

Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB) (1992-2015)

MIGUEL ÁNGEL CAU,^{1, 2} ROSA MARIA ALBERT,^{1, 2} JOSEP MARIA GURT,¹
VERÓNICA MARTÍNEZ,¹ CATALINA MAS FLORIT,¹ ALESSANDRA PECCI,¹
PAUL REYNOLDS,^{1, 2} GISELA RIPOLL,¹ EVANTHIA TSANTINI¹
Y FRANCESC Tuset^{1*}

1. ERAAUB / Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona

2. ICREA / Institutió Catalana de Recerca i Estudis Avançats

www.eraaub.com



1. Introducció

En el marco conmemorativo de los 50 años de la revista *Pyrenae*, el equipo editorial ha considerado oportuno dedicar este volumen a sintetizar la investigación del Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la Universitat de Barcelona. Para ello se ha solicitado a cada uno de los grupos de investigación que lo conforman una síntesis de su labor investigadora.

A los actos conmemorativos de la revista *Pyrenae*, cabe añadir otra efeméride importante como es el centenario de la lección inaugural de Pere Bosch Gimpera en la Universitat de Barcelona que se celebrará en 2016. Resulta paradójico, sin embargo, que en un momento con motivos para celebraciones, la sensación sea más bien de desazón. La Universitat de Barcelona se encuentra sumida en un proceso de reforma de sus estructuras que signi-

* Los firmantes de este artículo lo hacen en nombre del resto de investigadores y colaboradores del ERAAUB.

ficará la desaparición del citado Departamento, y conllevará un futuro incierto para la arqueología. Los arqueólogos de esta universidad tenemos, por tanto, poco que celebrar, pero *Pyrenae* y su 50.º aniversario bien merecen el esfuerzo. Esta síntesis que ofrece el ERAAUB, uno de los grupos de investigación más antiguos del departamento, tiene, por consiguiente, un sabor agrisado y será necesariamente muy parcial, puesto que la larga trayectoria del grupo y el gran número de investigadores vinculados de una manera u otra al mismo obliga a dejar muchos aspectos sin tratar. En este sentido, esta contribución se centra en presentar de someramente las principales áreas de investigación del grupo, así como los principales proyectos, haciendo mayor hincapié en el período 2009-2015, con referencias por supuesto a algunos proyectos y logros anteriores.

2. La organización del grupo y principales líneas de investigación

Los orígenes del ERAAUB deben buscarse en 1985 con la creación de la línea de investigación departamental sobre *Caracterización físico-química y mineralógica de cerámicas arqueológicas*. En aquellos años, en la Cátedra de Arqueología Cristiana y Antigüedad Tardía, dirigida a la sazón por Pere de Palol, se aglutina un grupo de profesores y estudiantes interesados en la aplicación de ciencias experimentales en arqueología y, en particular, en la caracterización arqueométrica de cerámicas. En ese contexto, se crea el Equip de Recerca Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAUB), dirigido entonces por J.M. Gurt. En 1992, fue reconocido oficialmente por la Universitat de Barcelona y poco después, en 1995, se convertía en Grup de Recerca de Qualitat de la Generalitat de Catalunya, siendo hoy en día «grup de recerca consolidat», siempre con financiación.

En sus orígenes, el equipo tenía como objetivo esencial la aplicación de técnicas físico-químicas y mineralógicas al estudio de las cerámicas arqueológicas con un particular interés por los períodos romano y tardoantiguo. Otros investigadores habían trabajado ya en este campo en España, pero, volviendo la vista atrás, en los años ochenta la iniciativa era realmente innovadora en el panorama nacional, particularmente porque surgía de un departamento de arqueología y porque, a diferencia de otras iniciativas más individuales, tenía vocación de grupo desde sus inicios. La mayor parte de investigadores del equipo compaginó el trabajo analítico con otros aspectos de la investigación arqueológica, incluyendo el trabajo de campo en yacimientos tan emblemáticos para la arqueología romana y tardoantigua como las ciudades de *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca) y *Clunia* (Burgos), por ejemplo. En 2009, una vez cumplido el objetivo inicial de introducir y consolidar las técnicas físico-químicas y mineralógicas en el estudio de las cerámicas arqueológicas, se decidió consolidar otros aspectos de la investigación arqueológica, hasta entonces enmascarados por la dedicación preferente a la arqueometría. Fue en ese momento cuando el equipo

se amplió incorporando oficialmente a otros miembros que no se habían dedicado a la arqueometría, pero que trabajaban ya de forma 'oficiosa' ligados al grupo, modificando tanto el nombre oficial como el acrónimo para acomodar en ellos la arqueología en su sentido más amplio. Se convierte así en el Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB), dirigido desde entonces por Miguel Ángel Cau. En fechas recientes, se ha producido la integración del antiguo Grup d'Estudis Paleoecològics i Geoarqueològics (GEPEG), liderado por Rosa Maria Albert, en el ERAAUB, reforzando el grupo, incrementando su masa crítica y significando un gran avance en las posibilidades de estudio del paleoambiente y la paleovegetación, entre otros aspectos.

El grupo de investigación tiene en la actualidad una doble dedicación: la arqueología y la arqueometría. A lo largo de su historia, han sido numerosos los investigadores que han formado parte del mismo. Actualmente, más allá de los que oficialmente pueden figurar en las solicitudes para la «convocatòria d'ajuts per donar suport a les activitats dels grups de recerca» (SGR) del AGAUR, el grupo comprende unos cuarenta investigadores, entre miembros y colaboradores, en diferentes estadios de sus carreras investigadoras. Son componentes del grupo varios investigadores de la Universitat de Barcelona: R.M. Albert, M.Á. Cau, J.M. Gurt, V. Martínez, J.S. Mestres, A. Pecci, A. Rauret, P. Reynolds, G. Ripoll, E. Tsantini y F. Tuset; postdoctorales actualmente realizando estancias en otros centros: D. Cabanes, C. Mas, M. Portillo, B. Vallori; investigadores de otras instituciones: M. Bonifay, I. Iliopoulos, G. Montana, M. Orfila; predoctorales (vinculados al grupo durante el período de realización de la tesis): M. Alonso, A. Angourakis, R. Arán, G. Camacho, J. Cardell, J.M. Coll, L. Creus, D. Montoliu, I. Esteban, S. Faedda, F. Inserra, L. Fantuzzi, A. López, J. Riutort, Á. Rodríguez, B. Rubio, L. Turell, A. Valenzuela, y colaboradores tanto nacionales como internacionales: N. Armentano, M. Bamford, E. Gurri, R. Cuesta, R. Sala, M-E. Gardel, N. Molist, E. Orri y X. Esteve.

La investigación del grupo se concentra en grandes áreas de investigación que incluyen a su vez varias líneas, muchas de ellas interconectadas, y numerosos proyectos. Las grandes áreas de investigación pueden detallarse de la siguiente manera:

- a) Aplicación de ciencias experimentales en arqueología (ARCHAEOM)
 - a1. Caracterización, tecnología y proveniencia de materiales arqueológicos
 - a2. Etnoarqueología y etnoarqueometría
 - a3. Análisis de residuos orgánicos
 - a4. Reconstrucciones paleoambientales y de paleovegetación
 - a5. Datación radiocarbónica (DATING) y prospección geofísica (GEOPH)
- b) Transformaciones sociales, económicas y culturales de la Antigüedad a la Edad Media (TRANROMWORLD)
 - b1. La transformación de la ciudad
 - b2. Arquitectura eclesiástica y la transformación del mundo rural
 - b3. Investigaciones en sistemas insulares
 - b4. Antropología física y arqueología funeraria

- c) Cultura material del Mediterráneo: de época romana a la Antigüedad tardía (ROMATCULT)
- d) Arqueología de Asia central (ASIA)

Además de estas líneas donde se concentra la mayor parte de proyectos de investigación autonómicos, nacionales o internacionales, el grupo mantiene de manera constante dos líneas estratégicas: a) el ERAAUB como un centro analítico para la comunidad científica y su papel en la transferencia de conocimiento desde las humanidades, y b) formación y movilidad de investigadores.

EL ERAAUB es un laboratorio de referencia para el estudio de las cerámicas arqueológicas. En ese sentido, se explota la investigación por contrato dando servicio a otras instituciones e investigadores, así como a numerosas empresas. En los últimos años, el catálogo de servicios se ha ampliado a aspectos más arqueológicos, como excavaciones, prospecciones, modelización y, con la reciente fusión del antiguo GEPEG, también a todas aquellas técnicas que sirven para la reconstrucción paleoambiental y de paleovegetación. De este modo, el grupo participa activamente de la investigación por contrato, canalizada a menudo a través de la Fundació Bosch i Gimpera, con numerosos proyectos para diversas entidades públicas y privadas, ofreciendo su experiencia en el campo de la arqueometría de cerámicas arqueológicas y en otros aspectos de la investigación arqueológica. Una de las características del equipo es que a lo largo de su historia ha mantenido una relación estable con el Museu de Badalona, así como en determinados momentos con las empresas privadas Pròleg, S.L. y SOT Prospecció, lo que ha posibilitado la transferencia de conocimiento. En 1995, se desarrolló un proyecto de reproducción de cerámicas arqueológicas con la Escuela de Cerámica de La Bisbal y, más tarde, el proyecto europeo CERAMED UE¹ con la misma temática.

Otro aspecto claramente transversal que ocupa al ERAAUB desde sus orígenes es el de la formación y movilidad de investigadores. En todas sus actividades, el equipo siempre ha desempeñado un papel importante en la formación de jóvenes investigadores españoles y extranjeros.² Como resultado de esta labor destacan las numerosas tesis doctorales leídas en el seno del grupo o dirigidas por sus investigadores, así como tesis actualmente en curso. Así pues, el grupo ha podido obtener a lo largo de estos años varias becas predoctorales de diferentes programas —FPU, FPI, FI, APIF, entre otros— que han contribuido a la tarea formativa. Resulta particularmente significativo que todos aquellos alumnos becados que han podido realizar sus tesis doctorales en el seno del equipo han conseguido defenderlas. También se han realizado y defendido, dentro de la estructura del grupo o dirigidos por sus miembros, tesis de licenciatura, DEA, trabajos finales de máster y trabajos finales de grado.

1. *Identification, Recovery and Improvement of Ancient Mediterranean Ceramic Manufacturing Technologies for the Reproduction of Ceramic Artefacts of Archaeological Value* (CERAMED), Research Directorate Generale, European Commission, European Community, ICA3-CT-2002-10018, IP: Ion Siotis.
2. Véase al final de este texto una selección de tesis doctorales, siempre en relación con uno o varios proyectos del equipo.

El equipo ha promovido la movilidad de los investigadores en general, tanto en relación con la formación internacional de nuestros estudiantes como con la acogida de otros investigadores nacionales y extranjeros en nuestra unidad. En lo tocante a captación de recursos humanos obtenidos en convocatorias públicas competitivas, más allá de los profesores de universidad, el grupo cuenta con tres ICREA research professors. En cuanto a investigadores postdoctorales, ha sido posible incorporar a varios investigadores gracias a programas como Marie Curie, Beatriu de Pinós, Juan de la Cierva o Ramón y Cajal, por citar algunos ejemplos.

3. Aplicación de ciencias experimentales en arqueología (ARCHAEOM)

El equipo ha tenido desde sus orígenes una fuerte orientación arqueométrica, utilizando la aplicación de ciencias experimentales en arqueología no como un objetivo en sí mismo, sino como medio para resolver problemas de índole arqueológica e histórica. Las técnicas analíticas fueron utilizadas inicialmente para investigar la proveniencia, tecnología y funcionalidad de los materiales cerámicos. Esta línea es absolutamente transversal y está directamente relacionada con las líneas TRANROMWORLD, ROMATCULT y ASIA. Además, por lo que se refiere a esta gran línea, existe también un interés por cuestiones metodológicas más allá de los casos de estudio particulares.

El equipo se ha centrado en distintos aspectos: *a)* teoría de la arqueometría, estudio de los procesos postdeposicionales, tratamiento y modelización de los datos, verificación de asunciones en arqueometría cerámica; *b)* etnoarqueología y etnoarqueometría; *c)* estudio y caracterización de cerámicas romanas y tardoantiguas del Mediterráneo; *d)* estudio y caracterización de materiales cerámicos de Asia central; *f)* análisis de residuos orgánicos en cerámicas, y *g)* reconstrucciones paleoambientales y de paleovegetación, entre otros.

3.1. Caracterización, tecnología y proveniencia de materiales arqueológicos

En lo concerniente a la caracterización de cerámicas, la atención se centra principalmente en el Mediterráneo occidental, con un interés particular en los sistemas insulares como las islas Baleares, Cerdeña y Sicilia. También ha trabajado de manera continuada en la Península Ibérica y Francia, y ha ampliado, en fechas relativamente recientes, sus intereses al Mediterráneo oriental y Asia central. En algunas de estas regiones, donde el trabajo arqueométrico es más intenso, la caracterización de los materiales arcillosos regionales ha sido fundamental (Montana *et al.*, 2011); esto ha contribuido a la obtención de una primera idea de las materias primas que estaban disponibles, sus propiedades tecnológicas, sus características y su

variabilidad composicionales, lo cual puede ser muy útil para las comparaciones con estudios de casos arqueológicos. Con el mismo espíritu, la etnoarqueología cerámica y lo que hemos llamado etnoarqueometría (Buxeda, Cau y Kilikoglou, 2003; Cau, 2003; Cau *et al.*, 2015) se ha utilizado en particular para poner a prueba los métodos y asunciones en la investigación arqueométrica y explorar las tradiciones cerámicas presentes y pretéritas en ciertas regiones.

En relación con las clases cerámicas estudiadas, el ERAAUB tiene experiencia analítica en un amplio espectro de materiales, pero especialmente en materiales fenicio-púnicos y helenísticos (por ejemplo, Iliopoulos, Cau y Montana, 2009), romanos y tardoantiguos del Mediterráneo occidental y oriental, así como de Asia Central.

En cuanto a la metodología, el grupo desarrolló un marco teórico que ha acompañado los estudios de las cerámicas arqueológicas a lo largo de su andadura (Buxeda *et al.*, 1995; Cau, 2003). Si bien no es el momento ahora de detenerse en este aspecto, merece la pena destacar que todo trabajo arqueométrico parte del planteamiento de un problema arqueológico a resolver y del establecimiento de lo que se ha denominado «probabilidades a priori». En el estudio arqueométrico, el grupo ha defendido siempre la aplicación de una combinación de técnicas analíticas. En nuestro caso, el grupo trabaja de manera rutinaria con fluorescencia de rayos X como técnica química, si bien utiliza puntualmente ICP-ES o ICP-MS, así como activación neutrónica en colaboración con otros laboratorios. La difracción de rayos X (DRX) se utiliza para determinar las principales fases cristalinas, que resulta fundamental para la identificación de fases de cocción y fases secundarias. La caracterización mineralógica y petrográfica mediante microscopía óptica mediante lámina delgada es también una técnica de rutina. Experimentos de recocción y microscopía electrónica de barrido (SEM-EDS, SEM-BS, SEM-SE) para estudiar la microestructura y el estadio de sinterización, así como para el microanálisis de fases minerales, vidrio, engobes, barnices, decoraciones, etc. se realizan también de manera habitual. El equipo también ha tenido siempre interés por cuestiones más teóricas, como las particularidades de los datos composicionales, los problemas de alteración y contaminación por uso o por procesos postdeposicionales, la clasificación automática (Cau *et al.*, 2004; Baxter *et al.*, 2008) o el estudio de la variabilidad composicional (Buxeda y Kilikoglou, 2003).

Las cerámicas tardorromanas del Mediterráneo occidental

La caracterización arqueológica y arqueométrica de cerámicas tardoantiguas del Mediterráneo occidental, con el objetivo esencial de comprender los patrones de producción, distribución y consumo, es una de las líneas prioritarias del equipo desde los inicios de los años noventa. En el año 2002, la importancia de esta línea llevó a la creación de la conferencia internacional *Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphora: Archaeology and Archaeometry* (LRCW) (Gurt, Buxeda y Cau, 2005), que se ha convertido en el foro internacional de debate más importante para estas clases cerámicas. En fechas recientes, esta línea se ha articulado a través de varios proyectos centrados preferentemente,

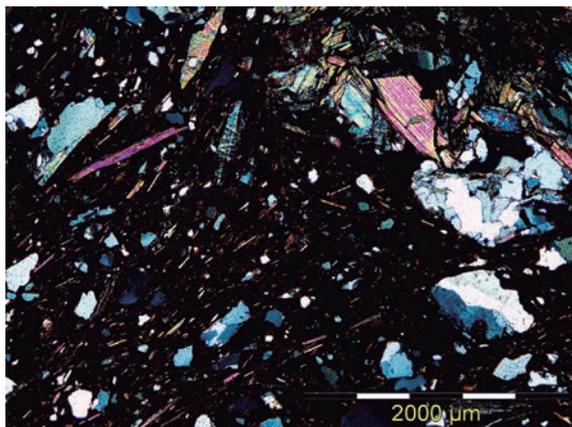


Fig. 1. Microfotografía de una lámina delgada de cerámica tardorromana de cocina a 40X en nicoles cruzados. Corresponde a una fábrica ampliamente distribuida en la parte occidental del Mediterráneo que presenta una composición rica en moscovita y otros componentes de origen metamórfico (Foto: M.Á. Cau).

aunque no de modo exclusivo, en las cerámicas comunes y de cocina³ (fig. 1). El proyecto CERPOANTAR,⁴ significaba un paso más en la caracterización de los materiales de las Baleares. Asimismo, la sospecha de que algunas de las fábricas de cocina de amplia distribución en el Mediterráneo occidental pudiesen tener un origen en la isla de Cerdeña motivó un proyecto específico sobre este territorio⁵ en el que se analizaron materiales procedentes de Santa Eulalia (Cagliari), Vicus Lanusei (Cagliari), Nora y diversos yacimientos indígenas con reocupación en época tardoantigua. Esos materiales se han comparado con la geología regional, con el análisis de algunas arcillas y material etnográfico de Cerdeña y con materiales de distintos yacimientos de las islas Baleares y de la costa peninsular, como Barcelona, Mataró, Tarragona, Valencia, Alicante, etc. Se ha estudiado también la producción de la isla de Pantelleria (Montana *et al.*, 2007). En su conjunto, los análisis realizados, con resultados especialmente relevantes en las Baleares (por ejemplo, Cau, 2003 y 2007; Buxeda *et al.*, 2005; Cau, Tsantini y Gurt, 2010), Cerdeña (Bassoli *et al.*, 2010) y la Península Ibérica (Macias y Cau, 2012), constituyen una de las bases de datos analíticas más importantes sobre cerámicas comunes y de cocina tardoantiguas en el Mediterráneo occidental, convirtiendo el ERAAUB en un laboratorio de referencia en ese sentido.

3. Destaca en este sentido, aunque ya finalizado, el proyecto europeo *Integrating geochemical and mineralogical techniques: a new approach to raw materials and archaeological ceramic provenance* (GEOPRO) TMR Network, ERB 4061 PL 97-0191 (ERB FMRXCT970165), coordinado por P.M. Day (University of Sheffield), centrado en aspectos metodológicos de arqueometría de cerámicas, pero que permitió un avance significativo en el estudio de las cerámicas tardías de las Baleares, puesto que el ERAAUB como *partner* del proyecto utilizó ese caso de estudio.
4. *Poblamiento y cerámica durante la antigüedad tardía en las Islas Baleares: el caso de Mallorca* (CERPOANTAR), HUM2005-00996/Hist, del Plan Nacional de I+D+i, dirigido por M.Á. Cau.
5. Acción integrada hispano-italiana *Archaeology and Archaeometry of Late Roman Cooking Wares in the Western Mediterranean: the Sardinian case* (HI-2005-067), liderada por M.Á. Cau (ICREA-UB) y S. Santoro (Università degli studi di Parma). Se ha trabajado en estrecha colaboración con G. Montana de la Università degli studi di Palermo y con I. Iliopoulos, de la University of Patras (Grecia), con quienes colaboramos de manera continuada en aspectos arqueométricos.



Fig. 2. Ànfora tardoantiga de producció africana procedentes de contextos de *Iluro* (Mataró) (Foto: L. Fantuzzi).

Esta línea se ha articulado en los últimos años a partir de los proyectos de Plan Nacional LRCWMED⁶ y LRPWESTMED,⁷ que abarcan un amplio territorio del arco mediterráneo con la colaboración de un número importante de especialistas de varios países. El trabajo en Cerdeña ya se había intensificado a través del proyecto citado, así como del proyecto CENTRAWEM.⁸ También se ha desarrollado el proyecto PROFOLANT⁹ cuyo objeto era determinar los contenidos a través del análisis de residuos orgánicos de las cerámicas culinarias y ánforas, con resultados interesantes (Pecci y Cau, 2014; Pecci *et al.*, 2012; Inserra *et al.*, 2015). Una de las apuestas del proyecto activo LRPWESTMED, además de por las cerámicas comunes y de cocina, es por el material anfórico tardoantiguo (fig. 2), con un estudio sistemático de algunos yacimientos del nordeste peninsular como Tarragona (Fantuzzi, Cau y Macias, 2015) y Empúries (Fantuzzi, Cau y Aquilué, e.p.) o sobre las importaciones orientales (Fantuzzi, Cau y Reynolds, 2013). En este contexto de estudio arqueométrico de las cerámicas romanas, nuestros intereses se han expandido también hacia el este del Mediterráneo.

6. *Arqueología y arqueometría de cerámicas de cocina tardorromanas en el Mediterráneo Occidental: una aproximación integral* (LRCWMED), HAR2009-08290/Hist, dirigido por M.Á. Cau.

7. *Cerámicas tardorromanas en el Mediterráneo occidental: explorando el comercio regional y de larga distancia a través de ciencias experimentales* (LRPWESTMED), HAR2013-45874-P, del Plan Nacional de I+D+i, dirigido por M.Á. Cau.

8. *Projecto Lost and survived ceramic traditions in the Western Mediterranean: The Sardinian Case*, FP7/Marie Curie Intra-European Fellowships (IEF) (G. Montana, IP; E. Tsantini, Marie Curie Fellow) (PIEF-GA-2009-235702).

9. *Production, Trade and Consumption of Food in Late Antiquity and Early Middle Ages*, FP7/Marie Curie Intra-European Fellowships (IEF) (M.Á. Cau, IP; A. Pecci, Marie Curie Fellow) (PIEF-GA-2009-235863, UB project number 235863).

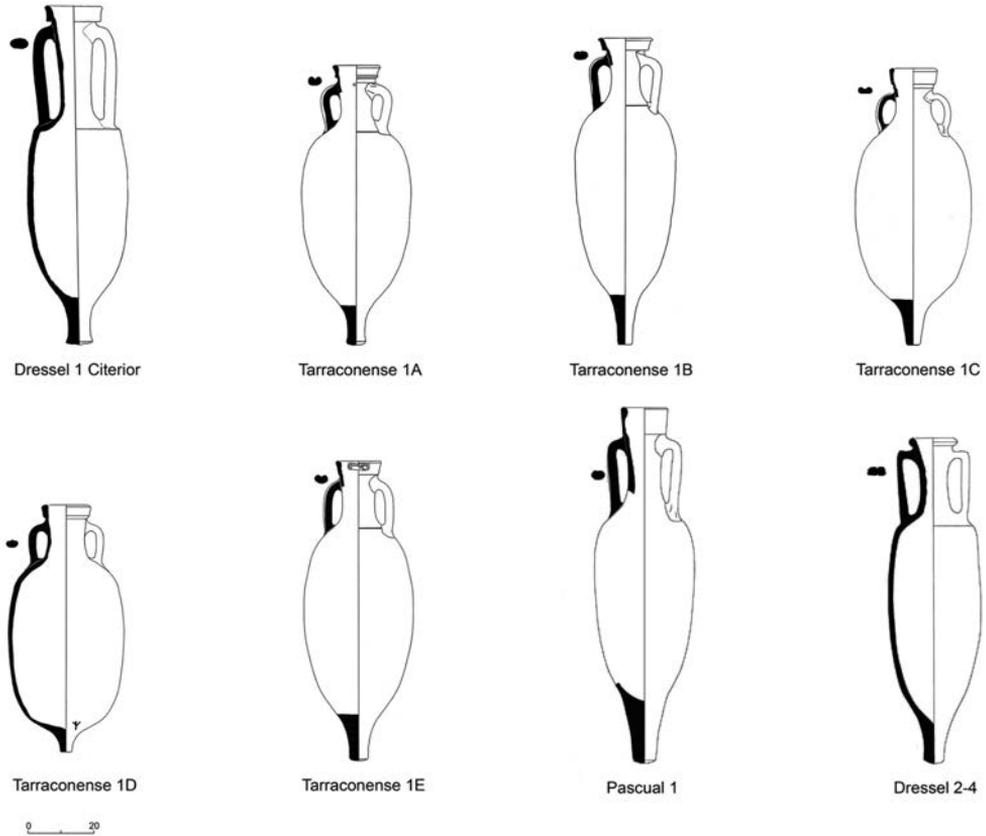


Fig. 3. Tipología de las ánforas vinarias de *Hispania Citerior-Tarraconensis* fabricadas entre los siglos I a.C. y I d.C.

