

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

## La elaboración de aceite de oliva en la Bética romana. Técnicas y procesos

### *The elaboration of olive oil in Roman Baetica. Techniques and processes*

Yolanda Peña Cervantes<sup>1</sup>

#### Resumen

Analizamos en el presente trabajo las líneas maestras de la importante producción de aceite de oliva de la *Provincia Baetica*, destinado mayoritariamente al comercio interprovincial, prestando especial atención a las distintas regiones oleícolas que constatamos en la actualidad. De igual modo, analizamos el proceso de elaboración de este producto, en el que se emplean técnicas específicas de esta región con un alto grado de complejidad tecnológica. Desde el punto de vista técnico las almazaras béticas muestran una gran inversión constructiva, con una intensa mecanización y el uso de originales y complejos sistemas de elaboración. Esta novedosa tecnología oleícola será, posteriormente y en algunos casos, irradiada a otras provincias del Imperio.

**Palabras clave:** Aceite, *Baetica*, almazaras, molinos, prensas, *torcularia*

#### Abstract

In this paper we analyze the master lines of the important olive oil production of the *Provincia Baetica*, paying special attention to the different regions where this product is made, mainly destined for interprovincial trade. In the same way, we analyze the process of elaboration of this product, in which specific techniques of this region with a high degree of technological complexity are used. From the technological point of view, the Betic oil mills show a great constructive investment, with an intense mechanization and the use of original and complex elaboration systems. This novel olive technology will be, later and in some cases, irradiated to other provinces of the Empire.

**Key words:** Olive oil, *Baetica*, oil press, mills, press, *torcularia*

#### 1. INTRODUCCIÓN

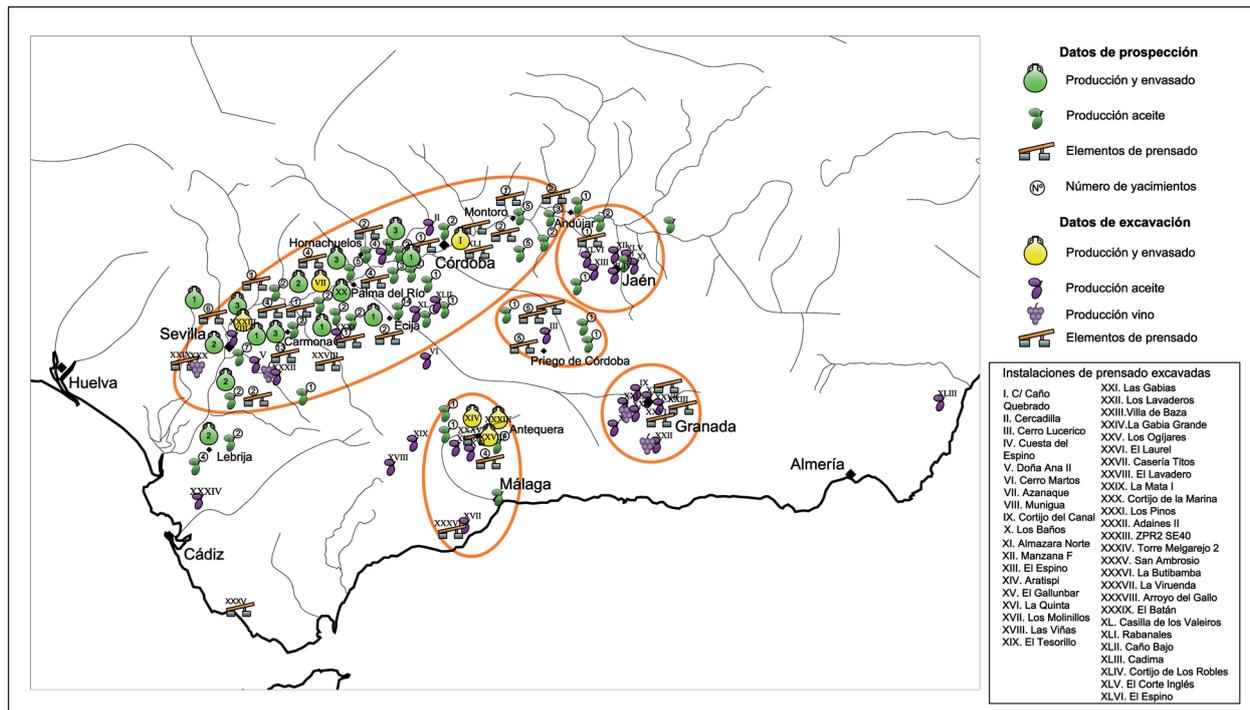
La profesora Carmen Fernández Ochoa, Melus, es ante todo para mí la persona que me inoculó el virus de la arqueología. Una “enfermedad” que ha condicionado por completo mi vida y que me ha convertido en aquello que soy. Los yacimientos de La Bienvenida, primero, Veranes, después, y Carranque, por último, me han visto crecer como arqueóloga, permitiendo formarme en un oficio duro y exigente, pero también maravilloso. Melus me ha enseñado (creo que nos ha enseñado a muchos) la paciencia, el rigor y la honestidad que deben acompañar a la práctica arqueológica. Y Melus es, también, mi maestra en la concepción más académica del término, como directora de mi Tesis Doctoral. Fue ella la que me empujó a las fermentaciones, molien-

das, estrujados, decantaciones e ingenios mecánicos que acompañan a la elaboración del vino y el aceite de oliva. Ambas cuestiones, la praxis arqueológica como profesional y la investigación de corte académico, van en mi caso unidas gracias a la intervención directa de Melus. Es mucho, muchísimo, lo que tengo que agradecerle y esta breve reflexión sobre la tecnología empleada en la elaboración del aceite bético, en ningún caso estará a la altura de esa deuda.

#### 2. EL ACEITE DE LA *PROVINCIA BAETICA*

La producción de aceite de la Bética en época romana, esencialmente en los siglos I al III d.C., constituye una de las principales industrias agropecuarias de corte excedentario del mundo preindustrial. Los abundantes estudios anfóricos y las excavaciones desarrolladas en el *Monte Testaccio* permiten constatar un altísimo volumen de producción con origen en esta provincia

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Educación a Distancia, [yolandapcervantes@geo.uned.es](mailto:yolandapcervantes@geo.uned.es)



