

De la Prehistoria a Roma

Investigaciones 2023/2025



Primeros pobladores y Patrimonio Arqueológico del valle del Ebro. De la Prehistoria a Roma. Investigaciones 2023-2025.

1ª Edición. Zaragoza, 2025.

Coordinadores: Marta Alcolea Gracia, Manuel Bea Martínez, Rafael Domingo Martínez, J. Carlos Sáenz Preciado

Integrantes del grupo de investigación:

José María Rodanés (IP) y Rafael Domingo (co-IP).

Miembros efectivos: Isidro Aguilera, Marta Alcolea, Jorge Angás, Manuel Bea, Miguel Beltrán, Marina Bretos, Laralñiguez, Carlos Mazo, Manuel Medrano, Lourdes Montes, Jesús Picazo, Aitor Ruiz, Carlos Sáenz, Claudia Serrano, Ekaterina Shveygert, Paula Uribe y Pilar Utrilla.

Miembros colaboradores: Alfonso Alday, Cristina López, M.ª Ángeles Magallón, Manuel Martín Bueno, Milagros Navarro, José Luis Peña, Dídac Román, M.ª Pilar Sáenz, M.ª Marta Sampietro, Marta Sánchez, Alejandro Sierra, Adriana Soto y M.ª Antonia Zalbidea.

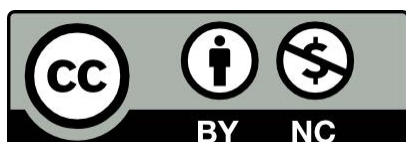
Colaboran en estas campañas y líneas de investigación los siguientes proyectos:

- *Gaps and Dates. Dinámicas culturales en la Prehistoria de la Cuenca del Ebro (PID2020-116598GB-I00).*
- *Antropización, gestión vegetal y paleoclima a partir del evento 8.2 en los entornos áridos del NE de Iberia (ARIDA) (PID2022-138034OA-I00).*
- *Registros funerarios y paleontología en la Prehistoria Reciente del valle medio del Ebro (PID2022-140671NB-I00).*
- *Arqueología de los centros de producción cerámica y de consumo en Asia Central. Una aproximación desde la Teledetección (PID2020-114096GA-C22).*
- *Gemelos Digitales para la conservación del patrimonio cultural: gestión, monitorización e interpretación (CPP2022-009631).*
- *Searching for the Origins of Rock Art in Aragón (SEFORA) (PROY_H04_24. Gobierno de Aragón).*
- *Análisis multidisciplinar y gemelos digitales para el redescubrimiento del poblamiento romano en el Prepirineo: el Forau de la Tuta (Artieda) (PROY_H03_24. Gobierno de Aragón).*
- *Digital Cultural Heritage Twins Connections: Bridging Documentation, Analysis and Education from Satellite to Ground (HerOn) (UNITA Starting Grant).*
- *Pictor III. De la pintura romana en Hispania a la pintura hispanorromana: la decoración del siglo II d.C. en el norte de la Provincia Tarraconensis (PID2022-140099NB-I00).*



ISBN: 978-84-10169-98-2

Prensas Universitarias. Universidad de Zaragoza
Zaragoza



Servicio de Publicaciones
Universidad Zaragoza

Ubicaciones de las principales intervenciones de campo del grupo Primeros Pobladores y Patrimonio Arqueológico (P3A) entre 2023 y 2025



Índice

Paleolítico	7
Las ocupaciones neandertales de Roca San Miguel (Arén, Huesca)	8
La subsistencia de los neandertales de Gabasa (Huesca): su alimentación y recursos técnicos	10
La cueva de Peña Miel (Nieva de Cameros, La Rioja)	12
Neandertales tardíos en la Ibérica: excavaciones en la AGP5 (Aguilón, Zaragoza)	14
Cueva del Gato 2 (Épila, Zaragoza)	16
Las ocupaciones magdalenienses del río Henar (Soria-Zaragoza)	18
El Tardiglaciario en la cuenca adriática: excavaciones en Badanj (Bosnia y Herzegovina)	20
Mesolítico y Neolítico	23
Las ocupaciones prehistóricas del Arba de Biel (Zaragoza)	24
Cazadores-recolectores mesolíticos en la Hoya de Huesca: Espantalobos (Quicena)	26
Ocupaciones neolíticas en el cañón del Vero: de vuelta al abrigo de Huerto Raso (Colungo- Asque, Huesca)	28
Paisajes mineros prehistóricos. Las explotaciones de sílex de La Leandra (La Muela, Zaragoza)	30
Protohistoria	33
El covacho de Folluelas (Aguilón, Zaragoza): un enterramiento calcolítico en el Huerva medio	34
Ecos del Calcolítico: explorando los primeros hallazgos de la excavación del enterramiento colectivo de la Paridera de la Dehesa	36
Profilaxis, violencia o enterramientos: El conjunto funerario de la Sima de Peñarroya (Montoro de Mezquita, Teruel)	38
Nuevos sistemas de almacenaje en la Edad del Bronce peninsular: Los dispositivos elevados contruidos en barro de Los Collados (Jaulín-Botorrita, Zaragoza)	40
No solo castillos. Arqueología del Bajo Huerva y los primeros sistemas defensivos en Aragón	42
Metalurgia oportunista en el Valle del Ebro	44
Registros arqueológicos elusivos y reconstrucciones geoarqueológicas. Yacimientos de la Edad del Bronce en Jubierre	46
Moldes del poblado de Cabezo Monleón (Caspe, Zaragoza)	48
El Cabezo de Monleón (Caspe, Zaragoza)	50
El Cabezo de Alcalá (Azaila, Teruel) y Kelse (Velilla de Ebro, Zaragoza). Una historia complementaria	52
Arte rupestre	55
Las pinturas paleolíticas de la cueva de Fuente del Trucho (Asque-Colungo, Huesca)	56

Milenios de reapropiación de un espacio simbólico: la Cova Dones (Valencia)	58
La arcilla antes de la invención de la cerámica: análisis técnico de las pinturas de arcilla paleolíticas	60
Searching for the Origins of Rock Art in Aragón	62
Pila Porquera (Valmuel-Alcañiz). Arte levantino y ocupación	64
Arqueología clásica	67
El Forau de la Tuta (Artieda, Zaragoza). Un gemelo digital para la investigación, conservación y difusión	68
Villa romana de Campo Rincón (Alfocea). Explotación agrícola	70
<i>Bilbilis</i> I: Estudio y documentación de los fragmentos pictóricos y de estuco del <i>cubiculum</i> 12 de la Casa del Larario de <i>Bilbilis</i> (Calatayud, Zaragoza)	72
La vajilla de mesa romana / La Terra Sigillata Hispánica	74
Líneas específicas de investigación y difusión.....	77
El Forau de la Tuta (Artieda, Zaragoza). Un gemelo digital para la investigación, conservación y difusión	78
Arqueología aérea: del satélite al dron	80
DiGHER: Gemelos Digitales para la conservación del patrimonio cultural	82
HerOn: Digital Cultural Heritage Twins Connections	84
Inteligencia Artificial (IA) y Teledetección en Arqueología	86
Ciencias geomáticas aplicadas al Patrimonio Cultural	88
Antropización, gestión vegetal y paleoclima a partir del evento 8.2 en los entornos áridos del NE de Iberia	90
El impacto de la ganadería en el paisaje de montaña: la colaboración con el Instituto Pirenaico de Ecología.....	92
Productos lácteos y cerámicas en el Neolítico antiguo altoaragonés: las cuevas de Chaves y Espluga de la Puyascada	94
La alimentación del ganado prehistórico, El Proyecto PREHFORRAJE	96
La Paleopatología	98
Antes de la invención de la cerámica: técnica y tecnología de las pinturas de arcilla paleolíticas	100
La cueva de Chaves rescatada por y para la sociedad	102
Publicaciones	104

Paleolítico



Las ocupaciones neandertales de Roca San Miguel (Arén, Huesca)

Lourdes Montes, Rafael Domingo

Roca San Miguel, situada en un estrechamiento del valle del Noguera Ribagorzana, domina un amplio tramo del río y constituye uno de los enclaves neandertales más antiguos del Prepirineo. Sus ocupaciones se remontan al periodo glacial del MIS 6, hace al menos 170.000 años, y al interglacial MIS 5, entre 105.000 y 120.000 años. Actualmente el yacimiento se encuentra al aire libre, en una ladera orientada al este, aunque durante su ocupación debió funcionar como un abrigo rocoso abierto al norte. Los grandes bloques desprendidos de la antigua visera actuaron como protección natural, conservando de forma excepcional varios puntos con niveles arqueológicos intactos.

La industria lítica recuperada responde plenamente a las características musterienses. Destaca un lascado muy cuidado en sílex local, aunque condicionado por la fracturación interna y el reducido tamaño en origen de los nódulos. Junto a este sílex se emplearon otras materias primas disponibles en el entorno inmediato, como basalitos, ofitas y calizas procedentes de las terrazas fluviales inmediatas al yacimiento y del propio cauce fluvial. Las estrategias de talla identificadas —principalmente discooides y Levallois— proporcionaron una amplia gama de herramientas como raederas, denticulados y puntas, que reflejan actividades variadas de procesamiento animal y vegetal.

La explotación de la fauna por parte de los neandertales fue intensa. Se han documentado restos de bóvidos, équidos y cérvidos sometidos a un troceado sistemático. En la cata intermedia, correspondiente al frío MIS 6, los huesos aparecen además quemados de forma recurrente. Esta práctica se

interpreta como el aprovechamiento de los restos óseos como combustible, una estrategia coherente con un entorno de baja cobertura vegetal debido a las condiciones climáticas extremas de aquel momento, cuando el frente glaciar del Noguera Ribagorzana podía finalizar apenas una veintena de km aguas arriba.

El yacimiento cuenta con tres catas excavadas que documentan niveles de ocupación de cronologías distintas. La cata superior reúne los vestigios más recientes; la intermedia, donde se evidencian actividades de combustión intensas y recurrentes, los más antiguos; y la inferior, aunque muy rica en fauna bien conservada, corresponde a sedimentos desplazados ladera abajo y carece de datación precisa. La superficie intervenida supera los 35 m², apenas una quinta parte del potencial arqueológico del lugar, lo que revela la importancia futura de este enclave para profundizar en el conocimiento de las ocupaciones neandertales en el Prepirineo.

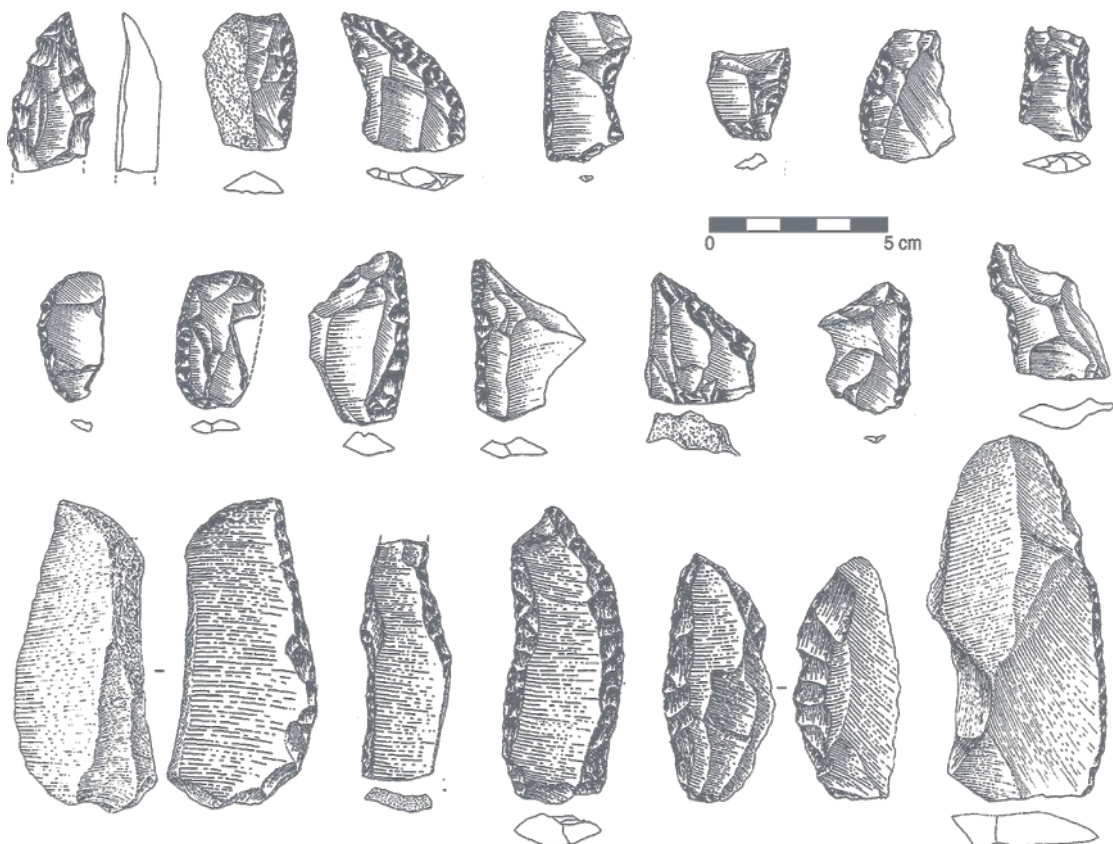
Roca San Miguel forma parte de un notable conjunto de yacimientos musterienses ubicados en el interfluvio Cinca–Segre, donde se conocen alrededor de quince enclaves asociados a grupos neandertales. Entre ellos figuran yacimientos destacados de Lérida como Roca del Bous, Cova Gran de Santa Linya o Abric Pizarro y, en Huesca, Fuente del Trucho, Moros de Gabasa o el conjunto al aire libre de Castelló de Pla. Aunque abarcan un marco temporal amplio —del MIS 6 al MIS 3—, su concentración en un territorio relativamente homogéneo contrasta con la distribución más dispersa observada en otros sistemas montañosos como la Cordillera Ibérica.

Montes, L., Domingo, R., Sampietro-Vattuone, M.M., Medialdea, A., Peña Monné, J.L. 2021. El yacimiento musteriense de Roca San Miguel (Arén, Prepirineo de Huesca). *Cuaternario y Geomorfología*, 35(1-2): 99-117.

Peña-Monné, J. L., Montes, L., Sampietro-Vattuone, M. M., Domingo, R., Medialdea, A., Bartolomé, M., ... Edwards, R. L. 2022. Geomorphological, chronological, and paleoenvironmental context of the Mousterian site at Roca San Miguel (Arén, Huesca, Spain) from the penultimate to the last glacial cycle. *Quaternary Research*, 106: 162-181.



Vista de Roca San Miguel durante su excavación. Al fondo a la derecha, la formación montañosa a cuyo pie afloran los sílex utilizados en la ocupación musteriense.



Algunos materiales característicos en sílex y otras rocas. Destacan raederas y piezas denticuladas.

La subsistencia de los neandertales de Gabasa (Huesca): su alimentación y recursos técnicos

Ekaterina Shveygert, Lourdes Montes, Rafael Domingo, Cristina López-Tascón, Vanessa Villalba-Mouco, Pilar Utrilla

La cueva de los Moros 1 de Gabasa es un conocido yacimiento del Musteriense prepirenaico recurrente y milenariamente utilizada como cazadero estacional por los neandertales, que se especializaron en abatir potros y cervatillos. La cueva fue alternativamente utilizada como cubil por animales carnívoros (lobos, hienas de las cavernas, leones de las cavernas...) que a su vez cazaban sobre todo cabras monteses. Aunque la cueva se excavó en los años 80/90 del pasado siglo, los trabajos sobre sus restos han continuado desde entonces, incorporando modernos métodos y técnicas analíticas.

La dieta de los neandertales es un tema en continuo debate, especialmente porque su desaparición se ha atribuido con frecuencia a su estrategia de subsistencia, aunque no existe un consenso claro sobre cuán variables fueron sus dietas en el tiempo y el espacio. Las investigaciones de los últimos años sugieren un alto consumo de carne entre los neandertales, pero generalmente se basan en el análisis de los isótopos de Nitrógeno del colágeno, una proteína que rara vez se conserva en muestras muy antiguas, y menos todavía en el "cálido" clima ibérico. En la cueva de Gabasa se ha aplicado una nueva técnica analítica: se han analizado los isótopos de Zinc (que se conservan sin problema en contextos >50 ka) del esmalte dental de un neandertal y de la fauna asociada, confirmando el también alto régimen carnívoro de este neandertal ibérico.

Para las actividades de caza y de carnicería, los ocupantes de Gabasa se valieron de un instrumental lítico cuyo análisis tecno-tipológico demuestra:

- una clara continuidad en las estrategias tecnológicas (con una gran variedad de técnicas de talla) y en la gestión de las materias

- primas líticas, con algunas variaciones puntuales a lo largo de los 7 niveles de ocupación que registra la secuencia estratigráfica;
- la persistente combinación de estrategias de talla determinadas (Discoide, Levallois y Kombewa) y oportunistas (hay núcleos poliédricos, prismáticos e informes), y el empleo, en contadas ocasiones, de la técnica Quina. Una variedad que respondería a las características de los sílex y rocas disponibles (tamaño y cualidades para su talla) y a las perentorias necesidades a cubrir;
- el empleo de grandes cantos de origen local para descuartizar las presas y acceder al tuétano de los huesos;
- una elevada diversidad de tipos de sílex introducidos en la cueva que, junto con el uso ocasional de rocas locales y el alto porcentaje de útiles retocados (de notable variedad tipológica), refleja la dinámica estacional del yacimiento;
- una producción lítica que mayoritariamente se llevó a cabo fuera del yacimiento, lo que sugiere otros hábitats alternativos a esta cavidad, con escasas evidencias de actividades de talla en el interior (nivel g) y continuos indicios de reaprovechamiento del instrumental aportado y de reciclaje de instrumentos recuperados de ocupaciones anteriores.

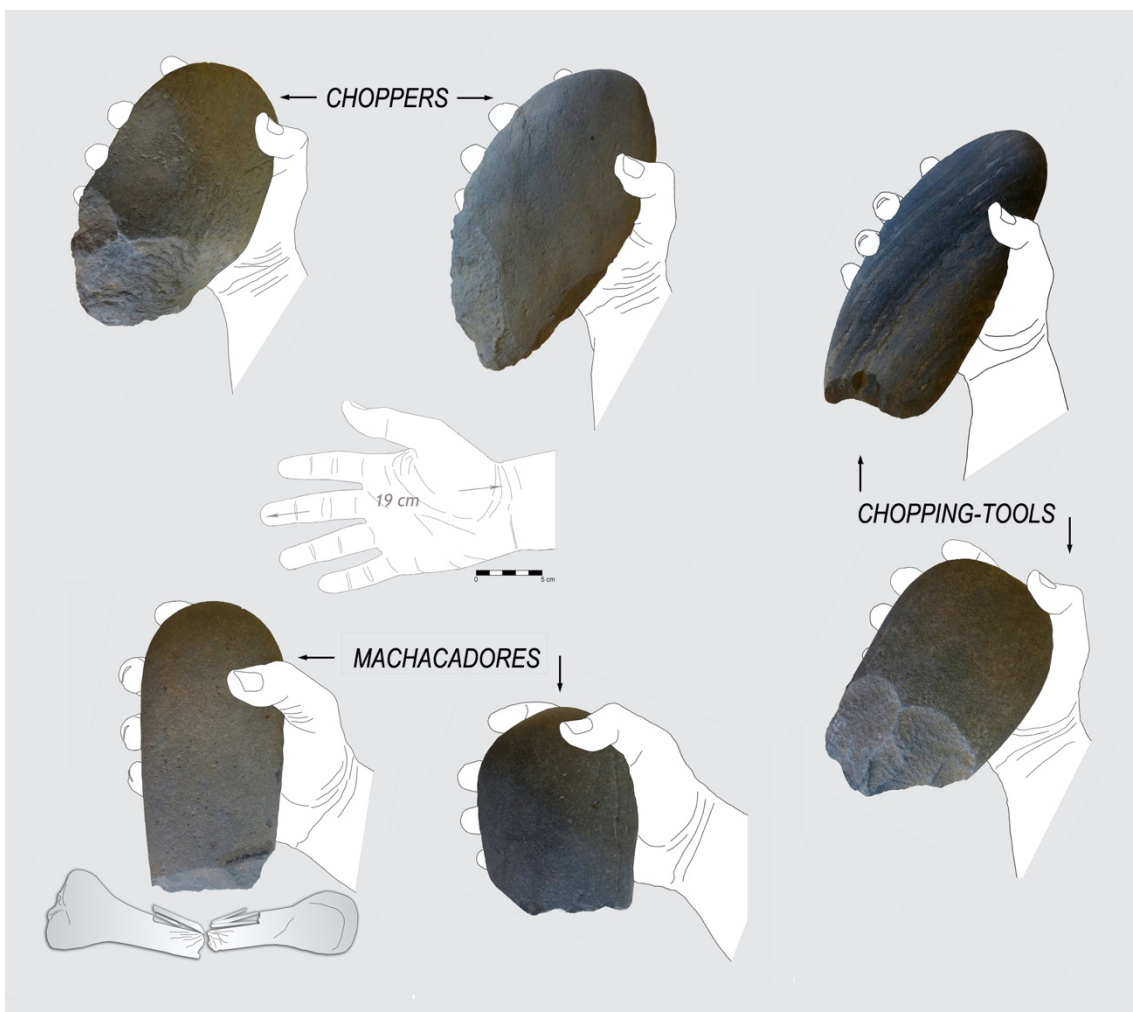
El análisis traceológico de una muestra del nivel f revela el uso de herramientas para tareas de carnicería: son piezas que presentan marcas asociadas al procesado de animales como raspado de piel y despiece. En algunas raederas elaboradas sobre soportes desbordantes, el filo activo es el dorso, mientras el retocado habría servido para facilitar la sujeción de la pieza sin dañar la mano.

Jaouen, K., Villalba-Mouco, V., Smith, G.M., Trost, M., Leichliter, J., Lüdecke, T., Méjean, P., Mandrou, S., Chmieleff, J., Guiserix, D., Bourgon, N., Blasco, F., Mendes Cardoso, J., Duquenoy, C., Moubtahij, Z., Salazar García, D.C., Richards, M., Tütken, Th., Hublin, J.J., Utrilla, P., Montes, L. 2022. A Neandertal dietary conundrum: Insights provided by tooth enamel Zn isotopes from Gabasa, Spain. *PNAS*, 119 (43): e2109315119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2109315119>

López-Tascón, C., Shveygert, E., Domingo, R., Mazo, C., Utrilla, P., Montes, L. 2025. Estudio tecnológico y funcional del nivel f de la cueva de los Moros 1 de Gabasa (Peralta de Calasanz, Huesca). En: *Huellas de un tiempo pasado. Homenaje a la profesora Carmen Gutiérrez Sáez*. Anejos a CuPAUAM, 8: 31-45. <https://doi.org/10.15366/anequti.8.002>



Ubicación de la cueva de los Moros de Gabasa (en el círculo blanco).



Grandes cantos trabajados recuperados en Gabasa.

La cueva de Peña Miel (Nieva de Cameros, La Rioja)

Carlos Mazo, Rafael Domingo, Lourdes Montes, José María Rodanés, José Yravedra, Alicia Medialdea, José Luis Peña, Pilar Utrilla

La cueva de Peña Miel, situada en Nieva de Cameros (La Rioja), constituye un enclave básico para el estudio de las ocupaciones paleolíticas en el interior de la Península Ibérica. Fue investigada por primera vez en 1865 por Édouard Lartet y su hijo Louis, convirtiéndose así en el primer yacimiento paleolítico en cueva excavado en España. Aunque de aquellas intervenciones pioneras se conserva poca información, marcaron un hito en la arqueología prehistórica española. No se retomaron los trabajos hasta los años ochenta del siglo XX, cuando un equipo de la Universidad de Zaragoza dirigido por Pilar Utrilla identificó una secuencia que incluía diversas ocupaciones musterienses además de una breve incursión de humanos anatómicamente modernos durante el Auriñaciense en el nivel prehistórico más reciente.

A partir de 2019, un nuevo proyecto de investigación ha permitido revisar los principales rasgos cronológicos de estas ocupaciones, caracterizar mejor la breve visita auriñaciense y ampliar la excavación hacia una segunda sala que hasta ahora permanecía inexplorada. Las nuevas dataciones radiocarbónicas y de luminiscencia estimulada (OSL) sitúan las ocupaciones dentro del estadio isotópico MIS 3. Los niveles musterienses aparecen así como ocupaciones tardías en el contexto de la Península Ibérica, coherentes con otros yacimientos del Sistema Ibérico. La presencia auriñaciense, por su parte, coincide cronológicamente con otros enclaves similares de la cornisa cantábrica, lo que contribuye a afinar la comprensión de los movimientos de

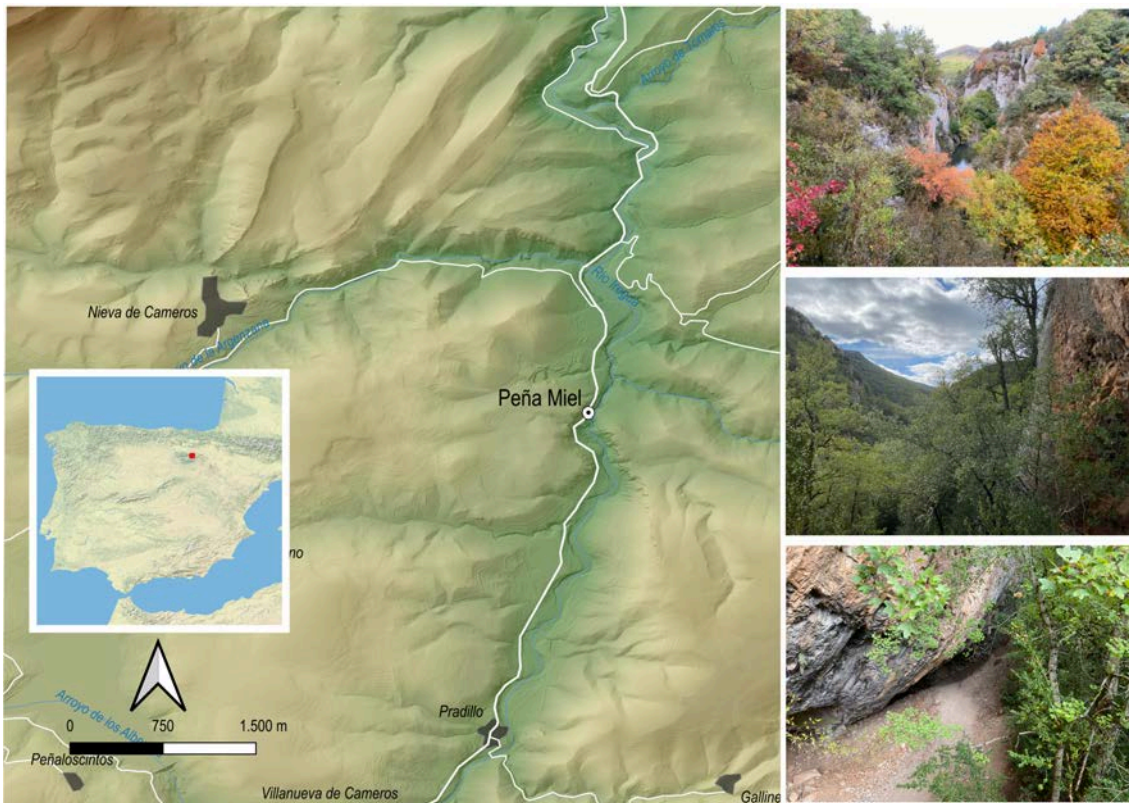
los primeros humanos modernos en la región.

La segunda sala interior ha proporcionado hallazgos especialmente relevantes: un suelo de ocupación tapizado por bloques en el que se han documentado numerosos restos óseos fragmentados y piezas líticas talladas en cuarcita. Esta materia prima, característica de las ocupaciones neandertales de la cavidad, permite apuntar a una cronología musteriense para explicar esta ocupación. La variedad de útiles recuperados en los diferentes niveles —raederas, denticulados, puntas, *limaces* y núcleos de cuarcita— permite reconstruir una amplia gama de actividades relacionadas con la talla lítica y el procesamiento de recursos animales. La cueva destaca también por la abundancia de piezas de industria ósea musteriense, principalmente retocadores elaborados sobre esquirlas de huesos largos de mamíferos de gran tamaño.

La ubicación estratégica de Peña Miel, orientada al este sobre el valle del río Iregua y situada en un corredor natural que conecta la cuenca del Ebro con la Meseta norte, refuerza su importancia en debates como el de la denominada “Frontera del Ebro”. Este debate se centra en los límites geográficos entre neandertales y humanos modernos durante el Paleolítico superior inicial. La presencia auriñaciense al sur del Ebro convierte a este yacimiento en un punto fundamental para comprender la interacción entre ambas poblaciones y la dinámica de poblamiento en el interior peninsular.

Domingo, R., Montes, L., Utrilla, P., Rodanés, J. M., Yravedra, J., Peña-Monné, J. L.,... Mazo, C. 2025. Revisitando Peña Miel (Nieva de Cameros, La Rioja): nuevas fechas para la transición de los últimos neandertales. In *Neandertals at the end of the world. New perspectives for Iberia* (pp. 165-182). Editorial Universidad de Sevilla.

Utrilla P., Vílchez, J., Montes, L., Barandiarán, I., Altuna, J., Gil, E., Y López, P. 1987. *La cueva de Peña Miel. Nieva de Cameros, La Rioja*. Excavaciones Arqueológicas en España 150. Madrid, Ministerio de Cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Subdirección General de Arqueología y Etnología.



Ubicación de la cueva y diferentes vistas del entorno y de su acceso.



Suelo de ocupación con materiales de filiación musteriense exhumado en 2023 y 2024 en la sala interior de Peña Miel.

Neandertales tardíos en la Ibérica: excavaciones en la AGP5 (Aguilón, Zaragoza)

Carlos Mazo, Marta Alcolea, Alicia Sanz-Royo, Luis M. García-Simón, Ariana García-Cortés, Carmen Núñez-Lahuerta, Marta Rubio-Fuertes, Adriana Capablo

Las excavaciones en la cueva AGP5 (Aguilón, Zaragoza) representan en la actualidad uno de los proyectos más relevantes para el estudio de la última presencia de los neandertales en el valle medio del Ebro y, por extensión, en el noreste de la Península Ibérica. Este yacimiento, descubierto en 2010 y excavado desde entonces bajo la dirección de Carlos Mazo y Marta Alcolea, investigadores de la Universidad de Zaragoza y del Grupo de Investigación Primeros Pobladores del Valle del Ebro y Patrimonio Arqueológico, ha proporcionado una valiosa secuencia del Paleolítico Medio.

Las últimas campañas de excavación se han centrado en el nivel *mcp*, que registra la ocupación humana más intensa del yacimiento. En él se han recuperado numerosas herramientas líticas: puntas, raederas, muescas y denticulados, elaboradas en sílex local de excelente calidad. Estas piezas se adscriben al Musteriense, industria típica del Paleolítico Medio y asociada a poblaciones neandertales. Las dataciones por radiocarbono (C14) obtenidas hasta el momento sitúan estas ocupaciones entre 40.000 y 45.000 años antes del presente.

Entre las novedades científicas (2023-2025) destacan, por un lado, el estudio de materias primas de 7923 restos líticos y, por otro lado, el estudio zooarqueológico y

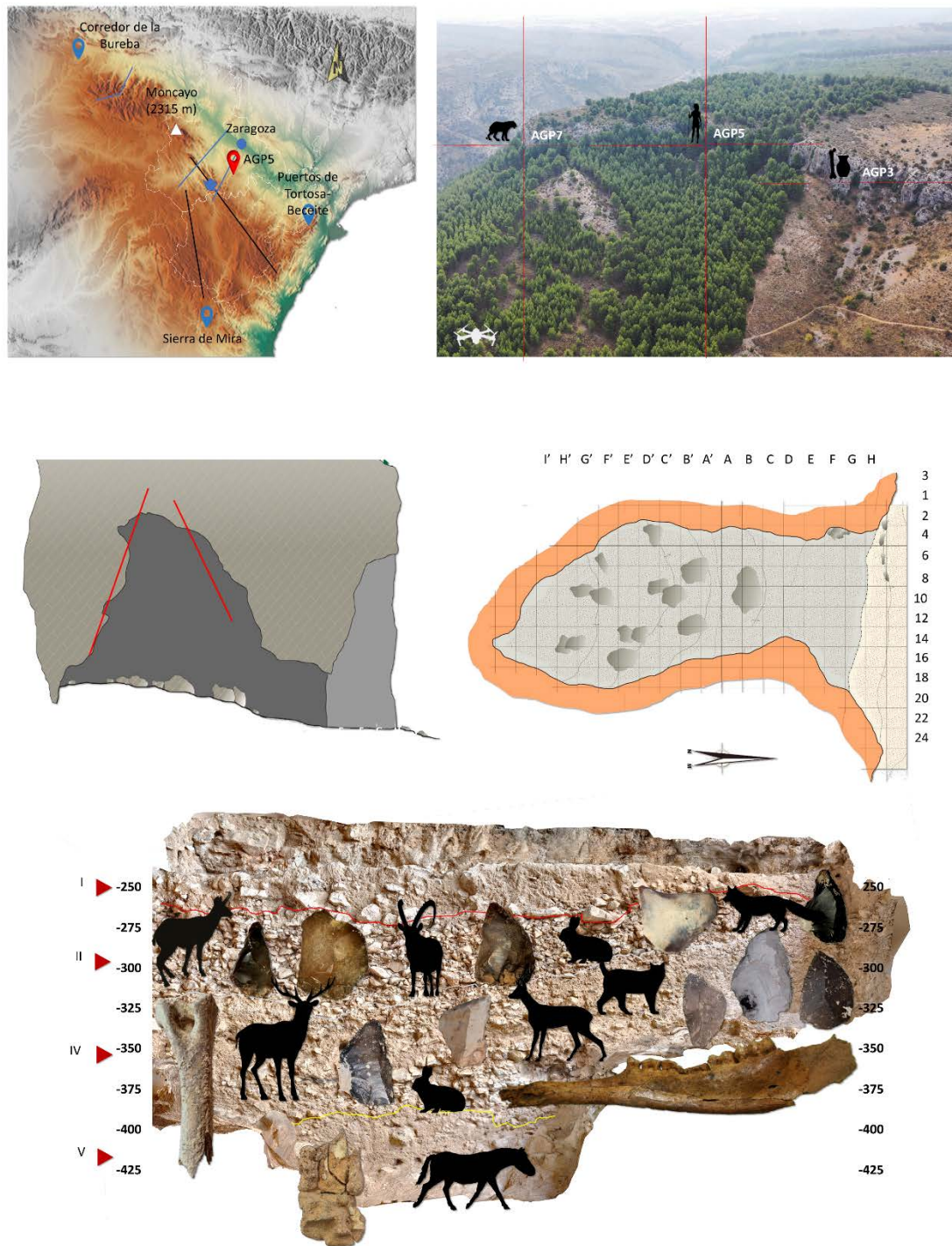
tafonómico de 2315 restos de fauna. El conjunto faunístico, con más de dos mil restos analizados, muestra evidencia de actividad antrópica, como marcas de corte, fracturas por percusión y señales de fuego. Predominan los restos de cabra, seguidos por los de ciervo, caballo y lagomorfos. La presencia de castor sugiere la existencia de cursos fluviales próximos y un entorno más húmedo y frío que el actual.

