Lucerna de puente: Capacidad 110 cc., emite 88 lux<sup>8</sup>
- Lucerna de volutas con dos picos: Capacidad 75 cc., emite 700 lux.
- Lucerna de disco pequeña: Capacidad 15 cc., emite 88 lux.
- Lucerna paleocristiana o africana con cabeza barbada. Capacidad 82 cc., emite 350 lux.
- Vela de 14 cm. longitud por 2 cm. de grosor, emite 44 lux.

#### c. Resultados

La lucerna que más luz dio fue la de volutas con doble pico, ya que además de contar con dos orificios de iluminación, estos eran de mayor diámetro que el resto, tenían dos orificios de 2,5 cm. cada uno, por lo que pudieron ser introducidas dos mechas de 2 cm. de grosor. Ofreció una iluminación de 700 luxes. La de tipo africano con cabeza barbada, tenía un orificio de ilumina-

<sup>7</sup> Lunasix 3, de la marca Gossen.

<sup>8</sup> El lux (símbolo lx) es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para nivel de iluminación. Equivale a un lumen por m<sup>2</sup>.

ción de 1,5 cm. de diámetro y dio 350 luxes. Por último la lucerna de disco tenía un orificio de iluminación más pequeño, de 0,9 cm. lo que evidentemente estuvo en relación con el grosor de su mecha y de la luz emitida que fue de 88 lux, a pesar de ello ofreció más luz que la de la vela, que sólo iluminó 44 lux.

También se experimentó con el número de lucernas necesario para poder iluminar una habitación de 12,41 metros cuadrados por 2,40 m. de altura, y se apreció, que al menos debieron de encenderse 13 lámparas de aceite para tener una luz óptima. La estancia así iluminada tenía 1.400 lux. En la actualidad dicha habitación tiene una lámpara de halógeno que ilumina toda la estancia y emite 2.200 lux, por lo que existe una diferencia de 800 lux respecto a la iluminación con lámparas de aceite.

Otra característica que se apreció, es que el aire de la estancia se fue congestionando progresivamente, y al apagar la mecha de las lucernas se produjo una humareda que hizo necesario ventilar la habitación.

Experimentamos con la realización de diferentes labores de la vida cotidiana. Como resultado de dicha prueba, se pudo cocinar, fregar y barrer, pero cuando se intentó escribir, leer o coser tuvimos que acercarnos al foco de luz, siendo imposible alejarse más de medio metro para realizar dichas tareas. No obstante, la mejor iluminación se consiguió cuando las lucernas fueron colocadas a una altura media de unos 15 cm. por encima de las labores realizadas.

También se caminó con una lucerna en la mano, al objeto poder desplazarse por diversas habitaciones. Se observó que la llama era viva y se veía bien con ella, aunque se movía hacia atrás y había riesgo de quemarse si esta no disponía de un asa, por lo que en dicho caso fue útil apoyarla sobre un platito. Así mismo se caminó con la vela encendida y se vio que la llama era más pobre, iluminando un área menos extensa, y además tendía a apagarse. Para ello fue necesario llevarla en una palmatoria, al objeto de evitar posibles quemaduras.

## 6. CONCLUSIONES

Para concluir podemos decir, que gracias a la arqueología experimental hemos podido ampliar la información que teníamos sobre el uso de las lucernas en época romana.

Nos ha sido posible confirmar las hipótesis de Toutaine y Cardaillac, respecto al pequeño "orificio de aireación" que a veces aparece en las lucernas cerca de la marga y sobre el *discus*, por lo tanto queda demostrado que éste resultaba muy útil para poder empujar la mecha con una varilla, en el momento de cargar la lucerna y que también servía para vaciar el depósito de aceite sobrante, en el caso de que careciera del orificio de alimentación o este estuviera taponado. Respecto a la propuesta de Provoost, en nuestra opinión sería poco probable que

se colgara ningún objeto por este lugar, como él sugería<sup>9</sup>, porque a la inestabilidad propia de la lucerna en este lugar, se suma que las dimensiones del orificio son demasiado pequeñas (suele tener unos 0,2 cm. de diámetro), como para introducirle una cadenita o cuerda.