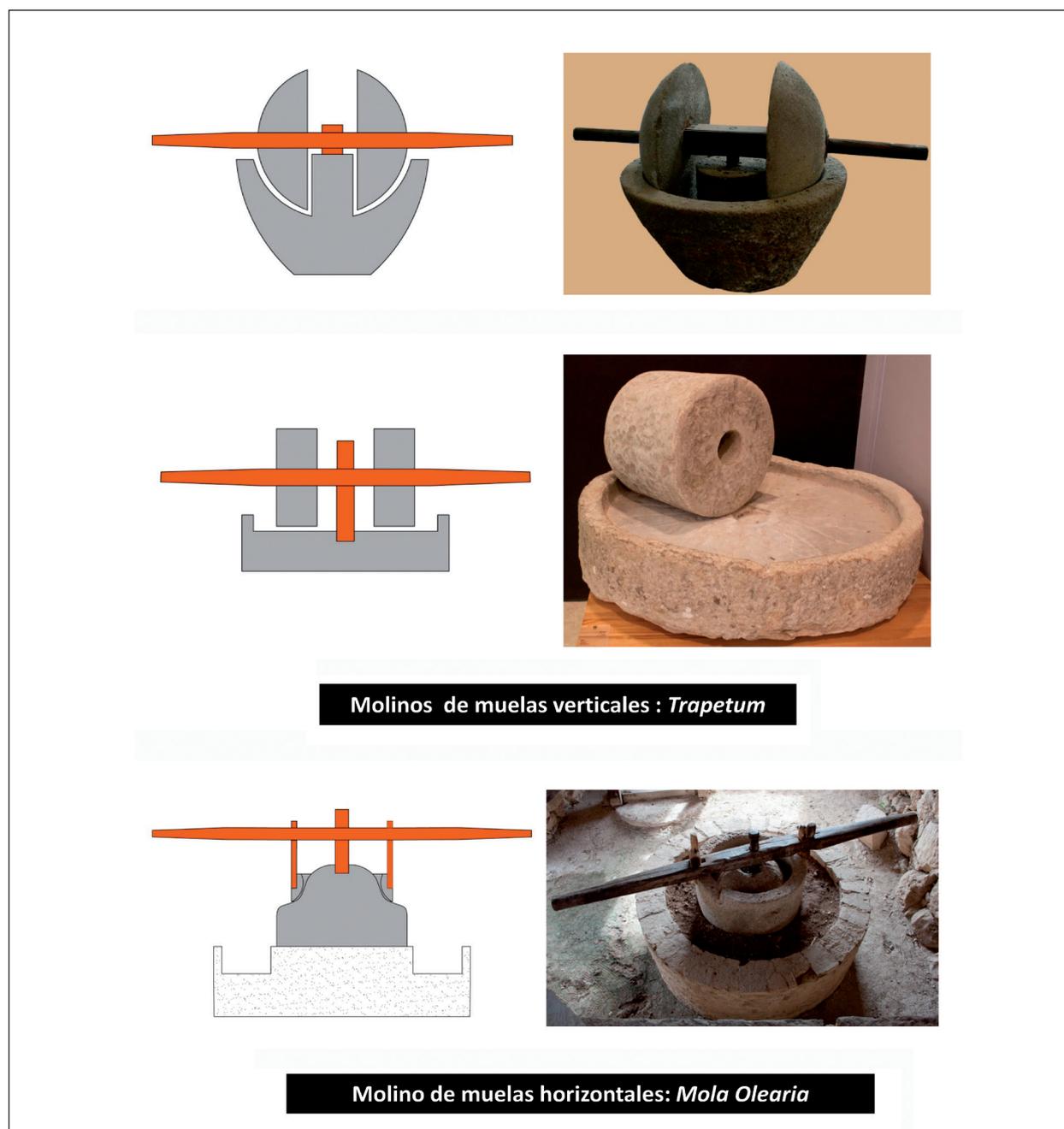
**Figura 1.** Distribución de los torcularia altoimperiales localizados en la actual Andalucía, con una relación de las instalaciones de prensado que han sido objeto de excavación. Autora: Y. Peña Cervantes.

destinado al comercio interprovincial, esencialmente Roma y el *limes* occidental. Se trata de una producción masiva de aceite de oliva, relativamente bien conocida en cuanto a sus rutas y volúmenes de comercialización, pero prácticamente inexplorada, hasta hace pocos años, en relación a sus centros de producción. La falta de excavaciones en las almazaras en las que se elabora este producto ha sido una constante en la investigación hasta hace apenas algunos años, lastrando nuestro conocimiento no sólo sobre este fenómeno productivo sino sobre la propia articulación de la ocupación rural en época romana en esta provincia.

La producción de aceite de oliva bético puede evaluarse desde el punto de vista cronológico y, hasta cierto punto, en su volumen de mercado a través de las ánforas que marcan su comercialización. Hasta el momento de la irrupción de las famosas Dr. 20, en época augustea, que constatan el inicio de la gran producción bética, se ha verificado la existencia de tres tipos de ánforas, que reciben el nombre genérico de ánforas ovoideas. La fabricación del primero de estos envases oleícolas, el tipo Ovoide 6, se fecha en el segundo cuarto del s. I a.C. y se mantiene hasta el año 30-20 a.C. Momento en el que es sustituido por la forma Oberaden 83 que derivará en la forma Haltern 71, precedente directo ya de las ánforas Dr. 20. La elaboración de esas ánforas, todavía conocidas en un estado embrionario, se concentra en el valle del Guadalquivir y en la costa de Cádiz y su comercialización se ha localizado en Roma y en el *limes* germánico (García Vargas *et al.*, 2019).

Desde el punto de vista de las instalaciones de elaboración de aceite de esta primera fase productiva, desgraciadamente, carecemos de datos que nos permitan analizar estos primeros compases de la gran producción excedentaria de aceite de la Bética (Peña, 2010: 173-174). Contamos tan sólo, por el momento, con un ejemplo de asentamiento productor de aceite en el s. I a.C. Se trata de la “torre recinto” o “casa fuerte” de El Tesorillo (Teba, Málaga) (Peña, 2010: 664-665). En la que se localiza una sencilla instalación de elaboración en la que se aprecia el uso de un molino horizontal en la trituración de la aceituna, sin que podamos determinar el sistema de estrujado utilizado.

A partir de los años 30 d.C. se constata la aparición del ánfora Dr. 20 y con ella la irrupción de la gran producción comercial Bética. Este ánfora, muy bien conocida por los estudios anfóricos y epigráficos, mantendrá su producción hasta los años 270-275 d.C., coincidiendo el fin de su elaboración con el cierre del gran vertedero del *Testaccio* en Roma. Durante 250 años la provincia Bética se convertirá, de esta manera, en la gran abastecedora de aceite de la capital del Imperio y del *limes* occidental. Ya a mediados del s. III d.C. comenzamos a contemplar la rarefacción de la presencia de las Dr. 20 y la irrupción de un nuevo envase oleícola, similar morfológicamente a esta pero con menor capacidad, que será designado como Dr. 23 y que se convertirá en el envase de comercialización del aceite de oliva bético en el bajo Imperio. Este contenedor continuará apareciendo en las mismas regiones que



**Figura 2.** Tipos de molino utilizados en época romana para la molienda de la aceituna. Autora: Y. Peña Cervantes.

su predecesor pero en un volumen considerablemente menor<sup>2</sup>.