También podemos destacar el desarrollo de un protocolo experimental para la limpieza de carbonatos de calcio (CaCO_3) en herramientas líticas, paso previo esencial a los análisis funcionales, que debe ser totalmente respetuoso con la superficie de las piezas, quedando por lo tanto descartada cualquier acción mecánica.

Recientemente se ha iniciado la toma de muestras para datación mediante luminiscencia ópticamente estimulada (OSL), en el marco del proyecto *Los últimos neandertales en la vertiente norte de la Cordillera Ibérica*, financiado por la Fundación PALARQ.

En conjunto, la cueva AGP5 constituye un enclave esencial para comprender los procesos de transición entre el Paleolítico Medio y Superior y la desaparición de los neandertales en el noreste peninsular.

- Mazo, C., Alcolea, M., 2016. Una ocupación musterense en el MIS 3 en Aguilón (Zaragoza). En Lorenzo, J.I., Rodanés, J.M. (Eds.), *Actas del I Congreso de Arqueología y Patrimonio Aragonés*. CDL Aragón, pp. 25-34 Zaragoza.
- Mazo, C., Alcolea, M. 2020. New data concerning Neanderthal occupation in the Iberian System: First results from the late Pleistocene (MIS 3) Aguilón P5 cave site (NE Iberia). *Quaternary International*, 551, 105-122.
- Mazo, C., Alcolea, M., García-Simón, L.M., López-Tascón, C., Sampietro-Vattuone, M.M., Peña-Monné, J.L. 2025. Neandertales Tardíos en la Cordillera Ibérica: las ocupaciones musterienses en la cueva AGP5 (Aguilón, Zaragoza). En Cortés, M, Simón, M.D., Pablos, A. (Eds.) *Neandertals at the end of the world. New perspectives for Iberia*, pp. 183-202. Editorial Universidad de Sevilla.



Arriba izquierda: localización del yacimiento en el valle del Ebro. Arriba derecha: situación de las cavidades con interés arqueopaleontológico en el cerro del Pezón (Aguilón, Zaragoza). Centro izquierda: sección de la cueva. Centro derecha: planta de la cueva y cuadrícula de excavación. Abajo: Sección estratigráfica y principales materiales representados.

Cueva del Gato 2 (Épila, Zaragoza)

José María Rodanés, M^a Fernanda Blasco

La cueva del Gato 2 se ubica en el sector occidental del término municipal de Épila, en las estribaciones de la Sierra de Rodanas.

Durante cuatro campañas (2002, 2004, 2008 y 2011) se realizaron sondeos en diferentes zonas de la cavidad y del exterior. En el interior se detectaron cuatro niveles de ocupación correspondientes al Neolítico y Edad del Bronce. El Sondeo II permitió documentar la existencia de una sencilla pero interesante estratigrafía con un nivel fértil (NII) que contenía los restos de una ocupación paleolítica sin estructuras significativas. Podemos destacar una serie de concentraciones de carbones y cenizas que pudieran corresponder a posibles hojarres ya que, en el primero de ellos, coinciden con abundante material lítico y gran cantidad de restos de fauna, en parte quemada. La disposición y dispersión de estas acumulaciones puede sugerir la superposición de hogares, lo que permite manejar la hipótesis

de ocupaciones intermitentes o estacionales, no muy alejadas en el tiempo ya que no existen subniveles intermedios estériles que permitan detectar una desocupación prolongada.

Poseemos una serie de dataciones absolutas coherente (tabla 1).

No se han identificado materiales atribuibles al solutrense ni en la industria ósea ni en la lítica donde está totalmente ausente el retoque bifacial. Tampoco existen elementos atribuibles al Magda-lenienense inferior ya que no se aprecia un predominio de talla microlaminar, al mismo tiempo que están ausentes las azagayas de sección cuadrangular. Estos factores junto a las dataciones absolutas son determinantes para encuadrar el nivel en una fase intermedia que no tenemos inconveniente en denominar Badeguliense, destacando la presencia de una azagaya con decoración en espiga tipo Placard.

Nivel	Material	Método	Ref. laboratorio	Datación BP	Datación cal
II	Carbón	AMS	GrA-30684	18850 ± 100	22687 ± 243
II	Carbón	AMS	GrA-22505	18650 ± 140	22480 ± 160
II	Carbón	AMS	GrA-22503	18260 ± 130	21960 ± 270
II	Carbón	AMS	GrA-30683	18090 ± 90	21690 ± 170
II	Hueso	AMS	GrA-42226	17700 ± 70	21240 ± 100

Tabla 1. Dataciones de la cueva del Gato 2.

Blasco, M.F, Rodanés, J.M 2010. Las fases de ocupación de la Cueva del Gato 2 (Épila, Zaragoza). *Salduie*, 9: 311-344.

Utrilla, P., Domingo, R., Montes, L., Mazo, C., Rodanés, J.M., Blasco, M.F., Alday, A. 2012. The Ebro Basin (NE Spain): a crossroads during Magdalenian. *Quaternary international*, 1-17.

Sánchez de la Torre, M., Jiménez, L., Gratuze, B., Duarte, E., Blasco, M.F., Rodanés, J.M. 2023. Inferring the territoriality of Upper Palaeolithic hunter-gatherer's groups settled at Cueva del Gato 2 (Épila, Zaragoza). *Archaeological and Antropological Sciences*, 15: 119.

Kaufmann, C.A, Álvarez, M.C, Nadal, J, Rodanés, J.M, Lloveras, L, (2024) Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) remains from cueva del Gato 2 (Épila, Zaragoza): a contribution to human consumption patterns in inland Iberia during the late Pleistocene. *Journal of Paleolithic Archaeology*, 7:2.



Arriba izquierda: Boca de la cueva. Arriba derecha: Vista desde la cueva. Centro izquierda: Detalles de la estratigrafía en el sondeo II. Centro derecha: Azagaya tipo Placard. Abajo izquierda: Material lítico. Abajo derecha: Colgante.

Las ocupaciones magdalenienenses del río Henar (Soria-Zaragoza)

Pilar Utrilla, Luis M. Jiménez, Lourdes Montes, Rafael Domingo

El valle del río Henar, situado entre Soria y Zaragoza y afluente por la izquierda del río Jalón, constituye un espacio clave para comprender el poblamiento magdalenienense en el interior de la península ibérica. En este territorio se han identificado cuatro yacimientos principales distribuidos de norte a sur: Alejandro, Vergara y Majano de Borde, localizados en el término de Deza (Soria), y Peña del Diablo, situado en Cetina (Zaragoza)

La disposición de estos enclaves a lo largo de una vía natural de comunicación entre las cuencas del Ebro y la Meseta —incluyendo las del Duero y el Tajo— subraya su relevancia estratégica para los grupos humanos del Paleolítico superior.

Lejos de ser un espacio vacío o marginal, como tradicionalmente se había asumido, el interior peninsular revela a través de estos yacimientos una notable densidad de ocupación magdalenienense. Investigaciones recientes han impulsado un cambio de perspectiva, cuestionando la antigua idea de un “desierto poblacional” durante el Paleolítico en estas áreas. Diversos factores ambientales habrían favorecido la presencia de cazadores-recolectores en el valle del Henar incluso durante las frías etapas del Tardiglacial. Entre estos elementos destacan la existencia de surgencias de aguas termales y la disponibilidad de recursos líticos de calidad, especialmente en los afloramientos silíceos del Barranco del Royo, que habrían proporcionado materias primas esenciales para la fabricación de útiles

Los yacimientos del valle del Henar muestran una secuencia cronológica bien

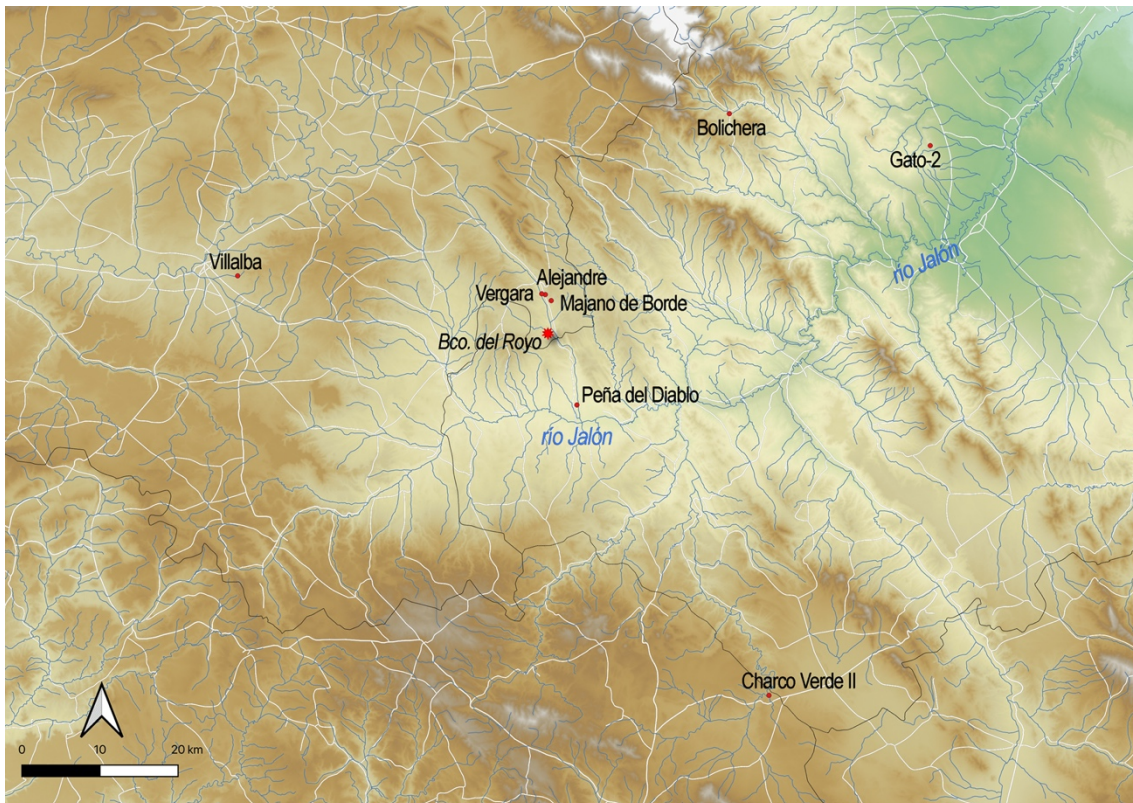
escalonada a lo largo del Magdalenienense. Las excavaciones, realizadas tanto a mediados de los años noventa como entre 2022 y 2023, permiten situar el inicio de la ocupación en el Magdalenienense inicial, representado por el nivel IIIc del yacimiento de Alejandro. Los niveles IIIb y IIIa del mismo enclave corresponden al Magdalenienense antiguo, evidenciando una continuidad ocupacional significativa. Por su parte, Vergara y Peña del Diablo se adscriben al Magdalenienense superior-final, aportando testimonios culturales y tecnológicos propios de las fases más avanzadas del periodo. Aunque Majano de Borde aún no cuenta con dataciones absolutas, su industria lítica sugiere también una adscripción al Magdalenienense, reforzando la idea de una ocupación prolongada y diversa en el valle. El conjunto arqueológico se enriquece con materiales procedentes de los distintos yacimientos, entre ellos útiles líticos que ilustran la variabilidad tecnológica entre los distintos enclaves y fases del Magdalenienense, además de proporcionar un marco comparativo para evaluar la evolución cultural en la región.

La suma de estos elementos convierte al valle del Henar en un referente fundamental para el estudio del Magdalenienense en la península ibérica interior. Su ubicación estratégica, la riqueza de recursos naturales y la diversidad de ocupaciones humanas documentadas lo consolidan como un área de gran importancia arqueológica y paleoambiental.

Domingo, R., Jiménez, L. M., Montes, L., Miranda, P. 2024. Nuevos datos sobre la ocupación magdalenienense del Valle del Henar (Cetina, Zaragoza y Deza, Soria). En *V congreso de arqueología y patrimonio aragonés: Actas 23 y 24 de noviembre de 2023* (pp. 15-24). Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras en Ciencias de Aragón.



Vista de los yacimientos de Vergara y Alejandre en la Peña del Manto.



El conjunto magdaleniense del Henar en el contexto de enclaves contemporáneos de áreas vecinas.

El Tardiglaciario en la cuenca adriática: excavaciones en Badanj (Bosnia y Herzegovina)

Aitor Ruiz-Redondo, Nikola Vukosavljević, Marta Alcolea, Virginia Barciela, María Borao, Catherine Ferrier, Siniša Radović, Alejandro Sierra, Marc Vander Linden, Selena Vitezovic

El yacimiento de Badanj, situado en el cañón del río Bregava dentro de la región de Herzegovina, constituye uno de los enclaves esenciales para comprender el Tardiglaciario —aproximadamente entre 20.000 y 12.000 años antes del presente— en el sureste de Europa. Su descubrimiento en 1974 fue consecuencia de un hallazgo fortuito de materiales del Paleolítico superior, lo que impulsó una primera fase de investigaciones a cargo de un equipo local durante la década de 1970. Posteriormente, en los años ochenta, se desarrolló un nuevo proyecto fruto de la colaboración entre investigadores bosnios y estadounidenses. Estas intervenciones preliminares ya revelaban la importancia arqueológica del abrigo. Sin embargo, no sería hasta 2019 cuando un nuevo equipo internacional retomó el estudio con el propósito de establecer una secuencia cronoestratigráfica precisa y aprovechar la riqueza material del sitio para caracterizar las culturas del final del Paleolítico en la cuenca adriática oriental.

Las excavaciones recientes han confirmado la extraordinaria abundancia y diversidad de los restos arqueológicos de Badanj. El inventario supera los 400.000 objetos líticos y suma millones de restos óseos, lo que proporciona un panorama detallado de las actividades de subsistencia y los procesos de formación del sitio. Asimismo, el yacimiento ha aportado más de mil ornamentos personales, más de veinte piezas de arte mueble y un número equivalente de arpones paleolíticos. Esta variedad y volumen de materiales resultan poco habituales para la región y el periodo, lo que convierte a Badanj en un referente excepcional para el estudio de las sociedades cazadoras-recolectoras del Tardiglaciario.

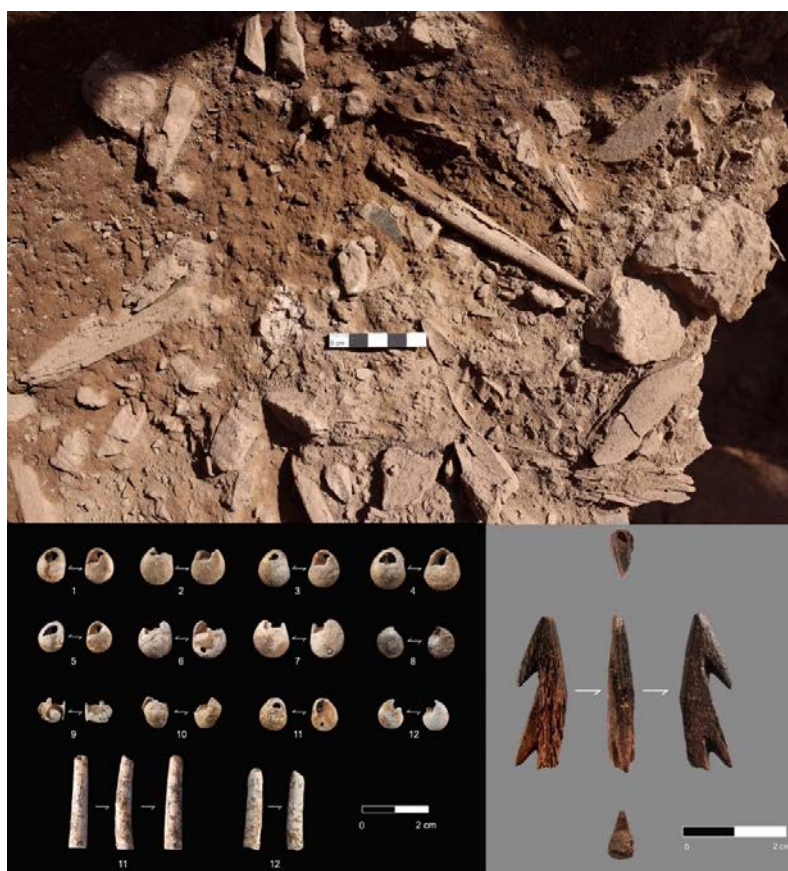
Badanj también ocupa un lugar destacado en la historia del arte paleolítico. Fue el primer yacimiento con arte parietal prehistórico identificado en el sureste de Europa y el segundo conocido fuera de las regiones clásicas de España, Francia e Italia, tras el hallazgo de Kapova en Rusia. Entre sus elementos más relevantes se encuentra un gran bloque grabado, cubierto posteriormente por niveles arqueológicos y datado en más de 12.000 años de antigüedad. Las prospecciones en las inmediaciones del abrigo han permitido, además, la identificación de pinturas rupestres en dos abrigos cercanos situados a apenas unas decenas de metros. Estas pinturas, de carácter esquemático, presentan paralelos claros con manifestaciones del Mediterráneo occidental adscritas al Neolítico Antiguo. Su descubrimiento constituye la primera evidencia de este tipo en el sureste europeo y sugiere posibles conexiones culturales entre ambas orillas del Mediterráneo durante dicho periodo.

Uno de los avances más significativos del proyecto reciente ha sido la obtención de 23 nuevas dataciones radiocarbónicas, que han permitido establecer con precisión una secuencia ocupacional completa para todo el Tardiglaciario. El análisis estratigráfico detallado, integrado con estudios especializados sobre los materiales recuperados, está resultando fundamental para definir los modos de vida, la organización tecnológica y la evolución cultural de las poblaciones que habitaron el Adriático oriental al final de la última glaciación. Estas investigaciones aportan una visión renovada de la dinámica humana en un territorio clave para comprender los procesos de adaptación que marcaron la transición hacia condiciones climáticas más templadas tras el máximo glacial.

Ruiz-Redondo, A., Alcolea, M., Barciela, V., López Tascón, C., Radović, S., Sierra, A., ... & Vukosavljević, N. 2025. New data and perspectives on the Epigravettian human occupations of Badanj rockshelter (Bosnia and Herzegovina). In *31st EAA Annual Meeting (Belgrade Virtual, 2025)-Abstract Book* (pp. 609-610). European Association of Archaeologists.



El abrigo se localiza en el cañón del Bregava, en la región de Herzegovina.



La excavación confirmó la riqueza del yacimiento. Badanj ha proporcionado, en total, más de 400.000 restos líticos y millones de restos óseos. Además de una impresionante cantidad de materiales poco habituales en la región y el periodo. El inventario asciende a más de 1000 ornamentos personales, más de 20 piezas de arte mueble y más de 20 arpones paleolíticos.

Mesolítico y Neolítico



Las ocupaciones prehistóricas del Arba de Biel (Zaragoza)

Lourdes Montes, Rafael Domingo

Las investigaciones arqueológicas desarrolladas en el tramo alto del río Arba de Biel, en las Cinco Villas zaragozanas, han permitido reconstruir un amplio marco cronológico que abarca desde el Magdaleniense superior-final hasta el Calcolítico. A lo largo de más de veinte campañas de excavación desarrolladas entre 1999 y 2021 se han documentado cinco yacimientos que muestran una insistente ocupación del territorio marcada por visitas recurrentes, generalmente de carácter estacional, incluso en fases neolíticas. Estas ocupaciones están vinculadas a la explotación de recursos locales, entre los que destaca un sílex de origen geológico marino y calidad media que aflora algunos kilómetros aguas arriba de los principales abrigos pero pudo también acopiarse en el cauce del río Arba de Biel.

El registro se organiza en torno a cinco enclaves arqueológicos. Por antigüedad de la ocupación, el primero es **Legunova**, situado tres kilómetros aguas abajo de Peña-14, que conserva una secuencia que incluye ocupaciones del Magdaleniense, del Aziliense y del Mesolítico de denticulados, cuyos niveles terminan por colmar el abrigo. **Peña-14**, el primero en ser descubierto y excavado, presenta una estratigrafía que arranca en la transición entre el Pleistoceno y el Holoceno con un nivel sauerterriense, seguido por una intensa presencia del Mesolítico de denticulados y restos que apuntan también a una ocupación del Mesolítico geométrico. Seguimos apenas 200 m aguas abajo de Legunova con **Rambla de Legunova**, lugar cuya secuencia arranca con visitas de los últimos grupos cazadores-recolectores del Mesolítico geométrico y continúa sin interrupción estratigráfica con la presencia de comunidades neolíticas pioneras, identificadas entre otros elementos por algún fragmento de cerámica cardial. Posteriormente, entre el Neolítico final y el Calcolítico, este espacio adquiere un uso funerario.

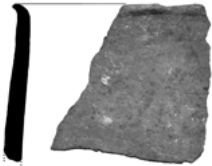
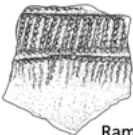
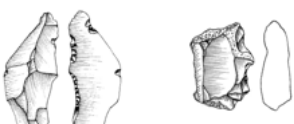
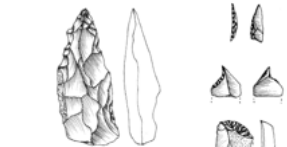
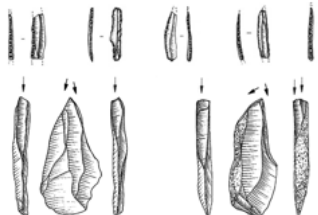
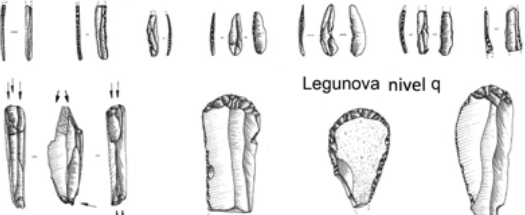
El más meridional de los yacimientos es **Valcervera**, yacimiento exclusivamente adscrito al Mesolítico geométrico. El más reciente de los cinco sitios es **Paco-Pons**, que constituye un caso particular por su ubicación en la sierra, a unos 1.200 metros de altitud y en una posición menos favorable que el resto. Presenta una ocupación del Neolítico antiguo avanzado y otra de carácter funerario durante el Calcolítico. La situación de este enclave sugiere que su uso pudo estar relacionado con la explotación de vetas de mineral de cobre cercanas, con propósitos decorativos en tiempos neolíticos y ya metalúrgicos en las visitas más recientes.

Los cinco asentamientos aprovechan potentes bancos de arenisca orientados hacia el este, compartiendo cuatro de ellos (Peña-14, Legunova, Rambla y Valcervera) su situación en la margen derecha del río Arba de Biel, y a corta distancia del propio cauce. La excepción es Paco-Pons, cuya posición elevada responde a dinámicas distintas, probablemente económicas y extractivas. En conjunto, las cuarenta y siete dataciones radiocarbónicas obtenidas permiten establecer una secuencia continua de visitas al territorio a lo largo de diez milenios.

El estudio arqueológico de los yacimientos se complementa con análisis paleoambientales de polen, carbones y fauna, que aportan información sobre la evolución del paisaje y las condiciones ecológicas, así como de los recursos disponibles y la gestión del entorno. También se han investigado de forma específica materiales cerámicos del Neolítico antiguo y la gestión de las materias primas, lo que ha contribuido a profundizar en la comprensión de las dinámicas culturales de las comunidades prehistóricas que ocuparon el Arba de Biel. Buena parte de estas investigaciones han formado parte de tesis doctorales defendidas en las últimas dos décadas en la Universidad de Zaragoza.

Domingo, R.; Montes, L. 2002. Veinte años de excavaciones, diez mil años de Prehistoria en el Arba de Biel (Cinco Villas, Zaragoza). En *Actas IV Congreso CAPA, Arqueología y Patrimonio Aragonés: homenaje a Pilar Utrilla Miranda*. Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Aragón. pp. 15-28.

Montes, L., Domingo, R., González-Sampériz, P., Sebastián, M., Aranbarri, J., Castanos, P., ... & Laborda, R. 2016. Landscape, resources and people during the Mesolithic and Neolithic times in NE Iberia: The Arba de Biel Basin. *Quaternary International*, 403: 133-150.

ARBA DE BIEL MATERIALES REPRESENTATIVOS 	 Paco-Pons nivel 1 (funerario)	CALCOLÍTICO
RECIENTE  	Rambla de Legunova nivel b (funerario)  Rambla de Legunova nivel 1 ANTIGUO - MEDIO  Paco-Pons nivel 2 Rambla de Legunova nivel 1 n	NEOLÍTICO
 Peña-14 nivel a	 Valcervera nivel b 	MESOLÍTICO GEOMÉTRICO
 Peña-14 nivel b 	 	MESOLÍTICO DE MUESCAS Y DENTICULADOS
	 Peña-14 nivel d	SAUVETERRIENSE
	 Legunova nivel m	AZILIENSE
	 Legunova nivel q	MAGDALENIENSE FINAL

Materiales arqueológicos más característicos de los diferentes momentos de ocupación prehistórica registrados en el Arba de Biel, con indicación del yacimiento y nivel en que han aparecido.

Cazadores-recolectores mesolíticos en la Hoya de Huesca: Espantalobos (Quicena)

Lourdes Montes, Rafael Domingo

El abrigo de Espantalobos, situado en Quicena, al pie del castillo de Montearagón y muy cerca de la ciudad de Huesca, constituye un yacimiento clave para el estudio de los cazadores-recolectores mesolíticos en el valle medio del Ebro. Se trata de un pequeño abrigo rocoso parcialmente desmantelado por labores de cantería en tiempos recientes, cuyo descubrimiento fue fortuito. Entre 2013 y 2016 se llevaron a cabo cuatro campañas de excavación que permitieron identificar dos niveles de ocupación correspondientes a los últimos siglos del Mesolítico.

Los materiales recuperados incluyen una buena colección de microlitos geométricos de retoque abrupto, fabricados mayoritariamente en sílex de origen lacustre cuyo origen puede encontrarse en formaciones situadas al sur, en torno a la sierra de Alcubierre. Estas piezas constituyen un rasgo característico de los últimos grupos mesolíticos y reflejan actividades de caza altamente especializadas. Junto a ellos se halló un número significativo de cantos trabajados, destinados a tareas de mayor intensidad, lo que sugiere una variedad de actividades cotidianas desarrolladas en el abrigo. Este enclave representa el primer caso documentado en esta zona de una ocupación mesolítica fuera de las áreas de media montaña del Prepirineo, una circunstancia que probablemente fue común pero difícil de detectar arqueológicamente debido a su escasa visibilidad en el registro. En tiempos recientes se ha sumado a esta exigua lista el yacimiento de PBM, cerca de Sariñena, cuyos rasgos parecen muy similares a los de Espantalobos.

El estudio de los carbones recuperados en la excavación fue llevado a cabo por Marta Alcolea y destaca por su exhaustividad: se recuperaron varios centenares de muestras

tanto procedentes de varias hogueras, correspondientes a ambos niveles, como de carbones dispersos por el sedimento. Su análisis ha permitido avanzar en la caracterización de la gestión de recursos vegetales por parte de sus ocupantes. El entorno general estaba dominado por el pino, pero en los hogares se utilizó de manera preferente madera de *Juniperus* sp. (enebro o sabina), lo que sugiere criterios específicos en la selección del combustible. En el nivel c, el más reciente de los dos, las cuatro dataciones radiocarbónicas realizadas sobre muestras de vida corta se agrupan en un margen estrecho de apenas cuarenta años, lo que evidencia un episodio de ocupación breve y bien definido en el tiempo, coincidente con el evento climático frío y seco conocido como 8.2. Por su parte, las muestras procedentes del nivel e presentan una dispersión temporal mayor, indicando un uso algo más prolongado o recurrente del abrigo, si bien en este caso de menor intensidad en lo material.

Un análisis funcional reciente de los microlitos geométricos —trapeacios de retoque abrupto elaborados mediante la técnica del microburil— ha revelado que entre el 20 y el 30 % de ellos fueron utilizados como elementos de proyectil. Este patrón coincide con el observado en otros enclaves mesolíticos de la Cuenca del Ebro.

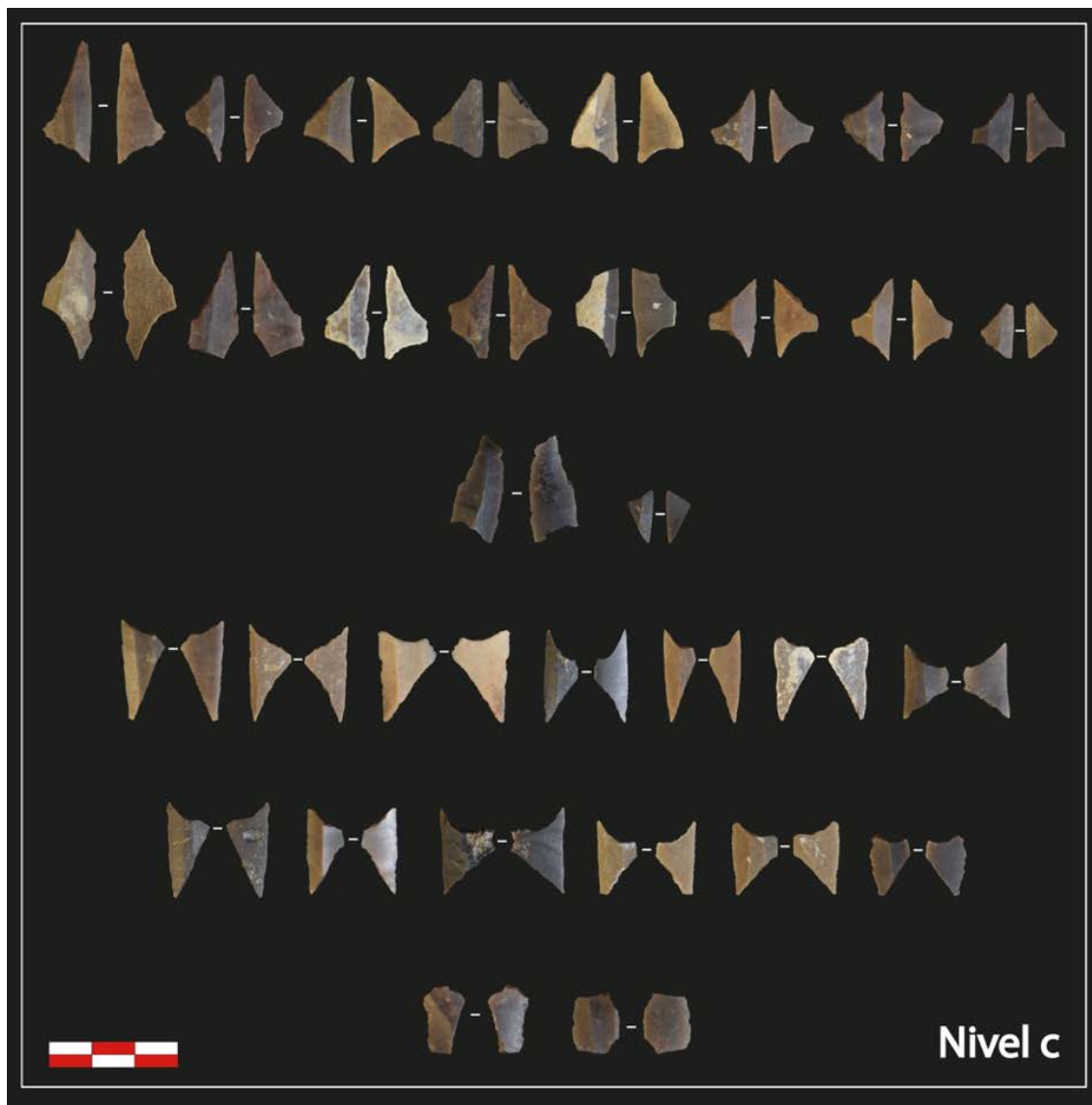
Además, se recuperaron varios objetos de adornos personales: nueve colgantes confeccionados con conchas marinas perforadas. Ocho de ellos corresponden a *Columbella rustica*, de procedencia mediterránea, y uno a *Tritia reticulata*, especie presente tanto en el Mediterráneo como en el Cantábrico. Estos elementos ilustran las redes de intercambio o movilidad que conectaban a los grupos mesolíticos del interior con las zonas costeras.

Alcolea, M., Domingo, R., Piqué, R., Montes, L. 2017. Landscape and firewood at espantalobos mesolithic site (huesca, Spain). First results. *Quaternary International*, 457: 198-210.

Montes, L., Domingo, R., Cuchí, J. A., Alcolea, M., Sola, C. 2015. Completando el mapa de la Cuenca del Ebro: el Mesolítico del IX milenio cal BP de Espantalobos (Huesca, España). *Munibe*, 66: 119-133.



El barranco de Espantalobos; el yacimiento se ubica en la zona cubierta por el toldo blanco.



Microlitos geométricos del nivel c de Espantalobos.

Ocupaciones neolíticas en el cañón del Vero: de vuelta al abrigo de Huerto Raso (Colungo-Asque, Huesca)

Alejandro Sierra, Marta Alcolea, Rafael Laborda, Patrick Rossetti, Rafael Domingo, Laura Lázaro, Marta Rubio-Fuertes, Lourdes Montes.

