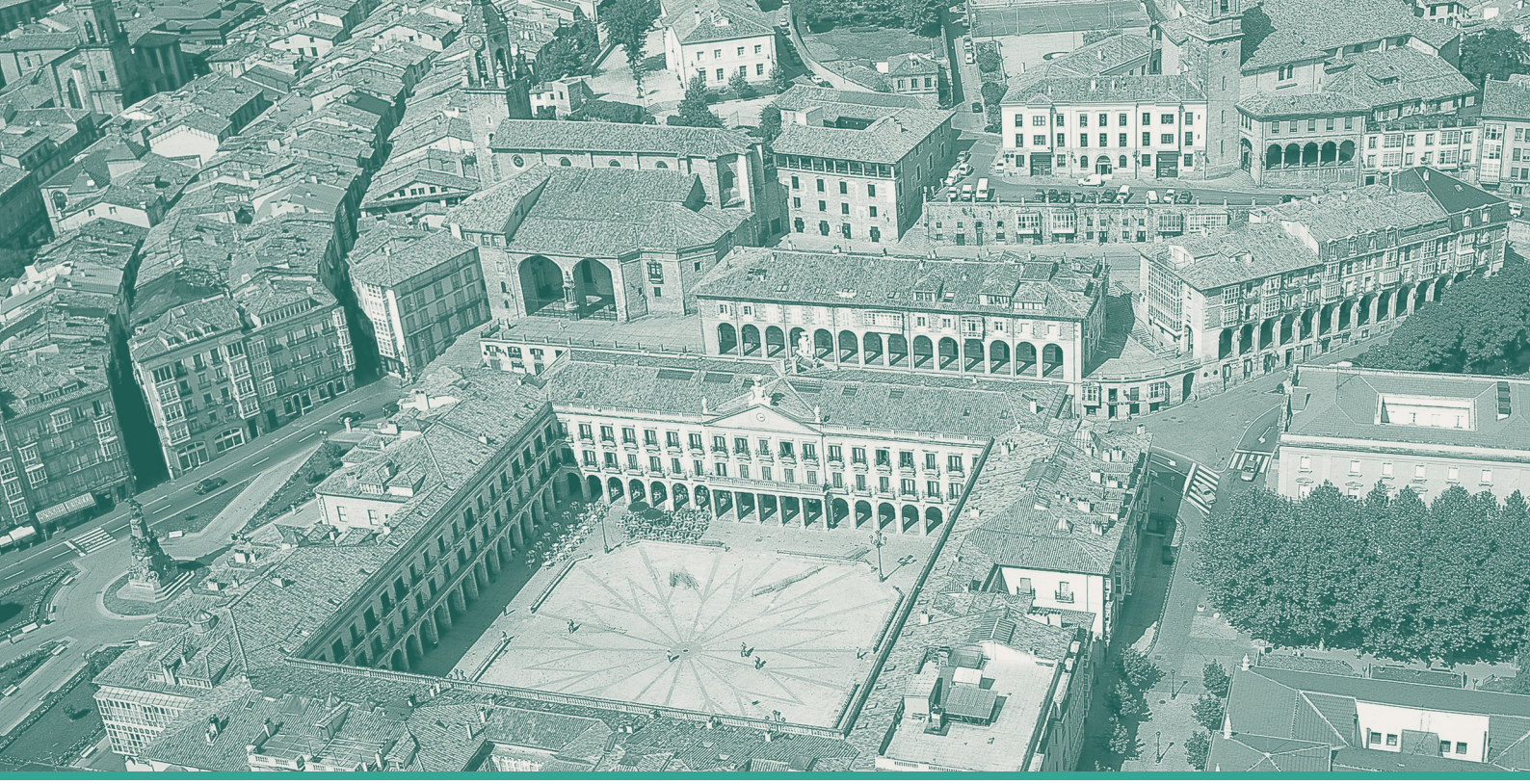


CIA 2026

XVI CONGRESO IBÉRICO ARQUEOMETRÍA

Vitoria-Gasteiz

LIBRO DE RESÚMENES

LIVRO DE RESUMOS

Palacio Villa Suso · Vitoria-Gasteiz

Del 3 al 6 de noviembre de 2026

De 3 a 6 de novembro de 2026

Ongi etorri · Bienvenidos · Bem-vindos

XVI Congreso Ibérico de Arqueometría

Libro de resúmenes / Livro de resumos

ORGANIZA

Grupo de Investigación GPAC, Innovación en Patrimonio y Paisajes Culturales
Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)
Centro de Investigación Micaela Portilla · Vitoria-Gasteiz

EN COLABORACIÓN CON

Sociedad de Arqueometría Aplicada al Patrimonio Cultural (SAPaC)

SEDE

Palacio Villa Suso, Vitoria-Gasteiz (Álava, España)

FECHAS

Del 3 al 6 de noviembre de 2026

COMITÉ EDITORIAL

Comité Organizador del XVI Congreso Ibérico de Arqueometría

DISEÑO DE LA IDENTIDAD GRÁFICA

Comité Organizador del CIA 2026

EDICIÓN

Edición digital en acceso abierto
Depositado en Zenodo (CERN), repositorio de acceso abierto

DOI

10.5281/zenodo.23615509

LICENCIA

Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)
creativecommons.org/licenses/by/4.0/

FECHA DE EDICIÓN

Noviembre de 2026

Los resúmenes reunidos en este volumen se publican en el idioma y con el contenido científico remitidos por sus autoras y autores, tras la evaluación del Comité Científico. La responsabilidad sobre los datos, interpretaciones y opiniones expresadas en cada contribución corresponde exclusivamente a quienes la firman.

Os resumos reunidos neste volume são publicados no idioma e com o conteúdo científico enviados pelos seus autores, após avaliação do Comité Científico. A responsabilidade pelos dados, interpretações e opiniões expressas em cada contribuição é exclusivamente de quem a assina.

Esta obra se distribuye bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0): se permite copiar, distribuir y reutilizar el contenido, incluso con fines comerciales, citando la fuente e indicando si se han hecho cambios. Los derechos sobre cada resumen corresponden a sus autoras y autores.

Esta obra é distribuída sob uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Os direitos sobre cada resumo pertencem aos seus autores.

Cómo citar este volumen / Como citar este volume

XVI Congreso Ibérico de Arqueometría. Libro de resúmenes (2026). Vitoria-Gasteiz: GPAC, Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU). https://doi.org/10.5281/zenodo.23615509

Cómo citar un resumen / Como citar um resumo

Apellido, N. (2026). Título del resumen. En *XVI Congreso Ibérico de Arqueometría. Libro de resúmenes* (p. 00). Vitoria-Gasteiz: GPAC, Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU). https://doi.org/10.5281/zenodo.23615509

El volumen tiene un único DOI; cada resumen se identifica por su página y por el código de contribución que encabeza la ficha. O volume tem um único DOI; cada resumo identifica-se pela sua página e pelo código de contribuição que encabeça a ficha.

Entidades organizadoras, colaboradoras y patrocinadoras

Entidades organizadoras, colaboradoras e patrocinadoras

ORGANIZAN

COLABORAN

PATROCINAN

Presentación

Apresentação

El Congreso Ibérico de Arqueometría reúne desde hace tres décadas a la comunidad que investiga la materialidad del patrimonio cultural en la Península Ibérica. La serie arrancó en Granada en 1995 como congreso nacional y pasó por Zaragoza, Sevilla y Valencia antes de adoptar carácter ibérico en Cádiz, en 2003. Desde entonces se celebra cada dos años alternando sedes españolas y portuguesas: Girona, Madrid, Teruel, Lisboa, Castellón, Évora, Burgos, Faro, Tarragona y Aveiro. Vitoria-Gasteiz acoge ahora su decimosexta edición, con el respaldo de la Sociedad de Arqueometría Aplicada al Patrimonio Cultural (SAPaC), fundada en 1997 para promover la investigación arqueométrica y la colaboración entre la arqueología, la historia y las ciencias experimentales.

El XVI CIA se celebra del 3 al 6 de noviembre de 2026 en el Palacio de Villa Suso, organizado por el grupo GPAC (Innovación en Patrimonio y Paisajes Culturales) de Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU). La sede se levanta sobre el lienzo de la muralla medieval, en un casco histórico cuya planta almendrada da forma a la imagen gráfica de esta edición: un recordatorio oportuno de que el patrimonio que caracterizamos en el laboratorio es, antes que una muestra, un lugar habitado.

Este volumen recoge las 76 contribuciones aceptadas por el Comité Científico, 55 comunicaciones orales y 21 pósters, repartidas en siete sesiones temáticas que abarcan la cerámica y los materiales vítreos; los metales, los materiales pétreos y líticos; la bioarqueología, el paleoambiente y la datación; los pigmentos y materiales pictóricos; el patrimonio construido; la prospección, la teledetección y el análisis espacial; y una sesión especial dedicada a las herramientas digitales. Firman los trabajos 279 autoras y autores vinculados a instituciones de España, Portugal, Francia, Reino Unido, Italia, Estados Unidos, México, Marruecos, Cabo Verde, Canadá, Brasil, Chequia, Finlandia y Turquía.

Leído en conjunto, el corpus ofrece una radiografía bastante fiel del estado de la disciplina. Las técnicas de caracterización elemental y mineralógica siguen siendo el instrumento básico: la fluorescencia de rayos X aparece en 29 de los 76 resúmenes recibidos, la difracción de rayos X en 27 y la microscopía electrónica de barrido con microanálisis en 19. Junto a ellas gana peso un segundo bloque de aproximaciones que hace una década resultaba minoritario: los análisis isotópicos, presentes en 10 contribuciones; la espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente, en 10; y las dataciones radiométricas y por luminiscencia, en 5. La digitalización tridimensional y la fotogrametría comparecen en 6 trabajos y vertebran la sesión especial, donde se plantea además una cuestión que la arqueometría ya no puede aplazar: la gestión, la normalización y la apertura de los datos analíticos que ella misma produce.

El arco cronológico es amplio y está bien repartido. El mundo protohistórico y clásico concentra el mayor número de estudios, seguido de la prehistoria reciente, mientras que los períodos medieval, moderno y colonial aportan un conjunto consistente de trabajos sobre producciones vidriadas, mayólicas y arquitectura histórica. Más que dispersión, esa amplitud señala la madurez de un campo capaz de aplicar el mismo rigor instrumental a materiales y contextos muy distintos.

Queremos agradecer a quienes han enviado su trabajo, al Comité Científico su labor de evaluación, y a las instituciones y empresas que hacen posible este encuentro. Ongi etorri Gasteizera.

El Comité Organizador

Vitoria-Gasteiz, noviembre de 2026

Apresentação

Presentación

O Congresso Ibérico de Arqueometria reúne há três décadas a comunidade que investiga a materialidade do património cultural na Península Ibérica. A série teve início em Granada, em 1995, como congresso nacional, e passou por Saragoça, Sevilha e Valência antes de assumir carácter ibérico em Cádis, em 2003. Desde então realiza-se de dois em dois anos, alternando sedes espanholas e portuguesas: Girona, Madrid, Teruel, Lisboa, Castellón, Évora, Burgos, Faro, Tarragona e Aveiro. Vitoria-Gasteiz acolhe agora a sua décima sexta edição, com o apoio da Sociedad de Arqueometría Aplicada al Patrimonio Cultural (SAPaC), fundada em 1997 para promover a investigação arqueométrica e a colaboração entre a arqueologia, a história e as ciências experimentais.

O XVI CIA realiza-se de 3 a 6 de novembro de 2026 no Palacio de Villa Suso, organizado pelo grupo GPAC (Innovación en Patrimonio y Paisajes Culturales) da Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU). O local ergue-se sobre o pano da muralha medieval, num centro histórico cuja planta amendoada dá forma à imagem gráfica desta edição: uma lembrança oportuna de que o património que caracterizamos em laboratório é, antes de ser uma amostra, um lugar habitado.

Este volume reúne as 76 contribuições aceites pelo Comité Científico, 55 comunicações orais e 21 pósters, distribuídas por sete sessões temáticas que abrangem a cerâmica e os materiais vítreos; os metais, os materiais pétreos e líticos; a bioarqueologia, o paleoambiente e a datação; os pigmentos e materiais pictóricos; o património construído; a prospeção, a deteção remota e a análise espacial; e uma sessão especial dedicada às ferramentas digitais. Assinam os trabalhos 279 autoras e autores ligados a instituições de Espanha, Portugal, França, Reino Unido, Itália, Estados Unidos, México, Marrocos, Cabo Verde, Canadá, Brasil, Chequia, Finlandia e Turquía.

Lido no seu conjunto, o corpus oferece uma radiografia bastante fiel do estado da disciplina. As técnicas de caracterização elementar e mineralógica continuam a ser o instrumento básico: a fluorescência de raios X surge em 29 dos 76 resumos recebidos, a difração de raios X em 27 e a microscopia eletrónica de varrimento com microanálise em 19. A par delas ganha peso um segundo conjunto de abordagens que há uma década era minoritário: as análises isotópicas, presentes em 10 contribuições; a espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado, em 10; e as datações radiométricas e por luminescência, em 5. A digitalização tridimensional e a fotogrametria surgem em 6 trabalhos e estruturam a sessão especial, onde se coloca ainda uma questão que a arqueometria já não pode adiar: a gestão, a normalização e a abertura dos dados analíticos que ela própria produz.

O arco cronológico é amplo e bem distribuído. O mundo proto-histórico e clássico concentra o maior número de estudos, seguido da pré-história recente, enquanto os períodos medieval, moderno e colonial contribuem com um conjunto consistente de trabalhos sobre produções vidradas, maiólicas e arquitetura histórica. Mais do que dispersão, essa amplitude assinala a maturidade de um campo capaz de aplicar o mesmo rigor instrumental a materiais e contextos muito diversos.

Agradecemos a todas as pessoas que submeteram o seu trabalho, ao Comité Científico o seu trabalho de avaliação, e às instituições e empresas que tornam possível este encontro. Ongi etorri Gasteizera.

O Comité Organizador

Vitoria-Gasteiz, novembro de 2026

La sede

A sede

El XVI CIA se reúne dentro de su propio objeto de estudio, y en una ciudad cuyo origen no lo escribió una crónica sino un laboratorio. La colina que Vitoria-Gasteiz llama su almendra se excavó en las campañas abiertas a finales de los años noventa con motivo de la restauración de la catedral de Santa María, y el resultado se publicó en los dos volúmenes de *Arqueología e Historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz*, editados por el Servicio Editorial de la propia universidad.

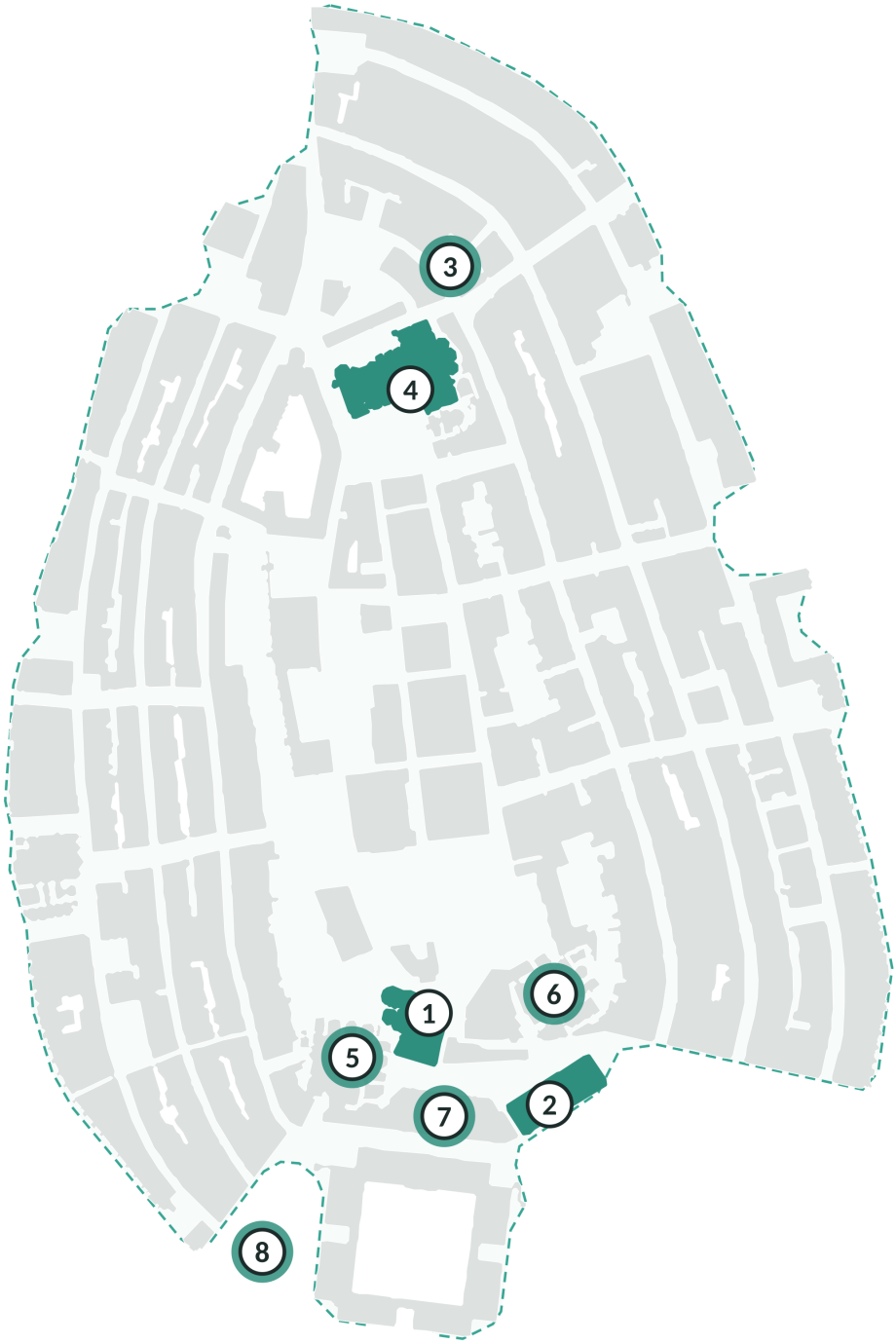
La secuencia empieza antes que la villa. Bajo los niveles medievales hay ocupación de la Edad del Bronce y de época romana, y desde alrededor del año 700 una aldea llamada Gasteiz que crece sin interrupción durante casi cinco siglos. Los excavadores distinguen cuatro periodos, hacia 700-950, hacia 950-1000, el siglo XI y hacia 1075-1180, y los leen en la propia arquitectura doméstica: la casa alargada del primer momento deja paso a la casa con patio en la segunda mitad del siglo X, a la casa unitaria en el XI y a la casa en altura a comienzos del XII. Con ellas aparecen silos, un granero, varias fraguas y una instalación metalúrgica de los siglos VIII y IX; entre los materiales se catalogó un dírham omeya del año 98 de la Hégira, 716 o 717.

Lo que convierte ese relato en un caso pertinente para este congreso es cómo se construyó. La cronología no descansa en la tipología: se levantó sobre un programa de datación por radiocarbono refinado con estadística bayesiana. Las escorias de las fraguas se caracterizaron analíticamente, los morteros fueron objeto de un estudio petrológico específico y los enterramientos de un estudio antropológico. La historia del origen de esta ciudad es, literalmente, un resultado arqueométrico, y se obtuvo con la misma clase de técnicas que se discutirán estos tres días.

Sobre aquella aldea se funda la villa. En 1181 Sancho VI de Navarra, llamado el Sabio, otorga fuero a Gasteiz con el nombre de Nova Victoria; el recinto defensivo, levantado en el siglo XI, se engruesa poco después, posiblemente por iniciativa del mismo monarca. El relieve de la colina dio al plano su forma apretada. El núcleo primitivo lo formaban tres calles longitudinales, hoy Santa María, Las Escuelas y Fray Zacarías Martínez. A poniente creció la banda de las calles gremiales, Correría, Zapatería y Herrería, cuyos nombres siguen diciendo qué se trabajaba en cada una. A levante, la ampliación de 1256 añadió Cuchillería, Pintorería y la Judería, hoy Nueva Dentro. Las nueve corren paralelas de norte a sur, trabadas por los cantones, callejones transversales que salvan el desnivel de la ladera.

La sede se levanta sobre ese mismo sistema defensivo. Villasuso, la villa de suso o villa de arriba, es el nombre del recinto alto, y a sus murallas dedica la monografía un apartado propio: el trazado occidental, los torreones numerados y los portales de Santa María, de Carnicerías y de la Soledad. De ese topónimo toma su nombre el palacio, levantado hacia 1538 por encargo de Martín de Salinas, embajador del emperador Carlos V, sobre el lienzo de la muralla, del que llegó a formar parte. De ahí también el corte en U de su fachada, que se adapta al muro y al desnivel del terreno. Conserva un tapiz flamenco de la escuela de Bruselas del siglo XVI con la huida de Eneas de Troya, y durante su rehabilitación en los años ochenta apareció un enterramiento con su lápida. Las sesiones de estas tres jornadas se celebran sobre ese estrato.

La restauración de Santa María, en marcha desde 1997 bajo el lema «Abierto por obras», hizo de la obra un proceso de investigación visitable en lugar de un recinto cerrado al público. Recibió el premio Europa Nostra en 2002 y el Premio del Patrimonio Arqueológico Europeo de la European Association of Archaeologists en 2019.



Qué ver

1. Palacio de Villa Suso
   sede del congreso
2. Bar El Toloño
   cóctel de bienvenida
3. Etxe Zaharra
   cena del congreso
4. Catedral de Santa María
   visita del día 6
5. Iglesia de San Miguel
6. Iglesia de San Vicente
7. Los Arquillos
8. Plaza de la Virgen Blanca

0 50 100 m

Escala 1:4.000

N

Casco histórico de Vitoria-Gasteiz, con la sede del congreso y los lugares de la visita. Elaboración propia a escala 1:4.000.

Centro histórico de Vitoria-Gasteiz, com a sede do congresso e os locais da visita. Elaboração própria à escala 1:4.000.

A sede

La sede

O XVI CIA reúne-se dentro do seu próprio objeto de estudo, numa cidade cuja origem não foi escrita por uma crónica mas por um laboratório. A colina a que Vitoria-Gasteiz chama a sua amêndoa foi escavada nas campanhas abertas em finais dos anos noventa por ocasião do restauro da catedral de Santa María, e o resultado foi publicado nos dois volumes de *Arqueología e Historia de una ciudad. Los orígenes de Vitoria-Gasteiz*, editados pelo Serviço Editorial da própria universidade.

A sequência começa antes da vila. Sob os níveis medievais há ocupação da Idade do Bronze e de época romana, e desde cerca do ano 700 uma aldeia chamada Gasteiz que cresce sem interrupção durante quase cinco séculos. Os escavadores distinguem quatro períodos, cerca de 700-950, cerca de 950-1000, o século XI e cerca de 1075-1180, e leem-nos na própria arquitetura doméstica: a casa alongada do primeiro momento dá lugar à casa com pátio na segunda metade do século X, à casa unitária no XI e à casa em altura no início do XII. Com elas surgem silos, um celeiro, várias forjas e uma instalação metalúrgica dos séculos VIII e IX; entre os materiais catalogou-se um dirham omíada do ano 98 da Hégira, 716 ou 717.

O que torna esse relato pertinente para este congresso é o modo como foi construído. A cronologia não assenta na tipologia: ergueu-se sobre um programa de datação por radiocarbono refinado com estatística bayesiana. As escórias das forjas foram caracterizadas analiticamente, as argamassas foram objeto de um estudo petrológico específico e os enterramentos de um estudo antropológico. A história da origem desta cidade é, literalmente, um resultado arqueométrico, obtido com a mesma classe de técnicas que se discutirão nestes três dias.

Sobre aquela aldeia funda-se a vila. Em 1181 Sancho VI de Navarra, dito o Sábio, outorga foral a Gasteiz com o nome de Nova Victoria; o recinto defensivo, erguido no século XI, é espessado pouco depois, possivelmente por iniciativa do mesmo monarca. O relevo da colina deu ao plano a sua forma apertada. O núcleo primitivo era formado por três ruas longitudinais, hoje Santa María, Las Escuelas e Fray Zacarías Martínez. A poente cresceu a faixa das ruas dos ofícios, Correría, Zapatería e Herrería, cujos nomes continuam a dizer o que se trabalhava em cada uma. A nascente, a ampliação de 1256 acrescentou Cuchillería, Pintorería e a Judería, hoje Nueva Dentro. As nove correm paralelas de norte a sul, travadas pelos cantones, vielas transversais que vencem o desnível da encosta.

A sede ergue-se sobre esse mesmo sistema defensivo. Villasuso, a vila de cima, é o nome do recinto alto, e às suas muralhas dedica a monografia um apartado próprio: o traçado ocidental, os torreões numerados e os portais de Santa María, de Carnicerías e de la Soledad. Desse topónimo toma o nome o palácio, erguido por volta de 1538 por encomenda de Martín de Salinas, embaixador do imperador Carlos V, sobre o pano da muralha, de que chegou a fazer parte. Daí também o corte em U da sua fachada, que se adapta ao muro e ao desnível do terreno. Conserva uma tapeçaria flamenga da escola de Bruxelas do século XVI com a fuga de Eneias de Troia, e durante a sua reabilitação nos anos oitenta apareceu um enterramento com a sua lápide. As sessões destes três dias decorrem sobre esse estrato.

O restauro de Santa María, em curso desde 1997 sob o lema «Abierto por obras», transformou a obra num processo de investigação visitável em vez de um recinto fechado ao público. Recebeu o prémio Europa Nostra em 2002 e o Prémio do Património Arqueológico Europeu da European Association of Archaeologists em 2019.

Comités

Comissões

Comité Organizador

Comissão Organizadora · Organizing Committee

Javier García Iñañez presidencia
Investigador, Dpto. de Geografía, Prehistoria y Arqueología, EHU. *GPAC*

Beñat García Gracianteparaluceta
Profesor titular, Dpto. de Ingeniería Minera y Metalúrgica y Ciencia de los Materiales, EHU. *GPAC*

Maite Maguregui Hernando
Profesora titular, Dpto. de Química Analítica, EHU. *GPAC*

Álvaro Rodríguez Miranda
Profesor titular, Dpto. de Matemática Aplicada, EHU. *GPAC*

Miren Jaione Korro Bañuelos
Doctora por la EHU. *GPAC*

Leticia da Silva Gondim
Doctoranda, Dpto. de Geografía, Prehistoria y Arqueología, EHU. *GPAC*

Saúl Alberto Guerrero Rivero
Investigador, grupo PRINMA, Universidad de Granada; GPAC, Euskal Herriko Unibertsitatea (2022–2026).

Carmen Sánchez Castillo
Doctoranda, EHU; Laboratorio en Historia y Arqueología Medieval, Universidad de Granada. *PRINMA · GPAC*

Gonzalo Agustín Rolando
Doctorando, EHU. *GPAC*

Asier Vallejo Ruiz
Profesor titular, Dpto. de Química Analítica, EHU. *MetaboloMIPs*

Ane Lopetegui Galarraga
Profesora titular, Dpto. de Ingeniería Minera y Metalúrgica y Ciencia de los Materiales, EHU. *GPAC*

Manuel García Heras
Investigador científico, Dpto. de Historia del Arte y Patrimonio, Instituto de Historia, CCHS-CSIC. *Cultura Material y Patrimonio*

Judit Molera Marimon
Profesora titular, Departament d'Enginyeries, Facultat de Ciències, Tecnologia i Enginyeries, Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya. *MECAMAT*

Sonia Murcia Mascarós
Profesora titular, Dpto. de Química Inorgánica, Universitat de València; secretaria del Institut Universitari de Ciència dels Materials (ICMUV).

Rosa Maria Salgueiro Marques
Investigadora, Dpto. de Engenharia e Ciências Nucleares, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa. *C2TN*

José António Paulo Mirão
Catedrático, Dpto. de Geociências, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora. *Laboratório HERCULES*

Comité Científico

Comissão Científica · Scientific Committee

Silvia Valenzuela Lamas
Investigadora, Área de Arqueología, Institución Milá y Fontanals de Investigación en Humanidades, IMF-CSIC. *Interacciones Medio, Bioarqueología y Sociedad (IMBAS)*

Benjamín Cutillas Victoria
Investigador, Dpto. de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense de Madrid. *Arqueología Prehistórica*

Jaume Buxeda i Garrigós
Catedrático, Dpto. de Historia y Arqueología e Institut d'Arqueologia, Universitat de Barcelona. *Grup de Recerca sobre l'Arqueologia de la Complexitat i els Processos d'Evolució Social*

Xosé-Lois Armada Pita
Investigador y director, Instituto de Ciencias del Patrimonio, Incipit-CSIC.

Miriam Cubas Morera
Profesora titular, Dpto. de Historia y Filosofía, Universidad de Alcalá.

Ana Luísa Rodrigues
Investigadora, Dpto. de Engenharia e Ciências Nucleares, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa. *Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares (C2TN)*

Itxaso Maguregui Olabarria
Profesora titular, Dpto. de Pintura, Facultad de Bellas Artes, EHU.

Oskar González Mendia
Profesor agregado, Dpto. de Pintura, Facultad de Bellas Artes, EHU.

Sesiones temáticas

Sessões temáticas

T1 Cultura Material: Cerámica y materiales vítreos

Cultura Material: Cerâmica e materiais vítreos

Análisis arqueométrico y tecnológico de cerámicas y materiales vítreos: caracterización composicional y microestructural, proveniencia y procesos productivos, con técnicas destructivas y no destructivas, arqueometría experimental y etnoarqueometría.

17 comunicaciones orales · 9 pósters

T2 Cultura Material: Metales, materiales pétreos y líticos

Cultura Material: Metais, materiais pétreos e líticos

Metales, rocas y materiales líticos: sistemas de extracción, metalurgia primaria y secundaria, caracterización mineralógica y geoquímica, análisis funcional y modelos de abastecimiento y circulación de materias primas y productos acabados.

8 comunicaciones orales · 8 pósters

T3 BioArqueología, Paleo-ambiente y Datación

Bioarqueologia, paleoambiente e datação

Reconstrucción biológica y ambiental a partir de restos orgánicos y sedimentos: restos humanos y faunísticos, arqueobotánica, análisis isotópicos y biomoleculares, y métodos de datación absoluta y relativa, del radiocarbono a la luminiscencia.

15 comunicaciones orales · 3 pósters

T4 Pigmentos, materiales pictóricos y decorativos

Pigmentos, materiais pictóricos e decorativos

Pigmentos, aglutinantes, barnices y lacas: identificación mineralógica y molecular, estratigrafía pictórica, técnicas de preparación y aplicación, procesos de alteración y conservación, y proveniencia de las materias primas.

5 comunicaciones orales · 1 póster

T5 Patrimonio Construido

Património Construído

Morteros, cales, cerámica arquitectónica, enlucidos y elementos decorativos: caracterización fisicoquímica, diagnóstico de alteraciones, evaluación de tratamientos de conservación y análisis de las secuencias constructivas del edificio histórico.

4 comunicaciones orales

T6 Prospección, Teledetección y Análisis Espacial

Prospecção, deteção remota e análise espacial

Métodos no invasivos aplicados al registro arqueológico: geofísica (georradar, magnetometría, resistividad eléctrica), teledetección aérea y satelital, LiDAR, fotogrametría y modelización espacial mediante SIG, para la detección de estructuras y la reconstrucción de paisajes culturales.

1 comunicación oral

T7 Herramientas digitales en Arqueometría

Ferramentas digitais em Arqueometria

Sesión especial. Herramientas digitales para la documentación y el análisis arqueológicos: registro tridimensional de alta precisión, escaneado láser, morfometría geométrica, y gestión, estandarización y apertura de los datos de investigación, con atención a la reproducibilidad.

5 comunicaciones orales

Programa

Programa

3 de noviembre

08:00 – 09:00	Inscripciones, acreditaciones y entrega de material	
09:00 – 09:45	Inauguración oficial del Congreso	Protocolo
09:45 – 10:30	Ponencia invitada · *Iruña-Veleia. Plan de revitalización, prospecciones geofísicas y propuesta de futuro*, J. Fernández Bordegarai	Plenaria
10:30 – 11:15	T3 · BioArqueología, Paleo-ambiente y Datación (I)	Oral
11:15 – 11:45	Pausa-café	Descanso
11:45 – 13:00	T2 · Cultura Material: Metales, materiales pétreos y líticos (I)	Oral
13:00 – 15:00	Almuerzo	Comida
15:00 – 16:15	T1 · Cultura Material: Cerámica y materiales vítreos (I)	Oral
16:15 – 16:45	Sesión de empresas	Empresas
16:45 – 18:30	Sesión de pósters I y pausa-café	Póster
19:00 – 20:30	Cóctel de bienvenida · GastroBar Toloño (San Frantzisko Aldapa, 7)	Social

4 de noviembre

08:00 – 09:00	Inscripciones, acreditaciones y entrega de material	
09:00 – 10:30	T3 · BioArqueología, Paleo-ambiente y Datación (II)	Oral
10:30 – 11:00	Pausa-café	Descanso
11:00 – 12:15	T4 · Pigmentos, materiales pictóricos y decorativos	Oral
12:15 – 13:00	T6 · Prospección, Teledetección y Análisis Espacial	Oral
13:00 – 15:00	Almuerzo	Comida
15:00 – 16:15	T7 · Herramientas digitales en Arqueometría (sesión especial)	Oral
16:15 – 17:00	T1 · Cultura Material: Cerámica y materiales vítreos (II)	Oral
17:00 – 18:30	Sesión de pósters II y pausa-café larga	Póster
20:30	Cena del congreso · Etxe Zaharra jatetxea (Kale Txikitxoa, 6)	Social

5 de noviembre

08:00 – 09:00	Inscripciones, acreditaciones y entrega de material	
09:00 – 10:00	T2 · Cultura Material: Metales, materiales pétreos y líticos (II)	Oral
10:00 – 10:45	T5 · Patrimonio Construido	Oral
10:45 – 11:15	Pausa-café	Descanso
11:15 – 12:45	T1 · Cultura Material: Cerámica y materiales vítreos (III)	Oral
13:00 – 15:00	Almuerzo	Comida
15:00 – 16:15	T3 · BioArqueología, Paleo-ambiente y Datación (III)	Oral
16:15 – 17:00	Pausa-café	Descanso
17:00 – 18:00	Clausura del Congreso, conclusiones y premios	Protocolo

6 de noviembre

09:30 – 11:30	Visita histórico-cultural al casco histórico de Vitoria-Gasteiz	Social
12:00 – 14:00	Visita a la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz	Social

Índice

Índice

T1 · Cultura Material: Cerámica y materiales vítreos

Cultura Material: Cerâmica e materiais vítreos

Comunicaciones orales

T1-O01 **Buxeda i Garrigós, J. et al.** Proveniencia del plomo de los vidriados empleados en la producción cerámica de Época Moderna en las Coronas de Castilla y Aragón a través de su caracterización isotópica....16

T1-O02 **Calaveiras, P. et al.** Ânforas não cozidas ou subcozidas? Um estudo arqueométrico da Quinta do Rouxinol....17

T1-O03 **Camarero Arribas, C. et al.** Las producciones cerámicas empleadas en la explotación salinera del Valle Salado de Añana durante el Neolítico Antiguo y Medio....18

T1-O04 **Castellano-Aragonés, A. et al.** Caracterización arqueométrica de las primeras producciones a torno del noreste peninsular (550-500 a. n. e.): los casos del *oppidum* de Gebut y el Castellot de la Roca....19

T1-O05 **Cestau, A. et al.** No todos los caminos llevan a Roma: caracterización de cerámicas de la Edad del Hierro del yacimiento de Irulegi (Navarra)....20

T1-O06 **Costa, A.B. et al.** O Efeito da Temperatura de Cozedura na Composição Mineralógica e na Dosimetria por Luminescência de Cerâmicas....21

T1-O07 **González Vázquez, M.** Una propuesta arqueométrica para estudiar las economías anfóricas del Mediterráneo antiguo (siglos III-I a.C.)....22

T1-O08 **León Velandia, T. et al.** Caracterización petrográfica y microestructural de cerámicas fenicias y elaboradas a mano provenientes de Kach Kouch, Oued Laou, Tetuán, noroeste de Marruecos....23

T1-O09 **López-López, A.** Movilidad y dinámicas de intercambio a larga distancia en el Bronce Tardío a partir del análisis petrográfico de las cerámicas de Murviedro (Lorca, Murcia)....24

T1-O10 **Madrid i Fernández, M. et al.** De Oriente a Occidente: la circulación de la Terra Sigillata en Tarraco y su estudio arqueométrico....25

T1-O11 **Molera, J. et al.** Tracing Arsenic in Cobalt Blue Decorations of Tin-Glazed Ceramic....26

T1-O12 **Molina Campuzano, M.I. et al.** "Caracterización arqueométrica de la cerámica islámica del Pla d'Almatà (Balaguer, España)"....27

T1-O13 **Peix Visiedo, J. et al.** Materializar la muerte: producción y uso de cerámicas funerarias de la Primera Edad del Hierro en Milmanda (Vimbodí i Poblet, Cataluña)....28

T1-O14 **Pinilla Gisbert, A. et al.** Caracterización arqueométrica de la cerámica común del poblado vettón del Cerro de la Mesa (Alcolea de Tajo, Toledo): tecnología y características de su producción....29

T1-O15 **Ruiz-Ardanaz, I. et al.** *Dolia* production in the Ebro Valley: typology, production centres and extension....30

T1-O16 **Santamaria-Diaz, U. et al.** Elecciones tecnológicas y movilidad en el abrigo de montaña de Padre Areso: Procesos de neolitización en los Pirineos occidentales....31

T1-O17 **Vallespí Pinilla, À. et al.** Caracterización arqueométrica de ánforas romanas de los yacimientos de la Costa de la Serra (Secuita, Tarragonès, Catalunya) y de la *figlina* de la villa romana de Valls (Valls, Alt Camp, Catalunya). 32

Pósters

T1-P01 **De Juan, J. et al.** Caracterización química mediante LA-ICP-MS de vidrios históricos de Cidade Velha (Cabo Verde): Una primera aproximación al comercio atlántico del vidrio entre los siglos XV y XVIII....33

T1-P02 **Gondim, L.d.S. et al.** Arqueometria das formas de açúcar: tecnologia, proveniência e circulação nas Ilhas Atlânticas (séculos XV–XVIII)....34

T1-P03 **González Alvaz, S. et al.** El colorímetro triestímulo como instrumento para la aproximación a las características composicionales y tecnológicas de las cerámicas arqueológicas....35

T1-P04 **Guerrero, S. et al.** Arqueometría de la cerámica aborigen de La Gomera (ss. IV-XV d.C.): primeros resultados de caracterización tecnológica y variabilidad productiva insular....36

T1-P05 **Bolzonello, E. et al.** Entre Italia e Ilduro: circulación y consumo de cerámica de cocina en el Mediterráneo romano....37

T1-P06 **Marques, R. et al.** Decoração a pasta branca: um proxi à tradição estilística e à interacção....38
T1-P07 **Noguera i Vilà, E. et al.** Producción cerámica en Bayra (Almería, España): una ventana al periodo previo a 1518 a partir del repertorio cerámico de uno de sus silos....39
T1-P08 **Rolando, G.A. et al.** Proveniencia y circulación cerámica en el Castell d´Ultrera (Siglo X d. C.): una aproximación arqueométrica....40
T1-P09 **Sánchez Castillo, C. et al.** Circulación cerámica en el Mediterráneo occidental: caracterización arqueométrica de las importaciones italianas en el territorio almeriense (siglos XV–XVI)....41

T2 · Cultura Material: Metales, materiales pétreos y líticos

Cultura Material: Metais, materiais pétreos e líticos

Comunicaciones orales

T2-O01 **Corregidor, V. et al.** Applications of Ion Beam Analytical Techniques to the Study of Metallic Cultural Heritage Materials....43
T2-O02 **Sureda, P. et al.** Es Velar (Santanyí) y la metalurgia del cobre del tercer milenio en Mallorca....44
T2-O03 **Fernández-Tudela, E. et al.** Hacia un protocolo de análisis arqueométrico integral para cepos de ancla de plomo: pFRX, DRX e identificación taxonómica de madera....45
T2-O04 **Hernández, C. et al.** Circulación de la obsidiana entre la población guanche (Tenerife, Canarias): análisis geoquímico y aprendizaje automático....46
T2-O05 **Larios, D. et al.** Continuidad tecnológica y gestión de recursos pétreos en los Llanos de Magdalena, Baja California Sur, México: un estudio arqueométrico desde el Holoceno Temprano....47
T2-O06 **Martínez Chico, D.** Procedencia isotópica y abastecimiento metálico. La moneda provincial de Hispania a través del proyecto ECO....48
T2-O07 **Murcia-Mascarós, S. et al.** Espectroscopia Raman de reproducciones de copas de ágata para el estudio arqueométrico del Santo Cáliz de la Catedral de Valencia....49
T2-O08 **Tarriño, A. et al.** Metodología para la clasificación del formato tridimensional y del tamaño de grano de la industria lítica prehistórica. Aplicación al nivel 1c2 de Tito Bustillo (Asturias)....50