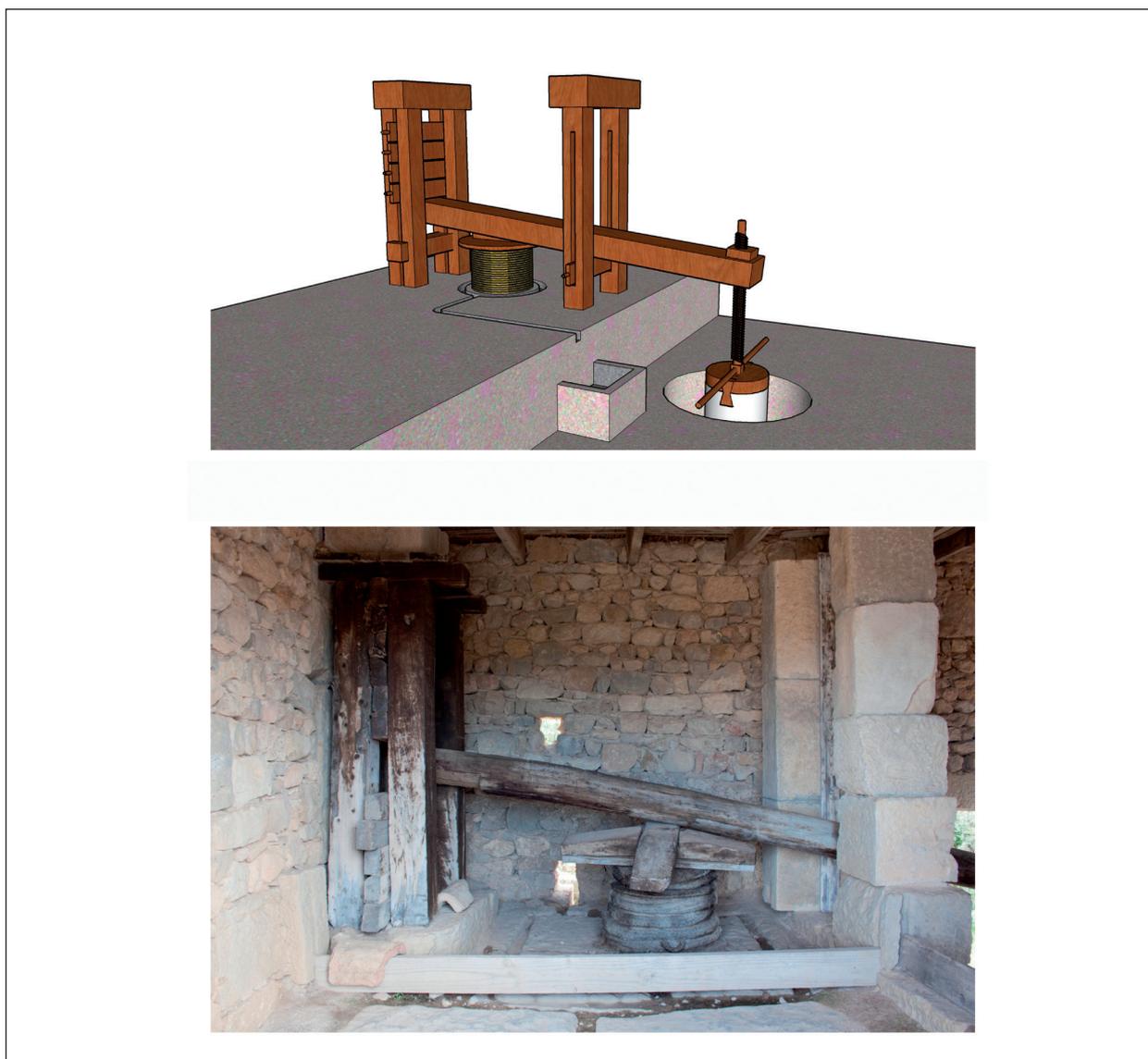
Los talleres que elaboran las Dr. 20 y 23 se concentran en el cauce navegable de los ríos Guadalquivir y Genil, en el territorio delimitado por las ciudades de *Hispalis*, *Corduba* y *Astigi*. También se ha localizado

<sup>2</sup> En relación a los estudios anfóricos vinculados con el aceite bético remitimos, entre otros muchos, a Berni 2008; Bourgeon, 2016; Díaz Rodríguez y Bernal, 2017; Moro y Berni, 2013; Remesal, 2010. Por su parte el *Monte Testaccio* ha sido objeto de intensos estudios y excavaciones por parte de Blázquez y Remesal (1999, 2001, 2003, 2007, 2010 y 2014).

la elaboración de estos envases en la costa de Málaga y no podemos descartar la existencia de puntos de elaboración en otras zonas costeras de la actual Andalucía<sup>3</sup>.

En lo que concierne a los centros de producción oleícola nuestro conocimiento está claramente menos avanzado. Solo en los últimos años comenzamos a

<sup>3</sup> Sobre el papel comercial de *Malaka* y sus producciones anfóricas remitimos a Serrano Ramos 2004; Mateos, 2015 y Corrales *et al.*, 2018. Junto con la fabricación costera malagueña de Dr. 20, se ha localizado igualmente su elaboración en Granada (Loma de Ceres, Molvizar) y Almería (Loma de Cabriles, El Ejido) (Díaz Rodríguez y Bernal, 2017: 149).



**Figura 3.** Reconstrucción ideal del sistema de prensado utilizado en las almazaras béticas (arriba). Fotografía de la restitución realizada en madera de la parte trasera y la zona de prensado de una prensa de viga en la Almazara del Foro de Volubilis (abajo). Autora: Y. Peña Cervantes.

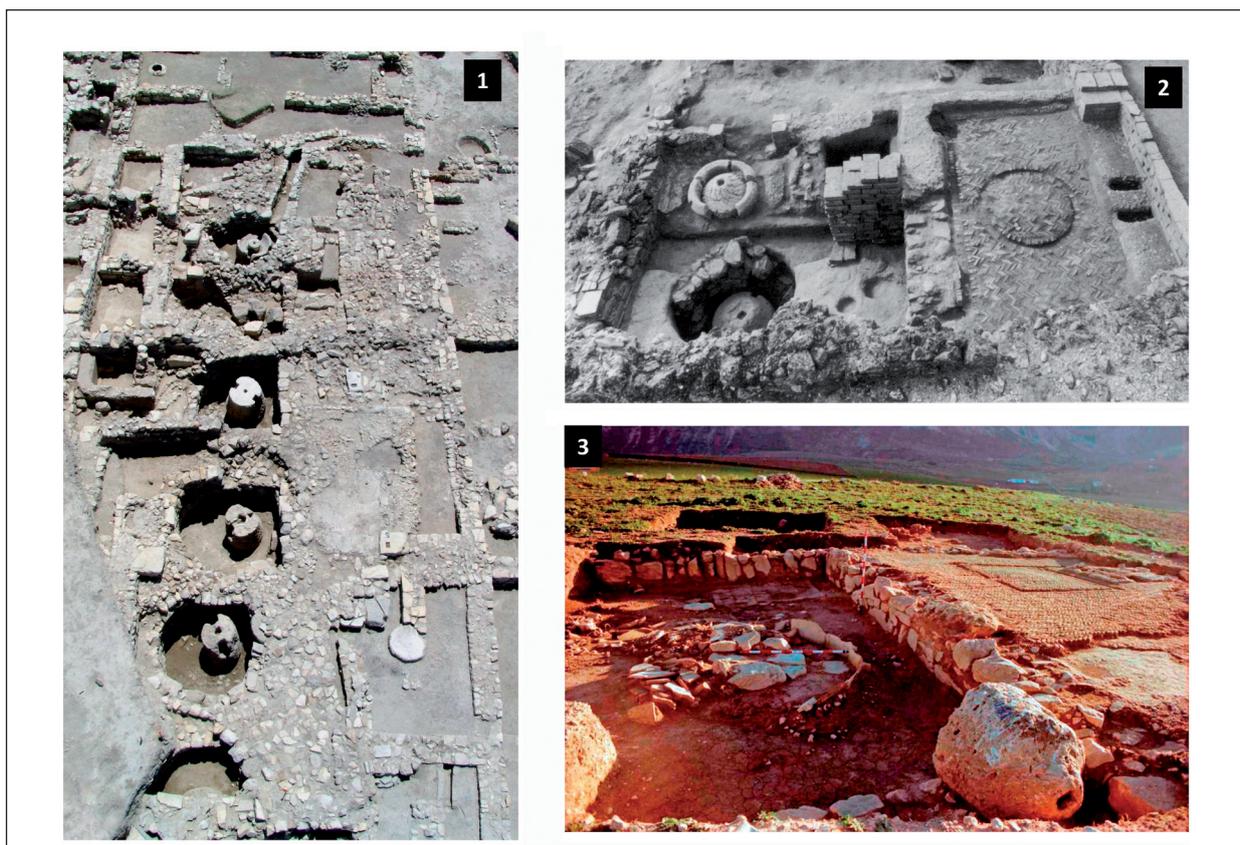
disponer de ejemplos concretos, bien datados, y con excavaciones suficientemente amplias que nos permitan reconstruir el proceso de elaboración del aceite de oliva en la Bética y caracterizar su producción desde el punto de vista organizativo, administrativo y de la organización agraria del territorio.

