

V

Jornades d'arqueologia de les Illes Balears

V

Jornades d'arqueologia de les Illes Balears

V Jornades d'arqueologia de les Illes Balears



Consell de Mallorca

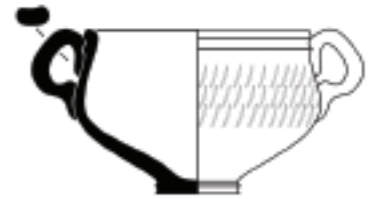
Vicepresidència de Cultura, Patrimoni i Esports



Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears
Secció d'Arqueologia



EDICIONS DOCUMENTA BALEAR



V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears

(Palma, 28 a 30 de setembre, 2012)

2013



Consell de
Mallorca

■ Vicepresidència de
Cultura, Patrimoni i Esports



EDICIONS **DOCUMENTA** BALEAR



Col·legi Oficial de Doctors
i Llicenciats en Filosofia i Lletres
i en Ciències de les Illes Balears
Secció d'Arqueologia

Coordinació:

Mateu Riera Rullan i Jaume Cardell Perelló

Edita:

Edicions Documenta Balear

ISBN:

978-84-154327-6-0

Dipòsit legal

D.L. PM-1126-2013

Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears

V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Palma, 28 a 30 de setembre, 2012) / [Coordinació Mateu Riera Rullan i Jaume Cardell Perelló]- 360 p. ; 21x21 cm.
ISBN 978-84-154327-6-0

Mateu Riera Rullan i Jaume Cardell

1. Arqueologia – Mallorca – Congressos
902(460.32)

SUMARI

REDESCOBRINT CAP DE BARBARIA II (FORMENTERA). RESULTATS DE LA 6ª CAMPANYA D'EXCAVACIONS ARQUEOLÒGIQUES.....	15	SES PAÏSSES DE LILLIU: CONSOLIDACIÓ I EXCAVACIÓ ARQUEOLÒGIQUES 50 ANYS DESPRÉS.....	89
Pau Sureda, Maria Bofill, Edgard Camarós, Marián Cueto, Xavier Gonzalo, Dioscórides Marín, Alba Masclans, Adriana Molina, Esteban Álvarez		Bernat Burgaya, Jordi Hernández-Gash, Margalida Munar, Antoni Puig	
PRODUCCIÓ CERÀMICA A LES PITIÜSES A INICIS DEL II MIL·LENI BC: LA COVA DES RIUETS (FORMENTERA).....	25	14ª CAMPANYA D'EXCAVACIONS A SON FORNÉS (MONTUÏRI, ANY 2011): EL SANTUARI 2.....	101
Ricard Marlasca Martín, Josep M. López Garí, Màrius Vendrell, Lorena Merino		Paula M. Amengual, Albert Forés Gómez, Lara Gelabert Batllori, Sylvia Gili, Jordi Hernández-Gasch, Vicente Lull, Rafael Micó, Cristina Rihuete, Roberto Risch	
L'EXPLOTACIÓ DELS RECURSOS ANIMALS A LES PITIÜSES A INICIS DEL SEGON MIL·LENNI CAL BC: UN TRET DIFERENCIAL?.....	35	EL SANTUARIO DE CALESCOVES (ALAIOR, MENORCA): LA COVA DELS JURATS O ESSLÉSIA.....	109
Josep Maria López Gari, Ricard Marlasca Martín, Miguel McMinn Grivé, Damià Ramis Bernad		Margarita Orfila, Giulia Baratta, Marc Mayer	
ES BARRANC DE SA TRAMUNTANA, UN YACIMIENTO PREHISTÓRICO EN LA COSTA NORTE DE MENORCA.....	43	ESTUDIO DE LAS ÁNFORAS DE LA ÁFRICA BIZACENA LOCALIZADAS EN EL FONDO SUBACUÁTICO DEL PUERTO DE SANITJA (MENORCA).....	119
María Isidro, Fernando Contreras		Fernando Contreras Rodrigo, Antonio J. Talavera Montes, Pere Massó Bachpol	
RESULTATS PRELIMINARS DEL PROJECTE ENTRE ILLES: EL CAS DELS JACIMENTS DE SA FERRADURA (MANACOR) I CALA MORELL (CIUTADELLA).....	51	ESTUDIO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LA NECRÓPOLIS ALTO IMPERIAL DE CAN CORRÓ O DEL MATADERO, DE POLLENTIA (ALCUDIA, MALLORCA).....	127
Montserrat Anglada, Antoni Ferrer, Damià Ramis, Magdalena Salas		Francisca Cardona López, Sebastià Munar Llabrés, Margarita Orfila Pons, Antonio Arribas Palau †	
LOS ASENTAMIENTOS COSTEROS DE MENORCA: EL CASO DE ES CASTELLET (CALESCOVES, ALAIOR).....	59	LA TROBALLA D'UNA ÀREA DE NECRÒPOLIS ROMANA AL SUBSÒL DE LES ANTIGUES CASES DE CAN RAMIS A ALCÚDIA.....	135
Elena Sánchez López, Mario Gutiérrez Rodríguez, Margarita Orfila Pons		Miquel Àngel Sastre Vanrell, Francisca Cardona López	
CONTAMINACIONS DEGUDES A L'ENTERRAMENT I LA GESTIÓ DE CERÀMIQUES PREHISTÒRIQUES DE MALLORCA (c. 1750-50 aC).....	69	UN MODEL 3D PER A LA CIUTAT ROMANA DE POLLENTIA: ARQUITECTURA, TOPOGRAFIA I GEOGRAFIA.....	143
Daniel Albero Santacreu		Bartomeu Vallori Márquez, Miguel Àngel Cau Ontiveros	
ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA EN LA NAVETA ALEMANY 2010-2011.....	79	EL JACIMENT ROMÀ DE SON ESPASES: L'ORGANITZACIÓ DE LES ESTRUCTURES.....	149
María Calderón, Emmanuelle Gloaguen, Daniel Albero, Emili Garcia, Manuel Calvo		M. M. Estarellas Ordinas, J. Merino Santisteban, F. Torres Orell	