Pósters

T2-P01 **Alanon-Ruedas, C. et al.** Descifrando la metalurgia del Cerro del Villar (Málaga): el abastecimiento de recursos en un enclave fenicio del sur de Iberia a partir de nuevos análisis de isótopos de plomo....51
T2-P02 **Bethencourt, M. et al.** Caracterización arqueométrica de una falsificación de una moneda de Póstumo mediante FRX, DRX y análisis densimétrico: evidencias de una tecnología metalúrgica moderna....52
T2-P03 **Fernàndez Molina, G. et al.** Redes de producción y circulación de cobre y bronce protohistóricos en Catalunya a partir de la caracterización arqueométrica de hallazgos subacuáticos....53
T2-P04 **Fernàndez Molina, G. et al.** Nuevos datos arqueométricos del depósito de metales del bronce final de Sant Martí d'Empúries (L'Escala, Girona)....54
T2-P05 **Gómez-Tubío, B. et al.** Caracterización arqueométrica la ceca de Treveri (Tréveros) del Tesoro de Tomares....55
T2-P06 **Gómez-Morón, A. et al.** Caracterización no invasiva de la escultura de Mercurio del Alcázar de Sevilla mediante CT y XRF....56
T2-P07 **Ortega-Feliu, I. et al.** Estudio de la orfebrería púnica de Cádiz mediante un equipo portátil de micro-XRF....57
T2-P08 **Ruiz-Ardanaz, I. et al.** Estudio arqueométrico de la cadena productiva de la Real Fábrica de Municiones de Eugi....58

T3 · BioArqueología, Paleo-ambiente y Datación

Bioarqueologia, paleoambiente e datação

Comunicaciones orales

T3-O01 **Aguilar-Molina, L. et al.** La gestión de los rebaños del Calcolítico precampaniforme en Humanejos (Parla, Madrid) a partir del esmalte dental....60
T3-O02 **Badal García, E. et al.** Los bosques de Albacete durante la Edad del Bronce....61
T3-O03 **Carreón, E.** Restos biológicos desafiando narrativas convencionales del México Antiguo....62
T3-O04 **Chulvi-Escribà, C. et al.** ¿Harinas de un mismo costal? Metodología para el estudio de panes y otros preparados de cereal en la Edad del Hierro....63

T3-O05 **Garrido López, J. et al.** El registro textil de Bayra (Vera, Almería, ss. XV-XVI): caracterización arqueométrica de fibras mediante SEM....64

T3-O06 **Gilson, S. et al.** Rewriting the Isotopic Landscape: δ13C and δ15N Evidence for Archaeological Fish of Precolonial Canary Islands....65

T3-O07 **López Fernández, L. et al.** ANÁLISIS DE LAS MADERAS DEL PECIO MAZARRÓN 2 (MAZARRÓN MURCIA)....66

T3-O08 **Marques, R. et al.** O jogo na Lusitânia: caracterização de um dado de *Villa* Cardílio (Portugal)....67

T3-O09 **Nieto-Espinet, A. et al.** Un forastero en el valle: movilidad humano-animal y desigualdad social en Minferri durante el Bronce del NE ibérico....68

T3-O10 **Ordóñez, A. et al.** Sólo tengo un diente: propuesta metodológica para maximizar el muestreo en restos humanos. El caso de Pedra de Amolar (Brazil)....69

T3-O11 **Pintado Laguna, C. et al.** Caracterización microestructural de ACOs neolíticos mediante micro-CT: identificación de elaboraciones a base de cereales....70

T3-O12 **Rodrigues, A.L. et al.** Para lá da datação – geoquimica e dosimetria por luminescência na mina de estanho "As Muradellas" – Baltar, Ourense....71

T3-O13 **Ruiz Arrebola, J.R. et al.** Nuevos avances ómicos en el estudio del vino romano de Carmona, el vino más antiguo del mundo....72

T3-O14 **Valenzuela-Lamas, S. et al.** Ovejas para la ciudad: análisis multi-isotópico del área de captación del Puig de Sant Andreu (Ullastret, Girona) durante los siglos IV-III a.n.e....73

T3-O15 **Adsuar Fuster, C. et al.** Lanolin on Prehistoric Stone Tools: Experimental Degradation Pathways and Biomarker for Sheep-Shearing Identification....74

Pósters

T3-P01 **Pau, C. et al.** Estudio arqueométrico de los brazaletes de concha del Neolítico y del Calcolítico en la provincia de Granada....75

T3-P02 **Pau, C.** Análisis de los artefactos, en materia dura animal, hallados en El Cortijo de Montiel Bajo (Santo Tomé. de la Vega, Jaén)....76

T3-P03 **Herran-Diaz de Argote, N. et al.** Spatial distribution of PAHs in experimental hearths: implications for the interpretation of pyroarchaeological record....77

T4 · Pigmentos, materiales pictóricos y decorativos

Pigmentos, materiais pictóricos e decorativos

Comunicaciones orales

T4-O01 **Fragoso Calderas, I.S. et al.** Secuencia de huellas de memoria de la familia Zambrana Herrán a través de la pintura mural....79

T4-O02 **Luciañez-Triviño, M. et al.** Caracterización microanalítica de pigmentos en huevos de avestruz púnicos de la necrópolis de Villaricos (Almería)....80

T4-O03 **Moreno-Soto, J. et al.** Caracterización mediante técnicas no destructivas del cuadro "San Pedro ante Cristo atado a la columna" de la Catedral de Sevilla....81

T4-O04 **Rodríguez-Álvarez, E. et al.** Multi-elemental Characterization of Roman Wall Paintings at Conimbriga (Portugal): First insights from pXRF Analysis....82

T4-O05 **Sánchez-Polo, A. et al.** 'Azul Soto': novedoso pigmento azul de origen orgánico de la Primera Edad del Hierro en el interior de la península ibérica....83

Pósters

T4-P01 **Rodrigues, L. et al.** Assessing radiation-induced modifications in cellulose-based materials for Cultural Heritage application....84

T5 · Patrimonio Construido

Património Construído

Comunicaciones orales

T5-O01 **Amigo, M. et al.** Avaliação das fases de construção do Palácio Angeja-Palmela - contributo do estudo arqueométrico de argamaças e materiais cerâmicos....86

T5-O02 **Cutillas-Victoria, B. et al.** Phoenician Earthen Architecture in the Far West: Interdisciplinary Results from the *Building in New Lands* Project....87

T5-O003 **Mesanza-Moraza, A. et al.** Hacia una Arqueología de la Arquitectura 4.0: Automatización de la lectura estratigráfica mediante Machine Learning....88

T5-O004 **Ríos Jiménez, J.M. et al.** Radiocarbono y arqueología de la arquitectura en el castillo y villa fortificada de Montefrío (Granada): nuevos datos para la secuencia cronoconstructiva de una fortificación de frontera....89

T6 · Prospección, Teledetección y Análisis Espacial

Prospecção, deteção remota e análise espacial

Comunicaciones orales

T6-O001 **Bethencourt, M. et al.** Prospección geofísica marina de alta resolución en entornos costeros dinámicos: Integración de USV-Multihaz y ROV para la detección de anomalías arqueológicas en el Caño del Río San Pedro (Cádiz)....91

T7 · Herramientas digitales en Arqueometría

Ferramentas digitais em Arqueometria

Comunicaciones orales

T7-O001 **Pinilla Gisbert, A. et al.** Modelado 3D y datos arqueométricos de materiales cerámicos: una propuesta de humanidades digitales para su difusión en entornos interoperables de ciencia en abierto....93

T7-O002 **Chapoulie, R. et al.** Integrating 3D Digitisation and Archaeometric Data: The AUTOMATA Project and Its Application to Ceramic and Lithic Corpuses....94

T7-O003 **Rodriguez, Á. et al.** Ceder para ganar. Estrategias y recursos de Ciencia Abierta para hacer disponibles los conjuntos de datos arqueométricos....95

T7-O004 **Silva-Gago, M. et al.** ¿Hacia una arqueometría cognitiva? Una aproximación transdisciplinar a la percepción del patrimonio cultural....96

T7-O005 **Gonçalves, S. et al.** Da coleção ao modelo digital: a experiência do projeto HEDGE na digitalização 3D de bens arqueológicos do Museu Nacional de Arqueologia....97

Índice de autores....104

T1

Cultura Material: Cerámica y materiales vítreos

Cultura Material: Cerâmica e materiais vítreos

Análisis arqueométrico y tecnológico de cerámicas y materiales vítreos: caracterización composicional y microestructural, proveniencia y procesos productivos, con técnicas destructivas y no destructivas, arqueometría experimental y etnoarqueometría.

17 comunicaciones orales · 9 pósters

T1-O01 | Comunicación oral

Proveniencia del plomo de los vidriados empleados en la producción cerámica de Época Moderna en las Coronas de Castilla y Aragón a través de su caracterización isotópica

Buxeda i Garrigós, Jaume[a]; Peix Visiedo, Judith[b]; Coso Álvarez, Júlia[c]; Valls Llorens, Marta[a]

Buxeda i Garrigós, Jaume: jbuxeda@ub.edu; ORCID: 0000-0001-6857-8448

Peix Visiedo, Judith: jpeix@icac.cat; ORCID: 0000-0002-8820-7043

Coso Álvarez, Júlia: julia.coso@upf.edu; ORCID: 0000-0002-3258-2282

Valls Llorens, Marta: m.valls.llorens@gmail.com; ORCID: 0000-0001-5875-6642

[a] Cultura Material i Arqueometria UB (ARQUB, GRACPE), Dept. d'Història i Arqueologia, Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Catalonia, Spain.

[b] Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC), Catalonia, Spain.

[c] Research Group on Colonialism, Gender and Materialities (CGM, GRASEC), Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Catalonia, Spain.

El proyecto Tecnolonial (PID2024-160572NB-I00) centra sus estudios en la caracterización de los principales centros productores cerámicos de la Península Ibérica en época moderna, a fin de identificar los grupos de referencia y determinar las propiedades técnicas de su fabricación y sus características de desempeño. Este trabajo de base se combina con la identificación de estos extremos en las cerámicas indígenas de las áreas de expansión colonial, así como en las nuevas cerámicas que aparecen en estos contextos coloniales, a fin de determinar el impacto tecnológico registrado en la cerámica y la configuración de las nuevas sociedades coloniales, más complejas que las sociedades peninsulares. En el contexto de estos estudios, un esfuerzo significativo se ha centrado en el análisis de los vidriados de la mayólica y de las cerámicas comunes y de transporte. En este sentido, el presente estudio aborda la proveniencia del plomo empleado en estos vidriados mediante su caracterización isotópica. En concreto, se han caracterizado las razones isotópicas del plomo de los vidriados de 84 individuos mediante espectrometría de masas en un ICP-MS multicolector (de los SGIker, UPV/EHU/FEDER, EU, a quienes los autores agradecen el apoyo técnico y humano). Las cerámicas analizadas incluyen 61 mayólicas, 15 de cerámica común vidriada, 7 de cerámica de cocina y 1 contenedor de transporte. Se han determinado materiales de diversos centros productores (Sevilla, Córdoba, Granada, Cártama, Puerto de Santa María, Jerez, Moguer, Puerto de Palos, Paterna, Manises, València, Reus, Vilafranca del Penedès, Lleida y Barcelona) y materiales recuperados en diversos centros receptores (Bornos y Priego de Córdoba). Los resultados, aún en estudio, muestran una gran complejidad de situaciones. Parte de los trabajos pertenecen al proyecto "Caracterización arqueométrica de los vidriados en las producciones de cerámica mayólica (ss. XVI-XVII) de las ciudades de Lleida, Reus y Vilafranca del Penedès. Estudio de los pigmentos y de su proveniencia" de la Fundación Palarq (convocatoria 2022-2023).

Palabras clave vidriados · isótopos de plomo · proveniencia · ICP-MS

T1-O02 | Comunicación oral

Ânforas não cozidas ou subcozidas? Um estudo arqueométrico da Quinta do Rouxinol

Calaveiras, Paulo [a]; Veiga, João Pedro[b]; Lima, Maria Margarida[c]; Pena,Teresa[d]; Quaresma, José Carlos[c]; Remolà Vallverdú, Josep[f]; Santos, Cézer[g]

[a, c] CHAM-Centro de Humanidades. NOVA/FCSH-Universidade Nova de Lisboa. paulocalaveiras@gmail.com; ORCID: 0000-0001-9180-8651; josecarlosquaresma@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3139-1975

[b] CENIMAT/I3N – Centro de Investigação de Materiais, Departamento de Conservação e Restauro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2829-516 Caparica, Portugal. jpv@fct.unl.pt; ORCID: 0000-0001-5324-1586

[c] CENIMAT/i3N – Centro de Investigação de Materiais, Departamento de Engenharia dos Materiais, Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2829-516 Caparica, Portugal. mmal@fct.unl.pt; ORCID: 0000-0003-2113-2267

[d] LNEG (National Laboratory for Energy and Geology), Mineral Resources and Geophysics Research Unit, Estrada da Portela, Apartado 7586, 2610-999 Amadora, Portugal. teresa.pena@lneg.pt

[f] Museu Nacional Arqueològic de Tarragona-ACdPC – URV. jaremola@gencat.cat; ORCID: 0000-0001-8385-3807

[g] Ecomuseu Municipal do Seixal, C. M. Seixal. cezer.santos@cm-seixal.pt

São diversas as razões que podem levar ao descarte de ânforas, nomeadamente erros relacionados com o controlo da temperatura durante a cozedura. Isso levanta uma questão: como era realizado esse controlo?

Nesse sentido, o estudo do espólio anfórico da Olaria Romana da Quinta do Rouxinol, em Corroios, Seixal, revela-se de grande importância, tendo laborado certamente entre o século II d.C., podendo recuar até à primeira metade do século I d.C. e estender-se até à primeira metade do século V d.C. Isso deve-se ao facto de existir uma crono-estratigrafia realizada, o que permite comparar as análises arqueométricas com os contextos arqueológicos.

Nesta comunicação, enquadrada na primeira secção temática, procuraremos perceber se um conjunto de ânforas foi cozido a baixa temperatura ou se não chegou a ser cozido. Para tal, utilizamos técnicas como Fluorescência de Raios X, Difração de Raios X, Termogravimetria, (re)cozedura de amostras, Dilatometria (?) e Picnometria (?).

A presença desse conjunto levanta questões, sobretudo no que diz respeito à reutilização das peças. Isso deve-se ao facto de que, caso não tenham sido cozidas, poderiam ter sido remoldadas; se foram cozidas a baixa temperatura, parece pouco provável que tenham sido reutilizadas como inclusão, uma vez que, nesta olaria, tal prática aparenta ter sido escassa ou mesmo inexistente.

Palabras clave Ânforas · Cerâmica · Produção Oleira · Lusitânia · Baixo-Tejo

T1-O03 | Comunicación oral

Las producciones cerámicas empleadas en la explotación salinera del Valle Salado de Añana durante el Neolítico Antiguo y Medio

Camarero Arribas, Cristina [a], Cámara Manzaneda, Javier [b], Weller, Olivier [c],

[a,f] Qark Arqueología S.L. cristina.camarero.a@gmail.com; torre@qark.es
[b] Departamento de Geografía e Historia, Universidad de La Laguna. jcamaram@ull.edu.es
[c,e] CNRS, UMR 8215 Trajectoires. De la sédenterisation à l`État. olivier.weller@cnrs.fr; laurent.aubry@cnrs.fr
[d] Fundación Valle Salado de Añana. alberto@vallesalado.eus

El Valle Salado de Salinas de Añana (Álava) constituye actualmente uno de los yacimientos de referencia para el estudio del proceso de neolitización en el norte de la Península Ibérica. Al mismo tiempo, representa un enclave excepcional para comprender las estrategias económicas desarrolladas por las primeras comunidades agrícolas en torno a la explotación salinera en activo más antigua del mundo. En este contexto, el proyecto de investigación NéoSal, desarrollado por un equipo hispano-francés, ha permitido documentar una extensa secuencia estratigráfica vinculada a la explotación y transformación de la sal, con cronologías que se remontan entre, al menos, el 5550 y 5200 cal. a. C. Las excavaciones arqueológicas en curso ya han proporcionado un importante conjunto de materiales cerámicos -superior a los 500 kg de fragmentos- asociados a diferentes fases del Neolítico Antiguo y Medio.

El objetivo principal de esta investigación es identificar qué tipos de producciones cerámicas fueron utilizadas en los procesos de extracción y transformación de la sal, así como comprender las formas en las que estos recipientes participaron en las dinámicas productivas. Para ello, se ha desarrollado un estudio desde una perspectiva multiescalar y multidisciplinar, integrando el análisis formal, decorativo y tecnológico de los materiales correspondientes a cada fase de ocupación. En concreto, se han estudiado los sistemas decorativos, los atributos tecnológicos, las técnicas de modelado y los tratamientos de superficie presentes en los recipientes cerámicos siguiendo distintos métodos y escalas de observación (macro y mesoscópica, con láminas delgadas, escáner 3D y radiografías de rayos X).

Los primeros resultados obtenidos demuestran que el análisis de las tradiciones técnicas cerámicas, junto con la identificación de parches espiralados, y de los principales sistemas decorativos del Neolítico antiguo Epicardial, aportan información relevante a distintas escalas de interpretación. A escala local, permite reconocer qué tipos de producciones fueron seleccionadas de manera preferente por las comunidades neolíticas para las actividades vinculadas a la producción de sal. A una escala más amplia (regional y global), estos datos ofrecen información de gran interés sobre los grados de interacción, circulación de conocimientos y contactos culturales existentes entre los grupos neolíticos y su entorno y otros territorios del valle del Ebro.

Palabras clave tecnología cerámica · sistemas decorativos · producción de la sal · Neolítico

T1-O04 | Comunicación oral

Caracterización arqueométrica de las primeras producciones a torno del noreste peninsular (550-500 a. n. e.): los casos del *oppidum* de Gebut y el Castellot de la Roca

Castellano-Aragonés, Alba [a], Buxeda i Garrigós, Jaume [b], Asensio, David [c], Alonso, Natàlia [d]

[a,d] ARQHISTEC-GIP, Departament de Geografia, Història i Història de l'Art, INDEST, Universitat de Lleida, pl. Víctor Siurana 1, 25003, Lleida, ID. alba.castellano@udl.cat; ORCID: 0000-0003-1877-6600; natalia.alonso@udl.cat; ORCID: 0000-0003-4081-0262

[b] Cultura Material i Arqueometria UB (ARQUB, GRACPE), Dept. de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona, C/ de Montalegre, 6, 08001, Barcelona. ID. jbuxeda@ub.edu; ORCID: 0000-0001-6857-8448

[c] GRACPE-PROMAC, Departament de Ciències de l'Antiguitat i de l'Edat MitjanaUniversitat Autònoma de Barcelona, Edifici B, 08193 Bellaterra, Barcelona, ID. David.Asensio.Vilaro@uab.cat; ORCID: 0000-0003-3957-8435

La aparición de la tecnología del torno cerámico en el noreste peninsular a mediados del siglo VI a. n. e. es considerada uno de los marcadores definitorios de la génesis de la cultura ibérica en dicha zona. No obstante, mientras las producciones del Ibérico Pleno han sido objeto de diversos estudios, el proceso de introducción y adopción del torno durante el período del Ibérico Antiguo permanece prácticamente inexplorado desde una perspectiva arqueométrica. Este vacío plantea interrogantes fundamentales sobre si esas primeras producciones responden a un modelo de difusión tecnológica centralizado o bien a una multiplicidad de focos de adopción local. Con el objetivo de caracterizar la naturaleza de este cambio tecnológico, este trabajo presenta el análisis de producciones cerámicas a torno del horizonte 550-500 a. n. e. procedentes de dos yacimientos del noreste peninsular, el *oppidum* de Gebut (Soses) y el Castellot de la Roca (Benifallet). Para determinar la procedencia y las tradiciones tecnológicas detrás de estas piezas, se han aplicado diversas técnicas arqueométricas, como la caracterización química elemental por fluorescencia de rayos X (WD-FRX), el análisis mineralógico por difracción de rayos X (DRXP), el examen microestructural mediante microscopía electrónica de barrido (MEB-EDX) y el estudio petrográfico en lámina delgada.

Los resultados preliminares revelan una alta variabilidad tanto química como mineralógica, la cual contrasta con la incipiente homogeneización de las formas tipológicas. Esta diversidad composicional sugeriría la existencia de distintos centros de producción y una compleja red de circulación de bienes.

Palabras clave Ibérico Antiguo · difusión tecnológica · cerámica a torno · estudios de proveniencia · datos composicionales

T1-O05 | Comunicación oral

No todos los caminos llevan a Roma: caracterización de cerámicas de la Edad del Hierro del yacimiento de Irulegi (Navarra)

Cestau[1,3], Ainhize, Aiestaran[2,3], Mattin, Antolinos-Díaz[1], Juan Antonio, Bartolomé[3], Irene, Granizo[3], Olaia, Malkorra[3], Leire, Aguirre-Mauleon[3], Juantxo, and Iriarte[1], Eneko

1IsoTOPIK Lab-Laboratorio de Evolución Humana, Departamento de Geografía, Historia y Comunicación, Facultad de Humanidades y Comunicación, Universidad de Burgos, Edificio de I+D+I, Pl. Misael Bañuelos s/n, 09001-Burgos, Spain. 2 Cátedra J.M. Barandiaran en Prehistoria IT-1223-19, Centro de Investigación Micaela Portilla, Universidad del País, Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Justo Vélez de Elorriaga Kalea, 1, 01006 Vitoria-Gasteiz, ArabaVitoria-Gasteiz, Spain.

3Aranzadi Zientzia Elkartea/Aranzadi Science Society, Zorroagagaina 11, 20014-Donostia, Spain.

Este estudio presenta la primera caracterización arqueométrica integral de la cerámica de la Edad del Bronce Final a la Edad del Hierro procedente del oppidum de Irulegi (Valle de Aranguren, Navarra), un asentamiento clave dentro de los Pirineos occidentales. Se aplicó un enfoque multianalítico, que combina petrografía de lámina delgada, difracción de rayos X, fluorescencia de rayos X y Loss On Ignition. Se han estudiado un total de 58 fragmentos cerámicos recuperados de las fases de ocupación del yacimiento comprendidas entre el Bronce Final y el Hierro Final.

Los resultados identifican cinco grupos composicionales distintos y diez subgrupos, lo que refleja un grado inesperadamente alto de diversidad mineralógica y tecnológica en comparación con otros yacimientos contemporáneos del norte de la península ibérica. Los patrones diacrónicos revelan una transición desde producciones homogéneas hechas a mano con desgrasante de cuarzo en el Bronce Final hacia producciones de la Edad del Hierro cada vez más diversificadas, que incorporan calcita, inclusiones de rocas ígneas, arenas polimícticas y arcillas altamente levigadas asociadas al uso del torno.

Algunas pastas corresponden a fuentes locales de materias primas, en particular arcillas derivadas del Keuper y diapiros con presencia de diabasa, mientras que otras, incluidas una pasta con arena polimíctica y otra rica en glauconita, no tienen un origen geológico local plausible y probablemente representan importaciones no locales o intercambios a larga distancia. Un grupo de pastas finas muestra carbonato microcristalino compatible con el uso de ceniza de madera como desgrasante, lo que constituye una de las primeras evidencias arqueométricas de esta receta en los Pirineos occidentales protohistóricos.

El análisis espacial de las dos viviendas indica repertorios cerámicos en gran medida compartidos, aunque ligeras diferencias pueden señalar variaciones funcionales o relacionadas con el abastecimiento. En conjunto, la elevada diversidad composicional de Irulegi refleja tanto prácticas tecnológicas locales sofisticadas como la integración del yacimiento en redes de interacción transpirenaicas más amplias antes de la romanización.

Palabras clave petrografía · geoquímica · tecnología cerámica · y Edad del Hierro

T1-O06 | Comunicación oral

O Efeito da Temperatura de Cozedura na Composição Mineralógica e na Dosimetria por Luminescência de Cerâmicas

Costa, Ana Beatriz [1], Rodrigues, Ana Luísa [2], Marques, Rosa [3], Russo, Dulce [4], Filipe, Víctor [5], Amigo, Miguel [6], Santos, Dóris [7], Gonçalves, Luís [8]

[1] DF / CTN, IST-ULisboa. anabeatrizcosta2002@tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0009-0002-9592-0987

[2, 3, 4] DECN / CTN, IST-ULisboa. analuisarodrigues@tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-8652-2923; rmarques@ctn.tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-6239-5456; dulcef@ctn.tecnico.uisboa.pt; ORCID: 0000-0003-4954-217X

[5] UNIARQ / FLUL-ULisboa / Município de Torres Novas. victorfilipe@edu.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0003-4356-5442

[6] VICARTE / CTN / FBAUL-ULisboa, 0009-0004- 4624-6011. l.miguel.amigo@gmail.com

[7] Museu Nacional do Traje, 8. doris.santos@museudotraje.pt; ORCID: 0000-0002-4737-0151

[8] VICARTE / FBAUL-ULisboa. luisg@edu.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-5094-3603

Os métodos de luminescência estimulada (TL/OSL) são utilizados para datar cerâmicas e têm vindo a ser aplicados no estudo de tecnologias de produção destes materiais (Sanjurjo-Sánchez et al., 2016). Neste trabalho pretende-se complementar por TL/OSL as inferências relativas à temperatura de cozedura de materiais cerâmicos obtidas pela sua composição mineralógica. Estudaram-se fragmentos de dois conjuntos de amostras de origem e cronologia variadas, produtos de tecnologias de produção distintas: a) cerâmica romana (7 amostras) (Filipe et al., 2025); b) revestimentos cerâmicos do século XVII-XVIII (5 amostras) (Teixeira, 2018).

A composição mineralógica da amostra total foi obtida por difração de raios-X (DRX). Os grãos grosseiros (160-250 µm) de quartzo, extraídos da matriz das amostras foram submetidos a TL/OSL para: (i) comparar a dose absorvida por diferentes métodos; (ii) explorar como as características de TL variam com a temperatura de exposição.

A ausência de fases mineralógicas, como filossilicatos, e a presença de minerais que indicam exposição a temperaturas elevadas permitiram inferir gamas de temperaturas de cozedura. As amostras romanas apresentam temperaturas de exposição entre 900-1000ºC, com exceção de uma amostra com traços de mulite (>1000ºC). Os revestimentos cerâmicos terão sido sujeitos a temperaturas acima dos 900-1000ºC, sendo que a pasta cerâmica do azulejo terá atingido temperaturas de cozedura superiores, dada a presença de uma proporção elevada de gehlenite.

As doses absorvidas por TL/OSL são concordantes para a maioria das amostras. Nos primeiros testes dosimétricos por TL, verifica-se uma tendência para que o quartzo de amostras aquecidas a temperaturas mais elevadas apresente um comportamento distinto no que respeita à estabilidade e reprodutibilidade, o qual deve continuar a ser explorado.

Palabras clave Temperatura de cozedura · Composição mineralógica · Luminescência estimulada

Referencias

Filipe, V., et al. (2025). Villa Cardílio (Torres Novas, Portugal), um novo centro produtor de ânforas romanas no Médio Tejo português. Spal. Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla, 34(2), 194–225. https://dx.doi.org/10.12795/spal.2025.i34.19

Teixeira, M. B. (2018). Um percurso exploratório no Museu Nacional do Traje 1983-2008. Contributo para a Sociomuseologia. Tese Grau de Doutoramento em Museologia. Lisboa

Sanjurjo-Sánchez, J., et al. (2016). Technological aspects of Mesopotamian Uruk pottery: Estimating firing temperatures using mineralogical methods, thermal analysis and luminescence techniques. Archaeological and Anthropological Sciences, 10(4), 849–864. https://doi.org/10.1007/s12520-016-0409-x

T1-O07 | Comunicación oral

Una propuesta arqueométrica para estudiar las economías anfóricas del Mediterráneo antiguo (siglos III-I a.C.)

González Vázquez, Mateo [a]

[a] Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea. mateo.gonzalez@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-3705-6759

Las ánforas de transporte constituyen uno de los registros arqueológicos más abundantes para estudiar la producción, circulación y consumo de bienes en el Mediterráneo antiguo. Sin embargo, su análisis sigue dividido entre aproximaciones tipológicas, epigráficas, arqueométricas o distribucionales, lo que limita la reconstrucción de las condiciones materiales que hicieron posible el funcionamiento de las economías anfóricas. Esta comunicación propone una aproximación integrada que combina caracterización composicional, análisis morfométrico, documentación 3D y estudio epigráfico para conectar prácticas de producción, estandarización formal, identificación de agentes y patrones de circulación.

El planteamiento parte de dos problemas metodológicos complementarios. Por un lado, el análisis morfométrico permite evaluar la estandarización de los contenedores, pero su interpretación resulta compleja cuando los materiales proceden de contextos de consumo, naufragios o colecciones antiguas, y no de talleres identificados. En estos casos, el pXRF, empleado como herramienta de cribado no destructivo en grandes conjuntos cerámicos, ofrece una vía para definir agrupaciones composicionales preliminares, orientar la selección de muestras y relacionar la variabilidad formal con posibles grupos de producción (Shugar y Mass 2012; Frahm y Doonan 2013). Por otro lado, las ánforas selladas proporcionan información excepcional sobre cronología, agentes productivos y sistemas de identificación, pero las series epigráficas rara vez se han integrado a gran escala con caracterización petrográfica y elemental completa. Esta integración permite vincular matrices, lecturas, grupos de pasta, contextos y cronología, pasando de nombres o centros productores a talleres, abastecimiento y organización económica.

Este marco se explora a partir de dos proyectos en curso: NORMA, ERC Starting Grant sobre el Mediterráneo occidental tardorrepublicano, y KERAMOS, centrado en más de 3.000 asas selladas del Cerámico de Atenas. En conjunto, ambos casos plantean una arqueometría orientada no solo a determinar procedencias, sino a reconstruir la organización material del comercio antiguo mediterráneo desde la relación entre pasta, forma y sello.

Palabras clave ánforas de transporte · pXRF · análisis morfométrico · epigrafía anfórica · estandarización

T1-O08 | Comunicación oral

Caracterización petrográfica y microestructural de cerámicas fenicias y elaboradas a mano provenientes de Kach Kouch, Oued Laou, Tetuán, noroeste de Marruecos

León Velandia, Tania[a]; Mentesana, Roberta Bruna[a]; Buxeda i Garrigós, Jaume[a]; Coso Álvarez, Júlia[b]; Miguel Gascón, Eva[a]; Bokbot, Youssef[c]; Benattia, Hamza[d]

León Velandia, Tania: tanialeon@ub.edu; ORCID: 0000-0002-4465-3164

Mentesana, Roberta Bruna: r.mentesana@ub.edu; ORCID: 0000-0002-7562-3259

Buxeda i Garrigós, Jaume: jbuxeda@ub.edu; ORCID: 0000-0001-6857-8448

Coso Álvarez, Júlia: julia.coso@upf.edu; ORCID: 0000-0002-3258-2282

Miguel Gascón, Eva: evamigascon@gmail.com; ORCID: 0000-0002-3007-2764

Bokbot, Youssef: bokbotyoussef@yahoo.fr; ORCID: 0009-0005-9983-6530

Benattia, Hamza: hb746@cam.ac.uk; ORCID: 0000-0002-4929-6290

[a] Cultura Material i Arqueometria UB (ARQUB, GRACPE), Dept. d'Història i Arqueologia, Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Catalonia, Spain.

[b] Research Group on Colonialism, Gender and Materialities (CGM, GRASEC), Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Catalonia, Spain.

[c] Institut national des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine, Rabat, Morocco.

[d] Department of Archaeology, McDonald Institute for Archaeological Research, University of Cambridge, United Kingdom.

Kach Kouch, situado en el valle de Oued Laou cerca del Mediterráneo, ocupó una posición estratégica entre la costa y las montañas del Rif que facilitó el acceso a las rutas marítimas. Dataciones recientes por radiocarbono han revelado tres fases de ocupación: La fase 1 (KK1) corresponde con ocupación de la Edad del Cobre (2200–2000 a. C.), la fase 2 (KK2), asociada con una comunidad agrícola y la fabricación de cerámica hecha a mano (1300–900 a. C.) y la fase 3 o KK3, marcada por la influencia fenicia (siglos VIII–VII a. C.), con innovaciones como la cerámica a torno, nuevos cultivos y arquitectura híbrida. En conjunto, estos datos evidencian la capacidad de acción de las comunidades locales y cuestionan la noción de que el noroeste de África era esencialmente una *terra nullius* antes de la llegada de los fenicios.

21 fragmentos cerámicos de las fases KK2 y KK3, que incluyen ánforas fenicias, cerámicas elaboradas a torno y a mano, fueron previamente caracterizadas químicamente mediante fluorescencia de rayos X (WD-FRX) y mineralógicamente por difracción de rayos X (PDRX). Los resultados obtenidos permitieron establecer que la cerámica fenicia a torno probablemente se produjo en la costa de Málaga (sur de la península ibérica), mientras que la cerámica elaborada a mano no pudo vincularse a un centro concreto, sugiriendo la existencia de multiples talleres tanto locales como regionales.

En este contexto, se consideró necesaria la integración de análisis petrográficos y de microscopía electrónica de barrido con microanálisis de energía dispersiva de rayos X (MEB-EDX), con el objetivo de lograr una caracterización más precisa de las producciones no identificadas y de las temperaturas de cocción. En esta oportunidad, se presentará la integración de los resultados de estos nuevos análisis, los cuales, han permitido profundizar en la caracterización de estas producciones y avanzar en la determinación de sus posibles áreas de origen, así como en sus procesos de fabricación, contribuyendo a una comprensión más integral de la variabilidad tecnológica y productiva de estos conjuntos cerámicos.

Palabras clave Cerámicas fenicias · Cerámicas hechas a mano · FRX · DRX · MEB-EDX

Referencias

Benattia H, Bokbot Y, Onrubia-Pintado J, *et al*., 2025, Rethinking late prehistoric Mediterranean Africa: architecture, farming and materiality at Kach Kouch, Morocco, *Antiquity*. 99(404), 354–374. https://doi.org/10.15184/aqy.2025.1

Benattia H, 2025, Before Hercules. The Forgotten Prehistory of Northwest Africa, *ca*. 3800–500 BC, *Journal of Mediterranean Archaeology*, 38.1, 111–139. https://doi.org/10.1558/jma.34458

T1-O09 | Comunicación oral

Movilidad y dinámicas de intercambio a larga distancia en el Bronce Tardío a partir del análisis petrográfico de las cerámicas de Murviedro (Lorca, Murcia)

Alberto López-López

[a] Universidad de Murcia. alberto.lopezl@um.es; ORCID: 0000-0002-2362-0566

Durante el Bronce Tardío del Sureste peninsular (ca. 1500 – ca. 1300 a.C.) se constata la presencia de recipientes cerámicos cuyas características tradicionalmente se asocian a los grupos meseteños de Cogotas (p. ej.: Molina, 1978), lo que, junto a algunos hallazgos de, por ejemplo, Cabezo Redondo (Villena, Alicante) (p.ej.: Barciela *et al*., 2023), dan cuenta de la existencia de distintas redes de intercambio a larga distancia a nivel peninsular y mediterráneo. A pesar de esto, los recipientes cerámicos asociados a este periodo han sido poco estudiados con metodología arqueométrica, especialmente aquellos documentados en asentamientos del corredor del Guadalentín.

Por ello, se seleccionaron 103 muestras de recipientes cerámicos de Murviedro (Lorca, Murcia) para su análisis petrográfico, en busca de profundizar en las dinámicas productivas y de consumo de las comunidades del Bronce Tardío de esta región. Ubicado en las cimas nororientales de la Sierra del Caño, cuenta con un gran control visual sobre el corredor del Guadalentín y su conexión hacia el interior, rutas naturales de paso entre diferentes regiones. Los resultados muestran que cerca del 50% de los recipientes muestreados contienen microgranito en su pasta, sugiriendo la existencia de rutas de intercambio de larga distancia durante todo el periodo, ante la ausencia de fuentes de granito en el hinterland de Murviedro y sus alrededores. Una posibilidad es que estos recipientes estén relacionados con los grupos de Cogotas, pues numerosas fuentes de microgranito se localizan en los alrededores de la Sierra de Gredos. Está cuestión muy probablemente ratifica el contacto, directo o indirecto, con poblaciones meseteñas, sugiriendo movimientos de población y procesos de intercambio muy dinámicos. Además, la comparación con los datos petrográficos de recipientes de asentamientos sincrónicos, como el Cerro de Monteagudo (Murcia) o Punta de los Gavilanes (Mazarrón, Murcia) sugiere la existencia de dinámicas diferenciadas.

Palabras clave Bronce Tardío · Petrografía · Sureste Peninsular · Redes de intercambio · Murviedro

T1-O10 | Comunicación oral

De Oriente a Occidente: la circulación de la Terra Sigillata en Tarraco y su estudio arqueométrico

Madrid i Fernández, Marisol [a], Tarrats Bou, Francesc[b]

[a] Universitat de Barcelona. mmadrid@ub.edu; ORCID: 0000-0003-3888-7244

[b] Museu Nacional Arqueològic de Tarragona.

La ciudad de Tarraco constituye un observatorio privilegiado para estudiar la circulación de la vajilla fina romana en el Mediterráneo occidental. Su condición de capital provincial e importante centro portuario favoreció la llegada de producciones cerámicas procedentes de diversas regiones, desde las primeras sigillatas orientales (TSOA) hasta las producciones itálicas clásicas (TSI), así como otras menos conocidas, como la TS Producción A de la bahía de Nápoles. En este contexto, la Terra Sigillata se convierte en un indicador fundamental para analizar las dinámicas comerciales, las preferencias de consumo y los mecanismos de distribución que conectaron Tarraco con diversas áreas del Imperio romano.

La presente comunicación propone una aproximación arqueométrica al estudio de 79 individuos de Terra Sigillata recuperados en Tarragona, con el objetivo de identificar las principales producciones presentes en la ciudad y caracterizar sus similitudes y diferencias tecnológicas. Mediante la aplicación de técnicas de análisis químico (FRX), mineralógico (DRX) y microscópico (SEM-EDS), se ha podido determinar la composición de las pastas, las condiciones de cocción y la calidad del barniz que recubría las piezas.

El estudio permite explorar aspectos relacionados con el origen de las producciones que llegaron a Tarraco, la organización de los centros productores y el grado de control tecnológico alcanzado por los distintos talleres. Asimismo, el análisis comparativo de las diversas sigillatas documentadas ofrece la oportunidad de evaluar la calidad de los productos importados y comprender cómo evolucionaron las redes comerciales mediterráneas entre los últimos siglos de la República y los inicios del Imperio. De este modo, la arqueometría se convierte en una herramienta clave para reconstruir parte de la historia económica y tecnológica de la ciudad romana de Tarraco.

Palabras clave Tarraco · Terra Sigillata Oriental (TSOA) · Terra Sigillata Itàlica (TSI) · fluorescencia de rayos X (FRX) · difracción de rayos X (DRX)

Referencias

Bes, Ph., Stone, P. (2020) Eastern Sigillata A at Home. In I. Kamenjarin, M. Ugarković (eds.), Exploring the Neighborhood, IARPotHP 3, 655-664

Lund, J. (2004) Italian-made fine wares and cooking wares in the eastern Mediterranean before the time of Augustus. In J. Poblome, P. Talloen, R. Brulet, M. Waelkens (Eds.): 'Early Italian Sigillata. The chronological framework and trade patterns' Babesch, Annual Papers on Classical Archaeology, 3-15

Madrid i Fernández, M. (2004) Preliminary results of Archaeological and Archaeometrical studies of Early Italian Sigillata from Baetulo (Badalona, Barcelona). In J. Poblome, P. Talloen, R. Brulet, M. Waelkens (Eds.): 'Early Italian Sigillata. The chronological framework and trade patterns' Babesch, Annual Papers on Classical Archaeology, 337-350

Madrid i Fernández, M. (2009) Proveniencia y tecnología de las producciones de Terra Sigillata Itálica documentadas en la ciudad romana de Baetulo (Badalona, Barcelona) a través de su caracterización arqueométrica. En María Esperanza Sáiz Carrasco (coord) VIII Congreso Ibérico de Arqueometría. Actas, 65-74

T1-O11 | Comunicación oral

Tracing Arsenic in Cobalt Blue Decorations of Tin-Glazed Ceramic

Molera, Judit[a], Bruzzone, Lisa[b], Pradell, Trinitat[c]

[a] Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya. Judit.molera@uvic.cat; ORCID: 0000-0003-3116-0456

[b] Università di Genova. Lisa.Bruzzone@edu.unige.it; ORCID: 0009-0009-4817-4759

[c] Universitat Politècnica de Catalunya. Trinitat.pradell@upc.edu; ORCID: 0000-0002-8720-5492

This study investigates cobalt blue–decorated tin-glazed ceramics, with particular attention to the identification of arsenic associated with cobalt pigments derived from naturally occurring cobalt-bearing minerals, such as cobaltite, skutterudite, and erythrite, which commonly contain arsenic and other trace elements inherited from the original ore deposits. Previous archaeometric studies have demonstrated a marked transition between the late 15th and early 16th centuries from arsenic-free cobalt pigments to arsenic-bearing cobalt sources, particularly after ca. 1520. This change has been linked to the increasing exploitation of cobalt arsenide ores from the Erzgebirge mining district in Central Europe, where minerals such as skutterudite, clinosafflorite, and erythrite predominate. Earlier cobalt pigments, generally poor in arsenic, may have derived either from different cobalt minerals or from alternative ore-processing technologies. The presence of arsenic, nickel, bismuth, and related trace elements in blue glazes therefore provides valuable evidence for provenance studies, technological choices, and the circulation of raw materials in early modern ceramic production.