Las almazaras documentadas se distribuyen por todo el territorio de la provincia, constatando, hasta el momento, cinco grandes regiones productivas (Fig. 1). La principal zona de producción se localiza, como no podía ser de otro modo, a la vista de los hallazgos anfóricos, en el valle del Guadalquivir. Pero también encontramos una intensa concentración de almazaras en las actuales provincias de Málaga, Granada, Jaén y Córdoba (Peña, 2016 y e.p.).

En el caso del valle del Guadalquivir y el Genil, la mayor parte de las instalaciones oleícolas, documentadas hasta la fecha, se conforman como grandes encla-

ves industriales, dotados de hasta seis prensas y mayoritariamente permanecen en uso entre los s. I al III d.C. (Fig. 1), aunque hay algunos enclaves que mantienen su producción hasta época tardorromana. Una buena parte de estas almazaras se vinculan con alfares anfóricos, por lo que podemos deducir que existe una habitual conexión entre la elaboración de aceite y la fabricación de sus envases de comercialización, sobre todo en el alto Imperio<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> En los últimos años, intervenciones procedentes mayoritariamente de la arqueología preventiva han permitido conocer en extensión algunas de las numerosísimas almazaras de esta región, conocidas con anterioridad gracias casi exclusivamente a los hallazgos de superficie de Ponsich (1974, 1979, 1987 y 1991). Caben destacar los hallazgos de las instalaciones oleícolas de Cerro Martos (Peña, 2010: 794-795; Morín y Almeida, 2016), Los Pinos (Peña, 2016: 313-314; Fanjul y Buzón, 2016),



**Figura 4.** Vista aérea de la almazara de Los Robles (Jaén) (López Marcos y Buzón, 2016: Fig. 7); 4.2. Instalación oleícola de la Casa 2 de Munigua (Villanueva del Río y Minas, Sevilla). Autor: Peter Witte/Instituto Arqueológico Alemán.; 4.3. Almazara de El Gallumbar (Antequera, Málaga). Autor: M. Romero.

En el caso de Málaga, existe una intensa concentración de almazaras en los entornos de la actual Antequera. Se trata de pequeñas instalaciones, dotadas de una única prensa de viga, en funcionamiento mayoritariamente también entre los s. I y III d.C., aunque se constatan algunos ejemplos tardíos. El aceite sería trasladado en odres hasta la costa por vía terrestre, donde se trasvasaría a ánforas para su distribución en los mercados interprovinciales del Imperio. Cabe destacar también la existencia de diversas instalaciones oleícolas a pie de costa, que evidencian la amplia distribución del cultivo del olivo en toda la región<sup>5</sup>.

También en las tierras del interior de Córdoba, en la Sierra Subbética, se confirma una importante con-

centración de almazaras, cuyo volumen de producción parece superar necesariamente las necesidades de autoabastecimiento de esta comarca, como sucedía en el caso de Antequera. Desgraciadamente, todas las instalaciones descubiertas en esta región se conocen exclusivamente a partir de hallazgos de superficie, lo que limita enormemente nuestra capacidad de análisis. Hasta donde podemos entrever, se constata la aparición de grandes complejos oleícolas, algunos de ellos dotados de hasta seis prensas de viga, con una cronología mayoritaria de producción entre la segunda mitad del s. II y finales del s. III d.C. (Carrillo, 2011-2012).

Otra intensa concentración de producción oleícola se ha localizado en los entornos de la actual ciudad de Jaén. Aquí se ha delimitado un conjunto de almazaras de corte industrial, dotadas también de hasta seis prensas, cuya producción pudo ser distribuida más allá de los límites provinciales gracias a su traslado en odres hacia los puertos de atraque del Guadalquivir. Estas almazaras se encuentran ya en funcionamiento en época augustea o julio-claudia y, en algunos casos, permanecen en uso, aunque con una clara contracción de la producción, hasta el s. IV d.C.<sup>6</sup>

Adaines (Corzo, 2016; Peña, 2016: 311-313), Casilla de los Valerios (Fig. 6) (Carrillo, 2016) y Las Delicias (Mauné *et al.*, 2014; Bourgeon *et al.* 2018), entre otros. Para una visión conjunta de la producción olivarera del curso medio del Guadalquivir ver Peña (2016).

<sup>5</sup> La región de *Antikaria* presenta un alto grado de conocimiento de sus instalaciones oleícolas gracias a los trabajos de M. Romero (Romero, 2011-2012 y 2013-2014). Entre los once yacimientos excavados, tan sólo uno (Arroyo Simones) presenta una cronología tardía de construcción, mientras sólo una de las prensas fechadas en origen en época altoimperial, la de la almazara de La Quinta, continúa en uso más allá del s. III d.C. Para el análisis de las instalaciones costeras de esta provincia remitimos a Corrales (2011-2012).

<sup>6</sup> En los entornos de la actual Jaén cabe mencionar la excavación en superficie de dos grandes almazaras industriales en la urbanización de Marroquíes Bajos. Se trata de las instalaciones de



**Figura 5.** Almazara de la villa de Los Mondragones (Granada). En la parte superior detalle del pie de prensa cuadrangular en caliza y del pavimento de opus testaceum del espacio de estrujado. En la parte inferior, fotografías de la zona de accionamiento de las prensas, con grandes contrapesos cilíndricos de caliza alojados en fosas de maniobra circulares, reforzadas con mampostería. Fotografías: Á. Rodríguez Aguilera.

Cabe destacar, de igual modo, la concentración de pequeñas almazaras en la Vega de Granada, fechadas en época altoimperial, que remarcan la extensión e intensidad del cultivo del olivo en todo el mediodía peninsular. También en esta región comenzamos a entrever la existencia de grandes dominios agrarios en época tardía, que concentrarían una parte importante de la producción olivarera, posiblemente destinada al comercio de proximidad, como sucede en la gran almazara de la monumental villa de Los Mondragones, en el suburbio de la antigua *Florentia Iliberritana* (Fig. 5)<sup>7</sup>.

Desde el punto de vista tecnológico las almazaras béticas muestran una gran inversión constructiva,

Cuétara (Serrano Peña, 2004) y Cortijo de los Robles (Fig. 4.1.) (López Marcos y Buzón 2016). Para una visión de conjunto de la producción del alto Guadalquivir remitimos a Peña (2016 y e.p.).

<sup>7</sup> En los últimos años los trabajos de M. Orfila y su equipo permiten localizar una importante producción oleícola en la Vega de Granada (Orfila *et al.*, 2011-12), tanto en época altoimperial como tardía, aunque es pronto para determinar si esta producción está vinculada con el gran comercio interprovincial o se vincula con el abastecimiento comarcal (Peña, e.p.). Cabe destacar el hallazgo de la gran almazara de época tardía de la villa de Los Mondragones, ver Rodríguez *et al.* (2016).

con una intensa mecanización y el uso de originales y complejos sistemas de elaboración, como veremos a continuación. Esta novedosa tecnología oleícola será, posteriormente y en algunos casos, irradiada a otras provincias del Imperio.

