

ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA

2011

BORRADOR / DOCUMENTO PRE-PRINT

ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA

PROSPECCIÓN CON GEORRADAR, SONDEOS Y
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL ARTE
RUPESTRE EN LA CUEVA DE ARDALES.
ARDALES (MÁLAGA)

2010-2013

Dirección:
José Ramos Muñoz

Entregado abril 2014

PROSPECCIÓN CON GEORRADAR, SONDEOS Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL ARTE RUPESTRE EN LA CUEVA DE ARDALES. ARDALES (MÁLAGA)

José Ramos, Gerd-Christian Weniger, Andreas Pastoors, Martin Kehl, Jörg Linstädter, Pedro Cantalejo, Javier Medianero, Mar Espejo, Janet Rethemeyer, Juan José Durán, Salvador Domínguez-Bella, Blanca Ruiz, María José Gil, Víctor Hernández, Susana Jorge Villar, Cristina Capel Ferrón, Juan Teodomiro López Navarrete, Miguel Ángel García Aranda, José Manuel Compañía Prieto, Laura León Reina, José Antonio Riquelme, Paul Palmqvist, María Patrocinio Espigares, Sergio Ros-Montoya, Bienvenido Martínez-Navarro, Klaus Reicherter, Nicole Höbig, Dirk Hoffmeister, Stefan Zellmann, Marcel Bradtmöller, Tabea Schröder, Felix Henselowsky, Sebastian Kock, Juan Jesús Cantillo, Eduardo Vijande, José María Gutiérrez, Antonio Barrena, Antonio Cabral, Priscilla Bayle, Serafín Becerra, Lidia Cabello, Patricia Ledesma y Antonio Aranda

Resumen

Se presenta un balance de la Actuación Arqueológica Puntual realizada en Cueva de Ardales en 2011 y 2012, que ha realizado un equipo internacional interdisciplinar con el objetivo de investigar en la zona de entrada y en el cono de sedimentos. Se han aplicado tecnologías no destructivas de georradar y perforaciones y se han efectuado 4 sondeos en el cono de sedimentos de la entrada, que han permitido obtener resultados analíticos de polen, fauna, dataciones radiométricas, estudios líticos, analíticas geoarqueológicas y arqueométricas. Se ha aplicado una novedosa tecnología de escáner para el estudio del arte prehistórico. Todo ello confirma el interés y potencial arqueológico del yacimiento, permitiendo plantear a corto plazo un proyecto de investigación en la Cueva de Ardales.

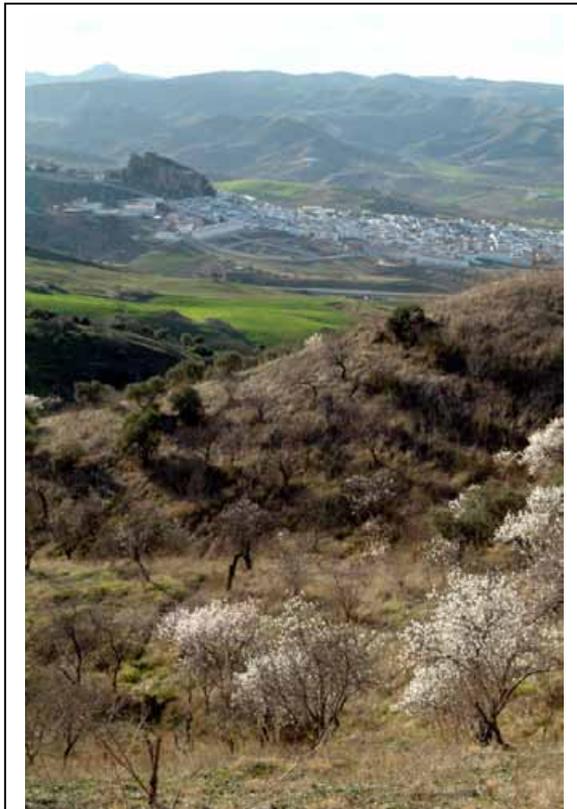
Abstract

Limited archaeological interventions were carried out at Cueva de Ardales during the years 2011 and 2012. An international research team of geoarchaeologists investigated the sediment cone of the entrance area. The main goal was to collect a maximum of information on the stratigraphy and the history of human occupation of this cave by using non-destructive techniques and by a minimally invasive approach. Four areas were prospected by limited profile analysis. Sampling took place for sedimentological analysis, pollen analysis and radiometric dating. Lithic artefacts and faunal remains could be recovered. Cave art panels were recorded by 3D-scanning. The results of this preliminary analysis provide great promise to start a larger research project.

Situación geográfica, datos geológicos, descripción de la cavidad y sucinta Historia de la investigación

La Cueva de Ardales se localiza en el término municipal de la villa de Ardales, provincia de Málaga. Se sitúa a 50 km de la costa mediterránea, en los rebordes montañosos subbéticos que rodean la Bahía de Málaga. Se ubica en la comarca de Guadalteba, y vinculada a las cuencas fluviales de los ríos Guadalhorce, Guadalteba y Turón.

La situación geográfica explica unas claras relaciones costa-interior y, además, este-oeste, al estar en medios naturales próximos a la Depresión de Antequera y a la Serranía de Ronda (Lam. 1).



Lam. 1. Vista del territorio inmediato a Cueva de Ardales



Lam. 2. Cueva de Ardales. Exterior. Vista del Cerro de la Calinoria, de la zona de las Galerías Altas y de Cucarra.

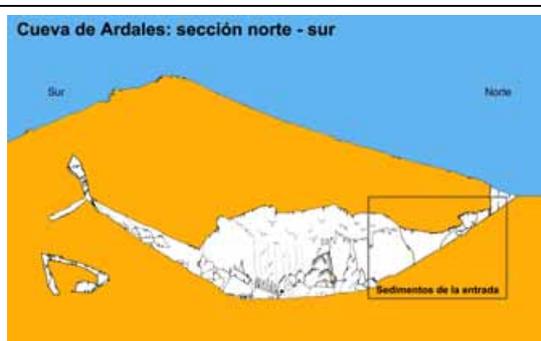


Fig. 1. Cueva de Ardales. Sección norte-sur. Detalle de la zona del cono de entrada con sedimentos.

La Cueva de Ardales, descubierta en 1821, es uno de los yacimientos arqueológicos con evidencias de ocupación humana de sociedades prehistóricas más interesantes de Málaga.

Está situada a 565 m sobre el nivel del mar, en una montaña de calizas y mármoles del Triásico, conocida como Cerro de La Calinoria (Lam. 2). Al exterior presenta una boca, actualmente protegida por un edificio y unas escalinatas que se internan, tras una puerta, en su interior. Dentro de la cavidad se observa un cono de sedimentos (Fig. 1) muy potente, que se utilizó históricamente como zona de acceso, habilitado con unas escaleras a mediados del siglo XIX para su visita turística por parte de

su primera propietaria, D^a. Trinidad Grund (1821–1896).

La cueva se ensancha en dos grandes estancias al final de la pendiente. Una, a la derecha, nos sitúa en la Sala de Las Estrellas, donde se pintaron las manos aerografiadas y numerosos signos, así como varios animales. Más al fondo, se bifurcan dos galerías, que también contienen signos rojos pintados con los dedos. Desde una de ellas se accede, actualmente escalando 18 m, a las Galerías Altas, una cavidad que tuvo su propia boca de entrada, cegada por sedimentos al final de la Prehistoria, donde se conservan una colección de arte rupestre paleolítico y una necrópolis neolítica con varios enterramientos depositados en superficie.

Volviendo a las galerías inferiores, de nuevo al final del cono de sedimentos (escaleras de Trinidad Grund), se abre, a la izquierda, la Gran Sala, donde se han localizado algunos depósitos funerarios y pinturas rupestres. Desde el punto central de la gran bóveda se accede a una rampa muy pendiente, denominada *El Calvario* por Henri Breuil (1921), donde se sitúan la mayor parte de los grabados y pinturas que han motivado el interés social y cultural por esta cavidad desde principios del pasado siglo. La cueva presenta numerosas galerías y salas pequeñas.

La Cueva de Ardales tiene una larga historia de investigación (ver síntesis en Cantalejo y Espejo 2013). La primera referencia escrita controlada se debe a Pascual Madoz, en su importante obra titulada *Diccionario Geográfico y Estadístico de España*, que publicó en 1850.

Pese a que la cavidad era visitada por los primeros turistas atraídos por el Balneario de Carratraca, el patrimonio prehistórico no fue descrito hasta la visita que realizó Henri Breuil a Málaga en 1918. Acompañado del investigador malagueño Miguel Such, Breuil publica las primeras figuras grabadas y pintadas (Breuil 1921).

De este modo, el Arte Paleolítico de la Cueva de Ardales, se integra de manera general en las obras clásicas del paleolítico europeo (Obermaier 1925; Breuil 1952; Graziosi 1956; Leroi-Gourhan 1971). La aportación de Simeón Giménez (1964) es una traducción de la obra original de Breuil.

La Cueva de Ardales aparece en manuales y obras básicas de síntesis, a cargo de Francisco Jordá (1978) y Javier Fortea (1978). La investigadora Lya Dams publica una obra sobre la iconografía (Dams 1983).

En 1985, María del Mar Espejo y Pedro Cantalejo presentan un proyecto de recuperación y estudio de la cavidad (Espejo y Cantalejo 1987). En 1992, debidamente protegida y recuperada, la cueva reabre sus galerías al público, con un modelo conservacionista de visitas reguladas en el tiempo y la cantidad. En este año se publica la monografía *Cueva de Ardales. Su recuperación y estudio* (Ramos *et al.* 1992) en la que, aparte de una inflexión historiográfica, se aporta la primera investigación interdisciplinar de un equipo de entonces jóvenes investigadores, vinculados con el territorio y coordinados por el profesor Enrique Vallespí. En el equipo estaban: María del Mar Espejo, Pedro Cantalejo, José Ramos, y Emilio Martín (arqueología y arte rupestre), José Alcázar (antropología física), José A. Molina, Federico Ramírez y Antonio Vela (topografía científica), Juan José Durán (geología), Rainer Gründ y Derek C. Ford (geocronología y paleoclimas).

