Las sociedades prehistóricas (del Paleolítico medio al Neolítico final) en la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España)

Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental

Editores científicos:
José Ramos Muñoz,
Gerd-Christian Weniger



Editorial UCA
Universidad de Cádiz
2023

Ilustrísimo Ayuntamiento de la Villa de Ardales

Excelentísimo Ayuntamiento de la Villa de Teba

Este libro ha superado un proceso de evaluación ciega y por pares

Primera edición: 2023

Edita: Editorial UCA
Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz
c/ Doctor Marañón, 3; 11002 Cádiz (Spain)
publicaciones.uca.es
publicaciones@uca.es

© de la presente edición, Editorial UCA, 2023
© del contenido, los autores, 2023

Maquetación: Gestión Gráfica

Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional

e-ISBN: 978-84-9828-914-5

Licencia pública de *Creative Commons*
Reconocimiento- No comercial- Sin obra derivada (BY-NC-ND

Usted puede descargar nuestra publicación y compartirla con otros usuarios, pero no está autorizado a modificar su contenido de ninguna manera ni a utilizarlo para fines comerciales. Los autores de la obra y Editorial UCA deben ser claramente identificados como propietarios de los derechos de autor de la publicación original. Cualquier utilización comercial del contenido de esta publicación así como la reutilización o adaptación del mismo, incluyendo la utilización de partes de este o traducciones necesitará la autorización por escrito de los propietarios de los derechos de autor afectados.

Las sociedades prehistóricas (del Paleolítico medio al Neolítico final) en la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España)

Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental

Editores científicos:
José Ramos Muñoz,
Gerd-Christian Weniger

Ilustrísimo Ayuntamiento de la Villa de Ardales

Excelentísimo Ayuntamiento de la Villa de Teba

Editorial UCA
Universidad de Cádiz

2023

Investigadores

Jorge Angás Pajas
Rafael Ángel Maqueda
Salvador Bailón
Manuel Bea Martínez
Serafín Becerra Martín
Alejandro Beltrán Ruiz
Julia Blumenröther
Viviane Bolín
Adriá Breu Barcons
Pedro Cantalejo Duarte
Juan Jesús Cantillo Duarte
Ignacio Clemente-Conte
Hipólito Collado Giraldo
Salvador Domínguez-Bella
Juan José Durán Valsero
Sergio Raúl Durán Laforet
María del Mar Espejo Herrerías
Diego Fernández Sánchez
Marcos García Díez
María José Gil García
María Leticia Gómez Sánchez
Wofgang Haak
Dirk Hoffmann
Álvaro Ibero Osorio
Martin Kehl
Trine Kellberg-Nielsen
Jennifer A. Leonard
Rafael Marquina Blasco
Andy Milton
Eduardo Molina-Piernas
Raquel Morales García
Adolfo Moreno Márquez
Taylor Otto
Alfonso Palomo Laburu
Andreas Pastoors
Paul Pettitt
Alistair Pike
África Pitarch Martí
José Luis Ramírez-Amador
Pablo Ramos-García
José Ramos Muñoz
Janet Rethemeyer
José Antonio Riquelme Cantal
Pedro A. Robledo Ardila
Juan Rofes
Miriam Rotgänger
Blanca Ruiz Zapata
Antonio Sánchez Marco
Víctor Smith Fernández
Christopher Standish
Yvonne Tafelmaier
Paloma Uzquiano Ollero
Eduardo Vijande Vila
Vanessa Villalba-Mouco
Yucheng Wang
Gerd-Christian Weniger
Simon Werner
João Zilhão

Índice

Introducción. Datos administrativos y desarrollo de un PGI 9
José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger

Equipo interdisciplinar y colaboración institucional internacional 15
José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger

PARTE I. CUEVA DE ARDALES

I.1. Situación geográfica y descripción de la cavidad 23
Pedro Cantalejo Duarte, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger

I.2. La Cueva de Ardales: enmarque geológico y génesis de la cavidad 29
Juan José Durán Valsero, Sergio Raúl Durán Laforet, Raquel Morales García y Pedro A. Robledo Ardila

I.3. Sucinto balance historiográfico de las investigaciones desarrolladas en Cueva de Ardales 41
Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger

I.4. Objetivos solicitados en el PGI para la Cueva de Ardales 47
José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger y Pedro Cantalejo Duarte

I.5.Resultados de las excavaciones arqueológicas realizadas en Cueva de Ardales. Campañas de 2015 a 2018. Estratigrafía y cronología 53
José Ramos-Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, Martin Kehl, Janet Rethemeyer, Miriam Rotgänger, Taylor Otto, Julia Blumenröther, Trine Kellberg-Nielsen, Viviane Bolin, María del Mar Espejo Herrerías, Diego Fernández Sánchez, Adolfo Moreno Márquez, Eduardo Vijande Vila, Serafín Becerra Martín, Andreas Pastoors e Yvonne Tafelmaier

I.6. Estudios y analíticas 77
José Ramos Muñoz, Gerd-Chritian Weniger y Pedro Cantalejo Duarte

I.6.1. Micromorfología. Investigaciones 2015-2018 en Cueva de Ardales 79
Martin Kehl

I.6.2. Estudio de las secuencias polínicas de Cueva de Ardales 89
Blanca Ruiz Zapata y María José Gil García

I.6.3. Cueva de Ardales. Resultados antracológicos 99
Paloma Uzquiano

I.6.4. El Paleolítico de la Cueva de Ardales. La fauna de mamíferos 109
José Antonio Riquelme Cantal y Alejandro Beltrán Ruiz

I.6.5. Análisis de ADN en varias muestras óseas 119
Jennifer A. Leonard

I.6.6. Los Micromamíferos de la Cueva de Ardales 121
Juan Rofes

I.6.7. Estudio preliminar de los reptiles y anfibios de la Cueva de Ardales: Taxonomía e implicaciones paleoclimáticas y paleoecológicas 131
Rafael Marquina-Blasco y Salvador Bailón

I.6.8. Estudio de los restos arqueomalacológicos de la Cueva de Ardales 153
Juan Jesús Cantillo Duarte, Salvador Domínguez-Bella, Eduardo Molina-Piernas, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, Serafín Becerra Martín, Diego Fernández Sánchez, María Leticia Gómez Sánchez y José Ramos Muñoz

I.6.9. Rabilargo (*Cianopica cooki*, Corvidae) y otras aves en el Paleolítico medio 171
Antonio Sánchez Marco

I.6.10. Breve informe sobre el estado de las muestras de sedimentos de Ardales y el intento de obtención de ADN antiguo 177
Yucheng Wang

I.6.11. Interpretación geoarqueológica y análisis arqueométrico de las materias primas líticas. Cueva de Ardales y yacimiento de Cucarra 181
Salvador Domínguez-Bella, Serafín Becerra Martín, José Luis Ramírez-Amador, José Ramos Muñoz, Pedro Cantalejo Duarte, Gerd-Christian Weniger y Eduardo Molina-Piernas

I.6.12. Tecnología lítica tallada. Registro de las excavaciones en Galerías Bajas de Cueva de Ardales y Cucarra 205
José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, Diego Fernández Sánchez, María del Mar Espejo Herrerías, Eduardo Vijande Vila, Serafín Becerra Martín, Yvonne Tafelmaier y María Leticia Gómez Sánchez

I.6.13. Análisis traceológico de una selección de restos líticos de Cueva de Ardales 241
Ignacio Clemente Conte

I.6.14. Datación numérica por las series de uranio del arte rupestre de estilo paleolítico de la Cueva de Ardales 255
Dirk Hoffmann, Marcos García-Diez, João Zilhão, Christopher Standish, Paul Pettitt, Andy Milton, Pedro Cantalejo Duarte, José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger y Alistair Pike

I.6.15. Estudio diacrónico sobre la explotación, transformación y uso de la materia colorante para la elaboración de arte Paleolítico en la Cueva de Ardales 275
África Pitarch Martí

I.6.16. Notas preliminares del análisis biomolecular de una lámpara en la Cueva de Ardales 297
Adrià Breu

I.6.17. Elementos de iluminación. Las lámparas paleolíticas y elementos relacionados con la exploración y el arte prehistórico de Cueva de Ardales 305
Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger

I.6.18. Valoración del arte arcaico de la Cueva de Ardales y su relación con el entorno artístico del sur de la península Ibérica 333
Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger

I.6.19. Metodología de trabajo empleada en la documentación de las representaciones de manos paleolíticas de la Cueva de Ardales 365
Hipólito Collado Giraldo, Jorge Angás Pajas y Manuel Bea Martínez

I.6.20.Galerías Altas de la Cueva de Ardales. Estructuras, productos arqueológicos y dataciones 375
Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger y Serafín Becerra Martín

I.6.21. Estudio antropológico de restos óseos humanos procedentes de las Galerías Bajas y Galerías Altas de la Cueva de Ardales 391
Alfonso Palomo Laburu, Víctor Manuel Smith Fernández y Rafael Ángel Maqueda

I.6.22. Restos dentarios obtenidos en niveles neolíticos de las excavaciones en las zonas 2 y 5 de la Cueva de Ardales 411
Pablo Ramos García

I.6.23. Análisis genómico de los individuos de Cueva de Ardales..... 419
Vanessa Villalba-Mouco y Wolfgang Haak

I.6.24. Fauna neolítica recuperada en las Galerías Bajas de Cueva de Ardales..... 425
José Antonio Riquelme Cantal y Alejandro Beltrán Ruiz

I.6.25. Cerámicas prehistóricas de Cueva de Ardales..... 427
José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, Serafín Becerra Martín y Eduardo Vijande Vila

I.6.26. Fragmentos de cuerda trenzada anclada en una estalagmita de Cueva de Ardales..... 433
Alistair Pike, Pedro Cantalejo Duarte, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger

PARTE II. SIMA DE LAS PALOMAS

II.1. Situación geográfica de Sima de las Palomas, descripción del yacimiento e historia de la investigación. 439
Gerd-Christian Weniger, José Ramos Muñoz, Serafín Becerra Martín e Yvonne Tafelmaier

II.2. Objetivos solicitados en el PGI. Campañas de 2015 a 2019 443
Gerd-Christian Weniger y José Ramos Muñoz

II.3. Actividades arqueológicas de excavación (2015-2019)..... 445
Gerd-Christian Weniger, Yvonne Tafelmaier, José Ramos Muñoz, Serafín Becerra Martín, Eduardo Vijande Vila, Martin Kehl y Julia Blumenröther

II.4. Resultados de las excavaciones arqueológicas. Estratigrafía y cronología del yacimiento 451
Gerd-Christian Weniger, Yvonne Tafelmaier y José Ramos Muñoz