### 3. TÉCNICAS Y PROCESOS DE ELABORACIÓN DEL ACEITE DE OLIVA EN LA PROVINCIA BAETICA

En el proceso de elaboración tradicional del aceite de oliva, tras la recogida de la aceituna, encontramos tres fases de elaboración, comenzando por la molienda, continuando con el estrujado de la aceituna y, terminando, con el decantado del zumo obtenido. Este procedimiento viene determinado por la propia naturaleza y composición de la aceituna. Por un lado, se trata de un fruto de gran dureza, lo que dificulta su estrujado y provoca la necesidad de una molienda previa, para rentabilizar el volumen de zumo obtenido. Por el otro, presenta una composición, que incluye junto al aceite, en un volumen medio del 20 %, un residuo sólido, llamado orujo, formado por la piel y el hueso que supone el 30 % del fruto, junto a un residuo acuoso, que incluye el agua de vegetación y diversos materiales or-

gánicos solubles en agua. Este último compuesto líquido, que recibe el nombre de alpechín, *amurca* en latín, ocupa en torno a la mitad del volumen de la aceituna y es liberado junto al aceite en el proceso de estrujado. Esta doble composición líquida de la aceituna obliga a separar ambos compuestos tras la extracción mecánica, en un proceso de decantado que se ve favorecido por la distinta densidad de ambas sustancias.

### 3.1. La molienda de la aceituna

El primer paso en el proceso de extracción del aceite es, pues, la molienda de la aceituna con el objeto de crear una pasta homogénea (*sampsā*) que ofrezca menos resistencia al prensado. En el mundo romano encontramos dos sistemas de molienda de la aceituna, con un claro componente regional (Fig. 2). De un lado, los molinos de muelas verticales, utilizados exclusivamente en el proceso de elaboración de aceites, y originarios de Grecia, desde donde se generalizarán con este propósito a todo el Mediterráneo. Estos molinos se corresponden con el término latino *trapetum*. Este molino, mayoritariamente de tracción humana, presenta una parte móvil, formada por una o dos muelas (*orbes*) que giran por rotación y traslación sobre un elemento fijo (*mortarium*). Dentro de este tipo de molinos encontramos dos subvariantes: molinos formados por muelas semicilíndricas que giran dentro de un *mortarium* de piedra que se adapta a su forma y molinos con orbes de sección circular dispuestos verticalmente sobre una solera plana de piedra (Fig. 2). La presencia de estos molinos es tremendamente reducida en las almazaras de la Bética, siendo muy escasos los ejemplares documentados. Hasta donde sabemos, se concentran casi exclusivamente en los entornos de Antequera, aunque se han localizado también algunos ejemplares fuera de esta región (Peña, 2011-2012: 38-42). Cabe destacar, así, el hallazgo de un *mortarium* de molino de muelas verticales hemisféricas, que aparece reutilizado como contrapeso en la segunda fase constructiva de la almazara de Los Robles (Fig. 4.1.) fechada en la segunda mitad del s. II d.C. (López Marcos y Buzón, 2016).

Junto con el uso puntual de molinos de muelas verticales, en los *torcularia* oleícolas de la Bética, se constata el uso mayoritario de molinos de muelas horizontales, designados como *mola olearia* o *mola suspensa* en las fuentes latinas. Estos molinos se corresponden con los molinos rotatorios cilíndricos vinculados de forma tradicional a la molienda del grano y a los que debemos otorgar, sin duda, un origen en el mundo ibérico. Estos molinos están formados por una parte fija (*meta*), de sección troncocónica y base cilíndrica, a la que se fija, gracias a un bastidor de madera, una parte móvil (*catilus*), con forma de corona y sección triangular. Estas piezas se disponen sobre una superficie circular de obra o piedra con un canal exterior en el que va depositándose la aceituna triturada (Fig. 2). Frente a los

molinos harineros, las piezas destinadas a la molienda de la aceituna presentan, generalmente, estrías en las zonas de fricción y son de mayor tamaño<sup>8</sup>. Este tipo de molino aparece utilizado de forma mayoritaria en todas las provincias de *Hispania* y su uso, en la trituración de la aceituna, se expandirá pronto a la Mauritania Tingitana, *Gallia* e Italia, y ya en Época Tardoantigua o, incluso, Islámica al resto de las regiones rivereñas del Mediterráneo<sup>9</sup>.

### 3.2. El estrujado de la aceituna

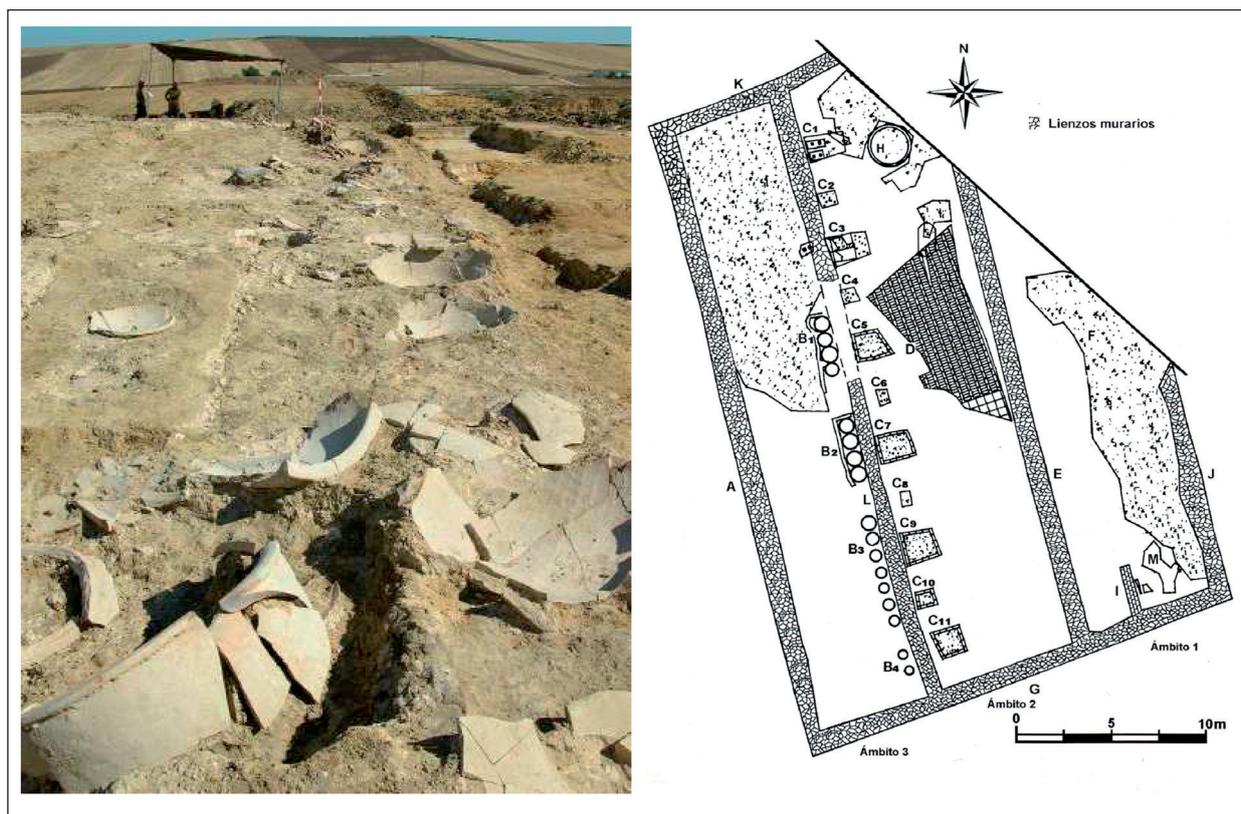
El elemento central de la elaboración de aceite lo constituye el estrujado de la aceituna. Aunque parte del aceite y su residuo acuoso se libera ya en el momento de la trituración, la mayor parte del zumo de la aceituna será extraído con la actividad de prensado. En el mundo romano encontramos una amplia diversidad de sistemas de presión, vinculados a las distintas tradiciones regionales, que se adaptan también a las necesidades específicas del volumen de producción al que están orientados y que dejan una huella desigual en el registro arqueológico<sup>10</sup>. En el caso de la Bética romana, hasta el momento, solo se ha documentado el uso de prensas de viga y tornillo en el proceso de elaboración de aceite.