En 1990, el investigador José Luis Sanchidrián defiende su tesis doctoral, titulada *Arte prehistórico en Andalucía*, donde incluye algunas de las nuevas aportaciones de la Cueva de Ardales, publicadas en Sanchidrián (2001). Antes había publicado un artículo sobre la ocupación de *las Galerías Altas* (Sanchidrián *et al.* 1989).

Mientras tanto, el equipo de la Cueva de Ardales se consolida y publica numerosos trabajos de investigación, en congresos y monografías, hasta el cambio de siglo, que supone para el yacimiento la aplicación de nuevas tecnologías y la incorporación de nuevos investigadores que ampliarán el marco del conocimiento científico del yacimiento (Cantalejo *et al.* 2003, 2004, 2005, 2006; Cantalejo y Espejo 1998; Cantalejo, Espejo y Ramos 1997; Ramos y Cantalejo 2007, 2011; Ramos *et al.* 1998 a, 1998 b, 2002).

En el año 2002, el curso de la investigación de la Cueva de Ardales dará un nuevo giro. Al equipo original de Pedro Cantalejo, María del Mar Espejo, José Ramos y Juan José Durán, se unirán los investigadores Rafael Maura, Javier Medianero y Antonio Aranda que, durante cinco años, recopilarán mediante el empleo de imágenes digitalizadas, el repertorio artístico contenido en la cavidad (más de mil motivos), los materiales arqueológicos y las evidencias de frecuentación vinculados con las actividades prehistóricas subterráneas (Cantalejo *et al.* 2006).

Desde finales del 2007, la Cueva de Ardales se integra en un nuevo proyecto comarcal de gestión del Patrimonio Histórico y Natural, tras la creación de la Red Patrimonio Guadalteba que, en principio, acoge aquellos recursos patrimoniales que carecen de gestión para conseguir su integración en la oferta cultural de la Comarca de Guadalteba. Entre otros elementos activos, se incorporan a la gestión del patrimonio prehistórico: el Museo de la Prehistoria en Guadalteba (Ardales), la Cueva de Las Palomas (Teba) y la Necrópolis de Las Aguilillas (Campillos). Estas actividades han sido coordinadas por Pedro Cantalejo. Han participado activamente María del Mar Espejo, Lidia Cabello y Serafín Becerra. Desde esta institución territorial (Consortio Guadalteba) se promueve la investigación, la conservación y la valoración cultural de los yacimientos arqueológicos.

Gestación del proyecto

La vinculación a los estudios arqueológicos de las sociedades prehistóricas por parte de investigadores vinculados a la Universidad de Cádiz y el Consortio Guadalteba tiene ya cierto tiempo (Cantalejo *et al.* 2006). La necesidad de avanzar en los estudios geoarqueológicos, geocronológicos y la perspectiva de aplicar una investigación moderna interdisciplinar a la mejor conformación de la cueva y a sus manifestaciones artísticas, que

además afectará poco a la sedimentación del sitio, nos motivó a unir esfuerzos con el equipo del Neanderthal Museum.

Desde el año 2009, en el marco de varias visitas efectuadas por el profesor Dr. Gerd-Christian Weniger a la Universidad de Cádiz y a yacimientos del sur de la Península Ibérica, con el profesor José Ramos, hemos ido madurando la posibilidad de colaboraciones conjuntas entre investigadores de Neanderthal Museum, Universidad de Colonia, Universidad de Cádiz, Universidad de Málaga y Consorcio Guadalteba, para poder profundizar en el conocimiento de las sociedades cazadoras-recolectoras y tribales comunitarias neolíticas.

Con ese motivo se firmó un convenio de colaboración entre la Universidad de Cádiz, el Stiftung Neanderthal Museum, el Consorcio Guadalteba y el Grupo de Acción Local Guadalteba. Los objetivos generales de dicho convenio se centran en unir estrategias de interés común en el intercambio de investigadores, el intercambio de información, el desarrollo de investigaciones, promover conferencias, talleres y publicaciones en el campo de la investigación científica prehistórica en la Comarca de Guadalteba, especialmente en sus yacimientos prehistóricos.

Paralelamente, en 2011 se publica un primer trabajo multidisciplinar sobre los materiales de la Cueva de las Palomas en la revista *Quaternary International*, donde se muestra el potencial arqueopaleontológico del yacimiento (Medianero *et al.* 2011).

De este modo, el 5 de agosto de 2011 se solicitó a la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía permiso para desarrollar la *Actividad Arqueológica Puntual en la Cueva de Ardales (Málaga)*, Dicha solicitud se ha enmarcado en un programa general más amplio de investigación, titulado: *Aplicación de Nuevas tecnologías al conocimiento de yacimientos prehistóricos en la comarca de Guadalteba (Málaga)*.

La solicitud ha sido pedida con responsabilidad en la dirección por José Ramos (Universidad de Cádiz) y con la subdirección de Gerd-Christian Weniger (Neanderthal Museum). Se ha contado con la participación de numerosos investigadores pertenecientes a 16 instituciones científicas españolas, francesas y alemanas (universidades, centros de investigación, museos...), conformando un equipo de más de 50 investigadores de diversas especialidades: arqueología prehistórica, geología, estratigrafía, cristalografía y mineralogía, arqueometría, paleontología, antropología, arqueobotánica...

Con fecha 14 de septiembre de 2011 se recibió autorización para realizar los trabajos. Se ha abordado una primera campaña de trabajos entre los días 14 y 25 de septiembre 2011. Hemos contado con la colaboración en los trabajos de limpieza, apoyo logístico e inventario de la Escuela Taller Peñarrubia, promovida por el Consorcio Guadalteba y cofinanciada por el

Fondo Social Europeo y la Junta de Andalucía. Durante el otoño e invierno de 2012 se han efectuado diversas tareas de analíticas (estudios polínicos, de fauna, estudios arqueométricos y análisis de materias primas).

Una nueva campaña de campo se ha realizado entre los días 14 y 28 de marzo de 2012. Debido a la complejidad de los trabajos y el interés de los resultados que se iban obteniendo, hemos decidido solicitar una prórroga de la Actuación Arqueológica Puntual, el 8 de junio de 2012, a la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, que nos fue concedida. Así hemos desarrollado otra campaña de valoración y analítica en septiembre de 2012. Desde ese momento hemos podido completar los trabajos de laboratorio, que nos permiten presentar este resumen de los resultados obtenidos. Los diversos estudios están avanzados y en breve se presentará la memoria final.

Hay que indicar que estos trabajos se han desarrollado en paralelo a los de otra actuación arqueológica puntual en Sima del complejo kárstico las Palomas de Teba, con la responsabilidad en la dirección de Gerd-Christian Weniger y la subdirección de José Ramos, donde han participado los mismos investigadores del equipo de trabajo en Cueva de Ardales.

Conformación del equipo. Carácter interdisciplinar y colaboración institucional internacional

Esta actuación puntual que hemos desarrollado en Cueva de Ardales tiene un objetivo a corto plazo de cumplir lo solicitado inicialmente a la Junta de Andalucía, pero a medio y largo plazo el objetivo claro es poder conformar un proyecto de investigación más amplio, con un sentido interdisciplinar, de colaboración institucional y de aplicación de tecnologías modernas para los estudios de la arqueología del Pleistoceno y del Holoceno.

Se han realizado sondeos geoarqueológicos (aplicación de georradar) y estratigráficos además de exploración con cámara termográfica, en las zonas de las bocas de entrada de ambos yacimientos, con el objetivo de conocer la evolución física de las cavidades en su relación con los exteriores y los posibles usos de tales espacios por grupos humanos del Paleolítico Medio y Superior. La gran cantidad de muestras que se están analizando permitirán, en un futuro a medio plazo, conocer mejor las características de las poblaciones prehistóricas asentadas en la Comarca de Guadalteba.

Asimismo, la aplicación de nuevas tecnologías a las investigaciones actuales ha permitido caracterizar, geoquímica y cronológicamente, una serie de pinturas y grabados conservados en la cavidad, a través de aplicaciones de escáner láser y de análisis de

espectroscopía Raman, así como levantamientos microtopográficos a partir de escaneados de las paredes y soportes.

En esta actuación arqueológica puntual han participado investigadores de los siguientes centros: Fundación Stiftung Neanderthal Museum, Universidad de Cádiz, Universidad de Colonia, RWTH Aachen, Universidad de Málaga, Universidad de Alcalá de Henares, Universidad de Granada, Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social-Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, Universidad de Burgos, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Instituto Geológico y Minero de España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana de Burgos, Museo de Prehistoria y Paleontología de Orce, Universidad de Burdeos 1, Museo de Villamartín y Consorcio Guadalteba.

Se ha contado con el patrocinio económico de Fundación Stiftung Neanderthal Museum, CRC 806 Colonia, Universidad de Cádiz, Consorcio Guadalteba, Grupo de Acción Local Guadalteba, Gamesa Energía, Apartamentos Ardales, Hermanos Campano, Agroganadera Mesa S.L., GMP Montajes Eléctricos S.A. Estas instituciones y empresas han posibilitado los viajes, estancias y manutención de los investigadores en el desarrollo de los trabajos de campo y laboratorio.