El estudio de las primeras comunidades agroganaderas en el valle del Ebro y en el ámbito pirenaico constituye un tema central dentro del debate sobre la expansión del Neolítico en la fachada occidental del Mediterráneo y las posibles interacciones entre los nuevos grupos productores y las poblaciones mesolíticas anteriores (Montes y Alday, 2012). En este contexto, el abrigo de Huerto Raso, localizado a 630 msnm en el fondo del cañón del río Vero (Colungo-Asque, Huesca), ofrece una oportunidad excepcional para analizar dichos procesos. Su emplazamiento en un entorno con una notable concentración de abrigos con arte rupestre levantino (Baldellou et al. 2009) y esquemático (Lanau, 2019) le confiere un gran valor simbólico, económico y cultural, integrándolo en un paisaje de gran relevancia para comprender las dinámicas de ocupación humana durante la Prehistoria reciente.

El yacimiento de Huerto Raso es conocido desde hace más de cincuenta años. Fue documentado por primera vez en 1976 por I. Barandiarán, quien identificó un nivel arqueológico fértil relacionado con el Neolítico antiguo. Investigaciones posteriores, como las de V. Baldellou et al. (1988) y L. Montes et al. (2000), confirmaron esta atribución gracias al hallazgo de cerámicas impresas e inciso-impresas, herramientas líticas talladas y una datación radiocarbónica comprendida entre 5500 y 5100 cal ANE.

Las excavaciones en extensión realizadas entre 2024 y 2025, que abarcan una superficie de 25 m², han revelado una secuencia estratigráfica compleja con estructuras de combustión, cubetas, áreas de almacenamiento y un abundante conjunto material. Destacan las cerámicas lisas e impresas, los molinos y una rica industria lítica. Los análisis arqueozoológicos preliminares han identificado restos de fauna tanto silvestre (ciervo, corzo, jabalí) como doméstica, lo que plantea interrogantes sobre la economía y la estacionalidad de las ocupaciones, aportando datos a una discusión ya establecida (Antolín et al. 2018). Por su parte, el estudio arqueobotánico ha confirmado la presencia de cariopsides de cereales, principalmente trigos desnudos, evidenciando el consumo de plantas cultivadas.

Las nuevas dataciones amplían la secuencia ocupacional del abrigo, que comprende al menos tres fases: Neolítico antiguo, Neolítico final y Calcolítico final–Bronce antiguo. Esta prolongada continuidad sitúa a Huerto Raso dentro de las redes culturales de las cuencas del Cinca y del Segre, junto a enclaves como la Cueva de Chaves, Els Trocs, Coro Trasito, Espluga de la Puyascada, Cova Colomera, Forcas II, Olvena y otros, reafirmando su papel clave en la estructuración del poblamiento de las sierras prepirenaicas entre los milenios VI y III cal ANE.

- Antolín, F., Navarrete, V., Saña, M., Viñerta, Á., Gassiot, E. 2018. Herders in the mountains and farmers in the plains? A comparative evaluation of the archaeobiological record from Neolithic sites in the eastern Iberian Pyrenees and the southern lower lands. *Quaternary International*, 484: 75-93.
- Barandiarán, I. 1976. Materiales Arqueológicos del Covacho del Huerto Raso (Lecina, Huesca). *Zephyrus*, XXVI-XXVII: 217-223.
- Baldellou, V., Calvo, M.J., Juste, M.N., Pardinilla, I. 2009. *Arte rupestre en el Río Vero*. Comarca de Somontano de Barbastro, Huesca.
- Baldellou, V., Painaud, A., Calvo, M.J. 1988. Los covachos pintados de Lecina Superior, del Huerto Raso y de la Ártica de Campo (Huesca). *Bolskan*, 5: 147-176.
- Montes, L., y Alday, A. 2012. Enredados en la malla neolítica de la cuenca del río Ebro. Redes, continuidades y cambios. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà*, 5: 51-60.
- Montes, L., Cuchí, J.A., Domingo, R. 2000. Epipaleolítico y neolítico en las sierras prepirenaicas de Aragón: prospecciones y sondeos, 1998-2000. *Bolskan*, 17: 87-123.
- Lanau, P. 2019. *La pintura esquemática en las Sierras Exteriores Pirenaicas*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.



Arriba izquierda: Fondo del cañón del río Vero (Colungo-Asque, Huesca). Arriba derecha: Desarrollo de la intervención arqueológica en el abrigo de Huerto Raso durante la campaña de excavación de julio de 2024. Centro izquierda: planimetría del área excavada en 2024 (24 m²). Centro derecha: estructura de combustión. Abajo: Materiales cerámicos recuperados en la campaña 2024 (Izquierda: nivel superficial, centro: nivel A, derecha: nivel B).

Paisajes mineros prehistóricos. Las explotaciones de sílex de La Leandra (La Muela, Zaragoza)

Jesús V. Picazo Millán, Fernando Pérez-Lambán, Javier Fanlo Loras, M. Marta Sampietro-Vattuone, José Luis Peña Monné, Óscar Pueyo Anchuela, Andrés Pocoví Juan, Andoni Tarriño Vinagre

La identificación y caracterización de lugares de aprovisionamiento de sílex es una cuestión crítica para la comprensión de los mecanismos de suministro lítico, sistemas de explotación y distribución, y pueden contribuir a un mejor conocimiento de determinados aspectos sociales e ideológicos.

En el continente europeo, desde finales del siglo XIX, se han descubierto numerosos complejos mineros dedicados a la extracción de nódulos de sílex, cuya cronología, no sin problemas, se vincula principalmente al Neolítico. Sin embargo, en la Península Ibérica, aunque se vienen citando lugares con indicios de explotación, caso de la “formación Milanos” o del conjunto de Montón, son pocos los complejos mineros bien conocidos. Actualmente el extenso campo de pozos de Casa Montero, las explotaciones a cielo abierto de la Sierra de Araico y, en un estado más incipiente, las canteras de Montvell en Lleida, todos con dataciones neolíticas, son los que cuentan con estudios más detallados.

Por su parte, en el valle del Ebro se ha reconocido una variedad de sílex de gran calidad denominada “Botorrita” o “Monegros”, que se identifica de forma recurrente en contextos prehistóricos, especialmente mesolíticos y neolíticos del NE peninsular, siendo rastreado incluso en el sur de Francia. Su denominación y origen se ha vinculado al entorno de los ríos Huerva y Jalón, pero especialmente a la región de Monegros, aunque no se hayan encontrado lugares concretos de explotación. Es por ello

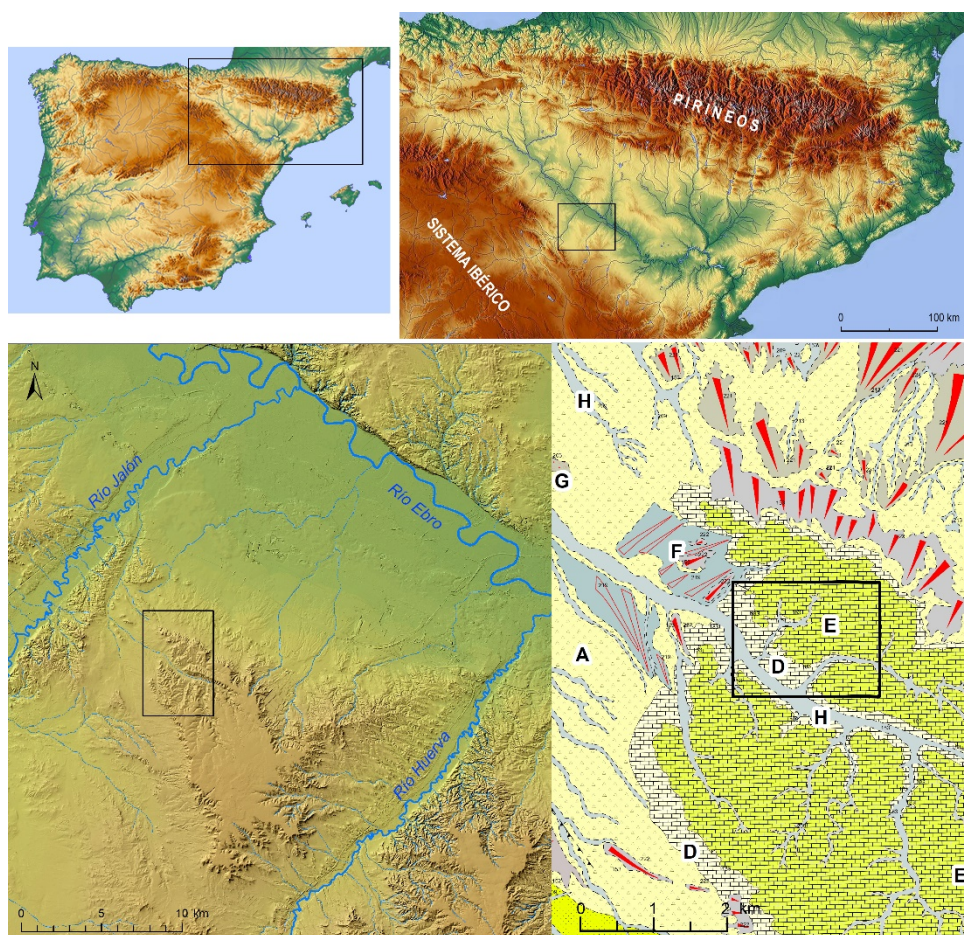
que el yacimiento de La Leandra (La Muela, Zaragoza), descubierto en 2016 en el marco de las prospecciones arqueológicas del río Huerva y entorno, supone un nuevo complejo minero donde se extrajo ese tipo de sílex, ampliando el limitado elenco de lugares con explotaciones sistemáticas en la Península Ibérica.

Se trata de un contexto minero de cierta complejidad pues sobre las labores prehistóricas se superponen importantes canteras de los siglos XVIII y XIX para la producción de piedras de fusil que destruyen, ocultan y generan notable ruido dificultando el reconocimiento de las minas antiguas. Para su documentación se programó una prospección a tres escalas: 1) prospección superficial intensiva para acotar las áreas de interés; 2) ortofotografía y MDE de las zonas de mayor potencial mediante RPAS; 3) prospección magnética y georradar, para determinar la estructura del subsuelo.

El resultado es la identificación de un complejo de unas 30 ha con restos de minería de transferencia a cielo abierto basada en la excavación de pozos y su ampliación en plataformas, generando modelados superficiales con formas circulares y semicirculares.

Las minas reflejan labores sistemáticas, probablemente neolíticas, a cargo de individuos con cierto grado de especialización, que justificarían la dispersión del sílex Botorrita-Monegros por buena parte del valle del Ebro y entorno.

Picazo Millán, J.V., Pérez Lambán, F., Fanlo Loras, J., Sampietro-Vattuone, M.M., Peña-Monné, J.L., Pueyo Anchuela, O., Pocoví Juan, A., Tarriño Vinagre, A. 2023. Explorando paisajes mineros prehistóricos. Estrategias de prospección para la documentación de las explotaciones de sílex de La Leandra (La Muela, Zaragoza). *Munibe*, 74. <https://doi.org/10.21630/maa.2023.74.04>



Situación de La Leandra (La Muela, Zaragoza) en el centro de la depresión del Ebro y cartografía geológica del NO de la plataforma estructural de La Muela..



Artefactos líticos relacionados con la actividad minera. En la parte superior, mazas con escotaduras centrales sobre cantos rodados de cuarcita (1-3), roca corneana con textura mosqueada (4) y granito (5). Abajo, percutores esféricos de cuarcita (6), arenisca (7) y sílex (8), así como núcleos de sílex (9-11).

Protohistoria



El covacho de Folluelas (Aguilón, Zaragoza): un enterramiento calcolítico en el Huerva medio

Marta Alcolea, Marina Bretos, Rafael Laborda, Mario Gisbert, Vanessa Villalba-Mouco, Carlos Mazo.

Las excavaciones arqueológicas realizadas en el covacho de Folluelas (Aguilón, Zaragoza) entre los años 2020 y 2024 han permitido identificar diversos momentos de ocupación y uso de la cavidad, aportando información valiosa para la comprensión de la dinámica poblacional en el valle del río Huerva. Los materiales recuperados remiten a dos fases principales de actividad: una de época contemporánea, vinculada a la Guerra Civil Española (1936-1939), y otra de cronología prehistórica.

La fase más reciente se relaciona con los acontecimientos bélicos del conflicto, como evidencian los abundantes fragmentos de metralla y las balas de fusiles Mauser y Mosin-Nagant halladas en el interior. Estos elementos confirman la utilización del abrigo durante una etapa de intensa actividad militar en la zona.

En cuanto al uso prehistórico del covacho, los fragmentos cerámicos recuperados, aunque escasos, presentan decoraciones características, como cordones digitados paralelos y pequeñas impresiones en el labio de vasijas de perfil cerrado, que permiten asignar esta ocupación al Bronce Antiguo. A este mismo horizonte cultural pertenecerían los numerosos restos humanos localizados, algunos en conexión anatómica, lo que sugiere un uso funerario del espacio. La identificación de una cavidad sepulcral en un sector del valle del Huerva donde apenas se conocían yacimientos de esta cronología resulta especialmente relevante.

Una hipótesis de trabajo plantea que Folluelas habría funcionado como necrópolis asociada al yacimiento de Peña Foradada (Aguilón, Zaragoza) (Burillo, 1981), de carácter habitacional, situado a escasa distancia. Además, el hallazgo aislado de un

borde cerámico decorado con impresiones en una zona removida podría apuntar a una frecuentación aún más antigua, quizá del Neolítico antiguo, aunque esta fase no ha podido confirmarse estratigráficamente.

Para el estudio de ADN antiguo del yacimiento se han seleccionado 5 piezas dentarias. El tratamiento de las muestras ha sido llevado a cabo en el Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva, en Jena (Alemania). Se ha estimado el sexo genético de los individuos. En total, se han identificado 3 mujeres y 2 hombres. El estudio del parentesco ha ofrecido resultados negativos en relaciones de primer y segundo grado. Los análisis de genética de poblaciones se encuentran en los inicios, habiéndose llevado a cabo hasta la fecha el análisis de componentes principales (PCA). Todas las muestras muestran un perfil genético compatible con individuos calcolíticos de Iberia, a excepción de CDF004, que refleja la presencia en su genética del llamado componente estepario, una variabilidad que se introdujo en Iberia en torno al 2500 a.C. En todo caso estos resultados deben considerarse como preliminares.

La excavación del covacho de Folluelas se enmarca en el proyecto arqueológico en Aguilón (Zaragoza), desarrollado desde el año 2010 por un equipo multidisciplinar que incorpora estudios geoarqueológicos, arqueopetrológicos, traceológicos, zooarqueológicos, arqueobotánicos, arqueométricos y bioantropológicos. El objetivo general es profundizar en el conocimiento de la ocupación humana del norte de la cordillera Ibérica, una región poco explorada pero fundamental para comprender la evolución de las comunidades que habitaron el suroeste europeo entre el Pleistoceno Superior y el Holoceno.

Burillo, F. 1981. Hallazgos de la Primera Edad del Hierro en el curso final de La Huerva (Zaragoza). *Bajo Aragón Prehistoria*, III: 63-82.



Izquierda arriba: Localización de la grieta donde se abre el covacho. Izquierda centro: Desarrollo de los trabajos arqueológicos en el interior de la cueva. Izquierda abajo: Materiales recuperados en los niveles superficiales: bala de tipo Mauser y piedra de fusil en sílex. Derecha: restos humanos recuperados en el yacimiento: maxilar inferior (arriba), vértebras en conexión anatómica (centro) y huesos largos (abajo).

Ecós del Calcolítico: explorando los primeros hallazgos de la excavación del enterramiento colectivo de la Paridera de la Dehesa

Marina Bretos Ezcurra, Javier Fanlo Loras, Jesús V. Picazo Millán

El III milenio a.C. se caracteriza por una gran diversidad funeraria, con sepulcros en cuevas, abrigos, fosas colectivas e individuales, reutilizaciones dolménicas e incluso algunos casos de incineración. Sin embargo, en el valle del río Huerva apenas se han documentado evidencias arqueológicas relacionadas con la muerte, pese a tratarse de una zona ampliamente prospectada en el marco de diversos proyectos dirigidos por Javier Fanlo, Fernando Pérez-Lambán y Jesús V. Picazo. Tampoco se conocen asentamientos del Calcolítico, lo que convierte este periodo en una etapa especialmente poco definida en la Prehistoria Reciente regional.

La Paridera de la Dehesa (Muel) (UTM 30T 653152E 4597259N) fue identificada en 2015, cuando se recuperaron fragmentos de cerámica a mano dispersos, algunos elementos líticos y numerosos molinos barquiformes en los alrededores, materiales que sugerían una cronología del Bronce Medio.

En una nueva campaña de prospección en septiembre de 2024 se localizaron restos humanos (una mandíbula, piezas dentales, porciones de huesos largos y esquirlas) exhumados por conejos en una pequeña ladera orientada al Este que delimita el yacimiento (UTM 30T 653152E / 4597259N). La

datación radiocarbónica de uno de estos restos, realizada en el laboratorio Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie (CEZA, Mannheim, Alemania), proporcionó una edad entre 2800 y 2500 cal BCE, situándolo en el Calcolítico Antiguo.

El yacimiento corresponde a un sepulcro calcolítico colectivo de tipo acumulativo. El espacio funerario es un abrigo semicircular excavado en arenisca, de unos 5 m de longitud por al menos 3 m de profundidad, que conserva parte de un muro de cierre revestido con manteado de barro. El depósito estaba totalmente colmatado y muy alterado por procesos bióticos. Hasta la fecha se han identificado al menos 50 individuos, de diferentes edades y sexos. El conjunto corresponde a enterramientos primarios. Los análisis antropológicos preliminares evidencian diversas patologías dentales y poscraneales. Las nueve dataciones obtenidas indican un uso continuado del lugar entre 2800 y 2200 cal BCE.

La inexistencia de paralelos en el área del Huerva refuerza la singularidad del yacimiento, aunque se han documentado al menos tres ejemplos con ciertas similitudes en el Valle Medio del Ebro: La Atalayuela, en Agoncillo; el sepulcro colectivo de San Juan de Loarre y el enterramiento de Cañaret de Pallasetes, en Calaceite.



Imagen del abrigo de arenisca donde se localiza el depósito funerario.



Individuo 900. Mujer adulta-joven (33-45 años) en conexión anatómica parcial, con ausencia de las vértebras lumbares y de las extremidades inferiores.

Profilaxis, violencia o enterramientos: El conjunto funerario de la Sima de Peñarroya (Montoro de Mezquita, Teruel)

Marina Bretos Ezcurra, Ana Cisneros Gimeno, Jorge Angás Pajas, Rosa Loscos Pastor, Jesús V. Picazo Millán

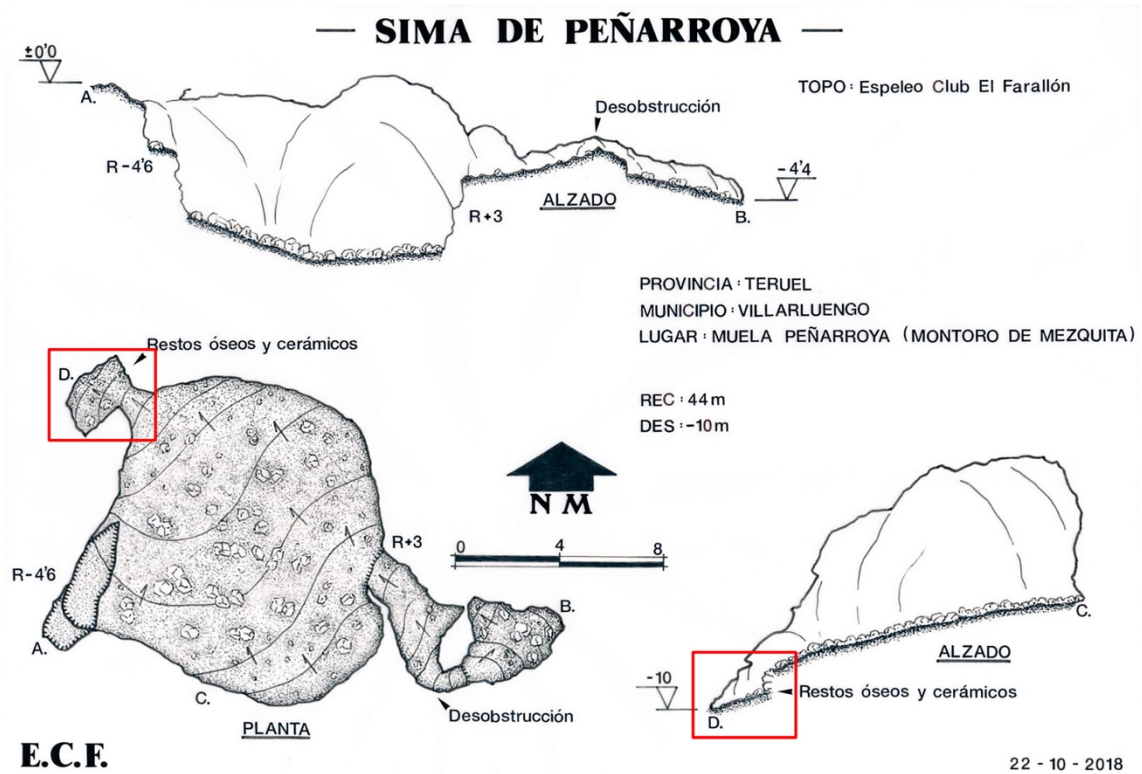
Los depósitos funerarios correspondientes al Calcolítico y a la Edad del Bronce en el Sistema Ibérico y valle del Ebro muestran una notable variedad de normas entre las que resultan relativamente frecuentes los “enterramientos” en simas. Son cavidades que a modo de fisuras u oquedades se abren en superficies calcáreas o suaves laderas, resultando apenas perceptibles y con accesos complicados. En ellas, los restos humanos se encuentran inconexos e incompletos, con huellas de que han sido movilizados pues tienden a quedar atrapados en zonas periféricas de las cavidades favorables para su retención. A ello se une que son depósitos parcos en ajuares, entre los que apenas podemos citar la presencia de fragmentos de cerámicas modeladas a mano, sin que tengamos la seguridad de que estuvieran asociadas a los restos humanos. Más que depósitos ritualizados parecen lugares propicios para el abandono de cadáveres alguno de los cuales presentan signos de violencia, malnutrición o enfermedad.

Un buen ejemplo de este tipo de depósito funerario lo encontramos en La Sima de Peñarroya (Montoro de Mezquita-Villarluengo, Teruel) (30 T 703967 4506092 1200 m snm ETRS89), situada en una extensa plataforma estructural mesozoica conocida como de la Muela de Peñarroya. Se abre en la superficie calcárea, conformando una boca de pequeñas dimensiones a modo de una fisura ampliada teniendo que descender varios metros a una gran sala con aspecto abovedado. La base, con acusada inclinación, está cubierta de cantos y bloques

que conforman una especie de cono de derrubios desde la boca hacia uno de los laterales y el fondo, en el ángulo NO, donde se concentran los restos óseos, humanos y animales, junto a alguna cerámica modelada a mano y otras realizadas a torno de aspecto reciente. Más allá, sigue descendiendo la cavidad conformando una estrecha fisura a lo largo de la cual se han desparramado y han quedado atrapados otra parte de los restos humanos y algunos troncos de madera.

En noviembre de 2022 se realizó una prospección dirigida a la extracción de los restos humanos, en colaboración con el grupo de espeleología El Farallón de Montalbán (Teruel). Se recuperó un conjunto de 59 restos humanos en superficie conformando un cúmulo un tanto caótico entre los que destacan cuatro cráneos bastante bien conservados. Todos ellos han sido objeto de datación, estudio paleoantropológico, análisis de ADN e isotópico (C13 y N15) y un escaneado 3D para su exposición en plataformas digitales de manera que fueran accesibles a cualquier especialista.

El estudio se integra en el proyecto PID2022-140671NB-I00: *Registros funerarios y paleontología en la Prehistoria Reciente del valle medio del Ebro*, constituyen uno de los yacimientos seleccionados para su inclusión en la tesis doctoral de M. Bretos. Para las dataciones de radiocarbono e isótopos se ha contado con una ayuda de la Fundación Palarq, mientras que los análisis de ADN han sido realizados en el Max Planck Institute de Leipzig, Alemania.



Planimetría de la cavidad realizada por el grupo de espeleología El Farallón de Montalbán (Teruel) y lugar de concentración de los restos humanos entre los que se reconocen dos cráneos.

Nuevos sistemas de almacenaje en la Edad del Bronce peninsular: Los dispositivos elevados construidos en barro de Los Collados (Jaulín-Botorrita, Zaragoza)

Jesús V. Picazo Millán, Fernando Pérez-Lambán y Javier Fanlo Loras

Graneros elevados, trojes, silos... la identificación, caracterización y estudio de los sistemas de almacenaje de grano en comunidades agrarias contribuyen a entender aspectos de la estructura económica y social de las mismas en relación con la disposición y gestión de la producción.

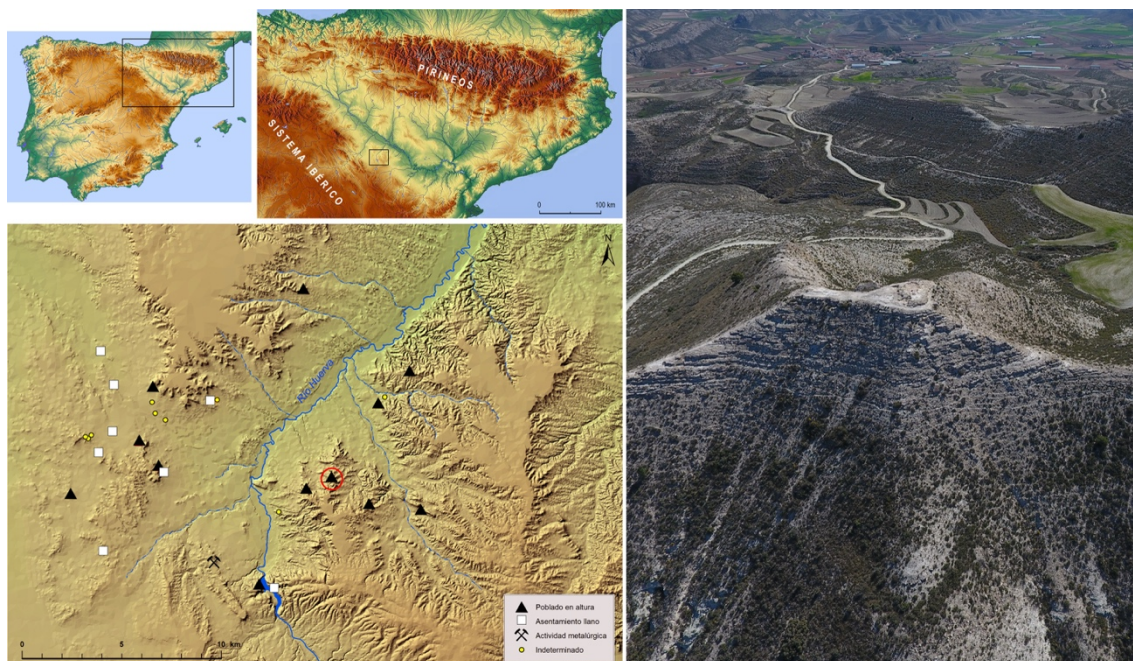
En la Prehistoria reciente peninsular la información disponible es extensa en lo que se refiere a los dispositivos de almacenaje subterráneos, los denominados silos u hoyos, con amplia dispersión por toda la península desde el Neolítico y fáciles de reconocer por su condición de estructuras negativas excavadas en el subsuelo, ya sea formando campos más o menos extensos o de forma individual, dentro de viviendas o de otro tipo de espacios.

Pero cuando hablamos de dispositivos sobre el suelo, la información es más escasa y problemática por cuanto que son estructuras más difíciles de identificar y caracterizar. Suelen reconocerse con relativa facilidad bancos vasares en los que se concentran/alinean tinajas dispuestas para estos fines, pero también se habla de graneros, silos sobreelevados y otros dispositivos

sujetos a cierta indefinición terminológica. Uno de los principales problemas es su menor visibilidad en el registro arqueológico, que requiere un proceso de evaluación crítica de los restos que pudieron formar parte de estructuras no directamente observables, lo que propicia análisis e investigaciones sesgadas hacia otras formas de almacenaje más evidentes.

Ahora presentamos una serie de restos, derrumbes de estructuras de barro, exhumadas en el yacimiento de la Edad del Bronce de Los Collados que entendemos corresponden a dispositivos de almacenaje elevados sobre pilotes, aportando un nuevo modelo del que no tenemos constancia en otros yacimientos peninsulares. pero que probablemente estuvo presente y puede identificarse a partir de los datos que ahora exponemos, y que por su distribución en el yacimiento y asociaciones parecen corresponder a dispositivos de almacenaje de carácter doméstico ligadas a las distintas unidades familiares que ocuparon el asentamiento en fechas alrededor del 2000 cal ANE.

Picazo Millán, J. V., Fanlo Loras, J., Pérez-Lambán, F. 2025. *Los Collados (Jaulín, Zaragoza). Un establecimiento del Bronce Antiguo en el valle del río Huerva*. Monografías Arqueológica. Prehistoria 58. Prensas de la Universidad de Zaragoza.



Situación de Los Collados en el valle del río Huerva y vista del yacimiento ocupando la cumbre de un relieve residual de la plataforma estructural miocena existente entre las localidades de Muel y Jaulín, en la margen derecha del río Huerva.



Conjunto de manteados de barro de los cuadros 12-13 I-J, mostrando dos imágenes con sucesivas capas de manteado y cerámicas entre ellas.

No solo castillos. Arqueología del Bajo Huerva y los primeros sistemas defensivos en Aragón

Jesús V. Picazo Millán, Fernando Pérez-Lambán, Javier Fanlo Loras, Marina Bretos Ezcurra

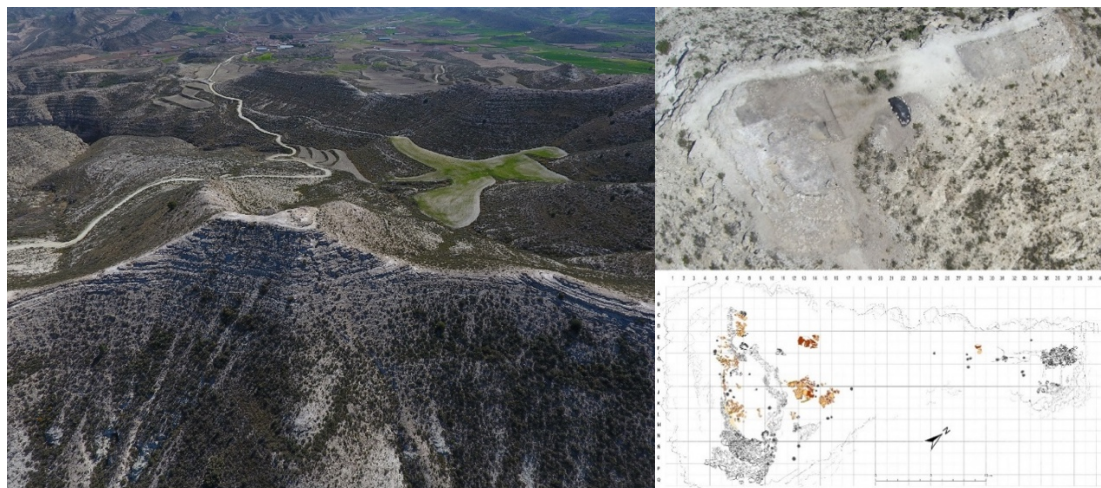
Cada una de las localidades que jalonan el curso bajo del río Huerva, en su tramo final de poco más de 20 km, cuentan con castillos de cierta entidad, mejor o peor conservados, así como otras construcciones defensivas asociadas como atalayas o torres, constituyendo una red de fortificaciones mediante las que se controló este importante corredor que supone la ruta de acceso desde el sur hacia Zaragoza, históricamente la principal ciudad del valle del Ebro.

Pero este rico patrimonio poliorcético, que tiene su máxima expresión en época medieval, aunque el más visible no es el único y, por supuesto, no es el primero puesto que desde momentos avanzados de la Prehistoria reciente hemos venido constatando la implantación de sistemas de defensa más o menos sofisticados que convierten al Bajo Huerva en un territorio pionero en lo que se refiere al conocimiento de diferentes modelos de fortificación, incluidas las primeras murallas documentadas en Aragón y, por extensión, en el valle del Ebro.

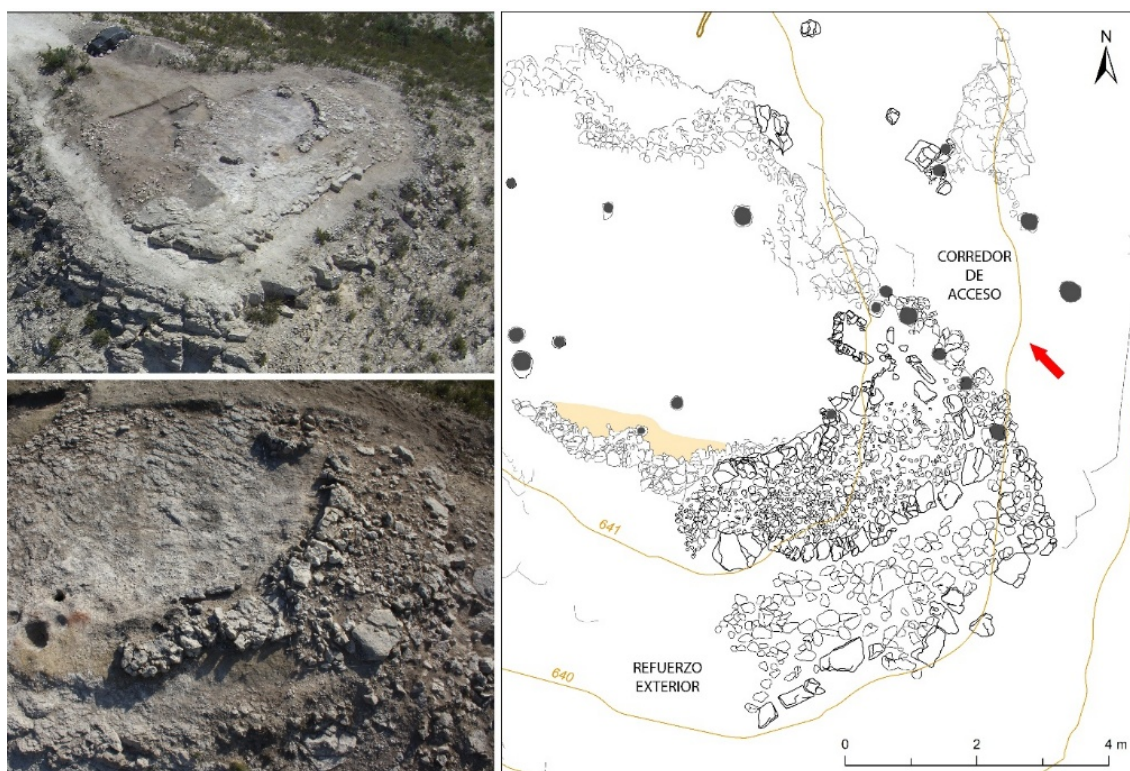
En este contexto presentamos el sistema defensivo del yacimiento de Los Collados

(Botorrita-Jaulín), un pequeño asentamiento del Bronce Antiguo datado entre 2100 y 1800 cal BC. Se analiza el fenómeno del encastillamiento, poblados destacados en altura, que arranca en el Calcolítico final y, como eje central, se aborda la potenciación de este rasgo mediante la incorporación de estructuras defensivas en el Bronce Antiguo a través de la construcción de murallas, como la documentada en Collados.