Las lucernas se rellenaban por el pico o *rostrum* cuando estaban completamente vacías y sólo se utilizaría el *infundibulum* u orificio de recarga, para ir añadiéndole el combustible necesario cuando estuvieran encendidas. Así pues la inclusión de los dos orificios de carga en lucernas más tardías, está posiblemente relacionada con una mejora técnica, lo que permitiría observar por uno de los orificios cómo iba la carga del aceite, para evitar que este se derramase.

Por otro lado se ha comprobado que las mechas más idóneas para las lucernas son: las de lino y estopa, ya que son las que mejor arden y menos humo desprenden. Ahora bien, la mecha de lino se emplearía para cuestiones rituales, dadas las características numinosas de dicho material y lo caro que resultaba obtenerlo debido a su laborioso proceso de ejecución (Ibabe, Velasco *et alii*, 2001). Las mechas de oveja y de esparto no produjeron llama por lo que no se consideraron aptas. Y la realizada con una mecha mixta de lana y estopa, también resultó poco eficaz.

Creemos que debería revisarse el estudio químico de la mecha hallada en el Museo Nacional de Sétif, puesto que se da por sentado que era de lana y llevaba restos de azufre. En primer lugar, ha quedado demostrado que la lana no produce llama, y en el segundo, que el azufre es un metal altamente tóxico para la salud, por lo que se consideraba improbable su utilización en ambientes domésticos.

La elaboración de las mechas debió de realizarse por torsión de varias hebras, evitando que fueran demasiado gruesas, lo que facilitaría su introducción por el orificio de iluminación. Se comprobó también que la mecha se introducía en la lucerna antes de hacer la carga de aceite, pues de lo contrario era difícil colocarla sin verter el combustible existente del depósito. Y se observó que no era recomendable que las dimensiones de las mechas sobrepasaran los 30 cm. de longitud, ya que colmataban toda la zona del depósito de aceite, haciendo imposible su carga sin que éste se derramara.

Se ha constatado así mismo, que el empleo de las pinzas y ganchos se hacía imprescindible para cargar o recargar la mecha, cuando esta permanecía encendida.

El mejor combustible debía ser el aceite de oliva, ya que es más duradero que el de sésamo, que como aseguran las fuentes<sup>10</sup> es más flojo, y el de ricino sería poco apropiado para su uso como combustible por su menor tiempo de duración, densidad, mal olor y el humo que desprende.

Se ha podido comprobar que las lucernas eran más

<sup>9</sup> Pinzas y varillas para espabilar la mecha.

<sup>10</sup> Supra, cita 3.

útiles para su empleo en lugares cerrados que las velas, ya que se mantenían encendidas por más tiempo y eran más cómodas para los desplazamientos entre habitaciones, además de tener una mayor capacidad de iluminación.

Por último cabe destacar que la luz utilizada en la antigüedad era más cálida que la de hoy en día, con unos colores que van del amarillo intenso, al naranja y al rojo, además las llamas estarían en constante movimiento, lo que le conferiría un ambiente muy diferente al que conocemos en la actualidad. Ello unido a la incomodidad del humo que desprendían las lucernas a medida que alguna mecha se apagaba, nos muestra una atmósfera muy sobrecargada en la que se hacía imprescindible ventilar de vez en cuando.