Detecting arsenic in these materials remains challenging because it is often present in very low concentrations and may be difficult to identify using conventional SEM–EDS. Although arsenic occasionally forms calcium–lead arsenate crystals detectable by SEM, many arsenate phases occur at the nanoscale and remain effectively “hidden” within the glaze matrix.

This work demonstrates that arsenic can nevertheless be recognised through petrographic thin-section analysis using optical microscopy. Nanometric calcium–lead arsenates produce characteristic diffuse brownish spots and halos within the blue glaze, particularly at the interface between the blue decoration and the white tin glaze. These microstructural features provide a simple, reliable, and low-cost diagnostic marker for the presence of arsenic-bearing cobalt pigments, even when arsenic concentrations fall below the detection limits of standard SEM–EDS analyses.

The results highlight the potential of thin-section petrography as an accessible analytical approach for identifying arsenic in historical cobalt pigments and for investigating technological practices in early modern tin-glazed ceramics.

Palabras clave Cobalt · arsenic · glazes · petrography · lead calcium arsenates

Referencias

Zucchiatti, A., Bouquillon, A., Katona, I., D’Alessandro, A. (2006). The ‘della Robbia blue’: a case study for the use of cobalt pigments in ceramics during the Italian re-naissance, Archaeometry. 48 (1) 131–152, doi: 10.1111/j.1475-4754.2006. 00247.x

Pérez-Arantegui, J., Resano, M., García-Ruiz, E., Vanhaecke, F., Roldán, C., Ferrero, J., Coll, J. (2008). Characterization of cobalt pigments found in traditional Valencian ceramics by means of laser ablation-inductively coupled plasma mass spectrometry and portable X-ray fluorescence spectrometry, Talanta 74 (5) 1271–1280 Issue, doi: 10.1016/j.talanta.2007.08.044

Molera, J., Coll, J., Pradell, T. (2021). The blue ceramic from manises’ obradors quarter: technology of production La cerámica azul del taller de obradors de manises: Tecnología De Producción Vidriados Medievales y Modernos En La Península Ibérica. Investigaciones Recientes, 257–273. https://libreria.cultura.gob.es/libro/tecnologia-de-los-vidriados-en-el-oeste-mediterraneo-tradiciones-islamicas-y-cristianas_5354/

Bruzzone, L., Gaggero, L., Molera, J., Zucchiatti, A. (2025). Cobalt rich phases formed in processing natural erythrite at high temperatures, Journal of Cultural Heritage, Volume 73, 476-487, doi.org/10.1016/j.culher.2025.04.007

T1-O12 | Comunicación oral

"Caracterización arqueométrica de la cerámica islámica del Pla d'Almatà (Balaguer, España)"

Molina Campuzano, María Isabel[a], Madrid i Fernández, Marisol[b], Kirchner, Helena[c]

[a, c] Universitat Autònoma de Barcelona. mariaisabel.molina@uab.cat; ORCID: 0000-0002-3414-9650; helena.kirchner@uab.cat; ORCID: 0000-0002-3877-4138

[b] Universitat de Barcelona. mmadrid@ub.edu; ORCID: 0000-0003-3888-7244

El Pla d'Almatà (Balaguer, España) es un yacimiento islámico que corresponde a la Madīna Balaghí, ciudad situada en la frontera Superior de al-Andalus. Las excavaciones han documentado parte de un área residencial y unos hornos asociados a la producción cerámica. El conjunto se fecha en los siglos X y XI y destaca por su abandono a inicios del siglo XII, vinculado a la conquista feudal y a la expulsión de la población musulmana. Tras este proceso, los nuevos pobladores se asentaron en otros sectores urbanos y se abandonó definitivamente este espacio.

Su carácter como centro productor convierte al Pla d'Almatà en un enclave extraordinario para el estudio de la cerámica andalusí. Los trabajos previos se han centrado en el análisis tipológico y cronológico de la producción cerámica de Balaguer (Alòs Trepat & Solanes Potrony, 2010; Giralt Balagueró, 1994). A estas aproximaciones se incorpora actualmente una perspectiva arqueométrica, con el objetivo de caracterizar la producción del taller y evaluar su alcance.

El primer paso ha consistido en la caracterización química y mineralógica de 34 muestras mediante fluorescencia de rayos X (FRX) y difracción de rayos X (DRX), con el fin de aproximarnos a la materia prima seleccionada por los ceramistas, así como a la tecnología utilizada para su fabricación (Buxeda et al., 2008). Las muestras proceden de contextos domésticos y del área productiva, ya que se incluyen elementos asociados a los hornos. Se han analizado los principales grupos funcionales (cerámica de cocina, almacenamiento y mesa), así como formas bien definidas. También se incorporan algunas piezas vidriadas, para diferenciar producciones locales de importaciones de material.

En definitiva, estos resultados constituyen una primera aproximación arqueométrica a la cerámica islámica del noreste peninsular, y establecen las bases para futuros estudios comparativos sobre formas de producción, circulación e impacto social de estos talleres.

Palabras clave cerámica · andalusí · arqueometría · FRX-DRX · Pla d'Almatà

Referencias

Alòs Trepat, C., & Solanes Potrony, E. (2010). *Catàleg de la col·lecció de materials andalusins del Museu de la Noguera*. Lleida, España: Museu de la Noguera, Departamento de Cultura y Medios de Comunicación de la Generalitat de Catalunya, Obra Social Caixa Catalunya

Buxeda i Garrigós, J., Madrid i Fernández, M., & Iñañez i L. Vila Socias, J. G. (2008). Arqueometría ceràmica: una arqueología ceràmica amb més informació. *Cota zero: revista d'arqueologia i ciència*, 23, 38-53. https://raco.cat/index.php/CotaZero/article/view/165190

Giralt Balagueró, J. (1994). Cerámica islámica de Balaguer. En A. Pladevall (Dir.), *Catalunya Romànica* (Vol. XVII, pp. 247-251). Barcelona, España: Fundació Enciclopèdia Catalana

T1-O13 | Comunicación oral

Materializar la muerte: producción y uso de cerámicas funerarias de la Primera Edad del Hierro en Milmanda (Vimbodí i Poblet, Cataluña)

Peix Visiedo, Judith[a]; Blasco Martín, Marta[b]; Canela Gràcia, Joan[a]; Belarte Franco, Maria Carme [ac]; Buxeda i Garrigós, Jaume[d]

Peix Visiedo, Judith: jpeix@icac.cat; ORCID: 0000-0002-8820-7043

Blasco Martín, Marta: marta.blasco@uv.es; ORCID: 0000-0002-5360-8701

Canela Gràcia, Joan: jcanela@icac.cat; ORCID: 0000-0003-4262-9774

Belarte Franco, Maria Carme: cbelarte@icac.cat; ORCID: 0000-0002-2293-0482

Buxeda i Garrigós, Jaume: , a-Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC), b-Universitat de València. Dept. de Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua. Facultad de Geografía e Historia, c-Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), d-Cultura Material i Arqueometria UB (ARQUB, GRACPE), Dept. d'Història i Arqueologia, Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona: jbuxeda@ub.edu; ORCID: 0000-0001-6857-8448

El presente trabajo expone los resultados del estudio arqueométrico de un conjunto de cerámicas de la necrópolis protohistórica de Milmanda (finales del siglo VII–primera mitad del siglo VI a.C.), situada en el noreste peninsular (Vimbodí i Poblet, Cataluña). El conjunto analizado incluye urnas cinerarias y vasos de acompañamiento recuperados en excavaciones recientes. El objetivo principal es reconstruir los procesos de producción, circulación y consumo de estas cerámicas, así como evaluar su papel en las dinámicas sociales y económicas de las comunidades protohistóricas.

Para ello, se han aplicado diversas técnicas arqueométricas, incluyendo fluorescencia de rayos X por longitud de onda (FRX-WD), difracción de rayos X (DRX), observación petrográfica mediante lámina delgada con microscopía óptica (MO) y microscopía electrónica de barrido (MEB-EDX). La combinación de estos análisis proporciona información sobre la proveniencia de las cerámicas, las técnicas de manufactura y las condiciones de cocción, lo que permite reconstruir redes de producción, distribución e intercambio.

Los resultados se han comparado con la base de datos del equipo ARQUB (GRACPE, Universitat de Barcelona), que incluye datos de otras necrópolis contemporáneas del noreste peninsular, como Sebes y Castellons (Flix, Tarragona), así como de talleres cerámicos coetáneos. Este enfoque comparativo permite identificar patrones regionales y redes de intercambio, situando la necrópolis de Milmanda en un marco territorial más amplio y contribuyendo al conocimiento de los procesos de complejidad social y articulación económica durante la transición hacia el mundo ibérico.

Palabras clave Urnas-cinerarias · Producción · Circulación · Proveniencia · Necrópolis

T1-O14 | Comunicación oral

Caracterización arqueométrica de la cerámica común del poblado vettón del Cerro de la Mesa (Alcolea de Tajo, Toledo): tecnología y características de su producción

Pinilla Gisbert, Alejandro [a], Álvarez-Sanchís, Jesús R. [b], García-Heras, Manuel [c]

[a] Instituto de Historia, CSIC. Madrid, España, alejandro.pinilla @cchs.csic.es. ORCID: 0000-0001-9386-1907

[b] Dpto. de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología. Universidad Complutense. Madrid, España. jralvare@ghis.ucm.es; ORCID: 0000-0001-7541-1080

[c] Instituto de Historia, CSIC. Madrid, España. manuel.gheras@cchs.cisc.es; ORCID: 0000-0002-4468-2694

En el marco de una tesis doctoral que se está llevando a cabo sobre las producciones cerámicas vettonas del valle del Amblés centrada en los *oppida* de Ulaca y Las Cogotas, se ha ampliado el foco a otras comunidades vettonas que habitaron más al sur al otro lado del Sistema Central. Uno de estos enclaves es el Cerro de la Mesa, situado estratégicamente en un vado del río Tajo, cuyas intervenciones arqueológicas de las últimas décadas evidenciaron un poblado vettón en su última fase de ocupación con un conjunto cerámico bien documentado procedente de las Casas 1 y 2 (siglos II-I a.C.). Con el objetivo de caracterizar las materias primas, las decisiones tecnológicas y los procesos productivos de estos materiales cerámicos, se ha realizado una aproximación morfo-tipológica y arqueométrica a un conjunto representativo de cerámicas de estos contextos domésticos, formado por recipientes de almacenaje y vasos de mesa. La caracterización arqueométrica se realizó mediante lupa binocular, lámina delgada, difracción de rayos X (DRX), fluorescencia de rayos X (FRX) y microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (MEBEC) con microanálisis de dispersión de energías de rayos X (EDS), entre otras. Los resultados revelan una composición mineralógica muy homogénea en todo el conjunto compatible con una estrategia de captación local de las materias primas. No obstante, la observación macroscópica, el análisis textural y el análisis de la conducta térmica de los recipientes han permitido identificar distintos grupos, que pueden asociarse a diferentes decisiones tecnológicas según la naturaleza y función de los recipientes. Asimismo, la composición química ha evidenciado que tanto las cerámicas a mano como las elaboradas a torno podrían ser compatibles con una producción local. Los datos obtenidos están sirviendo para comparar las decisiones tecnológicas y los procesos productivos de la cerámica vettona elaborada a ambos lados del Sistema Central.

Palabras clave Cerámica común · vettones · Edad del Hierro · Arqueometría · Tecnología

Referencias

Charro Lobato, C.; Chapa Brunet, T. y Pereira Sieso, J. (2009). Intervenciones arqueológicas en el Cerro de la Mesa (Alcolea de Tajo, Toledo). Campañas 2005-2007. En P.J. Sanabria Marcos (Coord.). *Lusitanos y vettones: los pueblos prerromanos en la actual demarcación Beira Baixa, Alto Alentejo, Cáceres* (pp. 131-140). Cáceres: Junta de Extremadura. Consejería de Cultura y Turismo

Pereira Sieso, J.; Chapa Brunet, T.; Charro Lobato, C.; Vallés Iriso, J. y Mayoral Herrera, V. (2020). Nuevas perspectivas en el estudio del urbanismo del asentamiento fortificado del Cerro de la Mesa (Alcolea de Tajo, Toledo) mediante métodos no destructivos. En Secretaría General Técnica (Ed.). *Actualidad de la investigación arqueológica en España I (2018-2019). Conferencias impartidas en el Museo Arqueológico Nacional* (pp. 367-383). Madrid: Ministerio de Cultura y Deporte

T1-O15 | Comunicación oral

Dolia production in the Ebro Valley: typology, production centres and extension

Ruiz-Ardanaz, Iván [a], Armendariz, Javier [b], Portela, Iñigo [c], de Soto, Isabel Sonsoles [d]

[a, b, c] Instituto de Investigación Social Avanzada, Universidad Pública de Navarra. iruiz.23@alumni.unav.es; ORCID: 0000-0003-4695-3387; javier.armendarizm@unavarra.es; ORCID: 0000-0001-9479-9009; inigo.portela@unavarra.es; ORCID: 0009-0008-6271-9471

[d] Instituto de Innovación y Sostenibilidad en la Cadena Agroalimentaria, Universidad Pública de Navarra. isabelsonsoles.desoto@unavarra.es; ORCID: 0000-0002-4681-5892

The term *dolium* (*dolia* in the plural) is generally used to describe the large ceramic vessels employed during the Roman period for storing wine, and olive oil. Archaeological evidence indicates that *dolia* became widespread in the Ebro Valley between the 1st and 5th centuries AD, primarily in rural and peri-urban *villas*.

The presence of a *dolium* type specific to the Ebro Valley had previously been noted; however, no comprehensive typological study had been carried out to date. Unlike the Mediterranean region, where round-bottomed, partially buried *dolia* (*dolia defossa*) predominated; the Ebro Valley was characterized by a different prevailing type: a flat base *dolium*. These vessels were not intended to be buried but to remain standing. Regarding their production, it has so far been hypothesized that *dolia* were manufactured locally.

This paper presents an extensive study of dolia production in the Ebro Valley, focusing on their typological variability, manufacturing centres, and geographical distribution.

The typological study has made it possible to identify a single vessel type produced in three sizes: a large variant of approximately 400 litres, an intermediate of 150 litres, and a smaller one of about 40 litres. All of them are characterized by a moulding below the rim, three handles, and a flat base. This type is the most widespread in the Ebro Valley, extending from *Iuliobriga* to *Dertosa*, and from *Oiasso* to *Leonica*.

The analytical results obtained from the study of the ceramic pastes refute the hypothesis of a decentralized production. Instead, all the fabrics analysed exhibited a remarkably similar composition, regardless of the archaeological site. In the vast majority of samples, the temper consisted of granitic sand. On the basis of the geochemical analysis of these tempers, it is proposed that *dolia* production in the Ebro Valley was centralized in the Baix Camp area of Tarragona.

Palabras clave dolia · temper · Ebro Valley · provenance

Referencias

Cheung, C. (2024). Dolia: The containers that made Rome an empire of wine. Princeton University Press

Luezas Pascual, R. A. (1992). La cerámica común romana de Bilbilis (Calatayud, Zaragoza). Universidad de Zaragoza

Gómara Miramón, M., Bonilla Santander, Ó., Santos Horneros, Á., & Pérez Aranda, M. (2021). Epigrafía sobre dolium en la Hispania Tarraconense: El caso de L. Gratti documentado en la villa de Piecordero (Cascante, Navarra). Epigraphica: Periodico Internazionale di Epigrafia, 83(1–2), 215–230

T1-O16 | Comunicación oral

Elecciones tecnológicas y movilidad en el abrigo de montaña de Padre Areso: Procesos de neolitización en los Pirineos occidentales

Santamaria-Diaz, Urko[a], Gehres, Benjamin[b], Mujika-Alustiza, José Antonio[c], García-Gazólaz, Jesús[d]

[a] Independiente. usantamaria.diaitz@gmail.com; ORCID: 0000-0002-8699-6931

[b] UMR 6566 CReAAH - CNRS - Université de Rennes 1. benjamin.gehres@cnrs.fr; ORCID: 0009-0003-0715-3763

[c] Euskal Herriko Unibertsitatea EHU. joseantonio.mugica@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-2130-6338

[d] Servicio de Patrimonio Histórico del Gobierno de Navarra. jesus.garcia.gazolaz@navarra.es; ORCID: 0009-0000-6272-8054; jesus.sesma.sesma@navarra.es; ORCID: 0009-0004-3327-2747

[f] Universidad de Alcalá. Sociedad de Ciencias Aranzadi. miriam.cubas@uah.es; ORCID: 0000-0002-2386-8473

En la Prehistoria, la movilidad de los grupos humanos respondía, entre otras razones, a la necesidad de conseguir materias primas para manufacturar diversos artefactos. En este sentido, las zonas montañosas resultan especialmente útiles para estudiar cómo se organizaban las comunidades localmente, cómo obtenían esos recursos y cómo se movían en función de ello. La expansión del Neolítico en Iberia se ha vinculado a la introducción y consolidación de algunas innovaciones tecnológicas con un complejo proceso de manufactura como la cerámica. No obstante, su introducción, manufactura y uso en estos entornos están lejos de ser bien comprendidos.

En esta presentación, se explora la movilidad de los grupos humanos ligada a la introducción de la tecnología cerámica en el yacimiento de Padre Areso en los Pirineos Occidentales. La cerámica, como producto ecológico y social, no sólo guarda una historia geológica, sino que también revela las interacciones entre el ser humano y el medio ambiente a través del uso de diferentes materias primas. Por lo tanto, se estudia cómo las diferentes fuentes de materias primas están disponibles en el paisaje local y se diferencia entre el origen local y alóctono de las materias primas. Los análisis mineralógicos (petrografía y DRX) y químicos (SEM-EDX) ofrecen un enfoque integrador y sistemático de estos conjuntos.

Los resultados muestran una gran variabilidad en la obtención de materias primas y en las elecciones tecnológicas, como la elección de los desgrasantes. En conclusión, nuestros resultados sugieren una alta movilidad de estos grupos humanos en interacción con el paisaje circundante.

Palabras clave Cerámica · Neolítico · Petrografía · Materias Primas · Movilidad

T1-O17 | Comunicación oral

Caracterización arqueométrica de ánforas romanas de los yacimientos de la Costa de la Serra (Secuita, Tarragonès, Catalunya) y de la *figlina* de la villa romana de Valls (Valls, Alt Camp, Catalunya).

Vallespí Pinilla, Àlex [a], Buxeda i Garrigós, Jaume [b], Belarte Franco, Maria-Carme [c], Canela Gràcia, Joan [d], Colom Mendoza, Enric [e].

[a,b] Cultura Material i Arqueometria UB (ARQUB, GRACPE), Dept. de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona, C/ de Montalegre, 6, 08001, Barcelona. ID. alex.vallespi@ub.edu; ORCID: 0009-0005-8757-4107; jbuxeda@ub.edu; ORCID: 0000-0001-6857-8448

[c] Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC) i ICREA, Plaça d'en Rovellat, s/n, 43003 Tarragona. ID. cbelarte@icac.cat; ORCID: 0000-0002-2293-0482

[d] Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC), Plaça d'en Rovellat, s/n, 43003 Tarragona. ID. jcanela@icac.cat; ORCID: 0000-0003-4262-9774

[e] Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) i Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC), Plaça d'en Rovellat, s/n, 43003 Tarragona. ID. ecolom@geo.uned.es; ORCID: 0000-0002-0969-9327

El presente estudio tiene como objetivo principal la caracterización arqueométrica de un conjunto de individuos cerámicos extraídos, por un lado, del yacimiento de la Costa de la Serra (Secuita, Tarragonès, Catalunya) y, por otro, de la *figlina* de la villa romana del Vilar de Valls (Valls, Alt Camp, Catalunya). Se analizan un total de 68 fragmentos de ánforas romanas de tipo greco-itálico, Dressel 1A i Dressel 1C, recuperados en contextos cronológicos de entre el siglo II y el siglo I a. C. Para su análisis, se emplean dos técnicas. Por un lado, la fluorescencia de rayos X por dispersión de longitud de onda (WD-FRX) nos permite determinar la composición química de los individuos y, mediante un análisis estadístico, su proveniencia. Por otro lado, la difracción de rayos X de polvo (DRXP) permite observar sus fases minerales, las cuales son vitales para poder conocer los procesos técnicos que los ceramistas seguían para la elaboración de dichas piezas al permitir observar las fases de cocción. Además, pueden permitir la observación de fases secundarias. Los resultados aportan información sobre diversas cuestiones de la producción temprana de ánforas romanas por parte de la población íbera del nordeste de la península Ibérica, ya que parece probable que la villa romana del Vilar de Valls fuera un centro productor de ánforas de entre la mitad y el tercer cuarto del siglo II a. C., mientras la Costa de la Serra, una posible instalación militar romana de mediados del siglo II a. C. o de inicios del siglo I a. C., se presenta como un centro receptor de estas producciones dentro de la misma cronología. No obstante, los resultados presentan una multiplicidad de grupos químicos i fábricas mineralógicas que requieren un análisis profundo y evidencian una complejidad inicialmente no esperada.

Palabras clave Arqueometría · ánforas romanas · WD-FRX · DRXP · romanización

Referencias

Buxeda i Garrigós, J. (2008). Revisiting the compositional data. Some fundamental questions and new prospects in archaeometry and archaeology. En Daunis i Estadella, J. i Martín Fernández, J. A., editors, *Proceedings of CODAWORK'08, The 3rd Compositional Data Analysis Workshop, May 27–30*, p. 1–18. Universitat de Girona, Girona

Buxeda i Garrigós, J. y Madrid i Fernández, M. (2017). Designing rigorous research: Integrating science and archaeology. En Hunt, A. M., editor, *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*, p. 19–48, Oxford, Reino Unido

Canela Gràcia, J., López Vilar, J., Corrales Soberino, A., Alonso Gisbert, L. y Belarte, M. C. (2022). La Costa de la Serra: un nucli fortificat romanorepublicà al Camp de Tarragona. *Butlletí Arqueològic. Reial Societat Arqueològica Tarraconense*, 44:5–42

Colom Mendoza, E. (2021). Noves perspectives entorn de la producció de vi de l'*ager* de *Tarraco* en època romano-republicana: les produccions amforals de la *figlina* del Vilar (Valls, Tarragona). *Pyrenae,* 52(2):85–103

T1-P01 | Póster

Caracterización química mediante LA-ICP-MS de vidrios históricos de Cidade Velha (Cabo Verde): Una primera aproximación al comercio atlántico del vidrio entre los siglos XV y XVIII.

De Juan, Jorge[a]; Dussubieux, Laure[b]; Texeira, André[c]; Monteiro, Jaylson[d]; Cáceres, Yasmina[e] Torres, Joana B.[f] García, Javier[g]

[a] Universidad de La Laguna - UNIARQ, Universidade de Lisboa. jjuanare@ull.edu.es; ORCID: 0000-0001-9957-0342

[b] Elemental Analysis Facility, Field Museum, Chicago. ldussubieux@fieldmuseum.org; ORCID: 0000-0002-9334-8131

[c, f] CHAM, FCSH, Universidade NOVA de Lisboa. andreteixeira@fcsh.unl.pt; ORCID: 0000-0001-5115-7145; jtorres@fcsh.unl.pt; ORCID: 0000-0003-3027-737X

[d] Instituto do Património Cultural (IPC, Praia). jaylson.monteiro@iipc.gov.cv; ORCID: 0009-0008-8035-287X

[e] UNIARQ, Universidade de Lisboa. yascagut@gmail.com; ORCID: 0000-0002-9839-8461

[g] GPAC, University of the Basque Country (UPV/EHU). javier.inanez@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-1411-8099

Este trabajo presenta los resultados preliminares del análisis arqueométrico de cuatro recipientes de vidrio procedentes de las excavaciones realizadas en la Iglesia de Nosa Senhora del Rosario, la Rua Banana y la Sé Catedral en Cidade Velha en la isla de Santiago en Cabo Verde, conservados en el Museo Arqueológico de Praia. El estudio ha sido realizado en el marco de varios proyectos. El proyecto GLASS CENTRES: *Production, raw materials, consumption and glass trade networks in the Iberian and Atlantic cities (14th-16th c.)* (H2020, MSCA, No 847635), y los proyectos CERIBAN2 (PID2024-155871NB-I00) y el proyecto *Ribeira Grande* (Palarq).

Cronológicamente, los cuatro fragmentos de botellas y vasos, se sitúan entre finales del siglo XV el más antiguo y del siglo XVIII el más moderno, y proceden de excavaciones arqueológicas en Cidade Velha. La caracterización química de los materiales vítreos se realizó mediante LA-ICP-MS en el Field Museum de Chicago. Esta técnica permitió cuantificar con alta precisión cincuenta y ocho elementos, incluyendo componentes mayores, traza y tierras raras.

A pesar del reducido tamaño de la muestra los resultados revelan una notable heterogeneidad composicional, reflejo de la coexistencia de diversas tradiciones tecnológicas, cronologías y centros productores. Se diferenciaron cuatro grupos químicos a partir de las proporciones de sus elementos principales. Los grupos 1, 2 y 4 sugieren un origen centroeuropeo o británico; el Grupo 1 muestra variaciones de potasio y trazas de plomo y cobre que apuntan a procesos de reciclaje. Por el contrario, el Grupo 3 corresponde a un vidrio sódico-cálcico de cenizas vegetales ligado a la tradición mediterránea. Estos datos, aunque preliminares, constituyen una referencia inédita preliminar para comprender los flujos comerciales de vidrio en el espacio atlántico moderno.

Palabras clave Arqueometría · LA-ICP-MS · Vidrio histórico · Macaronesia · Cabo Verde

Referencias

De Juan, J. (2024). "El proyecto glass centres: producción, materias primas y comercio del vidrio en la península Ibérica (ss. XIV-XVI). Primeros resultados", VII Congreso de Arqueología Medieval, AEAM, 313-317

T1-P02 | Póster

Arqueometria das formas de açúcar: tecnologia, proveniência e circulação nas Ilhas Atlânticas (séculos XV–XVIII)

Gondim, Leticia da Silva [a], Iñañez, Javier Garcia [a], ...

[a,b] Universidad del País Vasco. leticia.dasilva@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-8397-1982; javier.inanez@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-1411-8099

As formas de açúcar constituem um dos principais vestígios materiais da indústria açucareira atlântica entre os séculos XV e XVII. Trata-se de recipientes cerâmicos cônicos, utilizados no processo de cristalização e purga do açúcar, nos quais o caldo de cana, após o cozimento, era vertido para solidificar e separar os cristais dos melados e das impurezas. A sua forma, dimensão e tecnologia de fabrico refletem não apenas as exigências técnicas do processo produtivo, mas também padrões de padronização, circulação e comércio associados à expansão açucareira no espaço atlântico.

Esta comunicação apresenta uma investigação em curso no âmbito de uma tese de doutorado, que tem como objetivo caracterizar a produção, a tecnologia e a circulação das formas de açúcar no espaço atlântico ibérico, por meio de uma abordagem arqueométrica integrada. O corpus analisado reúne cerca de 149 amostras, das quais 24 são provenientes de centros produtores continentais (Aveiro, Barreiro, Lourinhã e Lisboa) e 125 de contextos receptores insulares (Madeira, Açores, Canárias e Cabo Verde), abrangendo os séculos XV a XVII.

A metodologia combina diferentes técnicas analíticas, cada uma contribuindo com informações específicas sobre a composição e a tecnologia de produção dessas cerâmicas. A espectrometria de massas com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) é empregada para quantificar elementos-traço e terras raras, permitindo a identificação de grupos químicos e a inferência de procedências. A difração de raios X (XRD) é utilizada para identificar as fases minerais presentes no material cerâmico, fornecendo informações sobre as matérias-primas e as condições de queima. A microscopia eletrônica de varredura com espectrometria de dispersão de energia (SEM-EDS) permite a observação da microestrutura, do estado de sinterização e da composição elementar pontual, contribuindo para a avaliação das tecnologias de fabrico. Por fim, a fluorescência de raios X portátil (pXRF) é aplicada de forma não destrutiva para determinar as concentrações de elementos maiores e menores, complementando os dados obtidos pelas demais técnicas.

A integração dos resultados arqueométricos com informações arqueológicas, históricas e documentais permitirá avaliar a existência de produções locais nas ilhas, identificar os principais centros produtores e reconstruir as redes de abastecimento e de circulação das formas de açúcar nas ilhas atlânticas. Espera-se que esta abordagem contribua para uma compreensão mais ampla da organização tecnológica e comercial da indústria açucareira colonial, destacando o papel das cerâmicas como indicadores materiais de processos históricos em larga escala.

Palabras clave Formas de açúcar · produção de açúcar · ilhas atlânticas · arqueometria

Referencias

González Marrero, M. del C., Barroso, V., Cáceres Gutiérrez, Y., de Juan Ares, J., Marrero, C., & Quintana, P. (2018). Formas azucareras y otros repertorios cerámicos en el ingenio de Agaete: La industria del azúcar en Gran Canaria (Islas Canarias) entre los siglos XV y XVII. In F. Yenisehirlioğlu (Ed.), *XIth Congress AIECM3 on Medieval and Modern Period Mediterranean Ceramics proceedings / XI. AIECM3 Uluslararası Orta Çağ ve Modern Akdeniz Dünyası Seramik Kongresi Bildirileri. 19-24 October/Ekim 2015, Antalya. Vol. 2* (pp. 249–256). Koç Üniversitesi VEKAM

Morgado, P. (2009). A Cerâmica do Açúcar em Aveiro na Época Moderna. *Patrimónios Nº 7, Revista Da ADERAV*

Sousa, É. (2012). A importação de cerâmica europeia para os arquipélagos da Madeira e dos Açores no século XVI. *Velhos e Novos Mundos: Estudos de Arqueologia Moderna*

Vieira, A. (1998). *As ilhas do Açúcar—A economia açucareira da Madeira e das Canárias nos séculos XV e XVI*

T1-P03 | Póster

El colorímetro triestímulo como instrumento para la aproximación a las características composicionales y tecnológicas de las cerámicas arqueológicas

González Alvaz, Salvador [a] y Busto Zapico, Miguel [b]

[a,b] Universidad de Granada, iD. g.alvazsalvador@ugr.es; ORCID: 0009-0008-0905-7421; bustomiguel@ugr.es; ORCID: 0000-0002-8510-7469

El color es una característica física de primer orden en el análisis descriptivo de la cultura material en general, y en los exámenes ceramológicos en particular. Las propiedades cromáticas anuncian singularidades composicionales, informan de procesos productivos y advierten de eventos tafonómicos. Sin embargo, al ser, la observación, un fenómeno subjetivo dependiente de las experiencias del propio observador resulta complicada la estandarización y objetivación de la percepción del color (Capilla *et al*., 2002). A fin de solventar este problema surgieron instrumentos de medición cromática y se tipificaron espacios descriptivos del color; desde sistemas contrastivos como las sencillas tablas de Munsell, hasta costosos espectrofotómetros de precisión basados en fenómenos ópticos más complejos. No obstante, la aplicación de la colorimetría al estudio cerámico sigue siendo un campo analítico en estado embrionario y poco se ha innovado en la propuesta de metodologías para su examen.

Por este motivo, el presente trabajo explora la aproximación al análisis físico y tecnológico de pastas cerámicas mediante la aplicación del colorímetro triestímulo (PCE-CSM 1) sobre las superficies esmeriladas de 42 muestras cerámicas tardo-nazaríes y cristiano-mudéjares de los siglos XV-XVI, procedentes de la medina de Bayra y la alquería de Macael Viejo. Este trabajo pondrá en valor el potencial de este tipo de herramientas que destacan por su asequibilidad, precisión y simplicidad; permitiendo desgranar los valores de cromaticidad y luminosidad de la pieza, mesurar disimetrías cromáticas (mediante el cálculo de los desvíos y el establecimiento de tolerancias) clarificando la heterogeneidad de la pieza, la cual, junto a otras características como la distribución del color y la transición interfásica, permiten aducir particularidades productivas y/o postdeposicionales, e incluso, en su caso, crear correlaciones preliminares en un grupo o selección cerámica, tras los procesamientos estadísticos pertinentes (Mirti *et al*., 2004 y Zerai Gebremariam *et al*., 2022).

Palabras clave Colorimetría · arqueometría · cerámica · procesos tecnológicos · procesamiento estadístico

Referencias

Capilla, P., Artigas, J. M., & Pujol, J. (2002). *Fundamentos de colorimetría* (Vol. 55). Universitat de València

Mirti, P., & Davit, P. (2004). New developments in the study of ancient pottery by colour measurement. *Journal of Archaeological Science*, 31(6), 741-751

Zerai Gebremariam, A., Davit, P., Gulmini, M., Maritan, L., Re, A., Giustetto, R.,... & Lo Giudice, A. (2022). The contribution of colour measurements to the archaeometric study of pottery assemblages from the archaeological site of Adulis, Eritrea. *Acta Imeko*, 11(1), 1-8

T1-P04 | Póster

Arqueometría de la cerámica aborigen de La Gomera (ss. IV-XV d.C.): primeros resultados de caracterización tecnológica y variabilidad productiva insular

Guerrero, Saúl [a], Hernández Marrero, Juan Carlos [b], Iñañez, Javier [a]

[a] Grupo GPAC-Innovación en Patrimonio y Paisajes Culturales, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). saulalberto.guerrero@ehu.eus; javier.inanez@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-0839-5452; ORCID: 0000-0002-1411-8099

[b] Cabildo Insular de La Gomera / Museo Arqueológico de La Gomera (MAG). arqueoalmogrote@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2293-8513

La cerámica aborigen de La Gomera constituye la expresión material de más de un milenio de ocupación insular: las comunidades que habitaron la isla entre los siglos IV y XV d.C. desarrollaron una tradición tecnológica propia, sustentada en recursos volcánicos locales y articulada en un sistema de asentamiento estable y bien documentado arqueológicamente. A pesar de esta relevancia, los estudios composicionales sobre estas producciones son prácticamente inexistentes, lo que impide definir grupos de referencia, establecer pautas de aprovisionamiento de materias primas o integrar la producción gomera en los marcos comparativos de la arqueometría canaria.

Este trabajo presenta los primeros avances analíticos del proyecto "Arqueometría de la cerámica aborigen de La Gomera (ss. IV-XV): caracterización tecnológica y variabilidad productiva insular", financiado por la Fundación Palarq (FP26/09) y enmarcado en el proyecto CERIBAM-2 (PID2024-155871NB-I00, MICIU). El corpus analítico comprende 35 fragmentos cerámicos prehispánicos procedentes de Lomito del Medio (Barranco de Las Puertitas; cueva de habitación con secuencia estratigráfica de diez unidades estratigráficas, excavada en 2009-2010) y Sobrado de los Gomeros (sector norte insular; yacimiento superficial de tradición doméstica y pastoril). La estrategia analítica combina fluorescencia de rayos X portátil (pXRF), difracción de rayos X (DRX), microscopía electrónica de barrido con espectroscopía de dispersión de energía (SEM-EDS) y microscopía óptica (MO).

Los primeros resultados permiten definir grupos tecnológicos de referencia para la tradición cerámica gomera prehispánica, con firmas geoquímicas coherentes con los recursos volcánicos insulares. Los datos mineralógicos (DRX) y microestructurales posibilitan la estimación de temperaturas de cocción equivalentes (TCE) y la caracterización de atmósferas de cocción compatibles con cocciones en fuego abierto, evaluando la variabilidad en las recetas técnicas entre ambos asentamientos, en particular la selección y tratamiento de los desgrasantes y el estado de sinterización de la matriz arcillosa. El conjunto de resultados contribuye a establecer una base arqueométrica de referencia para la cerámica aborigen gomera y a abrir perspectivas comparativas con otras tradiciones tecnológicas indígenas canarias.

Palabras clave Cerámica aborigen · La Gomera · Arqueometría · Caracterización tecnológica · Canarias

Referencias

Hernández Marrero, J. C., Navarro Mederos, J. F., Martín Rodríguez, E., González Antón, R., & Arco Aguilar, M. C. (2016). An approach to prehistoric shepherding in La Gomera (Canary Islands) through the study of domestic spaces. Quaternary International, 412, 1-13

Navarro Mederos, J. F., & Hernández Marrero, J. C. (2017). Cerámica aborigen y dinámica cultural en La Gomera: síntesis y nuevas aportaciones. Anuario de Estudios Atlánticos, 63, 233-260

Guerrero, S., Iñañez, J., Torres, J., & Teixeira, A. (2024). Applying Portable X-Ray Fluorescence (pXRF) to provenance of colonial ceramics: comparative case studies from North Africa and the Iberian Peninsula. ArcheoLogica Data, 4(2), 47-72. https://doi.org/10.13131/UNIPI/6D4E-D286

Guerrero, S., Iñáñez, J. G., Amores, F., Teixeira, A., Torres, J. B., Arana, G., & Zavala, J. S. (2025). From Andalusia to the Atlantic during Early Globalization: Multidisciplinary Archaeometric Approach to Ceramic Production from Jerez de la Frontera (Spain). Ceramics, 8(1), 1-22. https://www.mdpi.com/2571-6131/8/1/20

T1-P05 | Póster

Entre Italia e Ilduro: circulación y consumo de cerámica de cocina en el Mediterráneo romano

Bolzonello, Emma[a], Madrid i Fernández, Marisol[b], G. Sinner, Alejandro[a]

[a] University of Victoria. agsinner@uvic.ca; ORCID: 0000-0002-5816-5794; emma.bolzonello@gmail.com

[b] Universitat de Barcelona. mmadrid@ub.edu; ORCID: 0000-0003-3888-7244

La presencia de cerámica de cocina itálica en los contextos arqueológicos de Ilduro constituye un testimonio relevante de las dinámicas comerciales y culturales que conectaron la costa nororiental de Hispania con distintos territorios de la península itálica durante la época romana. En el marco del *Ilduro Archaeological Project*, cuyo objetivo es profundizar en el conocimiento de la evolución social, económica y cultural de esta comunidad ibero-romana, se presenta el estudio arqueométrico de un conjunto de cerámicas de cocina identificadas en el yacimiento. Esta investigación se integra en un estudio más amplio dedicado al análisis diacrónico de las vajillas de cocina de Ilduro, orientado a comprender la transformación de las prácticas culinarias y de consumo entre la Edad del Hierro y la época de Augusto.

La investigación ha combinado técnicas de caracterización química y mineralógica, concretamente Fluorescencia de Rayos X (WDFRX) y Difracción de Rayos X (DRX). Los resultados obtenidos han permitido definir distintos grupos composicionales, caracterizar las materias primas empleadas y evaluar diversos aspectos tecnológicos vinculados a los procesos de producción. La integración de los datos químicos y mineralógicos ha aportado información relevante sobre las características de las pastas, las condiciones de cocción y las estrategias tecnológicas empleadas por los ceramistas.

Asimismo, los resultados se han contrastado con una amplia base de datos que reúne numerosas producciones de procedencia itálica, incluidas vajillas finas, ánforas y otras categorías cerámicas, analizadas mediante metodologías equivalentes. Esta comparación ha permitido evaluar las similitudes entre las cerámicas de cocina de Ilduro y otras producciones itálicas, así como proponer posibles áreas de origen. En conjunto, el estudio aporta nuevos datos sobre la circulación de cerámicas itálicas en el Mediterráneo occidental y contribuye a mejorar el conocimiento de las redes de intercambio y distribución que vincularon Ilduro con distintos territorios de la península itálica.