Se trata de una construcción perimetral de piedra con doble paramento y relleno interno de la que se conserva un pequeño tramo de unos cinco metros, así como otros indicios, suficientes para reconocer la estructura defensiva más antigua identificada en Aragón y valle del Ebro. A pesar de su exigua documentación, este tipo de defensas estaría bastante generalizada por el entorno del Sistema Ibérico y sus estribaciones hacia el valle del Ebro pues su construcción coincide con un periodo de inestabilidad social y conflicto generalizado, de forma que las comunidades de la Edad del Bronce experimentaron la necesidad de proteger a las personas, sus bienes y territorio.



Yacimiento de Los Collados (Botorrita-Jaulín), pequeño emplazamiento del Bronce Antiguo (2100-1800 cal BC) situado en las estribaciones de la Plana de Jaulín, a 643 m snm. Vista aérea del yacimiento en proceso de excavación y planimetría general con las principales estructuras de piedra, entre ellas el lienzo de muralla conservado en el ángulo SE.



Vistas aéreas del sector S del yacimiento con la muralla sobre zócalo calcáreo. A la derecha, planimetría del tramo conservado en el ángulo SE, con un refuerzo exterior y corredor de acceso al poblado delimitado por postes. El lienzo conservado presenta un trazado curvilíneo, anchura máxima de 2.10 m en el extremo junto a la entrada, donde conformaría una especie de refuerzo o bastión, y se va adelgazando hacia el Oeste hasta 1.6 m por donde se pierde por la erosión. Es una construcción de doble paramento con relleno interno, levantada mediante bloques relativamente grandes (c. 30-60 cm) e irregulares, sin indicios de talla, colocados a canto seco, si bien el paramento exterior presenta algunas piedras más gruesas en puntos angulares del trazado para soportar la mayor carga de compensar la pendiente del terreno ladera abajo. El relleno interno se ha realizado mediante una masa caótica de cantos angulosos y bloques más pequeños integrados en una matriz de tierra.

Metalurgia oportunista en el Valle del Ebro

Jesús V. Picazo Millán, Javier Fanlo Loras, Fernando Pérez-Lambán, Ignacio Montero Ruiz

En la cubeta central de la depresión del Ebro, hasta la fecha, no se conocen establecimientos metalúrgicos calcolíticos o de la Edad del Bronce relevantes. Más bien, lo que se viene identificando son lugares de procesado puntual para la reducción del mineral o asentamientos en los que se registran indicios de fundición.

Encontramos varios ejemplos en el valle del río Huerva, afluente de la margen derecha del Ebro. Es el caso de Los Hermanillos (Mezalocha, Zaragoza), yacimiento ubicado en la ladera con orientación Este de un pequeño promontorio conformado por bancos de caliza de poco espesor alternando con niveles de margas y margocalizas miocenas. No se han identificado restos estructurales, pero sí un pequeño repertorio de materiales muy significativo, con fragmentos de un vaso carenado, un molino barquiforme, un percutor de cuarcita y, lo más destacado, una vasija horno casi completa con adherencias metálicas de color parduzco, junto con abundantes escorias dispersas ladera abajo. Los escasos materiales recuperados son compatibles con trabajos de triturado y reducción del mineral, cuyas escorias muestran una fracción metálica de alto contenido en hierro (c. 88-90 %), algo de cobre (8-11 %) e indicios de zinc (0.7 %) y arsénico (c. 0.05 %).

Sin duda se trata de un enclave metalúrgico datado en el Bronce Antiguo, en el que se redujo mineral de cobre, seguramente en un solo acto, aprovechando algún recurso puntual identificado en las proximidades. En esta misma línea, los análisis realizados

en otro contexto próximo de cronología calcolítica, Lugar Viejo

III (María de Huerva, Zaragoza) utilizando microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido-espectroscopía de dispersión de energía (SEM-EDS), sugieren que están relacionados con la producción primaria de cobre, es decir, la fundición de mineral en vasijas horno en condiciones relativamente oxidantes.

Este tipo de vasijas, que se encuentran de forma dispersa por distintos lugares del valle medio del Ebro y entorno, son un buen indicador de esa actividad metalúrgica primaria. Tienen forma de cuencos relativamente profundos y, al igual que los crisoles de fundición encontrados con cierta frecuencia en contextos habitacionales, se fabrican con barro mezclado con fibras vegetales, presentan paredes relativamente gruesas parcialmente cocidas durante su utilización y suelen encontrarse con adherencias de la reducción o fundición. La incorporación de inclusiones orgánicas las hace muy características de estos territorios, pudiendo aparecer tanto en contextos calcolíticos como de la Edad del Bronce.

De acuerdo con la poca entidad de los hallazgos y sus especiales características, parece que estaríamos ante una metalurgia local, oportunista y seguramente doméstica, que aprovecha recursos minerales ocasionales y que constituiría una vía de suministro habitual para las comunidades del valle del Ebro y entorno, funcionando como alternativa o en paralelo a las redes “comerciales” más extensas ligadas a centros de producción masiva y especializada.

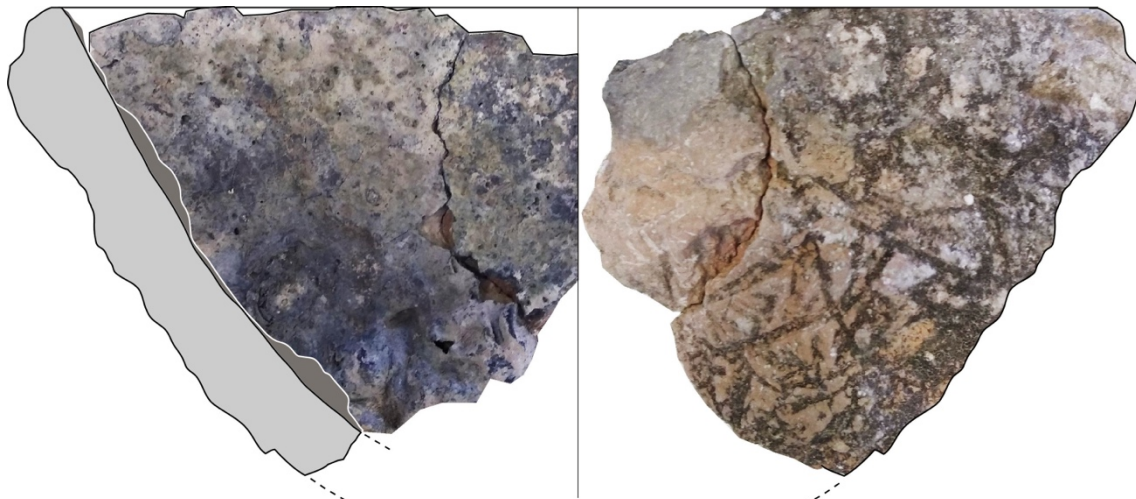
La Duc, E., Montero-Ruiz, I., Freestone, I.C., Fanlo Loras, J., Jabalquinto Expósito, I.M., Martín de la Cruz, J.C., Pérez-Lambán, F., Picazo Millán, J.V., Martínón-Torres, M. 2022. Diverse strategies for copper production in Chalcolithic Iberia, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 46: 103683 <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.103683>

Pérez Lambán, F., Fanlo Loras, J., Picazo Millán, J.V. 2010. El poblamiento antiguo en el valle del río Huerva. Resultados de las campañas de prospección de 2007-2009. *Salduie*, 10: 285-315.

Picazo Millán, J.V., Fanlo Loras, J., Pérez-Lambán, F., Montero-Ruiz, I. 2023. Metalurgia oportunista en el valle del Ebro. *De Re Metallica*, 40: 90-91.



Los Hermanillos (Mezalocha, Zaragoza). Vista del yacimiento desde el Este durante los trabajos de prospección.



Vasija horno de Los Hermanillos. En la cara interna se aprecian las adherencias de escorias de reducción ricas en hierro. En la cara externa las improntas de inclusiones vegetales que formaría parte de la pasta cerámica con la que se elabora la vasija. El borde presenta una decoración a base de líneas oblicuas impresas. Abajo detalle del interior de la vasija horno con adherencias de escoria rica en hierro.

Registros arqueológicos elusivos y reconstrucciones geoarqueológicas. Yacimientos de la Edad del Bronce en Jubierre

Jesús V. Picazo Millán, María Marta Sampietro Vattuone, José Luis Peña Monné

El estudio de los sistemas de poblamiento de la Edad de Bronce requiere un análisis crítico del registro arqueológico que supere lecturas directas y mecánicas del mismo. Tradicionalmente se ha considerado que, frente a los poblados en altura fortificados frecuentes en el Sur, al Norte del río Ebro, en los llanos de los somontanos y otros sectores, predominaba un patrón de asentamiento basado en ocupaciones al abrigo de tozales o sobre someras elevaciones, generalmente paleocanales de arenisca, bajo los cuales o en sus cumbres se instalan cabañas más o menos dispersas cuya cronología tiende a fijarse hacia el Bronce Tardío. Sin embargo, los yacimientos del Bronce Medio resultan más elusivos y, desde luego, son raros o apenas se citan los emplazamientos en alturas destacadas característicos de otras zonas. Aunque ha habido alguna experiencia previa que ha explorado esta circunstancia desde una perspectiva geoarqueológica, faltan trabajos de detalle que permitan hacer evaluaciones más precisas de ese fenómeno.

El estudio geoarqueológico de Los Pedregales Norte y Sur, relieves residuales de los que actualmente apenas queda un resalte en el paisaje y una serie de depósitos de ladera con morfología de *talus flatiron*,

algunos de los cuales incorporan materiales arqueológicos, en algunos sectores bien estratificados, nos ha permitido reconstruir las características originales de los yacimientos y su proceso de transformación.

Para ello se ha elaborado una cartografía geomorfológica con apoyo en un MDE y ortoimágenes obtenidas mediante drones para vincular los materiales arqueológicos con su contexto geomórfico. También se ha podido estudiar la estratigrafía de uno de los perfiles de ladera de Los Pedregales Sur y datar una muestra de carbón por ^{14}C AMS.

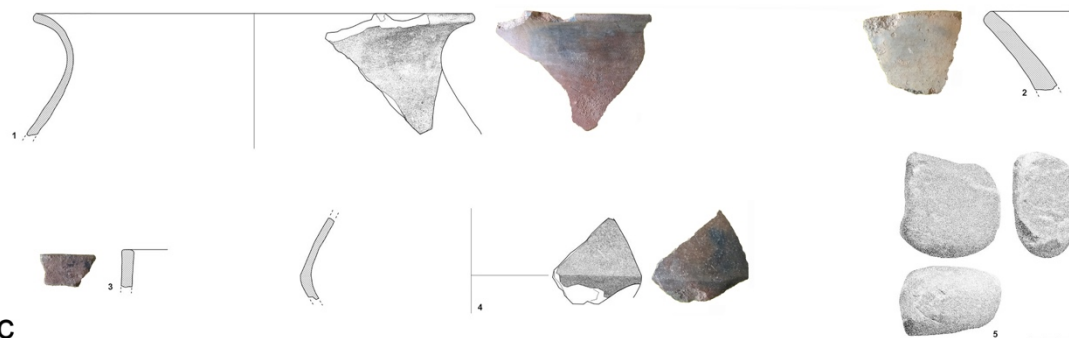
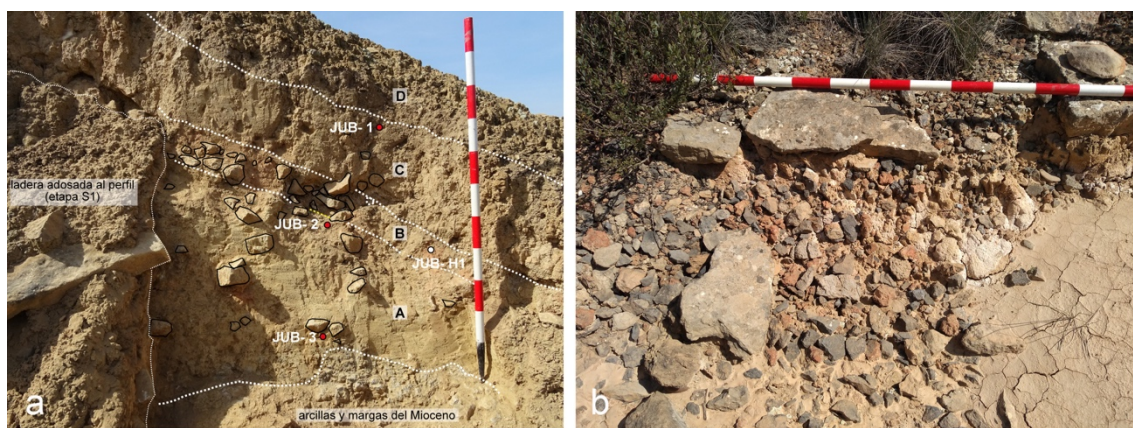
Como resultado se ha reconstruido la evolución de los cerros y entorno, confirmado que los restos arqueológicos se encuentran en posición derivada integrados en laderas de derrubios procedentes de la antigua cumbre. Por tanto, la ocupación original de la Edad del Bronce, con una cronología hacia 1600-1450 cal B.C., se situaba no al pie, sino en la cima de los cerros, muy por encima de la posición actual, y con dimensiones suficientes para alojar un pequeño asentamiento, revelando un patrón de ocupación en altura acorde con los modelos generalizados en ámbitos meridionales del valle medio del Ebro.

Peña-Monné, J.L., Sampietro-Vattuone, M.M., Picazo-Millán, J.V. 2022. Late Quaternary palaeoenvironmental controls on concentric talus evolution in the Central Ebro Basin (NE Spain). *Environ Earth Sci* 81: 422. <https://doi.org/10.1007/s12665-022-10547-x>

Picazo Millán, J.V. Sampietro-Vattuone, M.M., Peña-Monné, J.L. 2022. Evaluando el registro arqueológico a través de la Geoarqueología. Erosión y reconstrucción en yacimientos de la Edad del Bronce en Jubierre (Huesca). En *Actas IV Congreso de Arqueología y Patrimonio Aragonés*, Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Aragón, Zaragoza, pp. 113-126.



Pedregales Norte (abajo izquierda) y Pedregales Sur (derecha). Actualmente solamente quedan sendos relieves residuales constituidos por materiales blandos que están siendo objeto de erosión y configuran un tipo de relieve muy característico de Jubierre.



Limpeza de un tramo de la ladera S2 en la que puede verse la estratigrafía con diferentes niveles, todos ellos incorporando materiales arqueológicos y restos constructivos derivados de la cumbre con diferente densidad.

Moldes del poblado de Cabezo Monleón (Caspe, Zaragoza)

José María Rodanés, Isidro Aguilera, Marta Alcolea

La actividad metalúrgica engloba diferentes fases: minería, transformación y producción de objetos o tipos. Los moldes los debemos incluir en la fase productiva. El hallazgo de estas piezas podría determinar la tipología del producto y servir de indicador crono-cultural, al mismo tiempo que permite formular hipótesis sobre las posibilidades de producciones metálicas autóctonas frente a importaciones ya elaboradas. La distribución en el interior del yacimiento aporta información sobre la economía y organización social, en especial sobre el nivel de especialización. Diferentes analíticas, no excesivamente complicadas, pueden determinar el origen de la materia prima y definir posibles redes o fenómenos comerciales. La producción puede ser interpretada como indicador tecnológico que, a su vez, puede señalar la existencia de una clase artesanal que podría suministrar productos de prestigio a las élites, contribuyendo a consolidar posibles estructuras de poder.

Para los objetivos que nos planteamos en este trabajo es relevante el concepto de Cadena Técnica Operativa (CTO): secuencia de acciones implicadas en la producción de un artefacto. Claudine Cert sitúa los moldes en la fase final de la CTO, destacando dos aspectos importantes: la fabricación, con la elección de la materia prima, y el trabajo de la impronta: la ejecución del negativo en el interior de la valva que dará forma al objeto, susceptible por tanto de ser analizado tipológicamente.

La colección de moldes procedentes de las campañas de excavación de A. Beltrán constituye el hallazgo más significativo de este tipo de materiales procedentes de un poblado del Bronce Final. Junto a los de Poblados como el Roquizal del Rullo, Siriguarach o los emplazados en el valle del Matarraña convierten al Bajo Aragón en una de las zonas con mayor densidad de hallazgos del nordeste peninsular, densidad que coincide con la alta ocupación del territorio y permite mantener la hipótesis de que existiría una intensa actividad metalúrgica.

La datación absoluta del poblado coincide con la adscripción cultural que nos sugiere la tipología de las improntas y los resultados de los tradicionales análisis comparativos a partir de los tipos formales. Al tratarse de una única ocupación del Bronce final, la utilización de los moldes y por tanto la metalurgia se desarrollaría durante la vida del poblado entre 1125-940 cal BC. Al mismo tiempo su distribución en varias viviendas nos permite mantener la hipótesis de que no existiría en estos momentos una clase artesanal a tiempo completo, más bien la actividad la debemos contemplar en el seno de una unidad familiar, coexistiendo con otras muy bien representadas como la alfarería o el trabajo textil, en un sistema económico en el que la agricultura, ganadería y los productos derivados de las mismas conformarían la base subsistencial.



Izquierda de arriba abajo: Molde 09. Puntas de flecha. Molde 22. Espada corta y varilla. Molde 08. Anillas. Molde 04. Hacha de apéndices. Derecha: Simulación de positivos.

El Cabezo de Monleón (Caspe, Zaragoza)

Isidro Aguilera, Miguel Beltrán, José María Rodanés

Durante muchos años, el Cabezo de Monleón (Caspe, Zaragoza), por sus características, materiales arqueológicos y por la personalidad de Antonio Beltrán, director de las excavaciones, ha sido el yacimiento más representativo, más citado y conocido de la prehistoria aragonesa.

Queremos mostrar el trabajo de campo de una de las excavaciones señeras de la prehistoria aragonesa. Trabajo de campo plasmado en estos cuadernos o diarios cuya minuciosidad y buen hacer ha sido una sorpresa para aquellos que no conocíamos su existencia y que vienen a paliar (al menos es nuestra intención) la información que echábamos en falta procedente de las excavaciones del conocido y tantas veces citado poblado. Aportamos, en definitiva, un documento inédito, imprescindible y de especial interés para investigadores dedicados al estudio del Bronce Final y la Edad del Hierro y más concretamente, para aquellos que quieran continuar su labor en el propio yacimiento o en su entorno inmediato donde se concentran singulares yacimientos de la época.

El yacimiento se localiza en el paraje conocido como “El Vado”, en las denominadas “Vueltas del Rey”. Se construyó sobre un cerro aislado de poco más de 200 metros de altura y de 0,3 ha, cerca del río Guadalo, no lejos de su desembocadura en el Ebro.

Los resultados parciales de las sucesivas intervenciones entre 1952 y 1960, junto a los tres días que se dedicaron a finalizar la

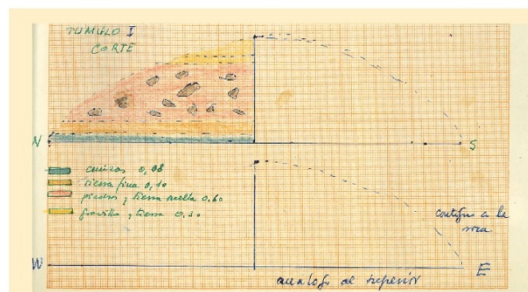
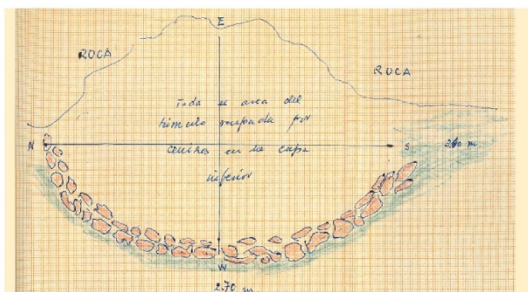
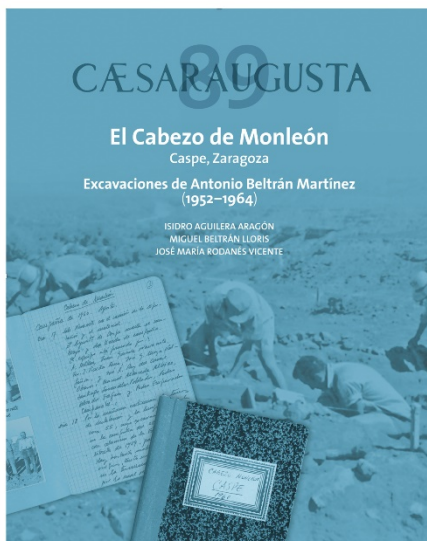
excavación de la casa 20 y realizar los últimos cortes estratigráficos en 1964, han sido dados a conocer de forma somera en numerosas publicaciones.

Los extensos trabajos pusieron al descubierto la existencia de una aldea con el clásico esquema de espacio central flanqueado por más de medio centenar de viviendas de planta rectangular. Las casas, aparentemente iguales en su delineación, presentaban sensibles variaciones de tamaño y contenido. En el interior hay bancos corridos en los laterales, en el centro placas de arcilla formando hogares y, en la parte del fondo, un espacio diferenciado o “despensa”. Al pie del cerro se localizó un grupo de tres túmulos circulares, dos con urna cineraria y el tercero sin ella. Fueron excavados en el transcurso de 1955.

A. Beltrán sintetiza su pensamiento en la “Indoeuropeización del valle del Ebro”, donde defiende la hipótesis de procedencia centroeuropea para los conjuntos del valle, y en especial para los bajo-aragoneses. Esta interpretación dará paso a las planteadas en los años ochenta por G. Ruiz Zapatero o A. Álvarez con matices aportados por F. Pellicer o J. Eiroa.

En la actualidad existe cierto consenso en señalar la relación directa con el Grupo de CCUU del Segre-Cinca, incluso las escasas dataciones de yacimientos significativos como Monleón, Záforas o Palermo son compatibles con las que se poseen para el mencionado grupo.

Aguilera Aragón, I., Beltrán Lloris, M. y Rodanés Vicente, J.M. 2024. *El Cabezo de Monleón. Caspe, Zaragoza. Excavaciones de Antonio Beltrán Martínez (1952-1964)*. Caesaraugusta 89. Institución Fernando el Católico.



Arriba derecha: Portada de la publicación (2025). Arriba izquierda: D. Antonio Beltrán Martínez en su despacho de la Facultad de Filosofía y Letras. Abajo: Recipientes cerámicos aparecidos durante la excavación en el interior de las casas y dibujos originales.

El Cabezo de Alcalá (Azaila, Teruel) y *Kelse* (Velilla de Ebro, Zaragoza). Una historia complementaria

Miguel Beltrán Lloris, Antonio Mostalac Carrillo, Francisco Romeo Marugán

Esta investigación se centra en la historia complementaria de dos comunidades ibéricas del mundo sedetano: la del Cabezo de Alcalá de Azaila, Teruel y la de *Kelse* en las Eras de Velilla de Ebro (Zaragoza). Ambas ciudades separadas por una decena de kilómetros, la primera a la orilla del Aguasvivas, cerca de su desembocadura en el Ebro, y la segunda al otro lado del río, en las terrazas que se alzan sobre la orilla izquierda. Sus relaciones se manifiestan durante el denominado periodo del *Ibérico Tardío* y se intensificaron, dramáticamente, en el momento final de vida del Cabezo de Alcalá (circa 73/72 a. C.).

La presencia de Roma y la transferencia al valle del Ebro de su guerra social en el primer tercio del s. I a. C., son la causa inmediata del abandono violento del Cabezo de Alcalá y del traslado de gran parte de sus habitantes a la comunidad de *Kelse*.

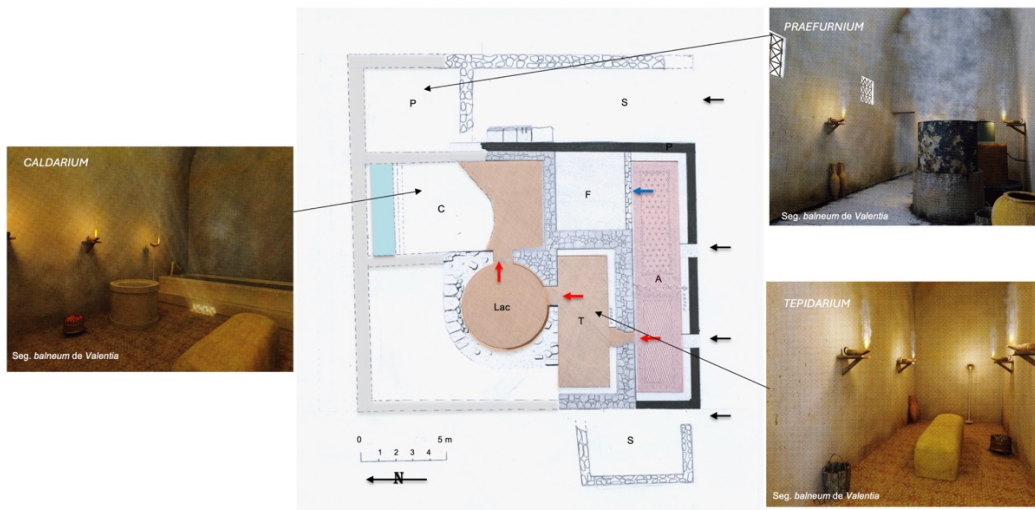
Tanto el final de Azaila en *bellum sertorianum*, como la renovación de *Kelse* (fase III)

son dos capítulos significativos de la historia de Roma en el valle del Ebro, siendo el segundo, consecuencia evidente de la reorganización territorial que surge tras el conflicto armado. Ambos episodios componen un cuadro que ayuda a conocer mejor la historia particular del segundo cuarto del s. I a. de C. en nuestro territorio, vital para entender la presencia de Roma y su desarrollo posterior con el advenimiento de la *Colonia Victrix Iulia Lepida Celsa* y los tiempos de César.

El análisis de los principales rasgos culturales del Cabezo de Alcalá ilustra el modelo de una ciudad ibérica (sedetana) que asume las formas de prestigio de Roma, mientras que la ciudad de *Kelse* ejemplifica la fórmula de fundaciones a la romana para el asentamiento predominante de itálicos e indígenas. Aquí todas las muestras materiales corresponden a los modelos de Roma.



Los niveles ibéricos más antiguos proponen una primera fase de ocupación entre los años 200 – 130/120 a. C., desarrollándose a continuación la última etapa que culminará en la parte final del bellum sertorianum (circa 73/72 a. C.).



La última fase de Azaila evidencia la intensa presencia de Roma, revestida en lo material de modos romano-italicos, que afectan a la arquitectura y las vajillas de prestigio y alimentación específica que conviven con extraordinarios vasos ibéricos.



El urbanismo de Kelse en su fase III (circa 72/70 a. C.) manifiesta el aspecto de la ciudad, al itálico modo en la etapa postsertoriana.

El papel de Kelse en el proceso de reconstrucción y reordenatio del valle del Ebro, en el centro de un territorio devastado fue primordial.

Arte rupestre



Las pinturas paleolíticas de la cueva de Fuente del Trucho (Asque-Colungo, Huesca)

Pilar Utrilla, Manuel Bea, Jorge Angás

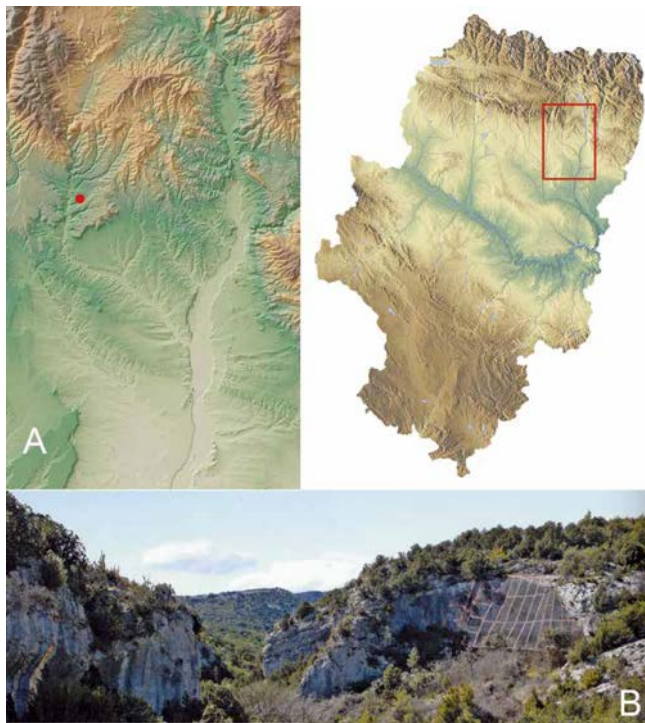
La cueva de la Fuente del Trucho, localizada en plena sierra prepirenaica oscense, fue descubierta para la comunidad científica en 1978. Desde entonces, han sido numerosos los estudios, campañas arqueológicas y de documentación tanto de sus niveles de ocupación como del conjunto artístico que atesora. En 2025 se publica la monografía dedicada exclusivamente a las representaciones pictóricas, algo que podría considerarse como la culminación de una de las principales líneas de investigación y de difusión del Grupo P3A, la dedicada al arte Paleolítico en Aragón. El estudio recoge numerosas aportaciones, entre las que aparece la identificación de los motivos, su análisis estilístico y compositivo, filiación crono-cultural, clasificación diacrónica, interpretación... Sin embargo, el trabajo de reflexión solo se ha podido llevar a cabo a través de la exhaustiva documentación generada a lo largo de los últimos 50 años. Naturalmente, la aplicación de métodos y herramientas digitales ha mejorado y facilitado el estudio. Pero junto a ello, la participación de un amplio equipo de especialistas en campos diversos ha propiciado la generación de informaciones complementarias que permite precisar, en muchas ocasiones, o matizar, en otras, la realidad artística del conjunto.

Destacan las dataciones por U/Th (D. Hoffmann *et al.*), siempre *post-quem* a la realización de las pinturas, y que aportaron cronologías antiguas para algunos elementos (más de 31 ka BP) que apuntan a un momento decorativo gravetiense, y otras más recientes (ca. 24 ka BP). A estos datos se les unen aquellos que tratan de caracterizar los componentes pictóricos (P. Martín-Ramos y J.A. Cuchí). La implementación de Fluorescencia de rayos-X portátil tenía como objetivos la caracterización del pigmento de las manos negras; descartar la identificación de determinados elementos dudosos; comprobar la existencia de recetas exactas en la confección de motivos diferentes y tratar de establecer fases

decorativas diversas. El uso de microscopía digital (M^a.A. Zalbidea) resulta también interesante para determinar superposiciones entre motivos, incluso en aquellos con tonalidades pictóricas diferentes. Las conclusiones en este sentido refrendaron observaciones previas en el caso de las manos negras sobre puntos rojos. Sin embargo, en otros casos la indeterminación del estudio visual hizo que se tuviera que recurrir a la toma de muestra y a su posterior lectura con Microscopio de Barrido Electrónico (A. Pitarch), gracias a la cual se ha podido determinar que las manos amarillas se encuentran infrapuestas a los puntos rojos (esta conclusión es determinante ya que esos puntos rojos cuentan con la datación U/Th más antigua – más de 31 ka BP – de manera que las manos amarillas representan un horizonte gráfico todavía más antiguo). La documentación geomática y procesado de imágenes digitales ha servido para trabajar a niveles de detalle extraordinarios al tiempo que abre posibilidades para la conservación y difusión que serán abordados en los próximos años.

Esa documentación, de componente analítico, permite desarrollar las hipótesis de trabajo y el componente sintético del estudio. Así, se ha establecido un catálogo de pinturas actualizado y exhaustivo (en 21 paneles) y una serie de estudios iconográficos (P. Utrilla y M. Bea; Z. Guerrero; A. Irurtzun *et al.*) que subrayan la complejidad del patrón decorativo de la cueva a lo largo del tiempo, pero en el que las representaciones de manos y signos jugaron un papel destacado. La secuencia cronológica (Villaverde *et al.*), contando con paralelos mediterráneos y cantábricos, subrayan la adscripción global (con una excepción) de la Fuente del Trucho al PMA, con una cierta amplitud cronológica.

Las conclusiones, más allá de las científicas, pasan también por la importancia de la difusión (M^a.N. Juste) de este excepcional santuario paleolítico.

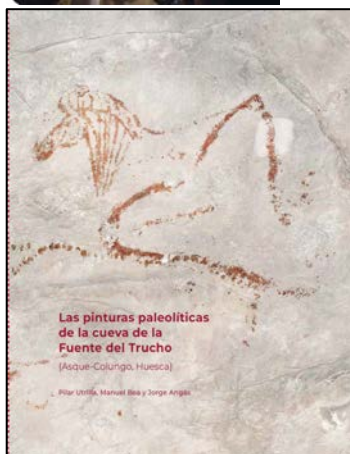
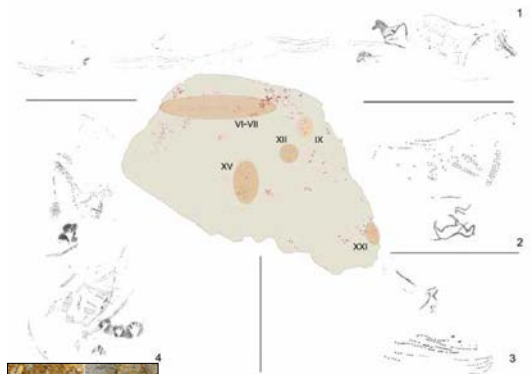
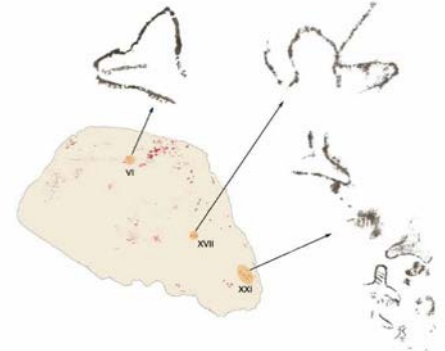
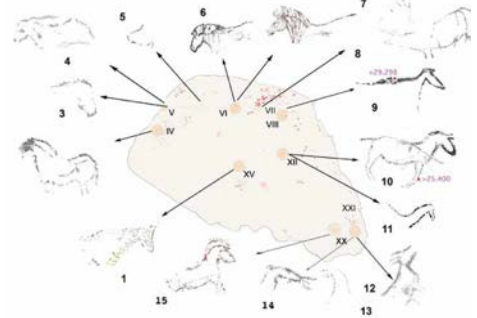


Izquierda: Localización de la cueva de la Fuente del Trucho y vista general de la boca.