Las prensas de viga reciben su nombre de su elemento más característico, una larga viga de madera, llamada *praelum*, que será la encargada de transmitir e incrementar, gracias a la ley de la palanca, la fuerza que se ejerce sobre uno de sus extremos sobre el cargo o masa a prensar. En el extremo anterior de la viga se sitúan el dispositivo que ejerce la fuerza que la hace descender. En el caso de las prensas de viga y tornillo se trata de un dispositivo de madera tallado como un tornillo sin fin que atraviesa la viga, haciéndola subir y bajar con su movimiento rotatorio (Fig. 3). Este elemento de madera aparece fijado a un componente

<sup>8</sup> A propósito de la designación de los molinos horizontales como *mola olearia* o *suspensa* en las fuentes clásicas ver Sáez (2011-12). Sobre el origen hispano de este tipo de molinos remitimos a Alonso (2015). Por su parte, en relación a su uso en las almazaras hispanas y específicamente béticas ver Peña (2011-12: 38-42 y 2014: 233-237).

<sup>9</sup> En relación a la expansión de los molinos de muelas horizontales en la molienda de la aceituna ver Frankel (2012; Ayalon *et al.* 2013 y Brun, 2004a: 7-10).

<sup>10</sup> Desde el punto de vista de la complejidad tecnológica en las labores de estrujado, tanto de vino como de aceite, encontramos de forma genérica tres gradaciones. Entre los sistemas simples de estrujado encontraríamos las prensas de torsión; en un segundo escalón, dentro de la rentabilidad de extracción, las prensas de bastidor ya sean de cuñas o tornillo directo; las prensas más eficientes serían las prensas de viga y entre ellas la variante accionada con el uso de un tornillo sin fin, que son las que constatamos en Bética. Para más información sobre los sistemas de estrujado utilizados en el mundo romano remitimos a Peña (2014: 218-228).



**Figura 6.** Fotografía de los dolia de boca ancha utilizados para la recepción del aceite tras el estrujado de la aceituna del yacimiento de Los Pinos (Fuentes de Andalucía, Sevilla) (Fanjul y Buzón, 2016: Fig. 8) (Izquierda). Planta del yacimiento de Casilla de Los Valerios (Santella, Córdoba) (Carillo, 2016: Fig. 1) en la que se aprecian los dolia vinculados con la recogida y primera decantación del aceite (Derecha).  
Media Caja: 12,25x8,25 cm.

pétreo, que actúa como contrapeso, y que en el caso de las almazaras que nos ocupan se caracteriza porque aparece situado, de forma exenta, dentro de una fosa para facilitar la subida y bajada de la viga. En el caso bético, el contrapeso se eleva en el momento de máxima presión de la prensa para incrementar la fuerza de prensado. La viga debía ser sólidamente fijada en su extremo opuesto para contrarrestar la fuerza ejercida desde la zona de accionamiento, que se transmite de esta forma a la zona de prensado, situada en un punto intermedio.

Las prensas de época romana utilizadas en la Bética presentan unos elementos constructivos y mecánicos similares a los de las prensas de viga y quintal tradicionales de Andalucía, demostrando como la tecnología oleícola en esta región se ha mantenido, prácticamente, sin cambios desde época de augusto hasta la mecanización de los procesos agrícolas.

La detección del uso de estas prensas viene determinada por la aparición de contrapesos cilíndricos dotados de diversos tipos de entalles para fijar el tornillo de madera<sup>11</sup>. Han aparecido en un gran número fuera

de contexto y cuando aparecen en posición primaria lo hacen dentro de fosas generalmente circulares, aunque existen también ejemplos cuadrangulares como en el caso de Los Robles, habitualmente revestidas con mampostería (Fig. 4 y 5). Estos elementos pétreos, están realizados en piedras locales, generalmente calizas (García Arrabal y Peña, 2017). Aquellos tallados *ex novo* presentan un diámetro medio de 1m con una altura de media de 1,6m.

Los ejemplos más antiguos de estas prensas de viga y tornillo en Roma provienen de la Bética y el desarrollo de esta tecnología, que será definida por Plinio como el más eficiente de los sistemas de prensado existentes en su época<sup>12</sup>, debe vincularse con el desarrollo

la construcción de este tipo de prensas. Los contrapesos cilíndricos quedarían vinculados, con una amplia tipología dentro de sus entalles, que incluyen aquellos que no presentan perforación circular o cuadrangular central, con las prensas de viga y tornillo. Para más información sobre este particular remitimos a Peña (2010-11: 45 y 2014: 224-225).

<sup>12</sup> El texto de Plinio el Viejo sobre los sistemas de prensado utilizados en su época para la elaboración de vino y aceite, constituye un documento único para el análisis de la evolución de la tecnología antigua de estrujado. Este texto, sin embargo, es muy controvertido y ha sido objeto de numerosas lecturas y relecturas. En este sentido cabe destacar la reciente traducción e interpretación realizada por Burton y Lewit (2019).

<sup>11</sup> La identificación del tipo de accionamiento utilizado en las prensas de viga viene determinada, casi exclusivamente, por la tipología del contrapeso ante la ausencia en el registro arqueológico de los elementos lígneos, que son mayoritarios en

de la gran producción excedentaria de aceite de oliva de esta región. Ya desde, al menos, mediados del s. I d.C. encontramos el uso de prensas de viga y tornillo en la zona meridional hispana, y su uso se mantendrá a lo largo de todo el periodo romano, perviviendo en época visigoda y andalusí hasta llegar a época moderna y contemporánea. Fuera de Hispania, esta tecnología será rápidamente irradiada a Mauritania Tingitana, localizando su uso masivo en las almazaras urbanas de Volubilis en el s. II d.C., sustituyendo a la tecnología de accionamiento basada en el uso de un torno, palanca y maromas de cuerda. En *Gallia* se generalizará su uso, también en detrimento de las prensas de viga y torno, en el s. III d.C. En el caso de Italia, encontraremos su uso puntual desde el s. II d.C. Fuera de estas regiones, el uso de la tecnología del tornillo aplicada a la prensa de viga no se constatará en época romana. En el caso de Grecia y el Levante Mediterráneo su utilización se introducirá en época bizantina y en el Norte de África no se generalizará hasta época árabe<sup>13</sup>.

Posiblemente sea el uso de este potente sistema de prensado el que condicione la necesidad de generar un sólido punto de compensación de la palanca en la parte trasera de la viga, que se manifiesta, en el caso de las almazaras béticas, con la utilización de un sistema de dobles parejas de vigas verticales traseras, en las que se encajaría la parte posterior del *praelum* (Fig. 3). Etnográficamente, las prensas de la actual Andalucía utilizan también dos pares de vírgenes traseras para aguantar el empuje del contrapeso. Este sistema de fijación se localiza, casi de forma exclusiva, en la zona meridional hispana y en el N. de Marruecos, y su aparición está vinculada con las mejoras tecnológicas desarrolladas en las almazaras béticas para maximizar su volumen de producción (Peña, 2011-12: 48-49).