Han participado en los trabajos de campo los siguientes investigadores según su especialidad:

- Dirección: José Ramos.
- Codirección: Gerd-Christian Weniger.
- Geografía y documentación cartográfica: Patricia Ledesma.
- Geomorfología y estratigrafía: Martin Kehl y Juan José Durán.
- Micromorfología: Martin Kehl.
- Aplicación de georradar y perforaciones mecánicas: Klaus Reicherter, Nicole Höbig, Marcel Bradtmöller, Tabea Schröder, Daniel Kayser, Felix Henselowky, Sebastian Kock.
- Dataciones: Janet Rethemeyer y Mathieu Duval.
- Medio ambiente exterior: Georg Bareth, Juliane Bending, Nora Tilly y Dirk Hoffmeister.
- Perforaciones lagunas inmediatas: Nicole Höbig, Klaus Reicherter, Martin Kehl y Gerd-Christian Weniger.
- Escaneado paneles arte: Andreas Pastoors.
- Arqueometría, Mineralogía y Petrología: Salvador Domínguez-Bella.
- Arqueometría. Espectroscopía Raman aplicada: Víctor Hernández, Susana Jorge y Cristina Capel.

- Antropología Física: Priscilla Bayle
- Arqueobotánica. Análisis de polen: Blanca Ruiz Zapata y María José Gil.
- Paleontología (fauna terrestre): Paul Palmqvist, José Antonio Riquelme, Bienvenido Martínez, María Patrocinio Espigares, Sergio Ros y Borja Figueirido.
- Trabajos arqueológicos de campo y estudio de los productos arqueológicos: José Ramos, Gerd-Christian Weniger, Andreas Pastoors, Joerg Linstädter, Pedro Cantalejo, Javier Medianero, Mar Espejo, Lidia Cabello, Serafín Becerra, Antonio Barrena, Antonio Cabral, Eduardo Vijande, Jesús Cantillo, José María Gutiérrez y Salvador-Domínguez-Bella.
- Trabajos espeleológicos: Antonio Aranda.

Resultados de la actividad arqueológica puntual en Cueva de Ardales 2011-2012

Exponemos sucintamente un balance de los resultados obtenidos en la campaña realizada en 2011 y 2012 en Cueva de Ardales. Hemos cumplido los objetivos indicados de obtener una amplia información científica, con la aplicación de nuevas tecnologías y causar el menor impacto posible al yacimiento.

Desde septiembre de 2011, se definieron las zonas de mayor interés arqueológico para entender la ocupación humana del yacimiento y las diversas frecuentaciones del mismo (Fig. 1 y 2), a través de microactuaciones en zonas no relacionadas con el Arte Rupestre conocido. El objetivo de estas actuaciones intenta profundizar en el conocimiento del comportamiento de las sociedades dentro del cavernamiento. Indicamos los resultados según las actividades programadas en la solicitud de los trabajos.



Lam. 3. Trabajos con Georradar en la zona de entrada exterior a la Cueva Ardales.

Primera actuación. Aplicación de georradar en el exterior de Cueva de Ardales (boca de entrada y su entorno). Segunda actuación en el exterior. Perforaciones mecánicas para la obtención de sedimentos.

En septiembre de 2011 hemos trabajado con un equipo de georradar (Lam. 3) y se han realizado perforaciones con cilindros de 05/100 cm para la obtención de sedimentos (Lam. 4).

Estas técnicas de geofísica se han realizado por un equipo de la Universidad RWTH de Aachen. Se ha utilizado un radar de penetración terrestre (GPR), cuyo objetivo ha sido

obtener un mejor conocimiento de la cavidad. El GPR es un método geofísico activo y no destructivo para investigaciones poco profundas (Conyers 2004; Neal 2004). Se basa en la propagación de ondas electromagnéticas. Durante la campaña de septiembre de 2011 se han utilizado 3 antenas con diferentes frecuencias de 100, 270 y 400 MHz. El procesamiento de los datos se realizó con un software REFLEXW ®. (versión 5.6 Sandmeier 2010) para filtrar y optimizar los perfiles del subsuelo 2D.

El estudio geofísico en Cueva de Ardales se ha realizado en 4 zonas del entorno de la cueva e inmediaciones.

La mayoría de los datos generados han sido de buena calidad, y van a aportar, una vez controlada toda la información, una propuesta de cómo es la morfología de la zona de entrada a la cavidad, muy transformada por las modificaciones antrópicas de los últimos 200 años.

En concreto se ha aplicado georradar y microperforaciones en las zonas exteriores de las entradas al complejo subterráneo, tanto en el aparcamiento actual, como en la presunta boca tapada que daría acceso a las denominadas Galerías Altas.

En las perforaciones realizadas en el aparcamiento de la cavidad se llegó a una profundidad de unos dos metros, a noventa centímetros se recuperaron carbones, que permitirán una datación cronológica y determinarán la cronología del sedimento acumulado en el exterior de la boca de acceso al yacimiento desde el siglo XIX a la actualidad.

En la zona de la boca tapada, vinculada con el acceso a las Galerías Altas, se realizaron trece perforaciones, algunas profundizaron hasta cinco metros. A 3'6 m, la perforación nº 11 recuperó un fragmento de cerámica lisa parecida a las estudiadas en el interior del yacimiento. Hasta 1,5 m se documenta un nivel superior de suelo marrón y de ahí hasta 5 m un nivel inferior de limos mixtos con clastos abundantes (Lam. 4 y Lam. 5).



Lam. 4. Sondeos con perforaciones mecánicas en el exterior de la Cueva de Ardales.



Lam. 5. Modelo de columna sedimentaria de los sondeos-perforaciones en la entrada exterior de Cueva de Ardales.

También se ha realizado la topografía completa de la zona de entrada a la cavidad, tanto en el exterior como en el interior de la misma, incluyendo un estudio del espacio donde se excavó y construyó la escalinata de entrada, realizada en el siglo XIX, que cortó los sedimentos y nos permite un fácil acceso a los mismos.

En marzo de 2012 han continuado estos trabajos. Se ha realizado:

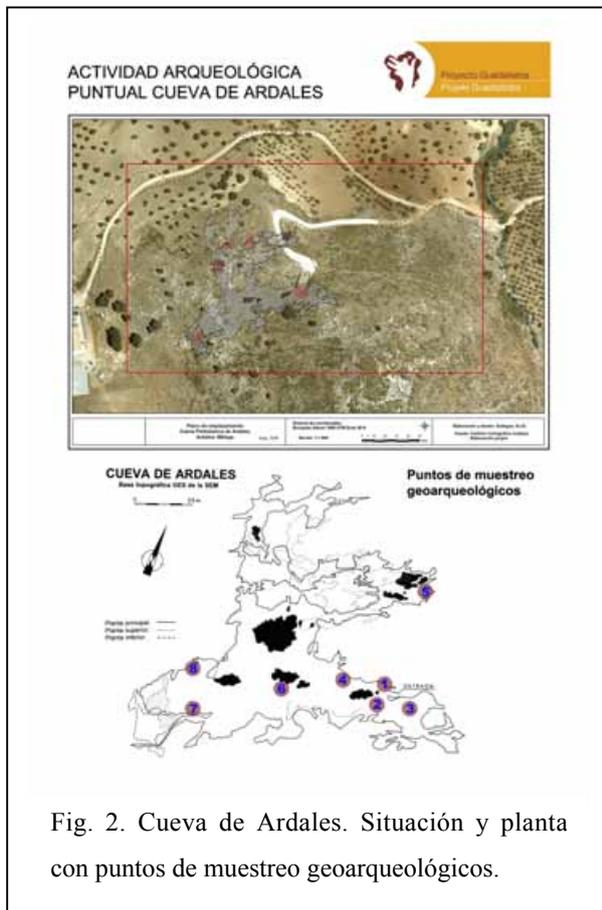


Fig. 2. Cueva de Ardales. Situación y planta con puntos de muestreo geoarqueológicos.

- Un barrido completo del cono de entrada, incluyendo techo y paredes, con un escáner láser.
- Trabajo con cámara térmica para detectar la estructura física y ubicación de la boca de entrada de las Galerías Altas.
- Se ha realizado un mosaico fotográfico aéreo del exterior de la zona de entrada actual, por medio de un cuadrocópter.
- Se han realizado mediciones con GPR en la pendiente-cono de la zona de entrada (Fig. 2 y 3).
- Se ha estudiado la evolución de la pendiente con la aplicación de la antena de 400 MHz. Con este equipo llegamos a una profundidad de penetración de hasta 4 m.

En el interior de la cavidad, en el cono de entrada (Fig. 1), se han realizado los microsondeos siguientes (Fig. 2 y 3).

Primera actuación en el interior de la Cueva de Ardales. Sondeo Zona 1

Situado en una zona próxima a la boca de entrada, en la cúspide del cono (Fig. 3). El corte de la antigua escalera dejó un pequeño perfil. Se han documentado 6 niveles sedimentológicos, con la obtención de 7 muestras de polen y presencia de fauna: *Oryctolagus cuniculus* y ave zancuda. El sedimento del perfil está tan concrecionado que no ha permitido regularizarlo.

Segunda actuación en el interior de la Cueva de Ardales. Sondeo Zona 2

Situado a media altura del cono de sedimentos (Fig. 2 y 3), se limpió un antiguo perfil dejado por la construcción de la escalera y el camino. Ha dado 8 niveles sedimentológicos (Lam. 6). El perfil, una vez limpio dejó al descubierto tres costras calcáreas con sedimentos entre ellas. La costra más alta es la superficie más reciente del cono, bajo ella se localiza un nivel de limo rojizo/marrón con algunas piedras angulosas. Se recuperó una pieza cerámica que indica, a priori, una cronología posneolítica para este primer paquete de sedimentos. Una segunda costra calcárea fue, en otro momento, una superficie más antigua del cono. Bajo ella, un nivel de limos rojos donde hay restos de fauna y pocas piezas de sílex. En la parte inferior del sedimento y encima de la tercera costra se recuperó un ejemplar de BN2G-buril de sílex, de tipo Paleolítico Superior. Una perforación de la tercera costra ha puesto en evidencia un nivel de limos rojos (no se ha sondeado).