II.5. Estudios y analíticas 461

II.5.1. Resultados de las dataciones radiométricas realizadas en Sima de las Palomas 461
Gerd-Christian Weniger, Yvonne Tafelmaier y Janet Rethemeyer

II.5.2. Estudio de micromorfología de sedimentos de Sima de las Palomas 463
Martin Kehl

II.5.3. Estudio de las secuencias polínicas de la Sima de las Palomas 475
Blanca Ruiz Zapata y María José Gil García

II.5.4. Resultados antracológicos de Sima de las Palomas..... 481
Paloma Uzquiano

II.5.5 La fauna de mamíferos de la Sima de las Palomas de Teba..... 487
José Antonio Riquelme Cantal y Alejandro Beltrán Ruiz

II.5.6. Los Micromamíferos de la Sima de las Palomas de Teba. Campañas 2015-2019 493
Juan Rofes

II.5.7. Anfibios y reptiles de la Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España) 501
Salvador Bailon y Rafael Marquina Blasco

II.5.8. Estudio de los restos arqueomalacológicos de Sima de las Palomas 503
Juan Jesús Cantillo Duarte

II.5.9. Interpretación geoarqueológica y análisis arqueométrico de las materias primas líticas 517
Salvador Domínguez-Bella, Serafín Becerra Martín, José Luis Ramírez-Amador, José Ramos Muñoz y Eduardo Molina-Piernas

II.5.10. Tecnología de la lítica tallada 533
Yvonne Tafelmaier y Gerd-Christian Weniger

II.5.11. Traceología aplicada a los materiales del Paleolítico medio de Sima de las Palomas 539
Ignacio Clemente Conte

II.5.12. Estudios de la cerámica de Sima de las Palomas 547
Serafín Becerra Martín y Simon Werner

PARTE III

III.1. Resumen de la ocupación humana de Cueva de Ardales 555
José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger y Pedro Cantalejo Duarte

II.6. Resumen de la ocupación humana de Sima de las Palomas 567
Gerd-Christian Weniger, Yvonne Tafelmaier y José Ramos Muñoz

Bibliografía 571

Relación de Figuras. Cueva de Ardales 681

Relación de Figuras. Sima de las Palomas 705

Relación de autores y filiación 713

Agradecimientos 723

Apéndice I. Cueva de Ardales 727

Apéndice II. Sima de Las Palomas 879

Introducción. Datos administrativos y desarrollo de un PGI

JOSÉ RAMOS MUÑOZ Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

En el año 2011 hemos realizado dos actuaciones arqueológicas puntuales, una en Cueva de Ardales, Málaga con la dirección de José Ramos Muñoz (Universidad de Cádiz) y subdirección de Gerd-Christian Weniger (Neanderthal Museum y Universidad de Colonia). Otra en Sima de las Palomas de Teba, Málaga con la dirección de Gerd-Christian Weniger (Neanderthal Museum y Universidad de Colonia) y subdirección de José Ramos Muñoz (Universidad de Cádiz). En ambas actuaciones los trabajos continuaron en 2012.

En septiembre de 2013 hemos entregado en la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía, las memorias preliminares de los trabajos realizados, tituladas: *Informe sobre la actividad arqueológica puntual: prospección con georradar, sondeos y documentación gráfica del arte rupestre en la Cueva de Ardales (Málaga)*, así como el preceptivo Inventario arqueológico. *Cueva de Ardales (Málaga)*. Expte. 005/PU/MA/11.

Y también se ha entregado *Informe sobre la actividad arqueológica puntual: prospección con georradar, perforaciones y estudio geoarqueológico del perfil estratigráfico en la Sima de las Palomas de Teba (Málaga)*, así como el preceptivo Inventario arqueológico. *Sima de las Palomas (Málaga)*. Expte. 004/PU/MA-82/11.

El inicio de esta colaboración internacional ha cristalizado en varios estudios (Ramos Muñoz *et al.,* coord., 2014 a; Weniger y Ramos Muñoz, coord., 2014) y nos ha animado a la preparación del Proyecto General de Investigación –en adelante PGI– titulado *Las sociedades prehistóricas del Paleolítico medio al Neolítico final) en la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España). Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental*, con la dirección de José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger.

La solicitud de dicho proyecto se presentó en la Delegación Territorial de Educación Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía de Málaga, el 24 de noviembre de 2014. Desde la administración competente se nos ha solicitado documentación complementaria a la solicitud inicial que hemos entregado en el invierno de 2015.

Con fecha 1 de junio de 2015 se autorizó mediante Resolución de la Secretaría General de Cultura de la Junta de Andalucía el Proyecto General de Investigación y en concreto la «Actividad arqueológica de excavación y documentación en la Cueva de Ardales (2015)» dentro de la primera fase del Proyecto General de Investigación titulado *Las sociedades prehistóricas del Paleolítico medio al Neolítico final) en la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España). Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental*, con la dirección de José Ramos Muñoz.

Paralelamente con la misma fecha, 1 de junio de 2015, se autoriza mediante Resolución de la Secretaría General de Cultura de la Junta de Andalucía el Proyecto General de Investigación y en concreto la «Excavación y documentación en la Sima de las Palomas (Teba, Malaga) 2015», con la dirección de Gerd-Christian Weniger, dentro de la primera fase del mencionado PGI.

Los trabajos de excavación se han realizado en ambas cavidades entre el 4 y el 29 de septiembre. En Cueva de Ardales en la denominada zona 5 y entre el 24 de noviembre y el 1 de diciembre de 2015, en la zona 2. En Sima de las Palomas en la zona de entrada, adyacente al perfil estratigráfico estudiado en 2011 y 2012.

A lo largo del invierno de 2016 se han realizado tareas de flotación y lavado de sedimentos y enviado muestras a diversos especialistas. En abril de 2016 con la visita de algunos geólogos del equipo de investigación se ha terminado la actuación.

La Memoria Preliminar de dicha actuación fue entregada en el registro de la Junta de Andalucía en Málaga, el 13 de mayo de 2016.

La Memoria Final de ambas actividades, en Cueva de Ardales y en Sima de las Palomas se presentó el 24 de mayo de 2016.

El 13 de junio de 2016 hemos solicitado la segunda campaña de excavación en ambos yacimientos.

El 27 de julio de 2016 hemos recibido la resolución favorable de la Dirección General de Bienes Culturales y Museos de la Junta de Andalucía para autorizar la actividad arqueológica de *Excavación, datación y documentación en la Cueva de Ardales (2016)*. También en dicha fecha recibimos la resolución favorable del mismo organismo, que autorizaba la actividad arqueológica de *Excavación y documentación en la Cueva de Sima de las Palomas (Teba, Málaga) (2016)*.

Los trabajos de excavación se han realizado en la Cueva de Ardales entre el 1 y el 29 de septiembre de 2016 en las denominadas

zona 5 y zona 2 y entre el 15 y 26 de noviembre de 2016, en las zonas 2 y 3 (Ramos Muñoz *et al.* 2015). En Sima de las Palomas se trabajó entre el 1 y el 30 de septiembre de 2016.

A lo largo del otoño e invierno de 2016 se han finalizado las tareas de flotación y lavado de sedimentos y enviado muestras a diversos especialistas. A finales de febrero de 2017 con la visita del arqueólogo inspector de la Junta de Andalucía, José Antonio Teba, se ha terminado la actuación arqueológica de 2016. Por ello presentamos como es preceptiva la Memoria Preliminar de ambas actuaciones el 12 de abril de 2017.

Con fecha 24 de julio de 2017 se autorizó mediante Resolución de la Secretaría General de Cultura de la Junta de Andalucía: *Excavación datación y documentación en la Cueva de Ardales, Málaga 2017*, con la dirección de José Ramos Muñoz, dentro de la tercera fase del PGI indicado.

En la misma fecha se autorizó también Resolución de la Secretaría General de Cultura de la Junta de Andalucía: *Excavación, datación y documentación en Sima de las Palomas (Teba, Málaga) 2017*, con la dirección de Gerd-Christian Weniger, dentro de la tercera fase del PGI indicado.

En ambas cavidades representaba la tercera campaña de excavación en el mencionado proyecto.

Los trabajos de excavación se han realizado en la Cueva de Ardales entre el 1 y el 30 de septiembre de 2017 en las denominadas zona 5 y zona 2. Entre el 27 de noviembre y el 8 de diciembre de 2017, se realizaron excavaciones en las zonas 2 y 3. Entre el 19 de febrero y el 15 de marzo de 2018, se efectúan excavaciones en las zonas 2 y 3.

En Sima de las Palomas se trabajó entre el 4 y el 30 de septiembre de 2017, así como entre el 20 de febrero y el 14 de marzo 2018 (2018/1). El robo del techo sobre el área de excavación y las fuertes lluvias impidieron y retrasaron las actividades planificadas. De este modo hemos solicitado para el PGI una prórroga de las actividades.

Con fecha de 21 de junio de 2018 se autorizó mediante Resolución de la Secretaría General de Cultura de la Junta de Andalucía una ampliación de la vigencia del PGI por un año (prórroga).

De este modo, en Cueva de Ardales, entre el 5 de septiembre y el 4 de octubre de 2018 se ha realizado otra campaña de excavación en zonas 2 y 3; así como diversas tomas de muestras y analíticas de diferentes aspectos científicos integrados en el PGI. Entre el 2 y el 9 de diciembre de 2018 se ha desarrollado otra pequeña campaña de excavación en zona 3; así como un estudio de materiales y toma de muestras. También se han realizado toma de muestras especialmente de ocres y dataciones de uranio/thorio.

A lo largo del invierno de 2019 se han finalizado las tareas de flotación y lavado de sedimentos y enviado muestras a diversos especialistas.

En Sima de las Palomas de Teba, una vez aceptada la prórroga se llevó a cabo una segunda campaña de excavación (2018/2) entre el 17 de septiembre y el 4 de octubre de 2018. Debido a las fuertes lluvias de noviembre de 2018, una parte del gran perfil dentro de la Sima fue destruida y los hallazgos habían caído del perfil. Por lo tanto, era necesario recuperar estos hallazgos y asegurar el perfil. Debido a este hecho, en mayo de 2019 se llevó a cabo una campaña de una semana de duración, para realizar estas tareas. En el transcurso de esta campaña, se recuperaron hallazgos que se habían acumulado en el suelo de la Sima. Además, el perfil se limpió en los horizontes geológicos 9 y 10 más afectados por la erosión.

Con esas actividades realizadas, el 10 de mayo de 2019 con la visita del arqueólogo inspector de la Junta de Andalucía, José Antonio Teba, se ha terminado la actuación arqueológica de 2017-Prórroga 2018.