Otro elemento también específico de las instalaciones de prensado béticas es el uso de pavimentos de *opus latericium*, mayoritariamente *opus spicatum*, dispuestos sobre un preparado previo de *opus signinum*. Este elemento constructivo no es originario, sin embargo, de nuestra región, ya que su uso en los *torcularia* itálicos, tanto vinícolas como oleícolas, está atestiguado ya desde, al menos, el I a.C. (Baratta, 2005). A pesar de que, por tanto, no parece tratarse de un aporte local, el uso de este tipo de pavimentos se generalizará en todas las almazaras de la región, convirtiéndose casi en un elemento identificador de la actividad oleícola. Su uso parece justificarse como medida para mejorar el trabajo de los operarios, evitando resbalones, y también por su carácter refractario que permitiría mantener una temperatura lo más elevada posible en la zona de estrujado para facilitar la fluidificación del aceite (Peña, 2011-12: 47-48).

### 3.3. El decantado del aceite

Tras el prensado, y con la mayor celeridad posible, para evitar la oxidación del producto, se inicia la fase de decantado destinada a separar el aceite del agua presente de forma natural en la aceituna, el alpechín, y del agua añadida en el proceso de prensado. La menor densidad del aceite propicia que tras un periodo en reposo esta sustancia suba a la superficie, dejando en el fondo el desecho del prensado. La separación de ambas sustancias puede realizarse simplemente de forma manual, retirando con un cazo el aceite de la superficie o utilizar sistemas mecánicos más complejos, que incluyen receptáculos interconectados (*structile gemella*) que permiten el paso del aceite o del alpechín (Peña, 2011-12: 50 y 2014: 238-239).

Los procesos de decantado utilizados en Bética muestran una alta complejidad tecnológica, así como el uso de estrategias con un marcado componente regional. Es habitual encontrar almazaras que presentan filas de *dolia* de boca ancha, a modo de lebrillos<sup>14</sup>, conectados con la zona de estrujado, en los que se realizaría una primera decantación. Desgraciadamente, el estado de conservación de estos elementos cerámicos impide definir, en la mayor parte de los casos, como se produce la separación del aceite y el alpechín. En este sentido son muy interesantes los hallazgos del complejo oleícola de Las Delicias, en la que los *dolia* están dotados de un sistema de sifón que permite el trasvase del alpechín, mientras el aceite se deriva por su parte superior a otro depósito gracias a un rebosadero (Mauné *et al.*, 2014; Bourgeon *et al.*, 2018).

En algunos casos, junto a estos *dolia* en batería, encontramos también cubetas de decantación interconectadas para realizar una última decantación del aceite antes de su envasado en ánforas, como constatamos en los yacimientos de Los Pinos I (Fig. 6) (Peña, 2016: 313-314; Fanjul y Buzón, 2016) y Adaines (Corzo, 2016; Peña, 2016: 311-313). En estas cubetas podría también almacenarse el aceite, tras su completo decantado, hasta el momento de su comercialización en primavera. Estos sistemas complejos de decantado son característicos de los grandes complejos productivos, dotados de más de una prensa. En las almazaras más pequeñas encontramos depósitos simples en el que el trabajo de decantación se realiza a mano, como en el caso de La Quinta (Romero y Vargas, 2016a), o, como mucho, cubetas interconectadas como en el caso del Gallubar (Romero y Vargas, 2016b) (Fig. 4.1.).

<sup>13</sup> Sobre la generalización de las prensas de viga y tornillo en el ámbito mediterráneo ver Peña 2011-2012: 43; Waliszewski, 2014: 170-176; Burton y Lewit, 2019; Callot, 2013; Brun, 2004a: 13-19 y 2004b; Dzierzbicka, 2018.

<sup>14</sup> Se trata de unos recipientes cerámicos de boca ancha, escasa profundidad y perfiles próximos a los lebrillos que podrían corresponderse con los *patula dolia* señalados por Plinio (Hist. Nat. 14,13).

## 4. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, N. (2015): "Moliendo en ibero, moliendo en griego: aculturación y resistencia tecnológica en el Mediterráneo occidental durante la Edad del Hierro". *Vegueta*, 15: 23-36
- Ayalon, E.; Tal, O. y Yehuda, E. (2013): "A Twelfth-Century Oil Press Complex at the Crusader Town of Arsur (Apollonia-Arsuf) and the Olive Oil Industry in the Latin Kingdom of Jerusalem". *JEMAH-S*, 1-4: 259-291.
- Baratta, G. (2005): *Römische Kelteranlagen auf der Italienischen halbinsel*. Barcelona.
- Blázquez, J.M. y Remesal, J. (eds.) (1999): *Estudios sobre el Monte Testaccio (Roma) I*. Barcelona.
- Blázquez, J.M. y Remesal, J. (eds.) (2001): *Estudios sobre el Monte Testaccio (Roma) II*. Barcelona.
- Blázquez, J.M. y Remesal, J. (eds.) (2003): *Estudios sobre el Monte Testaccio (Roma) III*. Barcelona.
- Blázquez, J.M. y Remesal, J. (eds.) (2007): *Estudios sobre el Monte Testaccio (Roma) IV*. Barcelona.
- Blázquez, J.M. y Remesal, J. (eds.) (2010): *Estudios sobre el Monte Testaccio (Roma) V*. Barcelona.
- Blázquez, J.M. y Remesal, J. (eds.) (2014): *Estudios sobre el Monte Testaccio (Roma) VI*. Barcelona.
- Berni, P. (2008): *Epigrafía Anfórica de la Bética. Nuevas Formas de Análisis*. Barcelona.
- Bourgeon, O. (2016): "Nuevos datos sobre la producción de ánforas Dressel 23 en el valle del Genil". En R. Járrega y P. Berni (eds.): *Amphorae ex Hispania: paisajes de producción y consumo*. Tarragona: 334-346.
- Bourgeon, O.; Pagnoux, C.; Mauné, S.; García-Vargas, E.; Ivorra, S.; Bonhomme, V.; Ater, M.; Moukhli, A. y Terral, J.F. (2018): "Olive tree varieties cultivated for the great Baetican oil trade between the 1st and the 4th centuries ad: morphometric analysis of olive stones from Las Delicias (Ecija, Province of Seville, Spain)". *History and Archaeobotany*, 26: 463-476
- Brun, J. P. (2004a): *Archéologie du vin et l'huile. De la préhistoire à l'époque hellénistique*. Paris.
- Brun, J. P. (2004b): *Archéologie du vin et de l'huile dans l'Empire romain*. Paris.
- Burton, P. y Lewit, T. (2019): "Pliny's Presses: the True Story of the First Century Wine Press". *Klio*, 101 (2): 543-598.
- Carrillo, J. R. (2011-12): "La producción de aceite en el interior de la Bética: la Subbética cordobesa". En J.M. Noguera y J.A. Antolinos (eds.): *De vino et oleo hispaniae*. Murcia: 349-380.
- Carrillo, J. R. (2016): "Casilla de los Valerios-Casilla del Niño Bonito (Santella)". En R. Hidalgo (ed.): *Las villas romanas de la Bética*, 2: 261-269.
- Callot, O. (2013): "Les pressoirs du Massif Calcaire: une vision différente". *Topoi Suppl.* 12: 97-109.
- Corrales, P. (2011-12): "Aceite y salazones como base de la economía malacitana en época imperial. Nuevas evidencias". En J.M. Noguera y J.A. Antolinos (eds.): *De vino et oleo hispaniae*. Murcia: 431-440.
- Corrales, P.; Suárez, J. y Arancibia, A. (2018): "La elaboración de ánforas en la Bahía de Malaca. Estado de la Cuestión". *Ex Officina Hispana-Cuadernos de la SECAH*, 3: 113-132.
- Corzo, S. (2016): "Adaines II (Alcalá de Guadaira)". En R. Hidalgo (ed.): *Las villas romanas de la Bética*, 2. Sevilla: 649-658.
- Díaz Rodríguez, J.J. y Bernal, D. (2017): "De las alfarerías de Baetica: focos de producción, tecnología y análisis microespacial de las estructuras de producción". En C. Fabião, J. Raposo, A. Guerra y F. Silva (eds.): *Olearia romana. Seminário Internacional e Ateliê de Arqueologia Experimental*. Lisboa: 139-179.
- Dzierzbicka, D. (2018): *OINOS. Production and Import of Wine in Graeco-Roman Egypt*. Varsovia.
- Fanjul, A. y Buzón, M. (2016): "Los Pinos I (Fuentes de Andalucía)". En R. Hidalgo (ed.): *Las villas romanas de la Bética*, 2. Sevilla: 717-727.
- Frankel, R. (2012): "Ancient Technologies: Complete vs. Conceptual Transfer". *Tel Aviv*, 39: 115-126.
- García Arrabal, D. y Peña Cervantes, Y. (2017): "La Cantera Honda de Posadas (Córdoba): una extracción de material lapideo presumiblemente vinculada a la explotación olivarera del curso medio del Guadalquivir en época romana". *Romvta*, 16: 195-218.
- García Vargas, E.; Almeida, R.R.; González Cesteros, H. y Sáez, A.M. (eds.) (2019): *The Ovoid Amphorae in the Central and Western Mediterranean. Between the last two centuries of the Republic and the early days of the Roman Empire*. Oxford.
- López Marcos, A. y Buzón, M. (2016): "Cortijo de los Robles (Jaén)". En R. Hidalgo (ed.): *Las villas romanas de la Bética*, 2. Sevilla: 336-345.
- Orfila, M.; Maeso, C.; Sánchez, E. y Moreno, S. (2011-12): "La ocupación rural de la Vega de Granada. Villae, aceite y vino". En J.M. Noguera y J.A. Antolinos (eds.): *De vino et oleo hispaniae*. Murcia: 421-430.
- Mateos, D. (2015): "Producción anfórica en la costa malacitana desde la época púnica hasta el periodo julioclaudio". *Lvcentvm*, 34: 183-206. <http://doi.org/10.14198/LVCENTVM2015.34.07>
- Mauné, S.; García Vargas, E.; Bourgeon, O.; Corbeel, S.; Carrato, C.; García, S.; Bigot, F. y Vázquez, J. (2014): "L'atelier d'amphores à huile Dr. 20 de Las Delicias à Ecija (Prov. de Séville, Espagne)". *SFE-CAG, Actes du Congrès de Chartes*: 419-444.
- Morín, J. y Almeida, R. (2016): "Cerro Martos (Herrera)". En R. Hidalgo (ed.): *Las villas romanas de la Bética*, 2. Sevilla: 734-739.
- Moro, J. y Berni, P. (2013): "Los sellos de las ánforas olearias béticas en la Antigüedad Tardía". *Hornos, talleres y focos de producción alfarera en Hispania: I Congreso Internacional de SECAH, Ex Officina Hispana*, 1: 295-306.