Se han recuperado en este sondeo 24 productos arqueológicos, entre huesos, sílex y carbones, más una pieza de cerámica. Además, se han realizado: una columna sedimentológica, muestras de micromorfología y estudio polínico. La

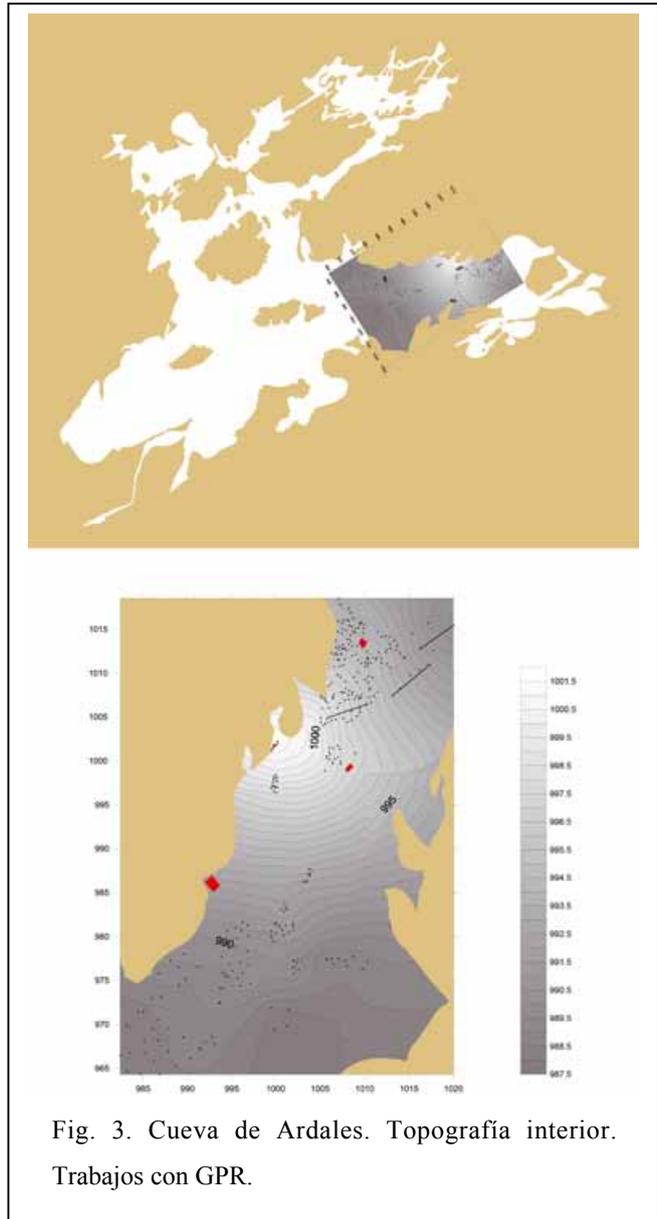
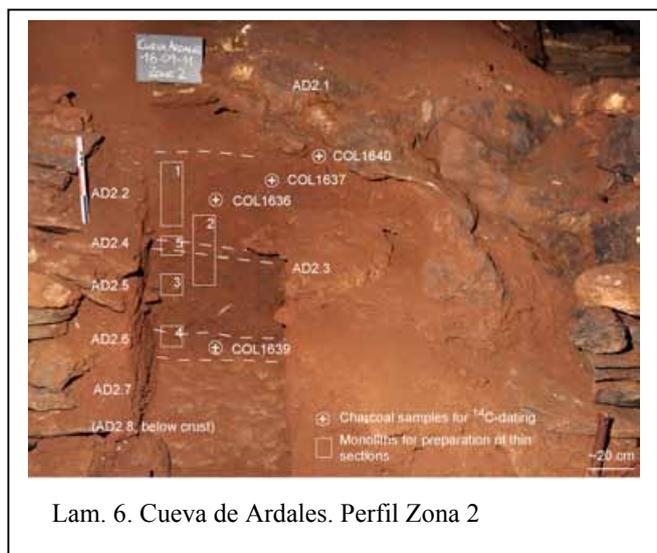


Fig. 3. Cueva de Ardales. Topografía interior. Trabajos con GPR.



Lam. 6. Cueva de Ardales. Perfil Zona 2

datación C14 bajo la primera costra es (COL 1636.1.1 -Muestra AD-2-11-667: 3885 + 36 BP). Y bajo la segunda costra es (COL 1639.11 -Muestra AD-211s.c.3: 15945 + 60 BP). Se han realizado también dataciones de U/Th de las costras para complementar la secuencia cronológica.

Tercera actuación en el interior de la Cueva de Ardales. Sondeo Zona 3

Situado bajo unos motivos rojos aplicados con los dedos, que forman parte de un gran panel de digitaciones paleolíticas, en la costra superficial, rota de antiguo, se sondeó un metro cuadrado y treinta y cinco centímetros de profundidad en los sedimentos. Se han localizado 5 niveles sedimentológicos, bajo una costra calcárea. Se han recuperado algunos fragmentos de huesos y carbones. Asimismo, se han tomado muestras de sedimentos y de micromorfología del perfil. Se ha realizado el muestreo polínico. Hay presencia de fauna, concretamente *Felis silvestris* y de *Oryctolagus cuniculus*. Hay dos dataciones de interés de esta zona: COL 16343.1.1 –Muestra AD-3-11-22: 51914 ± 2324 BP y COL1644.1.1R –Muestra AD-3-11-200: 53071 ± 2676 BP. También se han realizado dataciones de U/Th de la costra superior.

Cuarta actuación en el interior de Cueva de Ardales. Sondeo Zona 4

Situado en la base del cono de sedimentos, al final de la escalinata que permite llegar hasta la Sala de las Estrellas. Se sondeó una superficie de un metro por cincuenta centímetros, entre bloques situados en posición original. Bajo una capa de material revuelto por los constructores de la escalera, se encontraron tres niveles sedimentológicos. El primero con arcilla amarilla de escaso espesor que seguía bajo los bloques. Bajo este escaso nivel otro de limos de color rojizo/marrón donde se hallaron fragmentos de fauna y algunos productos de sílex. En la parte baja hay otro nivel de limos de color marrón con muchas piedras. Se han recuperado carbones en los tres niveles y 19 vestigios arqueológicos.

Son de gran interés los sedimentos quemados y con acumulación de carbones junto a los bloques, porque pudieran indicar la presencia de los restos de un hogar. Se han tomado muestras sedimentológicas, micromorfología de perfiles y pólenes. Se han documentado fragmentos óseos de *Homo sp.*, *Lynx pardina spelaea*, *Equus ferus*, *Equus sp.*, *Cervus elaphus*, *Cervus sp.*, *Capra pyrenaica*, *Oryctolagus cuniculus*, Aves indet. y Chelonia indet.

De las muestras de microperfiles se ha realizado en el laboratorio un análisis de alta resolución para observar más claramente el contexto singular de la zona de combustión.

Queremos mostrar nuestra satisfacción por los resultados obtenidos, aportando más adelante en el presente trabajo, avances detenidos de algunos resultados. Está en proceso de

realización la unificación de los datos de los perfiles obtenidos en los cuatro microsondeos y se ha aplicado un escaneado láser tipo Lidar para crear un modelo topográfico en 3D del cono.

En síntesis podemos indicar que se han detectado, a partir del cono de entrada y más al interior de la cueva, algunas superficies y niveles de ocupación pertenecientes a las sociedades paleolíticas y neolíticas bien conservadas, unas encima del suelo actual y otras bajo costras calcáreas, concretando la presencia de productos arqueológicos en posición original y obteniendo un primer esbozo de cronosecuencia de la Historia natural y de las ocupaciones en la Cueva de Ardales.

Quinta actuación en el interior de la Cueva de Ardales. Toma de muestras en un depósito funerario en superficie (punto 5 del plano).

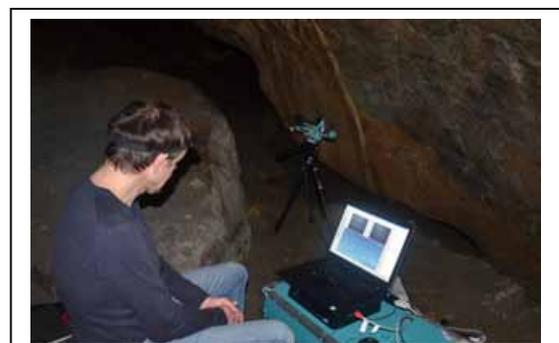
Situado en la Gran Sala, entre grandes bloques (Fig. 2). Se ha muestreado un fragmento de mandíbula humana en superficie que ha sido analizado en laboratorio para obtención de información antropológica y determinar su encuadre cronológico.

Sexta actuación en el interior de la Cueva de Ardales. Toma de muestra de un resto óseo concrecionado (punto 6 del plano)

Situado en la zona de los Laberintos (Fig. 2), al fondo de un depósito de agua. Se muestrea un fragmento de hueso largo, adherido al suelo por las concreciones que ha sido analizado en su parte física y cronológica.

Séptima y octava actuaciones en el interior de la Cueva de Ardales: escaneado superficial en paneles con grabados rupestres (punto 7 del plano): escaneado HighSpex y estudios arqueométricos de una pared con restos de pinturas rupestres (punto 8 del plano)

En marzo de 2012 se ha realizado un escaneado tipo HighSpex y escáner superficial (Se trata de smartSCAN3D de la casa Breuckmann, Deutschland, de las dos paredes con Arte Rupestre Paleolítico, previstos como puntos 7 y 8 de la solicitud. Se ha podido obtener una microtopografía de la morfología del soporte y de las grafías realizadas (Lam. 7a), tanto por medio del grabado, como por aplicación de pigmentos.



Lam. 7a. Cueva de Ardales. Trabajos con Scanner para documentación de arte.

Los datos han permitido obtener una información considerable de los motivos artísticos documentados en Ardales. Representa un gran salto cualitativo en la documentación de los estudios artísticos en Cueva de Ardales. Andreas Pastoors ha tenido la responsabilidad de estas tareas.