Palabras clave cerámica de cocina · Ilduro · Fluorescencia de rayos X (WDFRX) · Difracción de rayos X

T1-P06 | Póster

Decoração a pasta branca: um proxi à tradição estilística e à interacção

Marques, Rosa [a], Valera, António [b], Rodrigues, Ana Luísa [c], Russo, Dulce [d]

[a, c, d] DECN / C2TN, Técnico-ULisboa. rmarques@ctn.tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-6239-5456; analuisarodrigues@tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-8652-2923; dulcef@tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0003-4954-217X

[b] ERA Arqueologia/ICArEHB. antoniovalera@era-arqueologia.pt; ORCID: 0000-0001-5492-3810

Durante o 3º milénio a.C. a decoração com incrustações de pasta branca tornou-se mais um elemento técnico e estético das decorações cerâmicas, nomeadamente das designadas cerâmicas simbólica e campaniforme. No Sudoeste Ibérico, essa pasta tem vindo a ser estudada (Odriozola e Perez, 2009, Odriozola et al., 2012), revelando que era feita à base de osso moído, ao contrário de contextos mais setentrionais que utilizavam caulinites.

Da multiplicidade de interacções de larga escala em que o recinto de fossos dos Perdigões estava envolvido, onde vários tipos de artefactos circulavam incluindo cerâmicas, a identificação dos componentes da pasta branca utilizada neste tipo de decorações presentes no sítio é importante para distinguir produções locais / regionais e eventuais importações, nomeadamente de origem setentrional. Analisaram-se 14 amostras de pasta branca de um conjunto de cerâmicas campaniformes (7) e de um conjunto de cerâmicas simbólicas (7), com o objectivo de identificar potenciais importações ou diferentes procedimentos técnicos em função das tipologias decorativas nas cerâmicas dos Perdigões. São utilizadas como técnicas de análise a difração de Raios-X e a microscopia elctrónica de varrimento.

Com este trabalho pretende-se avaliar o potencial deste tipo de decoração para a discussão dos mecanismos de interacção em que os Perdigões se integravam, tanto ao nível da circulação de objectos como de informação, aprofundando o mapeamento das relações em que o sítio se encontrava integrado a uma escala transregional.

Palabras clave Campaniforme · Decoração · DRX · SEM/EDS · Pasta branca

Referencias

Odriozola, C., Hurtado Perez, V., Doce, E.G., Cruz-Auñón, R., Delibes de Castro, G. (2012) Los rellenos de pasta blanca en cerámic as campaniformes y su utilización en la definición de límites sociales. Estudos Arqueológicos de Oeiras 19, Oeiras, Câmara Municipal, 143-154

Odriozola, C., Hurtado Pérez, V. (2009). The two sides of the Guadiana: inlayed pottery from the 3rd Millennium BC alongside the Guadiana River (Spain and Portugal). EMAC'07 BUDAPEST - VESSELS: INSIDE AND OUTSIDE. 119-122

T1-P07 | Póster

Producción cerámica en Bayra (Almería, España): una ventana al periodo previo a 1518 a partir del repertorio cerámico de uno de sus silos

Noguera i Vilà, Elna[a], Mentesana, Roberta[b], Buxeda i Garrigós, Jaume[b], Busto Zapico, Miguel[c]

[a] investigador independiente. elnanv2@gmail.com

[b] Cultura Material i Arqueometria UB (ARQUB, GRACPE), Dept. d'Història i Arqueologia, Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Catalonia, Spain. r.mentesana@ub.edu; jbuxeda@ub.edu

[c] Departamento de Historia Medieval y Ciencias y Técnicas Historiográficas, Facultad de Filosofía y Letras, Campus Universitario de Cartuja 18071 Granada. bustomiguel@ugr.es; agporras@ugr.es

Desde su fundación en el siglo IX, el yacimiento de Bayra (actual Vera, Almería, España) adquirió una gran relevancia dentro del mundo medieval andalusí. Se situaba en una zona fronteriza en conexión con Lorca, Cartagena, Baza, Mojácar o Almería, y protegida por diversas sierras. En 1488, la ciudad se rindió ante Fernando el Católico durante las conquistas castellanas, y fue finalmente abandonada en 1518 como consecuencia de un terremoto (Alonso-Valladares, García Porras 2024). Este hecho selló el contexto arqueológico del yacimiento, convirtiéndolo en un caso de estudio de gran importancia para el conocimiento arqueológico e histórico de la Edad Media.

El presente trabajo aborda el estudio arqueológico y la caracterización arqueométrica de un conjunto de 33 piezas cerámicas procedentes de uno de los silos de Bayra, amortizados en el siglo XIII. El conjunto cerámico ha sido caracterizado mediante análisis macroscópico y técnicas analíticas como fluorescencia de rayos X (FRX), petrografía y difracción de rayos X (DRX), con el objetivo de determinar la tecnología de fabricación e identificar posibles producciones locales. Asimismo, los resultados se han comparado con los obtenidos en cerámicas de los siglos XV-XVI procedentes del mismo yacimiento, con el fin de evaluar la continuidad o transformación de la producción cerámica local tras el cambio político y administrativo (Busto Zapico, García Porras, 2022; Sánchez Castillo *et al*. 2024).

Los resultados analíticos indican que la posible producción local presenta diferencias con respecto a la producción más tardía, lo que sugiere un cambio tecnológico entre ambas fases del yacimiento. Además, se identifican numerosas alteraciones postdeposicionales que afectan al tratamiento estadístico de los datos químicos, las cuales serán discutidas en el póster.

Palabras clave FRX · DRX · petrografía · cerámica nazarí

Referencias

Alonso-Valladares, M., García Porras, A. (2024). Proyecto de investigación Bayra: un plan de recuperación integral para una ciudad medieval. In J. Molero García, D. Gallego Valle, M.A. Bru Castro (Ed.). Paisajes fortificados en la Historia: V Congreso Internacional de Castellología, homenaje al Dr. Amador Ruibal Rodríguez, pp. 737-747. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. https://doi.org/10.18239/jornadas_2024.53.00

Busto Zapico, M., García Porras, A. Ceramic Production and Social Change in the South east of the Iberian Peninsula between the Islamic and Christian Periods: The Case of Granada. *Int J Histor Archaeol* 26, 715–739 (2022). https://doi.org/10.1007/s10761-021-00619-2

Sánchez Castillo, Carmen, Miguel Busto Zapico, Francisco Lara Piñera, Marta A. Colmenero Griñán, Marina Trani Sánchez, and Moisés Alonso-Valladares. 2024. "Consumo cerámico En El Sureste De La Península Ibérica a Principios Del Siglo XVI. El Caso De Bayra (Vera, Almería)". In XIII Congreso Internacional Sobre Cerámica Medieval Y Moderna En El Mediterráneo (AIECM3), edited byAlberto García Porras, Miguel Busto Zapico, Laura Martín Ramos, and María José Peregrina Sánchez, 169-74. Simposia. Madrid, Spain: La Ergástula. https://doi.org/10.63114/qgght606

T1-P08 | Póster

Proveniencia y circulación cerámica en el Castell d´Ultrera (Siglo X d. C.): una aproximación arqueométrica

Gonzalo Agustín Rolando[a], Júlia Coso Álvarez[b], Jaume Buxeda i Garrigós[c], Guergana Guionova[d], André Constant[e]

Rolando, Gonzalo Agustín: gonzaloagustin.rolando@ehu.eus; ORCID: 0009-0008-0607-6176

Coso Álvarez, Júlia: julia.coso@upf.edu; ORCID: 0000-0002-3258-2282

Buxeda i Garrigós, Jaume: jbuxeda@ub.edu; ORCID: 0000-0001-6857-8448

Guionova, Guergana: guergana.guionova@univ-amu.fr; ORCID: 0000-0002-5836-7433

Constant, André: andre.constant@univ-amu.fr; ORCID: 0000-0001-7857-1450

[a] Espacio experimental para la innovación en Patrimonio y Paisajes Culturales (GPAC), Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Vitoria-Gasteiz, País Vasco, España.

[b] Research Group on Colonialism, Gender and Materialities (CGM, GRASEC), Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Cataluña, España.

[c] Cultura Material i Arqueometria UB (ARQUB, GRACPE), Dept. d'Història i Arqueologia, Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Cataluña, España.

[d] Maître de conférence en Archéologie, Département d'Histoire de l'Art et Archéologie - LA3M, Aix-Marseille Université - LA3M UMR 7298, MMSH, 5, rue du Château de l'Horloge, 13094 Aix-en-Provence Cedex 2, Francia.

[e] Céramologue-archéologue, LA3M - CNRS, Aix Marseille Université, MMSH, 5, rue du Château de l'Horloge, 13094 Aix-en-Provence Cedex 2, Francia.

El Castell d´Ultrera (Pirineos Orientales, Francia) presenta una secuencia de ocupación entre los siglos V y XI (Pactat et al., 2021), y sus cerámicas no habían sido estudiadas arqueométricamente. Se analizaron 28 individuos de cerámica gris y espatulada de la torre principal, asociados a la última fase de ocupación, datada en el siglo X (Guionova & Constant, 2009). El objetivo fue caracterizar su composición química y mineralógica, evaluar su heterogeneidad, estimar la temperatura de cocción equivalente (TCE) y contrastar los resultados con la base de datos del ARQUB para abordar su proveniencia.

Se aplicaron fluorescencia de rayos X (FRX) y difracción de rayos X (DRX), esta última también para estimar la TCE (Buxeda i Garrigós & Madrid i Fernandez, 2016). Los datos químicos se transformaron mediante log-ratios centrados (clr) y se trataron con análisis de conglomerados jerárquico aglomerativo y análisis de componentes principales (Aitchison & Greenacre, 2002).

Los resultados revelaron un conjunto poligénico (vt=1,03) (Buxeda & Kilikoglou, 2003), con cinco grupos composicionales y seis individuos aislados. Ninguna muestra presentó correspondencia directa con los grupos previamente definidos en la base del ARQUB (más de 800 individuos de cronología similar). La DRX mostró una amplia variabilidad en las temperaturas de cocción: la mayoría se aproxima a 800–850 °C y ninguna supera los 1000 °C. Estos datos sugieren que el yacimiento recibió cerámicas de áreas productivas aún no caracterizadas, lo que apuntan a dinámicas de circulación distintas o más restringidas que las interregionales propuestas para el condado de Empúries (Valls Llorens et al., 2024). Los datos actuales no permiten precisar su proveniencia, por lo que serían necesarios estudios petrográficos o ampliar el muestreo en centros de producción del Roselló.

Palabras clave Arqueometría cerámica · cerámica gris medieval · Roselló · Siglo X · distrubución cerámica

T1-P09 | Póster

Circulación cerámica en el Mediterráneo occidental: caracterización arqueométrica de las importaciones italianas en el territorio almeriense (siglos XV–XVI)

Sánchez Castillo, Carmen [a], Iñañez, Javier [b], García Porras, Alberto [c]

[a] Universidad de Granada, Universidad del País Vasco. carmenscastillo@ugr.es; ORCID: 0009-0005-5187-8221

[b] Universidad del País Vasco. javier.inanez@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-1411-8099

[c] Universidad de Granada. agporras@ugr.es; ORCID: 0000-0002-7690-1003

Este trabajo forma parte de una investigación sobre el comercio y el intercambio cerámico en el sudeste del emirato nazarí y del posterior reino de Granada. En esta investigación nos centramos en las producciones italianas de los siglos XV–XVI identificadas en contextos arqueológicos del actual territorio de Almería. Los estudios de Muñoz Martín y Flores Escobosa (2007), Carta (2008) y Cáceres Gutiérrez (2021) han permitido avanzar en el conocimiento del registro cerámico y de los intercambios mediterráneos en el ámbito almeriense. Partiendo de estos trabajos, planteamos una primera caracterización arqueométrica de las piezas italianas identificadas en Almería y el estudio de su distribución territorial, con el fin de profundizar en su significación dentro del comercio cerámico del Mediterráneo occidental.

La muestra analizada está formada por once piezas y han sido estudiadas combinado el análisis elemental de las pastas mediante ICP-MS, el examen de los vidriados mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), la caracterización mineralógica mediante difracción de rayos X (DRX) y el análisis de los pigmentos mediante espectroscopía Raman.

Los resultados de esta investigación sitúan las producciones italianas en un 11,4 % de las importaciones cerámicas identificadas hasta el momento en el territorio estudiado. El análisis mediante ICP-MS ha permitido distinguir cuatro agrupaciones composicionales que apuntan, de forma preliminar, a producciones de Montelupo, las cuales constituyen el conjunto más abundante, seguidas de otras posibles atribuibles a Savona/Albisola y al área de Lacio/Roma. Estos resultados, junto con el estudio de los vidriados, las temperaturas de cocción y los pigmentos, permiten abordar la diversidad de procedencias y tecnologías de las cerámicas italianas que circularon en Almería durante la transición del período nazarí al período castellano.

Palabras clave Cerámica · Italia · Almería · Caracterización composicional · Vidriado

Referencias

Cáceres Gutiérrez, Y. E. (2021). *La alcazaba de Almería: Un modelo de contextualización a través del registro cerámico andalusí* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]

Carta, R. (2008). *Difusión e influencia de la producción de la cerámica italiana entre la baja Edad Media y la primera Edad Moderna. El caso de Granada* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]

Muñoz Martín, M. M., & Flores Escobosa, I. (2007). La cerámica medieval en los intercambios comerciales mediterráneos. En A. Suárez Márquez (Coord.), *Almería, puerta del Mediterráneo (ss. X–XII)* (pp. 51–98). Junta de Andalucía, Consejería de Cultura

T2

Cultura Material: Metales, materiales pétreos y líticos

Cultura Material: Metais, materiais pétreos e líticos

Metales, rocas y materiales líticos: sistemas de extracción, metalurgia primaria y secundaria, caracterización mineralógica y geoquímica, análisis funcional y modelos de abastecimiento y circulación de materias primas y productos acabados.

8 comunicaciones orales · 8 pósters

T2-O01 | Comunicación oral

Applications of Ion Beam Analytical Techniques to the Study of Metallic Cultural Heritage Materials

Corregidor, Victoria [a,b], Alves, Luís C. [a,b]

[a] C2TN, Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Loures, Portugal, V. Corregidor. victoria.corregidor@ctn.tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-8323-0634

[b] DECN, Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Loures, Portugal, L.C.Alves. ORCID: 0000-0001-5369-5019

Ion beam analytical techniques, including Particle Induced X-ray Emission (PIXE) and Rutherford Backscattering Spectrometry (RBS), offer unique capabilities for the non-destructive, multi-elemental characterization of metallic cultural heritage materials. Their high sensitivity, spatial resolution and ability to provide compositional and depth-related information with little or no sample preparation make them particularly well suited for the study of historical artefacts. When performed in open-air conditions, these techniques eliminate the need for sampling, enabling direct analysis of valuable or fragile objects.

At the Nuclear Microprobe facility in Lisbon [1], proton or alpha particle beams with energies up to approximately 2.3 MeV can be used in both vacuum and open-air configurations, combining micro-beam capabilities with complementary IBA techniques to acquire elemental maps, depth profiles and, in some cases, obtain three-dimensional visualizations of microstructural features from ion beam data.

Several applications to metallic archaeological materials are presented. Characterization of historical gilding technologies — gold leaf and mercury-amalgam gilding — provides insight into manufacturing techniques. Trace element compositions in coinage alloys are used to address metal provenance, linking alloy signatures to ore sources and contributing to the chronological ordering of coin series. Three-dimensional visualisation of inclusions and microstructural features offers a non-destructive window into fabrication processes and material history. The analytical potential and limitations of the techniques, and the experimental conditions required to ensure safe, non-destructive analyses, will also be discussed.

Palabras clave PIXE · RBS · metallic artefacts · provenance · gilding technologies

Referencias

Alves, E.; Lorenz, K.; Catarino, N.; Peres, M.; Dias, M.; Mateus, R.; Alves, L.C.; Corregidor, V.; Barradas, N.P.; Fonseca, M.; et al. An insider view of the Portuguese ion beam laboratory. EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS 2021, 136. 372, /10.1140/epjp/s13360-021-01629-z

T2-O02 | Comunicación oral

Es Velar (Santanyí) y la metalurgia del cobre del tercer milenio en Mallorca.

Sureda, Pau[a], Escanilla, Nicolau[b], Ramis, Damià[c], Carreras, Joan[d]

[a,b] INCIPIT-CSIC. Pau.sureda@incipit.csic.es; ORCID: 0000-0003-4366-6489; Nicolau.escanilla@incipit.csic.es; ORCID: 0000-0003-3125-8680

[c,d] Investigador independiente. damiaramis@gmail.com; ORCID: 0000-0002-8940-1956; juancarrerasnadal@gmail.com

Es Velar (Santanyí, Mallorca) es un asentamiento de la segunda mitad del III milenio cal BC cuyos materiales, recuperados de forma irregular en los años 80 del siglo pasado (Carreras y Covas 1984), constituyen el conjunto de residuos campaniformes para la obtención de cobre más importante de las islas Baleares (Calvo 2002). No obstante, la ausencia de contexto arqueológico y de un estudio arqueometalúrgico, ha relegado científicamente a Es Velar a un segundo plano.

La realización de nuevos sondeos ha permitido documentar que se trata de un asentamiento al aire libre, con estructuras negativas y al menos dos niveles de ocupación. Las dataciones de C14 sobre restos de fauna han proporcionado un rango de ocupación entre *c.* 2500 al 2000 cal BC.

En este contexto el estudio arqueometalúrgico de los residuos recuperados en los años 80 cobra un nuevo sentido y relevancia, pues se trata de uno de los contextos metalúrgicos más antiguos de Baleares. En esta comunicación se presenta la investigación en curso y los resultados de *p*FRX del conjunto de análisis previsto sobre los residuos metalúrgicos de Es Velar.

Palabras clave Arqueometalurgia · Cobre Mallorca · Campaniforme · pFRX

Referencias

Calvo Trias, M. A., & Guerrero Ayuso, V. M. (2002). Los inicios de la metalurgia en Baleares: el calcolítico (c. 2500-1700 cal. BC). Palma de Mallorca, España. El Tall Editorial

Carreras, J., & Coves, T. (1984). La ceràmica incisa a Santanyí. *Butlletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, (40), 3–38

T2-O03 | Comunicación oral

Hacia un protocolo de análisis arqueométrico integral para cepos de ancla de plomo: pFRX, DRX e identificación taxonómica de madera

Fernández-Tudela, Elisa [a], Bethencourt, Manuel[b], Zambrano Valdivia, L.C. [c], Moreno, Carlos[d]

[a] Centro de Arqueología Subacuática. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH-CAS). elisa.fernandez.tudela@juntadeandalucia.es; ORCID: 0000-0003-4565-7690

[b] Instituto de Investigación Marina (Universidad de Cádiz, Puerto Real, España). manuel.bethencourt@uca.es; ORCID: 0000-0002-0488-7097

[c] Museo de Cádiz. luisc.zambrano@juntadeandalucia.es; ORCID: 0000-0002-7456-8147

[d] Departamento de Química Analítica. Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Instituto de Investigación Marina. Universidad de Cádiz, Puerto Real, España. carlos.moreno@uca.es; ORCID: 0000-0001-6472-6044

Los cepos de plomo constituyen uno de los elementos más característicos de los sistemas de fondeo de época antigua y representan una fuente de información relevante sobre tecnología, uso, circulación de materias primas y procesos de alteración del plomo en medio marino (Kapitän, 1984; Leroy de la Brière, 2022). Sin embargo, para un correcto estudio arqueométrico no basta con analizar el metal, sino que se requiere una aproximación metodológica capaz de integrar su caracterización, la identificación de los productos de corrosión y el análisis de posibles restos orgánicos conservados.

De este modo, esta comunicación presenta una propuesta de protocolo arqueométrico integral aplicado al estudio de cepos arqueológicos de plomo, tomando como referencia la colección existente en el Museo de Cádiz. La metodología combina técnicas de análisis no destructivas o mínimamente invasivas orientadas a responder preguntas complementarias. La fluorescencia de rayos X portátil permite caracterizar la composición elemental del metal, confirmar el predominio del plomo, establecer su grado de pureza e identificar elementos minoritarios de interés tecnológico. Los resultados obtenidos confirman una composición dominada por plomo de elevada pureza, con contenidos próximos o superiores al 99 %, junto con elementos minoritarios de interés arqueométrico. La difracción de rayos X se emplea para reconocer las fases minerales presentes en las capas de alteración, aportando información sobre procesos de cloruración, sulfatación y carbonatación vinculados al ambiente marino y a la historia postdeposicional del objeto. La caracterización mineralógica ha permitido identificar fases de alteración asociadas al plomo en contexto marino, entre ellas compuestos clorurados, sulfatados y carbonatados. Esta información puede ser valiosa para clasificar colecciones descontextualizadas, en las que la composición de los productos de alteración puede informar sobre las condiciones del medio de hallazgo. Finalmente, la identificación taxonómica de restos vegetales remanentes, especialmente madera, permite avanzar en el conocimiento de las especies utilizadas para la fabricación de las anclas, así como su posible procedencia y técnicas de fabricación. Asimismo, el análisis de restos orgánicos ha evidenciado la presencia de maderas duras (Duivenvoorde, 2012; Kocabaş et al., 2025).

La integración de estas técnicas permite construir una lectura completa del cepo como objeto arqueológico complejo.

Palabras clave Cepo de plomo · Arqueometría · Fluorescencia de rayos X portátil · Difracción de rayos X · Arqueología subacuática

Referencias

Duivenvoorde, W. (2012). The Anchor of the 3rd-Century-BC Ship from Kyrenia, Cyprus: A one-armed wooden anchor with a lead-filled stock. International Journal of Nautical Archaeology, 41(2), 397-407. https://doi.org/10.1111/j.1095-9270.2012.00350.x

Kapitän, G. (1984). Ancient anchors-technology and classification. The International Journal of Nautical Archaeology, 13(1), 33-44

Kocabaş, U., Akkemik, Ü., & Asal, R. (2025). Wood species of Karaburun anchors used in archaic period ships. Archaeometry, 67(3), 520-535. https://doi.org/10.1111/arcm.13019

Leroy de la Brière, G. (2022). Les jas d'ancre en plomb en Méditerranée occidentale.(VIe siècle av. J.-C. - IVe siècle apr. J.-C.) [Thèse de doctorat, Université de Lyon]. http://www.theses.fr/2022LYSE2023/document

T2-O04 | Comunicación oral

Circulación de la obsidiana entre la población guanche (Tenerife, Canarias): análisis geoquímico y aprendizaje automático

Hernández, Cristo[a], Cañal del Río, Lucía[b], Marrero, Efraín[c], Arnay, Matilde[d], González, Emilio[e], Castilla, Álvaro[f], Vidal, Paloma[g]; Pardo ordó, Salvador[h], Gómez, Sacha[i].

[a] Grupo de Investigación PAST. Área de Prehistoria. Universidad de La Laguna. cherngom@ull.edu.es; ORCID: 0000-0002-0777-5963
[b] Departamento de Ingeniería Informática. Escuela Politécnica Superior. Universidad Autónoma de Madrid. lucia.cannal@estudiante.uam.es
[c] Grupo de Investigación PAST. PRORED. emarreros85@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2547-0095
[d] Área de Prehistoria. Universidad de La Laguna. matarnay@gmail.com; ORCID: 0000-0001-8966-1566
[e] Universidad de la Laguna. ORCID: 0009-0000-2781-0618
[f] Grupo de Investigación GEORIESGOS. Área de Geografía Física. Universidad de La Laguna. acastilb@ull.edu.es; ORCID: 0000-0002-0540-9062
[g] Grupo de Investigación SIIM. Área de Prehistoria. Universidad de La Laguna. pvidalma@ull.edu.es; ORCID: 0000-0002-5892-149X
[h] Grupo de Investigación GISPRAYA. Área de Prehistoria. Universidad de La Laguna. spardogo@ull.edu.es; ORCID: 0000-0002-1060-1526
[i] Departamento de Ingeniería Informática. Escuela Politénica Superior. Universidad Autónoma de Madrid. sacha.gomez@uam.es; ORCID: 0000-0003-2280-5021

La obsidiana es una materia prima de origen volcánico que constituyó un recurso estratégico para las comunidades guanches, entre los inicios de la era común y la conquista castellana de Tenerife a finales del siglo XV. Su aprovechamiento tecnoeconómico ocupó un lugar central en las dinámicas productivas de estas poblaciones. Esta comunicación analiza los procesos de explotación, distribución y uso de este recurso a partir del estudio geoquímico de las distintas variedades presentes en la isla y de su identificación en diversos contextos arqueológicos.

El trabajo se basa en el análisis geoquímico no destructivo, mediante DRX, de 366 muestras de obsidiana: 62 geológicas, procedentes de las principales emisiones volcánicas de Tenerife, y 304 arqueológicas recuperadas en diez yacimientos distribuidos por toda la isla. El conjunto estudiado ofrece una representación amplia de la diversidad geológica y arqueológica de las obsidianas tinerfeñas, incluyendo contextos costeros, de medianías y de alta montaña, así como secuencias estratigráficas y cronológicas bien definidas.

Uno de los principales retos metodológicos reside en la diferenciación de las obsidianas vinculadas al complejo Teide–Pico Viejo, caracterizadas por una elevada homogeneidad composicional. Para abordarlo se ha desarrollado un procedimiento exploratorio basado en algoritmos de aprendizaje automático aplicados a la composición geoquímica de las muestras, con el objetivo de evaluar su capacidad para discriminar posibles áreas de procedencia.

Los resultados muestran que el sistema de clasificación distingue de forma coherente el origen de las muestras, limitándose las confusiones a aquellos casos con composiciones geoquímicas prácticamente idénticas.

Asimismo, evidencian una circulación multifocal y jerarquizada de la obsidiana, con una clara preeminencia de enclaves como El Tabonal de los Guanches, El Tabonal Negro y Los Tabonales. En conjunto, este trabajo contribuye a definir un modelo insular robusto sobre la organización y dinámica histórica de la circulación de la obsidiana en el Tenerife prehispánico.

Palabras clave obsidiana · guanches · DRX · aprendizaje supervisado · clasificación automática

Referencias

Hernández Gómez, C. M. (2005). *Territorios de aprovisionamiento y sistemas de explotación de las materias primas líticas de la prehistoria de Tenerife* (Tesis doctoral, Universidad de La Laguna). Universidad de La Laguna, Serie Tesis Doctorales, Humanidades y Ciencias Sociales, 15

Hernández Gómez, C. M., & Galván Santos, B. (2008). Estudio geoquímico de dos centros de producción de obsidianas en la Prehistoria de Tenerife: el Tabonal de los Guanches (Icod de los Vinos) y el Tabonal Negro (Las Cañadas). *Trabajos de Prehistoria*, *65*(2), 151-168. https://doi.org/10.3989/TP.2008.08009

Hernández Gómez, C. M., Marrero Salas, E., & Arnay de la Rosa, M. M. (2024). *Patrimonio Arqueológico de Canarias: Tenerife*. Instituto Canario de Desarrollo Cultural

T2-O05 | Comunicación oral

Continuidad tecnológica y gestión de recursos pétreos en los Llanos de Magdalena, Baja California Sur, México: un estudio arqueométrico desde el Holoceno Temprano

Larios, Diana [a], Fujita, Harumi [b], Pérez, Jesús [c]

[a] Escuela Nacional de Antropología e Historia. dilc_18@yahoo.com.mx; ORCID: 0009-0003-1235-6215
[b] Instituto Nacional de Antropología e Historia. harumi_fujita@inah.gob.mx; ORCID: 0000-0001-6601-223X
[c] Universidad Autónoma de Baja California Sur. je.perez@uabcs.com; ORCID: 0009-0008-3519-7209

Esta investigación presenta un estudio arqueométrico centrado en la organización tecnológica y los modelos de abastecimiento de los grupos humanos en los sitios costeros de los Llanos de Magdalena al sur de la península de Baja California. El análisis se enfoca en la identificación de sistemas extractivos y la circulación de materias primas líticas, con especial atención en una fuente local de calcedonia y su relevancia en el conjunto tecnológico, centrándose en la reconstrucción de estrategias de aprovechamiento de recursos líticos y pétreos por parte de estos grupos que se remontan a ocupaciones datadas desde el Holoceno temprano (aproximadamente 11,000 años). A través de la caracterización mineralógica y geoquímica, se evalúa la procedencia de diversos materiales, incluyendo basalto, cuarzo, ignimbrita, andesita y toba riolítica, vinculándolos potencialmente con unidades geológicas regionales como la Comondú y la unidad Loma de la Virgen. El trabajo integra además del estudio petrográfico, el análisis de trazas de uso y los procesos de manufactura para determinar la funcionalidad de las herramientas y las estrategias de selección de rocas según sus propiedades físicas. Los resultados preliminares sugieren que los patrones de movilidad, el aprovechamiento de recursos y la adaptación tecnológica de las sociedades costeras del Pacífico, está estrechamente vinculada a una predilección para la selección de depósitos locales de calcedonia para la elaboración de ciertas herramientas punzo-cortantes debido a la evidente explotación de dichos depósitos, contrastando con la variabilidad funcional en el uso de otras materias primas de la arquitectura geológica sudcaliforniana que reconstruye la economía lítica de la región.

Palabras clave abastecimiento lítico · holoceno temprano · calcedonia · organización tecnológica · petrología

T2-O06 | Comunicación oral

Procedencia isotópica y abastecimiento metálico. La moneda provincial de Hispania a través del proyecto ECO

Martínez Chico, David [a]

[a] Universitat de València. david.martinez-chico@uv.es; ORCID: 0000-0001-9907-3020

Esta comunicación presenta el marco científico y metodológico del proyecto ECO (*Echoes of Rome: Deciphering Hispania's Coinage Origins with Lead Isotope Analysis*), centrado en el estudio de la procedencia y las dinámicas de abastecimiento del metal empleado en la moneda provincial de Hispania. Frente a una cuestión aún insuficientemente resuelta —de qué distritos mineros procedían el plomo y otros componentes metálicos de las acuñaciones cívicas hispanorromanas—, el proyecto propone una aproximación arqueométrica basada en análisis de isótopos de plomo mediante MC-ICP-MS, combinados con evidencias arqueológicas, epigráficas e históricas. La investigación contempla el análisis de unas 100 monedas de bronce procedentes de hasta 41 cecas, entre la etapa tardorrepublicana y el periodo julio-claudio, con el fin de contrastar sus firmas isotópicas con bases de datos mineralógicas contextualizadas. De este modo, se aspira a evaluar el peso de distritos tradicionales como Cartagena-La Unión y Linares-La Carolina en el suministro metálico, detectar procesos de reciclaje y mezcla, e identificar posibles cambios en las estrategias de aprovisionamiento entre emisiones y territorios. Más allá de la mera caracterización compositiva, la comunicación subraya el potencial de la arqueometría para replantear problemas históricos de primer orden, como la administración del metal, la relación entre minería y poder urbano, y las causas del final de muchas acuñaciones provinciales en Occidente. En conjunto, ECO se plantea como un modelo integrador para el estudio de la economía monetaria romana desde la convergencia entre numismática, arqueología y ciencias analíticas.

Palabras clave Arqueometría · isótopos de plomo · moneda provincial · Hispania romana · MC-ICP-MS

Referencias

Martínez Chico, D. (2026). Echoes of Rome: Deciphering Hispania's Coinage Origins with Lead Isotope Analysis. European Comission. DOI: https://doi.org/10.3030/101202281

T2-O07 | Comunicación oral

Espectroscopia Raman de reproducciones de copas de ágata para el estudio arqueométrico del Santo Cáliz de la Catedral de Valencia

Murcia-Mascarós, Sonia [a], Gallello, Gianni [a], Roldán, Clodoaldo [a], Zarzo, Manuel [b]

[a] Instituto de Ciencia de Materiales de la Universidad de Valencia, ICMUV. Sonia.mascaros@uv.es; Gianni.Gallello@uv.es; Clodoaldo.roldan@uv.es; ORCID: 0000-0001-5224-8938; ORCID: 0000-0003-3641-8815; ORCID: 0000-0001-5988-1189

[b] Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Dpto. de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad. mazarcas@eio.upv.es; ORCID: 0000-0002-8361-0554

En la Catedral de Valencia se venera desde 1437, el Santo Cáliz que supuestamente utilizó Jesús de Nazaret para instituir la Eucaristía. Según la tradición, este cáliz fue llevado por San Pedro desde Jerusalén hasta Roma, y San Lorenzo lo envió a Huesca en el año 258 Zarzo 2024.

En 1950 el profesor Beltrán, arqueólogo de la Universidad de Valencia, realizó un estudio de este Cáliz Beltrán 1984. En 2018, un grupo de investigadores, del que forma parte el laboratorio de arqueometría del ICMUV, propuso un proyecto de investigación multidisciplinar para el estudio de dicha reliquia.

Hasta el momento ha sido posible realizar dos breves sesiones de medidas (abril 2018 y octubre 2025), en las que la metodología aplicada consistió en una caracterización fotográfica y diversos análisis XRF portátil.

Desde un punto de vista mineralógico, el Santo Cáliz es un cuenco de ágata. El ágata es un tipo de cuarzo calcedonio que contiene proporciones variables de cuarzo y moganita. Aunque también podría tratarse de una cornalina que es un ágata de color rojo-marrón. La principal diferencia entre ambos es la posible coloración artificial o no del material.

Con el objetivo de optimizar los protocolos de análisis en la siguiente campaña, y discernir la naturaleza del mineral y su coloración, se solicitó a un taller de la ciudad de Khambhat, del Bufalo 2016 uno de los pocos lugares que ha mantenido la tradición de tallar vasos en piedras duras durante siglos, que fabricara algunas réplicas en cuarzo calcedonio. Algunas fueron sometidas también a tinción. La tinción no es uniforme en las bandas de calcedonia, que son casi indistinguibles en la piedra natural, pero con la tinción se vuelven más visibles.

Este estudio describe los resultados obtenidos del análisis mediante espectroscopia Raman de 8 de estos cuencos.

Palabras clave Reliquia · Raman · Valencia · Ágata · Tinción

Referencias

Zarzo, M. (2024) Clarifying Key Concerns about the Dating of Holy Relics: The Holy Chalice of the Last Supper at the Cathedral of Valencia. Heritage 2024, 7, 139–161. https://doi.org/10.3390/heritage7010007

Beltrán, A. (1984) Estudio Sobre el Santo Cáliz de la Catedral de Valencia, 2nd ed.; Instituto Roque Chabás: Valencia, Spain, 1984

del Bufalo, D. (2016). Murrina Vasa: A Luxury of Imperial Rome; L'Erma di Bretschneider: Rome, Italy, 2016; ISBN 978-88-913-0997-6. (p. 23)

T2-O08 | Comunicación oral

Metodología para la clasificación del formato tridimensional y del tamaño de grano de la industria lítica prehistórica. Aplicación al nivel 1c2 de Tito Bustillo (Asturias)

Tarriño, Antonio [a,b,c], Martín-Jarque, Sergio [c,d], Herrero-Alonso, Diego [e], Álvarez-Fernández, Esteban [c,d]

[a] Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología, Facultad de Letras, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Tomás y Valiente, s/n, E-01006 Vitoria-Gasteiz, Spain. ORCID: 0000-0002-1717-7457

[b] Grupo Consolidado de Investigación del Gobierno Vasco en Prehistoria: Evolución Humana, Cambio Climático y Adaptación Cultural en Las Sociedades Preindustriales (GIZAPRE), IT-1435-22 Vitoria-Gasteiz, Spain.

[c] Grupo de Investigación Reconocido PREHUSAL-Universidad de Salamanca, Salamanca, Spain.

[d] Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Salamanca, Calle Cervantes S/N, 37002 Salamanca, Spain. ORCID: 0000-0002-4376-4057

[e] Departamento de Historia, Arte e Xeografía, Facultade de Historia, Universidade de Vigo, Campus de Ourense, Campus Universitario As Lagoas S/N, 32004 Ourense, Spain. ORCID: 0000-0001-9013-0092

La caracterización tipométrica de las industrias líticas prehistóricas continúa careciendo de sistemas de clasificación universalmente aceptados para describir de manera objetiva tanto el formato tridimensional como el tamaño de los productos de talla. Mientras que las Ciencias de la Tierra han desarrollado escalas normalizadas para el estudio de los clastos sedimentarios, en Arqueología Prehistórica persisten importantes diferencias terminológicas y metodológicas. En este trabajo se aplica una metodología basada en el concepto de Prisma Mínimo, definido por las tres dimensiones ortogonales principales de cada pieza (longitud, anchura y espesor), que permite representar y clasificar los formatos tridimensionales mediante diagramas derivados de una proyección triangular específica (Tarriño, 2015).

La propuesta se ha aplicado a la industria lítica del subnivel 1c2 de la cueva de Tito Bustillo (Ribadesella, Asturias), adscrito al Magdaleniense inferior y caracterizado por una importante diversidad de materias primas silíceas. El análisis integra la determinación de los formatos tridimensionales y la clasificación granulométrica de los productos líticos mayores de 2 mm, permitiendo comparar de forma homogénea conjuntos elaborados sobre diferentes tipos de sílex y otras materias primas representadas en el yacimiento (Martín-Jarque et al, 2024).

Los resultados muestran que la combinación de las variables de forma y tamaño proporciona una descripción cuantitativa precisa de la estructura tipométrica de la industria, facilitando la identificación de tendencias vinculadas a los procesos de talla, la fragmentación y la selección de materias primas. Se propone, por tanto, un sistema de clasificación estandarizado que puede aplicarse a otros conjuntos arqueológicos y contribuir a mejorar la comparabilidad de los estudios tecnológicos y tecnotipológicos de las industrias líticas prehistóricas.

Palabras clave Formato Tridimensional · Prisma Mínimo · Tamaño de grano · Industria Lítica · Tito Bustillo

Referencias

Martín-Jarque, S., Vadillo, M., Tarriño, A., Herrero-Alonso, D., Aura, J.E., Jordá, J.F. & Álvarez-Fernández, E. (2024). Raw Materials and Lithic Production During the Early Magdalenian in Cantabrian Spain: Cova Rosa (Ribadesella, Asturias). Journal of Paleolithic Archaeology, 7:20. https://doi.org/10.1007/s41982-024-00185-z

Tarriño, A. (2015): A new methodology and Classification System for Describing Three-Dimensional Particle Formats: Application to Clastic Lithic Products of Archaeological and Geological Origin. Archaeometry 57(5), 928-948. https://doi: 10.1111/arcm.12142

T2-P01 | Póster

Descifrando la metalurgia del Cerro del Villar (Málaga): el abastecimiento de recursos en un enclave fenicio del sur de Iberia a partir de nuevos análisis de isótopos de plomo

C. Alanon-Ruedas[1]*, X.L. Armada[1], I. Montero-Ruiz[2], J. Suárez-Padilla[3], I. Arrechea-Marcos[4], L. Cabello-Ligero[4], R. González-Montero[4], P. Sureda[1]

[1] Instituto de Ciencias del Patrimonio, INCIPIT- CSIC (Santiago de Compostela, España).

[2] Instituto de Historia, IH- CSIC (Madrid, España).

[3] Departamento de Ciencias Históricas, Universidad de Málaga (Málaga, España).

[4] Unidad de Arqueometría, SCAI, Universidad de Málaga Málaga (Málaga, España). carmen.alanon@incipit.csic.es

El asentamiento fenicio del Cerro del Villar se encuentra en un promontorio de 12 hectáreas sobre el llano aluvial y estuárico del río Guadalhorce, (Málaga). Fundada durante la primera mitad del siglo VIII a.C., esta colonia representa uno de los mayores asentamientos fenicios arcaicos del sur peninsular y su hinterland constituye una de las primeras áreas con evidencias de una presencia fenicia estable, destacando como un enclave estratégico para comprender las dinámicas coloniales, las innovaciones mediterráneas y su impacto en las comunidades locales.

En esta contribución se presentan nuevos resultados de composición elemental y de isótopos de plomo obtenidos sobre un conjunto metalúrgico de Cerro del Villar, que incluye distintos materiales de la cadena operativa de base cobre y de plomo-plata. Entre ellos se incluyen minerales, lingotes, restos de fundición y objetos metálicos.

Asimismo, se incorporan al estudio minerales de plomo procedentes del distrito minero de Llano de la Plata (Alhaurín de la Torre, Málaga), situado en las proximidades del asentamiento. Los nuevos datos aportados sugieren el empleo de diferentes fuentes de abastecimiento, evidenciando la circulación de plomo desde el distrito minero de la Sierra de Gádor (Almería) pero también apuntan al aprovechamiento de los recursos minerales de las Cordilleras Béticas, incluyendo posiblemente los cercanos de las minas de Llano de la Plata, localizado a tan solo 14 km de Cerro del Villar. Estos análisis permiten obtener nuevas perspectivas sobre la complejidad de los circuitos de intercambio y abastecimiento en el marco de las redes comerciales fenicias durante la transición entre el Bronce Final-Edad del Hierro (siglos XI-VI a.C.).

Estos análisis isotópicos de plomo son los primeros realizados en los Servicios Centrales de Apoyo a la Investigación (SCAI) de la Universidad de Málaga, por lo que en esta contribución también se describen la instrumentación y el protocolo analítico empleados.