Durante la primera quincena de octubre de 2019 hemos tenido una estancia de trabajo en Ardales y Teba para unificar información y comenzar la preparación de la memoria de 2017-2018. El 10 de octubre de 2019 hemos presentado *la Memoria preliminar de la actividad arqueológica de excavación y documentación en la Cueva de Ardales, Málaga 2017-2018*. Y también se ha presentado la *Memoria preliminar de la actividad arqueológica de excavación y documentación en la Sima de las Palomas de Teba 2017-2019*.

En los meses de invierno y primavera de 2020 hemos preparado, en coordinación con los investigadores especialistas del PGI los diversos estudios y analíticas. Por ello el 13 de septiembre de 2021 hemos presentado como es preceptiva la Memoria de la Fase III del mencionado PGI, tanto de Cueva de Ardales, como de Sima de las Palomas de Teba. El desarrollo de la pandemia de COVID 19 ha generado numerosos problemas en algunos laboratorios. Esto representó dificultades manifiestas en la realización de algunas analíticas y en la entrega de la memoria.

Como también es preceptivo tras cada fase de actividad hemos entregado resúmenes de los trabajos como artículos para el *Anuario Arqueológico de Andalucía*, en total 6 artículos entregados, 3 de cada cavidad, de las actuaciones de 2015, 2016 y 2017-2018.

Con fecha 4 de abril de 2022 hemos recibido por un lado recomendaciones de la Comisión Arqueológica de Andalucía, sugiriendo la entrega de material fotográfico de la fauna, para la memoria de Cueva de Ardales. Para la memoria de Sima de las Palomas se nos orientaba a cuidar aspectos lingüísticos, dadas las primeras versiones

de algunos apartados, que habían sido realizadas en alemán. Una vez subsanados estos aspectos hemos enviado lo requerido por la Comisión Arqueológica de Andalucía, y presentado por la Ventanilla Electrónica de la Administración de la Junta de Andalucía, dicho material.

Con fecha 19 de octubre de 2022 hemos recibido resolución positiva a las alegaciones presentadas a las últimas memorias de ambas cavidades de la Dirección General de Patrimonio Histórico e Innovación y Promoción Cultural, de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

De este modo, con fecha 5 de junio de 2023, hemos entregado a la Junta de Andalucía la Memoria Final del PGI desarrollado en Cueva de Ardales y en Sima de las Palomas de Teba entre 2015 y 2021.

Hay que indicar que estos trabajos se han desarrollado en paralelo en las dos cavidades, por un equipo internacional, que ha participado en los trabajos de campo y laboratorio de las dos cavidades.

Equipo interdisciplinar y colaboración institucional internacional

JOSÉ RAMOS MUÑOZ Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

Este Proyecto General de Investigación-PGI autorizado por la Junta de Andalucía ha tenido un sentido interdisciplinar, de colaboración institucional internacional y de aplicación de tecnologías modernas para los estudios de la arqueología del Pleistoceno y del Holoceno.

Como se ha indicado en la Introducción ha contado con la codirección de José Ramos Muñoz (Universidad de Cádiz) y de Gerd-Christian Weniger (Neanderthal Museum y Universidad de Colonia).

A lo largo de su desarrollo han participado investigadores de las siguientes universidades, museos e instituciones científicas de varios países: España, Alemania, Reino Unido, Dinamarca, Francia, Portugal y Filipinas.

Desglosamos las instituciones por países, indicando entre paréntesis el número de investigadores que han participado en cada una de ellas:

Instituciones de España: Universidad de Cádiz (11), Universidad de Málaga (3), Instituto Geológico y Minero de España (3), Universidad de Alcalá (2), Universidad de Granada (2), Universidad de Zaragoza (2), Universidad de Córdoba (1), Universidad de Almería (1), Universidad Nacional de Educación a Distancia (1), Universidad Complutense de Madrid (2), Universidad Autónoma de Barcelona (1), Universidad de Barcelona (1), Consejo Superior de Investigaciones Científicas Barcelona (1), Junta de Extremadura (1) Instituto Catalán de Paleontología Miquel Crusafont. Barcelona (1), Instituto Catalán de Paleoecología Humana y Evolución Social. Tarragona (1) y Estación Biológica de Doñana. CSIC. Sevilla (1).

Instituciones de Alemania: Universidad de Colonia (3), Instituto Max Planck de Evolución Antropológica de Leipzig (2), Fundación Stiftung Neanderthal Museum (1), Universidad de Tubinga (1),

Universidad de Coblenza (1), Universidad de Erlangen (1), Universidad de Gotinga (1), Oficina Estatal de Gestión del Patrimonio cultural de Baden-Württemberg (1), Comisión de Arqueología de las Culturas no europeas (1) y Museo de Ulm (1).

Instituciones de Reino Unido: Universidad de Southampton (3), Universidad de Durham (1),

Instituciones de Dinamarca: Universidad de Aarhus (1), Universidad de Copenhagen (1).

Instituciones de Portugal: Universidad de Lisboa (1).

Instituciones de Francia: Museo Nacional de Historia Natural de París (1).

Instituciones de Filipinas: Universidad de Filipinas (1).

En total son 58 investigadores, 15 mujeres y 43 hombres. Han participado 36 investigadores de instituciones de España, 13 investigadores de instituciones de Alemania, 4 de Reino Unido 2 de Dinamarca, 1 de Portugal, 1 de Francia y 1 de Filipinas.

Se ha contado con el patrocinio económico de Fundación Stiftung Neanderthal Museum, Deutsche Forschungsgemeinschaft CRC 806 «Our Way to Europe», Universidad de Cádiz, Ayuntamiento de Ardales, Fundación Unicaja y de un Proyecto de investigación de I + D: HAR2017-87324-P, titulado: *Análisis de sociedades prehistóricas (del Paleolítico medio al Neolítico final) en las dos orillas del estrecho de Gibraltar. Relaciones y contactos,* financiado por la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Gobierno de España. Estas instituciones han posibilitado los viajes, estancias y manutención de los investigadores en el desarrollo de los trabajos de campo y laboratorio.

La ayuda de la Junta de Andalucía se ha concretado en las aportaciones del Grupo PAI-HUM-440 de la Universidad de Cádiz.

La colaboración de los ayuntamientos de Ardales y Teba ha sido también muy importante, en diversas facetas de infraestructura y apoyo logístico en numerosas fases del proyecto.

Se han realizado una gran cantidad de estudios analíticos, que han ayudado a avanzar en el mejor conocimiento de las características de las poblaciones prehistóricas asentadas en la Cueva de Ardales y en Sima de las Palomas de Teba.

Han participado en estas campañas en los trabajos de campo y de laboratorio en los dos yacimientos, los siguientes investigadores según su especialidad:

Dirección: José Ramos Muñoz (Universidad de Cádiz) y Gerd-Christian Weniger (Neanderthal Museum y Universidad de Colonia).

Geología: Juan José Durán Valsero (IGME. Madrid), Sergio Raúl Durán Laforet (Universidad de Málaga), Raquel Morales Gar-

cía (IGME. Madrid) y Pedro Agustín Robledo Ardila (IGME. Palma de Mallorca).

Geomorfología y estratigrafía: Martin Kehl (Universidad de Coblenza).

Micromorfología de suelos: Martin Kehl (Universidad de Coblenza).

Dataciones: Janet Rethemeyer y Mathieu Duval (Universidad de Colonia).

Arqueobotánica. Análisis de polen: Blanca Ruiz Zapata y María José Gil García (Universidad de Alcalá).

Arqueobotánica. Antracología: Paloma Uzquiano Ollero (Universidad Nacional de Educación a Distancia).

Paleontología. Fauna de mamíferos: José Antonio Riquelme Cantal (Universidad de Córdoba) y Alejandro Beltrán Ruiz (Universidad de Granada).

ADN de fauna terrestre: Jennifer Leonard (Estación Biológica de Doñana. CSIC. Sevilla).

Microfauna: Juan Rofes (Universidad de Filipinas).

Estudio de los anfibios y reptiles: Salvador Bailón (Museo Nacional de Historia Natural. CNRS. Paris), y Rafael Marquina Blasco (IPHES-CERCA. Tarragona).

Fauna marina: Juan Jesús Cantillo (Universidad de Cádiz).

Aves: Antonio Sánchez Marco (Instituto Catalán de Paleontología Miquel Crusafont. Barcelona).

ADN de muestras de sedimentos: Yucheng Wang (Universidad de Copenhagen).

Arqueometría. Mineralogía y Petrología: Salvador Domínguez-Bella, Eduardo Molina-Piernas, José Luis Ramírez-Amador y Serafín Becerra Martín (Universidad de Cádiz).

Tecnología lítica tallada: José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte (Cueva de Ardales y Universidad de Cádiz), Diego Fernández Sánchez (Universidad de Cádiz), María del Mar Espejo Herrerías (Ardalestur y Universidad de Cádiz), Eduardo Vijande Vila (Universidad de Cádiz), Serafín Becerra Martín (Universidad de Cádiz), Yvonne Tafelmaier (Oficina Estatal de Gestión y Patrimonio Cultural de Baden-Württemberg) y Leticia Gómez Sánchez (Universidad de Cádiz).

Análisis traceológico de la industria lítica tallada: Ignacio Clemente-Conte (Institución Milá y Fontanals. CSIC Barcelona).

Datación numérica por las series del uranio al arte rupestre de estilo paleolítico: Dirk Hoffmann (Universidad de Gotinga), Marcos García Díaz (Universidad Complutense de Madrid), João Zilhão (Universidad de Lisboa), Paul Barry Pettitt (Universidad de Durham), Alistair Pike (Universidad de Southampton), Christopher Davis Standish (Universidad de Southampton y Andy Milton (Universidad de Southampton).

Datación C14AMS y RAMAN de manifestaciones gráficas paleolíticas: Álvaro Ibero Osorio (Universidad Complutense de Madrid), Marcos García Díaz, Pedro Cantalejo Duarte, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger.

Estudio arqueométrico de lámpara: Adriá Breu (Universidad Autónoma de Barcelona).

Estudio de elementos de iluminación. Lámparas: Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger.

Valoración del arte arcaico: Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger.

Estudio de las manos paleolíticas: Hipólito Collado Giraldo (Junta de Extremadura), Jorge Angás Pajas (Universidad de Zaragoza) y Manuel Bea Martínez (Universidad de Zaragoza).

Análisis de los productos arqueológicos de las Galerías Altas de Cueva de Ardales: Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger y Serafín Becerra Martín

Antropología física: Alfonso Palomo Laburu (Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras. Málaga), Rafael Ángel Maqueda (SAS. Junta de Andalucía) y Víctor Manuel Smith Fernández (Universidad de Málaga).