La caracterización de producciones anfóricas republicanas y altoimperiales

El ERAAUB se ha consolidado como uno de los equipos de investigación más importantes en el estudio de las ánforas de época romana. Destaca especialmente la línea de investigación centrada en analizar las dinámicas económicas y socioculturales que caracterizaron la producción de ánforas vinarias de la *Hispania Citerior Tarraconensis* y su difusión comercial entre los siglos I aC y I dC (fig. 3). La investigación realizada ha llevado a la creación de una base de datos única que recoge datos de la contextualización arqueológica y de la caracterización arqueométrica de unas 1400 ánforas correspondientes a los tipos Dressel 1 Citerior, Tarraconense, Pascual 1, Dressel 2-4, Dressel 7-11 y Oberaden 74, fabricadas en el nordeste de la Península Ibérica. Por un lado, se han estudiado las producciones de 20

talleres cerámicos instalados a lo largo del litoral y prelitoral catalán.¹⁰ La caracterización mediante el análisis por fluorescencia de rayos X, difracción de rayos X y el análisis petrográfico utilizando láminas delgadas ha permitido identificar la composición química, mineralógica y petrográfica de esas producciones, así como evaluar los procesos tecnológicos de fabricación cerámica de cada *figlina*, aprovisionamiento y procesado de materias primas, modelado y cocción de ánforas. El objetivo es valorar la variabilidad y estandarización de los patrones tecnológicos y tipológicos detectados en cada centro a lo largo del período de actividad alfarera, para hacer inferencias sobre las dinámicas productivas que se desarrollaron a escala local, regional y provincial entre los siglos I aC y I dC. Así, se han reconocido unas zonas productoras específicas próximas a cauces fluviales importantes y/o a núcleos urbanos, principalmente portuarios, que aseguraban en ambos casos la difusión comercial de las ánforas vinarias a escala intraprovincial y entre provincias. No obstante, la actividad alfarera y, por extensión, la vitivinicultura intensiva no se iniciaron al mismo tiempo en todas las zonas, ni en todas se fabricaron los mismos tipos anfóricos, ni se utilizaron siempre las mismas prácticas de sellado epigráfico (Martínez, 2014).

El estudio de las ánforas vinarias se ha centrado también en aspectos comerciales. El comercio intraprovincial ha sido evaluado a partir de la caracterización arqueométrica de un gran número de ánforas procedentes de centros de redistribución comercial y centros de consumo de la provincia: *Barcino* (Barcelona), *Baetulo* (Badalona), *Iluro* (Mataró), *Emporiae* (Empúries) (Martínez [ed.], 2015). Estos estudios han permitido constatar que los núcleos urbanos provinciales acogen mayoritariamente las ánforas producidas en su *hinterland*, aunque se ha documentado la existencia de un comercio de redistribución a escala regional y provincial.

La base de datos incluye un número considerable de ánforas procedentes de seis pecios fechados en momentos específicos del fenómeno productivo y comercial del vino del nordeste peninsular; a partir de estos datos se ha evaluado el comercio en tránsito a partir de diversos pecios¹¹ cuyo destino era *Narbo Martius* (Narbona). Estos estudios apuntan a que prevaleció el comercio de redistribución hacia la Galia y la principal área exportadora fue la Layetana (Martínez *et al.*, 2013a y b; Martínez [ed.], 2015). También se ha evaluado la difusión comercial hacia las Baleares —ánforas de *Pollentia* y Sa Mesquida (Mallorca)— y el comercio marítimo hacia la Península Itálica mediante la caracterización de las ánforas del pecio Ouest Giraglia (Cap Corse). Ya que Narbona fue el principal puerto de destino de estas ánforas, el estudio contempla la caracterización de un gran número de envases vinarios procedentes de Port-la-Nautique y de otras áreas de la ciudad. La difusión comercial en la *Gallia* ha sido examinada a través de casos de estudio particulares:

10. Aumedina (Tivissa), El Vilarenc (Calafell), Barri Antic-Vila Vella (Sant Boi de Llobregat), Can Reverter (Sant Vicenç dels Horts), Can Tintorer (El Papiol), Can Pedrerol (Castellbisbal), *Barcino* (Barcelona), *Baetulo* (Badalona), La Salut (Sabadell), Can Feu (Sant Quirze del Vallès), Cal Ros de les Cabres (El Masnou), Ca l'Arnau (Cabrera de Mar), El Morè (Sant Pol de Mar), El Mujal (Calella), Can Viader (Malgrat de Mar), Fenals (Lloret de Mar), Ermedàs (Cornellà de Terri), Collet de Sant Antoni (Calonge) y Llafranc (Palafrugell).
11. Els Ullastres (Palafrugell) y Cap del Vol (Port de la Selva), en la costa catalana, y Cap Béar 3, Port-Vendres 4 y Port-Vendres 5 (Port-Vendres), en el sur de Francia.

Lattara (Lattes), *Castella* (Murviel-les-Montpellier), *Lugdunum* (Lion), *Burdigalia* (Burdeos), *Vesunna Petrucoriorum* (Périgueux), *Antran* (Vienne). La difusión de las ánforas vinarias del nordeste peninsular hacia los campamentos militares del *limes* germano ha sido evaluada mediante el estudio de las importaciones halladas en Haltern, Oberaden y Anreppen situados en el valle del Lippe (Martínez, 2011-2012 y 2013; Martínez [ed.], 2015). La base de datos también incluye ánforas con sello epigráfico y/o grafiti procedentes de centros productores, pecios y centros de consumo, lo que ofrece datos validados para el establecimiento de la procedencia de estas marcas.

Caracterización arqueométrica de cerámicas arqueológicas en Asia

El conocimiento actual sobre las producciones cerámicas fabricadas y utilizadas en Asia central es escaso. No existen tipologías cerámicas publicadas que ayuden a los arqueólogos a clasificar y fechar de manera estandarizada los contextos cerámicos y a establecer analogías claras entre el registro estratigráfico de los distintos yacimientos. La atribución de las cerámicas a un período específico se lleva a cabo, aún en muchos casos, sin considerar la secuencia estratigráfica y sin utilizar técnicas de datación absoluta. Mientras que algunas teorías han tratado de atribuir una tradición centroasiática generalizada a la producción cerámica desarrollada en la región bactriana, otros especialistas han defendido la introducción de influencias culturales exógenas (persa, helenística o islámica, entre otras) a lo largo de la historia. Los primeros intentos sistemáticos de clasificación tipológica son muy recientes y se basan en cerámicas localizadas en determinados centros, como Merv en Turkmenistán o Termez en Uzbekistán (Gurt *et al.*, 2015). Desde 2006, el ERAAUB lleva a cabo sistemáticamente el análisis de la composición geoquímica de cerámicas de diversos yacimientos y la evaluación de los procesos tecnológicos de fabricación cerámica, utilizando técnicas de análisis químico, mineralógico y petrográfico (Tsantini *et al.*, 2015; Martínez *et al.*, e.p.).

La investigación arqueométrica de cerámicas arqueológicas ha sido financiada a través de varios proyectos dirigidos por J.M. Gurt Esparraguera: Expedición arqueológica a Uzbekistán (2006-EXCAV00013, DURSI), para el período 2006-2008, y Aplicación de nuevas técnicas y metodologías arqueológicas en la Estepa asiática y sistematización de resultados (HAR2008-01730/Hist, Ministerio de Educación y Ciencia) entre 2009 y 2011. El muestreo y enfoque metodológico ha sido recientemente ampliado a través del proyecto CAMOTECCER.¹² El objetivo de estos proyectos es ampliar nuestro conocimiento sobre las cerámicas producidas y utilizadas en la antigua zona bactriana por las diversas realidades socioeconómicas (pueblos sedentarios agrícolas y pueblos pastores nómadas y seminómadas de las estepas) en el seno de las grandes entidades histórico-culturales (helenística-

12. *Caracterización y Modelización de los procesos tecnológicos en la fabricación cerámica de sociedades antiguas de Asia Central. Del Helenismo al Islam* (HAR2012-32653/Hist, Ministerio de Economía y Competitividad), para los años 2013-2015, dirigido por V. Martínez Ferreras.



Fig. 4. Tchingiz Tepe (Termez, Uzbekistán). Horno cerámico de la zona RF y restos del combustible empleado antes de su abandono definitivo (sg. Martínez *et al.*, 2014, lám. 17).

seleúcida, greco-bactriana, kushan, kushan-sasánida, islámica) que se desarrollaron desde la llegada del helenismo a finales del siglo IV aC hasta el siglo XII dC. Recientemente se ha ampliado el marco cronológico de estudio a contextos cerámicos de importantes asentamientos de la Edad del Bronce (correspondientes al Bronze Age Oxus Cultural Complex) y del período aqueménida. Por un lado, se pretende crear una primera secuencia tipológica a partir de contextos cerámicos bien fechados. Un segundo objetivo es reconstruir los procesos tecnológicos de la fabricación cerámica característicos de las diversas entidades (selección, aprovisionamiento y procesado de materias primas, modelado, tratamientos superficiales y cocción de las piezas) (fig. 4). Para ello, se ha realizado el diseño formal de una base de datos única en la investigación centroasiática que ha sido implementada con datos empíricos obtenidos de la contextualización y caracterización de unas 700 cerámicas procedentes de una veintena de yacimientos.¹³

13. Buston, Djarkutan, Mollali Tepe, Sapalli Tepe, Gazimulla Tepe, Kuchuk Tepe, Dabil Kurgan, Bandhykhan Tepe, Kampyr Tepe, Kurganzol, Dalverzin Tepe, Mirzakultepe, Termez (Citadel, Tchingiz Tepe, Kara Tepe, Rabat), Zar Tepe, Khosijat Tepe, Tchurobkurgan y Balalyk Tepe.

La base de datos ha derivado en la creación de un modelo tecnológico que describe las dependencias entre las diferentes variables recogidas en las muestras cerámicas. Mediante un tratamiento estadístico multivariante adecuado, se pueden explorar los procesos de toma de decisiones involucrados en la fabricación de los diversos tipos cerámicos a lo largo del período considerado y definir los patrones tecnológicos característicos de cada fase y yacimiento. De esta manera, se pretende evaluar los procesos de interacción cultural y de transferencia tecnológica acontecidos a lo largo del período considerado en este espacio de contacto y migraciones, así como determinar los momentos y causas de cambio y/o continuidad tecnológica. La investigación realizada en CAMOTECCER ofrece también interesantes posibilidades para evaluar la existencia o no de nexos culturales entre los pueblos mediterráneos y los de Asia central, especialmente en períodos históricos clave: el desarrollo de la cultura helenística tras la llegada de Alejandro Magno, su evolución tras la migración nómada yuezhi que desembocó en la fundación del Imperio kushan, paralelo al romano, y el desarrollo del islam en Oriente y Occidente a finales del siglo VIII dC.

3.2. Estudio de residuos orgánicos en cerámicas arqueológicas

Una línea de investigación que se ha desarrollado a lo largo de los últimos años en el ERAAUB es la del análisis de los residuos orgánicos en cerámicas y otros materiales arqueológicos.

El análisis de residuos se basa en el hecho de que los materiales porosos absorben las sustancias líquidas y semilíquidas con las que entran en contacto. Esto es cierto sobre todo para las cerámicas, como afirmaron Condamin y otros en los años setenta y como han demostrado sucesivamente varios autores. Sin embargo, también es válido para materiales diferentes, como la argamasa empleada para recubrir los depósitos de las estructuras productivas o los suelos como han demostrado L. Barba y sus colaboradores a partir de los años setenta (Pecci, 2009; Pecci y Cau, 2012).

En el ERAAUB esta investigación comenzó con el proyecto *Production, Trade and Consumption of food in Late Antiquity and Early Middle Ages* (PROFOLANT),¹⁴ ejecutado entre 2009 y 2011. También ha sido aplicado en el marco de los proyectos LRCWMED y LRPWESTMED, así como en otros proyectos nacionales e internacionales, entre ellos *Exploring the Roman Peasant* (K. Bowes, E. Vaccaro y M. Ghisleni; *vid.* Vaccaro *et al.*, 2013) y *People, Pottery and Food in the Medieval Eastern Mediterranean* (Y. Waksman).

En el marco del equipo los análisis de residuos se han aplicado al estudio de materiales arqueológicos, experimentales y etnoarqueológicos. En particular, se ha llevado a cabo la investigación sobre los marcadores del vino con cromatografía de gases (Pecci *et al.*, 2013c) y sobre los marcadores del aceite en las instalaciones productivas, primero con *spot tests* desarrollados en México por L. Barba y sucesivamente con cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) (Pecci *et al.*, 2013b y d; Pecci y D'Andria, 2014). Lo

14. FP7/Marie Curie Intra-European Fellowships (IEF) (M.Á. Cau, IP; A. Pecci, Marie Curie Fellow).

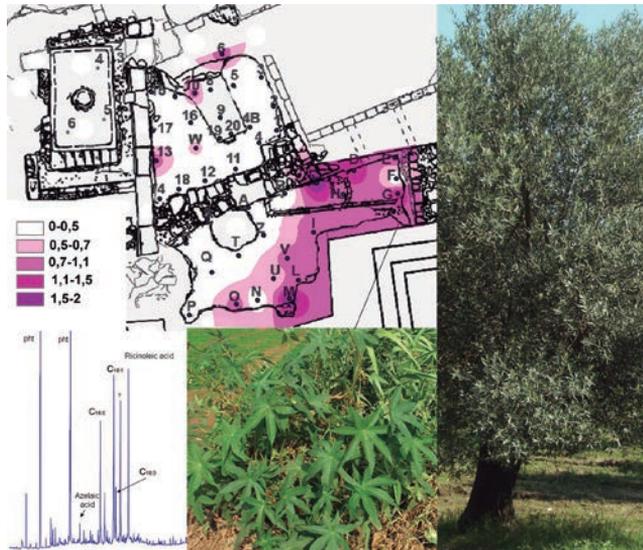


Fig. 5. Distribución espacial de los ácidos grasos reconocidos con spot test en el piso de una estructura productiva romana para aceite, en la que han sido identificadas trazas de aceite de ricino evidente en el cromatograma de una muestra (modificado de Pecci y D'Andria, 2014).

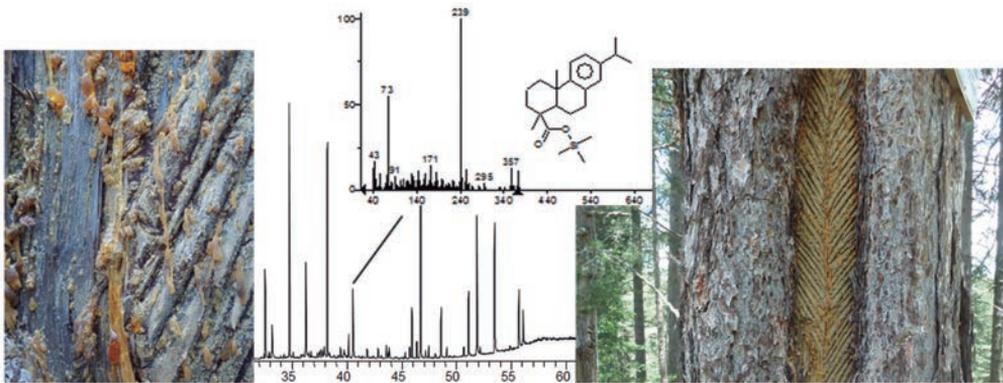


Fig. 6. Resultados del análisis con cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas de una muestra que presenta residuos de productos de *Pinaceae* indicados por la presencia de ácido dehidroabiético, cuyo espectro es visible en la imagen.

anterior ha permitido diferenciar entre instalaciones productivas de aceite y de vino (fig. 5) (Pecci, Cau y Garnier, 2013; Pecci *et al.*, 2013a). Además, se ha estudiado la distribución espacial de las actividades humanas en el marco de proyectos etnoarqueológicos llevados a cabo en colaboración con otros grupos de investigación, como con el grupo CASES, dirigido por M. Madella (Rondelli *et al.*, 2014), o con S. Burri y C. Durand (Pecci *et al.*, e.p.).

El análisis de residuos orgánicos ha sido aplicado a recipientes cerámicos de cocina, de mesa y ánforas tardoantiguas procedentes de las islas Baleares y del nordeste peninsular, para profundizar sobre el uso de las distintas formas cerámicas y obtener información sobre la producción y el consumo de alimentos en los diferentes yacimientos (Pecci y Cau, 2014; Inserra *et al.*, 2015). Asimismo, se ha llevado a cabo el análisis de ánforas romanas y tardoantiguas recuperadas en contextos arqueológicos diversos, para caracterizar el recubrimiento orgánico (fig. 6), averiguar su contenido y así entender mejor el aprovisionamiento de recursos (Pecci y Cau, 2010; Pecci *et al.*, 2014; Allevalo *et al.*, 2012).

3.3. Etnoarqueología y etnoarqueometría

Los casos etnográficos han servido esencialmente para conocer las cadenas operativas cerámicas, así como bancos de pruebas donde verificar las asunciones y métodos utilizados en el estudio de la proveniencia de materiales antiguos. En fechas recientes, Buxeda, Cau y Kilikoglou (2003) han propuesto el término etnoarqueometría para este tipo de aproximación. Nuestro grupo ha trabajado en esta línea, centrándose particularmente en el aspecto etnoarqueológico y etnoarqueométrico de las cerámicas con estudios sobre los centros productores de Pereruela (Zamora) (Buxeda, Cau y Kilikoglou, 2003) y Pòrtol (Mallorca) (fig. 7)



Fig. 7. Ceramista de Pòrtol (Mallorca) modelando (Foto: M.Á. Cau).

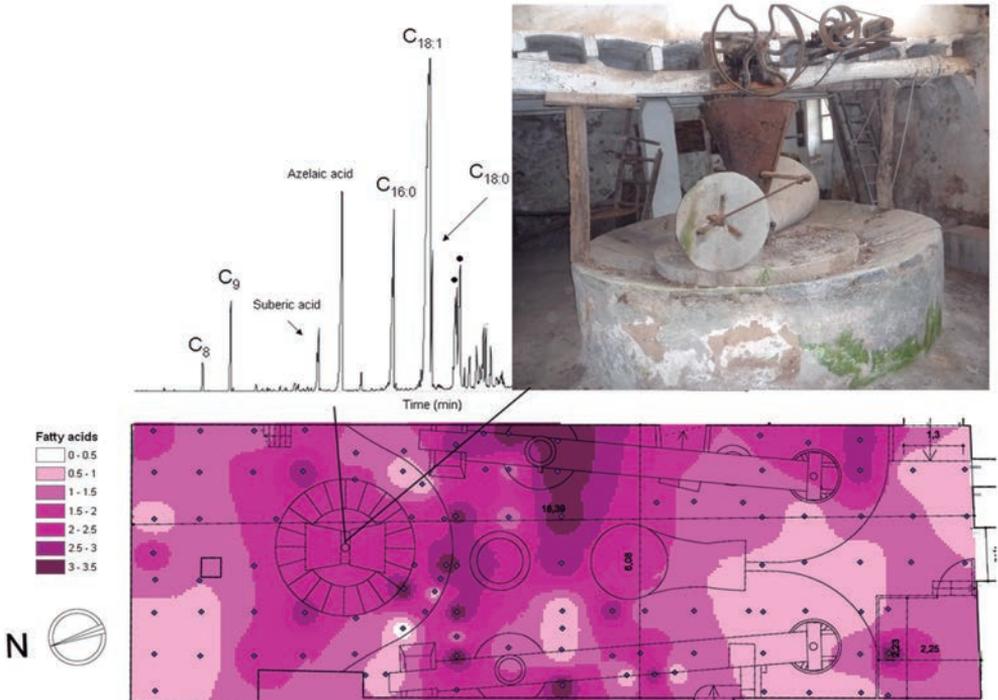


Fig. 8. Distribución espacial de los ácidos grasos identificados con spot test en el piso de una estructura productiva para aceite moderna y cromatograma del análisis de una muestra de argamasa del molino (modificado de Pecci *et al.*, 2013).

(Day *et al.*, 2015), así como en varios centros productores de Cerdeña (Pabillonis, Assemini, Oristano, Dorgali) (Cau *et al.*, 2015). Asimismo se ha utilizado esta aproximación también en lo que se refiere a la transformación de productos alimenticios y restos de residuos orgánicos en actividades domésticas (fig. 8) (Pecci *et al.*, 2013a y b). Finalmente, se utiliza la etnobotánica como complemento de los trabajos de reconstrucción de la paleovegetación.

3.4. Datación radiocarbónica (DATING) y prospección geofísica (GEOPH)

La datación por radiocarbono ha formado parte del ERAAUB al contar entre sus integrantes con el director del Laboratorio de ¹⁴C de los Serveis Científics i Tècnics de la Universitat de Barcelona y con la colaboración del Laboratorio de Radiocarbono del Institute Royal du Patrimoine de Bruselas. La investigación en prospección geofísica se lleva a cabo en colaboración con SOT Prospecció, S.L. y varias instituciones, en particular la University of Southampton, la Università degli studi di Cagliari y la empresa Eastern Atlas. El objetivo es principalmente aplicar métodos geofísicos en las líneas de investigación TRANROMWORLD y ASIA.



Fig. 9. *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca).
Prospecciones geofísicas con
magnetometría en colaboración
con Eastern Atlas.

En las dataciones radiocarbónicas se han producido avances notables, especialmente en el yacimiento de Son Peretó (Mallorca) (Cau *et al.*, 2014) y en la ciudad romana de *Pollentia*, donde se ha procedido a la datación absoluta de restos de la necrópolis sobre el foro, de la necrópolis de Can Fanals al sur de la ciudad y de enterramientos asociados a la iglesia de Santa Anna, sobre el solar de la ciudad romana.

También en la ciudad romana de *Clunia* se ha procedido a la datación absoluta de algunos enterramientos del teatro de la ciudad investigado en fechas recientes.

Dentro del proyecto ECLOC-*Ecclesiae, coemeteria et loci (saec. VIII-XI)* (v. *infra*) en relación con el estudio de iglesias, cementerios y hábitats, se prevé de modo inminente hacer una seriación, aunque corta, de análisis de ^{14}C tanto de los individuos procedentes de las antiguas excavaciones realizadas en el monasterio de Sant Quirze de Colera (Alt Empordà), con cronologías entre el siglo VIII y el XII, como de los hallados en la reciente intervención, en 2015, en el conjunto funerario del Pla dels Albats, en el barrio extramuros de Olèrdola (Alt Penedès), situado cronológicamente hacia el año 1000. Sin duda, los resultados proporcionarán datos de gran importancia para conocer la evolución ocupacional de esos yacimientos.

Por lo que se refiere a la prospección geofísica, la colaboración con SOT Prospecció, con R. Sala como colaborador del grupo, ha permitido un avance significativo en el estudio de varios yacimientos (Sala, Serra y Lafuente, 2005; Sala, García y Tamba, 2012; Sala y Lafuente, 2007). Asimismo se ha trabajado en colaboración con otros equipos en diferentes yacimientos; es el caso de las prospecciones geofísicas del conjunto paleocristiano de Fornells (Menorca), investigado en colaboración con la University of Southampton (Archaeological Computing Group) (Murrieta *et al.*, 2012). También en la ciudad romana de *Pollentia*, bajo la dirección del ERAAUB, se han obtenido resultados ciertamente espectaculares en colaboración con equipos italianos (Ranieri *et al.*, 2010), con SOT Prospecció y la empresa alemana Eastern Atlas, en su mayoría todavía inéditos (fig. 9).