LA CERÀMICA DELS HORITZONS FUNDACIONALS DEL LLOC ITÀLIC DE SON ESPASES, PALMA (MALLORCA).....	155	PRIMAVERA DE 1230: ANDALUSINS REFUGIATS A LA SERRA DE LLEVANT (MALLORCA).....	229
Albert López Mullor, Albert Martín Menéndez, Maria Magdalena Estarellas, Josep Merino, Francisca Torres		Miquel Barceló, Helena Kirchner, Mateu Riera Rullan	
ELS PRIMERS ROMANS DE PALMA.....	167	L'ENTORN ARQUEOLÒGIC D'ALMALLUTX, UNA PROJECCIÓ A ESCALA DE LA SEQUÈNCIA D'OCUPACIÓ HUMANA DE L'ILLA DE MALLORCA. PRESENTACIÓ I PERSPECTIVES DE FUTUR.....	241
Francisca Torres Orell, Francisca Cardona López		Jaume Deyà Miró, Pablo Galera Pérez	
LA PRODUCCIÓN DE VINO EN LA ZONA CENTRAL DE IBIZA DURANTE LA ANTIGÜEDAD.....	173	L'ALQUERIA ISLÀMICA DE TORREPETXINA (CIUTADELLA, MENORCA).....	249
Juan José Marí Casanova, Glenda Graziani Echávarri		Helena Kirchner	
LA VIL·LA ROMANA DE SON SARD. DADES PRELIMINARS DE LES INTERVENCIIONS ARQUEOLÒGIQUES SUBSIDIÀRIES DE LES OBRES DE MILLORA DE LES CARRETERES MA-4032 I MA-4034 DE SON SERVERA-MALLORCA.....	181	ESTUDI DE LES CERÀMIQUES ISLÀMIQUES TROBADES A L'ESTACIÓ ARQUEOLÒGICA DE CORNIA (Maó, Menorca).....	255
Beatriz Palomar Puebla, Francisca Cardona López, Sebastià Munar Llabrés		Luis Plantalamor Massanet, Jaume Sastre Moll	
APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LA CIUDAD ROMANA DE SANISERA (SANITJA – MENORCA).....	189	INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA EN EL PECIO DE BOTAFOCH, SUBSIDIARIA DEL PROYECTO DE EXPLANA Y MUELLES COMERCIALES AL ABRIGO DEL DIQUE BOTAFOCH EN EL PUERTO DE EIVISSA (FASE DESROLLADA ENTRE EL 15 DE NOVIEMBRE DE 2011 Y EL 20 DE ENERO DE 2012).....	267
Cristina Bravo Asensio, Fernando Contreras Rodrigo		Sebastià Munar Llabrés, Josué Mata Mora	
CERÀMICA DE LA ANTIGÜEDAD TARDIA DE LA CIUDAD ROMANA DE SANISERA (PORT DE SANITJA, MENORCA).....	199	ARQUEOLOGIA CONCENTRACIONÀRIA A MALLORCA: EL CAMPAMENT DELS SOLDATS.....	275
Tatiana Valente, Fernando Contreras		Antoni Puig Palerm, Tomàs Suau Mayol	
ESTUDIO BIOARQUEOLÓGICO DE LAS NECRÓPOLIS DE SANISERA (SANITJA –MENORCA).....	205	RESULTADOS PRELIMINARES DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLOGÍA REALIZADA EN LA CASA DE CULTURA, CALLE RAMON LLULL Nº 3 DE PALMA (ISLA DE MALLORCA).....	283
Georgina Pacheco, Carmen Olivares, Jo Hurts, Fernando Contreras		María José Rivas Antequera, Mateu Riera Rullan, Damià Ramis Bernad	
GESTES, RITUALS FUNERARIS I ANÀLISI ANTROPOLÒGICA DELS ENTERRAMENTS DE L'ÀMBIT LATERAL SUD DEL BAPTISTERI I DE L'ÀMBIT A DEL SECTOR SUD DEL CONJUNT PALEOCRISTIÀ DE SON PERETÒ (MANACOR).....	213	RESULTADOS PRELIMINARES DE LAS EXCAVACIONES Y DEL CONTROL ARQUEOLÓGICO DE LAS FASES B y C EN EL BALUARD DEL PRÍNCIP DE PALMA DE MALLORCA.....	291
Llorenç Alapont, Magdalena Sastre, Rotger Leal		Antonia Martínez Ortega, Mateu Riera Rullan, Damià Ramis Bernad, M ^a José Rivas Antequera, M ^a Magdalena Riera Frau	
PERVIVENCIA DE LA COMUNIDAD JUDÍA EN LAS BALEARES DURANTE LA ANTIGÜEDAD TARDIA.....	223	SEGURIDAD EN EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS.....	303
José Miguel Rosselló Esteve		Javier Sáenz Garcés	