- Peña Cervantes, Y. (2010): *Torcularia. La producción de vino y aceite en Hispania*. Tarragona.
- Peña Cervantes, Y. (2011-12): "Variantes tecnológicas hispanas en los procesos de elaboración de vino y aceite en época romana". En J.M. Noguera y J.A. Antolinos (eds.): *De vino et oleo hispaniae*. Murcia: 37-58.
- Peña Cervantes, Y. (2014): "Bodegas y almazaras en Hispania: Estructuras y ámbitos de producción". En M. Bustamante y D. Bernal (eds.): *Artífices idóneos. Artesanos, talleres y manufacturas en Hispania, Anejos de Archivo Español de Arqueología*, 71: 211-267.
- Peña Cervantes, Y. (2016): "Instalaciones productivas agropecuarias. En R. Hidalgo (ed.): *Las villas romanas de la Bética*, 1. Sevilla: 283-322.
- Peña Cervantes, Y. (e.p.): "Ad Baeticum Olevm Faciendvm. Actualité de la recherche sur les huileries d'époque romaine dans la Provincia Baetica". *La production d'huile et d'amphores oléicoles dans le bassin du Guadalquivir à l'époque romaine*. Barcelona.
- Ponsich, M. (1974): *Implantation rurale antique sur les Bas Guadalquivir. T1. Séville-Alcalá del Río-Lora del Río-Carmona*. Paris.
- Ponsich, M. (1979): *Implantation rurale antique sur les Bas Guadalquivir. T II. La Campana-Palma del Río-Posadas*. Paris.
- Ponsich, M. (1987): *Implantation rurale antique sur les Bas-Guadalquivir. T. III: Bujalance, Montoro, Andújar*. Madrid.
- Ponsich, M. (1991): *Implantation rurale antique sur les Bas Guadalquivir. T. IV: Écija, Dos Hermanas, Los Palacios y Villafranca, Lebrija, Sanlúcar de Barrameda*. Madrid.
- Remesal, J. (2010): "De Baetica a Germania, consideraciones sobre la ruta y el comercio atlántico en el Imperio romano". En F. Marco, F. Pina y J. Remesal (eds.): *Viajeros, peregrinos y aventureros en el mundo antiguo*. Barcelona: 147-160.
- Rodríguez Aguilera, A.; García-Consuegra, J.M.; Rodríguez Aguilera, J. y Pérez, M.J. (2016): "Los Mondragones (Granada)". En R. Hidalgo (ed.): *Las villas romanas de la Bética*, 2. Sevilla: 280-290.
- Romero, M. (2011-12): "Producción oleícola durante la Antigüedad en la depresión de Antequera: estudios en el ager antikariensis y singiliensis". En J.M. Noguera y J.A. Antolinos (eds.): *De vino et oleo hispaniae*: 381-400.
- Romero, M. (2013-14): "Villas romanas en la depresión de Antequera: novedades desde la arqueología preventiva". *Romvula*, 12-13 (1): 221-282.
- Romero, M. y Vargas, S. (2016a): "La Quinta (Antequera)". En R. Hidalgo (ed.): *Las villas romanas de la Bética*, 2. Sevilla: 458-467.
- Romero, M. y Vargas, S. (2016b): "El Gallumbar (Antequera)". En R. Hidalgo (ed.): *Las villas romanas de la Bética*, 2. Sevilla: 395-399.
- Sáez, P. (2011-2012): "La *suspensa mola* de Columela y las *moleae oleariae*". En J.M. Noguera y J.A. Antolinos (eds.): *De vino et oleo hispaniae*. Murcia: 59-76.
- Serrano Peña, J.L. (2004): "Consideraciones sobre la producción de aceite en el alto Guadalquivir: El caso de Aurgi (Jaén)". *Archivo Español de Arqueología*, 77: 159-176.
- Serrano Ramos, E. (2004): "Alfares y producciones cerámicas en la provincia de Málaga: balance y perspectivas". En D. Bernal y L. Lagóstena (eds.): *Figlinae Baeticae. Talleres alfareros y producciones cerámicas (siglos II a. C.-VII d. C.)*. Oxford: 161-194.
- Waliszewski, T.B. (2014): *Elaion: Olive oil production in Roman and Byzantine Syria-Palestine*. Varsovia.