3.5. La reconstrucción del paleoambiente y de la paleovegetación

La investigación realizada en los últimos años ha evidenciado la estrecha relación existente entre el entorno y la adaptación, comportamiento y desarrollo cognitivo de los grupos humanos. A lo largo de nuestra historia, podemos distinguir cuatro momentos clave para la evolución y el desarrollo cognitivo humano: *a)* emergencia de los primeros Homo durante el Plio-pleistoceno y Pleistoceno inferior africano; *b)* aparición de los primeros Homo sapiens anatómicamente modernos en África, así como de las primeras poblaciones neandertales en Europa; *c)* desarrollo de las prácticas agrícolas y ganaderas, y *d)* evolución de los centros urbanos. Cada uno de estos momentos viene marcado por unas características determinadas, como la aparición de las primeras industrias líticas con una motivación basada exclusivamente en la adquisición de recursos para la supervivencia por parte de los primeros homo africanos, el desarrollo de nuevas capacidades cognitivas y simbólicas, además de una mejora en las estrategias de captación de recursos por parte de los primeros Homo sapiens africanos y de poblaciones neandertales. Más adelante, los procesos de domesticación de plantas y animales evidencian la necesidad de dar un paso adelante con el control y la modificación del ecosistema para poder nutrir de modo más eficaz las necesidades de una población cada vez más numerosa. Finalmente, el desarrollo de grandes núcleos urbanos marcó la aparición de nuevas formas de organización social con clases no relacionadas con la producción directa.

Siguiendo estos cuatro momentos principales, el trabajo de investigación sobre la reconstrucción paleoambiental y la vegetación desarrollada dentro del marco del ERAAUB se divide en las siguientes líneas de investigación.

Reconstrucción del paleoambiente y la paleovegetación y su impacto en el desarrollo y evolución de las primeras poblaciones humanas

Dentro de esta línea de investigación el trabajo se desarrolla principalmente en dos yacimientos clave para la evolución humana: la garganta de Olduvai (Tanzania, África) y Pinnacle Point (Mossel Bay, Sudáfrica), gracias a la financiación recibida del Ministerio de Ciencia y Educación (HAR2010-15967) y, más recientemente, del Ministerio de Economía y Competitividad (HAR2013-43054-P), proyectos dirigidos por R.M. Albert.

La garganta de Olduvai (fig. 10), en el norte de Tanzania, es uno de los yacimientos paleoantropológicos más relevantes, ya que presenta un importante registro de fósiles vertebrados, incluyendo restos de homínidos e industria lítica procedente de depósitos plio-pleistocénicos y pleistocénicos. El trabajo de reconstrucción paleoambiental y de vegetación se lleva a cabo, desde el año 2001, dentro del marco del *Olduvai Landscape Paleoanthropology Project* (OLAPP).¹⁵ La reconstrucción de la vegetación y del paleopaisaje

15. Proyecto dirigido por R. Blumenschine (PAST), J. Njau (Bloomington University) y M. Bamford (University of Witwatersrand).



Fig. 10. Garganta de Olduvai (Tanzania).

se basa en un estudio de los niveles paleoantropológicos a partir de los análisis de fitolitos y macroplantas fosilizadas y su comparación con el estudio de ecosistemas modernos presentes en la misma zona y que muestran condiciones similares a las que existirían en la garganta de Olduvai durante el período tratado. Las zonas modernas estudiadas son el cráter del Ngorongoro, lago Manyara, lagos Masek, lago Ndotu, lago Eyasi y Parque Nacional del Serengeti. Los resultados obtenidos hasta la fecha han permitido realizar la reconstrucción de varias localidades emblemáticas de la garganta de Olduvai localizadas en el margen occidental del antiguo paleolago, como son FLK, HWK o DK, en los niveles contemporáneos a aquellos en los que se recuperaron los restos de *Parantropus boisei* y *Homo habilis* (lecho I y lecho Inferior II) (Albert, 2015; Albert y Bamford, 2012; Albert, Bamford y Cabanes, 2006 y 2009; Albert, Bamford y Esteban, 2015; Bamford, Albert y Cabanes, 2006; Bamford *et al.*, 2008; Blumenschine *et al.*, 2012a y b). Como continuación de los trabajos realizados hasta la fecha, hemos iniciado recientemente un nuevo estudio centrado en los mismos niveles, pero correspondientes al margen oriental del antiguo paleolago como es la loc. 66. Por otro lado, en breve, iniciaremos el estudio de los niveles achelienses (lechos III y IV) de la misma garganta de Olduvai. Esta última parte del trabajo se realizará dentro del *Olduvai Geochronology Project* (OGAP), dirigido por Ignacio de la Torre (University College of London).¹⁶

16. Á. Rodríguez Cintas está realizando su trabajo de tesis doctoral en este tema.



Fig. 11. Pinnacle Point (Mossel Bay, Sudáfrica).

El estudio en los yacimientos de Pinnacle Point (Mossel Bay, Sudáfrica) (fig. 11) se enmarca cronológicamente en el momento de la aparición de los primeros *Homo sapiens*. Este complejo arqueológico incluye unas cincuenta cuevas y abrigos situados en la costa central sudafricana y con evidencias de ocupación humana. Nuestro estudio en el yacimiento de Pinnacle Point se enmarca en el proyecto SACP4,¹⁷ enfocado en la reconstrucción del paleoambiente y la paleovegetación en un momento en que existirían condiciones de degradación ambiental, durante el período climático MIS 6 (195-135 ka), y que habría hecho inhabitable buena parte del territorio africano, dejando una serie de reductos habitables, como la costa sur sudafricana. Los estudios de vegetación y paisaje que realizamos en esta zona siguen el mismo protocolo que en la garganta de Olduvai; es decir, el análisis y descripción de biomas modernos que sirvan como elementos comparativos con los resultados obtenidos del estudio arqueológico. También dentro de esta misma zona geográfica, pero en la región de Pondoland, más al este, hemos iniciado un nuevo estudio de la vegetación que se enmarca en el proyecto *Pondoland Paleoclimate, Paleoenvironment, Paleoecology and Paleoanthropology Project* (P5), liderado por E. Fisher (Arizona State University). Después de los primeros resultados obtenidos en esta zona (Fisher *et al.*, 2013), el estudio ha sido financiado recientemente con un proyecto de la National Science Foundation (NSF 1501914).

17. *South African Coastal Paleoclimate, Paleoenvironment, Paleoecology and Paleoanthropology*, dirigido por C. Marean (Arizona State University) y financiado por la NSF (1138073).



Fig. 12. Niveles con fuegos en Pinnacle Point (Mossel Bay, Sudáfrica).

En paralelo, también hemos realizado trabajos en la Península Ibérica para períodos similares, aunque relacionados con la presencia de neandertales, caso de los yacimientos de las Terrasses de la Riera dels Canyars y la Cova Rinoceront (Daura *et al.*, 2013). El grupo también ha participado en la elaboración de un volumen sobre la paleoflora y la paleovegetación en la Península Ibérica.

Dentro de esta línea de reconstrucción de la vegetación, destaca el trabajo recientemente realizado en Japón, a partir de un estudio comparativo de fitolitos y microestriaciones dentarias identificadas en cérvidos que habitaban en distintas regiones geográficas (Rivals *et al.*, 2014).

Estudio del fuego

La pirotecnología o el uso y control del fuego representa uno de los avances más significativos del linaje humano con importantes implicaciones tanto físicas como sociales y/o cognitivas. Los análisis de fitolitos se vienen aplicando a fuegos prehistóricos desde mediados de los años noventa, lo que permite conocer el tipo de fuel utilizado como combustible. Además del estudio sobre la reconstrucción del paleoambiente y la paleovegetación en los yacimientos de Pinnacle Point (Mossel Bay) (fig. 12), una parte importante de la investigación desarrollada por el grupo se centra en el estudio de los fuegos, abundantes en este



Fig. 13. Fitolito bulliforme característico de las hojas de plantas gramíneas.

yacimiento. Hasta el momento se ha finalizado el estudio de la cueva denominada PP13B (Albert y Marean, 2012) y ahora se está estudiando la cueva PP5/6.¹⁸ Paralelamente, y dentro de esta línea de investigación, son numerosos los estudios en contextos de fuegos del Paleolítico medio y superior realizados por el grupo en los últimos años en varios yacimientos, como Kebara Cave en Israel, Mughr el-Hamamah en Jordania (Stutz *et al.*, 2015), El Salt en Alicante (Mallol *et al.*, 2013), Buendia en Teruel, el Abric Romaní en Capellades, Klissoura Cave en Grecia, o Quebrada en Valencia, así como trabajos experimentales sobre el fuego (Mallol *et al.*, 2013). La información obtenida permite realizar un interesante estudio comparativo sobre la capacidad pirotécnológica de poblaciones de *Homo sapiens* y neandertales con relación a su contexto paleoambiental.

Primeras prácticas agrícolas y ganaderas

Esta línea se centra en el estudio de las condiciones paleoecológicas y paleoambientales en las que se desarrollan las poblaciones mediterráneas, incidiendo en los cambios que dieron lugar a los procesos de domesticación en la región y, con especial interés, en el Levante mediterráneo del Próximo Oriente, dado su papel pionero en estos procesos. A lo largo de los años, se han realizado numerosos trabajos arqueobotánicos destinados a una mayor comprensión de los mecanismos que condujeron a la introducción de la economía agrícola en las sociedades del Levante. Desde nuestro grupo realizamos este tipo de estudios que nos permiten conocer el origen, desarrollo y evolución de las prácticas agrícolas y ganaderas, principalmente a partir de los análisis de fitolitos (fig. 13), esferulitos de origen fecal y almidones. Entre los trabajos realizados en los últimos años dentro de esta línea

18. Esta cueva forma parte de la tesis doctoral de I. Esteban.

de investigación destacan, por ejemplo, los de Ain Abü Nekheileh en Jordania (Portillo, Albert y Henry, 2009), El Wad Terrace en Israel, Tell Seker al-Aheimar en Siria (Portillo *et al.*, 2014) y Althiburos en Túnez (Portillo y Albert, 2011; Portillo, Valenzuela y Albert, 2012). También participamos en el yacimiento de Goytepe, que nos permite conocer el desarrollo de las poblaciones neolíticas del sur del Cáucaso (Kadowaki *et al.*, 2015). En la Península también se han realizado trabajos sobre terrazas agrícolas.

Origen y evolución de los grandes centros urbanos

El desarrollo de grandes núcleos urbanos abrió la dicotomía entre campo y ciudad, y marcó la aparición de nuevas formas de organización social con clases no relacionadas con la producción directa, pero que concentraron y distribuyeron los recursos existentes, estableciéndose las bases más profundas de la organización social actual. Esta línea de investigación se centra en el estudio y desarrollo de las sociedades urbanas desde un punto de vista microcontextual. Algunos de los yacimientos en los que ha participado el grupo han sido Tel Dor, Tel Megiddo o Tel es Safi/Gath, todos ellos correspondientes al período del Hierro y localizados en el Levante mediterráneo (Albert *et al.*, 2008; Namdar *et al.*, 2011). Asimismo destacan los trabajos que se iniciaron en 2014 en la ciudad romana de *Pollentia* con M.Á. Cau.

Además de las líneas mencionadas, también se han realizado trabajos sobre la reconstrucción de la vegetación en contextos funerarios como la Cova des Pas (Cabanes y Albert, 2011) y estudios experimentales sobre la disolución de los fitolitos y los métodos de extracción de estos microrestos del sedimento (Katz *et al.*, 2010; Cabanes, Weiner y Shahack-Gross, 2011).

Por último, cabe destacar que los resultados obtenidos en los diferentes estudios realizados, imágenes digitales y, en breve, resultados cuantitativos se encuentran disponibles en la base de datos PhytCore (www.phytcore.org). Con el fin de mejorar la difusión, contraste e intercambio de información, esta base de datos está diseñada de modo que permite la incorporación de otras bases de datos de diferentes grupos de investigación. PhytCore es la base de datos elegida por la International Society for Phytolith Nomenclature para realizar las nuevas propuestas sobre nomenclatura y taxonomía de fitolitos.

4. Transformaciones económicas, sociales y culturales de la Antigüedad a la Edad Media (TRANROMWORLD)

Esta línea de investigación trata diferentes aspectos, como la transformación urbana (por ejemplo, Gurt y Sánchez 2009 y 2011; Cau, 2012; Ripoll, 2012), la arquitectura cristiana (Ripoll, 2009; Ripoll *et al.*, 2012), las transformaciones del paisaje (Cau y Mas, 2013a; Mas y Cau, 2007, 2011a y b, y 2013; Ripoll, e.p.) o la arqueología de la muerte (Ripoll, 2010;



Fig. 14. Barcelona. *Suburbium de Barcino*, excavación de la C/ Ripoll, 25, junto al acueducto (2007-2008) (Foto: J. Sans).

Molist y Ripoll [eds.], 2012; Ripoll y Molist, 2012a y b y 2014), incluyendo excavaciones y prospecciones en diversos territorios. Constituye un caso particular la investigación de estos procesos en sistemas insulares, utilizando las islas como laboratorios (Cau, 2012).

A su vez, y debido al peso que han ido adquiriendo, se han segregado dos líneas, pero siguen absolutamente entroncadas con el objetivo esencial de entender las transformaciones del mundo antiguo hasta la Edad Media, como son el estudio de la cultura material romana y tardoantigua en el Mediterráneo y la investigación en Asia.

4.1. La transformación de la ciudad

La investigación de la ciudad en época romana y en la Antigüedad tardía es un campo donde algunos miembros del ERAAUB tienen ya una larga trayectoria. Los trabajos en ciudades emblemáticas como *Clunia* o *Pollentia*, o los estudios sobre las transformaciones urbanas en la Antigüedad tardía de manos de J.M. Gurt y G. Ripoll, son un referente tanto desde un punto de vista de análisis general (Gurt y Sánchez, 2008; Ripoll, 2015), como en cuanto al significado de la introducción del cristianismo (Gurt y Sánchez, 2009, 2010 y 2011c; Gurt y Guyon, 2013), la reutilización de materiales en la construcción de la nueva ciudad (Gurt y Diarte, 2011) o las transformaciones a partir de la llegada de los visigodos, con estudios específicos sobre Toledo (Ripoll y Velázquez 2008; Gurt y Diarte, 2012), Recópolis (Velázquez y Ripoll, 2012) y Barcelona. En esta última, se llevó a cabo



Fig. 15. *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca). Vista de la zona residencial de Sa Portella.

una intervenció junt al acueducto, que permetí comprendre cómo se transforma el *suburbium* de la ciutat en la Antigüedat tardia i detectar una interessant instal·lació para la cocció de pan fechada en el siglo XII (fig. 14) (Mas y Ripoll, 2008 y 2010).

Pollentia (Alcúdia, Mallorca)

La ciutat romana de *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca) es una de las fundadas con la conquista romana de las Baleares en el año 123 aC (fig. 15). Se trata de un referente en la arqueología romana hispánica desde los tiempos del mecenazgo de la Fundación W.L. Bryant y bajo la dirección científica de A. Arribas, M. Tarradell y D. Woods. La investigación arqueológica de la Universitat de Barcelona en este yacimiento, ligada a las figuras de M. Tarradell, primero, y M. Roca, después, continúa desde el año 2003 con la codirección del ERAAUB, primero bajo la responsabilidad de M. Orfila y M.Á. Cau; de la Universidad de La Laguna, con E. Chávez a la cabeza y, desde 2011, de los dos últimos. En el año 2000 se creó el Consorci de la Ciutat Romana de Pol·lència,¹⁹ encargado de la protección, conservación y difusión del yacimiento. Las excavaciones están ligadas al *Curso de Arqueología Romana A. Arribas*, del que se han celebrado diecisiete ediciones.

El proyecto, centrado originalmente en las excavaciones del foro de la ciudad (fig. 16), ha ido explorando progresivamente, con métodos de prospección geofísica y mediante excavaciones, otros sectores, como Santa Anna, Sa Portella, el puerto sur de la ciudad o algunas necrópolis con resultados interesantes (por ejemplo, Chávez, Orfila y Cau, 2010; Cau *et al.*, 2013; De Luca *et al.*, 2013; Moreno *et al.*, 2011; Orfila, Cau y Chávez, 2008;

19. El Consorci está formado por el Ajuntament d'Alcúdia, el Consell de Mallorca, el Govern Balear y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.



Fig. 16. *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca). Visión aérea del foro.

Orfila, Chávez y Cau, 2006 y 2008; Vallori, Orfila y Cau, 2011; Vallori, Cau y Orfila, e.p. a y b). En estos últimos años, además de la investigación de los períodos tardorrepublicano e imperial, se ha dado un impulso al estudio de las fases tardoantiguas y medievales.

Clunia (Burgos)

La ciudad romana de *Clunia*, la *Colonia Clunia Sulpicia*, situada en el Alto de Castro (Peñalba de Castro, Burgos) forma parte de la investigación de la Universitat de Barcelona desde que P. de Palol, por encargo de la Diputación de Burgos, asumiera la dirección de los trabajos arqueológicos hasta 1995 (De la Iglesia y Tuset, 2012).

El conjunto urbano, que se extiende sobre más de 130 ha, es una verdadera reserva arqueológica, propiedad de la Diputación Provincial de Burgos y protegida con la colaboración de la Junta de Castilla y León. Ambas administraciones entienden que se trata de un yacimiento cuyo potencial pertenece al presente y a las generaciones futuras. En 2009, la corporación burgalesa creó el Consorcio Parque Arqueológico Ciudad Romana de Clunia, con el fin de proporcionar un nuevo marco de gestión y enmarcar el futuro de la investigación.

El objetivo actual del equipo científico, dirigido por F. Tuset y M.Á. de la Iglesia (Universidad de Valladolid), no es tanto proseguir con las intervenciones arqueológicas como

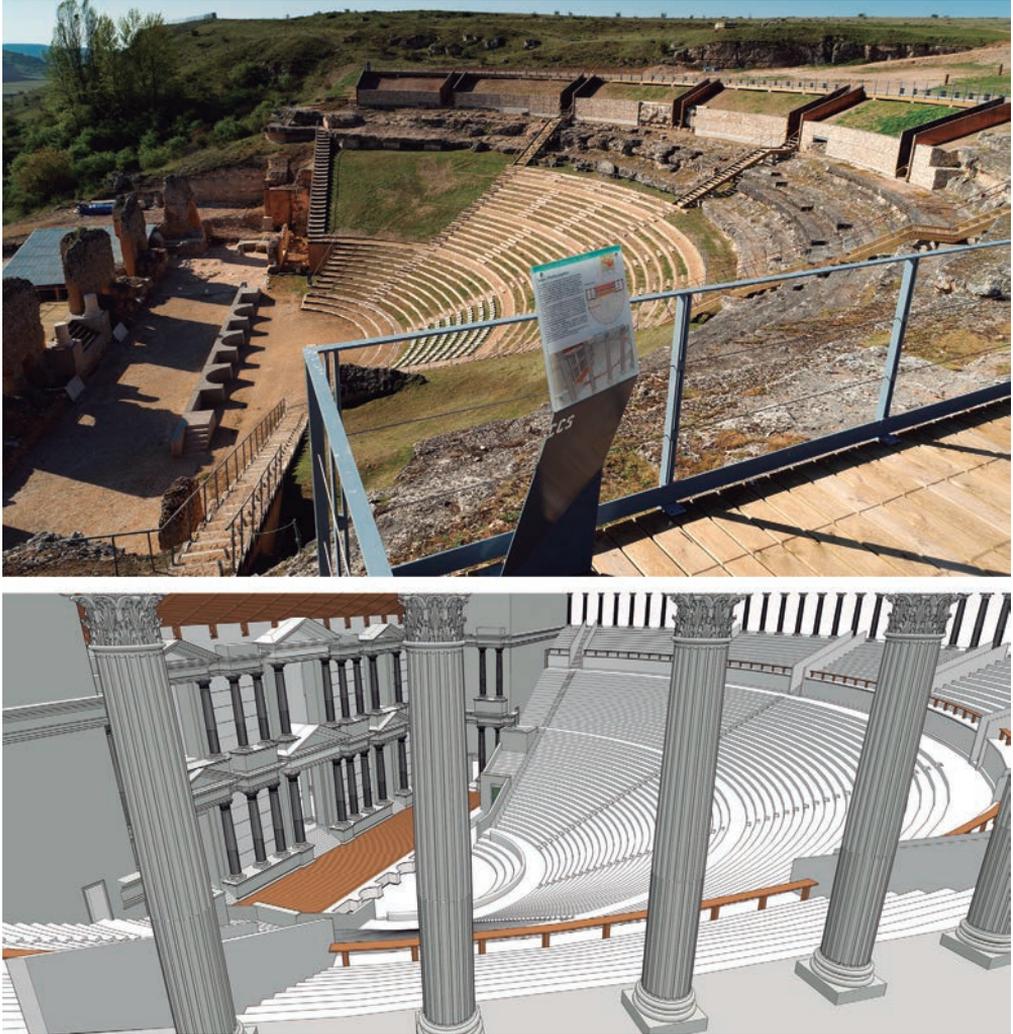


Fig. 17. Clunia (Burgos): a) Trabajos de excavación, restauración y adecuación del teatro; b) Perspectiva del teatro (M.Á. de la Iglesia y F. Tuset).

estudiar en profundidad los restos excavados a lo largo del siglo xx, así como consolidar y valorizar las estructuras ya descubiertas (De la Iglesia y Tuset, 2013a). Es cierto que, en función de estas obras de restauración y mantenimiento, se han realizado diferentes excavaciones, como la gran intervención efectuada en el teatro que ha dado lugar a la recuperación de todo el material decorativo y arquitectónico de la escena, así como la excavación de una pequeña necrópolis en la parte posterior (figs. 17) (De la Iglesia y Tuset, 2010). El método interdisci-

plinario, excavación, estudio arquitectónico y adecuación para la visita y uso del espacio, ha proporcionado importantes resultados (De la Iglesia y Tuset, 2012; De la Iglesia, 2014). Lo mismo que para el teatro, el foro de la ciudad es uno de los espacios sobre los que se ha estado trabajando recientemente. Las propuestas de lectura a partir del lenguaje arquitectónico han permitido avanzar en el conocimiento del foro como espacio público del conjunto del territorio del *conventus cluniensis* (De la Iglesia y Tuset, 2013b).

Otro de los puntos emblemáticos en los que está actualmente centrada la investigación es el acuífero sobre el que se construye la ciudad, conocido como Cueva Román (Cuesta Moratinos, 2011). Se trata de un sistema cárstico que los habitantes de *Clunia* explotaron; es decir, la fundación de la ciudad se debe precisamente a la presencia de carst en el subsuelo. En conexión con el acuífero se construye una serie de pozos en toda la superficie urbana que abastecen las diferentes zonas. Al tratarse de una infraestructura hidráulica capital para la ciudad, los magistrados mantienen y supervisan su buen funcionamiento dejando testimonio de ello en inscripciones realizadas directamente sobre la arcilla intacta que se conserva en el interior de la Cueva Román. El trabajo interdisciplinario, de carácter muy complejo, que está llevando a cabo actualmente el Equipo Científico de Clunia, junto con el Grupo de Tecnologías en Entornos Hostiles del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón de la Universidad de Zaragoza, permitirá un mayor acercamiento al conocimiento de la historia de la ciudad.

Carcasona

Desde 2014 y hasta 2017, el ERAAUB es parte integrante del nuevo proyecto de estudio de las fortificaciones de Carcasona. G. Ripoll y F. Tuset lideran la lectura arquitectónica de la doble muralla dentro del proyecto *Carcassonne, la Cité : étude, relevé et datation des fortifications*.²⁰

El nombre de Carcasona está indefectiblemente ligado al imaginario y arquitectura defensiva medievales, a la restauración de mediados del siglo XIX, demasiadas veces criticada, del arquitecto Eugène Viollet-le-Duc y a la nominación, en 1997, de Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO. La antigua ciudad, la cité, está rodeada de dos lienzos de muralla, una de la Antigüedad tardía, otra construida en el siglo XIII (fig. 18). Desde el punto de vista científico, no se ha hecho un estudio y revisión en profundidad de la complejidad constructiva y los problemas de datación de ambas fortificaciones desde que viera la luz la monumental obra de Joseph Poux, *La Cité de Carcassonne*, en cinco volúmenes (1922-1938). La puesta en marcha de un proyecto de investigación era absolutamente necesaria. La suma de diferentes disciplinas, con especialistas procedentes del campo de la

20. Projet Collectif de Recherche, Directions régionales des affaires culturelles-Languedoc-Roussillon, dirigido por M-E. Gardel y N. Faucherre y en el que también participan la Universidad de Rennes II, bajo la responsabilidad de D. Allios, y dos laboratorios de la Universidad de Valladolid: el Laboratorio de Fotogrametría Arquitectónica y el de Paisaje Arquitectónico, Patrimonial y Cultural, siendo corresponsables J. San José Alondo y M.Á. de la Iglesia, con J. Martínez Rubio a la cabeza del equipo técnico.