PLANIMETRÍA EN “ELS CLOSOS DE CAN GAIÀ”. LA REANUDACIÓN DE UNA COOPERACIÓN.....	311
Christoph Rinne, Bartomeu Salvà i Simonet	
LA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA AL PROJECTE DE RECUPERACIÓ, CONSOLIDACIÓ I MUSEÏTZACIÓ DEL MONESTIR BIZANTÍ DE L'ILLA DE CABRERA.....	315
Josep Maria Puche	
ESTRATÈGIES DE CONSOLIDACIÓ, RESTAURACIÓ I ADEQUACIÓ DEL PATRIMONI ARQUEOLÒGIC. EL CAS DEL JACIMENT DELS CLOSOS DE CAN GAIÀ (2003-2012).....	325
David Javaloyas, Joan Fornés, Llorenç Oliver	
PRIMERES ACTUACIONS AL JACIMENT ARQUEOLÒGIC DEL PUIG FIGUER (ARTÀ).....	333
Magdalena Sastre, David Javaloyas, Emmanuelle Gloaquen	
ARQUEOLOGIA I PATRIMONI A SANTANYÍ.....	341
Nuria Martínez Rengel	
EL FONS ARQUEOLÒGIC DEL MUSEU DE MALLORCA. GESTIÓ DEL MOVIMENT 2008-2012.....	345
Rosa Maria Aguiló Fiol, Joana Maria Palou i Sampol	
ARQUEODIGITAL.COM EN LA DIFUSIÓ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO DE LA ISLA DE MALLORCA.....	351
Maria Szatkowska, Eneko González San Juan	
PROPOSTA DE METODOLOGIA PER A L'ELABORACIÓ DE VALORACIONS ECONÒMIQUES SOBRE EL PATRIMONI HISTÒRIC.....	355
Joana Maria Gual	

PRESENTACIÓ

És una satisfacció poder oferir aquesta publicació amb els articles de les feines presentades a les V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears celebrades a Palma durant els dies 28 i 29 de setembre de 2012.

Amb el llibre que tenen a les seves mans torna a quedar demostrada l'excel·lent trajectòria que estan experimentant les Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears organitzades, principalment, per la Secció d'Arqueologia del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears. Cal recordar que a les primeres Jornades celebrades l'any 2006 a Manacor, es varen presentar 12 xerrades, totes elles amb temàtiques força variades però sempre dins de l'àmbit mallorquí, i que l'any 2009, el Departament de Cultura i Patrimoni del Consell de Mallorca va voler col·laborar amb aquella iniciativa publicant aquells 12 treballs.

Aquella bona embranzida inicial va seguir donant fruits a les jornades de 2007 fetes a Felanitx, de 2008 a Maó, i de 2010 a Eivissa, passant a ser una reunió no només de temes de Mallorca, sinó de totes les Illes Balears. Totes aquelles jornades varen ser un èxit de participació i d'organització, i també varen poder arribar a ser convenientment publicades. Tot plegat va fer que s'anés consolidant aquell lloc de trobada, actualment bianual, pels professionals que treballen en temes relacionats amb l'arqueologia de les nostres illes. La mostra més evident de tals afirmacions és que a les jornades de l'any passat es varen arribar a presentar 44 xerrades on s'exposaren treballs vinculats a les illes de Mallorca, Menorca, Eivissa, Formentera i Cabrera.

El Consell de Mallorca, òrgan competent en matèria arqueològica, no podia deixar de col·laborar en un

esdeveniment tan significat celebrat a la nostra illa, i és per això que també ha volgut finançar completament el present exemplar de les *Actes V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears*.

Els articles aquí publicats són una molt completa representació del que és avui l'arqueologia de les Illes Balears. La seva reduïda extensió acompanyada d'un nombre abundant d'il·lustracions fan que el seu interès no quedi únicament centrat en el món científic, sinó també per a tota aquella persona aficionada a l'arqueologia i, fins i tot, per al públic en general.

Joan Rotger Seguí
Vicepresident de Cultura, Patrimoni i Esports
del Consell de Mallorca

PRÒLEG

La publicació que tenen entre mans ha estat possible gràcies a la feina, majoritàriament desinteressada, de moltes persones que estimen l'arqueologia de les nostres illes. Pens que hauria de ser un deure per a tots els que treballam en el gremi, sovint gràcies només a diners públics, el retornar a la societat allò que se'ns ha pagat. Amb aquesta publicació crec que s'assoleix dita empresa d'una manera extensa donat que està composta per articles de síntesi, poc extensos i molt ben il·lustrats, que clouen en un producte apte i atractiu per a tota mena de lectors.