Avance a los estudios analíticos obtenidos de las actuaciones de 2011 y 2012 en Cueva de Ardales

Las actuaciones desarrolladas hasta el presente han dado una primera visión de la estructura del cono de sedimentos de la entrada. De momento se han detectado tres fases húmedas en la historia de la cavidad que dieron lugar a las tres costras localizadas. Al menos hay una costra perteneciente al Holoceno y otra costra al Paleolítico Superior final. La datación de la tercera costra puede ser más antigua, quizás vinculada a la época de ocupación de grupos sociales neandertales en la cavidad, sincrónicos a la tecnología obtenida en la zona exterior de Cucarra.

Las evidencias arqueológicas, pese a que el volumen de sondeos ha sido mínimo, son suficientes para un primer acercamiento a la evolución del cono de sedimentos.

Los análisis todavía son preliminares, pero en su estudio completo revelarán la importancia de los restos óseos, líticos y carbones, aportando una nueva visión de esta zona de la cavidad que unía el exterior con las grandes salas y galerías interiores oscuras, donde se sitúa la mayor parte de manifestaciones artísticas grabadas y pintadas de la cavidad.

En este sentido hemos comenzado a aplicar la metodología utilizada por Pastoors y Weniger (2011) para comprender la ubicación de objetos y productos en una lectura integral microespacial de los registros arqueológicos documentados en la cavidad, que permite inferir gran información de las ocupaciones, movimientos y estrategias de organizar el hábitat y las actividades sociales, productivas e ideológicas en el interior de Cueva de Ardales.

Aportamos un avance a los estudios analíticos realizados.

Estudio sedimentológico. Micromorfología de suelos. Estratigrafía

Se ha realizado un completo estudio de micromorfología de suelos y de sedimentología de cada una de las zonas sondeadas (Lam. 6) por Martin Kehl. En la memoria definitiva presentamos los resultados de diversas analíticas sedimentarias y geoquímicas. En los apartados previos de los sondeos hemos indicado sucintamente los niveles documentados.

Dataciones C14 y AMS de algunos productos orgánicos

Presentamos resultados de muestras de carbón-C14 realizadas en la Universidad de Colonia, en el Centre for Accelerator Mass Spectrometry. Han sido realizadas con la responsabilidad del Dr. Janet Rethemeyer (Institut für Geologie und Mineralogie, Universität Köln). Corresponden a las muestras del laboratorio de COL1634-1644. Las muestras indican las zonas correspondientes tras la sigla: AD-2..., AD-3..., AD-4...

Las muestras se han trabajado por defecto con el ácido y álcali (AAA) para eliminar el carbono inorgánico y ácidos húmicos (método:<http://dx.doi.org/10.1016/j.nimb.2012.02.012>).

Los resultados se presentan en la tabla adjunta -Datos de 14C según (Reimer *et al.* 2004, 2009) y las edades convencionales BP según (Stuiver y Polach 1977).

COL #	Sample ID	F ¹⁴ C	+/-	Conv. Age (yrs BP)	+/-	¹³ C* (‰)	C weight (mg)	Pre-treatment ^o
1634.1.1	ARD-21	1.691	0.007	>modern		-25.9	1.00	Short AAA
1635.1.1	ARD-22	0.985	0.004	119	35	-27.3	1.00	Short AAA
1636.1.1	AD-2-11-667	0.617	0.003	3885	36	-27.8	1.00	AAA
1637.1.1	AD-2-11-787	0.637	0.003	3621	35	-27.1	0.99	AAA
1639.1.1	AD-2-11 s.c.3?	0.137	0.001	15945	60	-29.1	1.00	Short AAA
1640.1.1	AD-2-11 d.u.c.1	0.629	0.003	3718	40	-28.3	1.00	AAA
1641.1.1	AD-4-11-2212	0.627	0.003	3747	40	-28.3	1.00	AAA
1642.1.1	AD-4-11-2213	0.630	0.003	3715	40	-28.5	1.00	AAA
1643.1.1	AD-3-11-2258	0.002	0.001	51914	2324	-26.6	1.00	Short AAA
1644.1.1	AD-3-11-2005	0.001	0.001	53071	2676	-23.2	0.99	AAA
2011.1.1	AD-3-2252	0.500	0.0030	5562	48	-29.8	0.65	Coll. Extr.

*measured with AMS, not comparable to stable isotope ratio-MS measurement due to different isotopic fractionation. ^oAAA: acid-alkali-acid extraction. Coll. Extr.: Extraction of collagen. For methods see <http://dx.doi.org/10.1016/j.nimb.2012.02.012>.

Presentamos en la Fig. 4 la lista de dataciones y su representación gráfica, indicando los métodos y referencias internacionales.

Datos polínicos de la cueva de Ardales

Se ha realizado un análisis polínico en la denominada Zona 3, constituido por dos secuencias, la AD3 y AD3M, con una potencia de 120 cm y de 25 cm respectivamente. En dicha secuencia se han

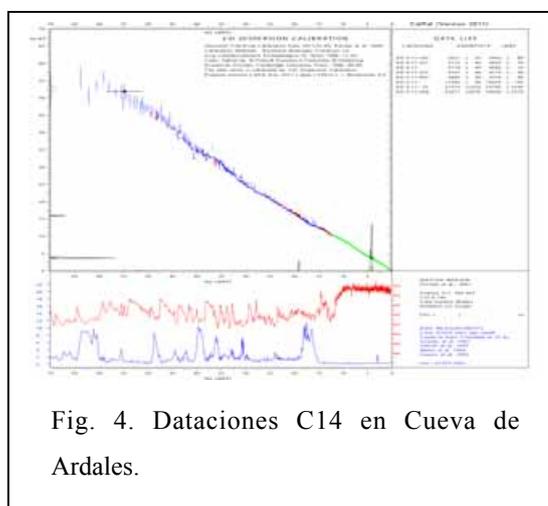


Fig. 4. Dataciones C14 en Cueva de Ardales.

identificado un total de 28 taxones, de los que nueve son arbóreos, tres arbustivos y 16 herbáceos, junto a esporas monoletas y triletas y 2 Microfósiles no Polínicos (*Arcella* o tipo 352, indicador de condiciones oligotróficas y *Alternaria* de carácter cosmopolita).

En cuanto a la composición del perfil, en el grupo arbóreo dominan tanto *Quercus* tipo caducifolio como *Quercus* tipo perennifolio, acompañados de *Pinus* y *Juniperus* y con porcentajes menos relevantes por, *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, *Juglans* y *Olea*. El grupo arbustivo, poco significativo, lo conforman Ericaceae, Rosaceae y puntualmente Cistaceae. En cuanto al grupo herbáceo destacan las presencias de Poaceae y Asteraceae tubuliflorae, junto a Chenopodiaceae, *Artemisia* y *Plantago* y más puntualmente se encuentran Asteraceae liguliflorae, *Rumex*, *Urtica* *Ephedra*, Boraginaceae, Fabaceae, Laminaceae, entre otros. De esta composición se infiere la instalación de unas condiciones de carácter mediterráneo, con fluctuaciones en la tasa de humedad.

Su distribución y comportamiento a lo largo de la secuencia, han permitido definir dos grandes unidades: la inferior, dominada por la vegetación herbácea, de cuya composición, fundamentalmente Poaceae, Asteraceae y Chenopodiaceae, se infieren unas condiciones de tipo estepario, cálidas y secas. Estas condiciones no son excesivamente severas, habida cuenta de la persistencia de los taxones termófilos (*Quercus*) en la misma. La unidad superior, se caracteriza por el dominio de los bosques, que llegan a alcanzar hasta un 60% del total de la vegetación; el dominio de ambos tipos de *Quercus*, es indicativo de la instalación de unas condiciones templado-cálidas y con una mayor tasa de humedad. Esta mejora en las condiciones climáticas, a techo de la secuencia, favorece el desarrollo de taxones como *Olea*, Fabaceae, *Corylus* y *Juglans*, entre otros. El tránsito entre ambas queda marcado por el desarrollo de una fase algo más fresca que la fase superior y más húmeda que la fase inferior.

Pese a la detección de *Plantago*, *Rumex* y *Urtica*, de fuerte afinidad nitrófila, no se han detectado en la secuencia signos claros de antropización; ello podría ser debido a una baja demografía de las poblaciones en la zona.

Los estudios polínicos han sido realizados por Blanca Ruiz y María José Gil.

Fauna terrestre

Durante el mes de junio de 2012 se analizaron las colecciones de restos óseos procedentes de los yacimientos de la Cueva de Ardales. Se realizó una selección de los restos identificables, clasificándolos sistemáticamente, midiendo y fotografiando los más relevantes. La lista faunística determinada a partir de este estudio incluye las siguientes especies: *Lynx pardina spelaea*, *Felis silvestris*, *Equus ferus*, *Cervus elaphus*, *Capra pyrenaica*, *Oryctolagus*

cuniculus, *Ave* indet., *Chelonia* indet. (cf. *Testudo*). También se ha determinado la presencia de restos óseos atribuidos a *Homo* sp. Esta asociación faunística es común en los yacimientos en cueva del Pleistoceno superior en la Península Ibérica.

La presencia de las especies de carnívoros en la cavidad podría estar motivada por su empleo durante periodos de tiempo más o menos largos como madriguera, como indica la presencia de algún individuo infantil de lince, que pudo morir en el interior de la misma o caer a su interior por algún hueco o fisura. La presencia de restos de conejo en el interior de la cavidad también puede explicarse por la acumulación de sus restos por parte de estos pequeños carnívoros. Por el momento no se ha determinado acción antrópica en el material óseo de conejo.

La presencia en la gruta de especies de mamíferos de tamaño mediano (ciervo, cabra montés) y grande (caballo) parece responder más a una acción antrópica de caza de estos animales y su posterior transporte a la cavidad, en cuanto campamento estacional de estos grupos humanos, bien como cadáveres completos o bien transportando porciones anatómicas seleccionadas de estos animales, como las extremidades, tras haber sido despiezados en el lugar de su captura. Para decantarnos por una u otra interpretación se precisará avanzar en la excavación y disponer de más especímenes, que permitan efectuar cálculos de números mínimos de individuos y de unidades animales (porciones anatómicas).