Fig. 18. Carcasona (Aude, França). Projecte sobre la doble fortificació (PCR 14/62-10373). Modelo tridimensional del flanco norte generado mediante fotogrametría y escáner láser, trabajos de 2015 en proceso de elaboración y estudio (LFA/LABPAP, Universidad de Valladolid).

documentación, archivística, geología, arquitectura, arqueología, arqueometría, topografía e historia del arte, tiene como objetivo conocer en profundidad la construcción de las dos fortificaciones y establecer unas fases constructivas en relación con una cronología.

El proceso de trabajo está en marcha y yuxtapone varias acciones: el vaciado y estudio de la documentación gráfica, fotográfica, textual y bibliográfica; la lectura estratigráfica de los paramentos —cortinas y torres—; la creación de una base de datos de materiales y técnicas constructivas; la recogida de muestras de mortero para realizar análisis arqueométricos; la fotogrametría y la modelización 3D. Los resultados del primer año, obtenidos en el flanco oeste, son de gran relevancia y se complementan con los de 2015, con la finalidad de ofrecer a la comunidad científica un instrumento de trabajo útil y a la ciudad de Carcasona, soluciones para afrontar los dos millones de visitantes.

Olèrdola (Alt Penedès)

En el seno de la investigación de las transformaciones urbanas, Olèrdola, en el Alt Penedès, es hoy uno de los yacimientos más interesantes para el conocimiento del urbanismo en los primeros momentos del mundo medieval.²¹ La montaña de Olèrdola tiene una dilatada ocu-

21. La investigación del yacimiento de Olèrdola, una de las sedes del Museu d'Arqueologia de Catalunya, gestionado por la Agència Catalana del Patrimoni Cultural de la Generalitat de Catalunya, se inscribe en el ERAAUB gracias a la estrecha colaboración con su directora científica, N. Molist, y X. Esteve, de la empresa Triade, también investigador colaborador del ERAAUB.

pación desde el Calcolítico, a inicios de la Edad del Hierro, cuando se construye la primera muralla, pasando por un *oppidum* ibérico entre los siglos v-iv y i aC de escasas 3,5 ha. En el siglo i aC, el ejército romano estableció un campamento militar con el fin de controlar la vía hacia *Tarraco* que cruzaba el llano. Pero, sin duda, Olèrdola tiene una relevancia importante a partir del siglo x, cuando Sunyer, conde de Barcelona, la convierte en un punto esencial de la línea fronteriza entre cristianos y musulmanes. Es en ese momento cuando se reorganiza la ciudad medieval en dos grandes sectores urbanos (Molist [ed.], 2012). La *civitas infra muros*, dentro de la muralla, con la iglesia de Sant Miquel y su recinto cementerial (Molist y Bosch, 2012), y el *castellum*, en la parte más alta, y todo lo que es el hábitat con sus casas, lugares de producción y almacenamiento, tanto tallados en la roca natural como construidos en seco o adobe, mantiene sus 3,5 ha originarias. El otro gran sector se localiza *fora muros*, organizado en diferentes barrios que recorren todo el perímetro rocoso del cerro ocupando casi 80 ha, además de los enclaves habitacionales y productivos tallados y construidos en los barrancos de la zona oeste, que han sido prospectados.

El ERAAUB, gracias al proyecto *Ecclesiae, coemeteria et loci (saec. VIII-XI)* (ECLOC) liderado por G. Ripoll,²² interviene en la investigación de uno de estos barrios, el Pla dels Albats, situado en el sector este, con una superficie de unas 15 ha. Este barrio, que debe su nombre moderno al elevado número de sepulturas infantiles y de neonatos talladas en la roca, gira en torno al edificio eclesiástico de Santa Maria, fechado en el siglo xii, aunque su origen puede remontarse a una cronología anterior, muy probablemente al siglo ix e incluso antes, momento en que se empieza a organizar todo este sector *fora muros*. La intervención arqueológica de julio de 2015 se ha ocupado de toda la zona al oeste de la iglesia; para 2016, está prevista la excavación del edificio mismo. El cementerio conocido hasta ahora contaba con unas cien sepulturas y gracias a los trabajos realizados su número ha aumentado exponencialmente, casi duplicándose. En cualquier caso, el número de individuos excavados es reducido, con el objetivo de profundizar en los análisis de antropología física, paleopatología y ¹⁴C, que permitirán establecer estudios comparativos tanto poblacionales como cronológicos con los individuos enterrados en el interior de la ciudad, junto a la iglesia de Sant Miquel. La necrópolis se organiza a partir de los afloramientos rocosos y vías de circulación, integrando zonas de hábitat y productivas talladas en la roca (fig. 19). La convivencia cronológica de estos elementos y estructuras en los siglos ix, x y xi está indicando su configuración como *sagrera*, los espacios sagrados —*sacraria*— en torno a la iglesia se conocen desde el siglo vii y caracterizan el paisaje urbano de la Cataluña medieval. Las recientes excavaciones han puesto al descubierto una estructura arquitectónica de planta rectangular que amortiza algunas zonas del cementerio, con una función muy probable de almacenaje, cuyo momento final de uso se sitúa entre finales del siglo xiii e inicios del xiv. Estos primeros resultados son de gran interés, porque indican la larga ocupación del Pla dels Albats, no hasta el siglo xii como se creía hasta ahora, sino hasta al menos el siglo xiv.

22. *Projectes quadriennals de recerca en matèria d'arqueologia i paleontologia per al període 2014-2017*, Direcció General de Patrimoni Cultural, Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya (n.º exp. 2014/100480).



Fig. 19. Olerdòla, Pla dels Albats (Alt Penedès). Sepulturas talladas en la roca, estructures de hàbitat, producció i almacenaje al oeste del edifici eclesiàstic de Santa Maria. Intervenció arqueològica 2015, en el marc del projecte ECLOC (Foto: G. Ripoll).

4.2. La arquitectura eclesiàstica y la transformaci3n del mundo rural

La arquitectura, desde los trabajos de P. de Palol hasta los proyectos actuales liderados por el ERAAUB sobre arquitectura cristiana, es uno de los campos de investigaci3n que identifica este equipo. La arquitectura, sobre todo la religiosa, desempeña un papel relevante en la cohesi3n social de los mundos urbano y rural, entendidos como espacios f3sicos, socioecon3micos y religiosos. La historiograf3a obliga a estudiar la arquitectura desde una nueva perspectiva, estableciendo la interrelaci3n e interacci3n entre arquitectura y liturgia, as3 como un elemento ineludible en la configuraci3n y transformaci3n del paisaje urbano y rural, ya de por s3 vertebrado y construido (Ripoll y Carrero, 2009; Ripoll, 2012; Ripoll *et al.*, 2012).

El ERAAUB ha participado y sigue liderando numerosos proyectos e intervenciones arqueol3gicas donde la arquitectura es el objeto de estudio. As3, cabe señalar, por ejemplo, El Cañal de Pelayos (Salamanca); San Severo en Classe (Rávena, Italia),²³ en el marco de un gran proyecto Cultura 2000 de la comisi3n europea (Ripoll y Cau, 2007); el programa de restauraci3n y valorizaci3n del conjunto episcopal de Terrassa (Garc3a i Llinares, Moro y Tuset, 2009) (fig. 20); la profunda revisi3n que se est3 efectuando sobre la arquitectura

23. *Progetto Classe: Archeologia di una citt3 abbandonata*, Comisi3n Europea–Cultura 2000, n.º ref. CLT/2005/A1/CH/IT-317, agrm. n.º 2005-0748/001-001 CLT CA12 (2005-2006); investigadores principales: A. Augenti (Universit3 degli studi di Bologna), N. Christie (University of Leicester), J. Laszlovsky (Central European University, Budapest) y G. Ripoll (Universitat de Barcelona).



Fig. 20. Terrassa/Egara (Vallès Occidental, Barcelona). Conjunto episcopal con las iglesias de Sant Pere y Santa Maria y el edificio funerario de Sant Miquel en el centro (Foto: Badia Casanova).

religiosa de las islas Baleares, con especial atención a los conjuntos menorquines de Illa del Rei y Fornells, y con el gran proyecto en Son Peretó (Mallorca) o el ya ejecutado de Son Fadrinet (Mallorca), así como los estudios ya mencionados relativos a los edificios eclesiásticos de Olèrdola y de Sidillà, a lo que se suma el conjunto monástico de Sant Quirze de Colera (Rabós d'Empordà, Alt Empordà) y el proyecto europeo CARE.

El análisis de la arquitectura no se centra ahora exclusivamente en la caracterización del edificio individualizado; al contrario, contextualiza el edificio en su tejido, ya sea urbano ya sea rural. El proyecto ECLOC, ya citado, incide en la topografía, la trama viaria, el tejido habitacional, los espacios funerarios y, en definitiva, todo lo que influye en la interpretación del emplazamiento, tanto por sus condiciones físicas como por las transformaciones antrópicas.

Corpus europeo de arquitectura religiosa (CARE)

El *Corpus architecturae religiosae europaeae (saec. IV-X) (CARE)* es un proyecto de carácter internacional cuyo principal objetivo es establecer un nuevo catálogo y estudio de la arquitectura religiosa europea. Su cronología cubre del siglo IV al X, e incluso el XI si

es necesario, y abarca los actuales países de Europa. Incluye todos los edificios religiosos conocidos monumental, arqueológica y textualmente. El proyecto está liderado por M. Jurković (Universidad de Zagreb, Croacia) y G.P. Brogiolo (Universidad de Padua, Italia) y está auspiciado por el International Research Center for Late Antiquity and Middle Ages (IRCLAMA, Motovun-Zagreb, Croacia); en él participan ya numerosos países. Para llevar a cabo esta ingente labor se han creado equipos por países, que pautan su manera de trabajar y buscan sus propias fuentes de financiación.

El proyecto CARE-Hispania <www.carehispania.com>, liderado por el ERAAUB, pretende cubrir toda la geografía peninsular ibérica, organizando equipos de trabajo que ofrezcan como resultado la revisión de toda esta arquitectura eclesiástica de los siglos iv al x (Ripoll, 2009; Ripoll *et al.*, 2012). El *corpus* hispánico se ha iniciado por el nordeste peninsular y las islas Baleares y se lleva a cabo gracias a varios proyectos de investigación financiados y competitivos, dado que el número total de edificios a registrar es ingente; supera por el momento los mil (751 documentales, 306 monumentales). Entre los proyectos ministeriales dentro de la convocatoria del Plan Nacional I+D+i más recientes destacan los de las convocatorias de 2009 (HAR2009-13104/Hist) y 2012 (HAR2012-35177/Hist), que llevan por título *El impacto de la arquitectura religiosa en el paisaje urbano y rural del nordeste de Hispania y las Islas Baleares (ss. iv-x d.C.)*, dirigidos por G. Ripoll.

Asimismo, el proyecto CARE-Hispania abre perspectivas de investigación como son las tesis doctorales en curso²⁴, o los proyectos de revisión de la arquitectura eclesiástica de Baleares y ECLOC, ya mencionados.

Sidillà (Foixà, Baix Empordà)

El patrimonio es un factor identitario y, por tanto, un instrumento para la cohesión y diálogo sociales, pero es también un recurso de extrema fragilidad y su pérdida es irreparable. Sidillà (Foixà, Baix Empordà) es un claro ejemplo de esta situación (fig. 21). Se trata de un yacimiento dotado de una iglesia, un poblado y una torre, con una cronología entre el siglo viii y el xiv, ubicado en lo alto de una loma en el margen derecho del Ter y que se encontraba en estado de abandono. El proyecto *Ecclesiae, coemeteria et loci (saec. viii-xi)* (ECLOC) incorpora el caso de Sidillà como uno de sus pilares. Se han iniciado ya los trabajos relativos a la lectura de paramentos y se ha procedido a la toma de muestras de mortero. La primera intervención arqueológica llevada a cabo en septiembre de 2015 ha proporcionado importantes resultados: por un lado, la cronología de la fábrica de todo el edificio con un pavimento de mortero del siglo viii, incluida una estructura para la disposición del altar y las reliquias en la zona del ábside; por otro, la remodelación litúrgica que acontece en época medieval con la inserción de una banqueta alrededor de la nave y una estructura transversal delimitando el coro. Destaca también la excavación de la estructura anexa a la fachada oeste de la iglesia, que ha

24. Tesis doctorales en curso de: L. Creus y D. Montoliu.



Fig. 21. Sidillà/*Sidilianum* (Baix Empordà). Interior de la iglesia desde el oeste hacia el este. Intervención arqueológica 2015, en el marco del proyecto ECLOC (Foto: N. Olivé).

permitido descartar su relación con el edificio eclesiástico, puesto que ahora sabemos que se trata de una edificación postmedieval, relativamente moderna. Los trabajos de excavación y consolidación del poblado tendrán lugar en 2016, así como una prospección desde la iglesia hasta la torre situada unos 165 m al norte del conjunto.

Sant Quirze de Colera (Rabós d'Empordà, Alt Empordà)

El ERAAUB, con el proyecto ECLOC, encuentra en Sant Quirze de Colera un verdadero laboratorio de análisis arquitectónico aplicado al monasterio benedictino y la iglesia parroquial adyacente de Santa Maria (fig. 22). Al igual que en el caso mencionado de Sidillà, el conjunto monástico adolece de una gran fragilidad en el sentido patrimonial. Es, por tanto, necesario emprender una serie de actuaciones para conservar las estructuras arquitectónicas y los restos arqueológicos, estudiarlos y darlos a conocer a la comunidad científica y preservarlo para las futuras generaciones.

Desde el proyecto ECLOC, planteamos un estudio integral del edificio monástico y de Santa Maria, utilizando todos los medios a disposición, desde la fotogrametría a la modelización 3D elaborada por el Laboratorio de Fotogrametría Arquitectónica de la Universidad

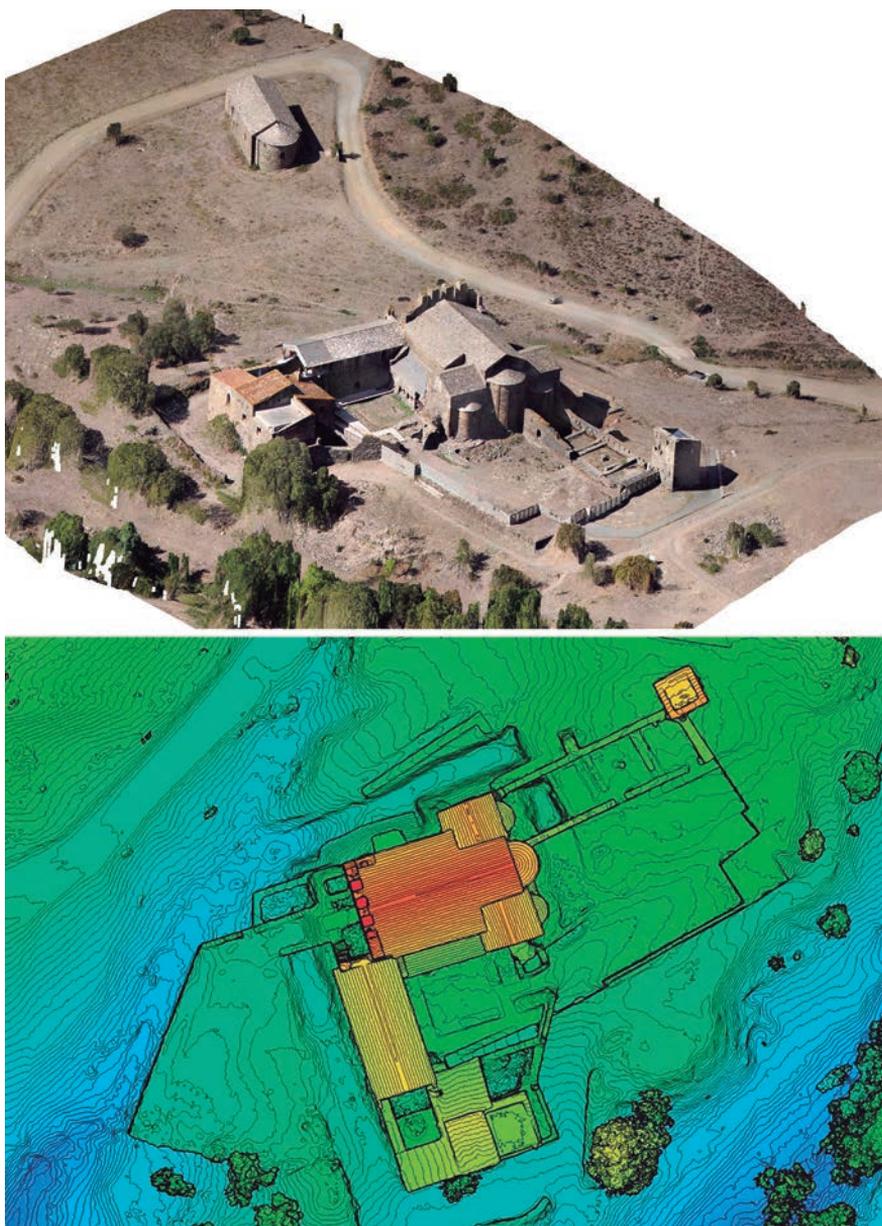


Fig. 22. Sant Quirze de Colera (Rabós d'Empordà, Alt Empordà). Fotogrametria aèrea mediante RPAs (Remotely Piloted Aircraft Systems): a) Modelo 3d del monasterio y su entorno; b) Planta del monasterio y su entorno con superposición de curvas de nivel y mapas de profundidad. Trabajos realizados en 2015, en el marco del proyecto ECLOC (Laboratorio de Fotogrametría Arquitectónica, Universidad de Valladolid y GEOBIT).

de Valladolid, pasando por los análisis de ^{14}C y muestreos de los morteros para análisis arqueométricos; la lectura muraria; la recopilación de fuentes textuales, documentales, gráficas, fotográficas y bibliográficas; el estudio de la decoración arquitectónica, tanto escultura como pintura; de la epigrafía y de la articulación litúrgica. Los trabajos ya iniciados permitirán conocer con mayor profundidad la evolución ocupacional y arquitectónica del conjunto, de manera muy especial en el marco cronológico de los siglos VIII a XII, así como las importantes remodelaciones constructivas del siglo XIII y la fortificación de las diversas estructuras, hasta el momento en que la comunidad monástica abandona definitivamente Sant Quirze de Colera en las postrimerías del siglo XIV.

4.3. Investigaciones en sistemas insulares: el caso de Baleares

En los últimos años, el ERAAUB ha centrado algunas de sus líneas de investigación en la comprensión de los sistemas insulares del Mediterráneo occidental durante la Antigüedad tardía. Cabe destacar que parte de esta tarea se ha desarrollado en un marco más amplio de colaboración internacional, a través del proyecto *GDRE. Le monde insulaire en Méditerranée: approche archéologique diachronique des espaces et des sociétés*, dirigido por P. Pergola.²⁵ El ERAAUB ha utilizado las Baleares como caso de estudio preferente, porque cambiaron sucesivamente de dominio pasando de provincia independiente desde finales del siglo IV, a formar parte del *Regnum Vandalorum* (455), del Imperio bizantino (533-534) y, finalmente, en manos islámicas a partir de los años 902-903. Esta realidad cambiante permite investigar si algunas de las transformaciones acaecidas pueden estar relacionadas con esos estímulos externos o si tienen que ver con dinámicas internas. Las líneas preferentes han sido: *a)* el estudio de los patrones de asentamiento, *b)* las transformaciones urbanas en la ciudad de *Pollentia*, *c)* la arquitectura cristiana de carácter rural y su papel como elemento estructurador del territorio, y *d)* la caracterización arqueológica y arqueométrica de las producciones cerámicas del Mediterráneo occidental.

En las Baleares, el estudio del territorio se ha estructurado fundamentalmente a través de dos proyectos de Plan Nacional²⁶ cuyos objetivos esenciales eran estudiar el patrón de asentamiento de las poblaciones tardías insulares, a partir de los ejemplos de Mallorca y Menorca, y los patrones de producción, distribución y consumo de las producciones cerámicas tardías. Para ambas islas se compiló la información publicada y se consultó la carta arqueológica, aislando los yacimientos con evidencias de ocupación tardía y revisando algunos de los materiales recogidos. En Mallorca, se prestó interés particular a la parte oriental de la isla. En este sentido, los territorios de Manacor y Sant Llorenç fueron revisados; además, se procedió a una prospección arqueológica sistemática en el territorio

25. La colaboración ha sido particularmente estrecha con P.G. Spanu y R. Zucca para profundizar en la comparación entre las Baleares y Cerdeña, con D. Iстриa para el caso de Córcega y con E. Zanini, para el de Creta.

26. HUM2004-0663/Hist y HUM2005-00996/Hist: *Poblamiento y cerámica en las Islas Baleares durante la Antigüedad Tardía: el caso de Mallorca* (CERPOANTAR), dirigidos por M.Á. Cau.

del término municipal de Felanitx, en un transecto que comprendía áreas de llano, una cadena de colinas conocida como les Serres de Llevant, y una zona costera.

De modo muy sintético, los resultados muestran que el patrón de asentamiento durante la Antigüedad tardía no experimenta un cambio significativo con respecto a períodos anteriores. Se constata, como fenómeno ampliamente extendido, la pervivencia y/o reocupación de los núcleos indígenas, abriéndose nuevos interrogantes en relación con la naturaleza y el papel que desempeñaron estos asentamientos en la configuración del paisaje tardío. La comparación del número de yacimientos tardoantiguos con los de época romana e islámica permite advertir un descenso del número de núcleos habitados para el caso de Mallorca, pero en ningún caso un territorio vacío, al menos con toda seguridad hasta el siglo VIII (Cau y Mas, 2013a; Mas y Cau, 2007, 2011a y b, y 2013).

Una parte fundamental del trabajo en las Baleares se ha centrado en la ciudad romana y tardoantigua de *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca), puesto que entendemos que el problema de la ocupación tardía de las islas debe abordarse explicando la interacción mundo rural-mundo urbano.²⁷ Como ya se ha comentado, en estos últimos años se ha dado un impulso al estudio de las fases tardoantiguas y medievales de la ciudad investigando la fortificación tardía y la necrópolis altomedieval del foro, el oratorio de Santa Anna o reabriendo las excavaciones de la necrópolis de Can Fanals, al sur de la ciudad, en colaboración con la University of Portland (EEUU).

El trabajo de revisión de la arquitectura eclesiástica balear se ha realizado básicamente a través de los proyectos de Plan Nacional ya citados.²⁸ El renovado interés por la arquitectura cristiana llevó a retomar las excavaciones del complejo cristiano de Son Peretó (Manacor, Mallorca)²⁹ (fig. 23) que se encontraba en un estado de degradación progresivo y prácticamente sin ningún tipo de adecuación museográfica. El nuevo proyecto ha proporcionado importantes novedades en relación con la cronología y funcionalidad de las habitaciones anejas a los pies de la basílica en el sector oeste (Cau, Riera y Salas, 2012), la necrópolis asentada en esta zona (Cau *et al.*, 2014), la cultura material (Cau *et al.*, 2010) y el baptisterio y el problema de las dos piscinas bautismales (Miriello *et al.*, 2013), entre otros aspectos.

En Mallorca se ha procedido también a una nueva campaña de excavaciones en la *villa* romana de Sa Mesquida (Santa Ponça, Calvià), uno de los pocos asentamientos rurales de nueva planta excavados, fundamental para entender la ocupación del campo en época romana y su posterior transformación (Mas *et al.*, 2015).