Un dels principals objectius de les Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears, ja des de la seva primera edició, era aconseguir un lloc comú on els professionals de l'arqueologia que fan feina a les illes Balears poguessin donar a conèixer els seus treballs més recents. Així, tots els articles presentats tenen dos elements comuns, per una banda estan relacionats amb l'arqueologia, i per l'altra el seu marc geogràfic està centrat a les illes Balears.

Les V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears, celebrades a Palma entre els dies 28 i 29 de setembre de 2012, varen ser un èxit tant de participació com de públic. També ho varen ser en tot allò relacionat amb la seva organització, i aquí cal recordar i agrair les excel·lents tasques realitzades pels coordinadors Antonia Martínez, Jaume Cardell i Antoni Planas.

També vull donar les gràcies a la Societat Arqueològica Lul·liana i al Consell de Mallorca per la bona predisposició que varen tenir, i també com pels mitjans humans i materials que ens varen facilitar.

En aquelles jornades, promocionades per la Secció d'Arqueologia del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en

Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears, es varen arribar a presentar 44 comunicacions signades per un total de 90 investigadors. A més, tant a la seu de la Societat Arqueològica Lul·liana, com a la del Consell de Mallorca, a l'edifici de la Misericòrdia, sovint es va arribar al centenar d'oients. És per això que crec que hem d'estar molt contents i orgullosos d'haver pogut tirar endavant la publicació de les actes d'un esdeveniment com aquell.

Pens que mai no s'havia aconseguit reunir un nombre tan elevat dels professionals que ens dedicam a l'arqueologia de les Balears. Tampoc mai s'havien presentat treballs de pràcticament tots els principals projectes que estan en marxa. Però tampoc no vull oblidar aquelles contribucions de feines més modestes que sovint han anat passant completament desapercebudes i oblidades, i de les quals estic convençut que també són cabdals per poder conèixer certs detalls del món arqueològic que d'una altra manera es podien arribar a perdre per sempre.

També ha estat una satisfacció veure que es publiquen treballs sobre alguns jaciments que romanien inèdits o dels quals feia anys que no se sabia res més que el que sortia a la premsa.

Una altra qüestió que ha quedat ben il·lustrada en aquest volum són els fruits de les demandes, entre d'altres, d'una gran part del col·lectiu d'arqueòlegs que feien feina l'any 2008 a Mallorca. Llavors es va demanar una millora en la concepció dels espais i infraestructures del Museu de Mallorca. Per tant, ens alegrem molt de la important millora dels magatzems de dit Museu presentats en aquest tom, una reivindicació a la qual no hem deixat de dedicar esforços i per la qual hem patit i seguim patint molts mals de cap.

En aquest sentit, esperem que prest se'ns torni a fer cas i no es continuï demanant malbaratar diners públics i privats per a siglar els materials arqueològics d'una manera irracional i gens pràctica.

En aquest volum es troben treballs centrats en labors o investigacions fetes a les illes de Mallorca, Menorca, Eivissa, Formentera i Cabrera, o del conjunt d'algunes o de totes elles. Dues terceres parts dels autors són originaris de les nostres illes, però volem destacar que una tercera part són investigadors de la resta de l'Estat o fins i tot de l'estranger.

La majoria dels articles estan fets per arqueòlegs, però també n'hi ha d'elaborats per historiadors, historiadors de l'art, epigrafistes, filòlegs, antropòlegs, biòlegs, geòlegs, museòlegs i restauradors. Són per tant un bon exemple de la pluridisciplinarietat que està assolint l'arqueologia, i també una bona mostra del seu de cada cop més important paper en la societat i en el món científic del segle XXI.

Em plau encara més poder presentar aquest volum en els moments terribles que el país està vivint. Certament no tinc dubtes sobre el fet que s'havien de practicar retallades en aquell model de desenvolupament irracional basat en el crèdit d'uns doblers que no teníem i que haurem de seguir pagant durant molts d'anys. Se'ns dubte hi ha despeses molt més prioritàries que allò que es pugui gastar relacionat amb el món l'arqueologia. Indubtablement la sanitat, l'educació i el benestar social han d'estar al davant d'aquest desemborsament. Però no s'hauria de deixar l'arqueologia al darrera de tot, perquè és un dels pilars per poder seguir adquirint nous coneixements de la nostra història que hauran de servir per educar millor les futures generacions. A més, i n'estic ben convençut, l'arqueologia hauria d'arribar a ser el motor per posar en valor un bon grapat de monuments que serveixin com a reclam turístic, i és que en aquest sentit jaciments de primer ordre no ens en falten.

Per tot plegat, crec que ha estat un gran encert de la Vicepresidència de Cultura, Patrimoni i Esports del Consell de Mallorca haver finançat aquesta publicació, una acció que volem reconèixer i agrair, especialment a la directora insular de Cultura i Patrimoni, Catalina Sureda, i al vicepresident de Cultura, Patrimoni i Esports, Joan Rotger.

No voldria acabar sense manifestar que em sembla evident que la publicació de les V Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears es caracteritza per ser un volum molt complet que crec que serà una fita a tenir en compte per al món de l'arqueologia balear.

Mateu Riera Rullan

President de la Secció d'Arqueologia del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears.