Palabras clave análisis de isótopos de plomo · arqueometalurgia · colonización fenicia · Península Ibérica · Edad del Hierro

T2-P02 | Póster

Caracterización arqueométrica de una falsificación de una moneda de Póstumo mediante FRX, DRX y análisis densimétrico: evidencias de una tecnología metalúrgica moderna

Bethencourt, Manuel[a], Eliseo, López-Eliso, José Manuel[b], Ciarlo, Nicolás C.[c], Moreno, Carlos[d]

[a,c,d] Instituto de Investigación Marina (Universidad de Cádiz, Puerto Real, España). manuel.bethencourt@uca.es; ORCID: 0000-0002-0488-7097; nicolas.ciarlo@uca.es; ORCID: 0000-0002-1995-6227; carlos.moreno@uca.es; ORCID: 0000-0001-6472-6044

[b] Arqueólogo y Perito de Bienes Culturales (Cádiz). jm.lopezeliso@gmail.com; ORCID: 0009-0004-3341-4223

Este estudio aborda el estudio arqueométrico de un ejemplar cuya tipología remite a las emisiones de oro (aurei) del emperador galorromano Póstumo (260-269 d.C.), introducido en el mercado numismático bajo la atribución de un denario, mediante un enfoque integrado de fluorescencia de rayos X (FRX), difracción de rayos X (DRX) y análisis físico-densimétrico. El objetivo principal ha sido determinar la naturaleza metalúrgica de la pieza y evaluar su compatibilidad con la acuñación romana del siglo III d.C. Los análisis de FRX revelaron una composición dominada por estaño (Sn) y antimonio (Sb), junto con menores proporciones de cobre (Cu) y plomo (Pb) y trazas de silicio (Si), azufre (S) y hierro (Fe). Esta firma elemental resulta incompatible con las aleaciones monetarias conocidas para el periodo romano, basadas fundamentalmente en sistemas Ag–Cu (vellón), incluso en periodos de devaluación monetaria (Butcher & Ponting, 2015). Los resultados de DRX identificaron fases cristalográficas correspondientes a Sn metálico, intermetálicos SnSb (stistaíta) y compuestos Cu6Sn5, que sugieren una aleación del periodo industrial de tipo Ashberry, una variante de peltre duro (Fesquet, 1872). Asimismo, se detectaron fases menores de cuarzo (SiO_2), sulfuro de níquel (IV) (NiS_2) y cuproespinelas, interpretadas como evidencias de procesos modernos de pulido, envejecimiento artificial y manufactura industrial (Scott, 1991). El análisis volumétrico y densimétrico mostró una discrepancia significativa entre el peso real de la pieza (3,4441 g) y el esperado para una aleación homogénea Sn–Sb, indicando una densidad efectiva superior, y que se aproxima a la que tendría una moneda similar fabricada con plata. Esta anomalía, que podría apuntar hacia una supuesta intención fraudulenta, sugiere la existencia de una estructura heterogénea compuesta por un núcleo metálico más denso recubierto por una aleación superficial de estaño-antimonio. Los resultados evidencian que la pieza consiste en una falsificación moderna o contemporánea y demuestran la utilidad de la integración metodológica FRX–DRX–densidad para el estudio arqueométrico de imitaciones de monedas antiguas.

Palabras clave Arqueometría · Numismática romana · Fluorescencia de Rayos X (FRX) · Difracción de Rayos X (DRX) · Falsificación

Referencias

Butcher, K., & Ponting, M. (2015). The metallurgy of Roman silver coinage: From the reform of Nero to the reform of Trajan. Cambridge University Press

Fesquet, A. A. (1872). Practical guide for the manufacture of metallic alloys: Comprising their chemical and physical properties, with their preparation, composition and uses. Henry Carey Baird

Scott, D. A. (1991). Metallography and microstructure of ancient and historic metals. Getty Conservation Institute

T2-P03 | Póster

Redes de producción y circulación de cobre y bronce protohistóricos en Catalunya a partir de la caracterización arqueométrica de hallazgos subacuáticos

Fernàndez Molina, Gerard [a], Rovira Hortalà, M. Carme[b], Geli Mauri, Rut[c], Montero-Ruiz, Ignacio[d].

[a] Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, Institut d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona. gfernandez@ub.edu; ORCID: 0000-0002-9985-1782

[b] Museu d'Arqueologia de Catalunya-MAC. crovirah@gencat.cat; ORCID: 0000-0002-6053-9361

[c] Centre d'Activitats Subaquàtiques de Catalunya-CASC. rutgeli@gencat.cat; ORCID: 0000-0001-7263-5070

[d] Instituto de Historia (CSIC). ignacio.montero@cchs.csic.es; ORCID: 0000-0003-0897-1031

En las aguas litorales de Alcanar (Baix Ebre, Tarragona) se han efectuado hallazgos de materiales metálicos de base cobre protohistóricos muy remarcables: tres lingotes del tipo torta planoconvexa y un hacha de cubo que han pasado a las colecciones del Museu d'Arqueologia de Catalunya (MAC) una vez restaurados en el laboratorio del Centre d'Activitats Subaquàtiques de Catalunya (CASC). Este centro también ha llevado a cabo trabajos arqueológicos de prospección en la zona, para tratar de determinar si estos objetos indicarían la presencia de un pecio o de algún yacimiento de hábitat.

Todos ellos han sido objeto de diversos estudios arqueométricos. En primer lugar, los lingotes fueron sometidos a estudios de composición mediante espectrometría de masas con fuente de plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) (Montero-Ruiz *et al*., 2011) y de proveniencia del metal a través del análisis de isótopos de plomo (MC-ICP-MS) (Sureda 2020). Más recientemente, el hacha se analizó por fluorescencia de rayos X (FRXp-ED) e isótopos de plomo (MC-ICP-MS) en el marco de la tesis doctoral de uno de nosotros (Fernàndez Molina 2025) y al amparo de los proyectos "Arqueometalurgia de la Península Ibérica" y "Cambios y continuidades culturales en el prelitoral catalán durante la prehistoria reciente" (PID2024-156954NB-I00), lo que ha permitido hacer una revisión de todo el conjunto y actualizar su interpretación.

Los resultados muestran la circulación de metal con distintos orígenes, lo que lleva a abordar la problemática de su presencia en esta zona meridional de Catalunya y el alcance de las conexiones con los yacimientos peninsulares terrestres, tanto de ocupación como de explotación minero-metalúrgica, que puedan aportar una visión de la circulación del metal en bruto y manufacturado entre el bronce final y la primera edad del hierro en el Mediterráneo occidental.

Palabras clave Arqueometalurgia · Bronce Final · fluorescencia de rayos X (FRXp) · análisis de isótopos de plomo (MC-ICP-MS) · noreste peninsular

Referencias

Fernàndez Molina, G. (2025). *Contribució a la circulació i intercanvi del coure i bronze a Catalunya durant el Bronze final i la primera Edat del Ferro. Noves aportacions tipo-cronològiques, isotòpiques i de composició elemental*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona. Disponible en: http://hdl.handle.net/10803/696850

Montero-Ruiz, I., Rovira Hortalà, M. C., Renzi, M., Murillo-Barroso, M., Hunt, M., Gener, M. & Castanyer, P. (2011). "Lingotes plano-convexos de cobre en la primera mitad del I milenio a. C. en la península ibérica". En: Homenaje a D. Manuel Santonja Alonso. *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, 46, pp. 99-120

Sureda, P. (2020). "Metallic encounters in the Balearic Islands: An approach to Western Mediterranean trade dynamics in the 'global' Late Bronze Age". *Quaternary International*, 550, pp. 130-146. DOI: https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.04.001

T2-P04 | Póster

Nuevos datos arqueométricos del depósito de metales del bronce final de Sant Martí d'Empúries (L'Escala, Girona)

Fernàndez Molina, Gerard [a], Santos Retolaza, Marta [b]

[a,b] iD. gfernandez@ub.edu; ORCID: 0000-0002-9985-1782; msantosr@gencat.cat; ORCID: 0000-0002-1542-9040

Las excavaciones en Sant Martí d'Empúries (L'Escala, Girona) efectuadas en 1998 por el Museu d'Arqueologia de Catalunya sacaron a la luz un depósito de objetos metálicos que venía a confirmar, junto a otros restos, la primera ocupación durante el bronce final (fase IIIa, s. XI-IX a. C.) del promontorio litoral donde siglos después tendría lugar el establecimiento del *emporion* foceo en el siglo VI a. C. (Castanyer et al, 2011, p. 58).

El depósito está compuesto por once piezas de bronce, entre las que figuran cinco hachas de talón, un hacha de aletas, un cincel, parte del mango de una hoz y otros restos fragmentarios. El conjunto fue objeto de un primer estudio (Santos 2009) donde se presentaron los resultados de composición elemental. En este se destacó la relación tipológica de las piezas con el sureste francés, evidenciando el estrecho marco de relaciones entre las poblaciones de ambos lados de los Pirineos.

Este estudio arqueometalúrgico trata de profundizar en el conocimiento del depósito e incidir en el significado que tuvo en la realidad indígena del territorio. Para ello se ha efectuado el análisis de cuatro piezas por fluorescencia de rayos X (FRXp) e isótopos de plomo (MC-ICP-MS), bajo el amparo del proyecto "Arqueometalurgia de la Península Ibérica", con el objetivo de caracterizar su composición elemental y el origen del metal.

Los resultados muestran la existencia de dos fuentes de abastecimiento que vinculan las piezas con mineralizaciones del sur de la Península Ibérica. Estos datos son significativos ya que, por un lado, atestiguan la disociación entre el origen tipológico de las piezas y la proveniencia del metal, sugiriendo que este no habría circulado como objetos manufacturados, y por otro, mostrarían la existencia de redes de intercambio de escala suprarregional, de las que todavía se desconocen los mecanismos que permiten su articulación.

Palabras clave Arqueometalurgia · Bronce Final · fluorescencia de rayos X (FRXp) · análisis de isótopos de plomo (MC-ICP-MS) · noreste peninsular

Referencias

Castanyer, P., Santos M. & Tremoleda, J. (2011). Darreres recerques sobre la gènesi de l'enclavament grec d'Empòrion. *Empúries*, 56 (2009-2011), 55-73

Santos, M. (2007). Un depósito metálico en el poblado del Bronce Final de Sant Martí d'Empúries. In J. Celis Sánchez, G. Delibes de Castro, J. Fernández Manzano & I. Grau Lobo (Eds.). El hallazgo leonés de Valdevimbre y los depósitos del Bronce Final atlántico en la Península Ibérica. Estudios y Catálogos. Museos de Castilla y León, 17 (pp. 298-302). León: Instituto Leonés de Cultura

T2-P05 | Póster

Caracterización arqueométrica la ceca de Treveri (Tréveros) del Tesoro de Tomares

Gómez-Tubío, Blanca[a], Pliego, Ruth[b], Alcaide Ramírez, María[c], Respaldiza, Miguel Ángel[d]

[a] Centro Nacional de Aceleradores/ Dpto. Física Aplicada III, E.T.S.I, Universidad de Sevilla. tubio@us.es; ORCID: 0000-0002-2061-3678

[b, c] Dpto. Prehistoria y Arqueología, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Sevilla. rpliego@us.es; ORCID: 0000-0003-2125-3974; malcaide2@us.es; ORCID: 0000-0002-6116-3028

[d] Centro Nacional de Aceleradores/ Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Física, Universidad de Sevilla. respaldiza@us.es; ORCID: 0000-0001-6048-7621

La ceca de Treveri es conocida como uno de los centros productores galo-britanos más importantes durante la Tetrarquía, desempeñando un papel esencial dentro de la producción monetaria tras la reforma de Diocleciano en el 294 d.C.

Este estudio presenta el análisis arqueométrico de 696 *nummi* –moneda de vellón y plata incorporada en la reforma de Diocleciano– procedentes del Tesoro de Tomares. Las monedas emitidas entre 294-312 d.C. han sido analizadas mediante el análisis por espectrometría de fluorescencia de rayos X (XRF), técnica no destructiva, para caracterizar la composición metálica y conocer la evolución del taller

El objetivo de esta investigación es definir las dinámicas de fabricación y el desarrollo de la moneda durante este periodo marcado por sucesivas reducciones de peso y fluctuaciones en la ley de plata, el estudio pretende esclarecer el comportamiento de la ceca de Tréveris ante los cambios políticos y administrativos durante la Tetrarquía. Los resultados aportan información esencial sobre la estabilidad metalúrgica de sus *officinae* y la seriación cronológica de sus emisiones, reafirmando al Tesoro de Tomares como una fuente indispensable para la comprensión de la historia económica del s. IV d.C.

Palabras clave Treveri · nummi · XRF · taller · Tetrarquía

T2-P06 | Póster

Caracterización no invasiva de la escultura de Mercurio del Alcázar de Sevilla mediante CT y XRF

Gómez-Morón, A.[a], Ager, F.J.[b], Respaldiza, M.A.[c], Gómez-Tubio, B.[d] Ortega-Feliu, I.[e] y Vendrell, M.[f]

[a] Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, Sevilla/Dpto.Sistemas Físicos, Químicos y Naturales. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla. mariaa.gomez.moron@juntadeandalucia.es; ORCID: 0000-0001-5637-996X

[b] Centro Nacional de Aceleradores, Sevilla/ Dpto. de Física Aplicada I, E.U.P.Universidad de Sevilla. fjager@us.es; ORCID: 0000-0002-8497-1124

[c] Centro Nacional de Aceleradores, Sevilla/ Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Física, Universidad de Sevilla. respaldiza@us.es; ORCID: 0000-0001-6048-7621

[d,e] Centro Nacional de Aceleradores, Sevilla/ Dpto. Física Aplicada III, E.T.S.I, Universidad de Sevilla. tubio@us.es; ORCID: 0000-0002-2061-3678; iofeliu@us.es; ORCID: 0000-0001-9265-1377

[f] Patrimoni 2.0, Barcelona. marius@fempatrimoni.cat; ORCID: 0000-0002-9097-9528

Este trabajo presenta una metodología no invasiva para el estudio tecnológico y estructural de la escultura renacentista de Mercurio situada en el Estanque de Mercurio del Real Alcázar de Sevilla. La obra, diseñada por Diego de Pesquera y fundida en 1576 por Bartolomé Morel, ha sido investigada mediante la combinación de tomografía computarizada gamma (γ-TC) con fuente de ^60Co y análisis portátil de fluorescencia de rayos X (pXRF), en el marco de una colaboración entre el Centro Nacional de Aceleradores (CNA) y Patrimoni 2.0.

La interpretación de los datos tomográficos ha permitido identificar el empleo de la técnica de fundición a la cera perdida indirecta, evidenciada por la morfología hueca de la figura y la uniformidad del espesor de las paredes de bronce. Asimismo, las imágenes radiográficas han revelado la presencia de una estructura interna de refuerzo, probablemente de hierro, destinada a garantizar la estabilidad mecánica de la escultura. Los resultados muestran también diferentes uniones de fundición y soldadura, especialmente en la zona posterior y en la pierna derecha, así como áreas localizadas de mayor porosidad asociadas a los procesos térmicos de ensamblaje.

El análisis composicional mediante pXRF, realizado a lo largo de un perfil vertical de la escultura, evidencia variaciones significativas en la concentración de plomo. La distribución observada —con mayores contenidos en cabeza y pies y menores en la zona central— respalda la hipótesis de una fabricación en al menos dos grandes secciones posteriormente ensambladas mediante soldadura.

La integración de técnicas de imagen y análisis elemental demuestra el potencial de los métodos no destructivos para la caracterización tecnológica de esculturas metálicas históricas. Los resultados obtenidos aportan nueva información sobre los procedimientos de fundición empleados en talleres renacentistas sevillanos y constituyen una base relevante para futuras estrategias de conservación y preservación del patrimonio escultórico.

Palabras clave CT · pXRF · fundición de bronce · Mercurio · Alcázar de Sevilla

Referencias

Bourgarit, D., et al. (2025). Guidelines for the technical examination of bronze sculpture. Getty Publications

Gómez Morón, A., Millán-Callado, M. A., García-Zamora, E., Sánchez Canseco, A., Respaldiza, M. A., Ager, F., Asín Lozoya, S., Rodríguez Segovia, C., & Ojeda Calvo, R. (2022). Estudios no invasivos mediante gammagrafías y CT aplicados a la intervención de los dos efebos romanos de Pedro Abad (Córdoba). En XIV Congreso Ibérico de Arqueología, Tarragona, España, octubre de 2022

Lang, J. (2005). Metals. En J. Lang & A. Middleton (Eds.), Radiography of cultural material. Butterworth-Heinemann

T2-P07 | Póster

Estudio de la orfebrería púnica de Cádiz mediante un equipo portátil de micro-XRF

Ortega-Feliu, Inés [a], Gómez-Tubío, Blanca [b], Ager, Francisco José [c], Respaldiza, Miguel Ángel [d], Scrivano, Simona [e], de la Bandera, María Luisa[f]

[a, b] Dpto. Física Aplicada III, E.T.S.I, Centro Nacional de Aceleradores, Universidad de Sevilla. iofeliu@us.es; ORCID: 0000-0001-9265-1377; tubio@us.es; ORCID: 0000-0002-2061-3678

[c] Dpto. Física Aplicada I, E.U.P, Centro Nacional de Aceleradores, Universidad de Sevilla. fjager@us.es; ORCID: 0000-0002-8497-1124

[d] Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Física, Centro Nacional de Aceleradores, Universidad de Sevilla. respaldiza@us.es; ORCID: 0000-0001-6048-7621

[e] Centro de Investigación Tecnológica e Innovación-Laboratorio de Rayos X, Universidad de Sevilla. simonascrivano@us.es; ORCID: 0000-0002-1205-8563

[f] Dpto. Prehistoria y Arqueología, Universidad de Sevilla. lbandera@us.es

Un conjunto de joyas púnicas datadas entre los siglos V y IV a.C. que fueron halladas en diferentes yacimientos funerarios de la ciudad de Cádiz y depositadas en el Museo de la misma ciudad, se han analizado mediante un equipo portátil de microfluorescencia de rayos X. Para poder mejorar la detección de paladio y otros elementos del grupo del platino se utilizó en el detector un filtro de Zn de 20 µm de espesor con la finalidad de atenuar los rayos X del oro, de manera que el sistema cuenta con dos detectores que recogen la información simultáneamente.

Los resultados han permitido la caracterización de las aleaciones, la cuantificación de un elemento traza del grupo platinoide, el paladio, y la identificación de algunos puntos de soldadura empleados en el proceso de fabricación. Las aleaciones utilizadas en la elaboración de estas joyas se caracterizan principalmente por tener bajos contenidos de cobre y la mayoría de las muestras presentan concentraciones de oro entre 88% y 99%. No todas las muestras tienen paladio, al menos por encima del límite de detección de la técnica, y las que lo tienen llegan a alcanzar hasta el 1.1% en peso. Las técnicas de soldadura que han sido identificadas incluyen cambios en la plata y también en el cobre con respecto a las piezas a soldar.

Palabras clave análisis no destructivo · orfebrería púnica · soldadura · paladio · XRF

Referencias

Ortega-Feliu, Inés; Gomez-Tubio, Blanca Maria; Scrivano-, Simona; Ager, Francisco J.; Bandera-Romero, Maria Luisa De La; M. A. Respaldiza, (2020), Palladium analysis in gold items from Punic jewellery (Cádiz, Spain)

Radiation Physics and Chemistry. Vol: 167. Pág. 108239-108245. http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2019.03.043

Scrivano-, Simona; Ruberto, Chiara; Gomez-Tubio, Blanca Maria; Mazzinghi, Anna; Ortega-Feliu, Inés; Ager, Francisco J.; Laclavetine-, Kilian; Giuntini, Lorenzo; M. A. Respaldiza, (2017) In-situ non-destructive analysis of Etruscan gold jewels with the micro-XRF transportable spectrometer from CNA. Journal of Archaeological Science: Reports. Vol: 16. Pág. 185-193. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.09.032

Scrivano-, Simona; Gomez-Tubio, Blanca Maria; Ortega-Feliu, Inés; Ager, Francisco J.; Paúl-Escolano, Antonio; M. A. Respaldiza (2017), Compositional and microstructural study of joining methods in archaeological gold objects. X-Ray Spectrometry. Vol: 46. Pág. 123-130. DOI 10.1002/xrs.2738

Bandera-Romero, Maria Luisa De La; Ortega-Feliu, Inés; Gomez-Tubio, Blanca Maria; Ontalba-Salamanca, Maria Angeles; M. A. Respaldiza (2010) Caracterización del taller de orfebrería de "Gadir" mediante técnicas de análisis nucleares. Mainake. Vol: XXXII. Pág. 37-59

T2-P08 | Póster

Estudio arqueométrico de la cadena productiva de la Real Fábrica de Municiones de Eugi

Ruiz-Ardanaz, Iván [a], de Soto, Isabel Sonsoles [b], Zalakain, Iñaki [c], Labé, Francisco [d], Sánchez, Ana Carmen [e], Berlanga, Carlos [f]

[a] Instituto de Investigación Social Avanzada, Universidad Pública de Navarra. iruiz.23@alumni.unav.es; ORCID: 0000-0003-4695-3387

[b] Instituto de Innovación y Sostenibilidad en la Cadena Agroalimentaria, Universidad Pública de Navarra. isabelsonsoles.desoto@unavarra.es; ORCID: 0000-0002-4681-5892

[c, f] Instituto de Materiales Avanzados y Matemáticas, Universidad Pública de Navarra. inaki.zalakain@unavarra.es; ORCID: 0000-0002-5487-8746; carlos.berlanga@unavarra.es; ORCID: 0000-0002-7069-3768

[d] Técnico en Arqueología y Codirector de la Intervención arqueológica en la Real Fundición de Eugi. paco.labe@gmail.com

[e] Técnica en Arqueología y Codirectora de la Intervención arqueológica en la Real Fundición de Eugi. anacarmen.sanchez.delgado@gmail.com

La Real Fábrica de Municiones de Eugi (Navarra) fue uno de los principales complejos siderúrgicos del norte de la península ibérica entre 1766 y 1794. Su producción estuvo destinada al abastecimiento de la Armada española, principalmente mediante balas de cañón y proyectiles huecos de fragmentación.

Este trabajo tiene como objetivo reconstruir la cadena operativa de fabricación de municiones mediante la caracterización de materiales procedentes de todas las fases del proceso, desde la extracción de la mena hasta la obtención de los proyectiles. El estudio se basa en un conjunto excepcional de muestras conservadas tras el abandono apresurado de las instalaciones durante la Guerra de la Convención (1794), incluyendo materiales procedentes del interior de un alto horno hallado intacto y sin vaciar. La investigación combina microscopía óptica, metalografía, SEM-EDS, análisis termogravimétrico, difracción y fluorescencia de rayos X, e ICP-MS.

Los resultados preliminares indican que la materia prima estaba constituida por oxihidróxidos y óxidos de hierro (mayoritariamente hematita). La mena era calcinada en las proximidades de las minas para eliminar humedad y transformar los oxihidróxidos en óxidos de hierro. Seguidamente era transportado a los altos hornos de Eugui, donde se procesaba junto con carbón vegetal (combustible y agente reductor) y piedra dolomía (agente escorificante). El producto final, los proyectiles de cañón, presentan una microestructura característica de fundición blanca (5% C) con presencia de grafito laminar.

La mena de hierro mostró un contenido en fósforo de 0,7-2,1%. Este alto contenido se identificó en todas las muestras del proceso productivo, incluidos los proyectiles. La presencia de steadita (Fe3P) y el alto contenido en carbono provocaba que los proyectiles fuesen frágiles y se fragmentasen fácilmente generando metralla. Se propone que la elección de Eugi pudo estar condicionada por la abundancia de minerales de hierro y fósforo.

Palabras clave steadita · fundición blanca · arqueometalurgia · fundición de hierro · municiones

Referencias

Labé Valenzuela, F., & Sánchez Delgado, A. C. (2024). Real Fábrica-fundición de municiones de Eugi: intervención arqueológica 2023. Trabajos de Arqueología Navarra, 35, 249–259. https://doi.org/10.35462/tan35.13

Labé Valenzuela, F., Sánchez Delgado, A. C., & Diéguez Uribeondo, I. (2024). Los hornos altos de las Reales Fundiciones de Eugi y Orbaizeta. En J. Martínez Sarasate, J. Andreu Pintado y M. J. Peréx Agorreta (Coords.), Del registro arqueológico al museo: el camino de la Historia. Estudios en homenaje a Mercedes Unzu Urmeneta (pp. 379–394). EUNSA

T3

BioArqueología, Paleo-ambiente y Datación

Bioarqueologia, paleoambiente e datação

Reconstrucción biológica y ambiental a partir de restos orgánicos y sedimentos: restos humanos y faunísticos, arqueobotánica, análisis isotópicos y biomoleculares, y métodos de datación absoluta y relativa, del radiocarbono a la luminiscencia.

15 comunicaciones orales · 3 pósters

T3-O01 | Comunicación oral

La gestión de los rebaños del Calcolítico precampaniforme en Humanejos (Parla, Madrid) a partir del esmalte dental

Aguilar-Molina, Laura[a], Valenzuela-Lamas, Silvia[b], Pena-González, Leopoldo David[c], Delgado-Huertas, Antonio[d], Estaca-Gómez, Verónica[e], Paulos-Bravo, Rodrigo[f], Flores-Fernández, Raúl[g], Herrero-Corral, Ana Mercedes[h], Garrido-Pena, Rafael[i], Yravedra Sainz de los Terreros, José[j]

[a] Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Barcelona. laguilmo109@alumnes.ub.edu; ORCID: 0009-0004-7730-9759

[b] IMF-CSIC. svalenzuela@imf.csic.es; ORCID: 0000-0001-9886-0372

[c] GRC Geociències Marines, Universidad de Barcelona. lpena@ub.edu; ORCID: 0000-0001-6414-6293

[d] IACT-CSIC. antonio.delgado@csic.es; ORCID: 0000-0002-7240-1570

[e, f] Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Universidad Complutense de Madrid. vestaca@ucm.es; ORCID: 0000-0003-1598-7672; rpaulos@ucm.es; ORCID: 0000-0001-9335-7890

[g] Arqueólogo territorial de la Junta de Castilla y León, raul.florescyl.es. ORCID: 0000-0003-3384-2055

[h] IH-CSIC. ana.herrero@cchs.csic.es; ORCID: 0000-0003-3536-1108

[i] Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad Autónoma de Madrid. rafael.garrido@uam.es; ORCID: 0000-0001-8263-2949

[j] Centro de Apoyo a la Investigación (CAI) de Ciencias de la Tierra y Arqueometría, Universidad Complutense de Madrid. jyravedr@ucm.es; ORCID: 0000-0002-4323-3379

El yacimiento de Humanejos (Parla, Madrid) presenta evidencias de ocupación doméstica y funeraria de distintas cronologías, entre las que destaca la necrópolis de la Edad del Cobre. En esta comunicación se exponen los resultados de un análisis exploratorio multi-isotópico que ofrece datos inéditos sobre las prácticas de alimentación y movilidad del ganado durante el Precampaniforme en la Meseta Central, un aspecto apenas conocido para esta cronología.

El muestreo incluye el análisis secuencial del esmalte dental de 6 caprinos (*Ovis aries*/*Capra hircus*) y 3 bovinos (*Bos taurus*) procedentes del relleno de amortización de las tumbas del Calcolítico Inicial y Medio (ca. 3300 – 2500 BCE), y su caracterización isotópica de estroncio ($^{87}Sr/^{86}Sr$), oxígeno ($\delta^{18}O$) y carbono ($\delta^{13}C$). Los resultados preliminares de este análisis sugieren una dieta principalmente basada en plantas C3 propias del un clima árido y mediterráneo, así como de vegetación xerófila y halófita. Asimismo, también se encuentran indicios de una intervención antrópica en la alimentación del ganado, mediante la aportación de forrajes durante las estaciones frías, o bien el traslado de algunos rebaños a zonas más húmedas durante las estaciones más cálidas (movilidad vertical o trasterminancia). Además, el estudio de la movilidad sugiere el intercambio de ganado entre comunidades distantes geográficamente entre sí, ya que un bovino y un caprino del Calcolítico Inicial registran valores de estroncio $^{87}Sr/^{86}Sr$ distintos a los documentados en Humanejos y sus inmediaciones.

Este estudio supone un avance relevante en el conocimiento de la gestión ganadera en la Edad del Cobre en la Meseta Central, ya que presenta el primer análisis sistemático de isótopos estables en el esmalte dental de la fauna doméstica para esta cronología. Los resultados documentan prácticas inéditas, abriendo nuevas perspectivas de investigación sobre la ganadería en el Precampaniforme del centro peninsular.

Palabras clave Calcolítico · ganadería · isótopos estables · Zooarqueología

T3-O02 | Comunicación oral

Los bosques de Albacete durante la Edad del Bronce

Badal García, Ernestina[a], Martín Morales, Concepción[b], Ruíz-Alonso, Mónica[c]

[a] PREMEDOC-GIUV2015-213, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga. Universitat de València, Av. Blasco Ibáñez 28, 46010 València. iD. Ernestina.badal@uv.es; ORCID: 0000-0002-8296-1870

[b] Codirectora de las excavaciones realizadas en el Acequión entre 1985 y 1989. concepcionmartinmorales@gmail.com

[c] Grupo de Investigación Arqueología Medioambiental, Instituto de Historia, Centro de Ciencias Humanas y Sociales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C/Albasanz 26-28, 28037 Madrid. iD. moruizalonso@hotmail.com; ORCID: 0000-0002-7794-4451

El poblado de El Acequión (Albacete) se excavó en los años 80 del siglo XX, la secuencia cultural muestra tres fases de ocupación durante la Edad del Bronce y restos de menor importancia de época ibérica (Fernández Miranda et al. 1990). Ocupa una extensión de unos 3.800 m2, de la Edad del Bronce alberga dos recintos de muralla concéntricas que delimitan la zona central del asentamiento, donde se ubican las estructuras de habitación, zonas de paso, vertederos, etc. Desde el inicio de la excavación se recogieron sistemáticamente carbones y maderas para su identificación botánica, por medio de la anatomía de la madera. Se distinguió entre: A) leña o madera de combustión, de los que se han identificado 6513 restos por su anatomía vegetal y B) madera de construcción que se identificaron 154 vigas y postes (Badal et al, 2025). Todo el material identificado botánicamente son restos del fuego, es decir, está carbonizado y procede del fuego doméstico o de los incendios que asolaron el poblado de El Acequión, en ambos casos son fruto de las actividades humanas.

El conjunto de los restos vegetales identificados ofrece una información muy precisa sobre la diversidad de los bosques de la Edad del Bronce en Albacete. Carrascales y robledales eran utilizados para la extracción de leña para fuego y usos cotidianos de los habitantes del poblado. Sin embargo, para la construcción de las cabañas tenían una clara predilección por los robles para postes y vigas. Los pinares apenas tienen relevancia en los usos, esto se puede correlacionar con extensiones reducidas en la zona de este tipo de formación forestal.

Palabras clave Edad del Bronce · Antracología · Madera de construcción · Fuego · Bosques ibéricos

Referencias

Fernández-Miranda, M., Fernández-Posse, Mª. D. & Martín Morales, C. (1990). Un área doméstica de la Edad del Bronce en el poblado de El Acequión (Albacete). *Archivo de Prehistoria Levantina* XX, 351-362

Badal García, E., Ruiz-Alonso, M & Martín Morales, C (2025). Usos y gestión de los recursos forestales en el poblado de El Acequión (Albacete). La leña y la madera. En Luis Benítez de Lugo (ed.) Investigaciones arqueológicas en la motilla 'El Acequión' (Albacete). 1985-2024. Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel". http://doi.org/10.37927/978-84-10056-40-4

T3-O03 | Comunicación oral

Restos biológicos desafiando narrativas convencionales del México Antiguo

Carreón, Emilie[a],

[a] Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México. ORCID: 0000-0003-1519-6475

Los restos biológicos están trastornando cada vez más las narrativas históricas, evolutivas y antropológicas establecidas. El estudio científico de restos biológicos, en este caso óseos humanos, recuperados en contextos arqueológicos, que utiliza métodos de la antropología física, revela que aproximadamente el 21.43% de los cráneos de las empalizadas de cráneos tzompantli eran de mujeres. La información aporta a la comprensión más completa de las prácticas sociales y religiosas vinculadas al sacrificio humano ligado a las empalizadas de cráneos. A partir de los datos que ofrecen las ciencias duras mostrando inequívocamente que un porcentaje de los cráneos que cargan son de mujer, se le presenta en un campo donde tradicionalmente se le ha invisibilizado. Fundada en el cráneo localizado en el centro del juego de pelota de Santa Rosa, Chiapas, la presentación reflexiona alrededor de nuestra comprensión de datos osteológicos y arqueológicos, y las ramificaciones de la identificación del sexo de restos humanos (cráneos). Muestra que, en el México prehispánico, las empalizadas de cráneos se relacionan con ceremonias solares y mitos de creación en los que las mujeres tienen un papel central.

Palabras clave Arqueología · Antropología física · Sacrificio humano · Tzompantli · Mujeres

T3-O04 | Comunicación oral

¿Harinas de un mismo costal? Metodología para el estudio de panes y otros preparados de cereal en la Edad del Hierro

Chulvi-Escribà, Carmen [a], Carrión Marco, Yolanda [a], Pérez-Jordà, Guillem [a], Arranz-Otaegui, Amaia [b], González-Carretero, Lara [c]

[a] Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història antiga (Universitat de València). carmen.chulvi@uv.es; ORCID: 0009-0007-8571-4377; yolanda.carrion@uv.es; ORCID: 0000-0003-4064-249X; guillem.perez@uv.es; ORCID: 0000-0003-1459-0219

[b] Department of Geography, Prehistory and Archaeology, University of the Basque Country, Vitoria-Gasteiz, Spain. amaia.arranzo@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-8314-7870

[c] BioArCh, Department of Archaeology, University of York, United Kingdom. lara.gonzalezcarretero@york.ac.uk

En los últimos años, el análisis de restos carbonizados de preparados a base de cereal ha pasado a ser un campo de estudio clave para comprender la preparación, el consumo y el simbolismo de diferentes tipos de panes en las sociedades del pasado, así como el componente cultural que rige este proceso de elaboración.

En este trabajo se presentan los resultados preliminares obtenidos a partir de nuevas metodologías para el estudio de este tipo de restos, recuperados en diversos yacimientos de la Edad del Hierro del sureste peninsular, las Islas Baleares y Cerdeña, tanto en contextos domésticos como funerarios.

Los fragmentos se obtuvieron mediante la flotación sistemática del sedimento y posterior triado bajo microscopio binocular.

El estudio se basa en el análisis de la microestructura de dichos fragmentos, siendo clave su observación mediante microscopía electrónica de barrido (MEB), lo que permite reconocer tejidos diagnósticos —como células del pericarpio, capas de aleurona o fragmentos de glumas, entre otros—.

La integración de criterios macroscópicos y microestructurales establecida por diversos autores ha permitido constituir una tipología estandarizada de matrices, ofreciendo un marco de trabajo replicable para el estudio de preparados cerealísticos en otros conjuntos arqueológicos, pudiendo en algunas ocasiones indagar en la fermentación de algunos de estos fragmentos. Asimismo, estos criterios pueden ponerse en relación con diferentes prácticas de procesado de los cereales o sistemas de cocinado, así como con la posible existencia de tradiciones diferenciadas entre el pan cotidiano y el destinado a contextos rituales.

Palabras clave Arqueobotánica · metodología · procesado cerealísticio · Edad del hierro

Referencias

Arranz-Otaegui, A., González Carretero, L., Ramsey, M. N., Fuller, D. Q., & Richter, T. (2018). Archaeobotanical evidence reveals the origins of bread 14,400 years ago in northeastern Jordan. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115, 31, 7925-7930

Dickson, C.A., 1987. The identification of cereals from ancient bran fragments. Circaea 4, 95–102

González Carretero, L. (2020). *On the origins of bread cultures in the Near East: A new archaeobotanical study of charred meals and cooking practices from Neolithic Çatalhöyük (Turkey) and Jarmo (Iraqi Kurdistan)* [Unpublished doctoral thesis] University College London

Heiss, A. G., Jakobitsch, T., Wiesinger, S., & Trebsche, P. (2021). Dig out, Dig in! Plant-based diet at the Late Bronze Age copper production site of Prigglitz-Gasteil (Lower Austria) and the relevance of processed foodstuffs for the supply of Alpine Bronze Age miners. *PLOS ONE*, 16(3), e0248287

Heiss, A., 2014. Ceremonial Foodstuffs from Prehistoric Burnt-Offering Places in the Alpine Region, in: Chevalier, A., Marinova, E., Peña-Chocarro, E. (Eds.), *Plants and People: Choices and Diversity through Time*. Oxbow Books, Oxford, pp. 343–353. DOI: 10.13140/2.1.2776.5767

Holden, T., 1990. Transverse cell patterns of wheat and rye bran and their variation overthe surface of a single grain. Circaea 6, 97–104

T3-O05 | Comunicación oral

El registro textil de Bayra (Vera, Almería, ss. XV-XVI): caracterización arqueométrica de fibras mediante SEM

Garrido López, Jorge [a], González Oliva, Irene[b], Dorado Alejos, Alberto[c]

[a] Contratado Postdoctoral - Puente Plan Propio de la Universidad de Granada. Departamento de Historia Medieval y Ciencias y Técnicas Historiográficas. Cc. jorgegarr@ugr.es; ORCID: 0000-0001-7276-8025

[b] Contratada Predoctoral – FPI. Departamento de Historia Medieval y Ciencias y Técnicas Historiográficas. Universidad de Granada. Cc. igoliva@ugr.es; ORCID: 0009-0001-6184-5774

[c] Profesor Ayudante Doctor. Laboratorio singular de Arqueometría. Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada. Cc. doradoalejos@ugr.es; ORCID: 0000-0003-0351-7550

El yacimiento arqueológico de Bayra (Vera, Almería) ofrece un contexto privilegiado para el estudio de la cultura material de una ciudad en el sureste peninsular en un período marcado por la transición entre el mundo nazarí y la Modernidad (siglos XV-XVI) (Alonso Valladares y García Porras, 2024). Entre los materiales recuperados en las distintas campañas de excavación llevadas a cabo en el marco del *Proyecto General de Investigación Bayra* (Ayuntamiento de Vera y Grupo PRINMA UGR), destaca un notable conjunto de restos textiles caracterizado por su variedad: fragmentos carbonizados de esteras y suelas de alpargatas, piezas adheridas a elementos metálicos de adorno personal y equipamiento militar, como brigantinas.

En esta comunicación se expondrán los resultados del análisis técnico del conjunto textil y avanzaremos una caracterización morfológica de las fibras conservadas mediante el empleo de microscopía electrónica de barrido (SEM). En estos contextos, el uso de SEM nos permite discriminar entre fibras de origen vegetal y animal, así como afinar su identificación y evaluar la degradación de estas (Greaves y Saville, 1995).

La identificación de la complejidad técnica y fibras usadas en los tejidos hallados se propone como aproximación a la dimensión material de lo textil, frecuentemente abordada desde el análisis de la documentación escrita. Lejos de constituir un fin en sí mismo, dicha aproximación supone un instrumento más para conocer las elecciones productivas y de consumo (recursos movilizados, tecnología aplicada y necesidades) de un contexto urbano bajomedieval como el de Bayra (Andersson *et al*, 2010).

Palabras clave Producción textil · SEM · al-Andalus · Bayra · s. XIV

Referencias

Alonso Valladares, M. y García Porras, A. (2024). "Proyecto de investigación Bayra. Un plan de recuperación integral para una ciudad medieval", en J. Molero García, D. Gallego Valle y M. A. Bru Castro (coords.) *Paisajes fortificados en la Historia. V Congreso Internacional de Castellología, homenaje al Dr. Amador Ruibal Rodríguez* (737-747). Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado de https://ruidera.uclm.es/entities/publication/56c4a9ee-2c77-495d-bbe8-7db41ceee477

Greaves, P. H. y Saville, B. P. (1995). *Microscopy of Textile Fibres* (1st ed.). Londres, Reino Unido: Garland Science

Andersson, E., Margarita, K., Gleba, M. y Slaks, I. (2010). Old Textiles – New Possibilities. European Journal of Archaeology 13(2), 149-173. Recuperado de: https://www.cambridge.org/core/journals/european-journal-of-archaeology/article/abs/old-textiles-new-possibilities/6C280004325F3B71D6E2FC9DA2783D60

T3-O06 | Comunicación oral

Rewriting the Isotopic Landscape: δ13C and δ15N Evidence for Archaeological Fish of Precolonial Canary Islands

Gilson, Simon-Pierre [a], Sánchez-Cañadillas, Elías[b], Brito-Mayor, Aitor[c], Cruz, Javier A.[d], Eneko Iriarte [e], Santana, Jonathan[f]

[a, b, c, d, f] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. ORCID: 0000-0001-7966-0957; ORCID: 0000-0002-6485-2910; ORCID: 0000-0002-5819-8254; ORCID: 0009-0001-0013-4741; ORCID: 0000-0002-9615-8560

[e] Universidad de Burgos. ORCID: 0000-0001-8365-5616

Marine faunal remains in the Canary Islands have historically received limited attention, often considered secondary in indigenous economies. Since 2022, the IsoCan Project (ERC) has challenged this paradigm by combining ichthyoarchaeological analysis with stable isotope geochemistry (δ13C and δ15N) to accurately reconstruct the first settlers' diet and ecology of the archipelago during the precolonial times. This study underscores the vital role of local isotopic baselines in accurately interpreting island paleoeconomies and human-environmental interactions. The new dataset of 86 archaeological samples comprises 11 taxa spanning the entire trophic food chain, including herbivore (Parrotfish - *Sparisoma cretense,* and Salema - *Sarpa salpa*), omnivore (Zebra seabream - *Diplodus cervinus*, and Bogue - *Boops boops*), benthic carnivore (Barred hogfish - *Bodianus scrofa*, Blacktail comber - *Serranus atricauda*), pelagic carnivore (Pompano - *Trachinotus ovatus*), and piscivore (Island grouper - *Mycteroperca fusca*, Moray eels - *Muraenidae*, Garfish - *Belone belone*, Bluefish - *Pomatus saltatrix*). The data allow us to propose bulk-isotope values for dietary sources by island and for the entire archipelago. They also offer the possibility of comparing isotope values intra- and inter-island. They further allow us to discuss the Suess effect and past sea trophic levels. Finally, the study underscores the importance of interdisciplinary dialogue between zooarchaeology and isotope analysis for understanding past populations' diets.