En Menorca, las actividades se articulan a través del proyecto marco *Las iglesias paleocristianas de Menorca y su territorio adyacente: un proyecto de revisión*,³⁰ dirigido por M.Á. Cau y C. Mas. El proyecto pretende determinar la extensión real y funcionalidad de los edi-

27. En este contexto se realizó la tesis doctoral de Bartomeu Vallori.

28. En estrecha colaboración con los proyectos de arquitectura religiosa liderados por G. Ripoll y el CARE-Hispania. En este contexto, se desarrolló la tesis doctoral de Sílvia Alcaide.

29. El proyecto, dirigido por M.Á. Cau, M. Riera y M. Salas es promovido y financiado por el Ayuntamiento y el Museo d'Història de Manacor y el Consell de Mallorca. Los objetivos esenciales se centraron en consolidar y restaurar los restos visibles, permitir una correcta visualización de todo el monumento y proceder a una adecuación para su visita.

30. Se gesta y cristaliza en el marco del proyecto de Plan Nacional HUM2005-00996/Hist.



Fig. 23. Son Peretó (Manacor, Mallorca). Complejo paleocristiano (Mas y Cau, 2001b).



Fig. 24. Illa del Rei en el puerto de Maó (Menorca). Excavación del conjunto eclesiástico, detalle de la cabecera de la iglesia (Foto: M.Á. Cau).



Fig. 25. Es Cap des Port (Fornells, Menorca) (Foto: M.À. Cau).

ficios y sus anexos, así como explorar su relación con el entorno inmediato y definir la cultura material de los asentamientos. Como primera acción se desarrolló el subproyecto de *Re-excavación y consolidación del conjunto paleocristiano de l'Illa del Rei (Maó)*.³¹ En este interesante complejo cristiano, situado en un islote en mitad del puerto de Mahón, se emprendió una limpieza general del conjunto, el inicio de la reexcavación de la iglesia y el *stibadium*, y la realización de una nueva planimetría general (fig. 24) (Cau *et al.*, 2012). En septiembre de 2009, se emprendió, en colaboración con la University of Southampton, un nuevo subproyecto de *Prospección geofísica y creación de una microtopografía del yacimiento de Es Cap des Port en Fornells*,³² que ha proporcionado resultados prometedores, incluyendo la posible localización de hornos cerámicos (fig. 25) (Murrieta *et al.*, 2012).

Este nuevo impulso en la investigación de las Baleares, canalizado a través de los proyectos citados, ha servido también para volver la mirada hacia algunos aspectos histórico-arqueológicos de la tardoantigüedad balear (por ejemplo, Cau y Mas, 2013b). Asimismo se ha desarrollado una línea de investigación sobre las estrategias de aprovechamiento de los recursos faunísticos en sentido diacrónico, que está ofreciendo interesantes novedades³³ (Valenzuela 2015; Valenzuela y Alcover, 2013a y b, y 2015; Valenzuela, Alcover y Cau, 2013).

31. El proyecto fue financiado en su primera campaña por la Associació d'Amics de l'Illa de l'Hospital y la Universitat de Barcelona, y dirigido por M.À. Cau, C. Mas y M.J. Rivas.

32. El proyecto fue financiado por el Consell Insular de Menorca y el Institut Menorquí d'Estudis, y fue liderado por M.À. Cau, D. Wheatley, C. Mas y P. Murrieta.

33. Esto constituye la tesis doctoral de A. Valenzuela.

4.4. Antropología física y arqueología funeraria

La antropología física y la paleopatología son disciplinas científicas inherentes a la arqueología y de manera directa a la arqueología funeraria, que ha sido siempre objeto de interés por parte de varios investigadores del ERAAUB. En este sentido, destacan diferentes publicaciones de carácter general (Gurt y Sánchez, 2011a y b; Ripoll, 2010; Ripoll y Molist, 2012a y b; Ripoll y Molist, 2014); la reunión *Arqueologia funerària al nord-est peninsular, ss. VI-XII. Problemes de cronologia* (Molist y Ripoll [eds.], 2012), organizada conjuntamente desde el ERAAUB y el Museu d'Arqueologia de Catalunya-Olèrdola a finales de 2009, así como las intervenciones desarrolladas en distintos yacimientos, como *Clunia* (Burgos), *Pollentia* (Mallorca), Son Peretó (Mallorca), Olèrdola (Alt Penedès) o Terrassa (Vallès Occidental), entre otros.

La coyuntura ha hecho que poco a poco se vaya desarrollando una línea de investigación centrada en el análisis de restos óseos procedentes de diferentes necrópolis, con una cronología que abarca del siglo IV al X, e incluso al XII.³⁴

El primer conjunto de individuos objeto de análisis procede de la necrópolis hallada en el *postscaenium*, la parte posterior de la escena del teatro de *Clunia*, con cerca de 20 individuos situados cronológicamente a finales del siglo V; gracias a un convenio firmado entre la Universidad de Barcelona y el Govern d'Andorra en el año 2010, se están estudiando necrópolis medievales andorranas,³⁵ casi siempre en relación con una iglesia, con cronologías de los siglos VI-VII, hasta el siglo XII e incluso más allá. La primera necrópolis andorrana estudiada fue la de Sant Serni de Canillo que cuenta con 37 tumbas y varios osarios que se sitúan entre el siglo VII y el XVIII (Arán Martínez y Ginestà, 2013). A día de hoy está en estudio un gran conjunto funerario procedente de Sant Joan de Caselles (Canillo)³⁶. Se trata de la necrópolis que envuelve la iglesia por la zona oeste y sudoeste y que cuenta con más de doscientos individuos.

La investigación en el campo de la antropología física, la paleopatología y la arqueología funeraria está íntimamente ligada a la línea de dataciones radiocarbónicas y empieza a explorar las posibilidades del estudio del ADN antiguo.

5. Cultura material del Mediterráneo: de época romana a la Antigüedad tardía (ROMATCULT)

Esta línea de investigación se centra en la cultura material de época romana y de la Antigüedad tardía mediterránea, especialmente la cerámica, para entender el comercio

34. Para llevar a cabo estos trabajos, se ha recurrido a la competencia de colaboradores del ERAAUB, como los doctores N. Armentano y J.A. Ginestà, junto con G. Ripoll y F. Tuset.

35. En la firma de este convenio, así como la gestión de todo el proceso de traslado de los restos y el estudio, es necesario agradecer la ayuda de A. Fortó, arqueólogo del Govern d'Andorra.

36. Tesis doctoral de R. Arán Martínez en curso.

y la economía en el Mediterráneo a través de la evidencia cerámica (Reynolds, 2010a). Esto ha significado el estudio de numerosos contextos cerámicos en diferentes zonas del Mediterráneo como Beirut (Líbano) (Reynolds *et al.*, 2010), Butrint (Albania), Homs (Siria) (Reynolds, 2014), Atenas (Grecia), Nicópolis (Grecia), Cerdeña, Baleares o Sicilia, entre otros.

Por lo que respecta a la investigación de las cerámicas mediterráneas, cabe destacar que en noviembre de 2008 el equipo organizó en Barcelona el *ICREA/ESF Exploratory Workshop on Late Roman Fine Wares: solving problems of typology and chronology*,³⁷ con la intención de identificar y resolver algunos de los problemas que presenta el estudio de las producciones de cerámicas finas tardoantiguas, que son esenciales en la datación de los yacimientos (Cau, Reynolds y Bonifay [eds.], 2011; Cau, Reynolds y Bonifay, 2011; Reynolds, Bonifay y Cau 2011; Reynolds, 2011b). Esta experiencia ha generado una iniciativa más amplia sobre las cerámicas del Mediterráneo que incluye la creación de una enciclopedia cerámica en línea en la que están trabajando varios equipos europeos,³⁸ así como una nueva serie en la editorial Archaeopress (Oxford) que lleva por título *Roman and Late Antique Mediterranean Pottery* (RLAMP) para difundir estudios monográficos o colectivos sobre cerámica romana y tardoantigua.

5.1. Albania y Grecia

Desde 2006, Paul Reynolds ha liderado el estudio de la cerámica desde época helenística hasta tardoantigua de las excavaciones británicas en el World Heritage Site de Butrint (Albania) (fig. 26): el palacio triconque, la villa de Diaporit, el asentamiento en Vrina Plain y el foro, este último con ayuda de la Butrint Foundation (BF); en el ERAAUB se está desarrollando un proyecto de caracterización arqueométrica sobre las cerámicas locales e importadas de Butrint.

Con el proyecto sobre Butrint muy avanzado, ha sido posible volver la mirada hacia la parte griega del Epiro, donde desde 2011 se ha avanzado en la publicación de diferentes contextos cerámicos de la ciudad de Nicópolis, el lugar de la famosa batalla de *Actium* y de los juegos conmemorativos (fig. 27). Se han estudiado contextos del monumento de Augusto, de la *domus* episcopal (Reynolds y Pavlidis, 2014), la casa de Manius Antoninus, el odeón, etc. Se ha trabajado igualmente con la expedición finlandesa en Thesproteia, también en Epiro, sobre materiales de prospección, así como en determinados conjuntos cerámicos (Reynolds, 2011c).

37. La reunión, bajo la dirección de M.Á. Cau, P. Reynolds y M. Bonifay, fue organizada por la European Science Foundation (ESF), a través del programa de *Exploratory Workshops Scheme* y por la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), mediante la convocatoria de *Conference Awards*. Reuniones preparatorias se celebraron en Aix-en-Provence y Barcelona con presencia de investigadores franceses en la primera y españoles y portugueses, en la segunda.

38. En los aspectos que tienen que ver con la cerámica mediterránea y enciclopedias en línea se ha trabajado estrechamente con M. Bonifay, del Centre Camille Jullian, Aix-en-Provence, del que M.Á. Cau y P. Reynolds son investigadores asociados, formando parte de la iniciativa CERAMOPOLE.

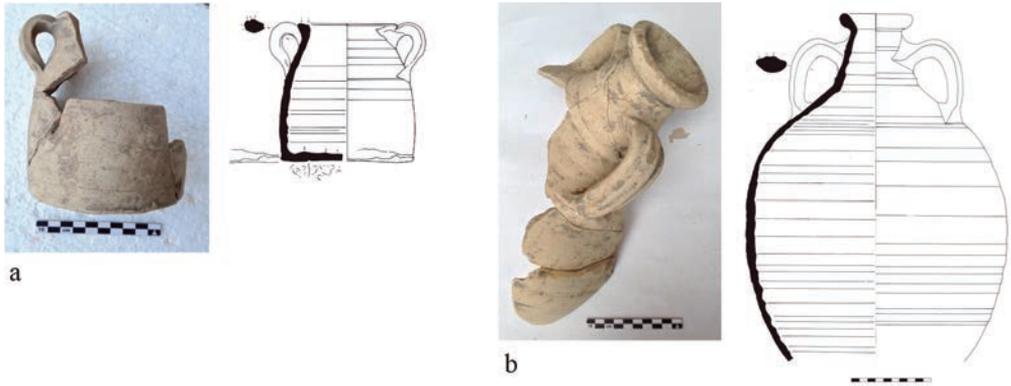


Fig. 26. Butrint (Albania). Foro. Pequeño contenedor (con resina en el interior) y ánfora epirota (mediados del siglo III) (Dibujos y fotografías: P. Reynolds).

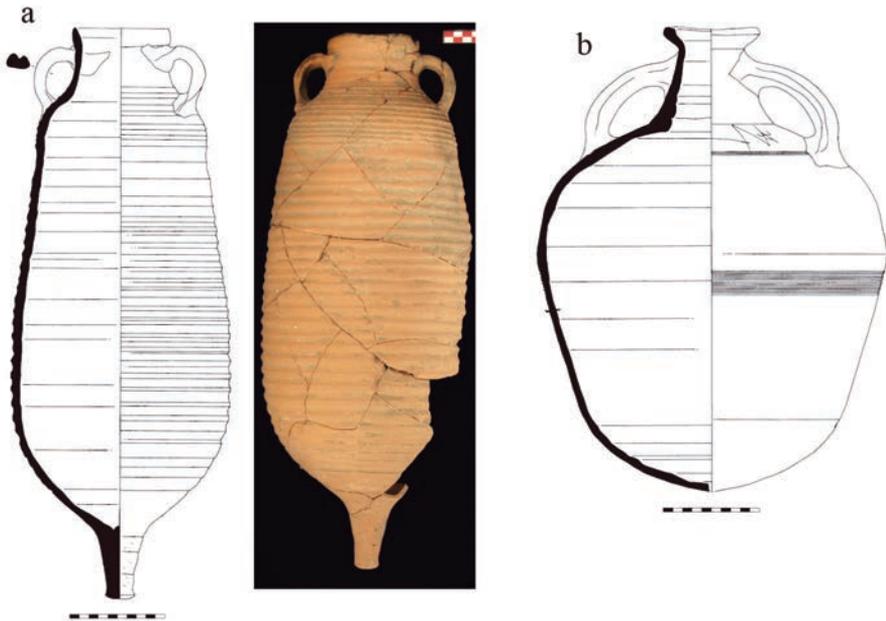


Fig. 27. Nicópolis/Actium (Grecia): a) Ánfora de Samos; b) LRA 2 de Argos (principios del siglo VII) (Dibujos y fotografía: P. Reynolds).

Un último proyecto a largo plazo en Grecia es, desde 2006, el trabajo en la publicación de las ánforas altoimperiales de las excavaciones americanas en el ágora de Atenas, uno de los conjuntos anfóricos más importante de todo el Oriente mediterráneo. Los resultados serán publicados en un volumen de la Athenian Agora Series.

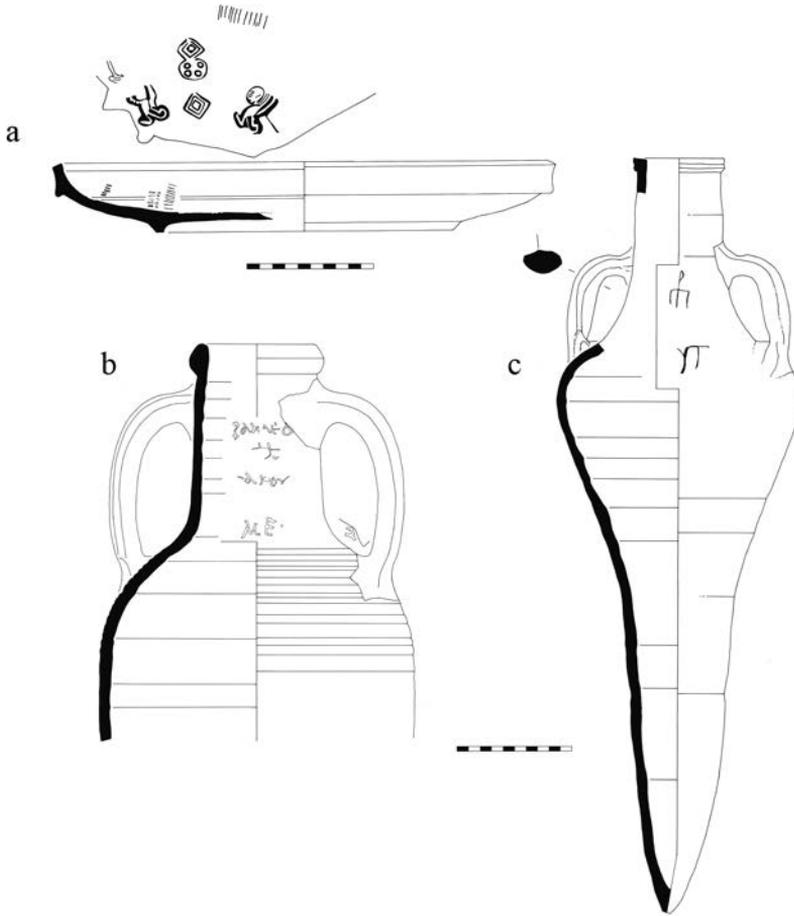


Fig. 28. Beirut (Líbano): a) Late Roman C (mediados siglo V); b) ánfora del Mar Negro, de Crimea (siglo IV?); c) ánfora de Sínope (inicios siglo V) (Dibujos: P. Reynolds).

5.2 Líbano y Siria

El trabajo de Paul Reynolds sobre la cerámica clásica y tardoantigua de las excavaciones británicas en Beirut Souks se inició en 1996 y fue completado en 2009 con el catálogo, dibujo y creación de una tipología específica para Beirut (fig. 28) (Reynolds, 2011b; Reynolds *et al.*, 2010). En los próximos años se procederá a la publicación final.

Estos materiales, junto con otras investigaciones en Siria (Ras al Basit, the Homs Survey, Aleppo Survey), sudoeste de Turquía (Zeugma) y las ya citadas en Grecia y Albania, han proporcionado datos fundamentales para el análisis de las redes comerciales

locales, regionales y de larga distancia en la parte oriental del Imperio romano, basados en las cerámicas de vajilla, las de cocina y las ánforas (por ejemplo, Reynolds, 2010b, 2013 y 2014).

El grupo ha participado en el *Levantine Ceramics Project* y en el *Cyprus Amphora Project*, que se centra en las tipologías anfóricas del este del Mediterráneo (Reynolds, e.p./b).

5.3 Baleares y Península Ibérica

Los estudios sobre cerámicas romanas y tardoantiguas en la Península Ibérica y las Baleares tienen una larga trayectoria y se han reseñado brevemente en el apartado sobre la caracterización arqueométrica de los materiales, puesto que los estudios de contextos cerámicos de estos territorios conllevan normalmente la realización de una parte analítica. Se han estudiado también nuevos conjuntos de Palma (Mallorca) (fig. 29) (Cau *et al.*, 2014) y algunos de Cartagena (Reynolds, 2011a); se ha procedido a algunos trabajos de síntesis (Macías y Cau, 2012) o una revisión profunda de la evidencia cerámica en Hispania ligada a la exportación de aceite, productos de pescado y vino, así como sobre redes de distribución marítima a través del Mediterráneo y zonas interconectadas (Mar Negro y océano Atlántico) (Reynolds, 2010a).

5.4 Cerámica islámica en Occidente

La publicación de la tipología de cerámicas islámicas de los siglos x y xi en la región de *Carthago* (Reynolds, 2012) ha significado también un renovado interés por la cerámica y arqueología de época islámica en la parte occidental del Mediterráneo, particularmente en la Península Ibérica y el Magreb (Reynolds, e.p./a); esto ha motivado algunas reflexiones generales sobre cerámica, comercio y cocina en Hispania y el norte de África, así como una síntesis de la cultura material de los siglos vi y vii. Los trabajos de Reynolds prosiguen ahora en Útica, con un proyecto en el que participa el Institut National du Patrimoine de Túnez y la Oxford University.

También en *Pollentia* han aparecido importantes niveles de época islámica en el foro y en la iglesia de Santa Anna, que están en proceso de estudio.

6. Arqueología de Asia central (ASIA)

Muchos procesos históricos acontecen de manera paralela en diferentes regiones y el ERAAUB cree necesario evaluarlos desde un marco cronoespacial amplio, desde el extremo occidental del Mediterráneo hasta Asia central. Así, por ejemplo, cabe destacar que los pro-

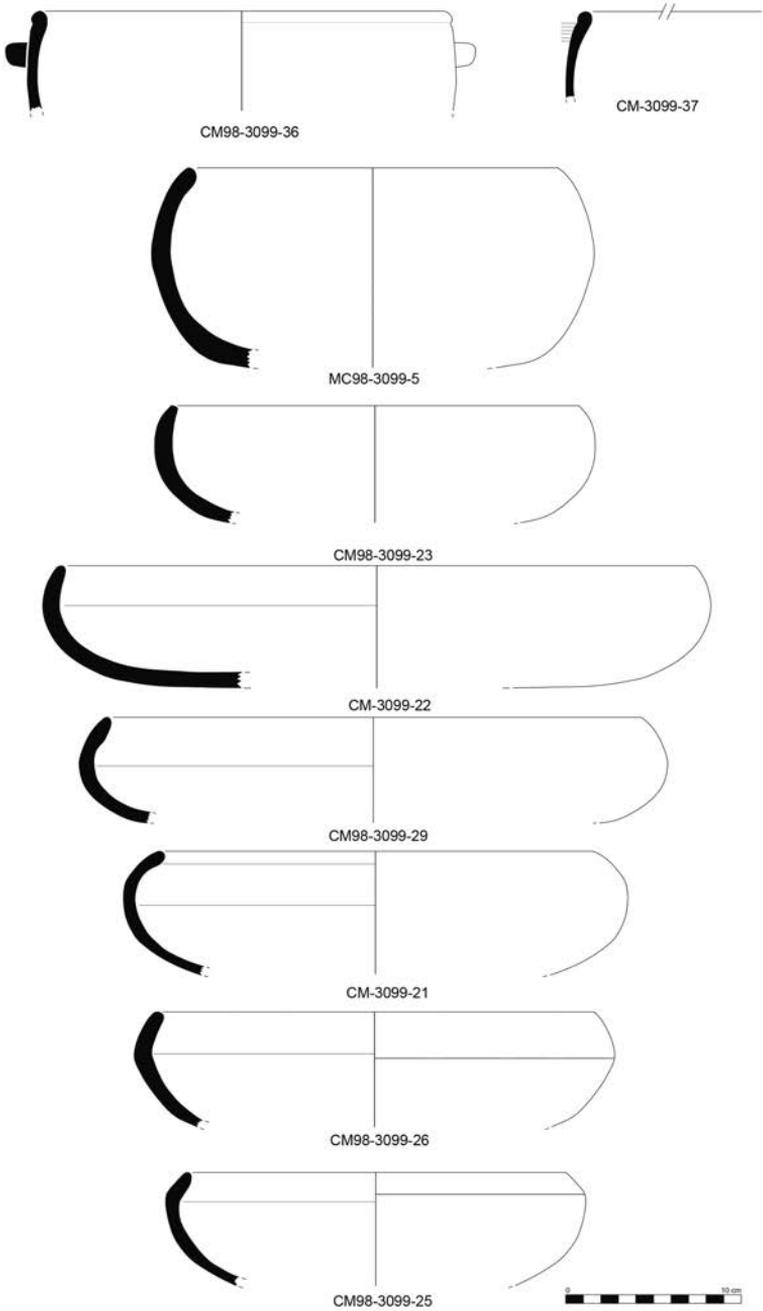


Fig. 29. Algunos materiales del conjunto tardorromano de Can Muntanyans (Palma de Mallorca) (según Cau *et al.*, 2014).

cesos de domesticación agrícola y ganadera originados en el Oriente Medio se desarrollaron simultáneamente en la Península Ibérica y en Asia central; la migración de pueblos indoarios del norte del Mar Negro trajo consigo la misma familia de lenguas (celtas) en ambas regiones, que quedaron integradas en las grandes redes de intercambio comercial y cultural de la Edad de Bronce. Tras la llegada de Alejandro Magno a Asia central, ambos territorios quedaron bajo la influencia cultural griega, mientras que el islam se extendió en ambas regiones en paralelo. Se trata de un nuevo campo de investigación para el equipo que viene motivado por el reciente interés de algunos miembros en los estudios asiáticos. Como parte de esta línea de investigación, J.M. Gurt lidera la misión catalano-uzbeka en Termez (Uzbekistán). Además, esta línea forma parte del proyecto *SimulPast* para modelar y simular las sociedades antiguas en la interacción con las transformaciones ambientales. Por otra parte, en asociación con nuestra línea ARCHAEO, se caracterizan materiales de la región de estudio de la helenística de la época islámica a fin de adquirir datos de composición suficientes para convertirse en un laboratorio de referencia en esta área específica de estudio.

Con el objetivo de entender la región mediterránea como una zona integrada en un marco espacial coherentemente extenso, el ERAAUB ha desarrollado desde 2006 una importante línea de investigación en Asia central, que tiene por objetivo principal el estudio de las sociedades complejas que ocuparon los valles semiáridos del Surkhan-Darya y del Amu-Darya (sur de Uzbekistán) desde la Edad del Bronce hasta la Edad Media. Este territorio, integrado en la antigua región bactriana desde la invasión aqueménida, estaba comunicado por una encrucijada de las vías, derivadas de la Ruta de la Seda, que unían las estepas euroasiáticas con el subcontinente indio y el Mediterráneo con la China. Por ello ha sido testigo de un importante intercambio cultural entre las poblaciones sedentarias, seminómadas y nómadas, favorecido por grandes procesos étnicos, como las migraciones de indoarios, iraníes, grecomacedonios, turcos, mongoles y semitas (Gurt y Martínez, 2012). La investigación realizada por el ERAAUB desde 2006 hasta la actualidad en este campo de estudio se estructura en tres grandes bloques: 1) investigación arqueológica, 2) caracterización arqueométrica de cerámicas arqueológicas (v. apartado 3.1), y 3) modelización y simulación computacional.