Antropología dental: Pablo Ramos-García (Universidad de Granada).

ADN huesos humanos: Wolfgang Haak (Instituto Max Planck de Evolución Antropológica. Leipzig) y Vanessa Villalba-Mouco (Instituto Max Planck de Evolución Antropológica. Leipzig).

Cerámicas prehistóricas: José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo, Serafín Becerra Martín, Eduardo Vijande Vila y Simon Werner.

Datación de cuerda: Alistair Pike, Pedro Cantalejo Duarte, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger.

Indicamos también el desglose de estudiantes, licenciados, doctorandos, de universidades españolas y alemanas que han participado en los trabajos de campo, control de sedimentos, clasificación e inventario de los productos arqueológicos:

Campañas 2015:

José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Andreas Pastoors (Universidad de Erlangen), Pedro Cantalejo Duarte, Viviane Bolin (Museo de Ulm), María del Mar Espejo Herrerías, Lidia Cabello Ligero (Universidad de Málaga), Sergio Almisas Cruz (Universidad

de Cádiz), Antonio Barrena Tocino (Universidad de Cádiz), Taylor Otto (Universidad de Colonia), Henning Hundsdörfer, Diego Salvador Fernández Sánchez, Serafín Becerra Martín, Yvonne Tafelmaier.

Campaña 2016:

José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, Viviane Bolin, Yvonne Tafelmaier, María del Mar Espejo, Taylor Otto, Adolfo Moreno, Miriam Rotgänger (Universidad de Colonia), Daniel Becker (Neanderthal Museum), Julia Blumenröther (Universidad de Colonia), Karin Kulhanek (Universidad de Colonia), Jan Cetinkaya (Neanderthal Museum), Christian Willmes (Universidad de Colonia), Sergio Almisas Cruz, Antonio Barrena Tocino, Diego Salvador Fernández Sánchez, Serafín Becerra Martín y Lidia Cabello Ligero.

Campañas 2017:

José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, Sergio Almisas Cruz, Robin Andrews, Ana Barroso (Universidad de Cádiz), Julia Blumenröther, Viviane Bolin, Yvonne Tafelmaier, Diego Fernández Sánchez, Adolfo Moreno, Leticia Gómez Sánchez, Miriam Rotgänger, Taylor Otto, Karin Kulhanek (Universidad de Colonia), Caroline Grutsch (Univesidad de Tubinga), Florian Gumboldt (Universidad de Tubinga), Desirée Hammerschmidt (Universidad de Tubinga), Hannes Hilsenbeck (Univesidad de Tubinga), Kim Hofmann (Universidad de Tubinga), Iker Laiseka Uría (Universidad de Cádiz), Jan Maaß, Jacqueline Mena (Universidad de Tubinga), Anne Messink (Universidad de Tubinga), Alejandro Muñoz Muñoz (Universidad de Cádiz), David Naumann (Universidad de Tubinga), Katalin Puster (Universidad de Tubinga), Simon Werner (Universidad de Tubinga) y Jürgen Wiech (Universidad de Tubinga).

Campañas 2018:

José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, Viviane Bolin, Diego Salvador Fernández Sánchez, Taylor Otto, Adolfo Moreno Márquez, María del Mar Espejo Herrerías, Daniel Becker, Julia Blumenröther, Karin Kulhanek, Jan Cetinkaya, Miriam Rotgänger, Christian Willmes, Serafín Becerra Martín, Sergio Almisas Cruz, Antonio Barrena Tocino.

En el documento Relación de autores y filiación indicamos nombres completos, direcciones, centros de investigación, correos y códigos Orcid de los investigadores participantes.

PARTE I

CUEVA DE ARDALES



I.1. Situación geográfica y descripción de la cavidad

PEDRO CANTALEJO DUARTE, JOSÉ RAMOS MUÑOZ
Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

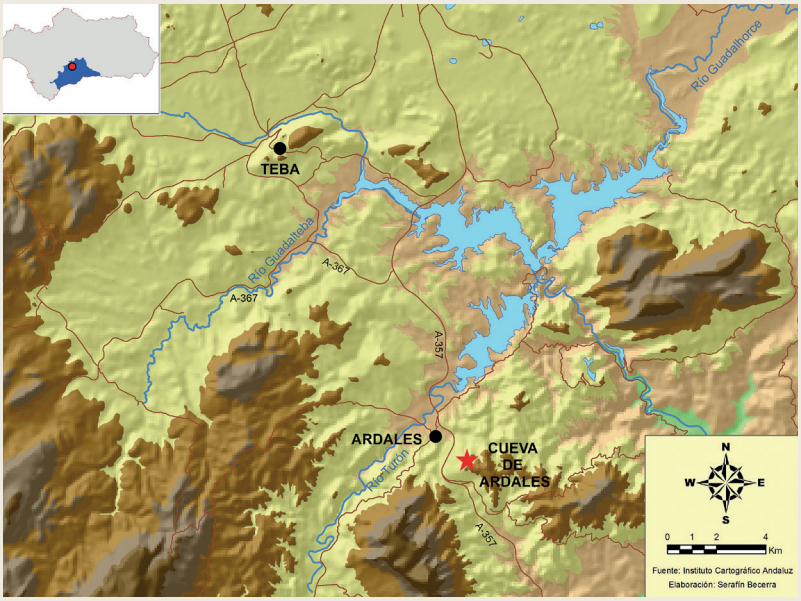


Figura I.1.1. Mapa de situación de Cueva de Ardales

La Cueva de Ardales se localiza en el término municipal de la villa de Ardales, provincia de Málaga **(Figura I.1.1)**. Se sitúa en el sector occidental de la cordillera Bética, perteneciente a la Unidad Bonella-Capellán, por lo que sus rocas son, fundamentalmente, calizas dolomíticas de color gris. 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 está vinculada a las cuencas fluviales de los ríos Guadalhorce, Guadalteba y Turón (Cantalejo Duarte *et al.,* 2014 a; Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 1988 a, 1988 b).

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.