Para poder iluminar una habitación de 12 metros cuadrados fue necesario contar, al menos con 13 lucernas situadas a diferentes alturas, de modo que la luz se repartiera de forma homogénea, mejorando así la iluminación. Cuando se quisieron hacer tareas de detalle, se constató que no se podía alejar la labor, más allá de medio metro del foco de la llama y que ésta debería estar situada a unos 15 cm por encima del objeto a iluminar.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Amaré Tafalla, M.T. (1987): *Lucernas romanas. Generalidades y bibliografía*. Dpto. de Ciencias de la Antigüedad. Zaragoza.
- Balil Illana, A. (1966): "Materiales para un índice de marcas de ceramista en lucernas de fabricación hispánica". *Pyrenae*, 2: 117-123.
- Balil Illana, A. (1968): "Lucernae singulares". *Col. Latomus XCIII*. Bruselas.
- Balil Illana, A. (1968-69): "Marcas de ceramista en lucernas romanas halladas en España". *Archivo Español de Arqueología*, 41-42: 158-178.
- Balil Illana, A. (1969): "Estudios sobre lucernas romanas I". *Studia Archaeologica* 2, Santiago de Compostela.
- Balil Illana, A. (1980): *Estudio sobre lucernas romanas II*. *Studia Archaeologica*, 62, Universidad de Valladolid.
- Balil Illana, A. (1982): *Estudio sobre lucernas romanas III*. *Studia Archaeologica*, 70, Universidad de Valladolid.
- Beltran Lloris, M. (1990): "Lucernas", *Guía de la cerámica romana*. Zaragoza: 263-277.
- Bernal Casasola, D. (1990-91): "Figuli Hispani: testimonios materiales de manufactura peninsular de lucernas en época romana". *Opvs*, 9-10: 147-159.
- Bussiere, J. (1973): "Note sur une méche de lampe". *Antiquites Africaines*, 7: 255-257.
- Font De Tarradell, E. (1979): "Les lucernes i la introducció de l'oli al país Valencià". *Congreso de Historia del País Valenciano I*. Valencia: 333-337.
- Ibabe, A., Velasco, E., Ziarrusta, K. y Ariznabarreta, Z. (2001): *Los trabajos del lino y las mujeres de Dima*. Edit. BBK. Bilbao.
- O'Kelley Sendrós, J. (2013): "Lucernas mineras de Río Tinto (Huelva)". En Bernal Casasola, D., Juan, L.C., Bustamante, M. y Sáez, A.M. (eds.): *Hornos talleres y focos de producción alfarera en Hispania*, tomo II. Universidad de Cádiz. Cádiz: 177-192.
- Ministerio De Empleo Y Seguridad Social: Situaciones de trabajo peligrosas. <http://stp.insht.es:86/stp/content/anexo-2-efectos-para-la-salud> (Consulta: 20 febrero 2018).
- Morillo Cerdan, A. (1990): "En torno a la tipología de lucernas romanas: Problemas de nomenclatura". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 17: 143-167. <http://dx.doi.org/10.15366/cupauam1990.17.009>
- Morillo Cerdan, A., Rodríguez Martín, G. (2008): "Lucernas romanas". En Bernal Casasola, D. y Ribera, A. (eds.): *Cerámicas hispanorromanas. Un estado de la cuestión*. Universidad de Cádiz. Cádiz: 407-427.
- Morillo Cerdan, A. (2003): "Lucernas". En Amaré Tafalla, M.T. (ed.): *Astorga IV Lucernas y ánforas. Arqueología leonesa I*. León: 1-632.
- Morillo Cerdan, A. (2015): "Lucernas romanas en Hispania: entre lo utilitario y lo simbólico". En Fernández Ochoa, C; Morillo Cerdán, A. y Zarzalejos Prieto, M<sup>a</sup>.M. (eds.): *Manual de cerámica romana II. Cerámicas de época alto imperial en Hispania: importación y producción*. Madrid.
- Museo Civico "Carlo Verri" Biassono. Le lucerne Antiche. Le arti del fuoco II <http://www.museobiassono.it/italiano/Mostre/Lucerne/strutturale.gif> y <http://www.museobiassono.it/italiano/Mostre/Lucerne/SchemaDiLucerna.png> (Consulta: 15 febrero 2018).
- Ramos Sáinz, M.L. (2003): "Las prácticas funerarias en la Hispania romana. Síntesis de su ritual". En J. M. Iglesias (ed.): *Actas de los XIII Cursos Monográficos sobre el Patrimonio Histórico*. Ayuntamiento de Reinosa. Reinosa: 175-205.
- Tarradel, M. (1975): "La expansión del aceite y el uso de las lucernas. Un elemento metodológico para la historia agraria del mediterráneo antiguo". *Jornadas de metodología aplicada a las Ciencias Históricas I*. Santiago de Compostela: 17-38.
- Talbot, J. (1910): Clark Collection, Fig. Ec.53.102<sup>a</sup>. <http://web.archive.org> (Consulta el 12 de enero 2018).
- Teja Casuso, R. (en prensa): "Puro como el rocío de la tierra, el simbolismo mágico del lino entre los judíos paganos y cristianos". *Homenaje a Alberto Bernabé*. Madrid.
- Toutaine, J. (1986): "Lucerna". En Daremberg Ch. y Saglio, E. (eds.): *Dictionnaire des Antiquités Grecques et Romaines, III, 2*. Paris: 1320-1339.