Derecha: Planimetrías con distribución de temas decorativos en la cueva.

Izquierda: diferentes momentos del proceso de toma de muestras para su datación por U/Th (Hoffmann et al.).



Monografía dedicada al estudio de las pinturas paleolíticas de la Fuente del Trucho (2025).

Milenios de reapropiación de un espacio simbólico: la Cova Dones (Valencia)

Aitor Ruiz-Redondo, Virginia Barciela, Ximo Martorell, Marta Alcolea, Silvia Alfayé, Jorge Angás, Martín Arriolabengoa, Blanca Bauluz Lázaro, Malena Daniel, Josep Fernández-Peris, Xabier Garín-Artázcoz, Iñaki Intxaurbe, Alberto J. Lorrio, M^a Aránzazu Luzón, Trinidad Martínez i Rubio, Francisco Javier Molina Hernández, Carlos Pérez-Mejías, Neemias Santos da Rosa, Alejandro Sierra, Jorge A. Soler Díaz, Carlos Valladares

En 2021 tuvo lugar un hallazgo de gran relevancia para el estudio del arte paleolítico europeo: la identificación en Cova Dones (Valencia) de un conjunto rupestre excepcional por su extensión, variedad y estado de conservación. Este descubrimiento, considerado el mayor santuario con motivos rupestres documentado en Europa en casi una década, adquiere aún mayor importancia por encontrarse en una región donde este tipo de manifestaciones es relativamente escaso. Desde entonces, un equipo multidisciplinar desarrolla un proyecto de investigación integral orientado a comprender la naturaleza, cronología y significado del yacimiento

El arte parietal registrado en la cavidad comprende un mínimo de 147 unidades gráficas, elaboradas mediante técnicas de grabado y pintura. Entre ellas se han identificado al menos 23 figuras zoomorfas que representan caballos, ciervos, uros y cabras. Junto a estas imágenes naturalistas, destacan los signos abstractos y convencionales, especialmente los motivos geométricos de tipo cuadrilátero y meandri-forme, que desempeñan un papel central dentro de la composición gráfica del conjunto. La presencia de gruesas costras calcáicas superpuestas a algunos motivos sugiere una antigüedad considerable. A ello se suma el hecho de que uno de los grabados se encuentra infrapuesto a un garrazo de oso, probablemente de *Ursus spelaeus*. Dado que esta especie se extinguió hace unos 24.000 años, los motivos serían, como mínimo, anteriores a esa fecha. En la actualidad se está desarrollando un amplio programa de dataciones radiométricas mediante técnicas de radiocarbono y series de uranio, con el objetivo de precisar la secuencia cronológica del conjunto rupestre

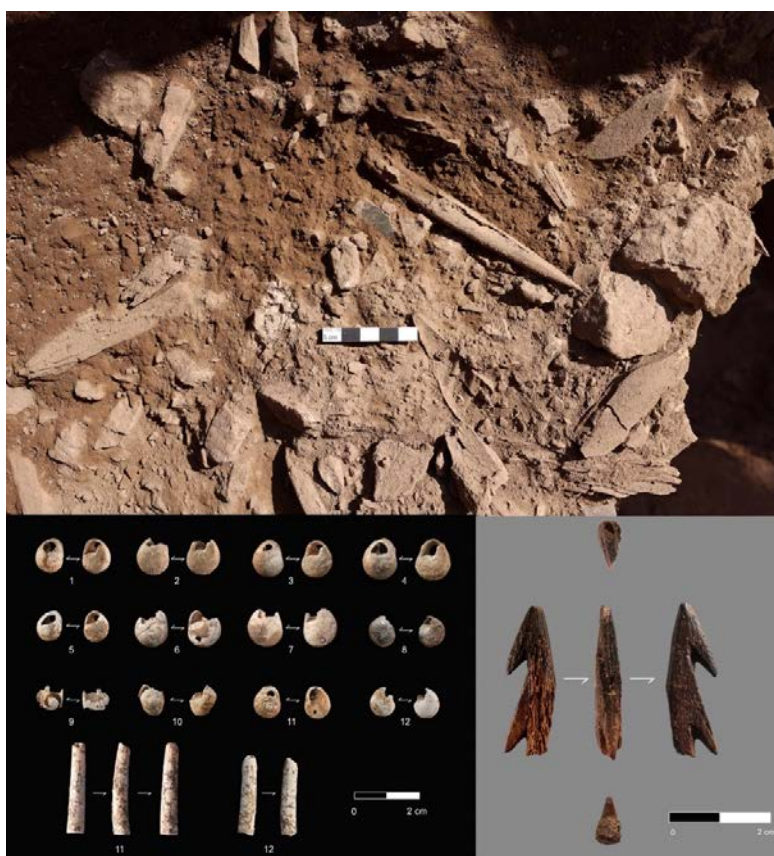
Las técnicas empleadas en la ejecución de los motivos son diversas. En el caso de la pintura, se ha detectado el uso exclusivo de arcilla rojiza, aplicada en todos los ejemplos documentados. En cuanto al grabado, las evidencias indican la utilización tanto de trazos simples —realizados de manera digital o mediante diferentes útiles— como de técnicas más profundas como el raspado. Además del arte parietal, la cavidad conserva otros testimonios directos de la presencia humana paleolítica. Entre ellos destaca un colgante lítico depositado intencionadamente al pie de uno de los paneles decorados, lo que sugiere prácticas simbólicas complejas. Aún más notable ha sido el descubrimiento reciente de más de un centenar de espeleofactos, estructuras y modificaciones del karst producidas por acción humana, que amplían la comprensión de las interacciones entre los grupos paleolíticos y el espacio subterráneo

Para contextualizar y analizar estos elementos, el equipo investigador está llevando a cabo una documentación geomática de alta resolución, que permite registrar con detalle la relación espacial entre los motivos y las estructuras antrópicas. Además del uso paleolítico, la cavidad conserva evidencias claras de un empleo simbólico durante época romana. A unos 200 metros de profundidad se ha documentado una zona santuario que incluye más de treinta inscripciones y una moneda del emperador Claudio, depositada de forma ritual en una grieta. Estas manifestaciones revelan que la Cova Dones mantuvo su carácter simbólico durante milenios, convirtiéndose en un espacio de referencia espiritual para distintas comunidades a lo largo del tiempo.

Ruiz-Redondo, A., Barciela, V., Martorell, X. 2023. Cova Dones: a major Palaeolithic cave art site in eastern Iberia. *Antiquity*, 97(396): e32.



El abrigo se localiza en el cañón del Bregava, en la región de Herzegovina.



La excavación confirmó la riqueza del yacimiento. Badanj ha proporcionado, en total, más de 400.000 restos líticos y millones de restos óseos. Además de una impresionante cantidad de materiales poco habituales en la región y el periodo. El inventario asciende a más de 1000 ornamentos personales, más de 20 piezas de arte mueble y más de 20 arpones paleolíticos.

La arcilla antes de la invención de la cerámica: análisis técnico de las pinturas de arcilla paleolíticas

Aitor Ruiz-Redondo, Virginia Barciela, Ximo Martorell, Malena Daniel, Xabier Garín

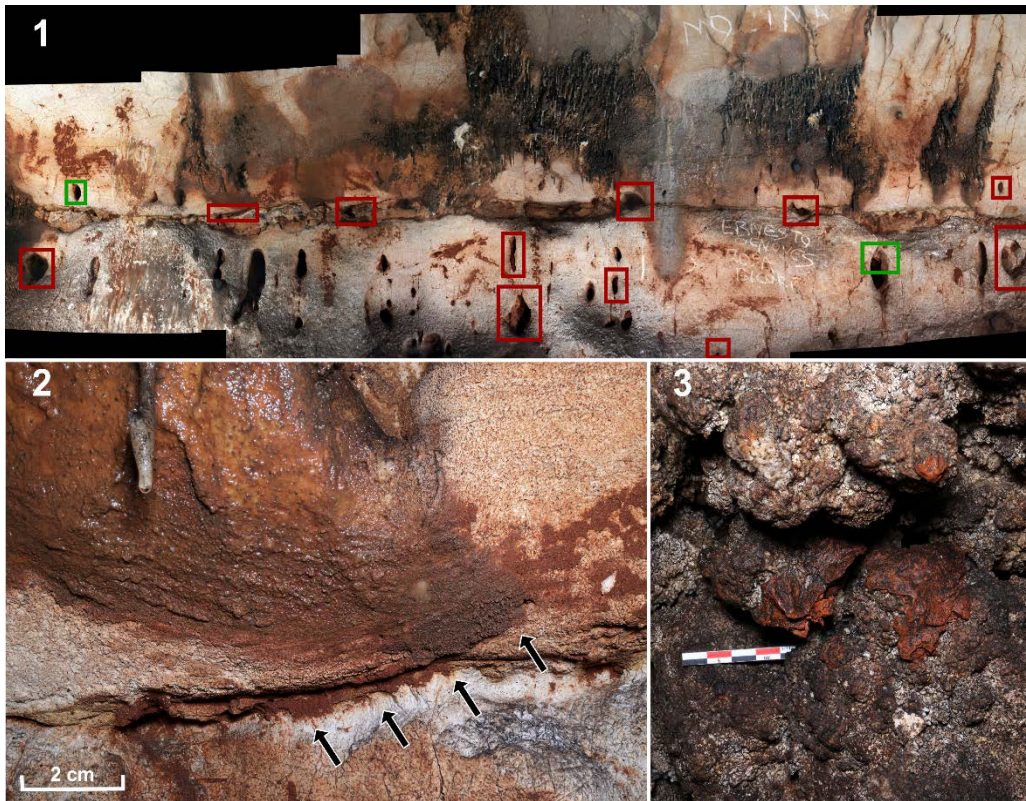
El empleo de la arcilla con fines simbólicos o rituales puede rastrearse con certeza, al menos, hasta Paleolítico. Uno de los testimonios más antiguos y documentados de este uso es la presencia de pinturas elaboradas con arcilla en diversos yacimientos rupestres del Paleolítico superior europeo. No obstante, las referencias a este tipo de manifestaciones son escasas, y hasta la fecha apenas se ha prestado atención al estudio de sus características gráficas y técnicas. La identificación de materiales, métodos de aplicación y procesos de alteración asociados a estas pinturas ha sido, por tanto, un ámbito de investigación prácticamente inexplorado dentro del estudio del arte paleolítico.

El reciente hallazgo de la Cova Dones (Valencia), que conserva cerca de un centenar de motivos pintados con arcilla, ofrece una oportunidad excepcional para abordar estas cuestiones. Este yacimiento permite examinar en detalle aspectos técnicos, formales y tafonómicos que, hasta ahora, habían pasado inadvertidos en el estudio del

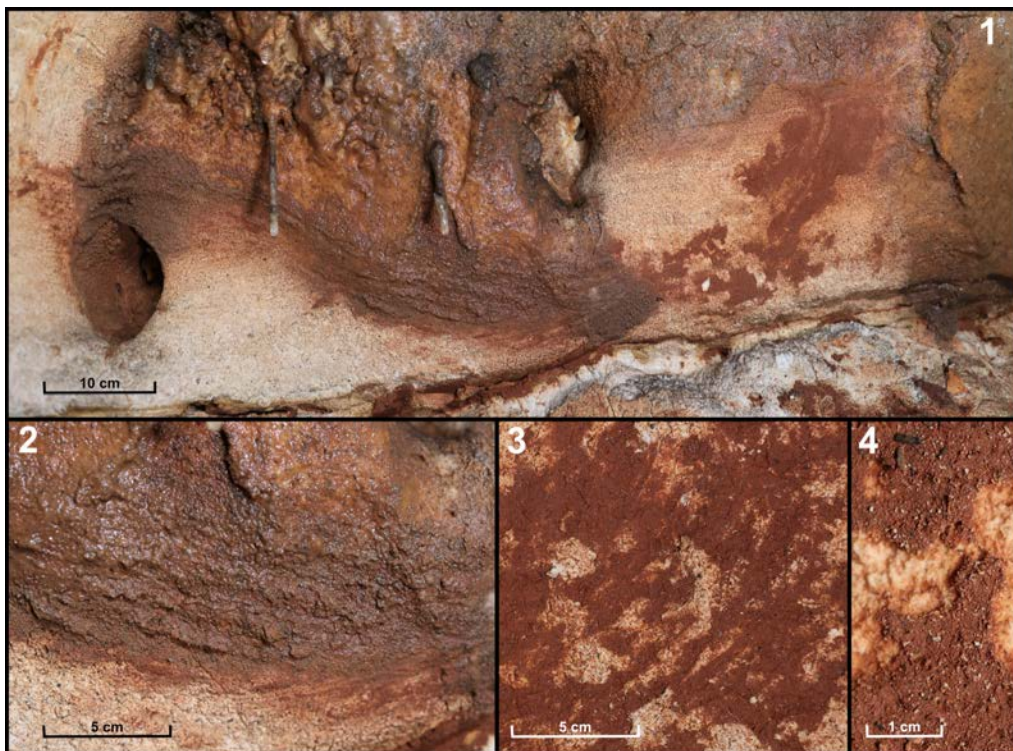
arte parietal paleolítico. Esta línea de investigación tiene como objetivo reconstruir la cadena operativa de las pinturas de arcilla y se propone una tipología de sus diferentes estados de conservación en función de las alteraciones tafonómicas observadas.

La metodología ha consistido en documentar, recopilar, definir y sistematizar una serie de evidencias susceptibles de ser reconocidas como pinturas paleolíticas realizadas con arcilla, o bien como vestigios vinculados a distintas fases de su proceso de elaboración. Esta propuesta se fundamenta en un análisis exhaustivo del registro gráfico de la Cova Dones y pretende servir como referencia para el reconocimiento y la interpretación de este tipo de manifestaciones en otros contextos rupestres. En última instancia, este trabajo busca contribuir al desarrollo de un marco metodológico más sólido para el estudio de las pinturas parietales realizadas con arcilla, así como a una mejor comprensión de su papel dentro de las prácticas simbólicas de las sociedades prehistóricas.

Ruiz-Redondo, A., Barciela, V., Martorell, X. 2023. Cova Dones: a major Palaeolithic cave art site in eastern Iberia. *Antiquity*, 97(396): e32.



La cueva con mayor número de motivos pictóricos en arcilla a nivel mundial es Cova Dones (Valencia), con casi un centenar de estas pinturas datadas entre hace 25.000 y 30.000 años. Además, una prospección arqueológica exhaustiva ha permitido documentar vestigios relacionados con la cadena técnico-operativa de estas producciones, como lugares de extracción (2) y restos de tratamiento y manipulación de la arcilla (3).



El estudio de las técnicas de ejecución ha llevado a identificar y diferenciar pinturas realizadas con los dedos, las palmas y otras que implicaron el empleo de útiles, como vegetales o huesos.

Searching for the Origins of Rock Art in Aragón

Manuel Bea, Marta Alcolea, Jorge Angás, Borja Aso, José Antonio Cuchí, Inés Domingo, Rafael Domingo, Jesús Gerardo Franco, Luis Miguel García, Rosario García, Miguel Herrero, Luis Jiménez, Paloma Lanau, Luis Alberto Longares, Pablo Martín-Ramos, Carlos Mazo, Lourdes Montes, José Luis Peña-Monné, Jesús V. Picazo, José María Rodanés, Dídac Roman, Virginia Rubio, María Marta Sampietro, Claudia Serrano, Alejandro Sierra, Pilar Utrilla, M^a Antonia Zalbidea

La tradición investigadora de la Universidad de Zaragoza en materia de arte rupestre es recogida y ampliada por el Grupo P3A, que tiene en este campo de estudio una de sus líneas de investigación básicas. En este contexto, se enmarca el proyecto *Searching for the Origins of Rock Art in Aragón* (SEFORA), PROY_H04_24, Gobierno de Aragón) centrado en el arte rupestre de la Sierra de Albarracín. Este núcleo artístico se define como un espacio clave para conocer el origen y evolución del arte Levantino, proponiendo una integración de estudios, documentación y análisis que permiten avanzar en el conocimiento de los ciclos artísticos postpaleolíticos en Aragón.

La interdisciplinariedad de los componentes del Grupo P3A que participan en el proyecto SEFORA, así como colaboradores externos, subraya las posibilidades de los planteamientos, cuyos objetivos principales son: Conocer el origen y desarrollo del arte rupestre postpaleolítico en Aragón; definir el estado de conservación y agentes de deterioro; Transferencia/Difusión.

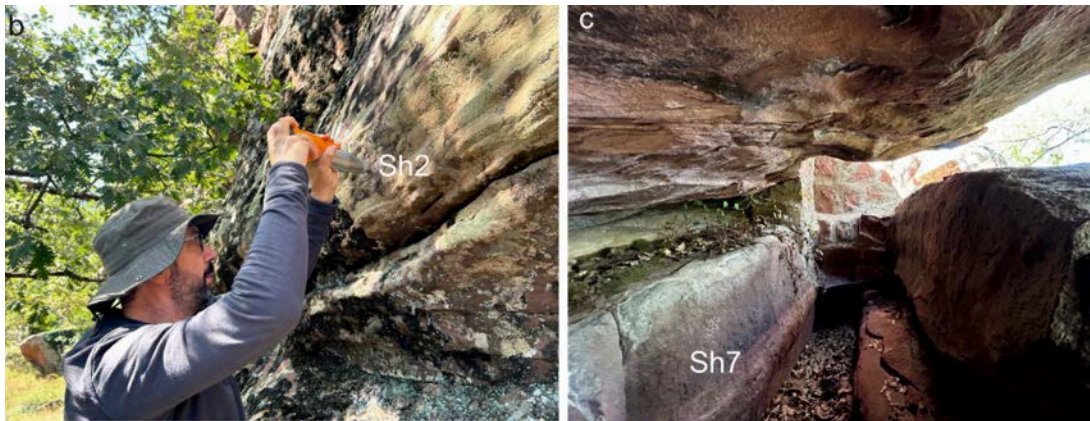
La consecución de estos objetivos solo es posible con la implementación de herramientas de estudio específicas, así como con la adaptación de técnicas y metodologías diversas. Para la documentación de los conjuntos rupestres se recurre a fotografía digital, tratamiento digital de la imagen, fotogrametría y escaneado de los abrigos (mediante escáner láser) o de los paneles (con escáner de luz estructurada). Junto a lo anterior, y con un componente dual (en materia de documentación y conservación) se lleva a cabo fotografía multibanda (mediante filtros multispectrales) para identificar superposiciones, así como

posibles afecciones físico-químicas. El sistema permite avanzar en el estudio mismo de los motivos rupestres, así como en el planteamiento de intervenciones de restauración.

A través de la Geología se lleva a cabo un análisis geomorfológico de los conjuntos (abrigos y soportes) al tiempo que aplica el estudio comparativo del estado de meteorización de las rocas y su variación temporal a través de un esclerómetro (*Schmidt hammer*). Esta metodología analiza datos de numerosas mediciones realizadas sobre la roca para determinar su resistencia a la compresión uniaxial (valores diferentes según del grado de alteración de la roca), apareciendo como un indicador del tiempo de exposición de la roca a los agentes meteoricos, y con ello la posibilidad de establecer secuencias cronológicas relativas para los paneles decorados.

Como parte de la analítica específica destaca la Fluorescencia de Rayos X portátil, que permite tratar de conocer: materiales compositivos de los motivos pintados; establecer fases decorativas según composiciones diversas de las pinturas; determinar posibles momentos o ciclos artísticos a nivel territorial.

Parte importante de SEFORA es la difusión a diferentes niveles, siendo la didáctica una línea específicamente recogida en SEFORA a través del PIIDUZ *"Descubriendo el arte rupestre a través de la experimentación. Un proyecto transversal de la Prehistoria en Aragón"* para poner en valor el arte rupestre de Aragón a través del caso específico estudiado en SEFORA.



Estudio comparativo del estado de meteorización de las rocas y su variación temporal a través de un esclerómetro (Schmidt hammer).



Documentación fotográfica multibanda. Escáner de luz estructurada. Perspectivas isométricas del modelo tridimensional y calco digital.



Fluorescencia de Rayos X portátil para conocer materiales compositivos de los motivos pintados.

Pila Porquera (Valmuel-Alcañiz). Arte levantino y ocupación

Manuel Bea, José Antonio Benavente, Jesús Carlos Villanueva, Jorge Angás, Marcos Navarro Diago, Alejandro Jordán Turmo

Los hallazgos de los conjuntos Levantinos de la zona del Estrecho del Regallo, realizados por D. Jesús Carlos Villanueva en 2021, se enmarcan en el contexto de las prospecciones llevadas a cabo por el Taller de Arqueología de Alcañiz y el posterior estudio y documentación de los mismos por la Universidad de Zaragoza.

A los abrigos de Estrecho del Regallo I (Bea *et al.*, 2023) y Corral de Pañuelos, se une el de Pila Porquera. Este abrigo, ubicado en un barranco subsidiario de aquel por el que circula el Regallo (en el que se localizan los otros dos conjuntos decorados), se orienta hacia el Norte y presenta dos paneles con restos de pinturas levantinas.

Uno de los paneles se localiza en un friso en la zona baja del abrigo, en disposición vertical y de desarrollo estrecho en el que se identifican diversas figuras mal conservadas pero entre las que se pueden identificar algunos cuadrúpedos (probablemente cérvidos) y antropomorfos estilizados.

El segundo panel es el que se presenta como principal. Ubicado en la zona Suroeste del abrigo, fue pintado en un saliente horizontal, muy bajo con respecto al suelo. La disposición del conjunto pictórico en el “techo”, ha podido determinar que las figuras tengan un buen estado de conservación del pigmento, resulta nítidas y manteniendo una tonalidad bastante viva. Sin embargo, la conformación geológica del abrigo, en finos estratos horizontales unido a los efectos naturales de degradación del espacio, ha provocado el desplazado de la zona afectando directamente a algunos motivos. Las roturas limpias resultan perfectamente visibles, de manera que motivos animales y humanos aparecen cortados de forma abrupta.

La posibilidad de que placas con restos de motivos levantinos se localizaran al pie del abrigo, determinó la realización de un sondeo arqueológico al pie del panel en 2024. Los trabajos (acometidos por la Universidad de Zaragoza y el Taller de Arqueología de Alcañiz) se centraron en una superficie de algo más de 3 m², con la participación activa de: Alejandro Jordán Turmo, Raquel Gimeno Guerrero y Gabriel Pascual Villarroja, incorporándose, con posterioridad, al estudio de las pinturas, Marcos Navarro Diago. El sondeo determinó la existencia, hasta el momento, de 3 niveles diferentes (Superficial, I y II). Los dos niveles identificados muestran un aspecto alterado, con procesos post-deposicionales evidentes y escaso desarrollo. Con todo, se recuperaron algunos restos líticos, ninguno determinante desde un punto de vista tipométrico, así como dos pequeños fragmentos lisos de cerámica a mano. Los restos de un pequeño hogar, a poca profundidad con respecto al panel decorado, han dado una fecha C¹⁴ de 1391-1226 cal BP (Curt-Engelhorn-Center Archaeometry gGmbH, N° MAMs 78703. Calibración realizada con OxCal).

La continuidad futura del sondeo tiene por objetivo la recuperación de las posibles lájas decoradas desprendidas del panel. La posibilidad de que aparezcan en nivel arqueológico o, al menos, la posibilidad de contar con niveles datables por encima y por debajo de las mismas, serviría para contar con fechas relativas (*ante quem* y *post quem*) para el conjunto levantino. Con ello, el abrigo de Pila Porquera podría aportar información importante para la clasificación crono-cultural del arte Levantino.

Bea, M., Benavente, J.A., Villanueva, J.C., Angás, J. 2023. Más que un gran arquero. Novedades en el sector septentrional del arte levantino de la península ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 80(2): e27.



Localización del abrigo de Pila Porquera y su relación con otros conjuntos levantinos próximos.



Arriba: Detalle de uno de los paneles decorados (fotografía original y tratada con DStretch®).



Derecha: diferentes momentos del proceso de excavación y vista general de la superficie excavada bajo el panel decorado.

Arqueología clásica



El Forau de la Tuta (Artieda, Zaragoza). Un gemelo digital para la investigación, conservación y difusión

Paula Uribe, Lara Íñiguez, Jorge Angás, José Ángel Asensio y Milagros Navarro

El yacimiento de El Forau de la Tuta, en Artieda (Jacetania, Zaragoza), se sitúa en la Canal de Berdún, en la vertiente sur del Pirineo aragonés, en un punto estratégico entre el valle del Ebro y los pasos prepirenaicos, convirtiéndose en un importante nudo de comunicaciones desde la antigüedad. Su relevancia ha sido reconocida con la declaración como Bien de Interés Cultural (BIC) en 2023, en la categoría de conjunto de interés cultural, zona arqueológica.

La presencia de restos romanos en la zona se conoce al menos desde el siglo XVIII y motivó los primeros sondeos arqueológicos a mediados del siglo XX, dirigidos por Enrique Osset Moreno. Sin embargo, el verdadero impulso investigador llegó a partir de 2018 con un enfoque interdisciplinar que integra técnicas geomáticas, prospección geoespacial y excavaciones arqueológicas sistemáticas desde 2021. Los hallazgos han sido decisivos: elementos arquitectónicos reutilizados en la ermita de San Pedro (columnas y capiteles), un gran edificio termal con pavimentos musivos —un mosaico figurado con thiasos marino y otro geométrico—, así como restos de una escultura en mármol de Luni-Carrara y un conjunto de inscripciones funerarias. Todo ello permite confirmar la existencia de un núcleo urbano

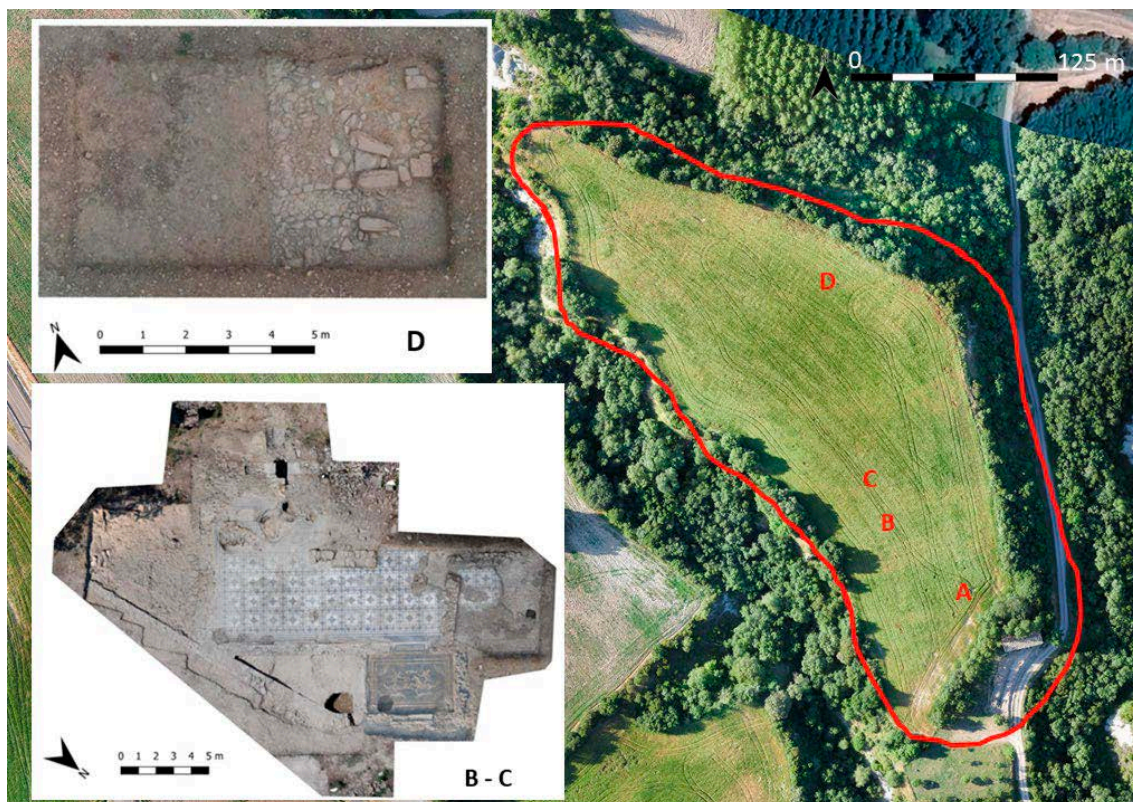
romano de entidad, ocupado entre los siglos I a.C. y IV d.C. y reutilizado en época medieval (siglos IX-XIII).

Metodológicamente, el proyecto aplica de forma sistemática técnicas de teledetección proximal multiescala y multitemporal: fototecas aéreas históricas, fotogrametría aérea y terrestre, sensores multispectrales y drones de ala fija para la detección de estructuras soterradas. Estas se combinan con instrumentación topográfica de alta precisión (GNSS RTK y estaciones totales) y técnicas de digitalización terrestre (escáner láser 3D y luz estructurada), que permiten generar nubes de puntos, modelos 3D y ortomágenes. Cada unidad estratigráfica se registra en 2D y 3D, facilitando su integración espacial y temporal con el conjunto del yacimiento.

Esta información se gestiona a través de gemelos digitales alojados en una base de datos relacional y accesible mediante plataformas web basadas en WebGL en el marco del proyecto DiGHER, lo que ha posibilitado además la creación de réplicas físicas y digitales de los hallazgos arqueológicos, reforzando su estudio, conservación y transferencia.

Íñiguez Berrozpe, L. M., Uribe Agudo, P., Asensio Esteban, J.A., Mañas Romero, I., Angás Pajas, J., Ariño Gil, E., ... & Magallón Botaya, M.Á. 2024. Escena de thiasos marino en el Prepireneo aragonés: el hallazgo del opus tessellatum blanquinegro del Forau de la Tuta (Artieda, Zaragoza). *Lucentum*, (43): 169-191.

Navarro Caballero, M., Asensio-Esteban, J.Á., Íñiguez-Berrozpe, L., Angás-Pajas, J., Uribe-Agudo, P., Mañas Romero, I., Ariño-Gil, E. 2024. Una nueva ciudad romana en El Forau de la Tuta, Artieda, Zaragoza: estudio epigráfico y búsqueda toponímica. *Revue des études anciennes*, 126(1): 45-89.



Localización del yacimiento arqueológico de El Forau de la Tuta con los diferentes sectores de la excavación.



Reproducción digital para la investigación y difusión del edificio termal del yacimiento.

Villa romana de Campo Rincón (Alfocea). Explotación agrícola

J. Carlos Sáenz Preciado, Celia Corbatón Martínez, José Juan Domingo Frax

Introducción

En el marco del programa de prácticas recogido en el convenio de colaboración firmado en 2021 por el Área de Cultura del Ayuntamiento de Zaragoza y el Departamento de Ciencias de la Antigüedad de la Universidad de Zaragoza se han desarrollado una serie de actividades vinculadas con la formación del alumnado. Entre ellas se encuentra la realización de prácticas de excavación en la villa de Campo Rincón, en el barrio zaragozano de Alfócea. En 2009 se constató el deterioro de este yacimento, en el marco de una revisión de este y otros yacimientos para su inclusión en el Plan General de Ordenación Urbana del término municipal de Zaragoza, en 2010 el Ayuntamiento de Zaragoza, por ello la Sección de Arqueología del Servicio de Cultura, decidió llevar a cabo una intervención para la limpieza y consolidación de los vestigios, que finalmente quedó inconclusa.

Método

Debido al precario estado de conservación de las estructuras exhumadas en las excavaciones realizadas en los años setenta, en 2010 se realizaron trabajos de consolidación de estructuras y rectificación de perfiles estratigráficos, aunque ha sido a partir en 2023 y 2024 cuando se ha desarrollado una excavación en extensión de forma continuada. Asimismo, la zona se ha documentado mediante ortofotografía con dron y escaneado láser, con la colaboración de I. Latorre y J. Romeo. Tras la conclusión de los trabajos, todas las estructuras se han protegido para intentar paliar el alto grado de deterioro que sufren, especialmente las descubiertas en las campañas de excavación antiguas.

Resultados

Los datos aportados permiten establecer dos fases de ocupación entre los siglos I y III, con una remodelación entre ellas, documentándose importantes niveles de derrumbe. El denominado Sector I correspondería con una zona de almacén de la *pars rustica* de la villa. Por otro lado, se han localizado vestigios asociados a la comercialización de líquidos desde esta villa, con restos de un pequeño conjunto epigráfico,

actualmente en fase de estudio, que puede aportar una valiosa información sobre la identidad del propietario de la explotación. El avance en este sentido es uno de los objetivos previstos para las próximas campañas.

Discusión

El yacimiento se encuentra a unos escasos 500 m del sinuoso trazado fluvial, con meandros que van variando el curso fluvial según los materiales que van erosionando, y sujeto a un régimen estacional de crecidas en ocasiones muy violentas. La forma en que está modelado el cortado sobre el soto del río, permite ver cómo se ha erosionado progresivamente la terraza sobre la que se ubica la villa que, originalmente, debía ser más extensa hacia el actual curso del río, apreciándose en el corte restos de piletas y pavimentos con un alto potencial de degradación y pérdida, siendo urgente el desarrollo de un plan de consolidación y protección.