Figura I.1.2. Vista del territorio inmediato exterior a Cueva de Ardales

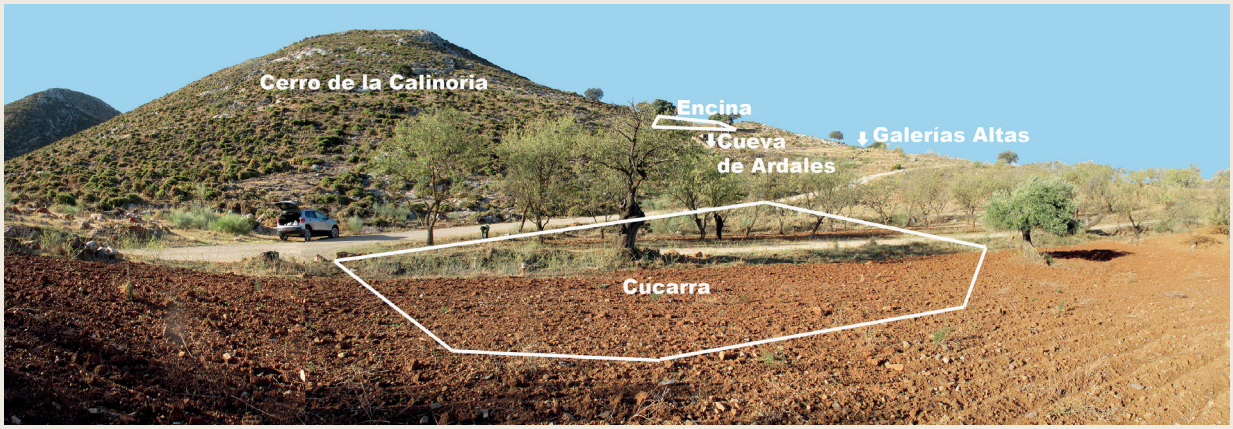


Figura I.1.3. Vista de la zona inmediata y entrada de Cueva de Ardales

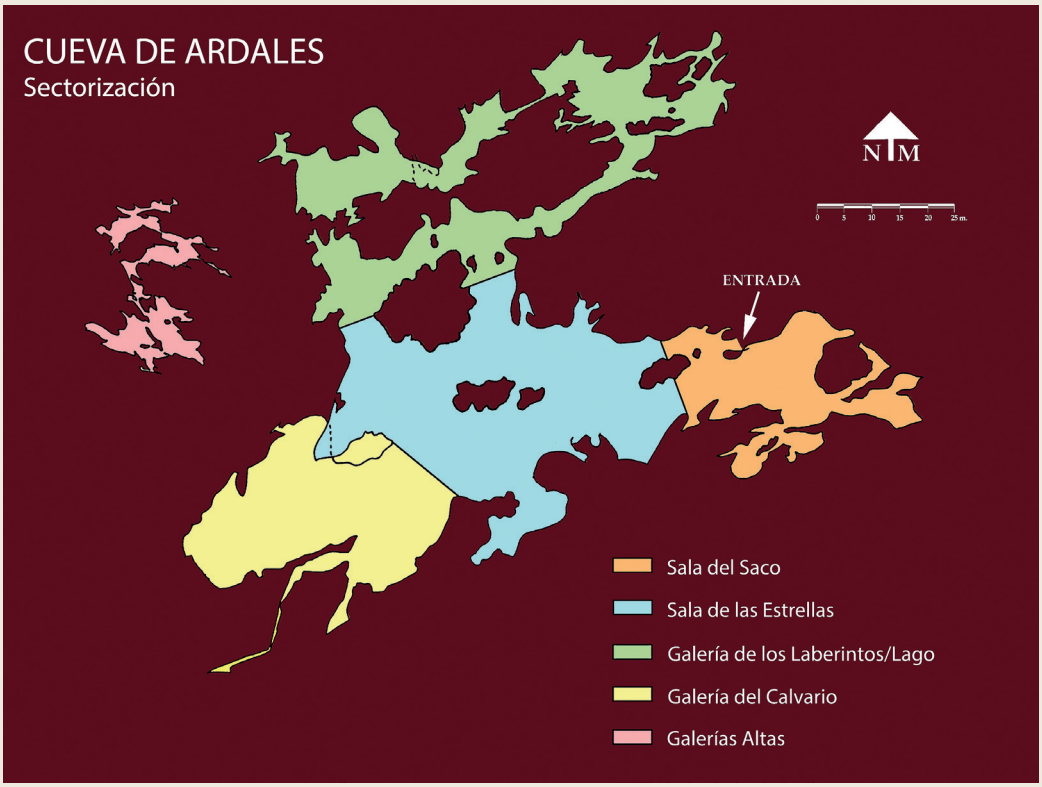


Figura I.1.4. Sectorización de la Cueva de Ardales

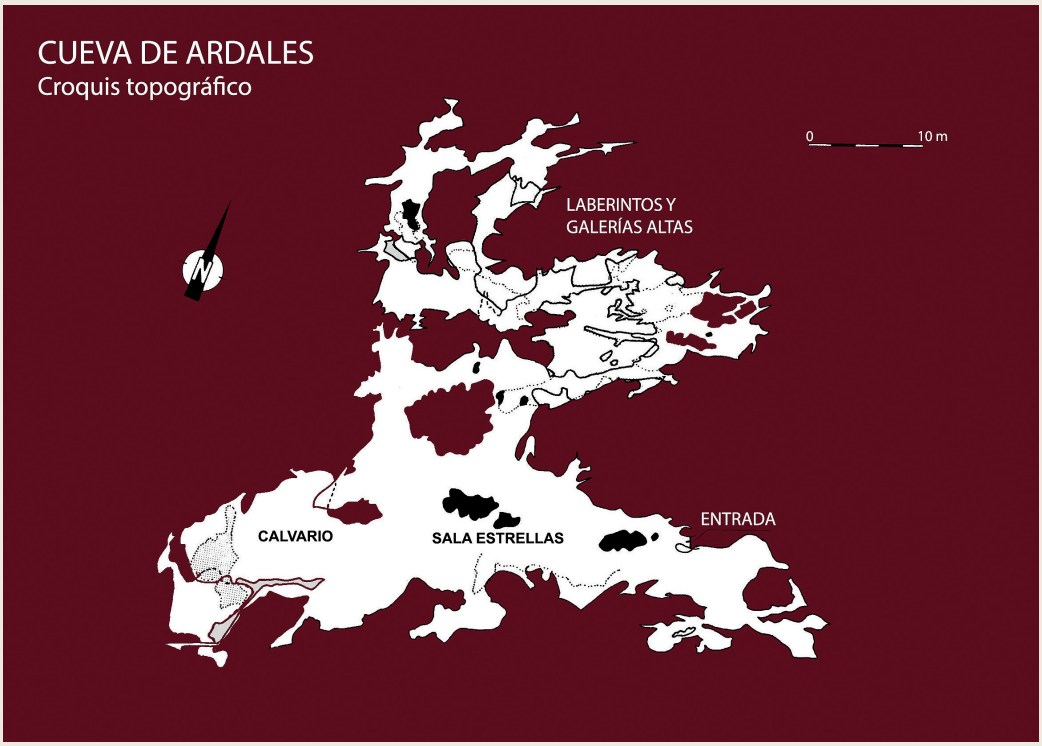


Figura I.1.5. Croquis topográfico con situación de Galerías Bajas y Galerías Altas de Cueva de Ardales

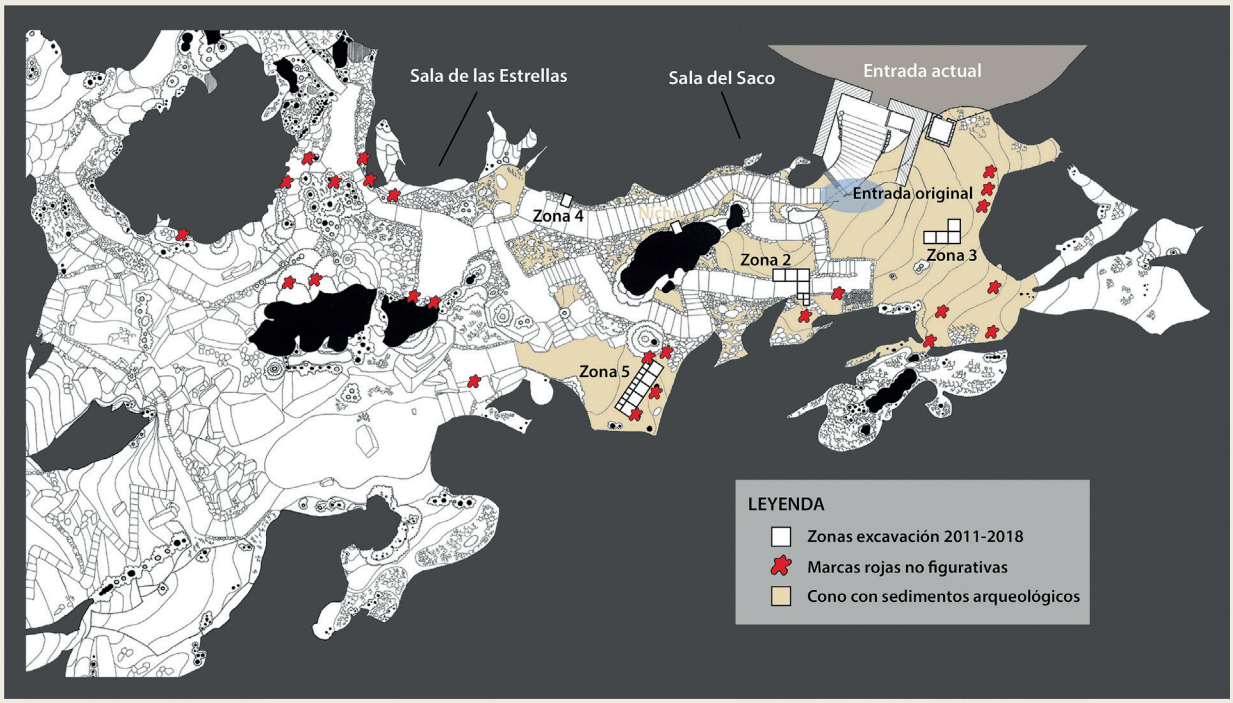


Figura I.1.6. Planta con situación de la Sala de las Estrellas, Sala del Saco y cono con sedimentos arqueológicos, próximo a la entrada. Se sitúan los lugares con marcas rojas no figurativas

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 **(Figura I.1.2).**

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 **(Figura I.1.3).** 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 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, Dª. Trinidad Grund (1821–1896). En su recorrido principal tiene 1.597 metros. La Galería principal se desarrolla en dirección este-noreste hacia el sur, con un desnivel máximo de treinta metros. La boca de entrada se encuentra en las coordenadas UTM: 337.110/4.082.540.

El interior de la cavidad, a la que se accede por una gran escalinata construida durante el siglo XIX por Trinidad Grund, tiene varias salas y galerías que por sus evidentes diferencias morfológicas fueron denominadas en el siglo XIX con nombres muy elocuentes y propios de la época: Sala de las Estrellas, Sala de la Virgen, Galería del Calvario, Galería de los Laberintos, Sala del Lago, Camarín.

Una vez al pie de las escaleras, 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 **(Figura I.1.4)**, donde se pintaron las manos

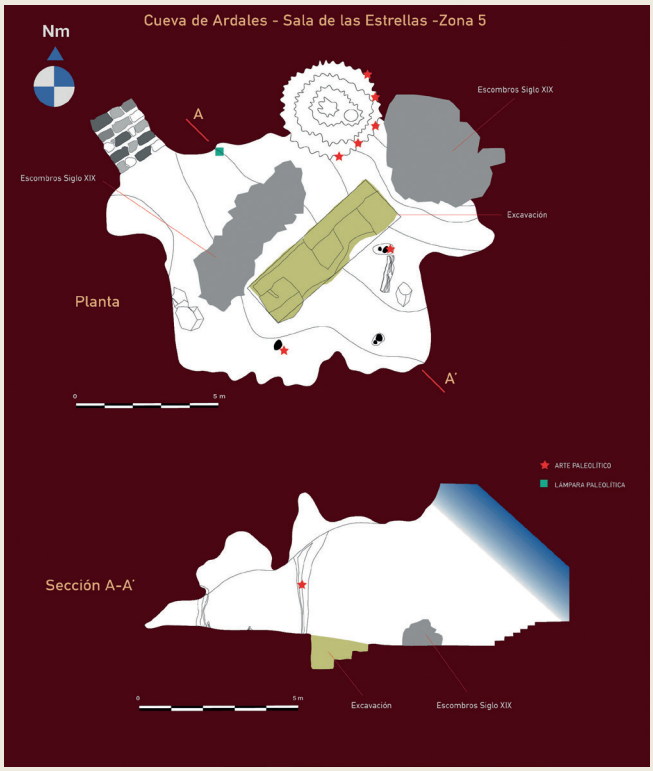


Figura I.1.7. Planta y sección de la zona 5



Figura I.1.8. Planta y sección de la zona 3

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 **(Figura I.1.5)**, (Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 1992 b) 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 y calcolítica 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 **(Figura I.1.5)** 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.

Las zonas excavadas en este Proyecto General de Investigación (PGI) se sitúan en la Sala del Saco y cono con sedimentos, próximo a la entrada **(Figura I.1.7).**

I.2. La Cueva de Ardales: enmarque geológico y génesis de la cavidad

JUAN JOSÉ DURÁN VALSERO, SERGIO RAÚL DURÁN LAFORET, RAQUEL MORALES GARCÍA Y PEDRO A. ROBLEDO ARDILA

I.2.1. INTRODUCCIÓN

La Cueva de Ardales es la más importante de las cavidades kársticas presentes en la serrezuela de Carratraca, un pequeño macizo carbonático de algo más de dos km^2 de extensión superficial, localizado entre las localidades de Ardales y Carratraca, en la provincia de Málaga **(Figura I.2.1)**. Este pequeño macizo está drenado fundamentalmente por una surgencia de aguas sulfurosas, utilizadas desde hace siglos como balneario, los baños de Carratraca, cuyas aguas presentan cierto carácter termal, además de una composición química singular, diferente a las aguas habituales en los acuíferos carbonáticos alpujárrides.