UN MODEL 3D PER A LA CIUTAT ROMANA DE *POLLENTIA*: ARQUITECTURA, TOPOGRAFIA I GEOGRAFIA

Bartomeu Vallori Márquez¹
Miguel Ángel Cau Ontiveros¹⁻²

1. Introducció

La incorporació de les illes Balears a l'administració romana va tenir lloc el 123 aC, gràcies a la intervenció militar liderada pel cònsol Q. Cecili Metel. L'objectiu principal d'aquesta campanya era la lluita contra la pirateria que afectava el transport i el comerç entre la península Itàlica i *Hispania* (Morgan 1969; Orfila 2008, 13, 16-19; Puig 2008, 449-454, 572-573). Entre les conseqüències d'aquesta intervenció, trobam la creació d'una sèrie d'assentaments de vigilància, així com la fundació de les ciutats de *Palma* (probablement a l'actual Palma) i *Pollentia* (Alcúdia) (Orfila *et alii* 2006, 133-135). La localització d'aquestes dues ciutats afavoreix el control visual dels territoris circumdants i del mar. En particular, des de l'istme on es troba *Pollentia* es podien controlar les badies d'Alcúdia i de Pollença i, a través d'una xarxa d'assentaments situats a les elevacions del cap del Pinar, també el canal de Menorca (Coll *et alii* 1984, 126-127; Orfila i Arribas 2000, 34).

Les primeres estructures romanes de *Pollentia* es daten entre el 70 i el 60 aC. (Sanmartí *et alii* 1996, 68; Orfila 2005, 132). El lapse de temps existent entre la conquesta del 123 aC i aquestes dates ha donat peu a la discussió sobre quina fou la naturalesa d'aquest indret prèviament a la seva urbanització (es poden trobar resums sobre aquesta qüestió a García Riaza i Sánchez León 2000, 53-67; i Orfila i Cardell 2000, 28-30). La suggerent hipòtesi proposada per Mattingly (1983, 245-246) d'un *castellum* o establiment militar entre el 123 i el 70/60 aC, que reforça el caràcter estratègic d'aquesta fundació, és seguida actualment per un nombre important d'investigadors, entre aquests l'equip d'arqueòlegs que treballa al jaciment (Orfila *et alii* 1999, 101; Orfila i Cardell 2000, 28-30; Orfila *et alii* 2006, 135). A més, gràcies a aquesta hipòtesi, es pot proposar

un estatus fundacional com a colònia de ciutadans romans (García Riaza i Sánchez León 2000, 64-67).

Els edificis i l'urbanisme descoberts a *Pollentia* estan actualment en curs d'estudi. L'arquitectura pública, que es concentra principalment al *forum* de la ciutat, ha estat recentment l'objecte d'estudi de la tesi doctoral de B. Vallori (2012). Les restes han estat analitzades acuradament a través de la seva documentació gràfica, mitjançant l'elaboració o reelaboració de plantes, seccions i alçats en 2D. Els edificis han estat contextualitzats en el Mediterrani occidental, on podem trobar diversitat de paral·lels. Aquest estudi ha permès proposar fases constructives, cronologies i propostes d'alçats. Al final d'aquesta recerca es feia necessari trobar una manera de contrastar les hipòtesis que n'havien resultat, de visualitzar els seus volums dins la ciutat, i de mostrar-les gràficament. El modelatge 3D ha jugat un paper cabdal a l'hora de resoldre aquesta problemàtica, ja que es mostra com una eina interpretativa que ens permet, en un primer terme, contrastar hipòtesis. A més, el procés d'elaboració ens ha portat sovint a noves consideracions i preguntes que no s'havien plantejat abans. Des d'aquest punt de vista, el modelatge 3D esdevé part del procés interpretatiu i, a banda de que constitueix un suport gràfic òptim per mostrar els resultats de la recerca, no és, sota cap concepte, una finalitat en si mateixa. A les següents pàgines, descriurem la metodologia que s'ha seguit en aquest estudi, centrant-nos en la part del modelatge tridimensional

2. Objectius

El model 3D que ens proposam ha de consistir en una representació de la ciutat antiga a tres nivells: arquitectònic, urbanístic i geogràfic. En el nivell arquitectònic, s'ha optat per mostrar una sola fase, corresponent a finals del segle I dC, moment en què l'arquitectura pública de *Pollentia* presentava ja un estadi de desenvolupament avançat.

¹ Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica, Universitat de Barcelona (ERAAUB)
² *Research Professor*, Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), codirector de les excavacions de *Pollentia*, senior-author.

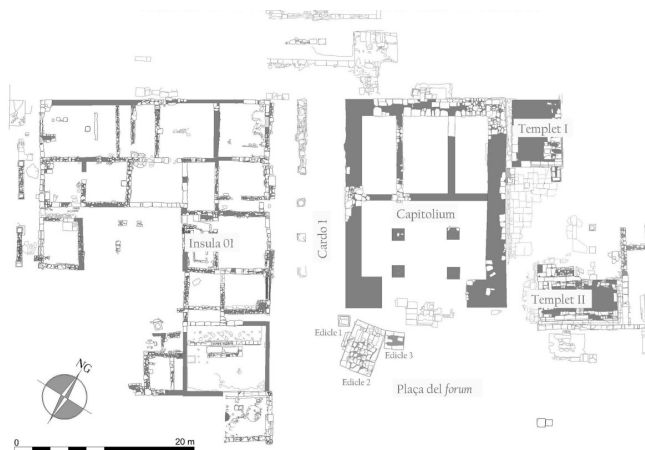


Figura 1. Planta general del *forum* de *Pollentia*.