6.1. Investigación arqueológica

La misión arqueológica que dirige el ERAAUB en Termez (Uzbekistán), denominada *International Pluridisciplinary Archaeological Expedition to Bactria* (IPAEB), se ha mostrado como uno de los proyectos arqueológicos internacionales más importantes en Asia central.³⁹ La investigación arqueológica se inició en 2006 con el proyecto *Expedición arqueológica a Uzbekistán* (2006-EXCAV00013), financiado por el DURSI de la Generalitat de Catalunya

39. La misión está liderada por J.M. Gurt (ERAAUB) y S.R. Pidaev (Institute of Fine Arts of the Academy of Sciences of Uzbekistan) y se integran en ella varios investigadores del ERAAUB: A.M. Rauret i Dalmau, S. Stride, V. Martínez Ferreras, E. Tsantini y A. Angourakis, así como de la Universidad de Salamanca, E. Ariño Gil y A. Sánchez del Corral.

dentro de la convocatoria EXCAVA-2006 dirigido por J.M. Gurt. Desde 2009 hasta 2012, diversos proyectos anuales financiados por el Ministerio de Cultura en el programa de Proyectos Arqueológicos en el Exterior han asegurado la continuidad de las prospecciones en la zona, las excavaciones y el estudio de artefactos y restos orgánicos recuperados en ellas.⁴⁰

Termez es una de las grandes ciudades de la Ruta de la Seda, situada en la intersección de las rutas intercontinentales que unen por una parte Samarcanda y las estepas eurasiáticas con Kabul y el subcontinente indio y, por otra, el Mediterráneo y el Próximo Oriente con Kashgar y la China. La ciudad está situada a orillas del Amu Darya, el antiguo *Oxus*, que constituye la actual frontera entre Uzbekistán y Afganistán. Aparece mencionada en fuentes griegas, latinas, árabes, persas, armenias, indias, centroasiáticas, tibetanas, turcas, mongoles y chinas. El yacimiento de la antigua Termez se extiende sobre más de 70 ha y está configurado por diversos asentamientos que son el resultado de una ocupación continuada desde la época aqueménida-seléucida hasta el período islámico (figs. 30 y 31) (Gurt, Martínez y Ariño, 2012; Martínez *et al.*, 2014 y 2015) en cuya investigación arqueológica colaboran, entre otros, el Instituto de Arqueología de Samarcanda o el Instituto de Bellas Artes de Tashkent, ambos de la Academia de las Ciencias de Uzbekistán, y equipos de investigación occidentales (Universitat de Barcelona, CNRS-École Normale Supérieure de París) y asiáticos (Kanazawa University, de Japón, y National Research Institute of Cultural Heritage, de Corea del Sur).

Con el objetivo de localizar y entender mejor el registro arqueológico de Termez y los contextos materiales asociados, la investigación arqueológica desarrollada por la IPAEB se ha basado en un enfoque metodológico múltiple: 1) estudios geomorfológicos y tafonómicos para determinar las especificidades geomorfológicas y paleoambientales de este medio semiárido y para una mejor comprensión de la formación del mismo yacimiento arqueológico; 2) prospecciones geofísicas, utilizando varios métodos que se han mostrado más o menos eficaces en la correcta localización de las secuencias arqueológicas y de los centros de producción cerámica; 3) excavación estratigráfica del registro arqueológico, acompañada de una amplia documentación topográfica, infográfica y fotográfica, y registro de datos en el sistema informático Proleg StratiGraf; 4) largas series de dataciones absolutas por ¹⁴C, para contextualizar la cultura material y situar mejor en el tiempo algunas fases urbanísticas de la antigua Termez, y 5) el estudio de la cultura material, especialmente los contextos cerámicos, para establecer el primer corpus cronotipológico de cerámicas procedentes de varios yacimientos del valle del Surkhan Darya y atribuibles a diversas cronologías (Gurt, 2011; Gurt y Stride, 2007). En 2010 se inició un proyecto de cooperación con la UNESCO, *Conservation and Preservation of archaeological sites of Ancient Termez, Surkhandarya*, con un objetivo más orientado a la conservación (consolidación y restauración) de estructuras arquitectónicas de la antigua Termez, así como a determinar

40. El trabajo arqueológico y arqueométrico realizado por el ERAAUB en Uzbekistán está recogido en cinco informes publicados entre 2007 y 2011 en la serie IPAEB (*Preliminary Report of the work of the International Pluridisciplinary Archaeological Expedition to Bactria*).

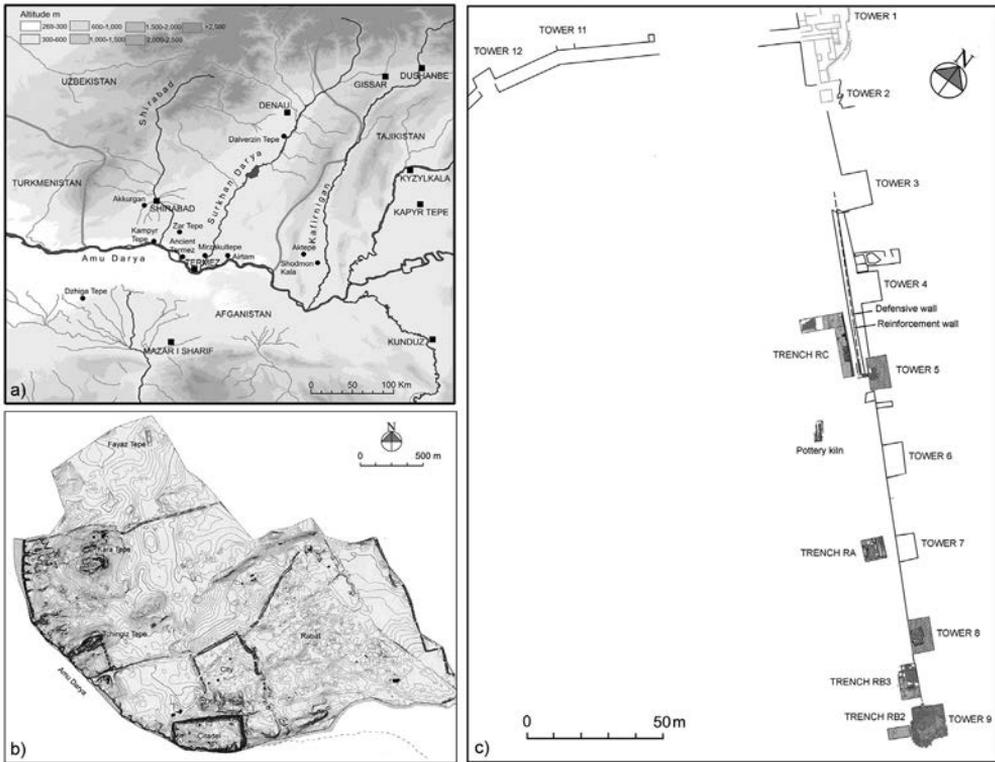


Fig. 30. Termez (Uzbekistán): a) Mapa de la Bactriana septentrional con la localización de Termez y los principales centros de época kushan (A. Sánchez del Corral, base cartográfica: Aster Global Digital Elevation Map NASA); b) Planta general de la antigua Termez (Leriche y Pidaev, 2007: 183, fig. 2; 203, fig. 20); c) Planta del Tchingiz Tepe con la localización de las áreas excavadas por el ERAAUB (J. Miquel, base cartográfica: E. Devaux) (Gurt *et al.*, 2015, figs. 1, 2, 3).

los problemas medioambientales que afectan la conservación de los elementos decorativos, tanto arquitectónicos como escultóricos. La finalidad última de todos los proyectos desarrollados ha sido promover la transferencia de conocimiento para aportar una nueva metodología a la investigación como herramienta para el desarrollo de la ciencia arqueológica en el país. En definitiva, realizar un trabajo arqueológico en la zona, que supere los estudios y métodos de excavación tradicionales.

6.2. Modelización y simulación computacional

Desde el año 2010, el ERAAUB desarrolla una metodología innovadora e interdisciplinaria dirigida a modelar y simular las sociedades del pasado y su interacción con el medio



Fig. 31. Termez (Uzbekistán). Paramento norte de la muralla. Superposiciones sucesivas de épocas distintas: greco-bactriana, kushan, islámica (Montaje: P. Martínez Ferreras).

ambiente. Esta investigación se realiza en el marco del proyecto *SimulPast. Social and Environmental Transitions: Simulating the past to understand human behaviour* (CSD2010-00034 del programa CONSOLIDER-INGENIO, Ministerio de Economía y Competitividad).⁴¹

La aproximación metodológica transdisciplinaria ha posibilitado la definición de las principales líneas maestras de la simulación en humanidades, ya que utiliza modelos formales y la simulación para investigar el pasado de las sociedades humanas y, en consecuencia, alcanzar una mayor comprensión del presente. Los modelos computacionales y los sistemas de simulación complejos han dominado el debate científico durante la última década, generando novedosos resultados en varias ramas de las ciencias naturales (biología, geología...), de los que han nacido disciplinas científicas totalmente nuevas (bioinformática, geoinformática, informática de la salud, etc.). En el campo de las humanidades, al contrario, las tecnologías de simulación siguen siendo un reto y solo unos pocos equipos en todo el mundo están desarrollando programas de investigación en esta línea. En arqueología, la creación de una metodología de simulación presenta una oportunidad única en el desarrollo y validación de modelos explicativos históricos, mediante el uso de nuevas técnicas y enfoques, no solo con el fin de mejorar la investigación del pasado, sino también para conseguir entender mejor el mundo actual (Angourakis *et al.*, 2015).

Para emular el pasado se utiliza la simulación informática, a modo de laboratorio virtual en el que se aplicarán diferentes técnicas para la formalización y validación de las distintas hipótesis científicas postuladas respecto a las transformaciones sociales. La combinación de datos arqueológicos, paleoambientales y climáticos, conjuntamente con la supercomputación, es la aproximación metodológica más potente para el desarrollo de la simulación social. El elemento clave de este enfoque es el *feedback* entre la constante actualización de

41. El proyecto está dirigido por M. Madella y participa en él un gran número de grupos de investigación: Instituto Milà i Fontanals del CSIC, en Barcelona; Departamento de Prehistoria, Departamento de Sociología y Laboratorio de Etnoecología del Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona; Centro Nacional de Supercomputación de la Universitat Politècnica de Catalunya; Departamento de Física de la Universitat de Girona; Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Universidad Pompeu Fabra; Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Burgos, y el ERAAUB de la Universitat de Barcelona.

las hipótesis de partida y la consecuente reformalización de los modelos. Para el desarrollo de este *feedback*, sobre la base de modelos corroborables y/o validables, se deben abordar los casos de estudio específicos, que han sido elegidos por la posibilidad de controlar la recogida de datos empíricos en sus diferentes escalas. Estos casos de estudio permitirán validar, y en su caso consolidar, el marco teórico y metodológico y redefinir los objetivos de la modelización.

El objetivo esencial de nuestra actividad investigadora en el contexto del proyecto *SimulPast* es la propuesta de una nueva metodología en la validación arqueológica de las teorías e hipótesis, con particular interés en los modelos que exploran la evolución espaciotemporal de las unidades socioecológicas concretas y su distribución dentro de un paisaje compuesto por unidades de diversa escala (Angourakis, 2014; Angourakis *et al.*, 2014). Nuestro grupo trata de formalizar y simular modelos teóricos existentes sobre la interacción entre pueblos históricos nómadas, seminómadas y sedentarios de Asia central bajo un enfoque socioecológico (caso 5 del proyecto). Estudia la interacción a largo plazo entre sociedades sedentarias que han practicado una agricultura de regadío y los pastores nómadas de Asia central (Uzbekistán contemporáneo). Se centra en la evolución a largo plazo de los patrones de asentamiento en/y alrededor de tres oasis: Samarcanda, un oasis de tamaño grande con un patrón de asentamiento de jerárquica compleja; Termez, un oasis de tamaño pequeño dominado por un gran asentamiento urbano, y Sherabad, un oasis de tamaño medio con un patrón de asentamiento poco jerarquizado.

El conjunto de datos aportados en el caso 5 incluye grandes bases de datos correspondientes a asentamientos sedentarios y nómadas, necrópolis, así como los datos antropológicos y arqueométricos asociados. Esta información se completa con datos geográficos y paleoambientales georreferenciados (SIG), así como evidencias etnográficas recogidas durante los períodos soviético y presoviético (Stride, 2007; Stride, Rondelli y Mantellini, 2009). Algunos resultados han sido publicados en revistas de alto índice de impacto (Angourakis, 2014; Angourakis *et al.*, 2014).

7. Consideraciones finales

El ERAAUB ha ofrecido en las páginas precedentes una síntesis de la investigación que está realizando en la actualidad, que esperamos sea de interés. Se trata de una síntesis parcial que se fundamenta en la actividad principal de los investigadores sénior adscritos a la Universitat de Barcelona, sin que se haya incidido en los logros de los numerosos colaboradores del grupo, muchos con trayectorias brillantes y perfectamente asentadas.

Nos queda felicitar a la revista *Pyrenae* en su quincuagésimo aniversario, deseando que continúe por muchos años. *Pyrenae* nació como vehículo de expresión del Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología y, después de un esfuerzo encomiable, ha conseguido adecuarse a todos los criterios internacionales y mantenerse como un referente editorial de la investigación en Arqueología del Mediterráneo occidental. Todo ello,

paradójicamente, cuando el sólido Departamento, tanto en la investigación como en la docencia, que concibió *Pyrenae* y se ha encargado de mantenerla y situarla en los estándares de excelencia científica, está abocado a su eminente desaparición.

El ERAAUB seguirá existiendo y continuará con su ya larga tradición de estudios en arqueología y arqueometría que emana originalmente de la Cátedra de Arqueología Cristiana y Antigüedad Tardía que ocupara a la sazón Pere de Palol. Esperemos que el futuro depare una nueva estructura que permita devolver la visibilidad que ahora pierde la arqueología en la Universitat de Barcelona y que ofrezca un porvenir con garantías y la posibilidad de competir a escala internacional.

Agradecimientos

Este artículo es parte de las actividades del Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona, Grup de Recerca Consolidat (2014 SGR 845), gracias al apoyo del Comissionat per a Universitats i Recerca del DIUE de la Generalitat de Catalunya. Nuestro agradecimiento a todos los miembros y colaboradores del ERAAUB.

Selección de tesis doctorales defendidas

1. Flos i Travieso, N. (1989), *Tècniques de fabricació, conservació i restauració de materials arqueològics*, director: P. de Palol.
2. Magadan Olives, M.T. (1991), *La sociedad griega de Época Oscura. Estudio de la evolución del mundo griego a lo largo de la Época Oscura (1200-700 a.C.) desde la perspectiva de una región periférica: Las Cícladas*, directora: Anna Maria Rauret.
3. Tuset i Bertran, F. (1991), *La Terra Sigillata de Clunia: una propuesta metodològica para el estudio de las producciones altoimperiales*. director: Josep Maria Gurt Esparraguera.
4. Bacaria i Martrus, A. (1993), *Importacions sudgàl·liques i produccions locals de ceràmica estampada a Catalunya durant el Baix Imperi Romà*, director: Josep Maria Gurt Esparraguera.
5. Buxeda i Garrigós, J. (1994), *La caracterització arqueomètrica de la ceràmica de Terra Sigillata Hispànica Avançada de la ciutat romana de Clunia i la seva contrastació amb la Terra Sigillata Hispànica d'un centre productor contemporani, el taller d'Abella*, director: Pere de Palol i Salellas.
6. Palet Martínez, J.M. (1994), *Estudi territorial del Pla de Barcelona: Evolució històrica i estructuració del territori en època romana. Segles II/I a.C. - IX/X d.C.*, director: Josep Maria Gurt Esparraguera.
7. Riera Mora, S. (1994), *Evolució del paisatge vegetal Holocè al Pla de Barcelona a partir de les dades pol·líniques*, directores: Maria de Bolós i Capdevila y Josep Maria Gurt Esparraguera.

8. Marot Salsas, T. (1995), *Circulación monetaria en la provincia de Arabia: Gerasa*, directores: Josep Maria Gurt Esparraguera y Manuel Martín Bueno.
9. Cau Ontiveros, M.Á. (1997), *Cerámica tardorromana de cocina de las Islas Baleares: estudio arqueométrico*, directores: Josep Maria Gurt Esparraguera y Margarita Orfila Pons.
10. Macías i Solé, J.M. (1997), *La ceràmica comuna tardorromana de Tarraco: anàlisi tipològica i cronològica: context històric i etnogràfic*, directores: Josep Maria Gurt Esparraguera y Francesc Tuset Bertrán.
11. Costa Llerda, S. (1998), *Las representaciones del rey recibiendo los jubileos en los templos de época ramésida*, directora: Anna Maria Rauret.
12. En-Nachioui El-Arby (1998), *Aspectos de la romanización del Noroeste del Magreb*, director: Francesc Tuset Beltrán.
13. Chavarría Arnau, A. (2003), *Transformaciones arquitectónicas y funcionales de las villae romanas en Hispania durante la antigüedad tardía*, directora: Gisela Ripoll.
14. Madrid Fernández, M. (2005), *Estudi arqueològic i caracterització arqueomètrica de la terra sigillata de la ciutat de Baetulo*, directores: Jaume Buxeda i Garrigós y Josep Maria Gurt Esparraguera.
15. Maurici, F. (2005), *La Sicilia occidentale dalla antichità alla conquista islamica. Storia, archeologia, topografia ca. 300-827 d.C.*, directores: Josep Maria Gurt Esparraguera y Manuel Riu.
16. Sánchez Ramos, I. (2006), *La cristianización de la topografía funeraria en las provincias occidentales del Imperio. Exemplum Cordubense*, directores: Desiderio Vaquerizo y Josep Maria Gurt Esparraguera.
17. Tsantini, E. (2007), *Estudi de la producció i distribució d'àmfores ibèriques en el nord-est peninsular a través de la seva caracterització arqueomètrica*, directores: Jaume Buxeda i Garrigós y Josep Maria Gurt Esparraguera.
18. García Iñáñez, J. (2007), *Caracterització arqueomètrica de la ceràmica vidrada decorada de la Baixa Edat Mitjana al Renaixement als centres productors de la Península Ibèrica*, director: Jaume Buxeda i Garrigós.
19. Martínez Ferreras, V. (2008), *Estudi arqueomètric de la producció i difusió d'àmfores de la zona central i sud de la costa catalana durant els s. I aC - I dC*, director: Jaume Buxeda i Garrigós.
20. Alcaide González, S. (2011), *Arquitectura cristiana balear en la antigüedad tardía (siglos v-x d.C.)*, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, directores: Miguel Ángel Cau y Gisela Ripoll.
21. Vila i Socias, L. (2011), *Una arqueometria del canvi tecnològic: producció i consum d'àmfores durant el canvi d'Era en la zona nord de la costa catalana*, director: Jaume Buxeda i Garrigós.
22. Puig i Palerm, A. (2010), *La integració de Mallorca al món Romà. L'emergència de l'imperialisme de la República Romana a l'Occident Mediterrani*, directores: José Remesal, Margarita Orfila y Miguel Ángel Cau.

23. Vallori Márquez, B. (2012), *Urbanisme i arquitectura a la ciutat romana de Pollentia (Alcúdia, Mallorca)*, directores: Miguel Ángel Cau y Margarita Orfila.
24. Mas Florit, C. (2013), *El poblamiento de Mallorca durante la Antigüedad tardía: la transformación del mundo rural (ca. 300-902/903 d.C.)*, director: Miguel Ángel Cau.
25. Fantuzzi, L. (2015), *Caracterización arqueométrica de ánforas tardoantiguas del nordeste de la península ibérica*, director: Miguel Ángel Cau.

Bibliografía

- ALBERT, R.M., 2015, Anthropocene and early human behavior, *The Holocene Journal* 25(10), 1542-1552.
- ALBERT, R.M. y BAMFORD, M.K., 2012, Vegetation during uppermost Bed I and deposition of Tuff IF at Olduvai Gorge, Tanzania, based on phytoliths and plant remains. Special issue: Fifty years after Zinjanthropus: Landscape Paleoanthropology of Plio-Pleistocene Olduvai Gorge, Tanzania, *Journal of Human Evolution* 63, 342-350.
- ALBERT, R.M., BAMFORD, M.K. y CABANES, D., 2006, Taphonomy of phytoliths and macroplants in different soils from Olduvai Gorge (Tanzania) and the application to Plio-Pleistocene palaeoanthropological samples, *Quaternary International* 148, 78- 94.
- ALBERT, R.M., BAMFORD, M.K. y CABANES, D., 2009, Palaeoecological significance of palms at Olduvai Gorge, Tanzania based on phytolith remains, *Quaternary International* 193, 41- 48.
- ALBERT, R.M., BAMFORD, M.K. y ESTEBAN, I., 2015, Reconstruction of Ancient Palm Vegetation Landscapes using a Phytolith approach, *Quaternary International Journal* 369, 51-66.
- ALBERT, R.M., BAMFORD, M.K., STANISTREET, I.G., STOLLHOFEN, H., RIVERA-RONDÓN, C. y RODRÍGUEZ-CINTAS, A., 2015, Vegetation landscape at DK locality, Olduvai Gorge, Tanzania, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 426, 34-45.
- ALBERT, R.M., BERNA, F. y GOLDBERG, P., 2012, Insights on Neanderthal Fire Use at Kebara Cave (Israel) through high Resolution Study of Prehistoric Combustion Features: evidence from phytoliths and thin sections, *Quaternary International* 247, 278-293.
- ALBERT, R.M. y MAREAN, C., 2012, Early Homo Sapiens Exploitation of Plant Resources Through The Study Of Phytoliths: A Case Study From Site Pinnacle Point 13b (South Africa), *Geoarchaeology Journal* 27, 363-384.
- ALBERT, R.M., SHAHACK-GROSS, R., CABANES, D., GILBOA, A., LEV-YADUN, S., PORTILLO, M., SHARON, I. y WEINER, S., 2008, Phytolith-rich layers from the Late Bronze and Iron Ages at Tel Dor (Israel): mode of formation and archaeological significance, *Journal of Archaeological Science* 35, 55-75.
- ALLEVATO, E., BUONINCONTRI, M., PECCI, A., CAU, M.Á., VAIRO, M., YONEDA, M., DE SIMONE, G.F., ANGELELLI, C., MATSUYAMA, S., TAKEUCHI, K. y DI PASQUALE, G., 2012, The cultural landscape in Campania (southern Italy) before 472 AD Vesuvius eruption: archaeoenvironmental data, *Journal of Archaeological Science* 39 (2), 399-406.
- ANGOURAKIS, A., 2014, Exploring the oases of Central Asia: A model of Interaction between mobile livestock breeding and sedentary agriculture, en B. ANTELA-BERNÁRDEZ y J. VIDAL (eds.), *Central Asia in Antiquity: Interdisciplinary Approaches*, BAR International Series 2665, Archaeopress, Oxford, 3-16.