Fue descubierta en el año 1821, como consecuencia de la movilización de los sedimentos que taponaban una de sus bocas por

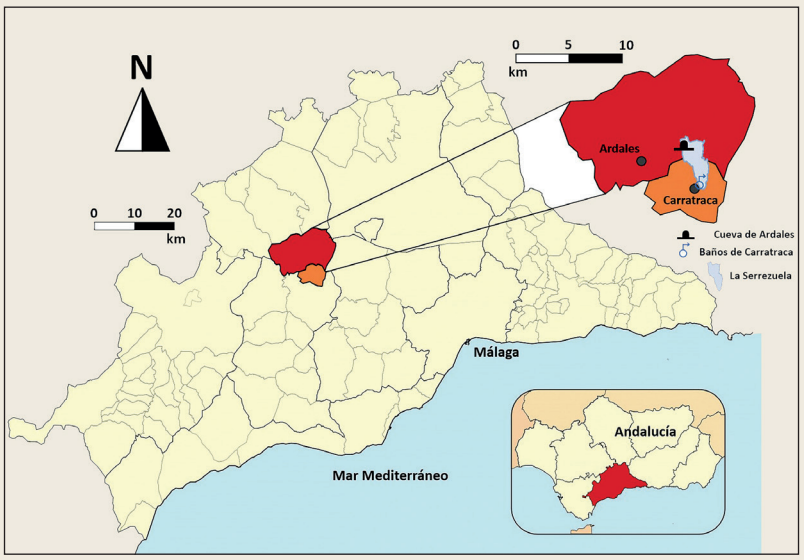


Figura I.2.1. Localización de los términos municipales de Ardales (en rojo) y Carratraca (naranja), así como de la serrezuela de Carratraca, la Cueva de Ardales y los baños de Carratraca

la acción de un terremoto (Madoz, 1845), posibilitando su acceso al interior. Desde entonces, su interés ha ido en aumento, debido a los sucesivos descubrimientos de un importante conjunto de grabados y pinturas rupestres paleolíticos (Breuil, 1921; Giménez Reyna, 1963). Posteriormente, sucesivos trabajos espeleológicos (Ramírez y Sánchez, 1974; Ramírez, 1995) y de recuperación de la cavidad y su contenido patrimonial (Ramos Muñoz *et al*., 1992 a) han puesto de relieve la existencia de una de las cavidades más importantes de España por su arte rupestre, con varios ciclos de pintura representados, incluyendo el más antiguo, relacionado con la presencia de neandertales en la cavidad (Hoffmann *et al*., 2018 a; Pitarch Martí *et al.,* 2021).

También fue la primera cueva abierta a su visita turística en España, vinculada a la explotación de los cercanos baños de Carratraca (Vallejo y Durán Valsero, 1999, 2001; Durán Valsero *et al.,* 1998 a, 1998 b). Desde el punto de vista geológico, ha sido estudiada por Durán Valsero (1992), Durán Valsero *et al.,* (1992), Durán Valsero y López (1995), López *et al.,* (1995) y Durán Valsero (1996), que han establecido la posición vadosa en el acuífero, aunque cercana al nivel freático actual, la relación con la estructura geológica local (planos de estratificación buzando hacia el NE-ENE y fracturación subvertical N10-20ºE), y la existencia de sedimentos detríticos con fauna del Pleistoceno medio y tres generaciones de espeleotemas desde el inicio del Pleistoceno superior hasta la actualidad.

Estos autores han sugerido, igualmente, la relación existente entre la endokarstificación de la serrezuela y la presencia de las aguas sulfurosas de los baños de Carratraca, manantial situado al sur del macizo kárstico y que drena la práctica totalidad de las aguas del mismo, cuya temperatura de emergencia es superior a la media atmosférica local y que presenta unas características hidroquímicas vinculadas a la presencia de mineralizaciones de sulfuros diseminados en los mármoles dolomíticos triásicos que conforman gran parte del acuífero de la serrezuela.

El objetivo de este trabajo es aportar nuevas evidencias y discutir la posible génesis de las cavidades kársticas de la serrezuela, integrando estas en su contexto geológico e hidrogeológico local y regional y teniendo en cuenta los avances en el conocimiento en la última década en relación con la existencia de numerosas cavidades originadas por procesos hipogenéticos y sus características morfológicas (Klimchouk, 2009, 2012, 2015). Recientemente, González Ramón *et al.,* (2018; 2021), han descrito por primera vez una serie de cavidades de origen hipogénico en el norte de la provincia de Málaga, en las calizas jurásicas de la sierra de la Camorra (Mollina), abogando por una génesis vinculada a procesos de hiperkarstificación por ácido sulfúrico generado por reducción de sulfatos triásicos.

I.2.2. EL ENTORNO GEOLÓGICO DE LA CUEVA DE ARDALES: LA SERREZUELA DE CARRATRACA

La caracterización geológica de los alrededores de la Cueva de Ardales y la serrezuela de Carratraca es compleja. Esto es debido principalmente a su diversidad litológica y a su disposición estructural, consecuencia de su ubicación regional, a caballo entre la zona Externa e Interna de la Cordillera Bética.

La serrezuela de Carratraca es un macizo compuesto principalmente por afloramientos de rocas carbonáticas, rodeado de materiales poco permeables: peridotitas, esquistos, gneises y arcillas. Como relieve singular, la sierra es parte de un conjunto tectónico mayor. Corresponde con el extremo noreste de una gran estructura sinclinal, con una orientación aproximada de su eje principal suroeste-noreste, con vergencia general hacia el NE.

Esta gran estructura está formada por las siguientes sierras: sierra de las Nieves, sierra Prieta y sierra de Alcaparaín, hasta terminar en la serrezuela de Carratraca, separada de la sierra de Alcaparaín por el denominado corredor de Ardales, una depresión tectónica que afecta al extremo noreste de dicha alineación. Estas sierras presentan cotas topográficamente más elevadas hacia el suroeste, siendo el punto más alto el pico Torrecilla, en la sierra de las Nieves, con una altitud de 1919 m s.n.m., decreciendo hacia el noreste hasta llegar a la serrezuela de Carratraca, donde la altitud máxima es de 723 m s.n.m. en el vértice serrezuela.

Litológicamente, en la serrezuela de Carratraca y su entorno inmediato se apilan materiales pertenecientes a los Complejos Alpujárride y Maláguide, así como materiales del flysch del Campo de

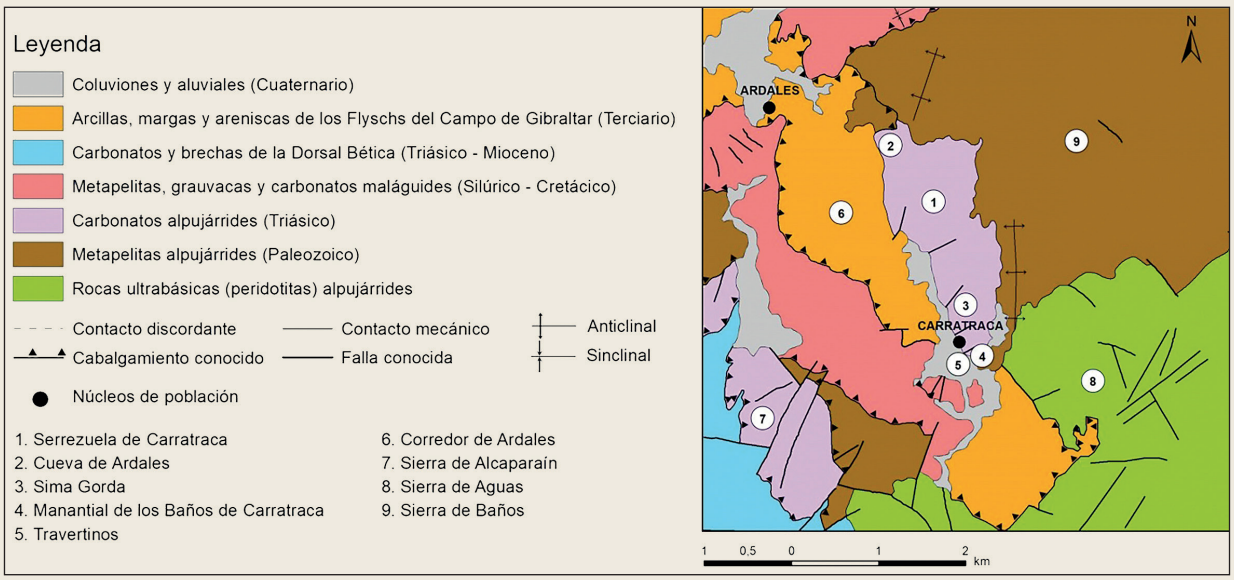


Figura I.2.2. Mapa geológico de la serrezuela de Carratraca y su entorno (Modificado de ITGE, 1990)



Figura I.2.3. Arriba, detalle de la compleja fracturación que presentan los mármoles dolomíticos blancos masivos, de la parte basal de la Unidad de Yunquera, Complejo Alpujárride (Triásico).
Abajo, en primer plano, calizas grises-azuladas con intercalaciones de mármol de la Unidad de Yunquera del Complejo Alpujárride (Triásico), ubicadas en el Cerro de la Calinoria, presentando pliegues de pequeño tamaño

Gibraltar **(Figura I.2.2)**. Estos materiales corresponden a las tres formaciones descritas por Martín Algarra (1987, Martín Algarra *et al.*, 2009 a, 2009 b) en la Unidad de Yunquera del Complejo Alpujárride. Está compuesta por materiales metapelíticos paleozoicos en la base, a los que se superponen mármoles dolomíticos blancos masivos de edad triásica **(Figura I.2.3, arriba)** y calizas grises azuladas tableadas **(Figura I.2.3, abajo)**, con algunas intercalaciones de mármoles, de edad triásica.

La disposición geométrica y tectónica de la estructura regional de las sierras anteriormente indicadas se corresponde con una serie

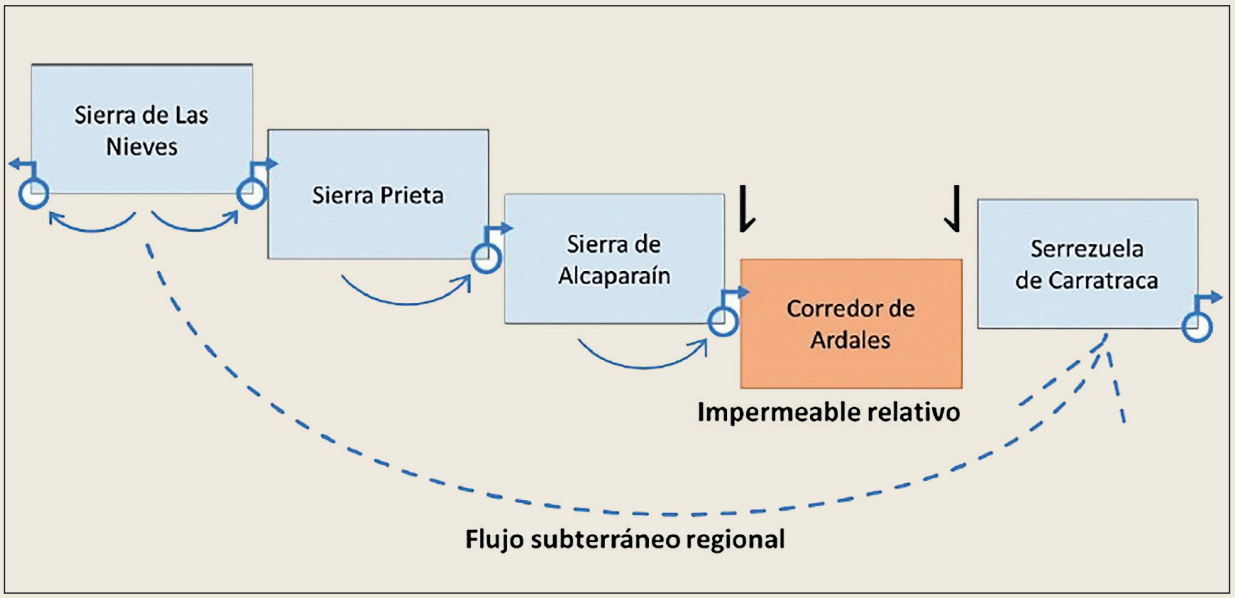


Figura I.2.4. Esquema de bloques idealizado de la disposición estructural de las sierras que componen la gran estructura de la zona y sus aspectos hidrogeológicos asociados

de bloques hundidos y levantados que se disponen a lo largo de su eje, separados por fallas normales, de orientación general noroeste-sureste. El extremo oriental de esta gran estructura, la sierra de Alcaparaín y la propia serrezuela de Carratraca constituyen los últimos bloques de la estructura, separados por el corredor de Ardales.