Conclusiones

Nos encontramos con explotación agropecuaria en forma de villa rústica, atestiguada por las estructuras, niveles estratigráficos y materiales documentados. En cuanto a las causas de su abandono a finales del s. II o inicios del siglo III, barajamos varias hipótesis, desde la destrucción por un derrumbe del escarpe, a su degradación por la acción erosiva del río Ebro, o quizás una combinación de ambas. No obstante, la excavación ha documentado niveles de deposición de limos que parece indicar que, en algún momento aún no definido, la villa se vio inundada y cubierta por el río, siendo esta la causa de las modificaciones detectadas entre sus dos fases de ocupación. Cabe mencionar que este yacimiento corresponde con una de las pocas *uillae* romanas que han sido excavadas en época reciente y por medio de una metodología moderna en el término municipal de Zaragoza, lo que supone una oportunidad única para avanzar en el conocimiento de la ordenación y explotación del medio rural de este territorio y cronología, siendo este tipo de haciendas una expresión de la romanitas en sí misma.



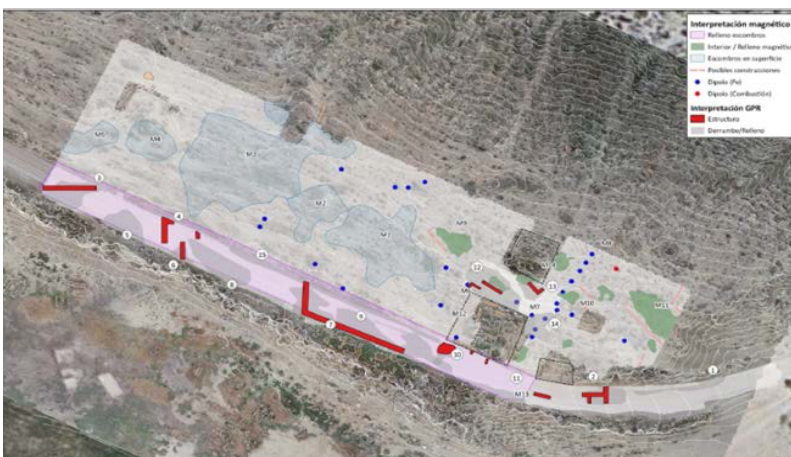
Vista general de la ubicación del yacimiento. De derecha a izquierda: el Ebro, el soto, el cortado, la terraza donde se encuentra el yacimiento (*flecha roja*) y el acantilado de yesos. (Imagen: I. Latorre. Archivo de la Sección de Arqueología. Ayuntamiento de Zaragoza)



Ortofoto del Sondeo I del Sector I del yacimiento



Piletas localizadas en el cortado sobre el soto, apreciándose como algunas ya han colapso y se ha derrumbe de su mayor parte.



Interpretación de los resultados de la prospección magnética y georradar. (Imagen: R. Sala Bartrolí y P. Rodríguez Simón / SOT Prospecció Arqueològica) Archivo de la Sección de Arqueología. Ayuntamiento de Zaragoza).

Bilbilis I: Estudio y documentación de los fragmentos pictóricos y de estuco del cubiculum 12 de la Casa del Larario de Bilbilis (Calatayud, Zaragoza)

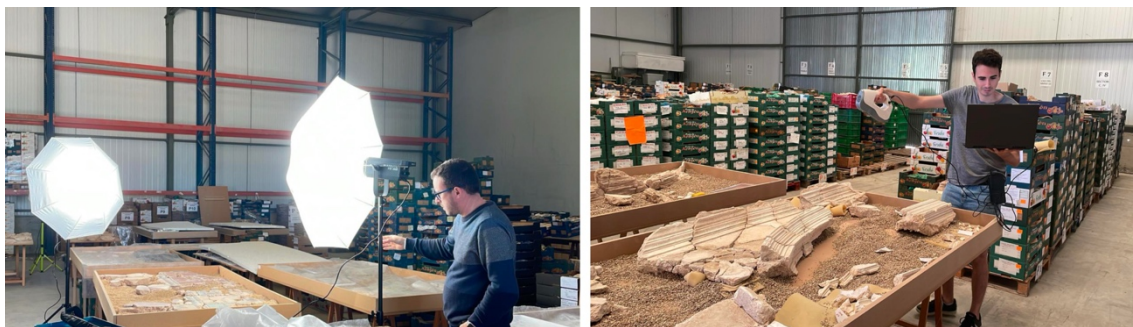
Carmen Guiral, Lara Íñiguez

En los últimos años, el estudio de la pintura mural romana ha experimentado un notable avance, que ha impulsado la revisión de los criterios metodológicos para su análisis y, en particular, para su representación digital. La aparición de nuevos programas ha facilitado la documentación gráfica de restos pictóricos y de estuco, pero también ha exigido definir principios y vocabulario específicos para las restituciones e hipótesis de recomposición. Dado que se trata de restos arqueológicos, su representación no puede responder solo a criterios estéticos, sino que debe transmitir información precisa y verificable. En este marco, se analizan los orígenes y evolución de este nuevo paradigma metodológico, los principios hoy utilizados para representar pintura mural y estuco romanos, así como los principales problemas y retos a los que se enfrenta la investigación actual.

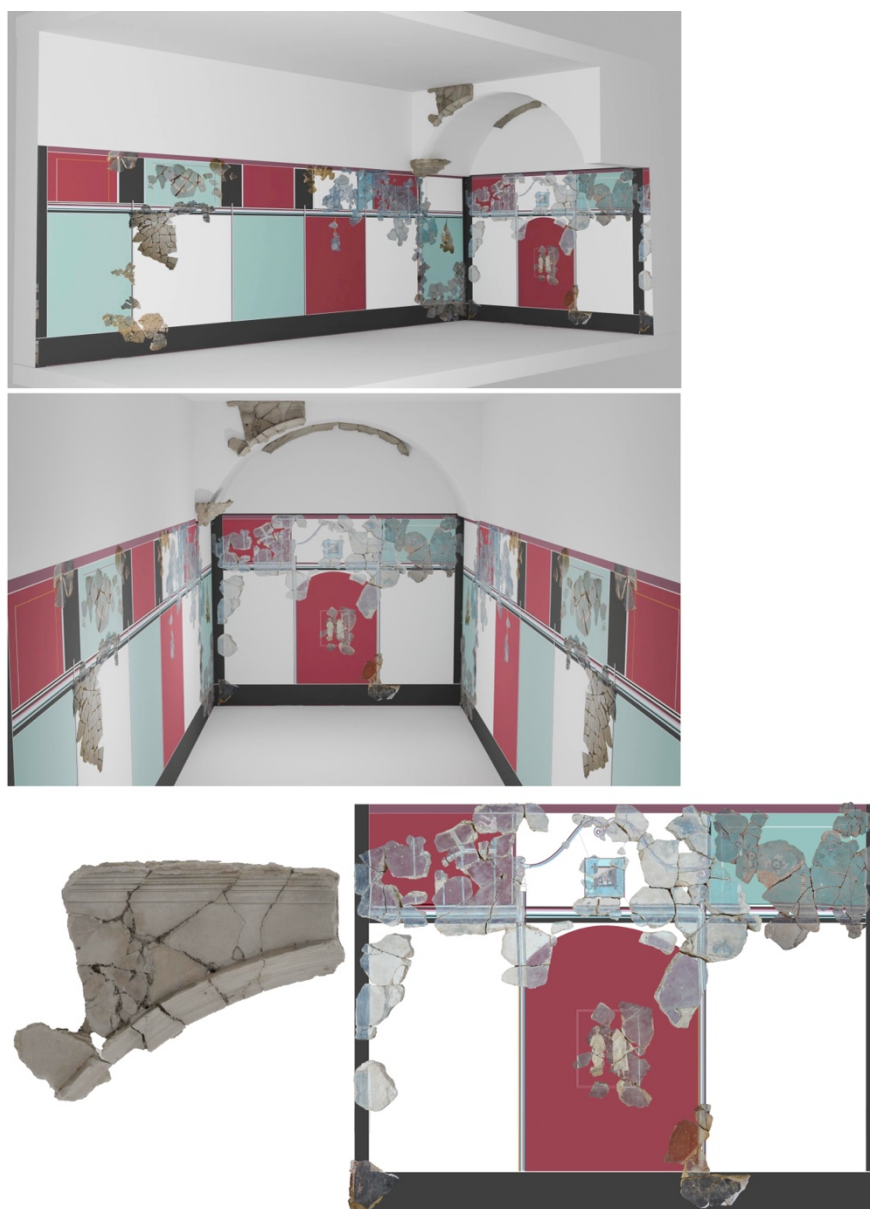
En este contexto se inscribe el proyecto PICTOR, que desde 2014 ha impulsado el estudio de la decoración romana en la península ibérica, un campo menos desarrollado en España que en otros países, pese

a la riqueza de los restos conservados. PICTOR I y II se centraron en la recomposición y estudio de pinturas y estucos del noreste peninsular, así como en el análisis arqueométrico de morteros y pigmentos; PICTOR III aborda ahora las decoraciones murales del siglo II en la zona norte.

La complejidad metodológica deriva en gran medida del carácter fragmentario de los hallazgos. Tras la excavación y extracción en placas, los fragmentos se limpian y disponen sobre camas de arena, donde comienza su recomposición “en puzle”. Una vez recompuestas, las placas se documentan para formular hipótesis de restitución. Las tecnologías 3D desempeñan aquí un papel clave: el escáner láser 3D, aplicado a elementos de estuco (cornisas, arcos, capiteles), y la fotogrametría, empleada en los fragmentos pictóricos, permiten tanto la restitución hipotética de las paredes como la reconstrucción virtual de las estancias, además de ayudar a estudiar los alzados de edificios de los que apenas se conservan algunos muros en pie.



Láser escáner 3D aplicado a los elementos en estuco y fotogrametría realizada sobre los fragmentos pictóricos (realizado por proyecto DiGHER y SeGAP de Unizar).



Arriba y Centro: Reconstrucción virtual de la habitación (realizada por Lara Íñiguez y Carlos Valladares). Abajo: Proceso de trabajo con los elementos en estuco y restitución hipotética. Conjunto cubiculum 12. Casa del Larario de Bilbilis (Calatayud, Zaragoza) (Carlos Valladares y Lara Íñiguez).

La vajilla de mesa romana / La Terra Sigillata Hispánica

J. Carlos Sáenz Preciado

Introducción

Dentro de las líneas de investigación de grupo 3PA se encuentra el estudio de la cultura material en general y el de las vajillas cerámicas en particular. Dentro de esta línea estamos desarrollando un trabajo centrado en las producciones cerámicas clásicas, en concreto las vajillas de *sigillata* elaboradas en el valle del Najerilla (La Rioja) que se comercializaron en todo el occidente romano, acaparando la totalidad de los mercados peninsulares. Estudiamos no solo los centros de producción, sino sus decoraciones, estilos y significados, ya que la cerámica es un privilegiado soporte para transmitir idea, ideología, creencias...

Método

- Estudio de los centros alfareros ubicados en el valle del Najerilla.
- Estudio de los centros alfareros ubicados en el actual territorio de Aragón, y en especial los vinculados con Caesar-augusta.
- Desarrollo de mapas interactivos con los distintos ámbitos comerciales de los alfareros hispanos y de sus alfareros
- Identificación y caracterización de los programas decorativos.
- Estudios de caracterización arqueométrica (Subvencionados por el Instituto de Estudios Riojanos y la Consejería de Cultura del Gobierno de La Rioja).
- Identificación de las cadenas operativas de la *sigillata* hispánica.
- Participación en el *CORPUS SIGILLA HISPANIAE*.

Resultados

A lo largo de estos últimos años nos hemos centrado en el estudio del Centro alfarero de La Cereceda (Arenzana de Arriba, La Rioja), el taller local de época tardía de Contrebia Leukade (Inestrilla, La Rioja). Hemos desarrollado el estudio de las decoraciones vinculadas con los *ludi romani* que en época Flavia son recurrentes en las decoraciones de esta época, así como en los temas orientalizantes. Hemos determinado la importancia que tuvo el ejército en el origen de la producción peninsular, así como en el control en su comercialización, desarrollándose decoraciones de tipo patriótico

estrechamente vinculadas con Roma, del mismo modo que hemos apreciado como la dinastía Flavia se encuentra detrás del gran impulso de la industria najerillense.

Discusión

El estudio de las producciones cerámicas constituye una contribución fundamental para el conocimiento de la dimensión socio-económica del mundo romano porque, el conocimiento de los productos cerámicos va más allá de la vertiente puramente económica. Las cerámicas nos muestran, en ocasiones, elementos evidentes de unos usos y funciones que reflejan el comportamiento cotidiano de las comunidades que vivieron durante el periodo romano en los ámbitos europeos que ocupó el Imperio.

Conclusiones

La cerámica es mucho más que un contenedor, que un objeto en el que se almacenan, se elaboran productos, se sirven, o que actúa como soporte para su consumo. La cerámica cuenta historias, de ahí que haya que saber leerlas, es más, debemos aprender a escucharlas porque nos hablan. Más allá de su funcionalidad, es un reflejo de la sociedad que la creó, y que hizo de ella un instrumento de transmisión de su idiosincrasia, de ahí que se convirtiese en un soporte privilegiado para transmitir ideas, creencias, cotidianidad, e incluso manifestaciones de propaganda del gobernante. Dejando aparte su incuestionable valor de fósil director, su estudio nos permite conocer y establecer el progreso de la sociedad. La cerámica está presente en la cocina, en la mesa, en el banquete y en las ceremonias religiosas, en el transporte y el almacenaje, así como en la arquitectura. Desde escenas cotidianas y de ocio, hasta representaciones religiosas y discursos propagandísticos, su decoración lanza un guiño al potencial cliente para quién fue diseñada. Es difícil establecer el nivel de autonomía que tuvo el alfarero a la hora de diseñar y ejecutar la decoración y sus mensajes. Lógicamente el mercado y el cliente mucho debió pesar en ello, pero no podemos obviar que el Estado estuvo detrás de algunos de los discursos que encontramos y que condicionaron su trabajo. La cerámica se

comercializa y llega hasta los confines más remotos, de ahí que deba controlarse el mensaje de su decoración, que puede ser

religiosa, lúdica y a veces política, siendo rara vez un simple ornamento. ...su diseño nunca es anecdótico.



Decoraciones de molde (Izq.) y de cuencos decorado (Dcha.) que representan divinidades características de las producciones flavias



Fotografía área del alfar de La Cereceda en la que se aprecia la planta de varios hornos (Img. E. Ariño y C. Novoa)



Molde para elaborar cuencos decorados con retratos de miembros de la Dinastía Flavia (Alfar de La Cereceda)



Vaso de paredes finas elaborado por Caio Valerio Verdullo decorado con temas circenses (Alfar de La Maja, Pradejón / La Rioja)



El *CORPUS SIGILLA HISPANIAE* es una iniciativa multidisciplinar que surge ante la necesidad de poner a disposición de la comunidad investigadora un definitivo catálogo indexado y cronotipológico de las marcas de alfareros de *terra sigillata* hispánica producidas en época romana y distribuidas en el Imperio Romano. El CSH nació en 2018 y está compuesto por un equipo internacional de 55 especialistas e investigadores versados en el estudio de la cerámica antigua en Hispania, pertenecientes a universidades, centros de investigación, instituciones museísticas y consultoras de Arqueología o Patrimonio, que tienen acceso a fondos documentales, bibliográficos, contextuales y materiales de inestimable valor, procedentes de centros de producción, ámbitos de distribución y lugares de recepción de la TSH. Proyectos de I+D+i - PGC Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España: "PRODUCCIÓN Y ADQUISICIÓN DE CERÁMICAS FINAS EN LA HISPANIA ALTOIMPERIAL: SIGILLA HISPANIAE" / PID2019-105294GB-I00.

Líneas específicas de investigación y difusión



El Forau de la Tuta (Artieda, Zaragoza). Un gemelo digital para la investigación, conservación y difusión

Paula Uribe, Lara Iñiguez, Jorge Angás, José Ángel Asensio, Milagros Navarro

El yacimiento de El Forau de la Tuta, en Artieda (Jacetania, Zaragoza), se sitúa en la Canal de Berdún, en la vertiente sur del Pirineo aragonés, en un punto estratégico entre el valle del Ebro y los pasos prepirenaicos, convirtiéndose en un importante nudo de comunicaciones desde la antigüedad. Su relevancia ha sido reconocida con la declaración como Bien de Interés Cultural (BIC) en 2023, en la categoría de conjunto de interés cultural, zona arqueológica.

La presencia de restos romanos en la zona se conoce al menos desde el siglo XVIII y motivó los primeros sondeos arqueológicos a mediados del siglo XX, dirigidos por Enrique Osset Moreno. Sin embargo, el verdadero impulso investigador llegó a partir de 2018 con un enfoque interdisciplinar que integra técnicas geomáticas, prospección geoespacial y excavaciones arqueológicas sistemáticas desde 2021. Los hallazgos han sido decisivos: elementos arquitectónicos reutilizados en la ermita de San Pedro (columnas y capiteles), un gran edificio termal con pavimentos musivos —un mosaico figurado con thiasos marino y otro geométrico—, así como restos de una escultura en mármol de Luni-Carrara y un conjunto de inscripciones funerarias. Todo ello permite confirmar la existencia de un núcleo urbano

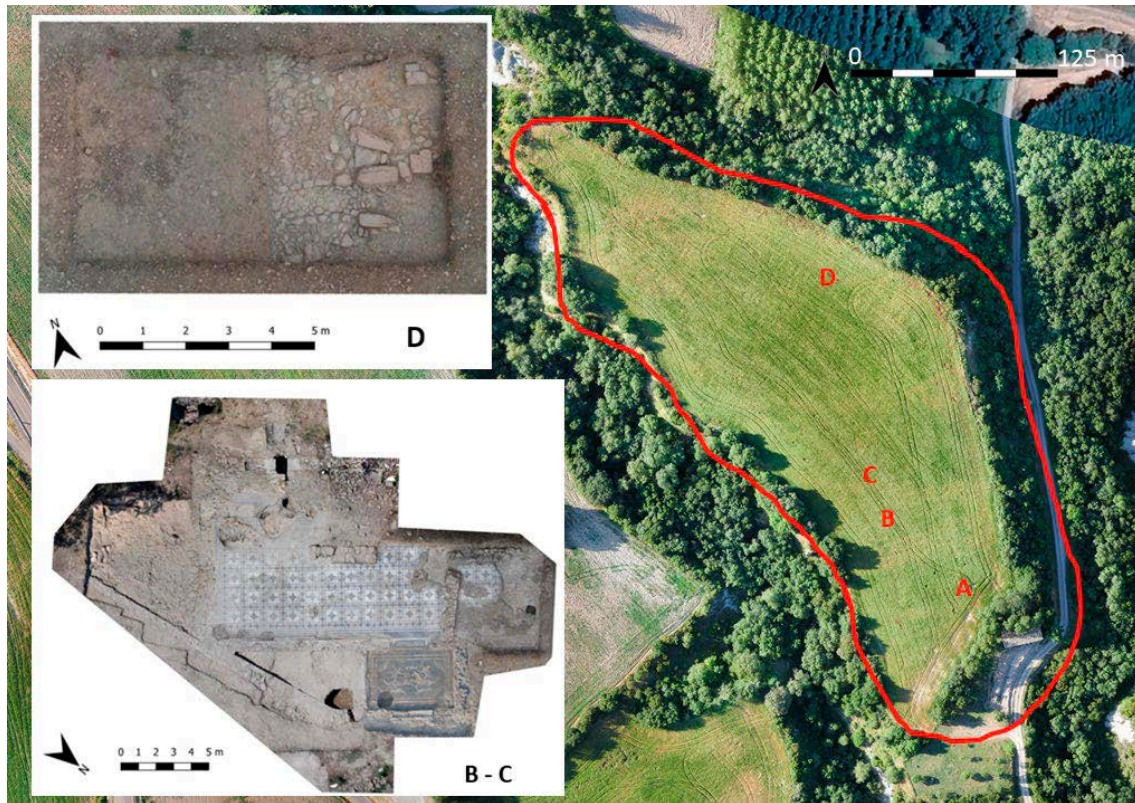
romano de entidad, ocupado entre los siglos I a.C. y IV d.C. y reutilizado en época medieval (siglos IX-XIII).

Metodológicamente, el proyecto aplica de forma sistemática técnicas de teledetección proximal multiescala y multitemporal: fototecas aéreas históricas, fotogrametría aérea y terrestre, sensores multiespectrales y drones de ala fija para la detección de estructuras soterradas. Estas se combinan con instrumentación topográfica de alta precisión (GNSS RTK y estaciones totales) y técnicas de digitalización terrestre (escáner láser 3D y luz estructurada), que permiten generar nubes de puntos, modelos 3D y ortomárgenes. Cada unidad estratigráfica se registra en 2D y 3D, facilitando su integración espacial y temporal con el conjunto del yacimiento.

Esta información se gestiona a través de gemelos digitales alojados en una base de datos relacional y accesible mediante plataformas web basadas en WebGL en el marco del proyecto DiGHER, lo que ha posibilitado además la creación de réplicas físicas y digitales de los hallazgos arqueológicos, reforzando su estudio, conservación y transferencia.

Iñiguez Berrozpe, L. M., Uribe Agudo, P., Asensio Esteban, J.A., Mañas Romero, I., Angás Pajas, J., Ariño Gil, E., ... & Magallón Botaya, M.Á. 2024. Escena de thiasos marino en el Prepireneo aragonés: el hallazgo del opus tessellatum blanquinegro del Forau de la Tuta (Artieda, Zaragoza). *Lucentum*, (43): 169-191.

Navarro Caballero, M., Asensio-Esteban, J.Á., Iñiguez-Berrozpe, L., Angás-Pajas, J., Uribe-Agudo, P., Mañas Romero, I., Ariño-Gil, E. 2024. Una nueva ciudad romana en El Forau de la Tuta, Artieda, Zaragoza: estudio epigráfico y búsqueda toponímica. *Revue des études anciennes*, 126(1): 45-89.



Localización del yacimiento arqueológico de El Forau de la Tuta con los diferentes sectores de la excavación.



Reproducción digital para la investigación y difusión del edificio termal del yacimiento.

Arqueología aérea: del satélite al dron

Paula Uribe, Jorge Angás, Carlos Valladares, Enrique Ariño, Verónica Martínez-Ferreras, Josep María Gurt, Cristian Iranzo, Alessandro Mateos

La teledetección ha transformado profundamente la investigación arqueológica al ofrecer nuevas formas de documentar e interpretar los yacimientos. La combinación de imágenes satelitales de alta resolución, la incorporación del LiDAR en España a través del PNOA desde 2009, la accesibilidad a archivos aéreos históricos y el desarrollo de drones equipados con distintos sensores, junto con el avance de los programas fotogramétricos, ha marcado un punto de inflexión en el desarrollo de la Arqueología Aérea.

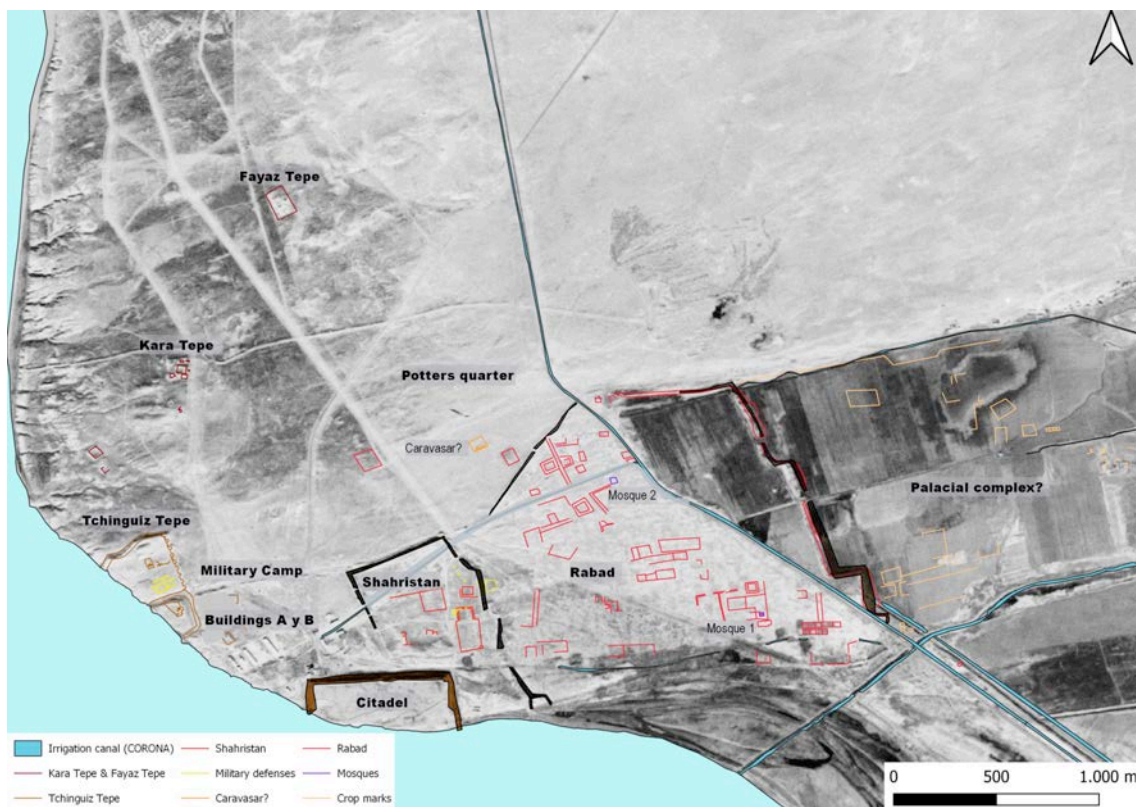
La investigación aérea actual se basa en un enfoque multiescala, multitemporal y multispectral. Las imágenes satelitales y los drones con sensores multiespectrales, térmicos y LiDAR permiten documentar tanto grandes paisajes arqueológicos como detalles de estructuras soterradas. El análisis multitemporal, mediante la comparación de vuelos históricos y actuales (en España desde la década de 1920), permite reconstruir la evolución del territorio. A su vez, el registro multispectral y el LiDAR facilitan la detección de *soil marks* y *crop marks* —huellas en el subsuelo y marcas en los cultivos invisibles a simple vista—, incrementando la capacidad de localizar y caracterizar evidencias ocultas. Este enfoque integrado refuerza el potencial de la arqueología aérea para la interpretación,

conservación, gestión y difusión del patrimonio cultural.

El texto presenta también casos de estudio en Asia Central, concretamente en los yacimientos de Termez y Zar Tepe (Uzbekistán), donde las restricciones en el uso de drones obligaron a recurrir a imágenes satelitales históricas CORONA y HEXAGON, junto con satélites comerciales de alta resolución (WV-3). Mediante índices espectrales avanzados, análisis de componentes principales y modelos de aprendizaje automático, fue posible identificar áreas de producción artesanal y trazados urbanos ocultos, posteriormente verificados sobre el terreno.

La experiencia acumulada en la última década confirma la eficacia de combinar datos multiescala, multitemporales y multiespectrales en prospección arqueológica. En contextos como España, drones y LiDAR han permitido una documentación de enorme detalle; en otros, como Uzbekistán, las imágenes satelitales han suplido la ausencia de UAVs. Estos resultados evidencian la adaptabilidad de la arqueología aérea y su integración en la arqueología digital, donde la interoperabilidad de datos, la inteligencia artificial y los gemelos digitales se perfilan como claves para el futuro de la investigación y conservación del patrimonio.

- Angás, J. 2019. *Documentación geométrica del patrimonio cultural. Análisis de las técnicas, ensayos y nuevas perspectivas*. Caesaraugusta, 86. IFC, Zaragoza.
- Ariño, E., Uribe, P., Angás, J., Piqué, R., Portero, R., Martínez-Ferreras, V. Gurt, J.M. 2023. Adaptive dynamics of settlement models in the urban landscape of Termez (Uzbekistan) from c.300 BCE to c.1400 CE. *Land*, 12: 1550.
- Uribe, P., Angás, J., Romeo, F., Pérez-Cabello, F., Santamaría, D. 2021. Mapping ancient battlefields in a multi-scalar approach combining drone imagery and geophysical surveys: The Roman siege of the oppidum of Cabezo de Alcalá (Azaila, Spain). *Journal of Cultural Heritage*, 48: 12-23.
- Angás, J., Uribe, P., Iranzo, C., Valladares, C., Íñiguez L., Ariño, E., Asensio, J.A., Navarro, M., Martínez-Ferreras, V., Gurt, J.M., Magallón, M.A., Pérez-Cabello, F. 2025. A Decade of Expertise in Aerial Archaeology from Satellite to Drone: Exploring Spain and Beyond the Mediterranean. *Studi di Aerotopografia Archeologica, Archeologia Aerea*, 19.



Arriba: Identificación de estructuras arquitectónicas soterradas en una prospección con un ultraligero mediante la individuación de “marcas de cosecha” sobre el crecimiento diferencial de los cultivos. Fotografía: Paula Uribe (Angás, 2019). Abajo: Imagen del yacimiento arqueológico de Termez (Uzbekistan) captada por el satélite CORONA (DS1029-2102DF11409/02/1966) con la identificación de sectores urbanos y algunas anomalías que pudieran corresponder a estructuras urbanas antiguas (Ariño et al. 2023).

DiGHER: Gemelos Digitales para la conservación del patrimonio cultural

Jorge Angás, Carlos Valladares, Gonzalo Ruiz, Cristian Iranzo, Paula Uribe, Manuel Bea, Lara Íñiguez, David Íñiguez

El proyecto competitivo DiGHER (Gemelos Digitales para la conservación del patrimonio cultural) es una iniciativa pionera surgida en 2024 y liderada por la Universidad de Zaragoza. Financiado por MCIU/AEI y la Unión Europea NextGenerationEU, su objetivo es desarrollar una plataforma web geoespacial como prueba de concepto, apoyada en la monitorización de diversos bienes patrimoniales a través de sus gemelos digitales. La plataforma integrará información multiescala y multitemporal — desde satélite hasta trabajo de campo — y generará modelos útiles para la conservación preventiva de manera diacrónica y en tiempo real.

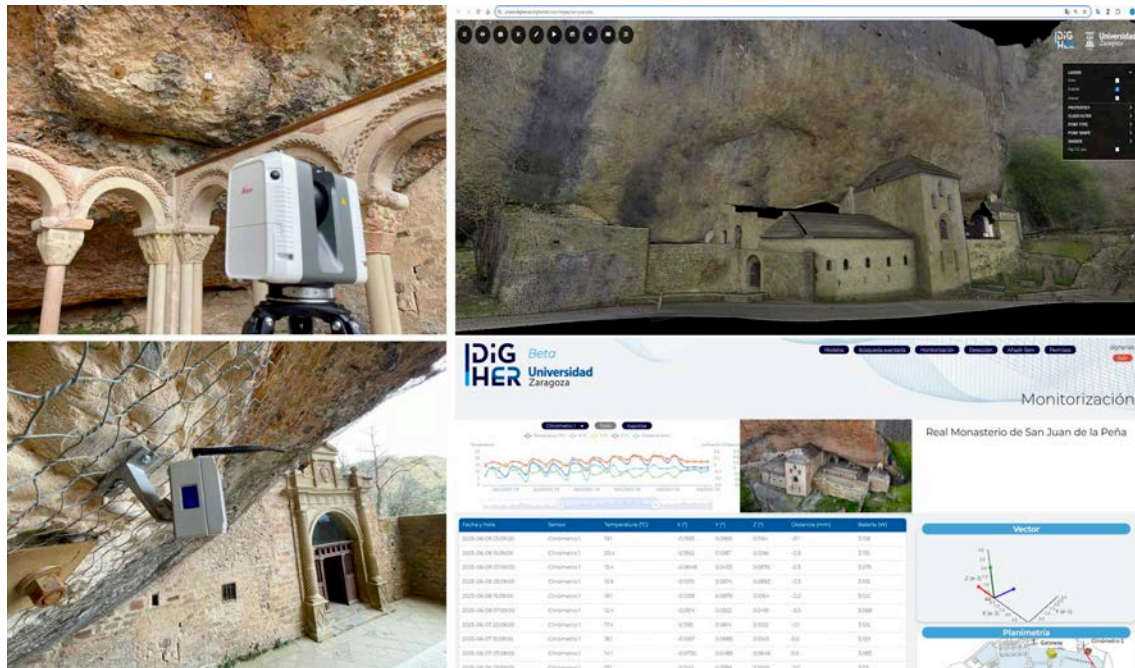
DiGHER responde a la actual fragmentación de diferentes tipos de fuentes procedentes, por ejemplo, de la fotogrametría, LiDAR, escáner láser, teledetección multiespectral o drones, que dificulta traducir la digitalización masiva en estrategias de gestión coherentes. El proyecto pretende crear gemelos digitales interoperables que sigan los principios europeos FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*), de modo que los datos patrimoniales sean localizables, accesibles y reutilizables en diferentes contextos.

El proyecto se articula en seis paquetes de trabajo: recopilación y normalización de información existente; captura y almacenamiento de nuevos datos; desarrollo de la

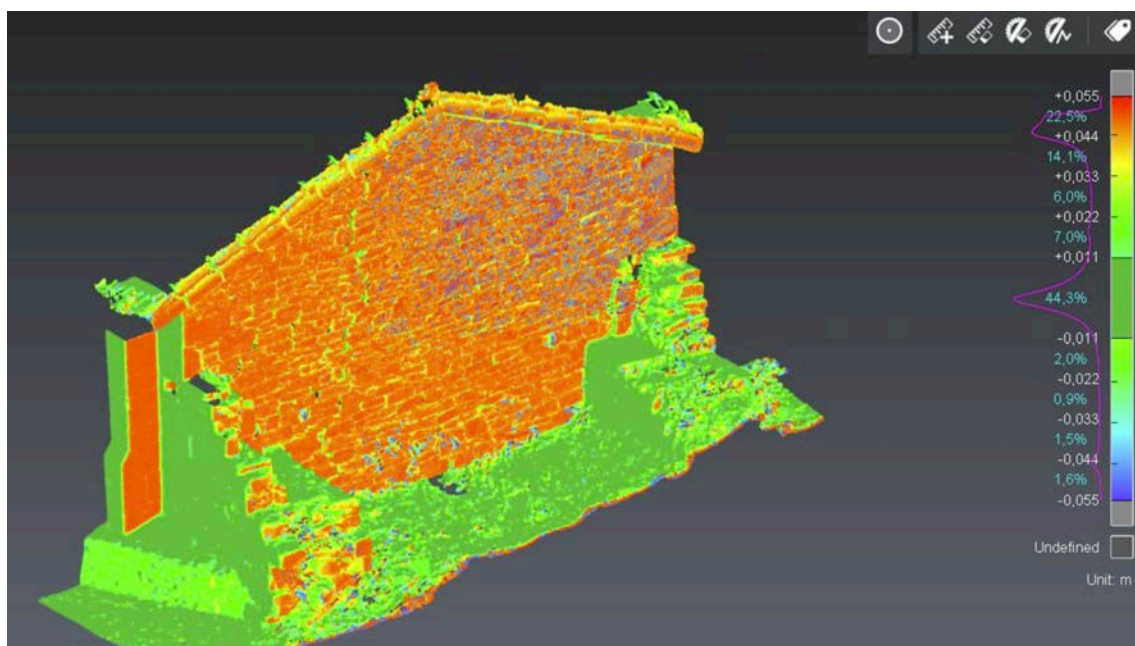
plataforma web con módulos públicos y privados; integración, mediante API, de sistemas de monitorización; análisis de indicadores y algoritmos de clasificación automática, y visualización inmersiva mediante realidad virtual. Se prevé el uso de inteligencia artificial y aprendizaje automático para detectar cambios y proponer mejoras en la conservación.