Los estudios faunísticos han sido realizados por Paul Palmqvist, José Antonio Riquelme, Bienvenido Martínez-Navarro, Sergio Ros-Montoya y María Patrocinio Espigares.

Estudios arqueomineralógicos y geoarqueológicos

Los estudios geoarqueológicos y arqueométricos desarrollados en esta actuación puntual se implican en los análisis que viene realizando en los últimos 13 años, Salvador Domínguez-Bella, desde el Departamento de Ciencias de la Tierra y la UGEA-PHAM de la Universidad de Cádiz.

Así se han realizado diferentes analíticas sobre las industrias líticas de la Prehistoria de la comarca de Guadalteba (Domínguez-Bella *et al.* 2001, 2002). Estos estudios analíticos han ido acompañados de diferentes muestreos geológicos y trabajo de campo en la comarca, al objeto de establecer cuáles han sido las principales áreas fuente geológicas de estas materias primas minerales, actualmente objeto de las Tesis Doctorales de Serafín Becerra y Lidia Cabello. Junto a los mencionados investigadores han colaborado en estas tareas José Ramos, Pedro Cantalejo, Mar Espejo, Javier Medianero y Antonio Cabral.

Además del trabajo puramente geoarqueológico de prospección de campo y dentro de los yacimientos al aire libre, se vienen estudiando los materiales de las colecciones museísticas de la zona, mediante diferentes técnicas arqueométricas, básicamente de tipo no destructivo. De ellas se pueden destacar la estereomicroscopía, la difracción de rayos X directa sobre la muestra, la espectroscopía por fluorescencia de rayos X y la medida de susceptibilidad magnética de la roca. En algunos casos se han realizado análisis mediante microscopía electrónica de barrido ambiental ESEM, con análisis EDX acoplado y en la actualidad se ha comenzado el análisis químico directo con microFRX portátil. Todas las analíticas se han realizado en los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Cádiz (SCCYT), la Unidad de Geoarqueología y Arqueometría Aplicadas al Patrimonio Histórico-artístico y Monumental (UGEA-PHAM) y el Departamento de Ciencias de la Tierra de la UCA.

Además de las anteriores técnicas, resulta imprescindible en estos estudios, un examen de las muestras mediante microscopía óptica de luz polarizada, de las muestras geológicas y si es posible en una selección de materiales arqueológicos, como pueden ser los desechos de talla, en cualquier caso, con una mínima invasión de los mismos. Esta técnica geológica es realmente fundamental a la hora de poder discriminar de qué tipo de materia prima mineral se trata, su composición mineralógica, especialmente en fases minoritarias, no visibles mediante otras técnicas analíticas en la mayoría de los casos, su ambiente de formación, contenido en fósiles, edad geológica, fenómenos de alteración, textura, etc.

Un adecuado estudio geológico de la región, tipos de afloramientos de rocas y/o minerales, carácter primario o secundario de los depósitos, situación geográfica y topográfica, posibilidades de extracción o minería, etc., son fundamentales a la hora de discriminar cuales fueron las materias primas utilizadas por las sociedades humanas prehistóricas.

La aplicación de nuevas tecnologías y equipos analíticos de última generación, como la microFRX o la FRX portátil, de los que disponen los SCCYT de la UCA desde finales de 2013, en estudios de materiales arqueológicos de la Comarca de Guadalteba, dentro del proyecto de cooperación entre diferentes organismos internacionales hispano-alemanes, ha permitido abordar nuevas analíticas de materiales arqueológicos, incluso *in situ*, tales como el estudio de pigmentos, en el arte prehistórico de la Cueva de Ardales y de la Comarca de Guadalteba o las lámparas prehistóricas de dicha cueva.

Estudios arqueométricos Raman

Como se ha indicado en la actuación realizada en paralelo a ésta en Sima de las Palomas (Teba) la Unidad de Espectroscopía Vibracional de los Servicios Centrales de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Málaga ha adquirido un espectrómetro Raman portátil de buena calidad y equipado con una fibra óptica flexible que permite realizar estudios Raman de campo. El equipo cuenta ya con la experiencia de trabajos con tecnología lítica tallada de productos de la comarca de Guadalteba (Hernández *et al.* 2012; Capel *et al.* 2012).

Además, el poder disponer de ese equipo Raman portátil ha facilitado el estudio científico *in situ* de “objetos arqueológicos” que de otra forma hubiera sido inabordable, y en particular en lo que respecta a las numerosas manifestaciones de arte rupestre existentes en la Cueva de Ardales (Lam. 7b), o el poder complementar los estudios microbiológicos que se vienen realizando



Lam 7b. Cueva de Ardales. Trabajos con Raman portátil.

desde hace años en la cueva de Ardales, en relación a distintos tipos de colonias de hongos y bacterias que se han documentado en su interior, y el efecto de biodegradación de espeleotemas o incluso de las propias pinturas rupestres que esa colonización bacteriana pudiese ocasionar en determinadas zonas de la cueva de Ardales (Stomeo, *et al.* 2008, 2009; Porca *et al.* 2011).

Así mismo, durante la actuación puntual autorizada en la Cueva de Ardales hemos iniciado un estudio arqueométrico Raman de unas piezas muy singulares, de las que no tenemos constancia en la bibliografía científica que se haya publicado nada hasta la fecha. Se trata en concreto de cierto número de lámparas prehistóricas (Jorge *et al.* 2012), tanto fijas como portátiles, que se habían documentando en varias zonas absolutamente oscuras de la cueva, y en particular en zonas cercanas a paredes donde existían manifestaciones de arte rupestre. Así como en zonas de paso obligado, pero de difícil tránsito, entre las galerías más centrales de la cueva. Dicho estudio Raman preliminar, tanto de alguna de las lámparas prehistóricas móviles de menor tamaño, como de muestras de cenizas y restos de combustión extraídas de varias de las lámparas fijas, habrían puesto de manifiesto que los componentes mayoritarios, como no cabía esperar fuese de otra forma, eran carbón y calcita, al estar fabricadas las lámparas fijas a partir de fragmentos apicales de estalagmitas que se habrían

segregado de un golpe seco, al objeto de usar como lámpara la oquedad resultante. Sin embargo, en alguna de las lámparas móviles de menor tamaño analizadas hasta la fecha también se evidenció la presencia de algún fosfato, de origen aún incierto, pero que podría haber resultado de la reacción de la murcielaguina con la calcita.

No obstante, estamos a la espera de los resultados de los muestreos realizados con el analizador Raman portátil a las lámparas fijas y soportes del Arte Rupestre Paleolítico, incluyendo restos de pigmentos y manchas carbonosas. El objetivo es recabar información sobre la materia prima usada como combustible y la composición de los pigmentos usados para realizar los motivos pictóricos.

Tecnología lítica tallada

Se han estudiado dos series líticas:

Productos procedentes de la entrada de Cueva de Ardales, de la zona conocida como Cucarra. En los trabajos de prospección geofísica y de perforaciones, se han controlado productos líticos tallados, que unidos a los que se conocían de este entorno permiten una definición clara en el marco de tecnología de modo 3-Musteriense. La mayoría de las materias primas utilizadas son de naturaleza silícea, dominadas por los sílex masivos, de colores crema, gris o amarillento, algo patinados. Hay también presencia de sílex poroso de tonos claros.



Lam. 8. Cucarra. Producto lítico tallado retocado. BNG.Raeder.

El análisis tecnológico muestra la presencia de ejemplares de BN1G-Núcleos, de tipo centrípeto multipolar y bipolar. Hay BP-Lascas de varios tipos, con ejemplares de gran calidad técnica levallois, con talones facetados. Hay también BP de tipo interno. Entre los productos retocados se han documentado BN2G-Raederas, con retoques simples, directos e inversos, profundos (Lam. 8), así como ejemplares de muescas y denticulados.

Entre los productos líticos documentados en el sondeo tenemos:

En sondeo de Zona 2, se han documentado varios ejemplares de BP-LE-Lascas y láminas de técnica levallois y un ejemplar de BN2G-B11-Buril sobre plano en sílex gris con pátina blanca, sobre lasca laminar (Laplace 1972). Son productos muy característicos de

tecnología de modo 4, de tipo Paleolítico Superior que cuadran bien con las cronologías obtenidas entre las costras.

En sondeos de zonas 3 y 4 hay también productos líticos tallados, con ejemplares de BP-Internas y de buena calidad técnica.

Antropología física

Los registros óseos humanos documentados en Sondeos de la Zona 2 (fragmentos de cráneo), y los documentados sobre la costra en la Zona 6 (maxilar) representan dos individuos adultos cuyo sexo no se puede determinar. El intento de datar la pieza de la Zona 6 falló por falta de carbono suficiente.

Perforaciones en las lagunas inmediatas

Hemos de indicar que en paralelo a estos trabajos en Cueva de Ardales se han realizado muestreos en las lagunas de Campillos. Se solicitó autorización a la Consejería de Medio Ambiente de Málaga de la Junta de Andalucía. Fue aprobada con fecha 9 de marzo de 2012. Se ha realizado una campaña de sondeos en las Lagunas Dulce, Capacete, Salada de Campillos y Fuentepiedra, en marzo de 2012 con la responsabilidad de Gerd-Christian Weniger, Klaus Reicherter, Martin Kehl y Nicole Höbig.

Se han obtenido interesantes resultados de tipo sedimentológico, granulométrico, geoquímicos, de polen e indicadores paleoclimáticos, que completan los resultados medioambientales del Pleistoceno y Holoceno en la región y ofrecen un complemento de interés a los datos obtenidos en Cueva de Ardales y Sima de Palomas.

Valoración interdisciplinar y perspectivas de estudio para un proyecto general de investigación

Cueva de Ardales es un yacimiento emblemático para el conocimiento de las sociedades cazadoras-recolectoras del sur de la Península Ibérica. Su larga historia de investigación, la participación inicial de destacados investigadores y su continua referencia en los estudios de arte avalan esta valoración e interés.