- ANGOURAKIS, A., RONDELLI, B., STRIDE, S., RUBIO-CAMPILLO, X., BALBO, A.L., TORRANO, A., MARTÍNEZ-FERRERAS, V., MADELLA, M. y GURT-ESPARRAGUERA, J.M., 2014, Land Use Patterns in Central Asia. Step 1: The Musical Chairs Model, *Journal of Archaeological Method and Theory* 21.2, 405-425.
- ANGOURAKIS, A., SANTOS, J.I., GALÁN, J.M. y BALBO, A., 2015, Food for all: An Agent-Based model to explore the emergence and implications of cooperation for food storage, en A.L. BALBO (ed.), *Environmental Archaeology: The Journal of Human Paleoecology*, 349-363.
- ARÁN MARTÍNEZ, M.R. y GINESTÀ, J.A., 2013, Estudio odontológico de la necrópolis de Sant Serni de Canillo (Andorra) ss. VII-XVIII, en A. MALGOSA, I. ALBERT, P. IBÁÑEZ-GIMENO y G. PRATS-MUÑOZ (eds.), *Actas del XI Congreso Nacional de Paleopatología*, 75-88.
- BAMFORD, M.K., ALBERT, R.M. y CABANES, D., 2006, Plio-Pleistocene macroplant fossil remains and phytoliths from Lowermost Bed II in the eastern paleolake margin of Olduvai Gorge, Tanzania, *Quaternary International* 148, 95-112.
- BAMFORD, M.K., STANISTREET, I.G., STOLLHOFEN, H. y ALBERT, R.M., 2008, Late Pliocene grassland from Olduvai Gorge, Tanzania, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 257, 280-296.
- BASSOLI, C., CAU, M.Á., MONTANA, G., TSANTINI, E. y SANTORO, S., 2010, Late Roman Cooking Wares from Nora (Sardinia): interim archaeological and archaeometrical study, en S. MENCHELLI, S. SANTORO, M. PASQUINUCCI y G. GUIDUCCI (eds.), *LRCW3. Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and Archaeometry. Comparison between western and eastern Mediterranean*, BAR, International Series 2185(I), Archaeopress, Oxford, 245-259.
- BAXTER, M.J., BEARDAH, C.C., PAPAGEORGIOU, I., CAU, M.Á., DAY, P.M. y KILIKOGLU, V., 2008, On statistical approaches to the study of ceramic artefacts using geochemical and petrographic data, *Archaeometry* 50, 142-157.
- BLUMENSCHINE, R.J., MASAO, F.T., STOLLHOFEN, H., STANISTREET, I.G., BAMFORD, M.K., ALBERT, R.M., NJAU, J.K. y PRASSACK, K.A., 2012a, Landscape distribution of Oldowan stone artifact assemblages across the fault compartments of the eastern Olduvai Lake Basin during early lowermost Bed II times. Special issue: Fifty years after Zinjanthropus: Landscape Paleoanthropology of Plio-Pleistocene Olduvai Gorge, Tanzania, *Journal of Human Evolution* 63, 384-394.
- BLUMENSCHINE, R.J., STANISTREET, I.G., NJAU, J.K., BAMFORD, M.K., MASAO, F.T., ALBERT, R.M., STOLLHOFEN, H., ANDREWS, P., FERNÁNDEZ-JALVO, Y., PRASSACK, K.A., MCHENRY, L.J., CAMILLI, E.L. y EBERT, J.I., 2012b, Environments and activity traces of hominins across the FLK Peninsula during Zinjanthropus times (1,84 MA), Olduvai Gorge Tanzania. Special issue: Fifty years after Zinjanthropus: Landscape Paleoanthropology of Plio-Pleistocene Olduvai Gorge, Tanzania, *Journal of Human Evolution* 63, 364-383.
- BUXEDA, J., CAU, M.Á., GURT, J.M., RAURET, A.M. y TSANTINI, E., 2005, Late Roman Coarse Wares and Cooking Wares in the Balearic Islands: Archaeology and Archaeometry, en J.M. GURT, J. BUXEDA y M.Á. CAU (eds.), *LRCW I. Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and Archaeometry*, BAR, International Series 1340, Oxford, Archaeopress, 223-254.
- BUXEDA, J., CAU, M.Á., GURT, J.M. y TUSET, F., 1995, Análisis tradicional y análisis arqueométrico en el estudio de las cerámicas comunes de época romana, en J. AQUILUÉ ABADÍAS y M. ROCA ROUMENS (eds.), *Ceràmica comuna romana d'època alto-imperial a la Península Ibèrica. Estat de la qüestió*, Monografies Emporitanes, VIII, Empúries, 39-60.
- BUXEDA I GARRIGÓS, J., CAU ONTIVEROS, M.Á. y KILIKOGLU, V., 2003, Chemical variability in clays and pottery from a traditional cooking pot production village: Testing assumptions in Pereruela, *Archaeometry* 45 (1), 1-17.
- BUXEDA I GARRIGÓS, J. y KILIKOGLU, V., 2003, Total variation as a measure of variability

- in chemical data sets, en L. VAN ZELST, R.L. BISHOP y J. HENDERSON (eds.), *Patterns and Process*, Washington D.C., 185-198.
- CABANES, D. y ALBERT, R.M., 2011, Microarchaeology of a collective burial: Cova des Pas (Menorca), *Journal of Archaeological Science* 38 (5), 1119-1126.
- CABANES, D., WEINER, S. y SHAHACK-GROSS, R., 2011, Stability of phytoliths in the archaeological record: a dissolution study of modern and fossil phytoliths, *Journal of Archaeological Science* 38, 2480-2490.
- CAU, M.Á., 2003, *Cerámica tardorromana de cocina de las Islas Baleares. Estudio arqueométrico*, BAR International Series, 1182, Oxford.
- CAU, M.Á., 2007, Mediterranean Late Roman Cooking Wares: Evidence from the Balearic Islands, in M. BONIFAY y J.C. TREGLIA (eds.), *LRCWII. Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and Archaeometry*, BAR, International Series 1662 (I), Archaeopress, Oxford, 219-246.
- CAU, M.Á., 2012, Urban Change in Late Antiquity in the Balearic Islands, en N. CHRISTIE y A. AUGENTI (eds.), *Vrbes Extinctae. Approaches to archaeologies of abandoned classical towns*, Ashgate Publishing Company, Aldershot-Burlington, 115-144.
- CAU ONTIVEROS, M.Á., DAY, P.M., PAPAGEORGIOU, I., BAXTER, M., ILOPOULOS, I. y MONTANA, G., 2004, Exploring Automatic Grouping Procedures in Ceramic Petrology, *Journal of Archaeological Science* 31 (9), 1325-1338.
- CAU, M.Á. y MAS FLORIT, C., 2013a, Tracing settlement patterns in late antique Mallorca (Balearic Islands): a field survey in the eastern territories, *Hortus Artium Medievalium* 19, 247-265.
- CAU, M.Á. y MAS FLORIT, C., 2013b, The early Byzantine period in the Balearic Islands, en E. ZANINI, P. PERGOLA y D. MICHAELIDIS (eds.), *The Insular System of early Byzantine Mediterranean. Archaeology and history*, *Limina/ Limites. Archeologie, storie, isole e frontiere nel Mediterraneo (365-1556)*, 2, BAR, International Series, 2523, Archaeopress, Oxford, 31-45.
- CAU, M.Á., MAS FLORIT, C., REYNOLDS, P. y RIUTORT, J., 2014, Two late antique ceramic deposits from Can Muntanyans (Palma de Mallorca, Balearic Islands, Spain), en N. POLOU-PAPADIMITRIOU, E. NODARU y V. KILIKOGLU (eds.), *LRCW4. Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae: Archaeology and Archaeometry. The Mediterranean: A market without frontiers*, BAR, International Series 2616 (II), Archaeopress, Oxford, 1049-1060.
- CAU M.Á., MAS FLORIT, C., RIPOLL, G., TUSET, F. ORFILA, M. y VALLS, M., 2012, El conjunto eclesiástico de la Illa del Rei en Mahón (Menorca, Islas Baleares), *Hortus Artium Medievalium* 18, 415-432.
- CAU, M.Á., MAS FLORIT, C., VALLORI, B., CHÁVEZ, M.E. y ORFILA, M., 2013, Un nuevo pavimento de *opus sectile* hallado en Pollentia (Alcudia, Mallorca), *Archivo Español de Arqueología* 86, 149-160.
- CAU, M.Á., MONTANA, G., TSANTINI, E. y RANDAZZO, L., 2015, Ceramic ethnoarchaeometry in Western Sardinia: Production of Cooking Ware at Pabillonis, *Archaeometry* 57 (3), 453-475.
- CAU, M.Á., REYNOLDS, P. y BONIFAY, M. (ed.), 2011, *Late Roman Fine Wares 1. Review of the evidence, debate and new contexts*, Roman and Late Antique Mediterranean Pottery (RLAMP), 1, Archaeopress, Oxford.
- CAU, M.Á., REYNOLDS, P. y BONIFAY, M., 2011, An initiative for the revision of late Roman fine wares in the Mediterranean (c. 200-700): The Barcelona ICREA/ESF Workshop, en M.Á. CAU, P. REYNOLDS y M. BONIFAY (eds.), *Late Roman Fine Wares 1. Review of the evidence, debate and new contexts*, Roman and Late Antique Mediterranean Pottery (RLAMP) 1, Archaeopress, Oxford, 1-13.
- CAU M.Á., RIERA RULLAN, M. y SALAS, M., 2012, The early christian complex of Son Peretó (Mallorca, Balearic Islands): excavations in the 'West Sector' (2005-2008), *Archeologia Medievale* XXXIX, 213-225.

- CAU, M.Á., RIERA, M., SALAS, M. y VAN STRYDONCK, M., 2014, Radiocarbon Dating of the necropolis of the Early Christian Site of Son Peretó (Mallorca, Balearic Islands), *Radiocarbon* 56 (2), 1-12.
- CAU, M.Á., TSANTINI, E. y GURT, J.M., 2010, Late Roman Coarse Wares and Cooking Wares from Son Peretó (Mallorca, Balearic Islands): archaeometrical approach, en S. MENCHELLI, S. SANTORO, M. PASQUINUCCI y G. GUIDUCCI (eds.), *LRCW3. Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and Archaeometry. Comparison between western and eastern Mediterranean*, BAR, International Series, 2185 (1), Archaeopress, Oxford, 193-206.
- CHÁVEZ, M.E., MAS FLORIT, C., ORFILA, M., ÀLVAREZ, A., RODÀ, I., GUTIÉRREZ, A., DOMÈNECH, A. y CAU, M.Á., 2012, Petrographic characterisation of an *opus sectile* found in the Roman town of *Pollentia* (Alicudia, Majorca, Spain), en A. GUTIÉRREZ, M.P. LAPUENTE y I. RODÀ (eds.), *Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*, 518-526.
- CHÁVEZ, M.E., ORFILA, M. y CAU, M.Á., 2010, El foro de Pollentia (Alicúdia-Mallorca, España). Descubrimientos recientes, en *XVII International Congress of Classical Archaeology, Roma 22-26 Sept. 2008, Bolletino di Archeologia On-line*, Roma, AIAC International Association for Classical Archaeology, 1-7.
- CUESTA MORATINOS, R., 2011, Cueva Román: Fuente de abastecimiento – Lugar de culto de la Colonia Clunia Sulpicia, en A. COSTA, L. PALAHÍ y D. VIVÓ (eds.), *Aquae Sacrae: Agua y sacralidad en la Antigüedad, Water Shapes : meanings, uses and the architectural works of the most precious gift (2010-1127/001-001 CU7 COOP7)*, Institut de Recerca Històrica de la Universitat de Girona, Girona, 167-180.
- DAURA, J., SANZ, M., GARCÍA, N., ALLUÉ, E., VAQUERO, M., FIERRO, E., CARRIÓN, J.S., LÓPEZ-GARCÍA, J.M., BLAIN, H.A., SÁNCHEZ-MARCO, A., VALLS, C., ALBERT, R.M., FORNÓS, J.J., JULIÀ, R., FULLOLA y J.M., ZILHÃO, J., 2013, Terrasses de la Riera dels Canyars (Barcelona, Spain): the landscape of Heinrich Stadial 4 north of the «Ebro frontier» and implications for modern human dispersal into Iberia, *Quaternary Science Reviews* 60, 26-48.
- DAY, P.M., CAU ONTIVEROS, M.Á., MAS FLORIT C. y MÜLLER N.S., 2015, A contextual ethnography of cooking vessel production at Pòrtol, Mallorca (Balearic Islands), en A. VILLING, M. SPATARO y L. FOXHALL (eds.), *Ceramics, Cuisine and Culture: the Archaeology and Science of Kitchen Pottery in the Ancient Mediterranean World*, British Museum, Londres, 55-64.
- DE LA IGLESIA, M.Á., 2014, Arquitectura clásica y lenguaje, *Pyrenae* 45 (1), 7-27.
- DE LA IGLESIA, M.Á. y TUSET, F., 2010, La restitución de la *scaenae frons* del teatro romano de Clunia, en *La Scaenae Frons en la arquitectura teatral romana*, Universidad de Murcia, Cartagena, 269-287.
- DE LA IGLESIA, M.Á. y TUSET, F., 2012, *Colonia Clunia Sulpicia. Ciudad romana*, Diputación Provincial de Burgos, Burgos.
- DE LA IGLESIA, M.Á. y TUSET, F., 2013a, Arquitectura de Clunia: Investigación y Puesta en Valor, en *Actas del Congreso Internacional de Musealización de Yacimientos Arqueológicos y Patrimonio: «Arqueología, Patrimonio y Paisajes Históricos para el Siglo XXI»*, Toledo, 441-451.
- DE LA IGLESIA, M.Á. y TUSET, F., 2013b, El proyecto del Foro de Clunia. Espacio y función, en *Las sedes de los Ordines Decurionum en Hispania. Análisis arquitectónico y modelo tipológico*, Anejos de Archivo Español de Arqueología, LXVII, 97-110.
- DE LUCA, R., CAU ONTIVEROS, M.Á., MIRIELLO, D., PECCI, A., LE PERA, E., BLOISE, A. y CRISCI, G.M., 2013, Archaeometric study of mortars and plasters from the Roman city of *Pollentia* (Mallorca-Balearic Islands), *Periodico di Mineralogia* 82 (3), 353-379.
- FANTUZZI, L., CAU ONTIVEROS, M.Á. y MACIAS, J.M., 2015, Amphorae from the Late Antique city of Tarraco-Tarracona (Catalonia, Spain): archaeometric characterisation, *Periodico di Mineralogia* 84 (1), 169-212.

- FANTUZZI, L., CAU ONTIVEROS, M.Á. y REYNOLDS, P., 2013, Late Roman Amphorae from the Eastern Mediterranean in North-eastern Spain: Some Remarks on their Distribution and Provenance, en L. BOMBARDIERI, A. D'AGOSTINO, G. GUARDUCCI, V. ORSI y S. VALENTINI (eds.), *SOMA 2012 Identity and Connectivity. Proceedings of the 16th Symposium on Mediterranean Archaeology, Florence, Italy, 1-3 March 2012*, Volume II, BAR, International Series 2581 (II), Archaeopress, Oxford, 1023-1032.
- FANTUZZI, L., CAU ONTIVEROS, M.Á. y AQUILUÉ, X., e.p., Archaeometric characterisation of amphorae from the Late Antique city of Emporiae (Catalonia, Spain), *Archaeometry* (Article first published online: 26 May 2015, DOI: 10.1111/arcm.12176).
- FISHER, E.C., ALBERT, R.M., BOTHA, G., CAWTHRA, H.C., ESTEBAN, I., HARRIS, J., JACOBS, Z., JERARDINO, A., MAREAN, C., NEUMANN, F.H., PARGETER, J., POUPART, M. y VENTER, J., 2013, Archaeological Reconnaissance for Middle Stone Age Sites along the Pondoland Coast, South Africa, *Paleoanthropology* 2013, 104-137.
- GARCÍA I LLINARES, G., MORO GARCÍA, A. y TUSET BERTRÁN, F., 2009, *La seu episcopal d'Égara. Arqueologia d'un conjunt cristià del segle IV al IX*, Serie Documenta, 8, Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Tarragona.
- GURT ESPARRAGUERA, J.M., 2011, Aplicación de nuevas técnicas y metodologías arqueológicas en la estepa asiática y sistematización de resultados. Termez, Uzbekistán, *Informes y Trabajos. Excavaciones en el exterior 2009* 5, Ministerio de Cultura, Madrid, 354-381.
- GURT ESPARRAGUERA, J.M., ARIÑO GIL, E., MARTÍNEZ FERRERAS, V. y PIDAEV, S.R., 2015, The Buddhist occupation of Tchingiz Tepe (Termez, Uzbekistan) in the Kushan period through the ceramic contexts, *Archaeological Research in Asia* 3, 19-33.
- GURT, J.M., BUXEDA, J. y CAU, M.Á. (eds.), 2005, *LRCW1, Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and Archaeometry*, BAR International Series 1340, Archaeopress, Oxford.
- GURT, J.M. y DIARTE, P., 2011, *Spolia et Hispania: alcuni esempi Peninsulari, Hortus Artium Medievalium* 17, 7-22.
- GURT, J.M. y DIARTE, P., 2012, La basílica de Santa Leocadia y el final de uso del circo romano de Toledo: una nueva interpretación, *Zephyrus* LXIX, 149-163.
- GURT, J.M. y GUYON, J., 2013, El obispo y la ciudad, en O. BRANDT, S. CRESCI, J. LÓPEZ y C. PAPPALARDO (eds.), *Actas del XV Congreso internacional de arqueología cristiana, Episcopos, ciuitas, territorium, Toledo 8-12 de septiembre de 2008*, Toledo-Città del Vaticano, Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana, Roma, 19-40.
- GURT ESPARRAGUERA, J.M. y MARTÍNEZ FERRERAS, V., 2012, Afghanistan and Central Asia, en N.A. SILBERMAN (ed.), *The Oxford Companion to Archaeology. Second Edition*, Oxford University Press, 23-25.
- GURT ESPARRAGUERA, J.M., MARTÍNEZ FERRERAS, V. y ARIÑO GIL, E., 2012, El recinto fortificado de Tchingiz Tepe (Termez, Uzbekistán). Entre el período Greco-Bactriano y el período Kushano-Sasanida, *Informes y trabajos. Excavaciones en el exterior 2010* 7, Ministerio de Cultura, Madrid, 385-399.
- GURT ESPARRAGUERA, J.M., PIDAEV, S.R. y STRIDE, S., 2007, From Barcelona to Samarkand, en T.S. SHIRINOV y S.R. PIDAEV (eds.), *Samarqand shahrining umumbasharij madaniy taraqqijot tarikhida tutgan o'rni*, 214-217, Uzbekistán.
- GURT, J.M. y SÁNCHEZ, I., 2008, Las ciudades hispanas durante la antigüedad tardía: una lectura arqueológica, *Recópolis y la ciudad en la época visigoda, Zona arqueológica* 9, 183-202.
- GURT, J.M. y SÁNCHEZ, I., 2009, La ciudad cristiana en el Mediterráneo occidental. La comprensión del mundo urbano tardío desde una perspectiva material, *Mainaké* 31, 131-147.
- GURT, J.M. y SÁNCHEZ, I., 2010, Topografía cristiana durante los siglos v y vi, *Zona Arqueológica* 11, 320-345.

- GURT, J.M. y SÁNCHEZ, I., 2011a, Topografía funeraria de las ciudades hispanas en los siglos IV-VII, *Madriider Mitteilungen* 52, 457-513.
- GURT, J.M. y SÁNCHEZ, I., 2011b, Espacios sacros y espacios funerarias en la ciudad tardoantigua. La situación en Hispania, *Actas del I Congreso Internacional 'Espacios urbanos en el Occidente Mediterráneo entre los siglos VI-VII'*, Toledo, 15-28.
- GURT, J.M. y SÁNCHEZ, I., 2011c, Episcopal Groups in Hispania, *Oxford Journal of Archaeology* 30 (3), 273-298.
- ILIOPOULOS, I., CAU, M.Á. y MONTANA, G., 2009, Le anfore fenicio-puniche prodotte nel Mediterraneo occidentale: caratteristiche petrografiche degli impasti siciliani e spagnoli, en S. GUALTIERI, B. FABBRI y G. BANDINI, *Le classi ceramiche: situazione degli studi. Atti della 10a Giornata di Archeometria*, Roma, 5-7 abril de 2006, 157-162.
- INSERRA, F., PECCI, A., CAU ONTIVEROS M.Á. y ROIG BUXÓ, J., 2015, Organic residues analysis of Late Antique pottery from Plaça Major-Horts de Can Torras (Castellar del Vallès, Catalonia, Spain), *Periodico di Mineralogia* 84 (1), 123-138.
- KADOWAKI, S., MAHER, L., PORTILLO, M., ALBERT R.M., AKASHI, C., NISHIAKI, Y. y GULIYEV, F., 2015, Geoarchaeological and palaeobotanical identification of prehistoric cereal storate at the Neolithic settlement of Göytepe (mid 8th millennium BP) in the southern Caucasus, *Journal of Archeological Science* 53, 408-425.
- KATZ, O., CABANES, D., WEINER, S., MAEIR, A.M., BOARETTO, E. y SHAHACK-GROSS, R., 2010, Rapid phytolith extraction for analysis of phytolith concentrations and assemblages during an excavation: an application at Tell es-Safi/Gath, Israel, *Journal of Archaeological Science* 37, 1557-1563.
- MACIAS, J.M. y CAU, M.Á., 2012, Las cerámicas comunes del Noreste Peninsular y las Baleares (siglos V-VIII): balance y perspectivas de la investigación, en D. BERNAL y A. RIBERA (eds.), *Cerámicas hispanorromanas II. Producciones regionales*, Cádiz, 511-542.
- MALLOL, C., HERNÁNDEZ, C.M., CABANES, D., SISTIAGA, A., MACHADO, J., RODRÍGUEZ, A., PÉREZ, L. y GALVÁN, B., 2013a, The black layer of Middle Palaeolithic combustion structures, interpretation and archaeostratigraphic interpretations, *Journal of Archaeological Science* 40, 2515-2537.
- MARTÍNEZ FERRERAS, V., 2011-2012, El estudio arqueométrico de las ánforas vinícolas. Una nueva forma de aproximarnos al conocimiento de la producción y exportación del vino de la *Tarraconensis*, en J.M. NOGUERA y A. ANTOLINOS (eds.), *De vino et oleo hispaniae. Áreas de producción y procesos tecnológicos del vino y del aceite en la Hispania romana. Actas del Coloquio Internacional, Murcia 2010*, Anales de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Murcia 25-26, Murcia, 367-373.
- MARTINEZ FERRERAS, V., 2013, La diffusion commerciale des amphores vinaires de Tarraconaise à *Lattara* (Lattes, Hérault), en F. OLMER (ed.), *Itinéraires des vins romains en Gaule. III^e-I^{er} siècles avant J.-C. Confrontation de faciès. Actes du colloque européen CNRS- Lattes 2007*, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, Hors-série 5, Lattes, 257-273.
- MARTÍNEZ FERRERAS, V., 2014, *Ánforas vinarias de Hispania Citerior-Tarraconensis (s. I a.C.-I d.C.)*, *Caracterización arqueométrica*, Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 4, Archaeopress, Oxford.
- MARTÍNEZ FERRERAS, V. (ed.), 2015, *La difusión comercial de las ánforas vinarias de Hispania Citerior-Tarraconensis (s. I a.C.-I d.C.)*, Archaeopress Roman Archaeology 4, Archaeopress, Oxford.
- MARTÍNEZ FERRERAS, V., ARIÑO GIL, E., GURT ESPARRAGUERA, J.M. y PIDAEV, S.R., 2014, The enclosure of Tchingiz Tepe (ancient Termez, Uzbekistan) during the Kushan and Kushan-Sassanian periods. Archaeological stratigraphy and 14C dating analyses, *Iranica Antiqua* 49, 413-474.
- MARTÍNEZ FERRERAS, V., CAPELLI, C., CABELLA, R. y NIETO PRIETO, X., 2013a, From Hispania Tarraconensis (NE Spain) to Gallia Narbonensis (S France). New data on Pascual I

amphorae trade in the Augustan period, *Applied Clay Science* 82, 70-78.

MARTÍNEZ FERRERAS, V., CAPELLI, C., JÉZÉGOU, M.P., SALVAT, M., CASTELLVI, G. y CABELLA, R., 2015, The Port-Vendres 4 Shipwreck Cargo: evidence of the Roman wine trade in the western Mediterranean, *International Journal of Nautical Archaeology* 44-2, 277-299.

MARTÍNEZ FERRERAS, V., GURT ESPARRAGUERA, J.M., HEIN, A., PIDAEV, S.R., RTVELADZE, E.V. y BOLELOV, S. (e.p.), Tableware in the Hellenistic tradition from the city of Kamyry Tepe in ancient Bactria (Uzbekistan), *Archaeometry*.

MARTÍNEZ FERRERAS, V., JÉZÉGOU, M.P., DESCAMPS, C. y SALVAT, M., 2013b, La proveniencia de las ánforas vinarias tarraconenses del pecio *Port-Vendres 5* (Pirineos Orientales, Francia), en X. NIETO, A. RAMÍREZ y P. RECIO (coords.), *Navegación y comercio en la Antigüedad, ArNSe Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española, Cartagena 2013*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, 109-125.

MAS FLORIT, C. y CAU, M.Á., 2007, Rural settlement in Late Antique Mallorca (Balearic Islands): an interim approach, *Archeologia Medievale* 34, 171-180.