Els edificis estudiats presentaven en aquest moment, probablement, una imatge de conjunt, abans de qualsevol alteració posterior important. Aquests, situats a la plaça del *forum*, comprenen l'anomenat Capitoli, o temple toscà (Vallori *et alii* pròxima aparició), el Templet I, el Templet II (Vallori *et alii* en preparació), la façana de la *insula* 01 de *tabernae* i diversos monuments menors situats a la plaça (Edicles 1-3).

D'altra banda, es comença a tenir una idea prou aproximada dels límits de la ciutat, i de l'estudi realitzat n'han sorgit diverses hipòtesis sobre el seu urbanisme, que afecten a carrers, graella viària i organització del *forum*. Era important, doncs, incorporar al model virtual la ciutat sencera, per tal de proporcionar un context urbà plausible que ens ajudés a entendre els edificis singulars dins la trama urbana.

Tal com hem assenyalat, el context geogràfic va ser cabdal en la fundació de la ciutat, pel que s'ha decidit també incloure la geografia propera dins el model 3D (figura 2).

3. Metodologia

La primera passa en l'aspecte metodològic ha estat la lectura crítica de la bibliografia sobre el jaciment, per tal de copsar tota la problemàtica històrico-arqueològica que l'envolta. Després s'ha procedit a l'anàlisi acurada de les restes. Aquesta s'ha portat a terme mitjançant la documentació gràfi-

ca, que ha consistit en la revisió o presa de fotografies tant dels conjunts estructurals o edificis, com dels seus elements de detall, l'elaboració de planimetries o la comprovació de les ja existents, i el dibuix de seccions dels edificis i d'alçats de les estructures.



Figura 2. Vista del model 3D on es poden apreciar diferents edificis dins el seu context urbà i geogràfic.

En aquests últims, hem adoptat una codificació de trames per tal d'identificar els diferents materials que formen part de les estructures.

La documentació generada constitueix un corpus gràfic de referència per al nostre estudi, i alhora el seu procés d'elaboració ha servit per a observar detingudament les restes i apreciar detalls com emprentes de morters o desgats deguts a reformes o a la circulació. Principalment, el dibuix *in situ* d'estructures té un component interpretatiu fonamental per a la nostra recerca.

Seguidament, s'ha emprès la recerca de paral·lels per tal de contextualitzar l'arquitectura de *Pollentia* dins el Mediterrani occidental. L'establiment dels paral·lels, que ha estat en la seva major part a través de la consulta bibliogràfica, s'ha fet tenint en compte les similituds formals i de composició dels edificis, la seva cronologia i la proximitat geogràfica. Les fonts escrites, principalment l'obra de l'arquitecte i tractadista

romà Vitruvi, formen part d'aquesta contextualització, ja que moltes vegades és l'única font d'informació que tenim per fer una aproximació a com foren els alçats dels edificis.

A aquests dos enfocaments, de tall més tradicional, s'hi suma un tercer que consisteix en la restitució dels edificis mitjançant el modelatge tridimensional.

En funció de la informació extreta de les anàlisis anteriors, s'han anat elaborant diferents hipòtesis de restitució dels edificis que hem modelat en tres dimensions. Durant l'elaboració dels models, han sorgit nous plantejaments pel que fa als alçats dels edificis, el que ha portat a la revisió de les nostres hipòtesis. D'aquesta manera, el model 3D no és només una mera representació de les propostes d'alçats i de configuració dels edificis, sinó una eina per contrastar-les i fer-nos noves preguntes.

El primer estadi en l'elaboració del model ha estat la simplificació de les plantes dels edificis que preniem en consideració, mitjançant el programa *Autodesk AutoCAD 2012*. Seguint les primeres propostes d'alçat, resultants de l'estudi arqueològic de les restes, creàrem una primera versió dels alçats en 2D, que posteriorment han servit per crear un primer 3D simplificat en caixes amb el mateix *software*. Aquest model fou exportat a *Autodesk 3ds Max 2011*, on hem elaborat les caixes originals, donant-los la forma adequada i definitiva, i hem modelat objectes més complexos, com són les columnes, motllures, teules o elements decoratius. En aquest estadi, el modelatge 3D ha estat de gran ajuda en l'estudi de les propostes d'alçat. A la Figura 3 podem veure diferents parts d'aquest procés d'elaboració des de les restes *in situ* fins el model 3D renderitzat. Pel que fa a l'urbanisme de la ciutat, les nostres hipòtesis han estat també representades al model. En concret, s'ha utilitzat un model d'*insula* de 77 x 120 peus romans, amb una xarxa viària ortogonal amb carrers d'uns 30 peus romans, per la part nord de la ciutat. S'ha creat un model de la ciutat seguint aquests paràmetres mitjançant el programa *Procedural City Engine 2011*, que ens ha permès obtenir de manera automatitzada models de les *insulae*. Aquest model ha estat posteriorment exportat al model principal en *3ds Max*, incorporant-lo als edificis singulars ja elaborats. Un cop incorporat, s'hi han afegit noves textures, obtenint un fons o context urbà de la ciutat (Figures 2 i 4).