Esta disposición geométrica condiciona de manera muy marcada el sistema hidrogeológico, generando flujos de agua subterránea relativamente cercanos, entre bloques, con manantiales de caudal variable, así como flujos profundos de agua subterránea, con carácter regional, marcados por la presencia del corredor de Ardales, que, por su litología y sus propiedades hidrogeológicas, actúa de impermeable relativo **(Figura I.2.4)**.

Son estos materiales de carácter carbonático, permeables, los que conforman el acuífero de la serrezuela de Carratraca, que a su vez se encuentra también condicionado por la estructura geométrica del macizo. Esta estructura, apreciable a meso-escala, se describe como un pliegue sinclinal menor, con un flanco oriental subvertical, que corresponde al afloramiento más extenso de los mármoles blancos dolomíticos.

Al otro lado del pliegue, y separadas por una importante zona de falla, producto de una falla inversa, afloran las calizas tableadas grises-azuladas, en el que corresponde al flanco normal del pliegue. Las calizas en este afloramiento se encuentran altamente fracturadas y afectadas, a su vez por repliegues menores, secundarios, de los que son más visibles los anticlinales.

La extensión del acuífero kárstico de la serrezuela se limita a los materiales carbonáticos descritos previamente, pese a que pue-

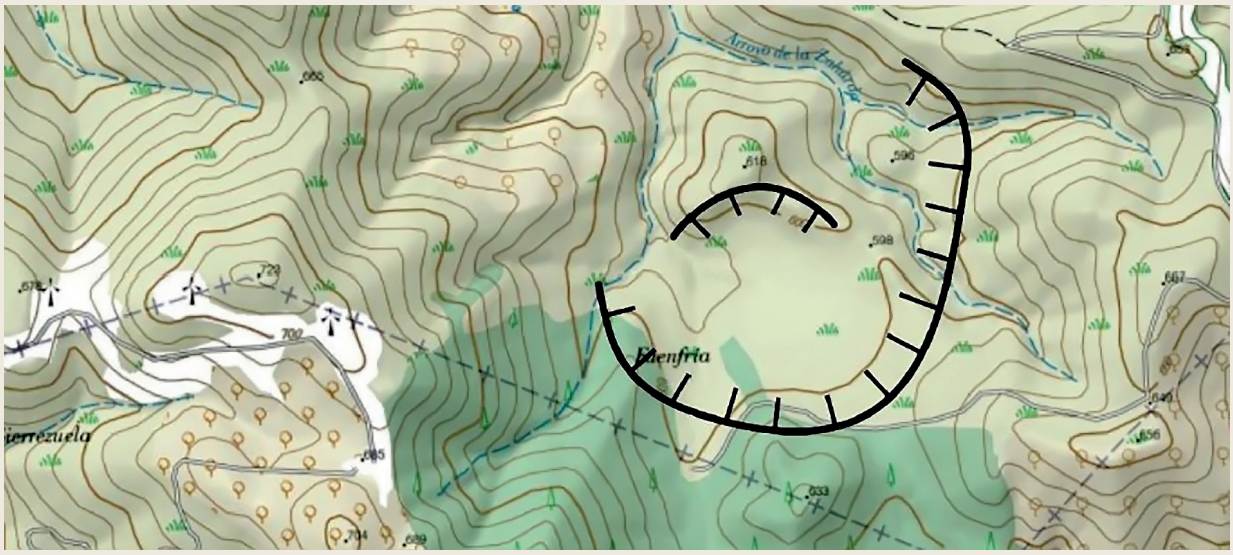


Figura I.2.5. Detalle del mapa topográfico del extremo noreste de la serrezuela, donde se puede observar la depresión de los llanos de los Arenalejos, actualmente capturada por la red de drenaje, con el Arroyo de la Zahúrda y sus tributarios (sin escala)

den presentar intercalaciones de carácter no carbonático, que a veces pueden compartimentar el acuífero. De esta manera, los límites del acuífero corresponden a los materiales metapelíticos alpujárrides y las peridotitas aflorantes al este, y las lutitas, margas y areniscas del Flysch, que rellenan el Corredor de Ardales hacia el oeste.

En el extremo meridional de la serrezuela existe un afloramiento de un pequeño edificio travertínico de edad Cuaternaria, que no se encuentra recogido en la cartografía geológica regional a escala 1:50000 del ITGE (1990) debido a su pequeña extensión. El origen de este edificio travertínico está ligado a las aguas subterráneas drenadas de manera natural por el manantial de los baños de Carratraca, que corresponde a la surgencia principal del acuífero kárstico del Macizo de la serrezuela de Carratraca.

I.2.3. EL KARST DE LA SERREZUELA Y LA CUEVA DE ARDALES

La serrezuela de Carratraca se caracteriza por presentar escasas morfologías exokársticas. El paraje denominado los llanos de los Arenalejos (finca Fuenfría), ubicado al noreste del pico serrezuela constituye la única depresión que se ha identificado, asimilable a una gran dolina antigua, que está actualmente capturada por la red de drenaje superficial, formando vaguadas complejas y una red dendrítica de drenaje **(Figura I.2.5)**.

Existen también algunas zonas en las que se encuentran campos de lapiaces relativamente bien desarrollados, concretamente en las partes somitales del cerro de la Calinoria, así como en el entorno del pico serrezuela.

La singularidad de la geomorfología kárstica del macizo de la serrezuela de Carratraca se encuentra, en el importante desarrollo de las morfologías endokársticas. Bajo la superficie del macizo existen algunas formas endokársticas, cuevas y simas bien desarrolladas, entre las que se destacan la Cueva de Ardales (también llamada Cueva de Doña Trinidad o de la Calinoria), que se encuentra en el extremo norte de la serrezuela y la sima Gorda (conocida igualmente como Sima Cadete, de la Ermita o de Carratraca), ubicada en el extremo Sur del macizo.

De estas dos cavidades, la Cueva de Ardales es la mayor de las dos, presentando un trazado básicamente horizontal, aunque distribuido en dos niveles, que presentan un desarrollo total topografiado de 1577 m, con un desnivel de ± 34 m respecto a la boca actual.

El trazado topografiado de sus galerías y salas tiene una morfología de carácter laberíntico, presentando direcciones preferenciales de desarrollo del cavernamiento orientadas espacialmente siguiendo dos patrones fundamentales: los planos de estratificación de los materiales en los que se abre la cavidad, buzando hacia el noreste; y las fracturas, de dirección principal N10-20ºE.

El análisis de la tipología de las salas y galerías es sencillo, y se pueden distinguir tres tipos: grandes salas con estructuras de colapso y presencia de chimeneas en los techos; galerías con trazado rectilíneo, siguiendo el patrón de la fracturación; y galerías inclinadas desarrolladas a favor de los planos de estratificación.

Para el estudio detallado de la geomorfología de la cavidad, durante los años 2014 a 2016 se realizó una cartografía geomorfológica de la Cueva, complementada con una serie de cortes geomorfológicos representativos de algunas de las salas y galerías principales de la cavidad **(Figura I.2.6)**.

Con el análisis de estos cortes, se ha podido estudiar la distribución de algunos de los elementos arquitectónicos más importantes, observándose que, con excepción de la presencia de importantes volúmenes de espeleotemas, especialmente en las salas de mayor tamaño, y de caos de bloques gravitacionales, compuestos por materiales detríticos relacionados con colapsos y con el relleno de paleobocas, el rasgo más llamativo y más extendido son las morfologías de tipo erosivo que modelan una parte importante de los techos y paredes de las diferentes salas y galerías.

Por tanto, para caracterizar las morfologías erosivas de la cavidad, se realizaron unos perfiles geomorfológicos sintéticos, representando únicamente los elementos erosivos y eliminando el resto de los elementos arquitectónicos representados, con el fin de caracterizar el conjunto de morfologías erosivas desde una perspectiva de la génesis de la cavidad.

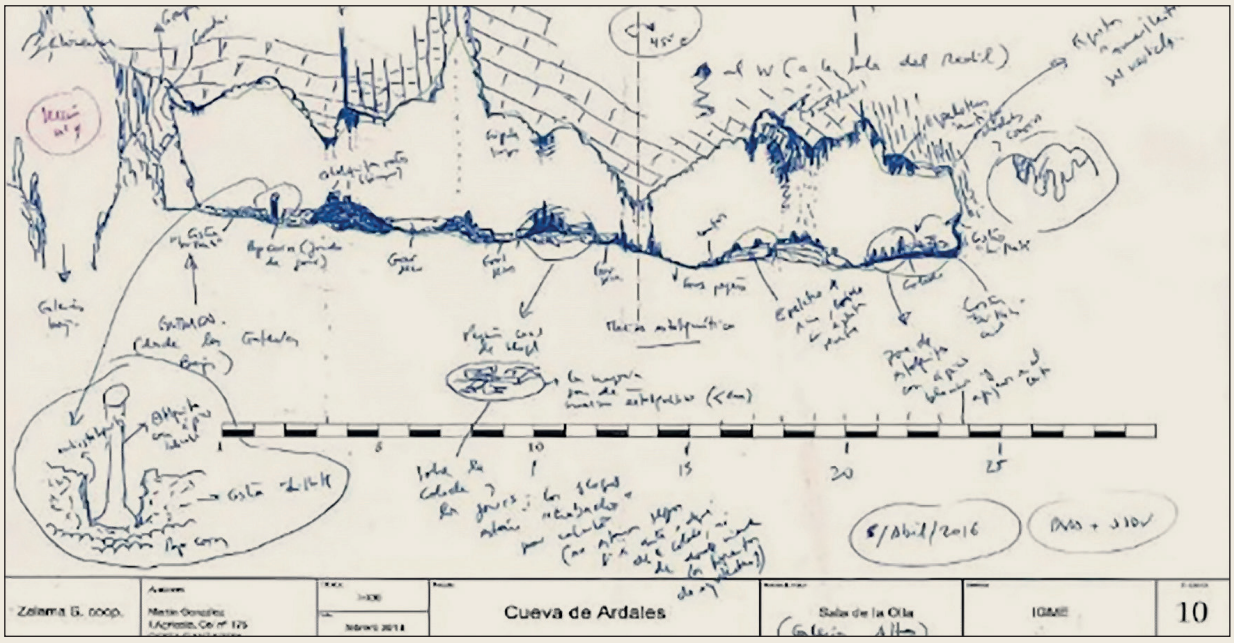


Figura I.2.6. Borrador de trabajo de uno de los cortes geomorfológicos realizado en el interior de la Cueva en 2016, en la Sala de la Olla de las Galerías Altas de la Cueva de Ardales

En la **(Figura I.2.7)** pueden observarse algunos de los cortes representativos de este tipo de morfologías. Los elementos más comunes son cúpulas de disolución de diversos tamaños, generalmente de menos de un metro, frecuentemente vinculadas a la presencia de fracturas, que condicionan el desarrollo en la vertical del vacío subterráneo, es decir, del avance de la disolución de la roca. Este avance de la disolución es terminado, por lo general, abruptamente, sin solución de continuidad.