Palabras clave δ13C and δ15N isotopes · ichthyoarchaeology · Canary Islands

T3-O07 | Comunicación oral

ANÁLISIS DE LAS MADERAS DEL PECIO MAZARRÓN 2 (MAZARRÓN MURCIA)

López Fernández, L.[1], Carrión Marco, Y.[1], De Juan Fuertes, C.[2], Diez Castillo, A.[2]

[a] Lorena.Lopez-Fernandez@uv.es; ORCID: 0009-0006-1616-0158

El proyecto de recuperación y conservación del pecio fenicio Mazarrón 2 representa un hito fundamental para la arqueología naval, ya que esta nave del siglo VII-VI a.C. es un ejemplo paradigmático para construir discursos históricos sobre la presencia fenicia en la Península Ibérica. Debido a que el pecio se encontraba amenazado por la pérdida de su capa protectora de arena y la vulnerabilidad ante temporales, se determinó que su extracción era la decisión técnica más solvente para garantizar su preservación definitiva y su futura exposición museística.

La extracción por porciones, realizada a finales de 2024 y coordinada por la Universitat de València, ha propiciado un escenario ideal para el estudio detallado de las maderas, depositadas en el laboratorio de ARQUAtec (Cartagena). La identificación de las maderas se realizó mediante la extracción de pequeñas muestras de cada pieza y su montaje en lámina delgada, para su observación al microscopio, manteniendo la muestra siempre húmeda para preservar su integridad. Para la construcción de esta embarcación de pequeña envergadura se utilizaron recursos madereros de carácter local, como el pino (*Pinus* t. *halepensis*) para las tracas, sabinas para las cuadernas (*Juniperus* y/o *Tetraclinis*) o el olivo-acebuche para las espigas (*Olea europaea*). Además del estudio botánico de la madera, la extracción permite profundizar en el conocimiento de la arquitectura naval, y examinar de cerca el proceso de conservación y tratamiento de las maderas. Por otra parte, la extracción ha permitido acceder por primera vez a partes fundamentales como la quilla y los componentes de madera del ancla. Además del estudio botánico de la madera, la extracción permite profundizar en el conocimiento de la arquitectura naval, y examinar de cerca el proceso de conservación y tratamiento de las maderas.

Palabras clave arqueología subacuática · pecios antiguos · análisis de madera · Mazarrón

Referencias

Arcos, M., Castillo, R. y Cantero, C. (coord.) (2023) Actas de la Reunión Internacional de Expertos sobre la extracción y conservación del pecio Mazarrón 2. Madrid: Ministerio de Cultura

De Juan Fuertes, C. (2023) Mazarrón 2. Hacia la recuperación de un pecio amenazado. En: XXIX Jornadas de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia: 3, 10, 17 y 24 de octubre de 2023. Murcia: Región de Murcia, pp. 27-34

De Juan Fuertes, C. & González, R. S. (2025). El pecio Mazarron 2 (Murcia): la extracción y conservación de una embarcación de época fenicia. PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 115, 244-265

T3-O08 | Comunicación oral

O jogo na Lusitânia: caracterização de um dado de *Villa* Cardílio (Portugal)

Marques, Rosa [a], Filipe, Victor [b], Rodrigues, Ana Luísa [c], Corregidor, Victoria [d], Alves, Luis [e], Costa, Ana Beatriz [f], Russo, Dulce [g], Valério, Pedro [h]

[a, c, d, e, g, h] DECN / C2TN, Técnico-ULisboa. rmarques@ctn.tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-6239-5456; analuisarodrigues@tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-8652-2923; victoria.corregidor@ctn.tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-8323-0634; lcalves@ctn.tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-5369-5019; dulcef@ctn.tecnico.uisboa.pt; ORCID: 0000-0003-4954-217X; pvalerio@ctn.tecnico.uisboa.pt; ORCID: 0000-0002-3726-6975

[b] UNIARQ, FLUL, UL / Município Torres Novas. victorfilipe@edu.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0003-4356-5442

[f] DF / C2TN, Técnico-ULisboa. anabeatrizcosta2002@tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0009-0002-9592-0987

A *villa* romana de Cardílio (Torres Novas, Portugal) situa-se junto ao rio Almonda, um afluente do rio Tejo, próximo do Itinerário XVI de Antonino. A navegabilidade do rio Almonda permitiu a integração da vila em redes comerciais regionais, com acesso direto ao Mediterrâneo através do porto fluvio-marítimo de *Olisipo*. Durante a campanha de escavação de 2022, foi documentado um contexto de descarte de lixo doméstico datado da primeira metade do séc. II d.C., onde foram identificados diversos materiais arqueológicos, designadamente cerâmicas (ânforas, *terra sigillata*, lucernas, cerâmica comum…), vidro, um dado, e evidências de consumo de mamíferos e de ostras. A história e arqueologia dos jogos têm sido investigadas, e os dados são tipicamente achados que fornecem algumas informações sobre o tipo e forma como eram jogados. Os dados romanos seriam feitos de diversos materiais, sendo os mais comuns o osso, o chifre, o marfim e o calcário. O desafio levantado com este trabalho é identificar a matéria-prima utilizada no fabrico do dado cúbico encontrado no contexto arqueológico romano de *villa* Cardílio, recorrendo a técnicas de análise não destrutivas (PIXE/PIGE e p-EDXRF). Marcadores químicos como as razões MgO/CaO, SrO/CaO, bem como elementos menores e traço (ex. F), são essenciais para diferenciar a matéria-prima usada na construção de objetos arqueológicos ósseos (Muller and Reiche, 2011; Heckl et al., 2016). A caracterização química do dado revelou-se complexa, nomeadamente a determinação dos teores em Mg - dificuldade na sua quantificação por PIXE/PIGE, e os teores obtidos por p-EDXRF requererem uma interpretação cautelosa (limitações intrínsecas da técnica para elementos leves em matrizes complexas). Apesar da expectável degradação diagenética sofrida durante o enterramento, os resultados obtidos sugerem que o dado arqueológico poderá ter sido fabricado recorrendo ao uso de osso ou chifre como matéria-prima. A identificação de marcadores químicos é essencial para validar matérias-primas e compreender a evolução histórica dos artefactos.

Palabras clave Villa Cardílio · Arqueometria · Matéria-prima · PIXE/PIGE

Referencias

Müller, K., Reiche, I. (2011) Differentiation of archaeological ivory and bone materials by micro-PIXE/PIGE with emphasis on two Upper Palaeolithic key sites: Abri Pataud and Isturitz, France. Journal of Archaeological Science 38, Issue 12, 3234-3243. https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.06.029

Heckel, C., Müller, K., White, R., Wolf, S., Conard, N.J., Normand, C., Floss, H., Reiche, I. (2016). F-content variation in mammoth ivory from Aurignacian contexts: Preservation, alteration, and implications for ivory-procurement strategies. Quaternary International 403, 40-50. http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.11.105

T3-O09 | Comunicación oral

Un forastero en el valle: movilidad humano-animal y desigualdad social en Minferri durante el Bronce del NE ibérico

Nieto-Espinet, Ariadna [a], Valenzuela-Lamas, Silvia [b], Pena, Leopoldo [c], Moya Garra, Andreu [d], Prats, Georgina[e], Agustí, Bibiana [f], Alonso, Natàlia [g]

[a] Grup d'Investigació Prehistòrica (GIP), Ramón y Cajal, Departament de Geografia, Història i Hª de l'Art, 2021-SGR-01607- ARQHISTEC, Universitat de Lleida, Plaça de Víctor Siurana, 1, Lleida, 25003. ariadna.nieto@udl.cat; ORCID: 0000-0001-6038-995X

[b] IMBAS-Interaccions Medi, Bioarqueologia i Societat, Institució Milà i Fontanals - Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC), Carrer de les Egipcíaques, 15, Ciutat Vella, 08001, Barcelona. Departament de Dinàmica de la Terra i l'Oceà, Universitat de Barcelona, Carrer Martí i Franquès, 08028 Barcelona, Spain, Iltirta Arqueologia S.L, Carrer Església, 5, 25137 Corbins, Lleida, Spain. Grup d'Investigació Prehistòrica (GIP), Departament de Geografia, Història i Hª de l'Art, 2021-SGR-01607- ARQHISTEC, Universitat de Lleida, Plaça de Víctor Siurana, 1, Lleida, 25003, Grup d'Investigació Prehistòrica (GIP), Departament de Geografia, Història i Hª de l'Art, 2021-SGR-01607-ARQHISTEC, Universitat de Lleida, Plaça de Víctor Siurana, 1, Lleida, 25003. svalenzuela@imf.csic.es; lpena@ub.edu; andreumoya@gmail.com; georgina.prats@udl.cat; ORCID: 0000-0001-7467-8672; ORCID: 0000-0001-6414-6293; ORCID: 0000-0002-9973-2361

[f] INSITU S.C.P. Arqueologia funerària, preventiva i patrimoni cultural, c/ Sant Miquel dels Sants, 3, 08540 Centelles, Spain. bagusti@gmail.com

[g] Grup d'Investigació Prehistòrica (GIP), Serra-Húnter, Departament de Geografia, Història i Hª de l'Art, 2021-SGR-01607- ARQHISTEC, Universitat de Lleida, Plaça de Víctor Siurana, 1, Lleida, 25003. natalia.alonso@udl.cat; ORCID: 0000-0002-2347-5127

El análisis isotópico del estroncio permite rastrear el movimiento físico de personas y animales en las primeras etapas de su vida, ofreciendo una información sobre la movilidad territorial que ningún otro registro arqueológico puede proporcionar de forma directa. En este trabajo aplicamos esta metodología al yacimiento de Minferri (Lleida, España) durante el Bronce Antiguo y Medio (2100-1600 cal. ANE), combinando los resultados isotópicos de cápridos, bovinos e individuos humanos del valle del Segre con el estudio antropológico y el análisis del registro funerario —tipología de los enterramientos, ofrendas animales y cultura material aparecida en el yacimiento— con el fin de caracterizar los patrones de movilidad y explorar su relación con las dinámicas sociales y económicas del grupo.

Los datos de Minferri muestran que la mayoría de los individuos son coherentes con los valores de estroncio de la llanura occidental catalana, lo que sugiere un tipo de movilidad pendular dentro de los límites del territorio. Sin embargo, se identificó un individuo con valores radiogénicos significativamente más elevados en las primeras etapas de vida, lo que indica un origen claramente exógeno y distinto del resto de la comunidad. Este individuo se distingue además por un tratamiento funerario diferencial, caracterizado por una abundancia de ofrendas animales, y por su avanzada edad, siendo uno de los más ancianos identificados hasta la fecha. Este hallazgo plantea interrogantes sobre las dinámicas poblacionales y la integración de forasteros en las comunidades locales, y sugiere la posibilidad de que algunos individuos desempeñaran roles destacados durante este periodo, lo que podría representar las primeras evidencias de la emergencia de *'big men'* y desigualdades sociales en el valle del Segre.

Este trabajo pone de relieve cómo el análisis integrado de la movilidad, combinando datos isotópicos, bioarqueológicos y del registro funerario, resulta fundamental para comprender las dinámicas sociales y económicas de las comunidades humanas prehistóricas.

Palabras clave arqueozoología · antropología · isótopos estables · movilidad territorial · Edad del Bronce · desigualdades sociales · NE Ibérico

T3-O10 | Comunicación oral

Sólo tengo un diente: propuesta metodológica para maximizar el muestreo en restos humanos. El caso de Pedra de Amolar (Brazil)

Ordóñez, A.C. [a], Bueno, L.R. [b], Gilson, S.P. [c], Merencio, F.T. [d], Oppitz, G. [e], Pereira, T.U. [f], Fregel, R. [g]

[a] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. alejandra.calderon@ulpgc.es; ORCID: 0000-0003-3568-3246

[b, c, f] Universidade Federal de Santa Catarina. lucasreisbueno@gmail.com; ORCID: 0000-0003-0877-8581; simonp.gilson@gmail.com; ORCID: 0000-0001-7966-0957; thiagoumbertopereira@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2939-3760

[d] Universidade Federal do Paraná, U. Federal de Santa Catarina. f.terhaag@gmail.com; ORCID: 0000-0003-4848-9194

[e] Universidade de São Paulo. gabrielaoppitz@gmail.com; ORCID: 0009-0001-6994-2384

[g] Universidad de La Laguna. rfregel@ull.edu.es; ORCID: 0000-0002-2951-6508

El yacimiento Pedra de Amolar, ubicado en el Valle del Itajaí, en Brasil, es un conchero funerario datado entre 6.000 y 7.000 años cal. BP pertenece a la tradición Sambaquí. A pesar de ser una estructura de enterramiento, las condiciones del suelo, con un alto grado de acidez, dificultan la conservación de los restos humanos. Durante la campaña de 2023 se identificó un enterramiento. Sin embargo, además de fragmentos muy pequeños de hueso, sólo se pudieron identificar 11 piezas dentales, pertenecientes a dos individuos subadultos. En esta comunicación presentamos la estrategia escogida para obtener el máximo provecho de esta exigua muestra. Presentamos las diferentes muestras tomadas a partir de un solo diente, en función de las necesidades de las distintas analíticas. Entre ellas están la datación radiocarbónica, el análisis de ADN antiguo, el análisis de isótopos, análisis de microdesgaste y el análisis de proteínas. Asimismo presentaremos algunos de los resultados preliminares obtenidos de estos análisis. A partir de este caso, podemos reflexionar sobre las posibilidades de este tipo de muestras para reconstruir los modos de vida de las poblaciones del pasado.

Palabras clave ADN antiguo · isótopos · dataciones radiocarbónicas · proteómica · Brasil

Referencias

Dabney, J., & Meyer, M. (2019). Extraction of Highly Degraded DNA from Ancient Bones and Teeth. *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, *1963*, 25–29. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9176-1_

LONGIN, R. (1971). New Method of Collagen Extraction for Radiocarbon Dating. *Nature*, *230*(5291), 241-242. https://doi.org/10.1038/230241a0

Rebay-Salisbury, K., Janker, L., Pany-Kucera, D., Schuster, D., Spannagl-Steiner, M., Waltenberger, L., Salisbury, R. B., & Kanz, F. (2020). Child murder in the Early Bronze Age: Proteomic sex identification of a cold case from Schleinbach, Austria. *Archaeological and Anthropological Sciences*, *12*(11), 265. https://doi.org/10.1007/s12520-020-01199-8

T3-O11 | Comunicación oral

Caracterización microestructural de ACOs neolíticos mediante micro-CT: identificación de elaboraciones a base de cereales

Pintado Laguna, Carlota[a], Soto Gómez, Diego[b], Carretero, José Miguel[c,d], Iriarte Avilés, Eneko[a]

[a] ISOTOPIK Lab, Área de Paleontología, Universidad de Burgos. CPL: . EIA. cpintado@ubu.es; eiriarte@ubu.es; ORCID: 0000-0002-0029-1018; ORCID: 0000-0001-8365-5616

[b] International Research Center in Critical Raw Materials (ICCRAM). Universidad de Burgos. dsoto@ubu.es; ORCID: 0000-0001-7439-1356

[c] Laboratorio de Evolución Humana, Área de Paleontología, Universidad de Burgos. Unidad Asociada de I+D+i al CSIC: Vidrio y Materiales del Patrimonio Cultural (VIMPAC). jmcarre@ubu.es; ORCID: 0000-0003-0409-8087

Los restos arqueológicos de alimentos a base de cereales, frecuentemente denominados objetos carbonizados amorfos (ACOs), presentan importantes dificultades de asignación y clasificación debido a la complejidad de su estructura interna y composición, lo que limita su identificación e interpretación arqueológica. En este contexto, se evalúa el potencial de la microtomografía computarizada (micro-CT) como herramienta no destructiva para la caracterización de estos materiales.

Se analizaron cinco fragmentos de ACOs procedentes del nivel neolítico antiguo de El Portalón de Cueva Mayor (Burgos, España) mediante estereomicroscopía, microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (FE-SEM) y micro-CT. La estructura interna fue cuantificada mediante análisis de imagen tridimensional. Los especímenes presentan alta porosidad, índices de conectividad muy elevados y bajos espesores medios de pared, parámetros que definen una red de poros altamente desarrollada e interconectada, compatible con matrices fermentadas de tipo pan. En contraste, metodologías de análisis previas, a partir de imágenes bidimensionales en las que se analiza la distribución y tamaño tamaño de la porosidad, no permiten una clasificación con el mismo nivel de resolución.

Los resultados demuestran que la micro-CT proporciona datos cuantitativos robustos para diferenciar y caracterizar preparaciones cerealísticas arqueológicas, contribuyendo a la reconstrucción de prácticas culinarias en la Prehistoria Reciente.

Palabras clave micro-CT · objetos carbonizados amorfos (ACOs) · Neolítico · Arqueobotánica

T3-O12 | Comunicación oral

Para lá da datação – geoquimica e dosimetria por luminescência na mina de estanho "As Muradellas" – Baltar, Ourense

Rodrigues, Ana Luísa [a], Meunier, Emmanuelle [b], Marques, Rosa [c], Russo, Dulce [d], Galiña Lorenzo, Juan Manuel [e], Fonte, João [f], do Pereiro, Tiago

[a, c, d] DECN / CTN, IST-ULisboa. analuisarodrigues@tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-8652-2923; rmarques@ctn.tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-6239-5456; dulcef@ctn.tecnico.uisboa.pt; ORCID: 0000-0003-4954-217X

[b] Archeodunum, TRACES. e.meunier@archeodunum.fr; ORCID: 0000-0002-1982-9631

H2M, Universidad de Vigo. juan.manuel.galina@uvigo.gal; ORCID: 0009-0007-2747-3608

[f, g] ERA Arqueologia SA. joaofonte@era-arqueologia.pt; ORCID: 0000-0003-0367-0598; tiagopereiro@era-arqueologia.pt; ORCID: 0000-0003-2691-4583

O sítio "As Muradellas" (Baltar, Ourense), escavado entre 2021-2025, é uma mina de estanho de coluvião onde a cassiterite foi explorada através da força hidráulica (Meunier, et al 2023a, b). O local também abriga uma oficina de metalurgia primária, sendo o primeiro atelier deste tipo a ser estudado arqueologicamente na Península Ibérica. O trabalho de campo desenvolvido, (incluindo geofísica e levantamento LIDAR, permitiu a identificação de diversas estruturas chave: fossos taludes - vestígios característicos da mineração hidráulica; área de oficina metalúrgica - onde foram encontrados níveis de solo com inclusões de carvão, indicios de queima e uma escória; estruturas de lavagem - fosso que possivelmente servia para a lavagem fina dos aluviões, permitindo a separação da cassiterite. Através de datações por luminescência (OSL), feitas em 4 sondagens, foram identificadas duas fases principais de atividade no sítio, desafiando a ideia de que estas minas seriam exclusivamente romanas: Período Romano (Alto Império) - abandono de um dos fossos de lavagem datado no início do século III d.C; Período Medieval - níveis de atividade datados entre os séculos XII e XIII. As datações por radiocarbono confirmam essas datas e permitem identificar outro período de atividade na transição entre os séculos VIII e IX. Esta descoberta é inédita para este tipo de exploração na região e sugere que a técnica de mineração hidráulica continuou a ser utilizada no período medieval (Meunier, et al 2023a, b), da mesma forma que em outras partes de Europa (Tolksdorf et al. 2019). O presente trabalho pretende explorar os resultados das análises dosimétricas e de geoquímica efectuadas aos materiais amostrados em perfis verticais nas sondagens efetuadas para datação dos depósitos. Estes resultados permitirão, não só caracterizar os materiais depositados, química e mineralogicamente, mas também inferir taxas de deposição dos mesmos, relacionando-os com as diferentes fases de uso e abandono da mina.

Palabras clave Datação · Dosimetria por luminescência · Geoquímica · Taxas de deposição

Referencias

Meunier, Emmanuelle; Fonte, João; do Pereiro, Tiago; Rodrigues, Ana Luísa; Juan Manuel Galiña Lorenzo; Dias, Filipa; Lima, Alexandre; Figueiredo, Elin. (2023a) Mina de estaño e taller metalúrxico de As Muradellas (Baltar, Ourense): primeiros elementos de caracterización arqueolóxica. Raigame, 47, 31 – 37. https://hal.science/hal-04319963

Meunier, E., Fonte, J., do Pereiro, T., Rodrigues, A. L. (2023b) Mine d'étain et atelier métallurgique d'As Muradellas (Baltar, Espagne). Bilan des recherches préliminaires 2021-2022. BAEFE 2023 https://doi.org/10.4000/baefe.9505

Tolksdorf, J. F., Schröder F., Petr L., Herbig C., Kaiser K., Kočár P., Fülling A., Heinrich S., Hönig H., Hemker C. (2019) Evidence for Bronze Age and Medieval tin placer mining in the Erzgebirge mountains, Saxony (Germany), Geoarchaeology: An International Journal, 35 2, p. 1 19

T3-O13 | Comunicación oral

Nuevos avances ómicos en el estudio del vino romano de Carmona, el vino más antiguo del mundo

Ruiz Arrebola, José Rafael[a], Román Rodriguez, Juan M.[b], Barbudo-Lunar, Marina[c], Fuentes-Almagro, Carlos A[d]., Esquivel, Dolores[a], Lafont Déniz, Fernando[e], Cosano, Daniel[a]

[a] Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente IQUEMA, Universidad de Córdoba (España) (J.R. Ruiz Arrebola). ORCID: 0000-0002-0982-4474

[b] Delegación de Patrimonio Cultural, Museo de la Ciudad, Carmona (España).

[c] Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba (España).

[d] Servicio Central de Apoyo a la Investigación (SCAI), Unidad de Proteómica, Universidad de Córdoba (España). ORCID: 0000-0002-8961-1099

[e] Servicio Central de Apoyo a la Investigación, Unidad de Espectrometría de Masas y Cromatografía, Universidad de Córdoba, España.

El hallazgo de una urna en la necrópolis romana de Carmona constituye un caso excepcional en la arqueología romana (Román et al. 2019), al conservar el único vino líquido de época romana identificado hasta la fecha, con una antigüedad aproximada de dos mil años. La urna, descubierta en un mausoleo sellado, contenía restos óseos cremados sumergidos en un líquido rojizo cuya naturaleza vínica fue confirmada mediante análisis ICP-MS y HPLC-MS (Cosano et al. 2024). Esta nueva investigación incorpora el estudio de los residuos sólidos y la aplicación de técnicas ómicas avanzadas al líquido contenido en la urna y al residuo sólido. Los análisis mineralógicos mediante difracción de rayos X y microespectroscopía Raman identificaron hidroxiapatita y carbono grafítico, confirmando la presencia de restos óseos cremados y residuos carbonosos procedentes de la pira funeraria, aportando información sobre las condiciones térmicas de la cremación y las prácticas rituales de recogida de los restos. El análisis proteómico permitió identificar 70 grupos de proteínas, de los cuales 39 correspondían a proteínas epiteliales humanas derivadas del contexto funerario. Entre los biomarcadores detectados destacan Ygp1p de *Saccharomyces* spp., relacionado con la fermentación, y restos vegetales de *Rubisco* adscritos a *Pinales*. Asimismo, se identificaron proteínas bacterianas asociadas a microbiotas edáficas. Las técnicas genómicas mostraron que tanto los vinos actuales como el vino romano estaban dominados por *Vishniacozyma victoriae*, una levadura ambiental vinculada a los suelos de viñedo. También se detectaron otras levaduras relacionadas con la vinificación, como *Saccharomyces*, *Candida* y *Zygosaccharomyces*, aunque en bajas abundancias.

Palabras clave Vino romano · tumba romana · proteómica · genómica

Referencias

Cosano, D, Esquivel, D, Román, JM, Lafont, F & Ruiz Arrebola, J.R. (2024) New archaeochemical insights into Roman wine from Baetica. Journal of Archaeological Science: Reports 57:104636

Román J.M, Santos A, Vázquez J.A. (2019) Una nueva tumba hipogea de época romana en Carmona (Sevilla). Romvla, 18, 203–209

T3-O14 | Comunicación oral

Ovejas para la ciudad: análisis multi-isotópico del área de captación del Puig de Sant Andreu (Ullastret, Girona) durante los siglos IV-III a.n.e

Valenzuela-Lamas, Silvia[a], Valenzuela-Suau, Lua[a,b], Jiménez-Manchón, Sergio[c], Marín, Guillermo[a], Pena, Leopoldo D.[d], Delgado-Huertas, Antonio[e], Menéndez, Pau[f], Asensio, David[g], Noguera, Jaume[f], de Prado, Gabriel[h]

[a] Institució Milà i Fontanals de Recerca en Humanitats, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMF-CSIC), c/ Egipcíaques 15, 08001 Barcelona, Spain. svalenzuela@imf.csic.es; ORCID: 0000-0001-9886-0372

[b] School of History, Archaeology and Religion, Cardiff University, John Percival Building, Colum Drive Cardiff CF10 3EU, United Kingdom. lvalensu7@gmail.com; ORCID: 0000-0003-0803-9201

[c] Université Paul-Valéry Montpellier 3, Rte de Mende, Montpellier, France. ORCID: 0000-0002-2244-8813

[d] GRC Geociències Marines, Departament de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà, Facultat de Ciències de la Terra, Universitat de Barcelona, c/ Martí i Franquès s/n, 08028 Barcelona, Spain. ORCID: 0000-0001-6414-6293

[e] Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IACT-CSIC), Av. de las Palmeras 4, Armilla, Spain. ORCID: 0000-0002-7240-1570

[f] Departament de Prehistòria i Arqueologia, Universitat de Barcelona, C/ Ramalleres 8, 08001, Barcelona, Spain. ORCID: 0000-0003-2748-8459; ORCID: 0000-0001-5698-3606

[g] Departament de Ciències de l'Antiguitat i l'Edat Mitjana, Edifici B, Universitat Autònoma de Barcelona, Cerdanyola del Vallès, Spain. ORCID: 0000-0003-3957-8435

[h] Museu d'Arqueologia de Catalunya - Seu Ullastret (MAC-Ullastret). ORCID: 0000-0002-1408-1361

El yacimiento de Puig de Sant Andreu - Illa d'en Reixac (Ullastret, Girona) forma una entidad urbana de primer orden, capital del territorio de los Indiketes. En su extensión (>15 Ha) se reconocen barrios diferenciados, con casas de distinto tamaño y complejidad. Esto permite realizar comparaciones a nivel espacial, y en este caso se ha podido comparar el área de captación de dos grandes unidades habitacionales: la zona 14, correspondiente a la principal residencia aristocrática del Puig de Sant Andreu, y la zona 91, correspondiente a una residencia señorial de menor entidad.

El muestreo incluyó la caracterización isotópica de estroncio ($^{87}Sr/^{86}Sr$), oxígeno ($\delta^{18}O$) y carbono ($\delta^{13}C$) a partir del análisis secuencial del esmalte dental de 12 caprinos (*Ovis aries*/*Capra hircus*) de la zona 14, y de 12 caprinos de la zona 91 procedentes de niveles de relleno y depósitos bajo pavimento. Los resultados preliminares indican una notable diversidad de orígenes para los caprinos de la zona 14, coherente con un área de captación diversificada, que podría corresponder a amplias zonas de explotación, o bien a relaciones comerciales o de vasallaje. Los caprinos de la zona 91 se encuentran actualmente en análisis, y los resultados permitirán observar su grado de similitud o divergencia en relación a los individuos de la residencia aristocrática de mayor entidad.

Más allá del interés de conocer las estrategias ganaderas (movilidad y dieta) de la principal cabaña de la Edad del Hierro en el noreste peninsular, el estudio permite profundizar en las posibles diferencias sociales en los asentamientos urbanos complejos en relación con el aprovisionamiento cárnico y la gestión de los rebaños.

Palabras clave Edad del Hierro · ganadería · isótopos estables · movilidad · dieta

T3-O15 | Comunicación oral

Lanolin on Prehistoric Stone Tools: Experimental Degradation Pathways and Biomarker for Sheep-Shearing Identification

Adsuar Fuster, Claudia [a], Caruso, Francesco [a,b], Gómez-Laserna, Olivia [c,d], Romani, Martina [a], Barrio, Ramón J.[a], Vergès, Josep Maria [e,f], Forgia, Vincenza [g], Maguregui, Maite [a,h], Vallejo, Asier [a]

[a] Department of Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of the Basque Country UPV/EHU Paseo de la Universidad 7, 01006 Vitoria-Gasteiz, Spain, martina.romanir@ehu, eus. claudiadsuar2@gmail.com; francesco.caruso@ehu.eus; r.barrio@ehu.eus; maite.maguregui@ehu.eus; asier.vallejo@ehu.eus; ORCID: 0009-0008-7585-076X; ORCID: 0000-0002-1685-6685; ORCID: 0000-0002-3374-6154

[b] Conservation Center of the Institute of Fine Arts (IFA), New York University (NYU), 14 E 78th street, 10075 New York, NY, USA. francesco.caruso@nyu.edu; ORCID: 0000-0002-0369-3194

[c] Department of Analytical Chemistry, Faculty of Science and Technology, University of the Basque Country UPV/EHU, Barrio Sarriena s/n, 48840 Leioa, Spain. olivia.gomez@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-2723-3168

[d] i+Med S. Coop, Alava Science and Technology Park, Albert Einstein Street 15, 01510 Vitoria-Gasteiz, Spain.

[e] Catalan Institute of Human Paleoecology and Social Evolution (IPHES-CERCA), Zona Educacional 4, Campus Sescelades (Edifici W3), 43007 Tarragona, Spain. jmverges@iphes.cat; ORCID: 0000-0003-1807-7463

[f] Department of History and Art History, Universitat Rovira i Virgili, Avinguda de Catalunya 35, 43002 Tarragona, Spain.

[g] Department of Cultures and Society, University of Palermo, Viale delle Scienze Edificio 15, 90128 Palermo, Italy. Vincenza-forgia@unipa.it; ORCID: 0000-0003-1121-2706

[h] Department of Chemical and Biomolecular Engineering, Tandon School of Engineering, New York University, 6 Metrotech Center, Brooklyn, NY 11201, USA. maite.maguregui@nyu.edu; ORCID: 0000-0001-6011-3590

Sheep shearing is closely tied to the secondary products revolution of the Neolithic period and represents a key indicator of human economic and social complexity. However, identifying shearing activity archaeologically remains challenging due to the lack of specific, persistent biomarkers. This study investigates lanolin - a complex wax secreted by sheep sebaceous glands that accumulates on shearing tools - as a potential biomarker of prehistoric wool-working practices.

An experimental archaeology approach was adopted using flint (red and black) and obsidian fragments as proxies for prehistoric cutting tools. Lanolin was applied at controlled concentrations (~0.60 mg/cm^2) and subjected to artificial accelerated aging (40°C, 70% relative humidity, UV radiation) over four stages (8, 14, 21, and 28 days) in a climatic chamber. Degradation was monitored using three complementary analytical techniques: micro-Fourier Transform Infrared Spectroscopy (micro-FTIR) in reflectance mode, hyperspectral imaging (HSI) in the short-wave infrared (SWIR, 1000–2500 nm) range, and Gas Chromatography coupled with Mass Spectrometry (GC-MS).

Micro-FTIR successfully detected lanolin on all substrate types, with the carbonyl band at 1738 cm^{-1} serving as the primary degradation indicator. HSI proved effective only on black flint samples with light-coloured surface areas, demonstrating the influence of substrate optical properties on detection sensitivity. GC-MS revealed a complex profile of over 70 compounds, with lanosterol, cholesterol, and desmosterol showing progressive decay and disappearing across aging stages, disqualifying them as reliable long-term biomarkers. By contrast, 1-heneicosanol and 7-ketocholesterol exhibited greater persistence and are proposed as secondary candidate biomarkers, pending further specificity assessment.

This study establishes an analytical framework ready for application to archaeological lithic tools and opens new avenues for identifying sheep-shearing practices in the prehistoric record.

Palabras clave Prehistoric sheep-shearing · Lanolin · Experimental archaeology · (hyper)spectral analysis · gas chromatography-mass spectrometry

T3-P01 | Póster

Estudio arqueométrico de los brazaletes de concha del Neolítico y del Calcolítico en la provincia de Granada

Pau, Claudia [a], Spanedda, Liliana[b], ...

[a] [b] Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada.org/. claupau@ugr.es; ORCID: 0000-0002-2293-1063; spanedda@ugr.es; ORCID: 0000-0003-4672-8542

Este estudio presenta un análisis arqueométrico de los brazaletes de concha neolíticos y calcolíticos documentados en la provincia de Granada, con especial atención a los conjuntos de Los Castillejos, en Las Peñas de los Gitanos de Montefrío, y de la necrópolis megalítica del Pantano de los Bermejales, en Arenas del Rey-Alhama. El objetivo principal es caracterizar las materias primas empleadas, las técnicas de fabricación, las huellas de uso y las posibles dinámicas de producción, circulación y consumo de estos ornamentos en las comunidades prehistóricas del sur peninsular.

La investigación combina observación macroscópica y microscópica con análisis morfotecnológico, traceológico y experimental. Se estudian superficies, bordes, perforaciones, fracturas y alteraciones, comparando las piezas arqueológicas con réplicas elaboradas sobre conchas actuales. La experimentación permite reproducir las principales fases de la cadena operativa —selección del soporte, corte, abrasión, pulido y acabado— y reconocer con mayor precisión las huellas técnicas generadas durante la fabricación y la manipulación de los objetos.

El análisis permite valorar la procedencia de las materias primas y su relación con los circuitos de aprovisionamiento. La presencia de brazaletes realizados sobre conchas marinas en contextos interiores plantea cuestiones relevantes sobre la movilidad de personas, objetos o materias primas, así como sobre la existencia de redes de intercambio entre áreas costeras y comunidades del interior.

Los resultados preliminares indican una cuidada selección de soportes, una elevada inversión técnica y cierta variabilidad en los gestos de fabricación. Aunque algunas piezas muestran huellas de corte, abrasión, pulido y acabado, su fragilidad, tamaño reducido y estado de conservación dificultan una interpretación funcional directa. Por ello, se propone analizarlas como objetos de elevado valor técnico, social y simbólico, vinculados a la ornamentación, la circulación de materias primas y la construcción de identidades durante la Prehistoria reciente del sureste peninsular, en el marco de prácticas artesanales altamente especializadas.

Palabras clave Material malácologico · Glycymeris · Andalucía · Prehistoria reciente · arco

Referencias

Micheli M. (2006). Bracciali in conchiglia del Neolitico italiano: Distribuzione, inquadramento culturale e tecnologia. En A. Pessina A., P. Visentini P. (Eds). *La Neolitizzazione tra Oriente e Occidente: Proceedings of the Conference*, (pp. 437-446). Údine: Museo Friulano de Historia Natural

Pau C., Cámara J. A. (2019). Útiles y adornos en materias duras de animales vertebrados de Los Castillejos (Montefrío, España). *SPAL* 22(2), 1-91

T3-P02 | Póster

Análisis de los artefactos, en materia dura animal, hallados en El Cortijo de Montiel Bajo (Santo Tomé. de la Vega, Jaén)

Pau, Claudia [a]

[a] Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada.org/. claupau@ugr.es; ORCID: 0000-0002-2293-1063

Este estudio presenta el análisis arqueométrico de un conjunto de artefactos elaborados en materia dura animal procedentes del yacimiento de El Cortijo de Montiel Bajo, situado en Santo Tomé de la Vega, Jaén. La mayoría de las piezas fueron realizadas sobre huesos largos de ovicápridos.

El objetivo principal ha sido valorar el papel de estos objetos en las dinámicas tecnológicas, productivas y sociales de las comunidades del Neolítico final y el Calcolítico en el Alto Guadalquivir. Para ello, se ha desarrollado un estudio integral centrado en la caracterización de las materias primas, la clasificación tipológica, el análisis de las cadenas operativas de fabricación y la identificación de huellas de uso.

La metodología ha combinado la observación macroscópica y microscópica mediante lupa binocular y microscopio electrónico de barrido. Estos análisis han permitido reconocer alteraciones tafonómicas, modificaciones antrópicas, trazas de manufactura y posibles huellas funcionales, relacionadas con procesos de raspado, abrasión, pulido y regularización de los soportes. La comparación con una colección experimental de referencia ha permitido plantear hipótesis sobre las técnicas de fabricación empleadas y sobre los materiales trabajados con estos útiles.

Los resultados indican una selección preferente de huesos largos de ovicápridos, probablemente por sus propiedades mecánicas y su disponibilidad en el entorno del asentamiento. La repetición de determinados tipos morfológicos y patrones técnicos sugiere la existencia de conocimientos artesanales consolidados. Algunas piezas presentan huellas compatibles con el trabajo de fibras, pieles u otros materiales blandos, lo que permite relacionarlas con actividades artesanales desarrolladas en ámbitos domésticos o comunitarios.

En conjunto, el estudio aporta nuevos datos sobre la tecnología, funcionalidad y organización de la producción en materia dura animal durante el Calcolítico andaluz.

Palabras clave Arqueometría · traceología · microscopía electrónica de barrido · producción artesanal · Prehistoria reciente

Referencias

Altamirano, M. (2014). Hueso, asta y marfil: manufactura de artefactos durante el III milenio a. C. en el poblado de los Castillejos (Montefrío, Granada). *Saguntum,* 46, 21- 40

Pau C., Cámara J. A. (2019). Útiles y adornos en materias duras de animales vertebrados de Los Castillejos (Montefrío, España). *SPAL* 22(2), 1-91

Salvatierra, V. (1982): *El hueso trabajado en Granada (Del Neolítico al Bronce)*, Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada

T3-P03 | Póster

Spatial distribution of PAHs in experimental hearths: implications for the interpretation of pyroarchaeological record

Herran-Diaz de Argote, Nerea[a], Burguet-Coca, Aitor[b,c], Sampedro, Maria del Carmen[d], Sánchez-Ortega, Alicia[d], Vallejo, Asier[a,e]

[a] Department of Analytical Chemistry, University of the Basque Country (EHU), Faculty of Pharmacy, Paseo de la Universidad 7, 01006 Vitoria-Gasteiz, Spain.

[b] Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA), Zona Educacional 4, Campus Sescelades (Edifici W3), 43007 Tarragona, Spain.

[c] Universitat Rovira i Virgili, Departament d'Història i Història de l'Art, Avinguda de Catalunya 35, 43002 Tarragona, Spain.

[d] Central Service of Analysis (SGiker), University of the Basque Country (UPV/EHU), Laskaray Ikergunea, Miguel de Unamuno 3, 01006 Vitoria-Gasteiz, Spain.

[e] Bioaraba, Metabolómica Biosanitaria, Alimentaria y Medioambiental, Vitoria-Gasteiz, Spain. nerea.herran@ehu.eus; aburguet@iphes.cat; mariacarmen.sampedro@ehu.eus; alicia.sanchez@ehu.eus; asier.vallejo@ehu.eus; ORCID: 0009-0003-0037-6171; ORCID: 0000-0002-1866-816X; ORCID: 0000-0001-5478-091X

PAHs are organic compounds generated during the partial combustion of organic matter, which can be broadly differentiated into low-molecular-weight PAHs (3–4 rings), characterized by higher volatility, and high-molecular-weight PAHs (5–6 rings), which are less volatile (Brittingham et al., 2019). The analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) constitutes a key tool for the identification and characterization of combustion features in archaeological contexts (Davis et al., 2025). However, there is no experimental study designed to understand specifically the formation and dispersion of PAHs when they are generated by a flat hearth.