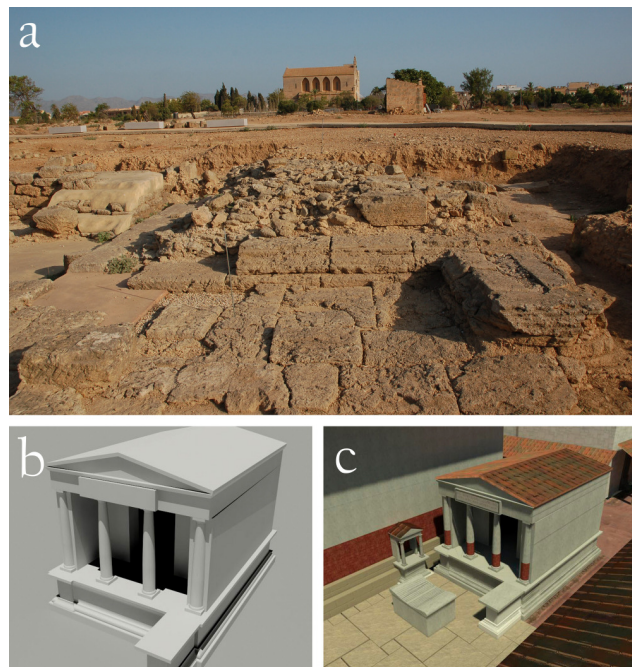


Figura 3. Procés de creació del model 3D del Temple I. a) Restes del temple, b) El model a 3ds Max sense materials assignats, c) El model 3D un cop afegits els materials.

Tal com ja hem assenyalat, la visibilitat que ofereix la ubicació de *Pollentia* envers el territori i el mar del nord-est de Mallorca va ser un element defensori per a la seva fundació. Per tant, donada la importància que tenia el paisatge per aquesta ciutat, calia representar la geografia tant propera com llunyana que envoltava la ciutat per tal de copsar, des de les imatges en 3D, la importància visual d'aquest indret.

La primera d'aquestes, que inclou accidents com l'istme d'Alcúdia, el cap del Pinar o el puig de Sant Martí, l'hem aconseguida creant un objecte a partir de les corbes de nivell del municipi d'Alcúdia. A aquest li hem donat una textura que, tot i ser la mateixa per a tot l'objecte, li dóna un alt grau de realisme.

Pel que fa a la geografia més llunyana –serra de Tramuntana, serres de Llevant–, per obtenir un resultat òptim la millor opció era comptar amb una imatge esfèrica que respre-

sentàs el cel i l'horitzó, però no comptàvem amb la tècnica per captar una imatge d'aquestes característiques i, a més, el paisatge que es pot apreciar actualment des del jaciment està molt afectat per construccions modernes que impedeixen la vista de gran part del paisatge llunyà. Així, realitzàrem un seguit de fotografies panoràmiques des del jaciment, que ensamblàrem mitjançant el programa de *software* lliure *Hugin 2011.4.0* i, posteriorment, procedírem a l'eliminació de les construccions modernes amb el programa *Adobe Photoshop 8.0.1*, i amb el suport d'altres fotografies on sí que es podia apreciar el paisatge que les edificacions modernes no permetien veure.

Un cop obtingut l'horitzó amb el paisatge llunyà, el superposàrem a una imatge hdri (*high dynamic range imaging*) del cel, que ha estat incorporat al model 3D de *Pollentia* dins el *3ds Max* com un mapa d'entorn (*environment map*).

4. Conclusions

El procés d'elaboració del model 3D de *Pollentia* ha estat una mena de taller on hem pogut contrastar diferents hipòtesis que ens havíem plantejat prèviament en el nostre estudi sobre l'arquitectura de la ciutat, permetent-nos formular noves preguntes i problemàtiques. Aquestes noves qüestions han afectat aspectes diferents com són les relacions volumètriques entre els edificis, les solucions arquitectòniques, les proporcions, l'estètica, i també consideracions tècniques que abans no s'havien tingut en compte. Aquest darrer punt és el que creiem més profitós per a un possible desenvolupament posterior de la nostra línia de recerca.

El resultat d'aquest treball que hem presentat és un model on els edificis estudiats són representats en la seva fase de finals del segle I dC. Hem proporcionat també un context urbà d'acord amb la nostra proposta de trama urbana, així com un context geogràfic, que ens permeten situar aquests edificis dins el seu entorn, certament espectacular, que degué realçar la seva monumentalitat (Figura 4).

Les aplicacions que pot tenir tant el procés de creació dels models 3D com el seu resultat "últim" són nombroses. Tal vegada la més usual en arqueologia ha estat la visualització de reconstruccions com a suport gràfic tant d'estudis espe-

cífics com de projectes museogràfics, però aquí volem posar èmfasi en la seva incorporació al procés interpretatiu.



Figura 4. Vista del model on es pot apreciar la integració entre la part arquitectònica, urbana i geogràfica.