La validación se llevará a cabo en cinco casos representativos de Aragón: el Monasterio de San Juan de la Peña, la Iglesia de la Mantería, la Cueva de la Fuente del Trucho, la Corona de San Salvador y el yacimiento romano de El Forau de la Tuta. Estos escenarios permitirán ensayar el sistema ante problemáticas diferentes, como el control estructural, la documentación de arte rupestre o la detección de restos soterrados.

Con un consorcio interdisciplinar que combina arqueología, patrimonio, geografía, teledetección, computación, ingeniería geomática e informática, DiGHER persigue un impacto científico, tecnológico, social y de gestión. Con ello, pretende avanzar hacia metodologías integradas y estándares comunes, impulsar gemelos digitales compatibles con HBIM, acercar el patrimonio a la ciudadanía mediante recursos interactivos y proporcionar a las instituciones herramientas de apoyo a la decisión basadas en datos interoperables.



Sensores de monitorización instalados en el Real Monasterio de San Juan de la Peña y proceso de digitalización mediante escáner láser terrestre (TLS).



Herramienta de análisis de discrepancias en nubes de puntos 3D de la plataforma DiGHER aplicado al muro este de la ermita de San Pedro de Artieda (Zaragoza).

HerOn: Digital Cultural Heritage Twins Connections

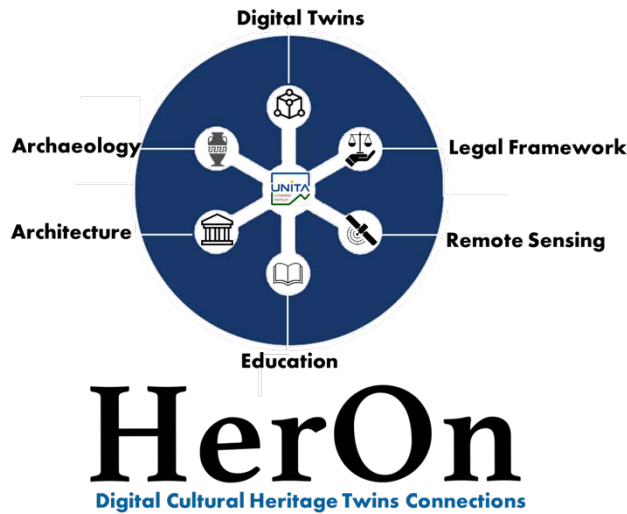
Jorge Angás, Mihai Ivanovici, Irene Giustina, Enrico Borgogno, Amaia Arriaga, Carlos Valladares, Manuel Bea, Paula Uribe, Lara Íñiguez, Cristian Iranzo

El proyecto UNITA *Starting Grant* (2024–2025) “*Digital Cultural Heritage Twins Connections: Bridging Documentation, Analysis and Education from Satellite to Ground (HerOn)*” surge con el objetivo de investigar y combinar las posibilidades de los gemelos digitales aplicados al patrimonio cultural arquitectónico y arqueológico. Está coordinado por la Universidad de Zaragoza y cuenta además con un consorcio de universidades de la alianza UNITA: las universidades de Brescia y Turín (Italia), Transilvania de Braşov (Rumanía) y la Universidad Pública de Navarra (España). El equipo es multidisciplinar, integrando especialistas en arqueología, arquitectura, ingeniería, ciencias geomáticas, educación y derecho, con el fin de abordar de forma conjunta los retos científicos, tecnológicos, legales y sociales del patrimonio digital. En este contexto se enmarca también la exposición “Arqueología Digital: del satélite a la tierra”, organizada en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Zaragoza, que mostró al público proyectos y casos de estudio vinculados a HerOn.

HerOn parte de un problema central: la falta de integración tecnológica y la dificultad para organizar de forma interoperable la enorme cantidad de datos y herramientas disponibles en el ámbito del patrimonio cultural. Su objetivo general es diseñar una

estrategia innovadora para integrar el uso de gemelos digitales en distintas escalas y contextos —desde la observación de la Tierra por satélite hasta la documentación terrestre de edificios y paisajes—, mejorando la investigación, la conservación preventiva, la educación y el turismo cultural. A partir de ejemplos aportados por cada socio, el proyecto desarrolla un marco común de trabajo multiescalar y multitemporal, basado en teledetección, fotogrametría, LiDAR, plataformas web 3D y modelos BIM/HBIM. Paralelamente, analiza el marco jurídico de la digitalización y difusión en línea del patrimonio, con especial atención a los derechos de propiedad intelectual y a la evolución de su protección legal.

Respecto a su papel en la transferencia, HerOn impulsó una exposición, un seminario internacional y talleres sobre arqueología y gemelos digitales, así como conferencias y un workshop internacional que han reunido a universidades del consorcio, instituciones públicas y agentes privados. De estas actividades han surgido unas actas con recomendaciones científicas, técnicas, educativas y legales para el uso responsable de gemelos digitales, con el propósito de consolidar una red estable de colaboración entre el ámbito académico, las administraciones y el sector privado.



Estructura organizativa y campos interdisciplinarios del proyecto HerOn



Pre-actas del Seminario. <https://unizar.segap.es/heron>



Inteligencia Artificial (IA) y Teledetección en Arqueología

Cristian Iranzo, Paula Uribe, Jorge Angás, Verónica Martínez-Ferreras, Enrique Ariño, Josep María Gurt, Carlos Valladares

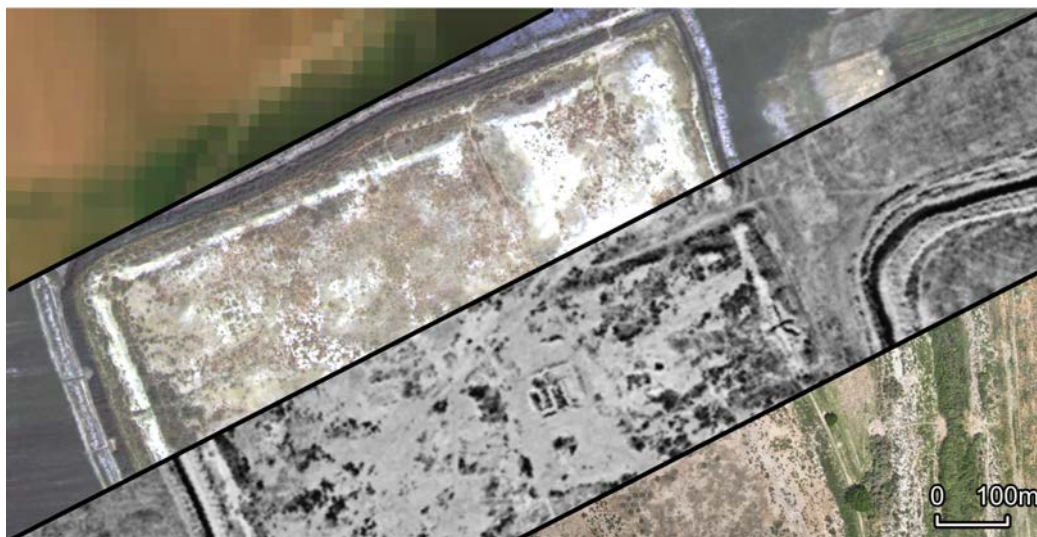
La teledetección ha transformado la prospección arqueológica al proporcionar una cobertura sistemática y multiescala mediante satélites y drones. Misiones como Landsat (desde 1985, 30 m de resolución) y Sentinel (desde 2014, 10 m) han permitido abordar estudios regionales sobre la distribución y dinámica de los yacimientos arqueológicos. Paralelamente, los satélites espía CORONA y HEXAGON (1960–1986) ofrecen imágenes históricas de alta resolución (hasta 1,8 m), fundamentales para reconstruir paisajes arqueológicos y detectar estructuras soterradas. La llegada de satélites comerciales como WorldView (desde 2007, 50 cm) supuso un salto cualitativo en el análisis multispectral de alta resolución. Más recientemente, los drones equipados con sensores visibles, multispectrales y térmicos han incrementado notablemente el detalle y la precisión de la documentación arqueológica.

La combinación de imágenes de teledetección de alta resolución tomadas en distintas fechas con técnicas de aprendizaje automático, procedentes del ámbito de la Inteligencia Artificial (IA), permite generar productos específicos que mejoran la interpretación arqueológica y optimizan el trabajo de campo. Este enfoque se ha aplicado al yacimiento de Zar Tepe (Uzbekistán), datado entre los siglos I y IV d.C. Sobre este

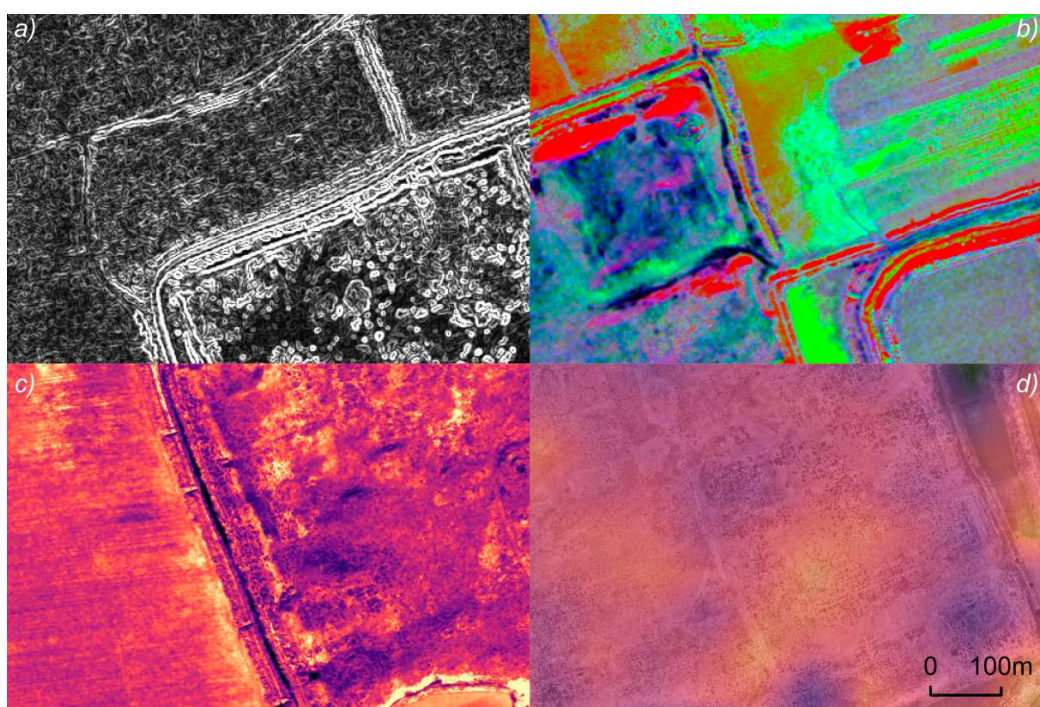
ejemplo, se empleó un modelo supervisado de tipo *Masked Autoencoder* (MAE), junto con neocanales derivados de imágenes CORONA, HEXAGON y WorldView-3, para identificar patrones regulares y anomalías espectrales indicativas de estructuras soterradas. Gracias a ello se localizaron trazas urbanas y áreas de producción artesanal.

La IA interviene también en el preprocesado de las imágenes, corrigiendo errores radiométricos y geométricos que dificultan su análisis conjunto. Se han utilizado, por ejemplo, Redes Neuronales de Grafos como el modelo SuperGlue para alinear y georreferenciar las imágenes, además de técnicas de realce y filtrado espacial para mejorar su visualización. En Zar Tepe, todo el flujo de procesamiento —incluida la corrección atmosférica— se implementó de forma automatizada mediante código en Python.

Finalmente, las interpretaciones derivadas de la teledetección deben ser contrastadas con excavaciones y prospecciones directas. Las campañas realizadas en diferentes yacimientos de Uzbekistán han confirmado el valor de los datos satelitales (como CORONA), verificando sus resultados mediante “verdad terreno” y consolidando el papel de la teledetección como herramienta clave para la arqueología.



Imágenes Sentinel2, WV3 y HEXAGON sobre el yacimiento arqueológico Zar Tepe (Uzbekistán).



Procesamiento de imágenes de Zar Tepe (Uzbekistán): a) Filtro de sobel; b), PCA; c) TCARI, d) MAE.



Campaña de verificación en campo con técnicas geomáticas, yacimiento arqueológico de Zar Tepe (Uzbekistán, 2024).

Ciencias geomáticas aplicadas al Patrimonio Cultural

Jorge Angás, Carlos Valladares, Paula Uribe, Lara Íñiguez, Manuel Bea, Cristian Iranzo

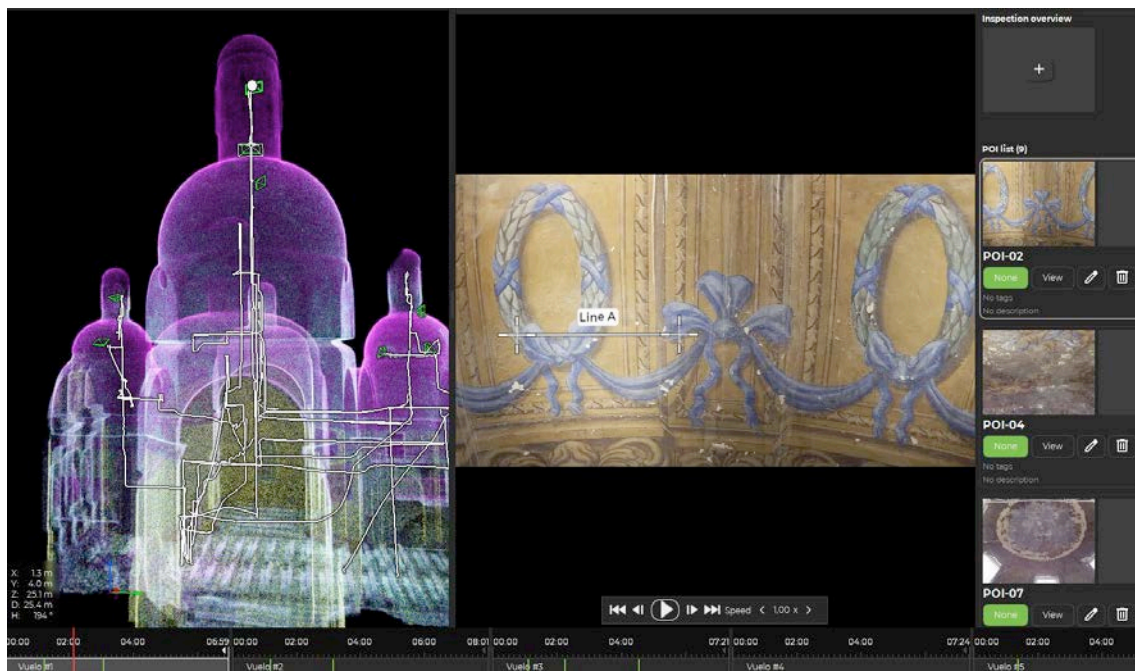
Desde finales de la década de 1990, las ciencias geomáticas se han incorporado de forma generalizada a las humanidades digitales y a la investigación arqueológica, abriendo nuevas vías de análisis basadas en técnicas computacionales de carácter interdisciplinar y multidisciplinar. La evolución del hardware y el software, impulsada por las Tecnologías de la Información Geoespacial (TIG) y la teledetección, ha transformado en profundidad la arqueología, proporcionando herramientas innovadoras y un marco epistemológico renovado para la interpretación de la información.

La geomática se define como el conjunto de ciencias y tecnologías dedicadas a la adquisición, procesamiento, análisis, interpretación, almacenamiento, gestión y difusión de información geoespacial. Integra disciplinas como la topografía, cartografía, geodesia, teledetección, fotogrametría y los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Entre los sistemas de registro más empleados se encuentran los escáneres 3D con tecnología LiDAR —tanto aéreos (ALS) como terrestres (TLS)—, los instrumentos topográficos clásicos (GNSS, estación total) y la fotogrametría aérea y terrestre. El uso de drones equipados con sensores LiDAR y ópticos (visibles, multiespectrales y termográficos) ha resultado especialmente relevante para generar modelos 3D métricos de alta

precisión, modelos digitales de elevación y ortofotos, facilitando una documentación rápida y un análisis de gran detalle.

La fotogrametría se ha consolidado como una de las herramientas más extendidas en arqueología por su bajo coste, facilidad de autogestión y la versatilidad de sensores disponibles (cámaras, drones, smartphones). Sus aplicaciones abarcan desde el registro de paisajes a gran escala hasta la documentación de pequeños objetos muebles. Paralelamente, se han desarrollado tecnologías de escaneado láser dinámico (MLS), que combinan sensores LiDAR montados en vehículos, mochilas o drones, y la técnica SLAM, que integra LiDAR y cámaras RGB-D con algoritmos capaces de mapear el entorno y localizar el dispositivo en tiempo real, especialmente útil en interiores de edificios históricos, cuevas con arte rupestre u otros espacios cerrados.

El impacto de la geomática en la formación y la investigación ha favorecido la creación de nuevos centros, laboratorios y consorcios paneuropeos especializados en humanidades digitales, tanto en España —CSIC-IAM, Incipit, ICAC, CENIEH, Altamira, PATRICIA, CIPHON, LAPTE, entre otros— como en el resto de Europa, consolidando una red de referencia internacional en arqueología digital y ciencias del patrimonio.



Arriba: Sistema de digitalización e inspección con dron para espacios confinados, incorporando un sistema LiDAR (MLS) con cámara de alta resolución RGB, termográfica y sensores de proximidad. El sistema SLAM, sin cobertura satelital, se orienta y calcula su propia posición con respecto a la nube de puntos LiDAR que adquiere en tiempo real. Iglesia de Santo Tomás de Villanueva (La Mantería, Zaragoza). Abajo: Generación de nube de puntos 3D en tiempo real mediante dron para espacios confinados con tecnología LiDAR, reconocimiento de la posición y medición de patologías sobre las pinturas de la bóveda central de la iglesia de la Mantería (Zaragoza).

Antropización, gestión vegetal y paleoclima a partir del evento 8.2 en los entornos áridos del NE de Iberia

Marta Alcolea, José M. Rodanés, Alejandro Sierra, Miguel Tarongi, Marina Bretos, María M. Sampietro-Vattuone, María Herrero-Otal, Rafael Laborda, Marta Rubio-Fuertes, Laura Lázaro, José L. Peña-Monné

El estudio de las plantas como recurso para comprender las sociedades del pasado constituye una línea de investigación esencial dentro de la Arqueología ambiental. Las evidencias botánicas permiten reconstruir aspectos fundamentales de la vida cotidiana, la economía y la relación entre los grupos humanos y su entorno. A lo largo del Holoceno, las sociedades humanas han desempeñado un papel decisivo en la transformación del paisaje, modificando ecosistemas a través de prácticas como la agricultura, la ganadería o la arboricultura. Estas actividades antropogénicas, especialmente intensas durante el Holoceno Medio y Reciente, contribuyeron a procesos de aridificación progresiva, particularmente notorios en la cuenca del Ebro, considerada hoy una de las regiones más secas de Europa.

En este contexto se enmarca el proyecto ARIDA (PID2022-138034OA-I00), cuyo objetivo es analizar registros arqueobotánicos del valle medio del Ebro, con especial atención a los cambios derivados de la adopción de una economía agraria por parte de las comunidades humanas prehistóricas. Frente a los datos fragmentarios disponibles hasta ahora, el proyecto plantea la necesidad de abordar este fenómeno de manera sistemática, a partir de una perspectiva territorial y cronoespacial amplia, sustentada en datos cuantitativos y en una lectura diacrónica que permita entender la sucesión y coexistencia de los distintos horizontes culturales.

Los macrorrestos arqueobotánicos, tanto carbonizados como no carbonizados (maderas, semillas, frutos o fibras vegetales),

recuperados en contextos arqueológicos y paleosuelos, constituyen indicadores clave para interpretar las dinámicas locales de interacción entre humanos, plantas y clima. Su análisis permite evaluar tanto los procesos de antropización del medio como las estrategias de gestión de los recursos naturales a lo largo del tiempo.

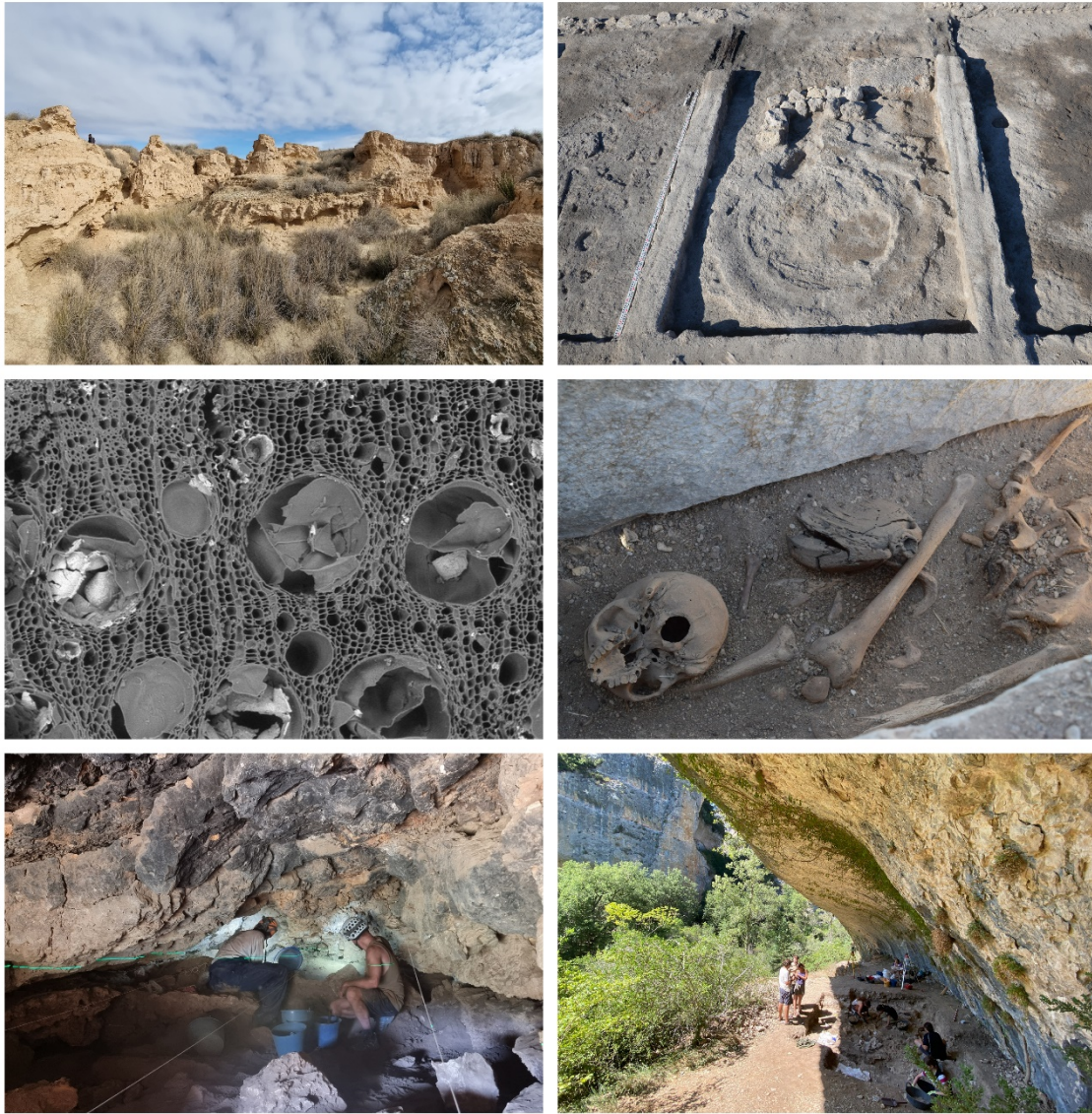
El proyecto ARIDA adopta un enfoque multidisciplinar que integra la arqueobotánica con la geoarqueología, la arqueología del paisaje y el análisis de isótopos estables, con el propósito de generar interpretaciones interdisciplinarias. La investigación se organiza en tres líneas principales:

- (1) Paleoambiente, paleoclima y antropización, centrada en la reconstrucción de los entornos naturales y su transformación humana.
- (2) Gestión de los recursos forestales y agrícolas, orientada a identificar estrategias productivas y de aprovechamiento vegetal.
- (3) Materialidad efímera y artesanías invisibles, dedicada al estudio de los usos tecnológicos y simbólicos de las plantas en la vida cotidiana.

En conjunto, ARIDA busca ofrecer una visión integral de la relación entre las sociedades humanas y los paisajes, contribuyendo a comprender los efectos de la acción humana sobre el medio ambiente a lo largo del Holoceno. Este proyecto de I+D+i está financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y “FEDER Una manera de hacer Europa”.

Alcolea, M., Rodanés, J.M. 2023. Ephemeral Archaeology South of the Central Pyrenees (Huesca, NE Iberia): the exceptional preservation of woody objects in Moro de Alins. *Environmental Archaeology* 28(5), 328-344.

Peña-Monné, J.L., Sampietro-Vattuone, M.M., Picazo, J., Alcolea, M. 2024. Block alignments/talus flatiron stages as response to lithological factors and dynamic slope changes in the Central Ebro Basin, NE Spain. *Quaternary Science Reviews* 340, 108864.



Arriba izquierda: Despoblado de Jubierre (Castejón de Monegros, Huesca). Fotografía: Carlos Mazo. Arriba derecha: Yacimiento de La Caridad (Camínreal, Teruel). Fotografía: © Museo de Teruel. Archivo fotográfico (C. Id. n.º 173117). Centro izquierda: Imagen ESEM de un carbón de *Quercus caducifolio*. Fotografía: Marta Alcolea. Centro derecha: Necrópolis de Las Peñetas (Sena, Huesca). Fotografía: Hugo Chautón. Abajo izquierda: Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Folluelas (Aguilón, Zaragoza). Fotografía: Carlos Mazo. Abajo derecha: Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Huerto Raso (Asque-Colungo, Huesca). Fotografía: Rafael Domingo.

El impacto de la ganadería en el paisaje de montaña: la colaboración con el Instituto Pirenaico de Ecología

Lourdes Montes, Rafael Domingo, Alejandro Sierra

La colaboración entre prehistoriadores del Grupo P3A y especialistas del Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC) ha permitido avanzar en la comprensión conjunta de procesos ambientales y humanos a lo largo del tiempo. Esta cooperación se basa en un enfoque transdisciplinar en el que los análisis paleoambientales realizados por el IPE complementan las reconstrucciones históricas y prehistóricas desarrolladas por el Grupo P3A, mientras que los datos arqueológicos contribuyen a reforzar las inferencias paleoclimáticas obtenidas de los registros naturales.

La colaboración se inició formalmente gracias a dos proyectos autonómicos desarrollados entre 2007 y 2011. El primero se centró en el estudio de cambios climáticos abruptos en el Pirineo central y occidental, y el segundo en el clima del Holoceno temprano en las sierras turolenses. Estos proyectos sirvieron como punto de partida para una relación científica consolidada que, con el tiempo, ha evolucionado hacia nuevas líneas de investigación comunes.

En los años recientes, los intereses de ambos equipos se han orientado hacia el estudio de los pisos montano y subalpino de los Pirineos. Estas áreas fueron fundamentales para las primeras comunidades del Neolítico antiguo, que utilizaban las cuevas redil situadas en cotas elevadas para el manejo del ganado. Además, estos espacios forman parte de los tradicionales pastos de verano cuyo abandono progresivo ha provocado una creciente matorralización. Este contexto ha favorecido la participación conjunta en proyectos financiados por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales, como PASTORA, dedicado a estudiar la dinámica milenaria de los pastos y la ganadería en Ordesa, y CUL-PA, centrado en los procesos de culturización de los paisajes de

alta montaña. En ellos, los prehistoriadores aportan información clave sobre las prácticas ganaderas tempranas en altura.

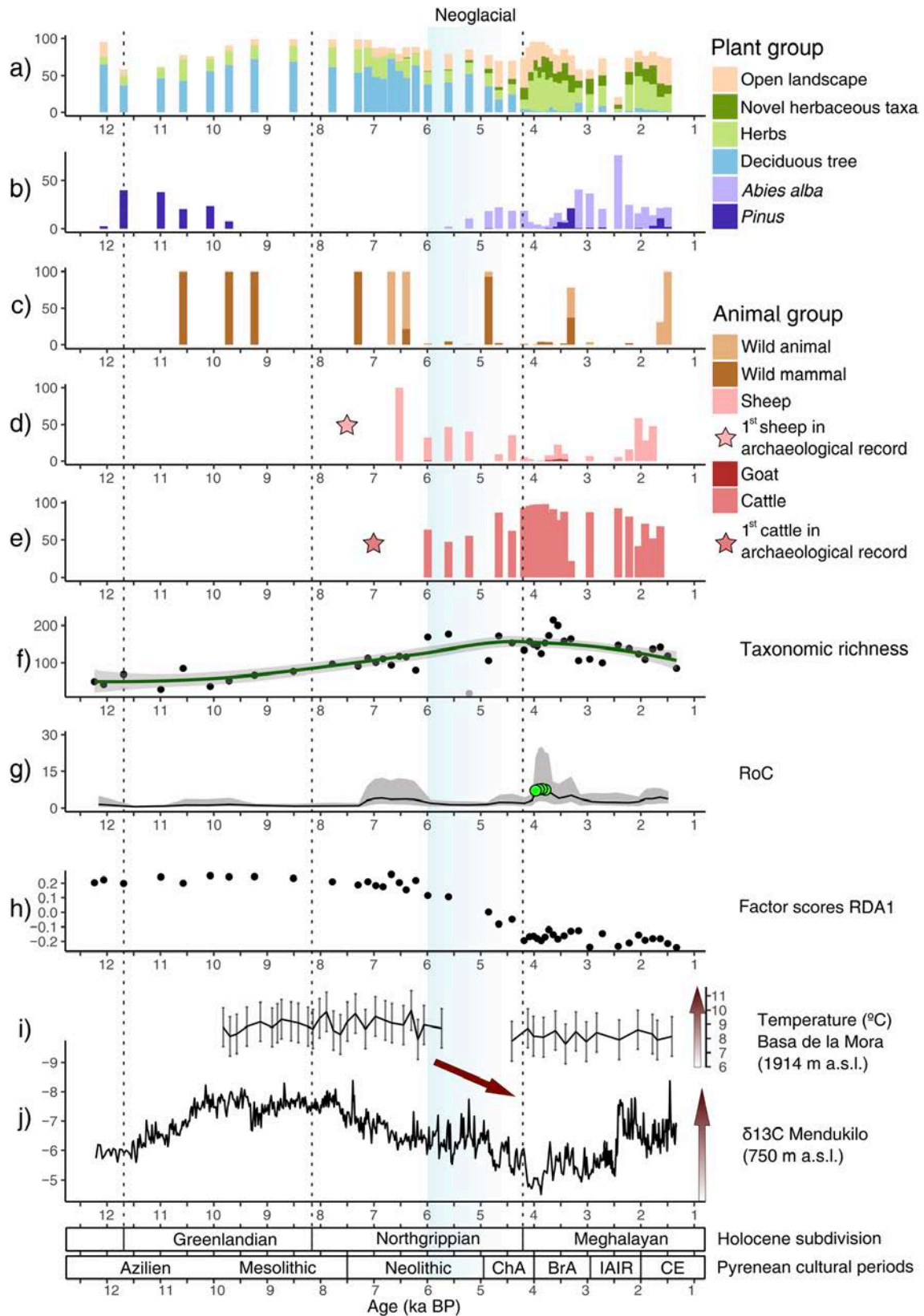
El documento subraya que los análisis palinológicos —basados en el estudio del polen fósil— presentan limitaciones para identificar las primeras actividades pastoriles, ya que estas apenas modificaron la cubierta arbórea. Mientras que los restos arqueológicos confirman la presencia de ganado en zonas elevadas desde el Neolítico antiguo, los registros paleoambientales tradicionales solo reflejan un impacto humano claro varios milenios después, especialmente desde el Calcolítico en el piso montano y de forma más irregular en el subalpino.

Sin embargo, la incorporación de nuevas técnicas ha permitido afinar esta cronología. Los recientes estudios de ADN sedimentario, como el realizado en el ibón de Tramacastilla, han permitido detectar la presencia de ganado mucho antes de lo que sugerían los diagramas polínicos, reduciendo la diferencia temporal respecto a los hallazgos arqueológicos a apenas un milenio. Estos análisis también muestran la expansión de herbáceas propias de paisajes abiertos en detrimento del bosque de caducifolios, señal de una transformación del entorno asociada al pastoreo.

De manera complementaria, se está creando una fitolitoteca moderna —una colección de fitolitos de gramíneas actuales— que permitirá identificar con mayor precisión las plantas herbáceas presentes en el pasado. Este recurso resulta clave, ya que los fitolitos pueden clasificarse con un nivel de detalle superior al del polen, llegando en ocasiones a concretar género o incluso especie. Con ello se podrán interpretar los registros sedimentarios de lagos pirenaicos y reconstruir con mayor exactitud la historia de los pastos de montaña.

González Sampériz, P., Montes, L., Aranbarri, J., Leunda, M., Domingo, R., Laborda, R., ... & García-Ruiz, J. M. 2019. Escenarios, tempo e indicadores paleoambientales para la identificación del Antropoceno en el paisaje vegetal del Pirineo Central (NE Iberia). *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 45(1): 167-193.

Laborda, R., Villalba-Mouco, V., Lanau, P., Gisbert, M., Sebastián, M., Domingo, R., Montes, L. 2017. El Puerto Bajo de Góriz (Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido). Ocupación y explotación de un paisaje de alta montaña desde la prehistoria hasta el siglo XX. *Bolskan*, 26: 9-30.