MAS FLORIT, C. y CAU, M.Á., 2011a, Aplicaciones SIG para el estudio del poblamiento rural de la isla de Mallorca durante la Antigüedad tardía: el caso de la zona este, en S. CELESTINO y V. MAYORAL (eds.), *Tecnologías de información geográfica y análisis arqueológico del territorio, Anejos de Archivo Español de Arqueología LIX*, 253- 260.

MAS FLORIT, C. y CAU, M.Á., 2011b, From Roman to Byzantine: The Rural Occupation of Eastern Mallorca (Balearic Islands), *Journal of Mediterranean Archaeology* 24 (2), 191-217.

MAS FLORIT, C. y CAU, M.Á., 2013, Christians, peasants and shepherds: the transformation of the countryside in late antique Mallorca (Balearic Islands, Spain), *Antiquité Tardive* 21, 27-42.

MAS FLORIT, C. y RIPOLL, G. 2008, *Intervenció arqueològica al carrer de Ripoll, 25 [Districte de*

Ciutat Vella, Barcelona], Barcelona (Generalitat de Catalunya, Biblioteca del Patrimoni Cultural 6993).

MAS FLORIT, C. y RIPOLL, G., 2010, Carrer de Ripoll, 25-Carrer dels Capellans, 10-16, *Anuari d'Arqueologia i Patrimoni 2008-MUHCB*, Barcelona, 66-70.

MAS FLORIT, C., VALLORI, B., MURRIETA, P., RIVAS, M.J. y CAU, M.Á., 2015, The Roman villa of Sa Mesquida: a rural settlement on the island of Mallorca (Balearic islands, Spain), in *Symposium on Mediterranean Archaeology 2011*, BAR, International Series, Archaeopress, Oxford, 461-466.

MIRIELLO, D., BLOISE, A., CRISCI, G.M., CAU ONTIVEROS, M.Á., PECCI, A. y RIERA RULLAN, M., 2013, Compositional Analyses of Mortars from the Late Antique Site of Son Peretó (Mallorca, Balearic Islands, Spain): Archaeological Implications, *Archaeometry* 55 (6), 1101-1121.

MOLIST, N. (ed.), 2012, *De Sanctus Michaelis a Sant Miquel. L'església de Sant Miquel d'Olèrdola del segle x al XXI*, Ajuntament d'Olèrdola-Museu d'Arqueologia de Catalunya-Olèrdola, Catàleg de l'exposició, Barcelona.

MOLIST, N. y BOSCH, J.M., 2012, El cementiri medieval de Sant Miquel d'Olèrdola (Olèrdola, Alt Penedès), en N. MOLIST y G. RIPOLL (eds.), *Arqueologia funerària al nord-est peninsular (segles VI-XII)*, Monografies d'Olèrdola 3 (2), Barcelona, 469-494.

MOLIST, N. y RIPOLL, G. (eds.), 2012, *Arqueologia funerària al nord-est peninsular (segles VI-XII)*, Monografies d'Olèrdola 3 (1 y 2), Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona.

MONTANA, G., FABBRI, B., SANTORO, S., GUALTIERI, S., ILIOPOULOS, I., GUIDUCCI, G. y MINI, S., 2007, Pantellerian Ware: A Comprehensive Archaeometric Review, *Archaeometry* 49 (3), 455-481.

MONTANA, G., CAU, M.Á., POLITO, A. y AZZARO, E., 2011, Characterisation of clayey raw materials for ceramic manufacture in ancient Sicily, *Applied Clay Science* 53(3), 476-488.

- MORENO, S., ORFILA, M., CHÁVEZ, M.E. y CAU, M.Á., 2011, Las áreas residenciales de Pollentia (Alcúdia, Mallorca) y sus materiales figurados en soportes plásticos, en T. NOGALES e I. RODÀ (eds.), *Roma y las provincias: modelo y difusión*, L'Erma di Bretschneider, Roma, 927-938.
- MURRIETA, P., WHEATLEY, D.W., STRUTT, K., MAS, C. y CAU, M.Á., 2012, Resultados preliminares de la prospección geofísica en la basílica de Fornells (Mercadal, Menorca), *Revista de Menorca* 91, 59-82.
- NAMDAR, D., ZUKERMAN, A., MAEIR, A.M., KATZ, J.C., CABANES, D., TRUEMAN, C., SHAHACK-GROSS, R. y WEINER, S., 2011, The 9th century BCE destruction layer at Tell es-Safi/Gath, Israel: integrating macro- and microarchaeology, *Journal of Archaeological Science* 38, 3471-3482.
- ORFILA, M., CAU, M.Á. y CHÁVEZ, M.E., 2008, Pollentia y las Baleares en época republicana, en J. UROZ, J.M. NOGUERA y F. COARELLI (coords.), *Iberia e Italia: modelos romanos de integración territorial*, Ed. Tabularium, Murcia, 43-66.
- ORFILA, M., CHÁVEZ, M.E. y CAU, M.Á., 2008, El programa figurativo de la ciudad romana de Pollentia (Alcúdia, Mallorca, España), en E. LA ROCCA, P. LEÓN y C. PARISI (coords.), *Le due patrie acquisite. Studi di archeologia dedicati a Walter Trillmich*, Bollettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma, Supplementi 18, L'Erma di Bretschneider, Roma, 325-332.
- ORFILA, M., CHÁVEZ, M.E. y CAU, M.Á., 2006, *Pollentia* and the Roman cities of the Balearic Islands, en L. ABAD, S. KEAY y S. RAMALLO (coords.), *Early Roman towns in Hispania Tarraconensis*, Supplement of the Journal of Roman Archaeology 62, 133-144.
- PECCI, A., 2009, Analisi funzionali della ceramica e alimentazione medievale, *Archeologia Medievale* 36, 21-42.
- PECCI, A., BURRI, S., DURAND, A., INSERRA, F. y CAU, M.Á., e.p., Residue analysis of the floors of a hut of a charcoal burner at Naour (Morocco), en F. LUGLI, A. STOPPIELLO y S. BIAGETTI (eds.), *The Intangible Elements of Culture in the Ethnoarchaeological Research*, Springer.
- PECCI, A. y CAU, M.Á., 2010, Análisis de residuos orgánicos en ánforas. El problema de la resina y del aceite, en J.M. BLÁZQUEZ y J. REMESAL (eds.), *Estudios sobre el Monte Testaccio (Roma)* V, Instrumenta 35, Universitat de Barcelona, Barcelona, 593-600.
- PECCI, A. y CAU, M.Á., 2012, Risultati preliminari delle analisi dei Pavimenti, en F. ANICHINI, *Mascuccioli romana. La campagna di scavo 2011-2012. I dati della ricerca*, 389-393.
- PECCI, A. y CAU, M.Á., 2014, Residue analysis of Late Roman cooking pots and amphorae from Sa Mesquida (Mallorca, Balearic Islands), en N. POLOU-PAPADIMITRIOU, E. NODARU y V. KILIKOGLU (eds.), *LRCW4. Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae: Archaeology and Archaeometry. The Mediterranean: A market without frontiers*, BAR, International Series 2616 (II), Archaeopress, Oxford, 833-842.
- PECCI, A., CAU, M.Á. y GARNIER, N., 2013, Identifying wine and oil production: analysis of residues from Roman and Late Antique plastered vats, *Journal of Archaeological Science* 40, 4491-4498.
- PECCI, A., CAU, M.Á., GIORGI, G., VALDAMBRINI, C. e INSERRA, F., 2013a, Understanding residues of oil production: chemical analyses of floors in traditional mills, *Journal of Archaeological Science* 40, 883-893.
- PECCI, A., CAU, M.Á., VALDAMBRINI, C. e INSERRA, F., 2013b, Understanding residues of oil production: chemical analyses of floors in traditional mills, *Journal of Archaeological Science* 40, 883-893.
- PECCI, A. y D'ANDRIA, F., 2014, Oil production in Roman times: residue analysis of the floors of an installation in Lecce (southern Italy), *Journal of Archaeological Science*, 363-371.
- PECCI, A., GIORGI, G., SALVINI, L. y CAU, M.Á., 2013c, Identifying wine markers in ceramics and plasters with gas chromatography-mass spectrometry. Experimental and archaeological

materials, *Journal of Archaeological Science* 40, 109-115.

PECCI, A., GIORGI, G., SALVINI, L., CIRELLI, E., AUGENTI, A., BERNAL CASASOLA, D., PAPI, E., BOTARELLI, L. y CAU, M.Á., 2012, Castor oil in Late Antique amphorae and jugs, en D. FRÈRE y L. HUGOT (eds.), *Les huiles parfumées en Méditerranée occidentale et en Gaule, VIII^e s. av.- VIII^e s. apr. J.-C.*, Presses universitaires de Rennes, Centre Jean-Bérard, 83-92.

PECCI, A., VACCARO, E., CAU, M.Á. y BOWES K., 2014, Wine consumption in a rural settlement in Southern Tuscany during Roman and Late Roman times, en E. CIRELLI, F. DIOSONO y H. PATTERSON (eds.), *Le forme della crisi. Produzioni ceramiche e commerci nell'Italia centrale tra Romani e Longobardi (in-metà VIII secolo)*, Atti del Convegno (Spoleto-Campello sul Clitunno, 5-7 Ottobre 2012), Collana «Ricerche», Series Maior 5, Ed. Ante Quem, Bologna.

PECCI, A., VALDAMBRINI, C., BELLUCCI, V. y CAU, M.Á., 2013d, Ethnoarchaeometry of oil production: chemical traces in a modern production installation in Tuscany (Italy), en F. LUGLI, A. STOPPIELLO y S. BIAGETTI (eds.) *Ethnoarchaeology: Current Research and Field Methods. Conference Proceedings, Rome, Italy*, BAR International Series S2472, Archaeopress, Oxford, 63-68.

PORTILLO, M. y ALBERT, R.M., 2011, Husbandry practices and livestock dung at the Numidian site of Althiburos (el Médéina, Kef Governorate, northern Tunisia): the phytolith and spherulite evidence, *Journal of Archaeological Science* 38, 3224-3233.

PORTILLO, M., ALBERT, R.M. y HENRY, D.H., 2009, Domestic activities and spatial distribution in Ain Abū Nukhayla (Wadi Rum, Southern Jordan): The use of phytoliths and spherulites studies, *Quaternary International* 193, 174-183.

PORTILLO, M., KADOWAKI, S., NISHIAKI, Y. y ALBERT, R.M., 2014, Early Neolithic household behavior at Tell Seker al-Aheimar (Upper Khabur, Syria): a comparison to ethnoarchaeological study of phytoliths and dung spherulites, *Journal of Archaeological Science* 42, 107-118.

PORTILLO, M., VALENZUELA, S. y ALBERT, R.M., 2012, Identifying domestic patterns throughout the combined study of animal bones, dung and plant remains (Althiburos, northern Tunisia), *Quaternary International* 275, 84-96.

RANIERI, G., LODDO, F., GODIO, A., STOCCO, S., CAPIZZI, P., MESSINA, P., SAVINI, A., BRUNO, V., CAU, M.Á. y ORFILA M., 2010, Reconstruction of archaeological features in the Mediterranean coastal environment by means of non-invasive techniques and digital museums, en B. FRISCHER, J. WEBB CRAWFORD y D. KOLLER (eds.), *Making History Interactive. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)*, BAR International Series 2079, Archaeopress, Oxford, 329-336.

REYNOLDS, P., 2010a, *Hispania and the Roman Mediterranean, AD 100-700: ceramics and trade*, Duckworth, Londres.

REYNOLDS, P., 2010b, Trade networks of the East, 3rd to 7th centuries: the view from Beirut (Lebanon) and Butrint (Albania) (fine wares, amphorae and kitchen wares), en S. MENCHELLI et al. (eds.), *LRCW3. Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and archaeometry*, BAR International Series 2185, Archaeopress, Oxford, 89-114.

REYNOLDS, P., 2011a, A 7th century pottery deposit from Byzantine Carthago Spartaria (Cartagena, Spain), en M.Á. CAU ONTIVEROS, P. REYNOLDS y M. BONIFAY (eds.), *Late Roman Fine Wares 1: Solving problems of typology and chronology. A review of the evidence, debate and new context*, Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 1, Archaeopress, Oxford, 99-127.

REYNOLDS, P., 2011b, Fine wares from Beirut contexts, c. 450 to the early 7th century, en M.Á. CAU ONTIVEROS, P. REYNOLDS y M. BONIFAY (eds.), *Late Roman Fine Wares 1: Solving problems of typology and chronology. A review of the evidence, debate and new contexts*, Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 1, Archaeopress, Oxford, 207-230.

REYNOLDS, P., 2011c, *An early closed deposit at the Roman villa of Agios Donatos*, en B. FORSÉN,

y E. TIKKALA (eds.), *Thesprotia Expedition II. Environment and Settlement Patterns* (PMFIA XVI), Helsinki, 247-267.

REYNOLDS, P., 2012, The Pottery, p. 250-273, en J. ROSSITER, P. REYNOLDS y M. MacKINNON, A Roman bath-house and a group of Early Islamic middens at Bir Ftouha, Carthage, *Archeologia Medievale* 39, 245-282.

REYNOLDS, P., 2013, Transport amphorae of the First to Seventh Centuries: Early Roman to Byzantine Periods, en W. AYLWARD (ed.), *Excavations at Zeugma, Conducted by Oxford Archaeology*, The Packard Humanities Institute, Los Altos, California, Volume II, 93-161, plates 43-74.

REYNOLDS, P., 2014, The Homs Survey (Syria): Contrasting Levantine trends in the regional supply of fine wares, amphorae and kitchen wares (Hellenistic to early Arab periods), en B. FISCHER-GENZ, Y. GERBER y H. HAMEL (eds.), *Roman pottery in the Levant. Local production and regional trade. Proceedings of the round table held in Berlin, 19-20 February 2010*, Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 3, Archaeopress, Oxford, 53-65.

REYNOLDS, P., e.p./a, From Vandal Africa to Arab Ifriq'ya: tracing ceramic and economic trends through the 5th to the 11th centuries, en J. CONANT y S. STEVENS (eds.), *Rome Re-imagined: Byzantine North Africa, c. 400-800*, Dumbarton Oaks, Washington.

REYNOLDS, P., e.p./b, Ceramic distribution and supply systems in the Byzantine East, *Fifth International Conference on Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean: Archaeology and Archaeometry* (LRCW 5) (Alexandria, Egypt, Institut Française d'Alexandrie, 6th-10th April 2014).

REYNOLDS, P., BONIFAY M. y CAU, M.Á., 2011, Key contexts for the dating of late Roman fine wares: a preliminary review and seriation, en M.Á. CAU ONTIVEROS, P. REYNOLDS y M. BONIFAY (eds.), *Late Roman Fine Wares 1. Review of the evidence, debate and new contexts*, Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 1, Archaeopress, Oxford, 15-32.

REYNOLDS, P. y PAVLIDIS, E., 2014, Nikopolis (*Epirus Vetus*): an early 7th century pottery assemblage from the 'Bishop's house' (Greece), en N. POULOU-PAPADIMITRIOU, E. NODAROU y V. KILIKOGLU (eds.), *LRCW 4, Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean*, *Archaeology and archaeometry* (Thessaloniki, April 2011), BAR International Series 2616, Archaeopress, Oxford, 451-467.

REYNOLDS, P., WAKSMAN, S.Y., LEMAÎTRE, S., CURVERS, H., ROUMIÉ, M. y NSOULI, B., 2010, An early Imperial Roman pottery and glass production site in Beirut (BEY 015), *Berytus* 51-52 (2008-2009), 71-115.

RIPOLL, G., 2009, *Corpus Architecturae Religiosae Europaeae, saec. iv-x* (CARE-Hispania), *Mainake* 31, 229-242.

RIPOLL, G., 2010, The Archaeological Characterisation of the Visigothic Kingdom of Toledo: the Question of the Visigothic Cemeteries, en M. BECHER y S. DICK (ed.), *Völker, Reiche und Namen im frühen Mittelalter*, *MittelalterStudien* 22, München, 161-179.

RIPOLL, G., 2012, Arquitectura religiosa hispánica entre los siglos iv y x. Paradojas y dialéctica de la investigación, *Medievalia* 15, 67-70.

RIPOLL, G., 2015, La ciudad de la antigüedad tardía. Algunos puntos de reflexión, en A. RIERA, J. GUITART y S. GINER (ed.), *Ciutats mediterrànies: civilització i desenvolupament*, Publicacions de la Presidència, Sèrie Major 2, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 161-171.

RIPOLL, G., e.p., Aristocratic residences in Late Antique Hispania. The state of research, en G. METRAUX y A. MARZANO (eds.), *Roman Villas in the Mediterranean Basin*, Cambridge University Press, Nueva York.

RIPOLL, G. y CARRERO, E., 2009, Art wisigoth en Hispania : en quête d'une révision nécessaire, *Perspective. Revue de l'Institut National d'Histoire de l'Art*, París, 2009 (2), 256-276.

RIPOLL, G., CARRERO, E., RICO, D., TUSET, F., VELÁZQUEZ, I., LÓPEZ BATLLE, A., MAS, C., VALLS, M. y CAU, M.Á., 2012, La arquitectura

- religiosa hispànica del segle IV al X y el proyecto del *Corpus Architecturae Religiosae Europaeae-CARE*, Hispania, *Hortus Artium Medievalium* 18 (1), 45-73.
- RIPOLL, G. y CAU, M.Á., 2007, La chiesa e i mausolei: i risultati, en A. AUGENTI (ed.), *La basilica e il monastero di San Severo a Classe. La storia, gli scavi*, Ravenna, 24-27.
- RIPOLL, G. y MOLIST, N., 2012a, Arqueologia funerària a Catalunya: de l'antiguitat tardana al món medieval, en N. MOLIST y G. RIPOLL (eds.), *Arqueologia funerària al nord-est peninsular, segles VI-XII*, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Monografies d'Olèrdola 3 (1), 2012, 15-30.
- RIPOLL, G. y MOLIST, N., 2012b, Memoria y arqueología. El culto a los muertos entre la antigüedad tardía y el mundo medieval en Cataluña, *Medievalia* 15, 71-75.
- RIPOLL, G. y MOLIST, N., 2014, *Cura mortuorum* en el nordeste de la Península Ibérica, siglos IV al XII d.C., *Territorio, Sociedad y Poder* 9, 5-66.
- RIPOLL, G. y VELÁZQUEZ, I., 2008, *Toletum vs. Recópolis. ¿Dos sedes para dos reyes?*, *Zona Arqueológica* 9, 204-219.
- RIVALS, F., TAKATSUKI, S., ALBERT, R.M. y MACIÀ, L., 2014, Bamboo feeding and tooth wear of three sika deer (*Cervus nippon*) populations from northern Japan, *Journal of Mammalogy* 95(5), 1043-1053.
- RONDELLI, B., LANCELOTTI, C., MADELLA, M., PECCI, A., BALBO, A., RUIZ PEREZ, J., INSERRA, F., GADEKAR, C., CAU, M.Á. y AJITHPRASAD P., 2014, Anthropogenic activity markers and spatial variability: an ethnoarchaeological experiment in a domestic unit of Northern Gujarat (India), *Journal of Archaeological Science* 41, 482-492.
- SALA, R., SERRA, J. y LAFUENTE, M., 2005, Visualising urban subsoil with GPR: public utility and archaeological heritage detection as a planning aid for urban archaeologists. Four case studies from Catalonia (Spain), *Proceedings. 6th International Conference on Archaeological Prospection*, 14-17 September, Roma, 125-128.
- SALA, R. y LAFUENTE, M., 2007, Visualising the Ibero-Roman site of Puig-Ciutat (Catalonia, Spain) from magnetic variation maps and GPR time-slices, *7th International Conference on Archaeological Prospection*, «Archaeological Prospection», Archaeologického ústavu slovenskej akadémie vied, *Studijné Zvesti* [Nitra, Eslovaquia], 234-238.
- SALA, R., GARCÍA E. y TAMBA, R., 2012, Archaeological Geophysics. From Basics to New Perspectives, en I. OLLICH CASTANYER (ed.), *Archaeology, New Approaches in Theory and Techniques*, 133-166.
- STRIDE, S., 2007, Regions and Territories in Southern Central Asia: What the Surkhan Darya Province tells us about Bactria, en J. CRIBB y G. HERMANN (eds.), *After Alexander: Central Asia before Islam, Proceedings of the British Academy* 133, Oxford University Press, Oxford, 99-117.
- STRIDE, S., RONDELLI, B. y MANTELLINI, S., 2009, Canals versus Horses: Political Power in the oasis of Samarkand, *World Archaeology* 41, 71-85.
- STUTZ, A.J., SHEA, J.J., BELMAKER, M., RECH, J., PIGATI, J., WILSON, J., ALBERT, R.M., ARPIN, T., CABANES, D., CLARK, J.L., HARTMAN, G., FUOURANI, F., WHITE, C.E. y NILSSON STUTZ, L.G., 2015, Early Upper Paleolithic Chronology in the Levant: New ABOX-SC AMS Results from the Mughr el-Hamamah Site, Jordan, *Journal of Human Evolution*, 85, 151-173.
- TSANTINI, E., MARTÍNEZ FERRERAS, V., ARIÑO GIL, E., GURT ESPARRAGUERA, J.M. y PIDAEV, S.R., 2015, Pottery production in the Buddhist communities in Central Asia: The Kushan-Sassanian pottery workshop of Kara Tepe (Termez, Uzbekistan), *Archaeometry*.
- VACCARO, E., GHISLENI, M., ARNOLDUS-HUYZENDVELD, A., GREY, C., BOWES, K., MACKINNON, M., MERCURI, A.M., PECCI, A., CAU ONTIVEROS, M.Á., RATTIGHERI, E. y RINALDI, R., 2013, Excavating the Roman peasant II: excavations at Case Nuove, Cinigiano (GR), *Papers of the British School at Rome* 81, 129-179.
- VALENZUELA, A., 2015, An ancient fishery of Banded dye-murex (*Hexaplex trunculus*): zooarchaeological evidence from the Roman city

of Pollentia (Mallorca, Western Mediterranean), *Journal of Archaeological Science* 54, 1-7.

VALENZUELA, A. y ALCOVER, J.A., 2013a, Documenting introductions: the earliest evidence for the presence of dog (*Canis familiaris* Linnaeus 1758) in the Prehistory of the Balearic Islands, *Journal of Island and Coastal Archaeology* 8, 422-435.

VALENZUELA, A. y ALCOVER, J.A., 2013b, Radiocarbon evidence for a prehistoric deliberate translocation: the weasel (*Mustela nivalis*) of Mallorca, *Biological Invasions* 15, 717-722.

VALENZUELA, A. y ALCOVER, J.A., 2015, The chronology of the introduction of two species of Martes (Carnivora, Mustelidae) on the Western Mediterranean Islands: first direct radiocarbon evidence, *Biological Invasions* 17, 3093-3100.

VALENZUELA, A., ALCOVER, A. y CAU, M.Á., 2013, Tracing changes in animal husbandry in Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean) from the Iron Age to the Roman period, en M. GROOT, D. LENTJES y J. ZEILER (eds.), *Barely surviving or more than enough? The*

environmental archaeology of subsistence, specialisation and surplus food production, Sidestone Press, Leiden, 201-223.

VALLORI MÁRQUEZ, B., CAU ONTIVEROS, M.Á. y ORFILA PONS, M., e.p./a, The Tuscan temple of *Pollentia* (Mallorca, Balearic Islands), *Archeologia Classica*.

VALLORI MÁRQUEZ, B., CAU ONTIVEROS, M.Á. y ORFILA PONS, M., e.p./b, The small temples in the forum of *Pollentia* (Mallorca, Balearic Islands), *Mélanges de l'École Française de Rome, Antiquité*.

VALLORI, B., ORFILA, M. y CAU, M.Á., 2011, Las excavaciones de Gabriel Llabrés, Rafael Isasi y Juan Llabrés en la ciudad romana de *Pollentia* (Alcúdia, Mallorca) (1923-1946), *Archivo Español de Arqueología* 84, 283-303.

VELÁZQUEZ, I. y RIPOLL, G., 2012, *Recopolis: Vrbs Relicta? An Historico-Archaeological Debate*, en N. CHRISTIE y A. AUGENTI (eds.), *Vrbes Extinctae. Archaeologies of Abandoned Classical Towns*, Ashgate Publishing Company, Aldershot-Burlington, 145-175.