Con esta actuación arqueológica puntual hemos comenzado una nueva etapa con la realización de trabajos de tipo interdisciplinar por parte de un equipo hispano-alemán. Así los análisis de georradar y las perforaciones nos han permitido conocer mejor la morfología exterior, muy antropizada desde mediados del siglo XIX para facilitar el acceso; así como

conocer por primera vez, la zona de entrada exterior a las llamadas “Galerías Altas”. En el interior conocemos mejor la conformación de los sedimentos en el cono de entrada. Los sondeos realizados en 4 zonas han ofrecido un nuevo cuadro cronoestratigráfico, sedimentológico, con aportación de datos polínicos, de fauna y de tecnología lítica.

Se comprueba la presencia de tres costras calcáreas, una holocena y dos pleistocenas.

La costra holocena evidencia cronologías y productos típicos cerámicos neolíticos. La datación C14 bajo la primera costra (COL 1636.1.1-Muestra AD-2-11-667: $3885 \pm 36 - 4310 \pm 80$ calBP), es enmarcable en registros conocidos de la ocupación de la cavidad por sociedades posneolíticas.

La datación bajo la segunda costra (COL 1639.11 -Muestra AD-211s.c.3: 15945 ± 60 BP: 19030 calBP) va asociada a tecnología lítica de tipo Paleolítico Superior-modo 4, con láminas, lascas y un buril. Se han documentado también registros antropológicos pertenecientes a grupos humanos vinculados a *Homo sapiens sapiens*.

Las dataciones de dos carbones bajo la costra en la zona 3 (COL 16343.1.1 –Muestra AD-3-11-22: 51914 ± 2324 BP (54760 ± 3540 calBP)) y (COL1644.1.1R –Muestra AD-3-11-200: 53071 ± 2676 (54950 ± 3510 calBP)) indican una cronología del Pleistoceno Superior Medio. La datación de un hueso de *Felis silvestris* del mismo perfil ofrece una cronología más reciente (COL 2011.1.1 – Muestra AD-3-2252: 5562 ± 48 BP). Por eso un análisis más profundo de la Zona 3 es imprescindible para comprobar la hipótesis de relacionar ocupaciones en Cueva de Ardales con la tecnología lítica documentada en Cucarra, en la zona inmediata exterior de la cavidad. Allí se ha documentado la presencia de BN1G de tipo centrípetos multipolares, de BP, de tipos levallois y BN2G-Raederas, muescas y denticulados. Esta tecnología es típica de modo 3, y característica de la empleada por sociedades neandertales. De este modo se confirmaría la ocupación sincrónica de Cueva de Ardales con Sima del Complejo de las Palomas en momentos de grupos sociales con tecnología de modo 3.

Se están completando los estudios de tecnología lítica con análisis petrológicos y de materias primas y hemos comenzado una nueva línea de trabajos arqueométricos con tecnología Raman.

Se han obtenido interesantes resultados del estudio preliminar de la fauna, con presencia de: *Lynx pardina spelaea*, *Felis silvestris*, *Equus ferus*, *Cervus elaphus*, *Capra pyrenaica*, *Oryctolagus cuniculus*, Ave indet., Chelonia indet. (cf. *Testudo*).

Y se han realizado estudios polínicos, con la identificación de un total de 28 taxones, de los que 9 son arbóreos, 3 arbustivos y 16 herbáceos, junto a esporas monoletas y triletas,

que infieren la instalación de unas condiciones de carácter mediterráneo, con fluctuaciones en la tasa de humedad. Esta nueva información paleoecológica se complementa con los sondeos geoarqueológicos realizados en paralelo a estos estudios, en las lagunas inmediatas.

Además hemos realizado una aplicación novedosa de distintas técnicas de escaneado al arte rupestre paleolítico que está ofreciendo una gran calidad en la reproducción y permite definir mejor las manifestaciones y motivos grabados. También se han hecho aplicaciones en el Museo de Ardales a productos arqueológicos, con alto grado de resolución y calidad.

La metodología microespacial de ubicación de objetos (Pastoors y Weniger 2011) permite avanzar en el conocimiento del comportamiento social dentro de la cavidad, tanto para actividades productivas y de vida cotidiana, como para las manifestaciones ideológicas de conformación y preparación de los motivos artísticos. En este sentido los estudios en marcha sobre lámparas prehistóricas ofrecen gran interés.

Todos estos datos ayudarán a avanzar en el conocimiento territorial, de la secuencia y de los modos de vida de las comunidades que frecuentaron la propia Cueva de Ardales y los territorios inmediatos (Ramos 1994; Ramos y Durán 1998; Barroso y De Lumley 2006; Barroso *et al.* 2011; Cortés 2007; Cortés *et al.* 2011).

Los resultados obtenidos al finalizar la memoria científica de estos trabajos nos animan a plantear un proyecto general de investigación en la zona, para avanzar en el conocimiento de las sociedades cazadoras-recolectoras paleolíticas y tribales comunitarias neolíticas del sur de la Península Ibérica, y conocer así mejor su cronología, tecnología y modos de vida, vinculados con la movilidad y frecuentaciones de estas sociedades en los territorios inmediatos a Cueva de Ardales.

Bibliografía

BARROSO, C. y DE LUMLEY, H., dir. (2006): *La Grotte du Boquete de Zafarraya. Málaga, Andalousie*. Sevilla, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía.

BARROSO, C. *et al.* (2011): “The Cueva del Angel (Lucena, Spain): An Acheulean hunters habitat in the South of the Iberian Peninsula”. *Quaternary International* 243: 105-126.

BREUIL, H. (1921): “Nouvelles cavernes ornées paléolithiques dans la province de Málaga”, *L'Anthropologie* 31: 239-253.

BREUIL, H. (1952): *Quatre cents siècles d'art pariétal. Les cavernes ornées de l'âge du renne*. Paris, Editions Max Fourny Art et Industrie.

- CANTALEJO, P. y ESPEJO, M. M. (1998): “Arte Rupestre Paleolítico del sur peninsular. Consideraciones sobre los ciclos artísticos de los grandes santuarios y sus territorios de influencia”. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* I: 77-96.
- CANTALEJO, P. y ESPEJO, M. (2013): “Cueva de Ardales (Málaga, España). Patrimonio prehistórico en el Sur de la Península Ibérica”, en A. Pastoors y B. Auffermann (eds.), *Pleistocene foragers on the Iberian Peninsula: Their culture and environment. Festschrift in honour of Gerd-Christian Weniger for his sixtieth birthday*: 243-260. Mettmann, Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museums 7.
- CANTALEJO, P., ESPEJO, M. M. y RAMOS, J. (1997): *Cueva de Ardales. Guía del legado histórico y social*. Málaga, Ayuntamiento de Ardales.
- CANTALEJO, P., MAURA, R., ESPEJO, M. M., RAMOS, J., MEDIANERO, J. y ARANDA, A., MORA, J., BECERRA, M. y CASTAÑEDA, V. (2003): “La Cueva de Ardales. Primeras agregaciones gráficas paleolíticas en la Sala de las Estrellas”. *Mainake* XXV: 231-248.
- CANTALEJO, P., MAURA, R., ESPEJO, M. M., RAMOS, J., MEDIANERO, J. y ARANDA, A. (2004): “Configuración gráfica inicial en la Cueva de Ardales (Málaga)”, en *Congreso de arte rupestre en la España Mediterránea*: 285-297. Alicante.
- CANTALEJO, P., MAURA, R., ESPEJO, M. M., RAMOS, J., MEDIANERO, J. y ARANDA, A. (2005): “Evidencias de frecuentación prehistórica registradas en la cueva de Ardales (Málaga)”, en *Actas del IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuenca mediterránea durante el Paleolítico Superior*: 352-364. Málaga, Fundación Cueva de Nerja.
- CANTALEJO, P., MAURA, R., ESPEJO, M. M., RAMOS, J., MEDIANERO, J. y ARANDA, A. (2006): *La Cueva de Ardales: Arte prehistórico y ocupación en el Paleolítico Superior*. Málaga, CEDMA Diputación de Málaga.
- CAPEL FERRÓN, C., LEÓN REINA, L., JORGE VILLAR, S., COMPAÑA, J. M., GARCÍA ARANDA, M. A., LÓPEZ NAVARRETE, J. T., HERNÁNDEZ, V., MEDIANERO, F. J., RAMOS, J., WENIGER, G. C., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., LINSTÄDTER, J., CANTALEJO, P., ESPEJO, M. M. y DURÁN VALSERO, J. J. (2012): “Raman spectroscopy analysis of Paleolithic stone tools found in the “Las Palomas de Teba” and “Ardales” caves (Guadalteba county, Málaga, Spain), Córdoba, *VII Ibérico de Espectroscopía*.
- CONYERS, L.B. (2004): *Ground-Penetrating Radar for Archeology*. Walnut Creek. Altamira Press.

CORTÉS, M. (2007): *Cueva de Bajondillo (Torremolinos). Secuencia cronocultural y paleoambiental del Cuaternario reciente en la Bahía de Málaga*. Málaga. Cedma Diputación Provincial de Málaga.

CORTÉS, M., BERGADA, M. M., GIBAJA, J. F., JIMÉNEZ, F., SIMÓN, M. D. y RIQUELME, J. A. (2011): “El Solutrense en la costa de Málaga: contexto paleoambiental y cronocultural”. *Pyrenae* 42 (1): 51-75.

DAMS, L. (1983): “Iconographie complémentaire de la grotte de Doña Trinidad à Ardales (Málaga)”. *Bolletín de la Société Royale Belge d’Anthropologie et de Préhistoire* 94: 107-125.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RAMOS, J., CANTALEJO, P., ESPEJO, M. M., CASTAÑEDA, V. y DURANTE, A. (2001): “Lithic resources in the prehistoric societies of the III-II millenniums B.C. in the Río Turón Valley (Ardales, Málaga, Spain)”. *Slovak Geological Magazine* 7 (4): 319-328.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RAMOS, J., CANTALEJO, P. y ESPEJO, M. (2002) “Neolithic-Aeneolithic-Bronze Age (VI-II millennium B.P.). Flint Chipped Industry from the NW of Malaga province (Spain). Raw Material and Possible Source Areas”. *Archaeometry 2002. International Symposium. Archaeometry 2002. Proceedings of the 32 rd. International Symposium. Books of Abstracts*. Amsterdam.