Within the framework of bioarchaeology and paleoenvironmental studies, this research presents the results of an Experimental Archaeometry approach based on four experiments designed to evaluate the relationship between wood fuel amount and the spatial distribution of PAHs in sediments. The experiments consisted of controlled reproduction of paleolithic flat hearths, systematically varying the amount of fuel used (10, 20, 40 and 80 kg). A spatial sampling strategy was implemented, collecting sediment samples before and after combustion at the center of the hearth, as well as at the four cardinal points at distances of 2 and 8 meters from the hearth. PAHs were extracted from the sediments assisted by ultrasound energy and using an *n*-hexane:acetone (4:1 v/v) mixture. Identification and quantification of 16 priority PAHs were carried out by gas chromatography coupled with mass spectrometry (GC–MS), using an optimized targeted method in selected ion monitoring (SIM) mode.

The results show spatial patterns in PAH dispersion linked to fuel load, enabling a robust experimental framework for interpreting hearth residues in Palaeolithic contexts. This approach enhances the identification of anthropogenic combustion features, improves analysis of poorly preserved pyroarchaeological records, and advances understanding of fire use among Pleistocene hunter-gatherers.

Palabras clave Pyroarchaeological record · PAHs · Experimental Archaeometry · Sedimentary matrices

Referencias

Davis, R., Hatch, M., Hoare, S., Lewis, S. G., Lucas, C., Parfitt, S. A., Bello, S. M., Lewis, M., Mansfield, J., Najorka, J., O'Connor, S., Peglar, S., Sorensen, A., Stringer, C., & Ashton, N. (2025). Earliest evidence of making fire. Nature, 649(8097), 631-637. https://doi.org/10.1038/s41586-025-09855-6

Brittingham, A., Hren, M. T., Hartman, G., Wilkinson, K. N., Mallol, C., Gasparyan, B., & Adler, D. S. (2019). Geochemical Evidence for the Control of Fire by Middle Palaeolithic Hominins. Scientific Reports, 9(1), 15368. https://doi.org/10.1038/s41598-019-51433-0

T4

Pigmentos, materiales pictóricos y decorativos

Pigmentos, materiais pictóricos e decorativos

Pigmentos, aglutinantes, barnices y lacas: identificación mineralógica y molecular, estratigrafía pictórica, técnicas de preparación y aplicación, procesos de alteración y conservación, y proveniencia de las materias primas.

5 comunicaciones orales · 1 póster

T4-O01 | Comunicación oral

Secuencia de huellas de memoria de la familia Zambrana Herrán a través de la pintura mural.

Fragoso Calderas, Irlanda S.[a], Aramendia, Julene[b], Alberquilla, Fernando[c]

[a] Grupo de investigación de patrimonio construido (EHU). irlandafragoso.3@gmail.com

[b,c] Investigación e Innovación Analítica (IBeIEHU). julene.aramendia@ehu.eus; fernando.alberquilla@ehu.eus

[d] Escuela Técnica Superior de Arquitectura (EHU). ander.delafuentea@ehu.eus

La pintura mural asociada a la arquitectura residencial histórica difícilmente puede interpretarse como una imagen estática vinculada exclusivamente al momento fundacional del inmueble, por el contrario, constituye una manifestación material especialmente susceptible a procesos continuos de renovación, adaptación y sustitución, motivados por los cambios en las prácticas decorativas de la época, las transformaciones funcionales de los espacios y las necesidades de sus habitantes.

El palacio de Zambrana-Herrán, construido entre 1695 y 1697 en Salinas de Añana (Álava), constituye un ejemplo de este fenómeno, y en la actualidad, preserva una compleja secuencia de ciclos decorativos desarrollados a lo largo de más de dos siglos. La conservación de estas capas convierte al conjunto en un valioso documento histórico para el estudio de las huellas materiales de la memoria, lo que permite aproximarse a las trasformaciones arquitectónicas, funcionales y simbólicas experimentadas en el edificio.

Con el fin de reconstruir esta evolución decorativa, la investigación integra el análisis de los ciclos pictóricos a través del análisis in situ de la superposición de capas superpuestas, complementada con una primera caracterización físico química de los pigmentos mediante espectroscopía RAMAN, proporcionando una primera aproximación a la biografía material del palacio a través de las sucesivas intervenciones conservadas en sus muros.

Los resultados de este estudio inédito, permitió plantear una primera hipótesis interpretativa sobre la evolución decorativa del inmueble, entendiendo los muros como palimpsesto pictórico donde se conservan las huellas materiales de sucesivas transformaciones arquitectónicas, funcionales y decorativas.

Palabras clave Pintura mural · Palacio de Zambrana-Herrán · Secuencia pictórica · caracterización de pigmentos. Huellas de memoria

T4-O02 | Comunicación oral

Caracterización microanalítica de pigmentos en huevos de avestruz púnicos de la necrópolis de Villaricos (Almería)

Luciañez-Triviño, Miriam [a], Moreno Megías, Violeta [b], González-Mendia, Oskar [c]

[a, c] Departamento de Pintura, Universidad del País Vasco (EHU). miriam.lucianez@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-5281-9304; oskar.gonzalezm@ehu.eus; ORCID: 0000-0001-6495-1815

[b] Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Sevilla. vmoreno1@us.es; ORCID: 0000-0002-1176-4220

Los huevos de avestruz decorados constituyen un elemento singular dentro de la cultura material del Mediterráneo antiguo (Hodos et al., 2020), especialmente en contextos fenicio-púnicos, donde adquieren una notable dimensión simbólica y ritual (Fantar 1970). A pesar del interés sostenido que han suscitado desde la investigación arqueológica, la mayoría de los estudios se han centrado en aspectos tipológicos y decorativos (Savio 2004; Astruc 1951), quedando en segundo plano el análisis de las tecnologías pictóricas empleadas.

En este trabajo se presentan los resultados del estudio arqueométrico de los pigmentos de varios fragmentos de cáscara de huevo de avestruz (VI-IV a.C. aprox.) procedentes de la necrópolis púnica de Villaricos (Almería). La caracterización de los pigmentos se ha llevado a cabo mediante técnicas no destructivas de microdifracción de rayos X (μ-XRD) y microfluorescencia de rayos X (μ-XRF), permitiendo la identificación de los materiales cromáticos. Los análisis han revelado el uso de dos pigmentos rojos, basados en óxidos de hierro (hematites) y en sulfuro de mercurio (cinabrio), así como pigmentos negros de carbono. El estudio, en el marco de un proyecto más amplio de análisis tecnológico de estos artefactos, aporta nuevos datos sobre las técnicas decorativas aplicadas a estos soportes, así como sobre los conocimientos técnicos en el ámbito fenicio-púnico, contribuyendo así a una mejor comprensión de las prácticas simbólicas y estéticas en estos contextos funerarios.

Palabras clave huevo de avestruz · pigmentos · fenicio-púnico · microdifracción de rayos X (μ-XRD) · microfluorescencia de rayos X (μ-XRF)

Referencias

Astruc, M. (1951). La necropolis de Villaricos (Informes y Memorias, 25). Ministerio de Educación Nacional

Fantar, M. (1970). Eschatologie phénicienne-punique. Ministère des Affaires Culturelles

Hodos, T., Cartwright, C. R., Montgomery, J., Nowell, G., Crowder, K., Fletcher, A. C., & Gönster, Y. (2020). The origins of decorated ostrich eggs in the ancient Mediterranean and Middle East. Antiquity, 94(374), 381–400. https://doi.org/10.15184/aqy.2020.28

Savio, G. (2004). Le uova di struzzo dipinte nella cultura punica. Real Academia de la Historia

T4-O03 | Comunicación oral

Caracterización mediante técnicas no destructivas del cuadro “San Pedro ante Cristo atado a la columna” de la Catedral de Sevilla

Moreno-Soto, Javier [a]; Kriznar, Anabel [b]; Ager, Francisco José [c]; Pereira, Lucía [d]; Respaldiza, Miguel Ángel [e]*; Ortega-Feliu, Inés [f] y Gómez-Tubío, Blanca [g]

a Centro Nacional de Aceleradores / Dpto. Ingeniería, Universidad Loyola Andalucía, Dos Hermanas (Sevilla), b Centro Nacional de Aceleradores / Dpto. Escultura e Historia del Arte, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Sevilla, c Centro Nacional de Aceleradores / Dpto. Física Aplicada I, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla, d Instituto De Ciencias del Patrimonio (Incipit), CSIC, Santiago de Compostela, e Centro Nacional de Aceleradores / Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Física, Universidad de Sevilla, f Centro Nacional de Aceleradores / Dpto. Física Aplicada III, E.T.S.I, Universidad de Sevilla, g Centro Nacional de Aceleradores / Dpto. Física Aplicada III, E.T.S.I, Universidad de Sevilla. jmsoto@uloyola.es; akriznar@us.es; fjager@us.es; lucia.pereira-pardo@incipit.csic.es; respaldiza@us.es; iofeliu@us.es; tubio@us.es; ORCID: 0000-0003-1646-737X; ORCID: 0000-0002-3441-5656; ORCID: 0000-0002-8497-1124; ORCID: 0000-0002-4708-2467; ORCID: 0000-0001-6048-7621; ORCID: 0000-0001-9265-1377; ORCID: 0000-0002-2061-3678

La pintura “San Pedro ante Cristo atado a la columna”, conservada en la Catedral de Sevilla, fue objeto de una atribución inicial a Bartolomé Esteban Murillo (1617–1682). Esta hipótesis impulsó la implementación de una investigación científica integral orientada a evaluar dicha atribución desde una perspectiva material y técnica. Con este propósito, se empleó un conjunto de técnicas analíticas predominantemente no invasivas. Se utilizaron imágenes de ultravioleta (UV) y reflectografía infrarroja (IRR) para identificar retoques y repintes, mientras que se llevó a cabo un examen radiográfico completo de la obra para evaluar su estructura interna. Los análisis elementales se realizaron mediante fluorescencia de rayos X (XRF), lo que permitió la identificación de los pigmentos asociados tanto a la ejecución original como a restauraciones posteriores. Además, se aplicó el mapeo por macrofluorescencia de rayos X (MA-XRF) para visualizar las distribuciones elementales, facilitando así la investigación de las mezclas de pigmentos y las prácticas pictóricas empleadas para lograr los efectos cromáticos observados.

Como preparación para el estudio de imagen hiperespectral, se elaboraron muestras de pintura de referencia utilizando materiales y técnicas históricamente adecuados, consistentes con la práctica del siglo XVII. Estas probetas constituyeron una base de datos de referencia dedicada, la cual permitió una interpretación más sólida de los datos hiperespectrales adquiridos de la pintura y optimizó la identificación de los materiales. Se realizó un muestreo microestratigráfico localizado únicamente en áreas seleccionadas donde persistían incertidumbres sobre la composición material, con el fin de corroborar los resultados obtenidos mediante los métodos no invasivos.

Los resultados analíticos demuestran una falta de correspondencia con los datos previamente reportados para obras autentificadas de Murillo, disminuyendo, por lo tanto, el respaldo científico para la hipótesis de la atribución inicial y reforzando la hipótesis paralela de atribución a uno de sus discípulos.

Palabras clave Murillo · MA-XRF · IRR · Hiperespectral · radiografía

T4-O04 | Comunicación oral

Multi-elemental Characterization of Roman Wall Paintings at Conimbriga (Portugal): First insights from pXRF Analysis

Rodríguez-Álvarez, Emilio[a], Lagreca Rodriguez, Débora[b], Hipólito Correia, Virgílio [c], Costeira da Silva, Ricardo [d]

[a] Postdoctoral Researcher, Departamento de Prehistoria, Hiastoria Antigua y Arqueología, Universidad de Salamanca. emiliorodriguez@usal.es; ORCID: 0000-0003-0696-0371

[b] Phd student at the University of Coimbra - scholarship holder FCT reference number PRT/BD/155036/2023 DOI https://doi.org/10.54499/PRT/BD/155036/2023. debora.rlagreca@gmail.com; ORCID: 0000-0001-8129-2241

[c] Conimbriga National Museum, University of Coimbra - Centre for Classical and Humanistic Studies (CECH. virgilio.correia@conimbriga.pt; ORCID: 0000-0003-4051-7111

[d] University of Coimbra - Centre for Interdisciplinary Studies (CEIS20), Faculty of Arts and Humanities. rcosteiradasilva@gmail.com; ORCID: 0000-0003-1006-8562

The archaeological site of Conimbriga (Portugal) represents one of the most significant urban centers of the Roman province of Lusitania, renowned for its extensive and well-preserved decorative programs, namely mosaics. Wall-painting, however, has been a somewhat neglected subject, despite the importance of the preserved remains and evidence in the site museum's collection. This gap is recently being filled by a research project that aims to inventory the painting remains and study them from a multidisciplinary angle.

The present study publishes the results of a comprehensive chemical characterization of 187 samples taken from fresco fragments using portable X-ray Fluorescence (pXRF), aiming to identify the mineralogical composition of the Roman palette and the technological choices artists made in their creations. Analysis was conducted on a diverse set of pigments and stucco samples, and the results were interpreted through Principal Component Analysis (PCA).

The findings reveal a dual-tiered decorative economy. The majority of the palette relies on high-quality earth pigments: reds and yellows are characterized by iron-oxide signatures, while greens consistently exhibit an enrichment in Iron (Fe), Potassium (K), and Magnesium (Mg). The absence of Copper (Cu) in green samples indicates the use of celadonite/glauconite over more expensive copper carbonates. Conversely, the presence of Egyptian Blue (Cu-Si correlation), demonstrates the acquisition of synthetic pigments from specialized Mediterranean centers or its local production, in association with the documented glass work.

Of particular socio-economic significance is the detection of Mercury (Hg) in select red samples, indicating the use of Cinnabar, a highly regulated and expensive pigment reserved for high-prestige spaces. Additionally, the identification of White Lead (Pb) in specific decorative highlights suggests sophisticated technical execution beyond standard lime-washing. This research underscores the utility of pXRF as a non-destructive/non-invasive tool for preliminary extensive qualitative studies and for reconstructing the pictorial landscape of Roman Conimbriga.

Referencias

Beeston, R.F. & Becker. H. (2013). Investigation of Ancient Roman Pigments by Portable X-ray Fluorescence Spectroscopy and Polarized Light Microscopy. *Archaeological Chemistry VIII,* vol. 1147, 19-41

Correia V. H. (2013). *A arquitetura doméstica de Conimbriga e as estruturas económicas e sociais da cidade romana*. Coimbra: Inst. Arqueologia

Duran, A., Perez-Rodriguez, J.L., Jimenez de Haro, M.C., Franquelo, M.L. & Robador, M.D. (2011) Analytical study of Roman and Arabic wall paintings in the Patio De Banderas of Reales Alcazares' Palace using non-destructive XRD/XRF and complementary techniques,*Journal of Archaeological Science*, 38-9, 2366-2377

Rodríguez, D. L. (in print). "La pittura murale romana a Conimbriga: un'indagine in corso." In *Atti del XVI Congresso Internazionale AIPMA*, Associazione Internazionale della Pittura Murale Antiqua, Cagliari, in print

T4-O05 | Comunicación oral

‘Azul Soto’: novedoso pigmento azul de origen orgánico de la Primera Edad del Hierro en el interior de la península ibérica

Sánchez-Polo, Alejandra[a], Juan Jesús Padilla Fernández[b], Javier Pinto[c], Suset Barroso[d], Oscar Fadón[e], Mercedes Suárez[f]

[a] Study, Preservation, and Recovery of Archaeological, Historical and Environmental Heritage (AHMat) Research Group. Department of Prehistory, Archaeology, Anthropology and Historiographical Sciences, Faculty of Philosophy and Arts, University of Valladolid (Spain), Plaza del Campus Universitario s/n, 47011, Valladolid, Spain, PREHUSAL Research Group, University of Salamanca (Spain). alejandra.sanchez.polo@uva.es; ORCID: 0000-0001-6067-7724

[b] Department of Prehistory, Archaeology and Ancient History, Faculty of Geography and History, University of Salamanca (Spain), Calle Cervantes s/n, 37003, Salamanca, Spain, PREHUSAL Research Group, University of Salamanca (Spain). juanjpad@usal.es; ORCID: 0000-0001-5107-4390

[c, d] Study, Preservation, and Recovery of Archaeological, Historical and Environmental Heritage (AHMat) Research Group. Condensed Matter Physics, Crystallography, and Mineralogy Department, Faculty of Science, University of Valladolid (Spain), Paseo de Belen 7, 47011 Valladolid, Spain. Centro de Studios Vacceos Federico Wattenberg, Faculty of Philosophy and Arts, University of Valladolid, Valladolid, Spain, BioEcoUVa Research Institute on Bioeconomy, University of Valladolid, Valladolid, Spain. javier.pinto@uva.es; ORCID: 0000-0003-3155-8325; suset.barroso@uva.es; ORCID: 0000-0002-2311-1905

[e] Study, Preservation, and Recovery of Archaeological, Historical and Environmental Heritage (AHMat) Research Group. Condensed Matter Physics, Crystallography, and Mineralogy Department, Faculty of Science, University of Valladolid (Spain), Paseo de Belen 7, 47011 Valladolid, Spain. BioEcoUVa Research Institute on Bioeconomy, University of Valladolid, Valladolid, Spain. oscar.fadon@uva.es; ORCID: 0000-0002-5439-3589

[f] Departament of Geology, Faculty of Sciences, University of Salamanca (Spain), Plaza de la Merced s/n, 37008 Salamanca, Spain. msuarez@usal.es; ORCID: 0000-0002-5426-2300

La documentación de pigmentos azules en la Protohistoria europea es extraordinariamente escasa y, hasta la fecha, su uso se había vinculado casi exclusivamente a contextos de alta complejidad sociopolítica o a tradiciones murales del Mediterráneo oriental. En este marco, la identificación de un azul de base orgánica en arquitecturas domésticas del interior de la península ibérica constituye un hallazgo de especial relevancia. Este trabajo presenta el primer caso documentado de uso sistemático de este tipo de pigmento en la decoración mural doméstica de la Europa occidental de inicios del I milenio a. C., a partir del estudio de tres asentamientos de la Meseta norte de Iberia: Cerro de San Vicente y Ledesma (Salamanca), y Los Cuestos de la Estación (Zamora).

La investigación se ha centrado en el análisis de siete muestras arqueológicas de revestimientos pintados y restos pigmentarios con tonalidades azules o negro-azuladas. Se aplicó un protocolo multianalítico con prioridad de técnicas no destructivas, combinando difracción de rayos X (XRD), espectroscopía FTIR-ATR, espectroscopía Raman y análisis térmicos (TGA-DTA), así como estudios puntuales mediante microfluorescencia de rayos X (μXRF) y microscopía electrónica de barrido (SEM).

Los resultados permiten descartar pigmentos minerales sintéticos, como el azul egipcio, e identificar en varias de las muestras compuestos orgánicos indigóides, asociados a matrices arcillosas, especialmente caolinita. La convergencia de los datos mineralógicos, espectroscópicos y térmicos apunta a la existencia de una preparación híbrida organomineral, designada provisionalmente como “Azul Soto”. Más allá de su caracterización arqueométrica, la presencia de este pigmento en espacios domésticos destacados obliga a reconsiderar la complejidad técnica, las redes de circulación de saberes y el valor simbólico del color en las comunidades de la Primera Edad del Hierro del interior ibérico. Su uso selectivo revela procesos de apropiación local de tecnologías y repertorios visuales de amplio alcance, hasta ahora inéditos en estos contextos.

Palabras clave espectroscopía Raman · difracción de rayos X · FTIR · pigmento orgánico · azul · Primera Edad del Hierro

Referencias

Sánchez-Polo, A., Compaña Nieto, J.M., Padilla Fernández, J.J., Suárez Barrios, M. (2024). Las pinturas murales de la casa 1 del Cerro de San Vicente (Salamanca, España): estudios arqueométricos y contextualización arqueológica de pigmentos del Hierro I. In: Arte, simbolismo y sociedad en la Prehistoria. Nuevos descubrimientos, interpretaciones y métodos, 198-203

T4-P01 | Póster

Assessing radiation-induced modifications in cellulose-based materials for Cultural Heritage application

Rodrigues, Leonor[a,b], Santos, Pedro M.P.[a,c], Ferreira, Luís M.[a,c],Borysenko, Mariia[d], Silva Marques, Telma [a,c], Reis, Miguel A.[b,c], Alves, Luís C.[a,c], Corregidor, Victoria [a,c]

[a] C2TN, Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Loures, Portugal, L. Rodrigues. lrodrigues@ctn.tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0009-0002-0409-8941

[b] MARATEC/LARSyS, Marine, Environment and Technology Centre, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Loures, Portugal.

[c] DECN, Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Loures, Portugal, L.C.Alves. ORCID: 0000-0001-5369-5019

[d] Museum of East Bohemia, Hradec Kralove, Czech Republic.

Ionizing radiation is increasingly employed in Cultural Heritage (CH), both for analytical characterization and conservation. MeV proton beams are routinely used in Ion Beam Analysis (IBA) to obtain elemental and structural information from archaeological and historical materials, while gamma irradiation is widely applied for the disinfection and eradication of biological agents in organic heritage objects, including paper-based collections and archival materials. Although these techniques are generally regarded as non-destructive, their effects on cellulose-based materials remain insufficiently understood, highlighting the need for evidence-based criteria to ensure their safe application.

This work investigates radiation-induced modifications in cellulose-based materials exposed to both 2 MeV proton beams and gamma radiation (from a Co-60 source) 1,2. Different irradiated paper materials, including Whatman filter paper as a reference, were analysed using a multi-analytical approach comprising ion beam analysis, colour measurements, X-ray diffraction (XRD), ATR-FTIR spectroscopy, thermogravimetric analysis (TGA) and differential scanning calorimetry (DSC).

Proton irradiation was performed under external-beam and vacuum conditions using deposited charges ranging from routine analytical values (0.1 μC cm^{-2}) to higher fluences (1 and 4 μC cm^{-2}). Gamma irradiation studies included archival paper samples irradiated at conservation doses (~10 kGy) and naturally aged for approximately 30 years, allowing the long-term effects of irradiation to be distinguished from those associated with natural ageing.

The results indicate that proton irradiation above the fluences normally employed for IBA measurements induces measurable colour changes, reduced cellulose crystallinity and lower thermal degradation temperatures, whereas routine analytical conditions produce negligible modifications. In contrast, long-term studies of gamma-irradiated papers show that natural ageing is the dominant factor governing material evolution, while irradiation mainly affects optical properties, with colour changes being the most persistent effect and little evidence of significant structural degradation.

These results contribute to a better understanding of radiation-induced effects in cellulose-based heritage materials and support the development of optimized protocols for the safe use of ionizing radiation in both analytical characterization and conservation practice.

Palabras clave Cellulose-based objects · ionizing radiation · paper conservation · multi-analytical characterization

Referencias

Alves, E.; Lorenz, K.; Catarino, N.; Peres, M.; Dias, M.; Mateus, R.; Alves, L.C.; Corregidor, V.; Barradas, N.P.; Fonseca, M.; et al. An insider view of the Portuguese ion beam laboratory. EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS 2021, 136. 372, /10.1140/epjp/s13360-021-01629-z

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Uses of Ionizing Radiation for Tangible Cultural Heritage Conservation, Radiation Technology Series No. 6, IAEA, Vienna (2017)

T5

Patrimonio Construido

Património Construído

Morteros, cales, cerámica arquitectónica, enlucidos y elementos decorativos: caracterización fisicoquímica, diagnóstico de alteraciones, evaluación de tratamientos de conservación y análisis de las secuencias constructivas del edificio histórico.

4 comunicaciones orales

T5-O01 | Comunicación oral

Avaliação das fases de construção do Palácio Angeja-Palmela - contributo do estudo arqueométrico de argamaças e materiais cerâmicos

Amigo, Miguel [a], Rodrigues, Ana Luísa [b], Marques, Rosa [c], Russo, Dulce [d], Santos, Dóris [e], Gonçalves, Luís[f]

[a] VICARTE/ CTN/ FBAUL. l.miguel.amigo@gmail.com; ORCID: 0009-0004-4624-6001

[b] DECN / CTN, -ULisboa. analuisarodrigues@tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-8652-2923

[c, d] DECN / CTN, IST-ULisboa. rmarques@ctn.tecnico.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-6239-5456; dulcef@ctn.tecnico.uisboa.pt; ORCID: 0000-0003-4954-217X

[e] Museu Nacional do Traje. doris.santos@museudotraje.pt; ORCID: 0000-0002-4737-0151

[f] VICARTE/ FBAUL-ULisboa. luisg@edu.ulisboa.pt; ORCID: 0000-0001-5094-3603

O Palácio Angeja-Palmela, hoje Museu Nacional do Traje, foi construído em c. 1770 pelo 3º Marquês de Angeja, no Lumiar (Lisboa), utilizando estruturas mais antigas como base (Teixeira 2018), das quais existe pouca informação. Nas caves do edificio percebe-se a existência de uma estrutura anterior (Sarmento 2003), sobre a qual se terá construído o Palácio. A investigação documental (Saraiva 1953), levanta a hipótese de existirem no século XVI propriedades pertencentes à Ordem de Avis (Arez 2008) no local onde está o Palácio. Complementando a investigação feita e aproveitando os trabalhos de requalificação em curso, foram amostrados diferentes materiais de construção: quatro argamassas, um azulejo e quatro materiais de revestimento cerâmico para estudos arqueométicos. Esta componente analítica visa complementar a informação histórica disponível relativamente às diferentes fases de construção/requalificação do edifício.

A abordagem metodológica visa analisar composicionalmente (DRX, pFRX e ICP-MS) e datar por luminescência (OSL), para caracterizar a composição química e mineralógica, e inferir tecnologias de produção associadas às diferentes fases de construção. Em geral, a associação mineralógica das argamassas é dominada pela presença de quartzo e feldspatos potássicos em proporções idênticas, associados a plagioclase e calcite em menor quantidade. A composição química das argamassas é homogénea. Distingue-se uma das amostras de argamassa, com mineralogia dominada pela calcite e teores mais elevados de Ca, Sr e terras raras. A pasta dos materiais cerâmicos apresenta elevadas proporções de quartzo, associadas a feldspatos e hematite. Algumas amostras contêm calcite e filossilicatos em pequenas proporções, enquanto outras apresentam gehlenite, augite e espinela, indicando temperaturas de cozedura mais elevada (>950-1000ºC). A pasta cerâmica do azulejo tem a gehlenite como mineral principal, associada a proporções semelhantes de quartzo e calcite, e pequenas proporções de feldspatos, augite e hematite, indicando uma temperatura de cozedura elevada (>1200 ºC). As composições mineralógica e química da pasta do azulejo revelam contaminação da argamassa e do vidrado. A datação por luminescência obtida para o material cerâmico recolhido na base do edificio, aponta para a produção deste material no sec. XVII, corroborando os dados recolhidos em fontes históricas.

Palabras clave Palácio Angeja - Palmela · Estudos composicionais · Dosimetria e datação por luminescência · Argamassas · Materiais cerâmicos

Referencias

Arez, A. (2008) – *A Quinta e o Paço dos Mestres de Avis no Lumiar – Actualmente integrados no Museu Nacional do Traje*. 4ªs Jornadas Histórico Culturais do Lumiar. Junta de Freguesia do Lumiar. p.69-105

MATOS, J. S. (2002) - *Para o Estudo da Quinta do Lumiar dos Marqueses de Angeja/Duques de Palmela.* MNdT. *Lisboa*. Inédito

Saraiva, José M. C. (1953) – *Tombo dos Direitos, Bens e Propriedades da Ordem e Mestrado de Avis nas suas três Vilas de Avis, Benavila e Benavente e seus Termos*. (Tombo feito pelo Ldº Iorge Lopes: Año 1556). Arquivo Histórico do Ministério das Finanças (Ed.) Lisboa. fls. 268 - fls. 288

TEIXEIRA, M.B. (2018) - *Um percurso exploratório no Museu Nacional do Traje 1983-2008. Contributo para a Sociomuseologia*. Tese Grau de Doutor em Museologia. Lisboa

T5-O02 | Comunicación oral

Phoenician Earthen Architecture in the Far West: Interdisciplinary Results from the *Building in New Lands* Project.

Cutillas-Victoria, Benjamín[a], Lorenzon, Marta[b], Karayaka, Doga[c], Uzdurum, Melis[d]

[a] Research Group in Prehistory, Complutense University of Madrid (Spain). benjacut@ucm.es; ORCID: 0000-0002-6358-4176

[b] Department of Cultures, Faculty of Arts, University of Helsinki (Finland), c Department of Protohistory and Near Eastern Archaeology, Faculty of Letters, Istanbul University (Türkiye), d Department of Cultures, University of Helsinki (Finland). marta.lorenzon@helsinki.fi; doga.karayaka@outlook.com; melis.uzdurum@helsinki.fi; ORCID: 0000-0003-4747-5241; ORCID: 0009-0007-1221-5200; ORCID: 0000-0002-3623-0874

The Phoenician colonization of the Mediterranean, particularly in the Iberian Peninsula, resulted in the emergence and consolidation of an architectural tradition centered on the use of mudbrick as a primary construction material. However, Eastern patterns and traditions had to be adapted and reshaped according to local materials and conditions, including the availability of raw resources and labor. Despite the attention given to Phoenician architecture in general, earthen architecture remains undervalued, limiting its consideration as a source of cultural, economic, and environmental information—particularly when not approached through new multidisciplinary analytical techniques.

In this context, the project *"Building in New Lands: Phoenician Sustainable Architecture and Environmental Adaptation along the Mediterranean Sea"* (granted by the Kone Foundation, Finland) was launched in 2023 with the aim of analyzing sociocultural, economic, and organizational aspects, as well as interactions with the physical environment, through the study of earthen construction materials in Phoenician-period structures. The application of an archaeological and interdisciplinary approach—combining a range of physicochemical (XRF, XRD, CHN, TG), microscopic (petrography, SEM), and environmental (phytolith analysis) techniques—has proven to be an optimal strategy for investigating issues related to raw materials, construction technology, labor organization, and architectural development among Western Phoenician communities.

The main objective of this paper is to reflect on the significance of this type of large-scale, collaborative project—encompassing more than a dozen archaeological sites—in order to explore the diverse expressions that a single cultural phenomenon, namely Phoenician colonization, took in different regions, as well as how these new settlers were able to address a range of environmental, organizational, and sociocultural challenges in the various contexts in which they established themselves.

Palabras clave Phoenician colonization · Earthen Architecture · Archaeometry · Environmental Impact · Raw Catchment Areas

Referencias

Cutillas-Victoria, B., Lorenzon, M., Esquembre, M.A., Sanz Kite, B. & Ramon Torres, J. (2026). 'New settlers in new fashion': earthen architecture as a cultural marker in the Phoenician foundation of Eivissa (Ibiza, Spain). World Archaeology, 1-20. https://doi.org/10.1080/00438243.2026.2650142

López-Ruiz, C. (2022). Phoenicians and the Making of the Mediterranean. Cambridge, United States: Harvard University Press

Love, S. (2017). Field methods for the analysis of mud brick architecture, Journal of Field Archaeology, 2(4), 351-363, https://doi.org/10.1080/00934690.2017.1345222

T5-O03 | Comunicación oral

Hacia una Arqueología de la Arquitectura 4.0: Automatización de la lectura estratigráfica mediante Machine Learning

Mesanza-Moraza, Amaia [a], García-Gómez, Ismael [b]

[a] Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. amaia.mesanza@ehu.eus; ORCID: 0000-0001-5162-8955

[b] Enklabe Koop. S. Txikia. ism.garc@gmail.com; ORCID: 0000-0002-1464-8268

La comunicación que propoponemos pretende dar a conocer lo que, en nuestra opinión, puede ser un notable avance metodológico en el campo de la Arqueología de la Arquitectura.

Esta propuesta metodológica se fundamenta sobre los resultados de varias de nuestras últimas investigaciones, las cuales han versado sobre las potencialidades del procedimiento arqueométrico y matemático-estadístico aplicado al análisis de modelos láser-escáner 3D (basados en nubes de puntos) de cara a la automatización de las lecturas estratigráficas de alzados de edificios históricos.

La metodología que proponemos parte, como es obvio, de la confección de modelos 3D a partir de capturas láser-escáner de los edificios históricos objetos de estudio. Estos modelos no los tratamos tanto en su vertiente visual como en su vertiente matemático-estadística; cada piedra registrada encierra un conjunto de valores numéricos que son los datos que en realidad nos interesan. Mediante programación y empleo de softwate específico, ese banco informativo de miles de datos geométricos obtenidos del edificio encierran un potencial incalculable.

Para la extracción de ese potencial hemos aplicado un conjunto de algoritmos, técnicas de aprendizaje supervisado y árboles de decisión, que permiten que el sistema informático detecte por si sólo una estratigrafía básica del edificio sin necesidad de la intervención de un usuario humano.

Este sistema (o similares) permitirán en un futuro no muy lejano automatizar el trabajo de lectura de alzados en campo, permitiendo al profesional de la arqueología centrarse en los aspectos más interpretativos del análisis estatigráfico de un edificio.

Palabras clave Arqueología de la Arquitectura · Aprendizaje automático · análisis estratigráfico · patrimonio construido · análisis multivariante

Referencias

Artopoulos, G., Maslioukova, M. I., Zavou, C., Loizou, M., Deligiorgi, M., & Averkiou, M. (2023). An artificial neural network framework for classifying the style of cypriot hybrid examples of built heritage in 3D. Journal of Cultural Heritage, 63, 135–147. https://doi.org/10.1016/j.culher.2023.07.016

Bellat, M., Orellana Figueroa, J. D., & Scholten, T. (2025). Machine learning applications in archaeological practices: A review. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.03840

Magnani, M., & Clindaniel, J. (2025). Artificial intelligence and the interpretation of the past. Advances in Archaeological Practice, Fisrt View, 1-16. https://doi.org/10.1017/aap.2025.10110

Mesanza-Moraza, A., García-Gómez, I., & Azkarate, A. (2020). Machine learning for the built heritage archaeological study. ACM Journal on Computing and Cultural Heritage, 14(1), Artículo 10, 1–21. https://doi.org/10.1145/3422993

T5-O04 | Comunicación oral

Radiocarbono y arqueología de la arquitectura en el castillo y villa fortificada de Montefrío (Granada): nuevos datos para la secuencia cronoconstructiva de una fortificación de frontera

Ríos Jiménez, Juan Manuel [a] y García Porras, Alberto [b]

[a,b] Universidad de Granada. jmriosjimenez@correo.ugr.es; ORCID: 0000-0002-9877-990X; agporras@ugr.es; ORCID: 0000-0002-7690-1003

El castillo y villa fortificada de Montefrío (Granada), fortificación clave en el sector central de la frontera del emirato nazarí de Granada, ofrece un caso paradigmático para evaluar el potencial de los análisis arqueométricos mediante radiocarbono en el estudio del patrimonio construido. A partir de las primeras campañas del Proyecto General de Investigación ha sido posible la definición de una primera secuencia cronoconstructiva relativa a partir de la arqueología de la arquitectura, la estratigrafía de los depósitos arqueológicos y el análisis de los diferentes materiales recuperados; sin embargo, la amplitud del arco cronológico establecido, que incluso permite plantear una posible fase previa a la ocupación andalusí, sigue dificultando una adscripción precisa de las distintas fases nazaríes y de las transformaciones posteriores a la conquista castellana.

Partiendo de estas premisas, la comunicación presenta un programa de datación radiocarbónica aplicado a muestras de carbones vegetales vinculados a morteros, masas murarias y diferentes estructuras seleccionadas por su relevancia dentro de una fase estratigráfica determinada.

El estudio se centra en puntos clave de la secuencia del enclave, como son el aljibe, torres, lienzos de la muralla de la villa, la denominada puerta del Arrabal…etc, donde la lectura paramental ha documentado un secuencia cronológica compleja, que conjuga procesos de fundación, transformación, ampliación y amortización, en general, episodios constructivos cuyo anclaje cronológico no puede establecerse con suficiente precisión únicamente a partir de criterios tipológicos o de la información aportada por la excavación.

El objetivo es contrastar la secuencia relativa ya definida y avanzar hacia una cronología absoluta capaz de precisar la configuración de los diferentes elementos estructurales que componen la fortificación. Desde esta perspectiva, el caso de Montefrío permite valorar el alcance metodológico de la integración entre arqueometría y arqueología de la arquitectura en el análisis histórico de fortificaciones medievales.

Palabras clave Montefrío · radiocarbono · fortificación · arqueología de la arquitectura · fortificaciones de frontera

Referencias

Alejandre Sánchez, F. J. (2018). *"Consideraciones sobre la datación de morteros de cal mediante 14C"* (pp. 122-140) en Revista PH, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, N.º. 93, 2018

García Porras, A. (2014). *"La frontera del reino nazarí de Granada: orígenes y transformaciones"* (pp. 45-80) en Revista del Centro de Estudios Históricos de Granada y su Reino, 26, 2014

García Porras, A., Pedregosa Megías, R. J., Peregrina Sánchez, M. J., & Ríos Jiménez, J. M. (2025). *"Una aproximación a la cerámica del castillo de Montefrío (Granada). Los materiales cerámicos de la campaña de excavación de 2024 del Proyecto General de Investigación"*. En C. Martínez Carrasco & A. Fábregas García (Eds.), Historia del Mediterráneo en la Edad Media (pp. 105-136). Árbol Académico

Ríos Jiménez, J. M., Pedregosa Mejías, R., Peregrina Sánchez, M. J., & García Porras, A. (2024). *"Memoria técnica final de la I campaña de excavaciones arqueológicas del Proyecto General de Investigación "Villa fortificada y castillo de Montefrío (Granada)"*. Archivo de la Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía en Granada. Nº Exp: BC.03.17005/23 y 17005.1

T6

Prospección, Teledetección y Análisis Espacial

Prospecção, deteção remota e análise espacial

Métodos no invasivos aplicados al registro arqueológico: geofísica (georradar, magnetometría, resistividad eléctrica), teledetección aérea y satelital, LiDAR, fotogrametría y modelización espacial mediante SIG, para la detección de estructuras y la reconstrucción de paisajes culturales.

1 comunicación oral

T6-O01 | Comunicación oral

Prospección geofísica marina de alta resolución en entornos costeros dinámicos: Integración de USV-Multihaz y ROV para la detección de anomalías arqueológicas en el Caño del Río San Pedro (Cádiz)

M. Bethencourt, Manuel[a], Callejo González, Joaquín[b], Ciarlo, Nicolás C.[c], Cerezo Andreo, Felipe[d]

[a,b,c,d] Instituto de Investigación Marina (Universidad de Cádiz, Puerto Real, España). manuel.bethencourt@uca.es; ORCID: 0000-0002-0488-7097; joaquin.callejo@uca.es; ORCID: 0000-0001-7041-4514; nicolas.ciarlo@uca.es; ORCID: 0000-0002-1995-6227; felipe.cerezo@uca.es; ORCID: 0000-0003-0025-1726

Este trabajo presenta una metodología no invasiva para la prospección y documentación de Patrimonio Cultural Subacuático (PCS) en entornos mareales de elevada complejidad hidrodinámica. El área de estudio, el caño del Río San Pedro (Bahía de Cádiz), se caracteriza por fuertes corrientes, visibilidad reducida y una alta movilidad sedimentaria (Jiménez-Rincón et al, 2023) que dificulta el buceo convencional. La metodología integra el uso de un vehículo de superficie no tripulado (USV) Otter Pro equipado con una ecosonda multihaz Norbit iWBMSe de 700 kHz (Solana et al, 2023). Mediante navegación autónoma y correcciones RTK, se obtuvo un Modelo Digital del Terreno (MDT) con una resolución inferior a 10 mm. El análisis geoespacial de la batimetría permitió identificar una anomalía morfológica monticular de 7 x 5 m, diferenciada del entorno sedimentario. Esta detección fue validada mediante una inspección visual con un vehículo operado remotamente (ROV) Chasing M2 Pro Max, que documentó materiales cerámicos de cronología romana y otros restos culturales dispersos. Los resultados demuestran la eficacia de los sistemas no tripulados para la identificación de estructuras sutiles en zonas someras donde los métodos tradicionales presentan limitaciones operativas y de seguridad. Se discuten diversas hipótesis sobre la naturaleza del yacimiento, planteándose como un posible pecio o un depósito secundario vinculado a centros alfareros próximos (Lagostena y Villalpando, 2009). Finalmente, se propone la futura integración de técnicas de subsuelo (Sub-bottom profiler) para evaluar la extensión real y el estado de conservación de las estructuras enterradas. Esta aproximación constituye una herramienta robusta para el análisis de paisajes arqueológicos en contextos de transición tierra-mar.