Reconstrucciones paleoambientales basadas en diferentes proxies de la transición hacia los modos de vida productores desde inicios del Holoceno.

Productos lácteos y cerámicas en el Neolítico antiguo altoaragonés: las cuevas de Chaves y Espluga de la Puyascada

Lourdes Montes, Pilar Utrilla, Alejandro Sierra, Rafael Laborda

Desde el más temprano Neolítico antiguo llegaron al entorno pirenaico las innovaciones técnicas (cerámica, pulimento de la piedra) y económicas (ganadería y agricultura) que lo caracterizan.

El análisis de los residuos conservados en cerámicas de Chaves y la Espluga de la Puyascada (Tarifa *et al.*, 2024) ha permitido identificar los diferentes usos de estos recipientes y los patrones de consumo de los primeros pobladores neolíticos del Pirineo Central. En los dos sitios impera la fauna doméstica, y en ella domina la pareja oveja-cabra (en una proporción de casi 4 ovejas por cada cabra cuando se pueden discriminar), a la que acompañan el ganado porcino (más abundante proporcionalmente en Chaves) y vacuno (mejor representado en Puyascada), además de otros animales silvestres (destacando el conejo en Chaves). Ambos yacimientos se encuentran a menos de 100 km de distancia, pero ubicados en entornos y paisajes muy diferentes:

- La Espluga de la Puyascada, se abre en el flanco sur de la Sierra Ferrera, a 1300 m s.n.m., dominando visualmente el cauce del Cinca y el acceso al valle de La Fueva. Fue el primer yacimiento neolítico en altura excavado en el Pirineo central, cuyo nivel II se adscribe coherentemente al Neolítico antiguo “epicardial” por sus materiales y datación (ca. 5100 BC).

- La cueva de Chaves se localiza al pie de la Sierra de Guara a 640 m. s.n.m. en un ecotono de piedemonte (somontano) entre las tierras llanas y el abrupto relieve de la sierra, en las proximidades del río Formiga, tributario del Alcanadre. Su pionera ocupación del Neolítico antiguo se prolongó varios siglos (entre ca. 5550 y 5000 BC), y estaba entregando un magnífico conjunto de materiales (cerámico, lítico, óseo) además de un rico repertorio de fauna doméstica hasta su alevosa destrucción en el año 2007.

Los residuos (lípidos) se extrajeron con metanol acidificado, y posteriormente analizados mediante cromatografía de gases

acoplada a espectrometría de masas y a un espectrómetro de masas de relación isotópica. Los resultados identificaron el procesamiento de productos lácteos y de grasas animales (de porcino y de rumiantes) en proporciones diferentes en ambos yacimientos: en Chaves domina la grasa de rumiantes mientras que en Puyascada son los productos lácteos.

Las cerámicas fueron clasificadas en 6 tipos a partir de criterios morfométricos y morfológicos: 1) contenedores hemiesféricos/ovoides; 2) botellas; 3) cuencos pequeños; 4) cuencos hemisféricos muy abiertos y poco profundos; 5) vasos hemiesféricos profundos y 6) vasos ovoides muy cerrados. Funcionalmente, los tipos 1, 5 y 6 se consideran recipientes para el procesamiento de los alimentos (incluida la cocción); los grupos 3 y 4 como vasos de servicio relacionados con el consumo de alimentos; y botellas del tipo 2 se utilizaron para almacenar líquidos, como leche o agua, o alimentos bajos en grasa, como cereales o legumbres.

El análisis de los productos procesados, almacenados y consumidos en las diferentes categorías cerámicas de ambos sitios permite destacar algunos comportamientos:

- en cuanto al manejo de productos lácteos, se observa el uso de varios grupos de cerámica, tanto en Chaves (grupos 1, 2, 3 y 4) como en Puyascada (grupos 2, 4 y 6);

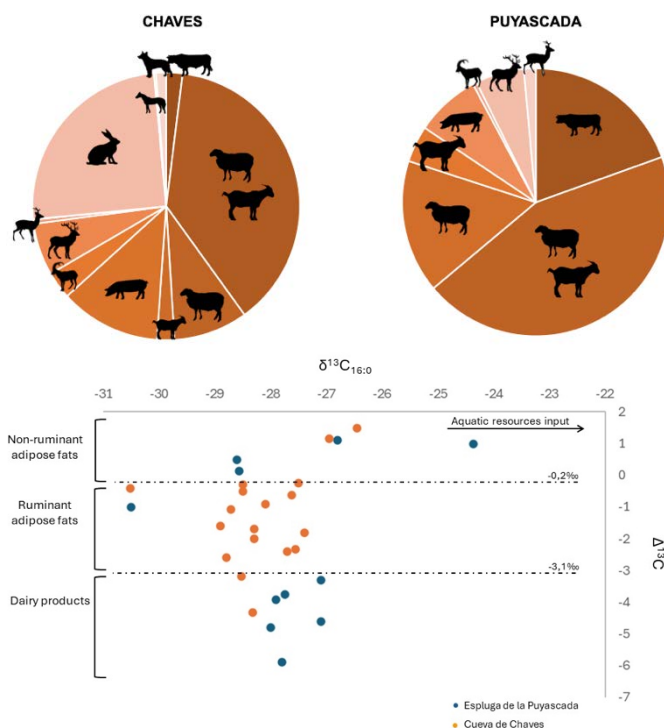
- para el manejo de grasa porcina se utilizaron grupos funcionales específicos y diferentes en cada sitio (en Chaves, grupo 1; en Puyascada, grupos 3 y 5);

- se observa el uso de diferentes grupos para grasas de rumiantes en Chaves (principalmente en el grupo 1), mientras que en Puyascada solo aparece en el grupo 6;

- en ambos sitios, la resina de pino (posiblemente utilizada para impermeabilizar el interior) se encuentra en los mismos contenedores (grupos 3 y 5), mientras que los residuos vegetales aparecen únicamente en Chaves (grupos 1 y 3).

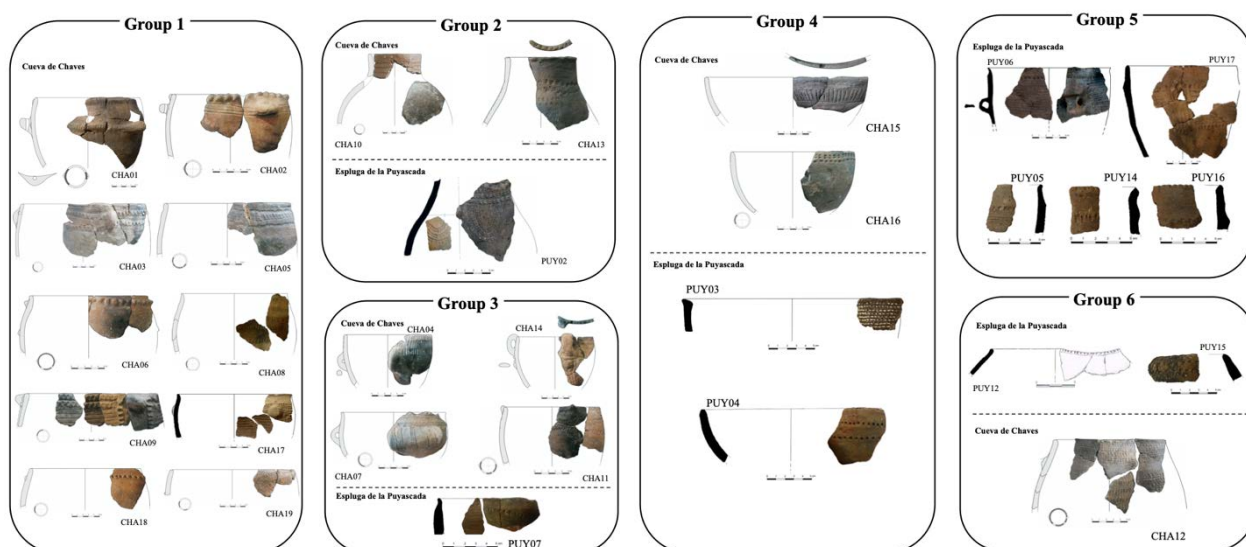


Vista general de la cueva de Chaves.



Representatividad de especies animales salvajes y domésticas en los yacimientos. En ambos predominan las domesticadas, aunque se aprecian diferencias en aquellas complementarias.

Los análisis de residuos en cerámicas permiten diferenciar un predominio de grasas de rumiantes en Chaves y de lácteos en Puyascada.



Los tipos cerámicos apuntan a diferentes funcionalidades según su tipología y yacimiento.

La alimentación del ganado prehistórico, El Proyecto PREHFORRAJE

Lourdes Montes, Jesús V. Picazo, Marta Alcolea, Alejandro Sierra

El Proyecto Prehforraje (*Alimentación forrajera de los primeros ganados en la Prehistoria de la Cuenca del Ebro*) es una *Línea de Investigación Transversal* promovida y subvencionada por el IUCA, que se viene desarrollando desde el año 2022 en colaboración entre los Grupos de Investigación P3A y Biofiter.

Tiene como objetivo principal la caracterización de las estrategias de gestión ganadera de las primeras sociedades campesinas del valle del Ebro y de su transformación a lo largo del tiempo. Dentro de estas estrategias, es clave identificar los patrones de alimentación de los animales domésticos y el control humano sobre los rebaños. Uno de los elementos fundamentales de los patrones de alimentación del ganado doméstico es el uso de forraje, que permite complementar su alimentación cuando hay escasez de pasto.

En el estado actual de la investigación, todavía no podemos afirmar (ni desechar) el uso de forrajes arbóreos/arbustivos en tiempos prehistóricos para invernar el ganado, habitual en los sistemas de cría tradicionales del área mediterránea, ni el suministro al ganado de forraje procedente de subproductos agrícolas. Y esto es lo que busca PREHFORRAJE a largo plazo:

- 1) identificar el forraje (fresco, seco, ensilado) de los rebaños durante la Prehistoria y caracterizar las especies vegetales que se les suministraba;
- 2) crear un referencial de dientes de ovejas modernas para las que se ha diseñado y controlado la alimentación;

- 3) recopilar el conocimiento tradicional de los espacios de forrajeo y de las plantas que se utilizan, como fuente etnográfica para el estudio de estas técnicas en la prehistoria.

La Metodología básica utilizada conjuga técnicas arqueozoológicas y arqueobotánicas:

- por un lado, el estudio del llamado efecto *última cena*: las **estrias y marcas en dientes** de animales dejadas por los alimentos consumidos (en muestras arqueológicas y en referenciales actuales) a partir de la elaboración de moldes de silicona (fig. 5);
- por otro, la caracterización de las **especies vegetales** suministradas al ganado actual y de los restos vegetales de los yacimientos, y su correlación con las marcas observadas en el ganado actual y en el prehistórico.

En este momento, el trabajo en curso es el de la creación del conjunto referencial de ovejas modernas, para lo que ha sido imprescindible la colaboración del grupo Biofiter y de las instalaciones de la Facultad de Veterinaria, en cuyo animalario se han estabulado las ovejas a estudiar suministrándoles una alimentación controlada, para posteriormente sacrificarlas y procesar sus cráneos.

Los moldes de silicona extraídos están siendo analizados por microscopía confocal por A. Sierra, actualmente contratado en la Universidad de Pisa.



Arriba: Inserción del estudio del microdesgaste dental entre los métodos arqueozoológicos. Obtención de moldes de silicona de los molares del ganado.

Centro: Ovejas controladas en el animalario de la Facultad de Veterinari.

Abajo: Cráneos limpiados y preparados de los dos primeros grupos (alimentados con solo paja uno, y cebada + paja el otro).

La Paleopatología

José Ignacio Lorenzo, José María Rodanés

La Paleopatología es la disciplina que estudia las enfermedades del pasado mediante el análisis de restos humanos. Permite conocer las condiciones de vida, salud, alimentación y causas de muerte en poblaciones antiguas. La arqueología, antropología física, biología y medicina aportan en mayor o menor medida recursos para su identificación.

En nuestros trabajos empleamos la clasificación internacional de enfermedades de la Organización Mundial de la Salud, aplicado a las dolencias del pasado, así como repertorios de autores como Alciati o Mafart de larga trayectoria y reconocimiento en esta especialidad.

La Historia del valle Medio del Ebro no se pueden explicar sin tener en cuenta la propia dinámica de sus habitantes, determinada en mayor o menor medida por su estratégica situación que lo convierte en el principal elemento vertebrador en el ámbito del cuadrante nordeste peninsular y territorios afines. Esto supone que la extensión y permeabilidad de la propia cuenca hacen de ella una excelente vía de contacto E-W, entre el Mediterráneo y el interior peninsular o el mundo atlántico; pero, además, las aparentes barreras geográficas identificadas con sus rebordes montañosos, Pirineos al Norte y Sistema Ibérico al Sur, no han impedido las relaciones entre comunidades, aprovechando una serie de pasos

naturales, en este caso las cuencas de los afluentes del Ebro, para los contactos N-S. El hecho cobra especial relevancia en el Norte, porque los pasos pirenaicos históricamente han funcionado como vía de comunicación terrestre con el resto de Europa, focalizando inicialmente los contactos exteriores. Estas circunstancias la convierten en una unidad geográfica abierta con una población poligénica, población que apenas ha sido estudiada. La carencia de estudios antropológicos es evidente. Hay que esperar a los años ochenta del siglo pasado para contar con los primeros trabajos científicos y específicos de la mano de J.I. Lorenzo quien realizará numerosos estudios, en su mayor parte, reunidos y analizados en su tesis doctoral, recientemente publicada. Tras el ensayo general, abordamos un análisis específico centrado en paleopatologías frecuentes desde la prehistoria a la Edad media, utilizando una metodología basada en la codificación de lesiones y añadiendo al mismo tiempo la de piezas esqueléticas y de localización. Este método permite el estudio estadístico evitando los repertorios descriptivos que no valoran los efectos paleoepidemiológicos.

En las poblaciones prehistóricas e históricas estudiadas las causas más frecuentes de enfermedad están causadas por patologías maxilo-mandibulares seguidas de diferentes traumatismos.

Lorenzo Lizalde, J.I. 2023. *Ensayo de una metodología aplicada al estudio de Paleontología Humana de las poblaciones prehistóricas del Valle Medio del Ebro*. Ed. Col. Doc. y Lic. F. L. Aragón. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza.

Rodanés, J.M., Lorenzo, J.I., Aranda, P. 2016. Enterramientos en cuevas y abrigos en el Alto Aragón durante el Neolítico y la Edad del Bronce. En *Del Neolítico a la edad del bronce en el Mediterrani occidental. Estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver*. Trabajos Varios SIP, 119: 411-426. Valencia.



Arriba izquierda: Abaunz, Arraitz Orkin, en el valle de Valle de Ultzama (Navarra). Traumatismo con martillo de cabeza cuadrangular y hundimiento parcial de tabla interna, con regeneración. Arriba derecha: Foz de Escalote II, Las Peñas de Riglos (Huesca). Trepanación occipital póstuma sin supervivencia. Centro izquierda: Sima de Ruidor. La Aldehuela (Teruel). Lesión traumática circunscrita por fuerte contusión. Centro derecha: Cueva de las Baticambras, Molinos (Teruel). Perdida generalizada de piezas molares por gingivitis expulsiva generalizada. Abajo izquierda: Cueva III Moncín, Borja (Zaragoza). Perdida generalizada de piezas molares por gingivitis expulsiva generalizada. Abajo derecha: Hoyos de Balsa de la Tamariz, Santa Eulalia, Tauste (Zaragoza). Hipoplasia dental y probable tuberculosis.

Antes de la invención de la cerámica: técnica y tecnología de las pinturas de arcilla paleolíticas

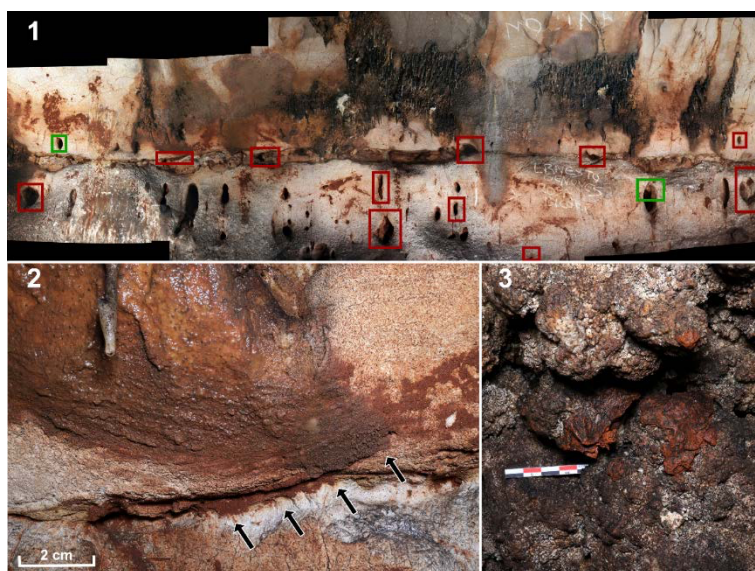
Aitor Ruiz-Redondo, Virginia Barciela, Ximo Martorell, Malena Daniel, Xabier Garín-Artázcoz

El empleo de la arcilla con fines simbólicos o rituales puede rastrearse con certeza, al menos, hasta el Paleolítico. Uno de los testimonios más antiguos y documentados de este uso es la presencia de pinturas elaboradas con arcilla en diversos yacimientos rupestres del Paleolítico superior europeo. No obstante, las referencias a este tipo de manifestaciones son escasas, y hasta la fecha apenas se ha prestado atención al estudio de sus características gráficas y técnicas. La identificación de materiales, métodos de aplicación y procesos de alteración asociados a estas pinturas ha sido, por tanto, un ámbito de investigación prácticamente inexplorado dentro del estudio del arte paleolítico.

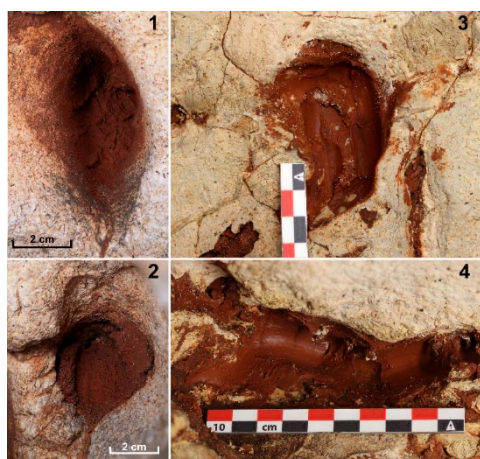
El reciente hallazgo de la Cova Dones (Valencia), que conserva cerca de un centenar de motivos pintados con arcilla, ofrece una oportunidad excepcional para abordar estas cuestiones. Este yacimiento permite examinar en detalle aspectos técnicos, formales y tafonómicos que, hasta ahora, habían pasado inadvertidos en el estudio del

arte parietal paleolítico. Esta línea de investigación tiene como objetivo reconstruir la cadena operativa de las pinturas de arcilla y se propone una tipología de sus diferentes estados de conservación en función de las alteraciones tafonómicas observadas.

La metodología consiste en documentar, recopilar, definir y sistematizar una serie de evidencias susceptibles de ser reconocidas como pinturas paleolíticas realizadas con arcilla, o bien como vestigios vinculados a distintas fases de su proceso de elaboración. Esta propuesta se fundamenta en un análisis exhaustivo del registro gráfico de la Cova Dones y pretende servir como referencia para el reconocimiento y la interpretación de este tipo de manifestaciones en otros contextos rupestres. En última instancia, este trabajo busca contribuir al desarrollo de un marco metodológico más sólido para el estudio de las pinturas parietales realizadas con arcilla, así como a una mejor comprensión de su papel dentro de las prácticas simbólicas de las sociedades prehistóricas.

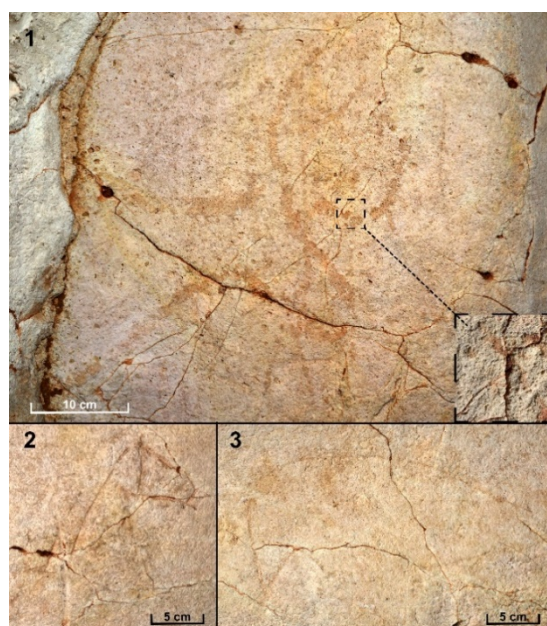
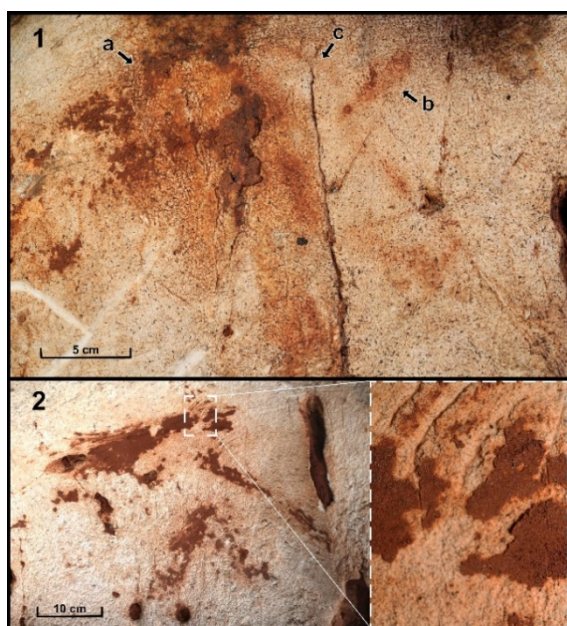
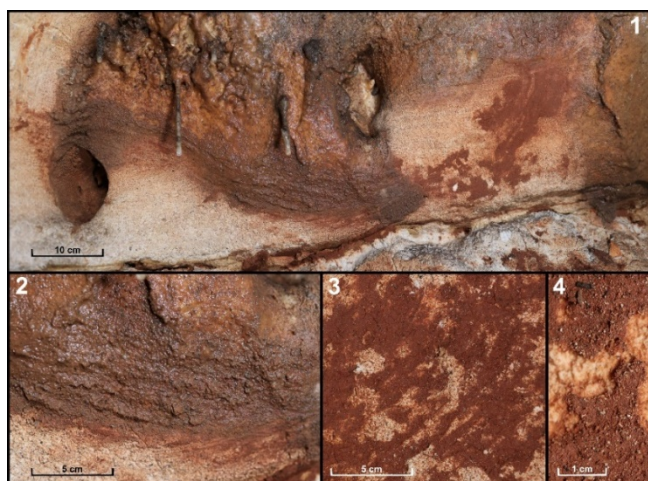


La cueva con mayor número de pinturas paleolíticas de arcilla a nivel mundial es Cova Dones (Valencia), con casi un centenar de estas pinturas datadas entre hace 25.000 y 30.000 años. Además, una prospección arqueológica exhaustiva ha permitido documentar vestigios relacionados con la cadena técnico-operativa de estas producciones, como lugares de extracción (2) y restos de tratamiento y manipulación de la arcilla (3).



En un panel decorado hemos localizado veintiocho oquedades con evidencias antiguas de extracción de arcilla. El estudio de las características de estas evidencias nos ha permitido abordar cuestiones como la selección de los lugares de extracción, la mano empleada (izquierda o derecha), la dirección del gesto o el rango de edad de los “artistas”.

El estudio de las técnicas de ejecución ha llevado a identificar y diferenciar pinturas realizadas con los dedos, las palmas y otras que implicaron el empleo de útiles, como vegetales o huesos.



El número de motivos nos ha permitido, además, caracterizar pinturas de arcilla en diferentes estados de alteración, lo que abre la puerta a nuevos descubrimientos, tanto en éste como en otros yacimientos, e independientemente de su estado de conservación.

El caso más interesante es el de los que hemos denominado “fantasmas”: vestigios de lo que en origen fueron pinturas de arcilla, hoy solo reconocibles por las alteraciones del soporte que contenía los pigmentos. Estos motivos, identificados por primera vez en Cova Dones, ofrecen las claves para desarrollar una línea de investigación destinada a verificar si las pinturas de arcilla paleolíticas estuvieron más extendidas de lo que se ha documentado hasta la fecha y si, simplemente, han pasado desapercibidas debido a su avanzado estado de degradación.

La cueva de Chaves rescatada por y para la sociedad

Pilar Utrilla, Rafael Domingo, Lourdes Montes, Manuel Bea

La recuperación de la cueva de Chaves constituye uno de los ejemplos más significativos de defensa y revitalización del patrimonio arqueológico impulsado desde la sociedad civil. Tras casi dos décadas marcadas por su destrucción deliberada por parte del propietario del coto de caza en el que se ubica —un hecho que derivó en la Sentencia 255/2016, dictada el 9 de noviembre por el Juzgado de lo Penal nº 1 de Huesca—, la cavidad está pudiendo ser recuperada por el gran público. Este avance ha sido posible gracias al trabajo coordinado de asociaciones, instituciones e investigadores comprometidos con la salvaguarda de los vestigios prehistóricos que hicieron de Chaves uno de los yacimientos neolíticos más relevantes de la Península Ibérica.

Durante los años 2024 y 2025 se han impulsado diversas iniciativas destinadas a divulgar el conocimiento generado en torno al enclave y a favorecer su reapropiación por parte de la ciudadanía. En 2024 se organizó un ciclo de seis conferencias en Casbas de Huesca —el municipio al que pertenece la cueva— impartidas por especialistas directamente vinculados con su estudio arqueológico: Pilar Utrilla, directora histórica de las excavaciones de los niveles paleolíticos; Diego Vázquez-Prada, geólogo muy vinculado con el territorio; Alejandro Sierra, experto en arqueozoología y responsable del estudio de la fauna neolítica; Marta Alcolea, antracóloga que estudió la gestión maderera y la cubierta forestal del entorno; Luis Jiménez, que ha dedicado su tesis doctoral a estudiar la tecnología lítica del campamento magdalenense; y Manuel Bea, que habló sobre el arte rupestre postpaleolítico del entorno de la cueva en su contexto geográfico. Las charlas fueron registradas por los servicios audiovisuales de la UNED Barbastro y publicadas en su canal de

YouTube, lo que permitió ampliar su alcance más allá del público presencial.

En 2025, coincidiendo con el cincuentenario de la primera campaña arqueológica oficial dirigida por Vicente Baldellou en 1975, se celebró un nuevo ciclo de cuatro conferencias en el Instituto de Estudios Altoaragoneses de Huesca. En ellas participaron de nuevo Pilar Utrilla, Alejandro Sierra y Luis Jiménez, sumándose en esta ocasión Lourdes Montes para ofrecer el encuadre cronocultural de la Prehistoria del territorio prepirenaico. En ambas series se evidenció un interés social creciente, reflejado tanto en la elevada asistencia como en la animada participación durante los debates posteriores a las exposiciones.

Este mismo año han comenzado también visitas guiadas a la cavidad con periodicidad mensual, coordinadas por diversas entidades y asociaciones. La respuesta ciudadana ha sido inmediata: las plazas disponibles se agotan en cuestión de minutos en cada convocatoria, demostrando la importancia simbólica y cultural que la cueva mantiene para la población. Estas visitas han sido autorizadas por el Juzgado de Huesca, garantizando la compatibilidad entre la divulgación pública y la necesaria protección del yacimiento. Además, se prevé que continúen a lo largo de 2026, consolidando así un modelo de acceso responsable al patrimonio.

La revitalización de Chaves no solo implica la recuperación de un enclave arqueológico dañado, sino también la puesta en marcha de un proceso colectivo de resignificación patrimonial. El esfuerzo conjunto de ciudadanía, asociaciones y especialistas ha permitido transformar un episodio de destrucción en una oportunidad para reforzar el vínculo social con uno de los yacimientos más emblemáticos del Alto Aragón.

Baldellou, V. 2011. La cueva de Chaves (Bastarás-Casbas, Huesca). *Sagvntvm Extra*, 12: 141-144.

Baldellou, V., Castán, A. 1984. Excavaciones en La Cueva de Chaves en Bastaras (Casbas-Huesca). *Bolskan*, 1: 9-38.

Utrilla, P., Laborda, R. 2018. La cueva de Chaves (Bastarás, Huesca): 15 000 años de ocupación prehistórica. *Trabajos de Prehistoria*, 75(2): 248-269.



Dos momentos de las visitas guiadas desarrolladas durante 2025 a la cueva de Chaves.

Publicaciones

Monografías, revistas y actas

Miembros del grupo P3A

Introducción

Una de las principales líneas del Grupo P3A es la publicación de su investigación, dentro de una clara política de transferencia de conocimiento

REVISTA

SALDUIE es una revista de carácter científico editada por las áreas de Prehistoria y Arqueología del Departamento de Ciencias de la Antigüedad (Universidad de

Zaragoza) y el Grupo de Investigación P3A (Primeros Pobladores y Patrimonio Arqueológico del valle del Ebro), reconocido por el Gobierno de Aragón. Se centra en la publicación de trabajos arqueológicos que abarcan desde la Prehistoria hasta la actualidad, destacando los desarrollados en el ámbito del valle del Ebro, encontrándose también abierta a publicaciones de carácter nacional e internacional. La revista está dirigida principalmente a investigadores y profesionales del patrimonio arqueológico.

Dirección colegiada

Rafael Domingo Martínez
(Universidad de Zaragoza).

J. Carlos Sáenz Preciado
(Universidad de Zaragoza).

Secretaría

Paula Uribe Agudo
(Universidad de Zaragoza)

Manuel Bea Martínez
(Universidad de Zaragoza)

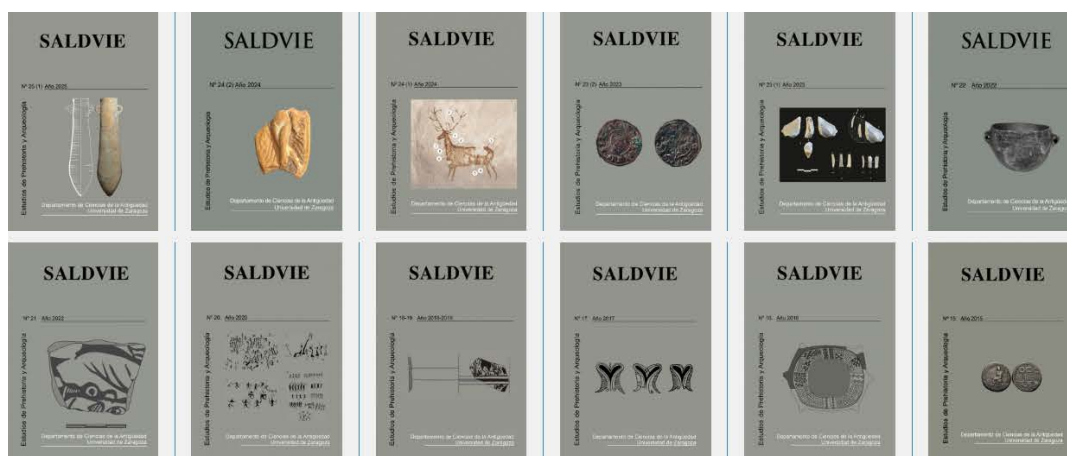


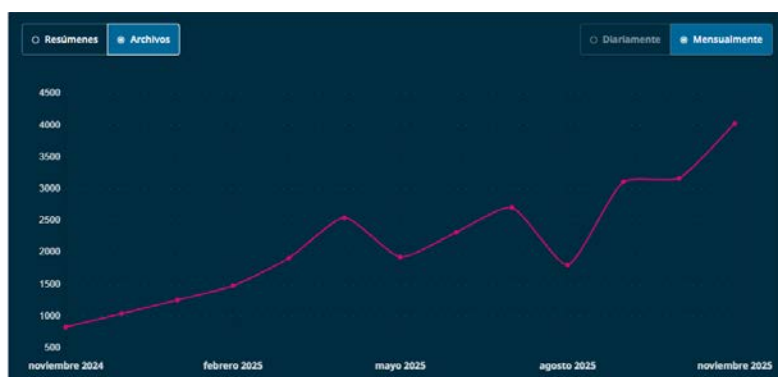
Salduie es una **revista diamante** de acceso abierto que no cobran ni a los autores por publicar, ni a los lectores por su acceso.



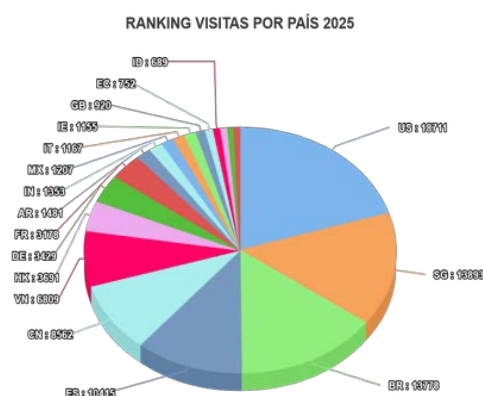
Salduie se edita en papel para cubrir la demanda de las bibliotecas universitarias y centros de investigación. Su versión oficial es electrónica (OJS / Open Journal Systems) con visión online first previa. Está indexada en SCOPUS y SJR. Puede seguirse en facebook

<https://www.facebook.com/people/Revista-Salduie/100083209414949/>





Impacto de la revista mediante descargas en el último año



MONOGRAFÍAS

Monografías (Colección Prehistoria y Colección Arqueología) presenta los resultados de la investigación de los miembros del Grupo P3A, siendo su edición, en algunos casos, cofinanciada por otras instituciones (nacionales o internacionales) o proyectos de investigación.

Arqueología

Director: J. Carlos Sáenz.

Vocales: Paula Uribe, Manuel Medrano y Jorge Angás.

Secretaría Técnica: Lara Íñiguez.

Prehistoria

Director: José M.^a Rodanés.

Vocales: Carlos Mazo, Lourdes Montes, Jesús V. Picazo, Rafael Domingo, Manuel Bea y Aitor Ruiz.

Secretaría Técnica: Marta Alcolea.

ACTAS

Coedición de actas de congresos coorganizados por el Grupo P3A, conjuntamente por otras instituciones (nacionales o internacionales) o proyectos de investigación.



Últimas monografías publicadas



Catálogo de las monografías