ESPEJO, M. M. y CANTALEJO P. (1987): “Nuevas aportaciones al corpus artístico Paleolítico del extremo occidental del Mediterráneo”, en *Actas del I Congreso Internacional El Estrecho de Gibraltar*: 131-146. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Ceuta.

FORTEA, F. J. (1978): “Arte Paleolítico del Mediterráneo español”. *Trabajos de Prehistoria* 35: 99-149.

GIMÉNEZ, S. (1964): “La Cueva de Doña Trinidad en Ardales”, en: *Miscelánea en homenaje al Abate Henri Breuil*: 435-448. Tomo I. Barcelona, Diputación de Barcelona.

GRAZIOSI, P. (1956): *L’Art paléolithique de la “province méditerranéenne” et ses influencens dans les temps post-paléolithiques*. Nueva York, Wenner Green Foundations for Anthropology Research.

HERNÁNDEZ, V., JORGE, S., CAPEL, C., MEDIANERO, J., RAMOS, J., WENIGER, G., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., LINSTÄDTER, J., CANTALEJO, P., ESPEJO, M. y DURÁN, J. J. (2012): “Raman spectroscopy analysis of Palaeolithic industry from Guadalteba terrace river, Campillos (Guadalbeta county, Southern of Iberian Peninsula Peninsula)”. *Journal of Raman Spectroscopy* 43: 1651-1657.

- JORDÁ, F. (1978): “El Arte de la Edad de Piedra”, en *Historia del Arte Hispánico, Tomo I. La Antigüedad*: 3-198. Editorial Alhambra, Madrid.
- JORGE-VILLAR, S., CAPEL, C., MEDIANERO, F. J., RAMOS, J., WENIGER, G., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., LINSTÄDTER, J., CANTALEJO, P., ESPEJO, M. M., DURÁN, J. J., LÓPEZ NAVARRETE, J.T. y HERNÁNDEZ, V. (2012): “Raman Spectroscopy Study of Paleolithic Stone Lamps found in The Ardales Cave (Guadalbeba County, Málaga, Spain)”. *Georaman 10*. Nancy 11-13 June 2012.
- LAPLACE, G., 1972: “La typologie Analytique et Structurale: Base rationnelle d’étude des industries lithiques et osseuses”. *Colloques Nationaux C.N.R.S. N° 932. Banques de Données Archéologiques*: 91-143. CNRS, Paris.
- LEROI-GOURHAN A. (1971): *Prehistoire de l’Art Occidental*. París. Éditions d’Art Lucien Mazonot.
- MEDIANERO, F.J., RAMOS, J., PALMQVIST, P., WENIGER, G., RIQUELME, J.A., ESPEJO, M., CANTALEJO, P., ARANDA, A., PEREZ-CLAROS, J.A., FIGUEIRIDO, B., ESPIGARES, P., ROS-MONTOYA, S., TORREGROSA, V., LINSTÄDTER, J., CABELLO, L., BECERRA, S., LEDESMA, P., MEVDEV, I., CASTRO, A., ROMERO, M. y MARTINEZ-NAVARRO, B. (2011): “The karst site of Las Palomas (Guadalteba County, Málaga, Spain): A preliminary study of its Middle Late Pleistocene archaeopaleontological record”. *Quaternary International* 243: 127-136.
- NEAL, A. (2004): “Ground-penetrating radar and its use in sedimentology: principles, problems and progress”. *Earth-Science Reviews* 66: 261-330.
- OBERMAIER, H. (1925): *El Hombre Fósil*. Madrid, Memorias de la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, nº 9, 2ª Edición.
- PASTOORS, A. y WENIGER, G. (2011): “Cave Art in Context: Methods for the Analysis of the Spatial Organization of Cave Sites” *Journal of Archaeological Research* doi 10.1007/s10814-011-9050-5.
- PORCA, E.; JURADO, V., MARTIN-SANCHEZ, P.M., HERMOSIN, B., BASTIAN, F., ALABOUVETTE, C. y SAIZ-JIMÉNEZ, C. (2011): “Aerobiology: An ecological indicator for early detection and control of fungal outbreaks in caves”. *Ecological Indicators* 11: 1594-1598.
- RAMOS, J. y DURÁN, J. J. (1998): “El Solutrense de La Araña (Málaga)”, en *Actas del I Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. Las culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*: 63-74. Málaga, Patronato de la Cueva de Nerja.

- RAMOS, J. (1994): “El Paleolítico Superior en la Bahía de Málaga. Reflexiones para un necesario debate”. *Spal* 3: 73-85.
- RAMOS, J. y CANTALEJO, P. (2007): “L’Art des sociétés de chasse. Cueillette du Paleolithique comme forme de communication et de mode de vie”. *Cahier Internationaux de Symbolisme* 116-117-118: 121-140.
- RAMOS, J. y CANTALEJO, P. (2011): “Fauna cazada, fauna representada en el Paleolítico Superior en el Sur de la Península Ibérica”, en M. A. Díaz y L. Rubiales (eds.), *Homo Sympateticus. El sentido de la Naturaleza en la Cultura del Hombre*: 131-155. Berna, Peter Lang ediciones.
- RAMOS, J., CANTALEJO, P., MAURA, R., ESPEJO, M. M. y MEDIANERO, J. (2002): “La imagen de la mujer en las manifestaciones artísticas de la Cueva de Ardales (Ardales, Málaga). Un enfoque desde la relación dialéctica producción y reproducción social”. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* V: 87-124.
- RAMOS, J., ESPEJO, M. M. y CANTALEJO, P. (1998 a). La Cueva de Ardales (Málaga). Enmarque histórico regional y aportaciones a la movilidad organizada de las comunidades de cazadores-recolectores especializados, en *Actas del I Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. Las culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*: 197-261. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga.
- RAMOS, J., ESPEJO, M. M., CANTALEJO, P., DURÁN, J. J., MARTÍN, E. y RECIO, A. (1998 b): Cueva de Ardales (Málaga): Geocronología evolutiva y cambios climáticos en el Pleistoceno Superior y Holoceno. Los testimonios de su ocupación por formaciones sociales de cazadores, recolectores, tribales y clasistas iniciales. *Mainake* XIX-XX: 17-45.
- RAMOS, J., ESPEJO, M. M., CANTALEJO, P., MARTÍN, E., MOLINA, J. A., DURÁN, J. J., ALCÁZAR, J., RAMÍREZ, F., VELA, A., GRÜN, R. y FORD, D. C. (1992): *Cueva de Ardales. Su recuperación y estudio*. Málaga, Ayuntamiento de Ardales.
- REIMER, P. J., BAILLIE, M. G. L., BARD, E., BAYLISS, A., BECK, J. W. *et al.*, (2004): “IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP”. *Radiocarbon* 46 (3): 1029-58.
- REIMER, P.J., BAILLIE, M. G. L., BARD, E., BAYLISS, A., BECK, J. V. *et al.*. (2009): Intcal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000years cal BP. *Radiocarbon*, 51(4): 1111-1150.
- SANCHIDRIÁN, J. L. (2001): *Manual de Arte Prehistórico*. Barcelona, Ariel Prehistoria.

SANCHIDRIÁN, J. L., VIVAS, V. E. y FERNÁNDEZ, L. E. (1989): “La presencia eneolítica en las Galerías Altas de la Cueva de Doña Trinidad (Ardales, Málaga)”, en *XIX Congreso Nacional de Arqueología*, Vol. 1: 209-226. Zaragoza.

STOMEIO, F., PORTILLO, M. C. y GONZÁLEZ, J. M. (2009): “Assessment of Bacterial and Fungal Growth on Natural Substrates: Consequences for Preserving Caves with Prehistoric Paintings”. *Curr Microbiol* 59:321–325, doi 10.1007/s00284-009-9437-4.

STOMEIO, F., PORTILLO, M. C., GONZÁLEZ, J. M., LAIZ, L. y SAIZ-JIMENEZ, C. (2008): “Pseudonocardia in white colonizations in two caves with Paleolithic paintings”. *International Biodeterioration & Biodegradation* 62: 483–486.

STUIVER, M. y POLACH, H. (1977): “Discussion reporting of ^{14}C data”. *Radiocarbon* 19 (3): 355–363.

Leyendas Figuras Informe Cueva de Ardales

Lam. 1. Vista del territorio inmediato a Cueva de Ardales.

Lam. 2. Cueva de Ardales. Exterior. Vista del Cerro de la Calinoria, de la zona de las Galerías Altas y de Cucarra.

Lam. 3. Trabajos con Georradar en la zona de entrada exterior a la Cueva Ardales.

Lam. 4. Sondeos con perforaciones mecánicas en el exterior de la Cueva de Ardales.

Lam. 5. Modelo de columna sedimentaria de los sondeos-perforaciones en la entrada exterior de Cueva de Ardales.

Lam. 6. Cueva de Ardales. Perfil Zona 2

Lam. 7a. Cueva de Ardales. Trabajos con Scanner para documentación de arte.

Lam 7b. Cueva de Ardales. Trabajos con Raman portátil.

Lam. 8. Cucarra. Producto lítico tallado retocado. BNG.Raedera.

Fig. 1. Cueva de Ardales. Sección norte-sur. Detalle de la zona del cono de entrada con sedimentos.

Fig. 2. Cueva de Ardales. Situación y planta con puntos de muestreo geoarqueológicos.

Fig. 3. Cueva de Ardales. Topografía interior. Trabajos con GPR.

Fig. 4. Dataciones C14 en Cueva de Ardales.