En una disciplina basada en l'evidència material com és l'arqueologia, la representació gràfica adquireix un alt protagonisme, i és quan aixecam murs en un entorn virtual quan ens n'adonam de l'existència de problemàtiques que abans no ens havíem plantejat, tot generant noves recerques. A més, el model, un cop ha assolit certa consistència, pot ésser la base per a ulteriors treballs, com els anàlisis de mobilitat o d'estructures, entre d'altres. Es tracta, doncs, d'un instrument més al nostre abast, que ens permet tant millorar i retroalimentar la recerca que fem, com ampliar aquesta investigació a camps que ens permetran aproximar-nos, amb una mica més de precisió, al nostre objecte d'estudi.

5. Agraïments

Voldríem mostrar la nostra gratitud al *Computing Archaeology Research Group* de la Universitat de Southampton, i especialment al professor Graeme Earl pel seu suport al llarg de l'estada de B. Vallori en el seu grup l'any 2011. El treball de B. Vallori

ha estat possible gràcies al Comissionat per a Universitats i Recerca del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa de la Generalitat de Catalunya i l'*European Social Fund*. Aquest article ha estat realitzat com a part dels treballs de l'Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB) (SGR2009-1173), gràcies al suport del Comissionat per a Universitats i Recerca del DIUE de la Generalitat de Catalunya, i en estreta col·laboració amb el projecte d'excavació de la ciutat romana de *Pollentia*, encapçalat per M.À. Cau (ICREA / Universitat de Barcelona) i M.ª Esther Chávez (Universidad de La Laguna).

BIBLIOGRAFIA

- COLL, J.; MAZAIRA, L. i RIUTORT, S. 1984: "Evolución del hábitat durante la Prehistoria y la Antigüedad en el término municipal de Alcudia (Mallorca)", *Arqueología Espacial. Coloquio sobre distribución y relaciones entre los asentamientos*, 2, 111-127.
- GARCÍA RIAZA, E. i SÁNCHEZ LEÓN, M.ª L. 2000: *Roma y la municipalización de las Baleares*, Palma.
- MATTINGLY, H.B. 1983: "Roman Pollentia: Coinage and History". ARRIBAS, A. (editor): *Pollentia. Estudio de los materiales*, The William L. Bryant Foundation, 3, Palma, 242-299.
- MORGAN, M.G. 1969: "The Roman Conquest of the Balearic Isles", *California Studies in Classical Antiquity*, 2, 217-231.
- ORFILA, M. 2008: "La intervención de Q. Cecilio Metelo sobre las Baleares (123 - 121 a.C.). Condiciones previas y sus consecuencias", *Pyrenae. Revista de prehistòria i antiguitat de la Mediterrània Occidental*, 39.2, 7-45.
- ORFILA, M. 2005: "La vajilla de barniz negro y la ciudad romana de *Pollentia* (Alcudia, Mallorca)", *Verdolay. Revista del Museo Arqueológico de Murcia*, 9, 127-140.
- ORFILA, M. i ARRIBAS, A. 2000: "*Pollentia* a través de l'arqueologia". ORFILA, M. (editora): *El fòrum de Pollentia. Memòria de les campanyes d'excavacions realitzades entre els anys 1996 i 1999*, Alcúdia, 33-50.
- ORFILA, M.; ARRIBAS, A. i CAU, M.ª. 1999: "La ciudad romana de Pollentia: el foro", *Archivo Español de Arqueología*, 72, 99-118.
- ORFILA, M. i CARDELL, J. 2000: "*Pollentia* i les fonts escrites". ORFILA, M. (editora): *El fòrum de Pollentia. Memòria de les campanyes d'excavacions realitzades entre els anys 1996 i 1999*, Alcúdia, 25-32.
- ORFILA, M.; CHÁVEZ, M.E. i CAU, M.ª. 2006: "*Pollentia* and the cities of the Balearic Islands". ABAD, L.; KEAY, S.; RAMALLO, S. (editors): *Early Roman Towns in Hispania Tarraconensis*, Journal of Roman Archaeology, Supplementary Series, 62, Portsmouth, Rhode Island, 133-145.
- PUIG, A. 2008: *La integració de Mallorca al món romà. L'emergència de l'imperialisme de la república Romana a l'Occident Mediterrani*, tesi doctoral dirigida per REMESAL, J.; ORFILA, M. i CAU, M.ª. Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- SANMARTÍ, J.; PRINCIPAL, J.; TRIAS, M.G. i ORFILA, M. 1996: *Les ceràmiques de vernís negre de Pollentia (excavacions 1949-1992)*, The William L. Bryant Foundation, 5, Barcelona.
- VALLORI, B. 2012: *Urbanisme i arquitectura pública a la ciutat romana de Pollentia (Alcúdia, Mallorca). Segles II aC - III dC*, tesi doctoral dirigida per CAU, M.ª. i ORFILA, M. Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- VALLORI, B.; ORFILA, M. i CAU, M.ª. en preparació: "The small temples in a transitional area of the *forum*, Roman city of *Pollentia* (Mallorca, Balearic islands)".
- VALLORI, B.; ORFILA, M. i CAU, M.ª. pròxima aparició: "The Tuscan temple of *Pollentia* (Mallorca, Balearic Islands)".