Palabras clave batimetría multihaz · vehículos marinos no tripulados · arqueología subacuática · detección de pecios · ambientes mareales

Referencias

Jimenez-Rincon, J.A., González, C.J., Inquierdo, A., Álvarez, Ó. (2023). Changes in tide-induced asymmetries in a tidal creek by the presence of intertidal flats: The San Pedro Channel (Cadiz Bay). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 295: 108572

Lagóstena Barrios, L.G. (coor.), y Villalpando Moreno, A. (doc.) (2009). Catálogo del patrimonio histórico del Parque Metropolitano de Los Toruños y Pinar de La Algaida. pp. 95-96

Solana, S., Salas, A., Cerezo, F.; González, R., Rengel, J., Rioja, L., Callejo, J.; Bethencourt (2023) M. Comparison between the Employment of a Multibeam Echosounder on an Unmanned Surface Vehicle and Traditional Photogrammetry as Techniques for Documentation and Monitoring of Shallow-Water Cultural Heritage Sites: A Case Study in the Bay of Algeciras. Journal of Marine Science and Engineering, 11(7), 1339

T7

Herramientas digitales en Arqueometría

Ferramentas digitais em Arqueometria

Sesión especial. Herramientas digitales para la documentación y el análisis arqueológicos: registro tridimensional de alta precisión, escaneado láser, morfometría geométrica, y gestión, estandarización y apertura de los datos de investigación, con atención a la reproducibilidad.

5 comunicaciones orales

T7-O01 | Comunicación oral

Modelado 3D y datos arqueométricos de materiales cerámicos: una propuesta de humanidades digitales para su difusión en entornos interoperables de ciencia en abierto

Pinilla Gisbert, Alejandro [a], Rodríguez Sánchez, Lucía [b], García-Heras, Manuel [c]

[a] Instituto de Historia, CSIC. Madrid, España, alejandro.pinilla @cchs.csic.es. ORCID: 0000-0001-9386-1907

[b,c] Instituto de Historia, CSIC. Madrid, España. lucia.rodriguez@cchs.csic.es; ORCID: 0009-0006-8733-5808; manuel.gheras@cchs.cisc.es; ORCID: 0000-0002-4468-2694

En los últimos años la implementación de herramientas digitales de modelado 3D en los proyectos de investigación arqueológica ha adquirido un peso notable en la conservación, gestión y difusión del patrimonio arqueológico (e.g., Blanco García y Ruano, 2021; Marín-Buzón *et al*., 2021). Sin embargo, en el ámbito de la difusión científica en arqueometría aún son muchos los desafíos que las humanidades digitales plantean en la integración de datos analíticos y documentación 3D para hacer más accesibles y comprensibles los procesos de estudio arqueométrico, los distintos niveles de información analizados y la interpretación arqueológica final. En esta contribución se presentan las distintas estrategias de integración de datos arqueométricos sobre modelos 3D interactivos que se llevan a cabo en el marco del proyecto TEC HERITAGE financiado por la Comunidad de Madrid. Los modelos se generan mediante fotogrametría en entornos y plataformas de videojuegos utilizando motores gráficos como *Unreal Engine* y visores 3D como *Sketchfab*. La novedad de la investigación consiste en insertar los distintos datos arqueométricos en los propios modelos 3D y generar así conjuntos de datos interoperables que se alojan además en repositorios institucionales, como en este caso Digital.CSIC. Los casos de estudio que se muestran en este trabajo proceden de conjuntos cerámicos de la Segunda Edad del Hierro de la meseta central española y se componen de imágenes de lupa binocular, micrografías de lámina delgada, difractogramas, datos de composición química e imágenes de microscopía electrónica de barrido. La integración de modelos tridimensionales y de información arqueométrica en materiales cerámicos pretende establecer una metodología de trabajo útil para la contextualización espacial de los resultados arqueométricos y su difusión en entornos de ciencia abierta, lo cual favorece la accesibilidad, interoperabilidad y reutilización de los datos analíticos.

Palabras clave Humanidades digitales · Modelado 3D · Arqueometría · Cerámica · Metadatos

Referencias

Blanco García, F. y Ruano, L. (2021). Aplicaciones digitales a los materiales arqueológicos: materias, útiles y herramientas empleados en la arquitectura de la Edad del Hierro, *Anejos a CuPAUAM, 5*, 163-201. https://doi.org/10.15366/ane2021.5.005

Marín-Buzón, C., Pérez-Romero, A., López-Castro, J. L., Ben Jerbania, I. y Manzano-Agugliaro, F. (2021). Photogrammetry as a New Scientific Tool in Archaeology: Worldwide Research Trends, *Sustainability, 13(9)*, 5319. https://doi.org/10.3390/su13095319

T7-O02 | Comunicación oral

Integrating 3D Digitisation and Archaeometric Data: The AUTOMATA Project and Its Application to Ceramic and Lithic Corpuses

Chapoulie, Rémy[a]; Leck, Arthur[a]; Naso, Martina[b]; Passerieux, Noléa[a]; Nicolas, Théophane[c]; Ben Amara, Ayed[a]; Petitcolas, Sarah[a]; Panagopoulou, Adamantia[d]; Buxeda i Garrigós, Jaume[e]; Iñañez, Javier G.[f]; Dubbini, Nevio[g]; Gattiglia, Gabriele[h]; Sciuto, Claudia[h]; Anichini, Francesca[h]

[a] *Archéosciences Bordeaux, UMR 6034 CNRS, Université Bordeaux Montaigne, Francia.* remy.chapoulie@u-bordeaux-montaigne.fr, ORCID: 0000-0001-9959-7940

Correos electrónicos facilitados por el autor para el resto del equipo: Arthur Leck (arthur.leck@u-bordeaux-montaigne.fr), Martina Naso (martina.naso@uniroma1.it), Noléa Passerieux (nolea.passerieux@etu.u-bordeaux-montaigne.fr), Théophane Nicolas (theophane.nicolas@inrap.fr), Ayed Ben Amara (ayed.ben-amara@u-bordeaux-montaigne.fr), Sarah Petitcolas (sarah.petitcolas@u-bordeaux-montaigne.fr), Adamantia Panagopoulou (adamantiapanagopoulou@gmail.com), Jaume Buxeda i Garrigós (jbuxeda@ub.edu), Javier G. Iñañez (javier.inanez@ehu.eus), Nevio Dubbini (neviod@miningfulstudio.eu), Gabriele Gattiglia (gabriele.gattiglia@unipi.it), Claudia Sciuto (claudia.sciuto@unipi.it), Francesca Anichini (francesca.anichini@unipi.it).

Ceramics, among the most common archaeological finds, are essential for understanding ancient technologies, cultural practices, and trade networks. Yet, the systematic study of ceramic collections is often hindered by the sheer volume of artifacts, limited resources, and a shortage of specialists. Many collections remain unstudied and at risk, despite their potential to illuminate past societies.

The AUTOMATA project (Horizon Europe-European Collaborative Cloud for Cultural Heritage) tackles this issue by automating the large-scale digitization of ceramic artifacts, generating reproducible 3D models enriched with archaeometric data (such as compositional and structural analyses). This integrated approach ensures a comprehensive understanding of ceramic corpuses, combining shape, decoration, and material properties for full contextual interpretation.

A key case study within AUTOMATA is the digitization and analysis of Roman and Greek ceramic corpuses, currently under investigation. By applying multi-sensor acquisition (including photogrammetry, hyperspectral imaging, portable X-ray fluorescence and Raman spectrometry) and AI-driven data processing, the project aims to unlock new insights into production techniques, provenance, and cultural connections.

All data will be accessible through an Information System (Reference Information System in 3D), fostering interoperability, long-term preservation, and global research collaboration. AUTOMATA not only advances technical capabilities but also redefines how ceramic artifacts are studied, shared, and understood in the digital age.

Palabras clave 3D digitisation · archaeometry · ceramics · lithics · open data · AUTOMATA

T7-O03 | Comunicación oral

Ceder para ganar. Estrategias y recursos de Ciencia Abierta para hacer disponibles los conjuntos de datos arqueométricos

Rodriguez, Álvaro [a], Korro, Jaione [b], Valle-Melón, José Manuel [c], Iñañez, Javier G. [d]

[a, b, c, d] Euskal Herriko Unibertsitatea. alvaro.rodriguezm@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-6961-5543; mirenjaione.korro@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-2888-3402; jm.valle@ehu.eus; ORCID: 0000-0001-6981-0886; javier.inanez@ehu.eus; ORCID: 0000-0002-1411-8099

El acceso a los extensos conjuntos de datos arqueométricos generados en centros de investigación e instituciones constituye no sólo una obligación derivada de la financiación pública, sino también un elemento clave para el avance científico y la protección del patrimonio cultural. En este contexto, el enfoque actual se basa en una red de proveedores que comparten protocolos, descripciones y tipos de datos, de manera que los usuarios puedan hacer un acceso conjunto a través de herramientas de búsqueda distribuida. A este respecto hay que prestar atención a la disponibilidad y calidad de los conjuntos de datos que proporcionan los proveedores, pero también a la fiabilidad y características de servicio que ofrecen los repositorios. No obstante, es preciso preguntarse si la base han de ser los repositorios e infraestructuras de carácter científico o los de temática cultural; aunque, a este respecto, es interesante notar la confluencia en un entorno integrado de información. Desde una perspectiva de proveedores de datos, aunque existen herramientas en desarrollo, resulta fundamental proporcionar guías y formación. En este sentido, el proyecto reDI+Dat tiene como objetivo facilitar la adopción de buenas prácticas en la gestión y publicación de datos arqueométricos en acceso abierto. para así interactuar y utilizar los de otros investigadores.

Por todo ello, ceder la información dejándola en abierto y habiendo dedicado tiempo a su correcta descripción para que sea accesible y operable es ganar, ganar visibilidad y reconocimiento del trabajo realizado, a la vez que se contribuye a mejorar el estudio, uso y disfrute del patrimonio cultural, se fortalecen las infraestructuras científicas y se promueve una ciencia abierta y de calidad.

Palabras clave Repositorios de datos · infraestructuras científicas · Ciencia Abierta

Referencias

Lin, D., Crabtree, J., Dillo, I. et al. (2020) The TRUST Principles for digital repositories. Scientific Data 7, 144. https://doi.org/10.1038/s41597-020-0486-7

Renaville, F., Adam, R. & Oger. C. (eds.) (2025). Opening up our Heritage. Opportunities in digitising and promoting cultural and research collections. Presses Universitaires de Liège. Liège, Belgium

Verwayen, H. & Aldana, L. (2025). Towards a heritage-led triple transition in Europe: Europeana and the common European data space for cultural heritage. In Sievers, S., Pfaff, S. & Heid, K. "Jahrbuch für Kulturpolitik 2023/24. Kultur(en) der Digitalität" (pp. 465-478). Transcript Verlag | Hermannstraße 26 | D-33602 Bielefeld, Germany

T7-O04 | Comunicación oral

¿Hacia una arqueometría cognitiva? Una aproximación transdisciplinar a la percepción del patrimonio cultural

Silva-Gago, Maria [a], Valiño, Arturo José [b], Lede-Caamaño, Sara [c], Cabrera-Guillén, Silvana Lucía [d], Álvarez-Mosquera, Rubén [e], Criado-Boado, Felipe [f], Martínez, Luis M. [g]

[a, b, c, d, e, f] Instituto de Ciencias del Patrimonio (INCIPIT – CSIC). maria.silva-gago@incipit.csic.es; ORCID: 0000-0003-1383-3039; arturo-jose.valino@incipit.csic.es; ORCID: 0000-0003-1630-7229; sara.lede-caamano@incipit.csic.es; silvana.cabrera-guillen@incipit.csic.es; ruben.alvarez-mosquera@incipit.csic.es; felipe.criado-boado@incipit.csic.es; ORCID: 0000-0003-4235-706X

[g] Instituto de Neurociencias de Alicante (IN), CSIC-UMH. luis.m.martinez.otero@gmail.com; ORCID: 0000-0002-4803-7545

En los últimos años, la arqueología ha incorporado nuevas aproximaciones metodológicas que exploran la aplicación de técnicas neuropsicológicas y biométricas al estudio de la cultura material. Entre ellas podemos situar el eye-tracking o seguimiento ocular, una herramienta que permite cuantificar la respuesta cognitiva y perceptiva que provocan los materiales arqueológicos durante su observación. El eye-tracking permite registrar y medir de forma objetiva los patrones de exploración visual, proporcionando datos indirectos sobre los procesos cognitivos implicados en la atención, la percepción y la toma de decisiones. Variables como el tiempo de observación, la amplitud y frecuencia de los movimientos sacádicos, la orientación de la mirada o la distribución espacial de las fijaciones permiten evaluar en qué medida la respuesta perceptiva y atencional está condicionada por las propiedades físicas, la forma y el contexto de la cultura material. Desde una perspectiva arqueométrica, esta aproximación facilita el desarrollo de análisis comparativos sistemáticos en función de parámetros como la forma, la tecnología, la cronología o el contexto geográfico, permitiendo medir la demanda cognitiva de distintos elementos de la cultura material y reconstruir los patrones de comportamiento asociados. En esta comunicación se presentan diversas aplicaciones metodológicas del eye-tracking al estudio de cerámica, la industria lítica, el arte rupestre y el paisaje, desarrolladas en contextos naturales, etnográficos y digitales. Estos trabajos se enmarcan en el proyecto XSCAPE-Material Minds (Synergy Grant financiada por el ERC) y en su infraestructura experimental asociada, el Material Minds Lab. A partir de diferentes casos de estudio se discute el potencial de esta técnica para generar nuevos indicadores métricos sobre el comportamiento humano, abriendo nuevas líneas de análisis dentro del estudio del patrimonio cultural.

Palabras clave biometría · eye-tracking · visión · técnicas digitales · Prehistoria

Referencias

Constant, A., Tschantz, A. D. D., Millidge, B., Criado-Boado, F., Martinez, L. M., Mueller, J., & Clark, A. (2021). The acquisition of culturally patterned attention styles under active inference. Frontiers in Neurorobotics, 15, 729665

Criado-Boado, F., Alonso-Pablos, D., Blanco, M., Porto, Y., Rodríguez-Paz, A., Cabrejas, E., Barrio-Álvarez, E., & Martinez, L. (2019). Coevolution of visual behaviour, the material world and social complexity, depicted by the eye-tracking of archaeological objects in humans. Scientific Reports, 9, 3985

Silva-Gago, M. & Bruner, E. (2023). Cognitive Archaeology, attention, and visual behavior. In Bruner (ed). Cognitive Archaeology, Body Cognition, and the Evolution of Visuospatial Perception, pp. 213–239

Wisher, I., Pettitt, P., & Kentridge, R. (2023). The deep past in the virtual present: Developing an interdisciplinary approach towards understanding the psychological foundations of Palaeolithic cave art. Scientific Reports, 13, 19009

T7-O05 | Comunicación oral

Da coleção ao modelo digital: a experiência do projeto HEDGE na digitalização 3D de bens arqueológicos do Museu Nacional de Arqueologia

Gonçalves, Sérgio [a]; Batista, Patrícia [b]; Carvalho, António [b]; Correia, Nuno [c]; Vilarigues, Márcia [d]*

[a] Universidade Nova de Lisboa.
[b] Museu Nacional de Arqueologia, Museus e Monumentos de Portugal.
[c] Department of Computer Science, NOVA LINCS, NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics, NOVA FCT.
[d] Department of Conservation and Restoration, VICARTE, Research Unit Glass and Ceramics for the Arts, NOVA FCT.

O projeto HEDGE – HEritage DiGital Enrichment for Culture, financiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência e desenvolvido pela Universidade Nova de Lisboa no âmbito do programa Património Cultural 360º, teve início no Museu Nacional de Arqueologia (MNA) em maio de 2024, com o objetivo de promover a documentação, preservação e valorização digital das coleções museológicas.

No MNA, a componente de digitalização 3D contemplou 1081 bens culturais, recorrendo a técnicas de documentação em 3D como a fotogrametria e a luz estruturada, definidas em função das características materiais, morfológicas e dimensionais dos objetos. A seleção dos bens incidiu sobretudo sobre peças classificadas como bens de interesse nacional e sobre conjuntos com potencial de integração em futuras iniciativas de investigação, comunicação e exposição.

Esta comunicação apresenta a experiência de implementação deste projeto no MNA e a metodologia seguida, desde a seleção e preparação dos bens até à disponibilização on-line em acesso público dos modelos 3D otimizados para web, destacando o acompanhamento das campanhas de captura e a articulação entre as equipas técnicas envolvidas, a gestão dos espaços disponíveis e os desafios colocados pelo contexto de pré-obra do MNA, bem como o processo de documentação 3D dos objetos nas suas várias fases (planeamento, captura, processamento e pós-processamento). Será dada especial atenção à campanha dedicada à coleção de ourivesaria arcaica, cuja relevância patrimonial, fragilidade e exigências de segurança implicaram acompanhamento permanente por técnicos do Museu. A elevada refletividade das superfícies, a microgeometria do trabalho de ourivesaria e as dimensões reduzidas de muitas peças impuseram, ainda, a adoção de metodologias de captura, processamento e pós-processamento ajustadas às características físicas do ouro arqueológico.

A partir deste caso, pretende-se discutir o contributo da digitalização 3D para a documentação de bens arqueológicos, para a preservação preventiva das coleções e para a criação de modelos digitais reutilizáveis em contextos científicos, museográficos e educativos orientados para a sua durabilidade, interoperabilidade e disponibilização em lógica de ciência aberta. A experiência do projeto HEDGE no MNA evidencia, assim, o potencial das ferramentas digitais na produção de conhecimento, na conservação e gestão patrimonial e na valorização pública do património arqueológico.

Palabras clave Digitalização 3D · Património Arqueológico · Museu · Documentação Digital

Índice analítico

Índice analítico

Entradas obtenidas del título, las palabras clave y el texto de cada resumen; los números remiten a la página en que comienza.
Entradas obtidas do título, das palavras-chave e do texto de cada resumo; os números remetem para a página em que começa.

Técnicas y métodos de análisis

Técnicas e métodos de análise

Fluorescencia de rayos X (FRX / XRF) 17, 19, 20, 23, 25, 27, 28, 29, 32, 34, 36, 37, 39, 40, 44, 45, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 67, 80, 81, 87
Fluorescencia de rayos X portátil (pFRX) 22, 34, 36, 44, 45, 49, 56, 82, 86
Microfluorescencia de rayos X (µ-FRX) 57
Difracción de rayos X (DRX / XRD) 17, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 52, 72, 80, 83, 84, 86, 87
Microscopía electrónica de barrido (MEB / SEM-EDS) 19, 23, 25, 26, 28, 29, 31, 34, 36, 38, 41, 43, 58, 63, 64, 70, 76, 83, 84, 87, 93
Petrografía de lámina delgada 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 31, 39, 40, 47, 66, 87, 93
Espectroscopía Raman 41, 49, 72, 79, 83, 94
Espectroscopía infrarroja (FTIR) 74, 81, 83, 84
Espectrometría de masas con plasma (ICP) 16, 33, 34, 41, 48, 53, 54, 58, 72, 86
Análisis isotópicos 16, 48, 51, 53, 54, 60, 65, 68, 69, 73
Datación por radiocarbono 23, 69, 71, 89
Luminiscencia (OSL / TL) 21, 71, 86
Tomografía computarizada (µ-CT) 56, 70
Fotogrametría y modelado 3D 93, 94, 97
Cromatografía de gases (GC-MS) 74, 77
Biomoléculas: ADN antiguo, proteómica, ZooMS 69, 72
Técnicas con haces de iones (PIXE / IBA) 43, 67, 84
Análisis térmico y experimentación de cocción 17, 23, 36, 40, 41, 58, 83, 84
Imagen multiespectral e hiperespectral 74, 81, 94
Colorimetría 35
Prospección geofísica y teledetección 71, 91
Sistemas de información geográfica y análisis espacial 20
Estadística multivariante y datos composicionales 19, 40, 82, 88
Aprendizaje automático e inteligencia artificial 46, 88
Arqueología experimental 74
Traceología y análisis funcional 75, 76

Materiales

Materiais

Cerámica 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 67, 86, 91, 93, 94, 96
Cerámica vidriada y mayólica 16, 26, 27, 41
Vidrio 33, 67, 82
Metales y escorias 16, 43, 44, 45, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 64, 71
Materiales líticos 46, 47, 50, 74, 96
Rocas ornamentales y cantería 24, 51, 56, 62, 81
Morteros, yesos y materiales de construcción 18, 44, 68, 69, 86, 89

Pigmentos y materiales pictóricos 16, 26, 41, 79, 80, 81, 82, 83
Restos óseos humanos 62, 69
Restos faunísticos 44, 60, 65
Restos vegetales: carpología y antracología 58, 61, 63, 70
Madera 20, 34, 45, 61, 66, 77
Textiles y fibras 63, 64, 76
Sedimentos y suelos 63, 72
Patrimonio construido 33, 49, 61, 81, 88, 89

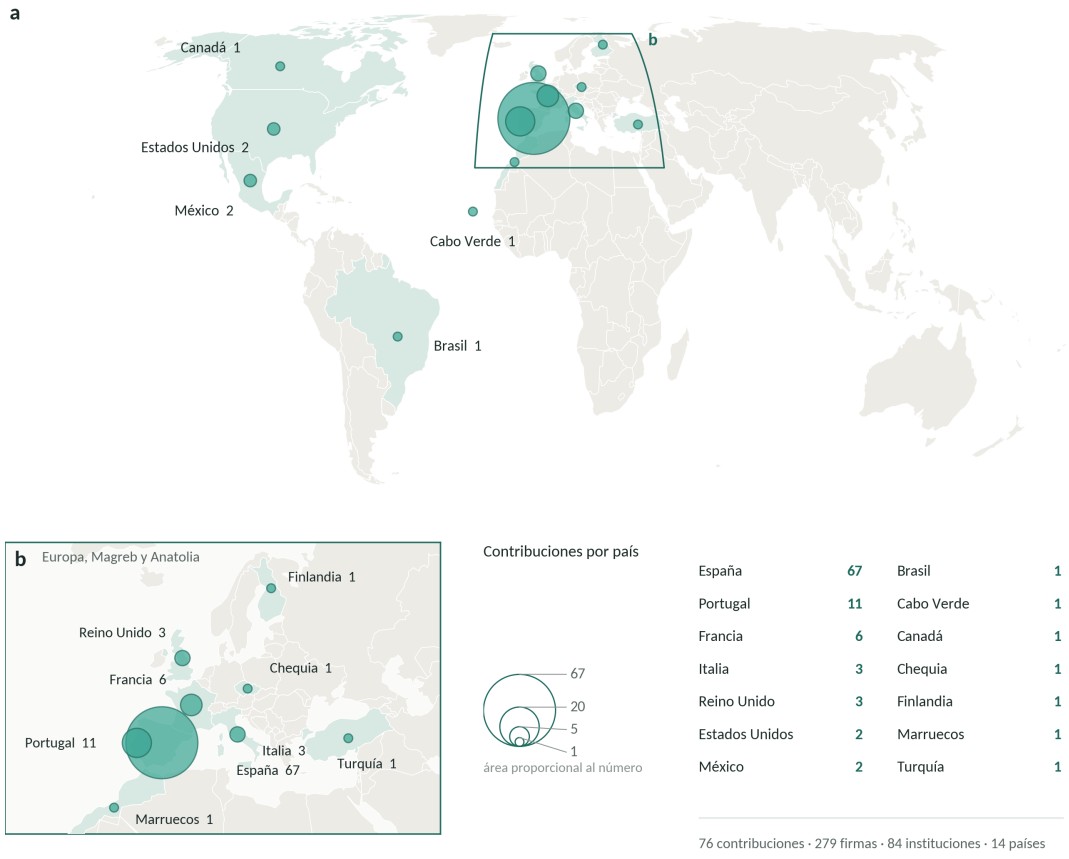
Marcos cronológicos y culturales

Enquadramentos cronológicos e culturais

Prehistoria reciente: Neolítico y Calcolítico 18, 31, 60, 70, 75, 76
Paleolítico y Mesolítico 77
Edad del Bronce 20, 61, 68
Edad del Hierro y protohistoria 19, 20, 28, 29, 37, 51, 53, 63, 73, 83, 93
Mundo fenicio y púnico 23, 51, 57, 66, 80, 87
Época romana 17, 20, 21, 25, 30, 32, 37, 48, 52, 67, 71, 72, 82, 91, 94
Edad Media y al-Andalus 27, 39, 40, 64, 71, 89
Época moderna 16, 26, 33, 81
Mundo colonial y Atlántico ibérico 16, 34, 51, 65
Época contemporánea e industrial 61

Participación internacional

Participação internacional



Distribución geográfica de las 76 contribuciones. Cada círculo se sitúa en el país de las instituciones firmantes y su área es proporcional al número de contribuciones. Una contribución firmada desde varios países se cuenta en cada uno de ellos, de modo que la suma por países (101) es mayor que el número de contribuciones (76). (a) Mundo, proyección de Eckert IV. (b) Europa, el Magreb y Anatolia, proyección acimutal equivalente de Lambert (ETRS89-LAEA). Las dos son proyecciones equivalentes, es decir, conservan las superficies, que es lo que procede cuando sobre el mapa se comparan cantidades. Los círculos están a la misma escala en los dos paneles. (c) Coautoría entre países: dos países quedan unidos cuando firman una misma contribución, y el grosor del arco es el número de contribuciones que comparten. Base cartográfica: Natural Earth 1:110 m, dominio público.

Distribuição geográfica das 76 contribuições. Cada círculo situa-se no país das instituições signatárias e a sua área é proporcional ao número de contribuições. Uma contribuição assinada a partir de vários países é contada em cada um deles, pelo que a soma por países (101) é superior ao número de contribuições (76). (a) Mundo, projeção de Eckert IV. (b) Europa, Magrebe e Anatólia, projeção azimutal equivalente de Lambert (ETRS89-LAEA). Ambas são projeções equivalentes, ou seja, conservam as áreas, que é o que se impõe quando no mapa se comparam quantidades. Os círculos estão à mesma escala nos dois painéis. (c) Coautoria entre países: dois países ficam unidos quando assinam a mesma contribuição, e a espessura do arco é o número de contribuições que partilham. Base cartográfica: Natural Earth 1:110 m, domínio público.

Índice de instituciones

Índice de instituições

Instituciones a las que se adscriben las firmas, con las denominaciones unificadas; los números remiten a la página en que comienza cada resumen. Instituições a que se adscrevem as assinaturas, com as denominações unificadas; os números remetem para a página em que começa cada resumo.

España

Bioaraba 77
Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya (CASC) 53
Centro Nacional de Aceleradores (CNA) 55, 56, 57, 81
Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU) 20, 22, 31, 33, 34, 36, 40, 41, 50, 63, 74, 77, 79, 80, 88, 94, 95
Fundación Valle Salado de Añana 18
Institución Milá y Fontanals (IMF-CSIC) 60, 68, 73
Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES) 74, 77
Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC) 16, 28, 32
Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (IACT-CSIC) 60, 73
Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH) 45, 56
Instituto de Ciencias del Patrimonio (Incipit-CSIC) 44, 51, 81, 96
Instituto de Historia (IH-CSIC) 29, 51, 53, 60, 61, 93
Instituto de Neurociencias de Alicante (CSIC-UMH) 96
Junta de Castilla y León 60
Museo Arqueológico de La Gomera 36
Museo de Cádiz 45
Museo de la Ciudad de Carmona 72
Museu d'Arqueologia de Catalunya (MAC) 53, 73
Museu Nacional Arqueològic de Tarragona (MNAT) 17, 25
Qark Arqueología 18
Servicio de Patrimonio Histórico del Gobierno de Navarra 31
Sociedad de Ciencias Aranzadi 20, 31
Universidad Autónoma de Madrid 46, 60
Universidad Complutense de Madrid 29, 60, 87
Universidad de Alcalá 31
Universidad de Burgos 20, 65, 70
Universidad de Cádiz 45, 52, 91
Universidad de Córdoba 72
Universidad de Granada 35, 39, 41, 64, 75, 76, 89
Universidad de La Laguna 18, 33, 46, 69
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria 65, 69
Universidad de Málaga 51
Universidad de Murcia 24
Universidad de Salamanca 50, 82, 83
Universidad de Sevilla 55, 56, 57, 80, 81
Universidad de Valladolid 83
Universidad Loyola Andalucía 81
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) 32
Universidad Pablo de Olavide 56

Universidad Pública de Navarra 30, 58
Universidade de Vigo 50, 71
Universitat Autònoma de Barcelona 19, 27, 73
Universitat de Barcelona 16, 19, 23, 25, 27, 28, 32, 37, 39, 40, 53, 54, 60, 68, 73, 94
Universitat de Lleida 19, 68
Universitat de València 28, 48, 49, 61, 63, 66
Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya 26
Universitat Politècnica de Catalunya 26
Universitat Pompeu Fabra 16, 23, 40
Universitat Rovira i Virgili 74, 77

Portugal

ERA Arqueologia 38, 71
Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) 17
Museu Municipal do Seixal 17
Museu Nacional de Arqueologia 97
Museu Nacional do Traje 21, 86
Museus e Monumentos de Portugal 97
Universidade de Coimbra 82
Universidade de Lisboa 21, 33, 38, 43, 67, 71, 84, 86
Universidade do Algarve (ICArEHB) 38
Universidade NOVA de Lisboa 17, 21, 33, 86, 97

Francia

Aix-Marseille Université 40
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) 18, 31, 40, 94
Université Bordeaux Montaigne 94
Université de Rennes 31
Université Paul-Valéry Montpellier 3 73

Reino Unido

Cardiff University 73
University of Cambridge 23
University of York 63

Italia

Sapienza Università di Roma 94
Università di Genova 26
University of Palermo 74

Estados Unidos

Field Museum 33
New York University 74

México

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) 47
Universidad Autónoma de Baja California Sur 47
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) 62

Marruecos

Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP) 23

Cabo Verde

Instituto do Património Cultural (IPC) 33

Canadá

University of Victoria 37

Brasil

Universidade de São Paulo 69
Universidade Federal de Santa Catarina 69
Universidade Federal do Paraná 69

Chequia

Museum of East Bohemia 84

Finlandia

University of Helsinki 87

Turquía

Istanbul University 87

Índice de autores

Índice de autores

Los números remiten a la página en la que comienza cada resumen. Os números remetem para a página em que começa cada resumo.

A

Adsuar Fuster, Claudia 74
Ager, Francisco José 56, 57, 81
Aguilar-Molina, Laura 60
Aguirre-Mauleon, Juantxo 20
Agustí, Bibiana 68
Aiestaran, Mattin 20
Alanon-Ruedas, C. 51
Alberquilla, Fernando 79
Alcaide Ramírez, María 55
Alonso, Natàlia 19, 68
Álvarez-Fernández, Esteban 50
Álvarez-Mosquera, Rubén 96
Álvarez-Sanchís, Jesús R 29
Alves, Luís C 43, 67, 84
Amigo, Miguel 21, 86
Anichini, Francesca 94
Antolinos-Díaz, Juan Antonio 20
Aramendia, Julene 79
Armada, X.L. 51
Armendariz, Javier 30
Arnay, Matilde 46
Arranz-Otaegui, Amaia 63
Arrechea-Marcos, I. 51
Asensio, David 19, 73

B

Badal García, Ernestina 61
Barbudo-Lunar, Marina 72
Barrio, Ramón J 74
Barroso-Solares, Suset 83
Bartolomé, Irene 20
Batista, Patrícia 97
Belarte Franco, Maria Carme 28, 32
Ben Amara, Ayed 94
Benattia, Hamza 23
Berlanga, Carlos 58
Bethencourt, Manuel 45, 52, 91
Blasco Martín, Marta 28
Bokbot, Youssef 23
Bolzonello, Emma 37
Borysenko, Mariia 84
Brito-Mayor, Aitor 65
Bruzzone, Lisa 26
Bueno, L.R 69
Burguet-Coca, Aitor 77
Busto Zapico, Miguel 35, 39
Buxeda i Garrigós, Jaume 16, 19, 23, 28, 32, 39, 40, 94

C

Cabello-Ligero, L. 51
Cabrera-Guillén, Silvana Lucía 96

I

Iriarte Avilés, Eneko 20, 65, 70

J

Javier Pinto 83
Jiménez-Manchón, Sergio 73

K

Karayaka, Doga 87
Kirchner, Helena 27
Korro, Jaione 95
Kriznar, Anabel 81

L

Labé, Francisco 58
Lafont Déniz, Fernando 72
Lagreca Rodriguez, Débora 82
Larios, Diana 47
Leck, Arthur 94
Lede-Caamaño, Sara 96
León Velandia, Tania 23
Lima, Maria Margarida 17
López Fernández, L 66
López-López, Alberto 24
Lorenzon, Marta 87
Luciañez-Triviño, Miriam 80

M

Madrid i Fernández, Marisol 25, 27, 37
Maguregui, Maite 74
Malkorra, Leire 20
Marín, Guillermo 73
Marques, Rosa 21, 38, 67, 71, 86
Marrero, Efraín 46
Martín Morales, Concepción 61
Martín-Jarque, Sergio 50
Martínez Chico, David 48
Martínez, Luis M 96
Menéndez, Pau 73
Mentesana, Roberta Bruna 23, 39
Merencio, F.T 69
Mesanza-Moraza, Amaia 88
Meunier, Emmanuelle 71
Miguel Gascón, Eva 23
Molera, Judit 26
Molina Campuzano, María Isabel 27
Monteiro, Jaylson 33
Montero-Ruiz, Ignacio 51, 53
Moreno Megías, Violeta 80
Moreno, Carlos 45, 52
Moreno-Soto, Javier 81
Moya Garra, Andreu 68

Cáceres, Yasmina 33
Calaveiras, Paulo 17
Callejo González, Joaquín 91
Cámara Manzaneda, Javier 18
Camarero Arribas, Cristina 18
Cañal del Río, Lucía 46
Canela Gràcia, Joan 28, 32
Carreón, Emilie 62
Carreras, Joan 44
Carretero, José Miguel 70
Carrión Marco, Yolanda 63, 66
Caruso, Francesco 74
Carvalho, António 97
Castellano-Aragonés, Alba 19
Castilla, Álvaro 46
Cerezo Andreo, Felipe 91
Cestau, Ainhize 20
Chapoulie, Rémy 94
Chulvi-Escribà, Carmen 63
Ciarlo, Nicolás C 52, 91
Colom Mendoza, Enric 32
Constant, André 40
Corregidor, Victoria 43, 67, 84
Correia, Nuno 97
Cosano, Daniel 72
Coso Álvarez, Júlia 16, 23, 40
Costa, Ana Beatriz 21, 67
Criado-Boado, Felipe 96
Cruz, Javier A 65
Cutillas-Victoria, Benjamín 87

D

De Juan Fuertes, C 66
De Juan, Jorge 33
de la Bandera, María Luisa 57
de Prado, Gabriel 73
de Soto, Isabel Sonsoles 30, 58
Delgado-Huertas, Antonio 60, 73
Diez Castillo, A 66
do Pereiro, Tiago 71
Dorado Alejos, Alberto 64
Dubbini, Nevio 94
Dussubieux, Laure 33

E

Eliseo, López-Eliso, José Manuel 52
Escanilla, Nicolau 44
Esquivel, Dolores 72
Estaca-Gómez, Verónica 60

F

Fadón-Loro, Oscar 83
Fernàndez Molina, Gerard 53, 54
Fernández-Tudela, Elisa 45
Ferreira, Luís M 84
Filipe, Víctor 21, 67
Flores-Fernández, Raúl 60
Fonte, João 71
Forgia, Vincenza 74
Fragoso Calderas, Irlanda S 79
Fregel, R 69
Fuentes-Almagro, Carlos A 72
Mujika-Alustiza, José Antonio 31
Murcia-Mascarós, Sonia 49

N

Naso, Martina 94
Nicolas, Théophane 94
Nieto-Espinet, Ariadna 68
Noguera i Vilà, Elna 39
Noguera, Jaume 73

O

Oppitz, G 69
Ordóñez, A.C 69
Ortega-Feliu, Inés 56, 57, 81

P

Padilla Fernández, Juan Jesús 83
Panagopoulou, Adamantia 94
Pardo ordó, Salvador 46
Passerieux, Noléa 94
Pau, Claudia 75, 76
Paulos-Bravo, Rodrigo 60
Peix Visiedo, Judith 16, 28
Pena, Leopoldo D 68, 73
Pena, Teresa 17
Pena-González, Leopoldo David 60
Pereira, Lucía 81
Pereira, T.U 69
Pérez, Jesús 47
Pérez-Jordà, Guillem 63
Petitcolas, Sarah 94
Pinilla Gisbert, Alejandro 29, 93
Pintado Laguna, Carlota 70
Pliego, Ruth 55
Portela, Iñigo 30
Pradell, Trinitat 26
Prats, Georgina 68

Q

Quaresma, José Carlos 17

R

Ramis, Damià 44
Reis, Miguel A 84
Remolà Vallverdú, Josep 17
Respaldiza, Miguel Ángel 55, 56, 57, 81
Ríos Jiménez, Juan Manuel 89
Rodrigues, Ana Luísa 21, 38, 67, 71, 86
Rodrigues, Leonor 84
Rodríguez Sánchez, Lucía 93
Rodriguez, Álvaro 95
Rodríguez-Álvarez, Emilio 82
Rolando, Gonzalo Agustín 40
Roldán, Clodoaldo 49
Román Rodriguez, Juan M 72
Romani, Martina 74
Rovira Hortalà, M. Carme 53
Ruiz Arrebola, José Rafael 72
Ruíz-Alonso, Mónica 61
Ruiz-Ardanaz, Iván 30, 58
Russo, Dulce 21, 38, 67, 71, 86

S

Fujita, Harumi 47

G

G. Sinner, Alejandro 37
Galiña Lorenzo, Juan Manuel 71
Gallello, Gianni 49
García Porras, Alberto 41, 89
García-Gazólaz, Jesús 31
García-Gómez, Ismael 88
García-Heras, Manuel 29, 93
Garrido López, Jorge 64
Garrido-Pena, Rafael 60
Gattiglia, Gabriele 94
Gehres, Benjamin 31
Geli Mauri, Rut 53
Gilson, Simon-Pierre 65, 69
Gómez, Sacha 46
Gómez-Laserna, Olivia 74
Gómez-Morón, A 56
Gómez-Tubío, Blanca 55, 56, 57, 81
Gonçalves, Luís 21, 86
Gonçalves, Sérgio 97
Gondim, Leticia da Silva 34
González Alvaz, Salvador 35
González Oliva, Irene 64
González Vázquez, Mateo 22
González, Emilio 46
González-Carretero, Lara 63
González-Mendia, Oskar 80
González-Montero, R. 51
Granizo, Olaia 20
Guerrero, Saúl 36
Guionova, Guergana 40

H

Hernández Marrero, Juan Carlos 36
Hernández, Cristo 46
Herran-Diaz de Argote, Nerea 77
Herrero-Alonso, Diego 50
Herrero-Corral, Ana Mercedes 60

I

Iñañez, Javier G. 33, 34, 36, 41, 94, 95

Sampedro, Maria del Carmen 77
Sánchez Castillo, Carmen 41
Sánchez, Ana Carmen 58
Sánchez-Cañadillas, Elías 65
Sánchez-Ortega, Alicia 77
Sánchez-Polo, Alejandra 83
Santamaria-Diaz, Urko 31
Santana, Jonathan 65
Santos Retolaza, Marta 54
Santos, Cézer 17
Santos, Dóris 21, 86
Santos, Pedro M.P 84
Sciuto, Claudia 94
Scrivano, Simona 57
Silva Marques, Telma 84
Silva-Gago, Maria 96
Soto Gómez, Diego 70
Spanedda, Liliana 75
Suárez, Mercedes 83
Suárez-Padilla, J. 51
Sureda, Pau 44, 51

T

Tarrats Bou, Francesc 25
Tarriño, Antonio 50
Texeira, André 33
Torres, Joana B 33

U

Uzdurum, Melis 87

V

Valenzuela-Lamas, Silvia 60, 68, 73
Valenzuela-Suau, Lua 73
Valera, António 38
Valério, Pedro 67
Valiño, Arturo José 96
Valle-Melón, José Manuel 95
Vallejo, Asier 74, 77
Vallespí Pinilla, Àlex 32
Valls Llorens, Marta 16
Veiga, João Pedro 17
Vendrell, M 56
Vergès, Josep Maria 74
Vidal, Paloma 46
Vilarigues, Márcia 97

W

Weller, Olivier 18

Y

Yravedra Sainz de los Terreros, José 60

Z

Zalakain, Iñaki 58
Zambrano Valdivia, L.C 45
Zarzo, Manuel 49

CIA 2026
XVI CONGRESO IBÉRICO ARQUEOMETRÍA
Vitoria-Gasteiz

Palacio Villa Suso · Vitoria-Gasteiz

Del 3 al 6 de noviembre de 2026

De 3 a 6 de novembro de 2026

ORGANIZAN · ORGANIZAÇÃO

COLABORAN · COLABORAÇÃO

PATROCINAN · PATROCÍNIO

https://doi.org/10.5281/zenodo.23615509