En ocasiones, esas formas se encuentran también en las paredes de conductos lineales, formando mesoconjuntos de cúpulas complejas, que derivan en chimeneas, como ocurre en la conexión de las Galerías Bajas y las Galerías Altas; también pueden aparecer en los techos de galerías labradas siguiendo los planos de estratificación, como la Galería del Calvario, en la que el buzamiento de los estratos condiciona la arquitectura de la galería, y se encuentran cúpulas en el techo, que no parecen estar asociadas a fracturas, sino a planos de debilidad que condicionan el flujo preferencial, los planos de estratificación.

La presencia de suelos horizontales en alguna de las galerías, especialmente en las del nivel inferior, como la Galería del Calvario o la Sala del Lago, indican un paleonivel freático, es decir, un nivel freático antiguo, correspondiente a un momento en el que dicho nivel freático se encontraba por encima del nivel actual, manteniéndose estable durante un periodo de tiempo en el que se dio lugar la formación de los suelos horizontales de la cavidad. Es por esto por lo que este aspecto es más notable en el nivel inferior de la cavidad.

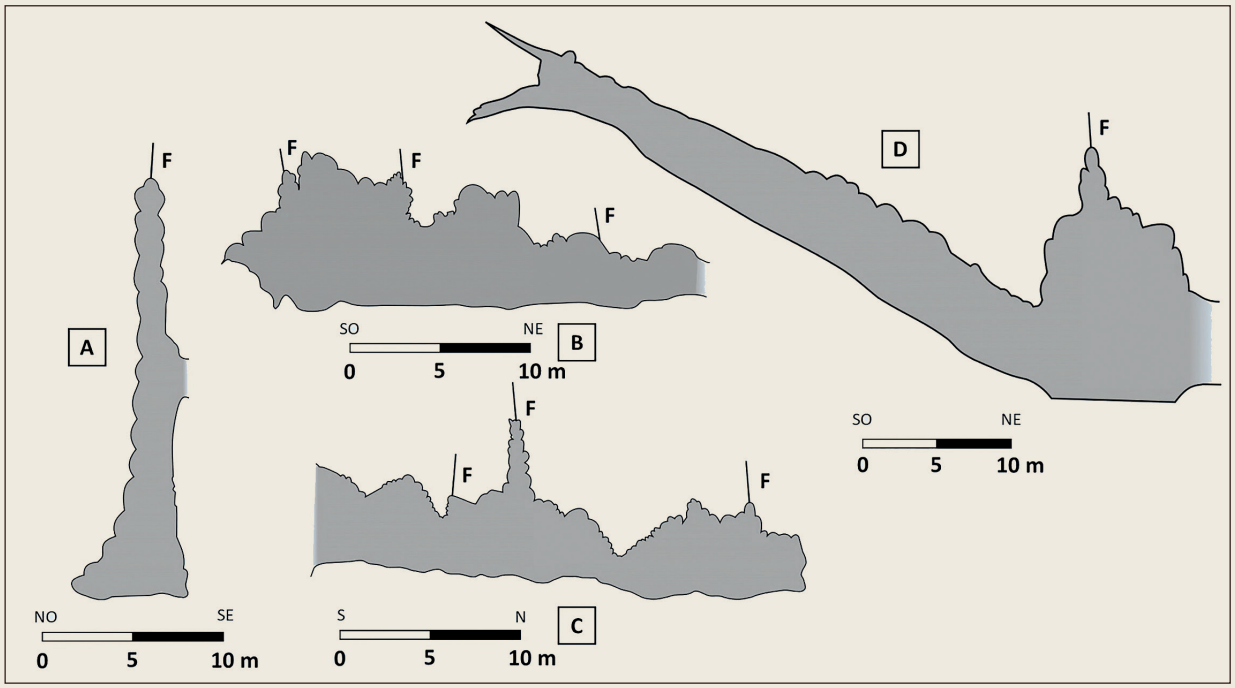


Figura I.2.7. Secciones transversales derivadas representativas de algunas de salas y galerías de la Cueva de Ardales, donde se observan morfologías típicas de la espeleogénesis hipogénica. A: Subida a las Galerías Altas. B: Sala del Lago. C: Sala de la Olla (Galerías Altas). D: Galería del Calvario. En todas las secciones se observa el control de las fracturas (F), la tendencia del suelo subhorizontal de las galerías y salas, correspondiente al paleonivel freático (A, B y D) y en algún caso (D), se observa la presencia de cúpulas de corrosión en las superficies de estratificación

Este fenómeno nos indica que la Cueva se posiciona en un nivel vadoso dentro del acuífero de la serrezuela de Carratraca, cerca del nivel freático actual.

Por otro lado, las aguas del Balneario de Carratraca son conocidas desde antiguo por sus especiales características hidroquímicas (Salgado y Guillermo, 1860; de Prado y Valle; 1861; Prolongo, 1873). Presentan una notable proporción de sulfato en disolución (210 mg/L de media) y una notable cantidad de HS_2. También se detectan en ellas cantidades significativas de sulfuro, fluoruro, arsénico, cianuro, boro y hierro. La concentración de sulfuro más frecuente ronda los 10 mg/L (Vallejo y Durán Valsero, 2001).

I.2.4. CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESPELEOGÉNESIS HIPOGÉNICA DE LA CUEVA DE ARDALES

Los criterios principales para la identificación de la espeleogénesis hipogénica en cavidades, establecidos por Klimchouck (2009), son los de tipo morfológico (geomorfológico) y los hidrogeológicos.

Entre los criterios geomorfológicos destacan los relativos a los patrones espaciales de las cavidades, donde se encuentran una variedad de tipologías en función de la relación entre las salas y las galerías de las cavidades (*maze caves, spogework mazes, irregular chambers, isolated passages, crude cluster of passages, inclined passages, colapsed shafts* y *rising shafts*) y las mesomorfologías, es decir, elementos geo-

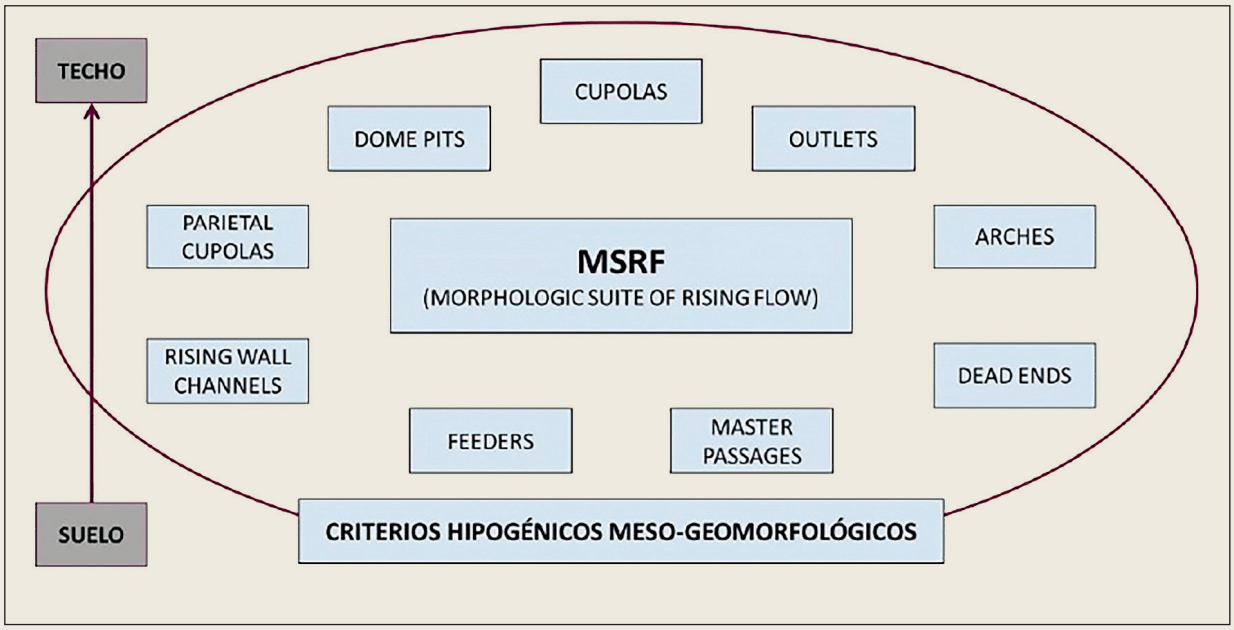


Figura I.2.8. Esquema conceptual de la distribución espacial y el desarrollo vertical del Cortejo Morfológico de Flujos Ascendentes (MSRF – *Morphologic Suite of Rising Flow*)

morfológicos de pequeño tamaño identificables en el interior de las cavidades.

Destacan en particular las denominadas MSRF, por sus siglas en inglés (*Mophologic Suits of Rising Flow*), o su traducción, Cortejo Morfológico de Flujos Ascendentes (CMFA); entre los que se encuentran los *feeders*, *master passages*, *rising wall channels*, cúpulas parietales, arcos o puentes de roca, *dome pits*, canales de bóveda, *dead ends* y cúpulas de techo, entre otros **(Figura I.2.8)**. En relación con los criterios diagnósticos hidrogeológicos, los principales son los que indican la presencia de disolución en condiciones de acuífero confinado y en relación con zonas de descarga de sistemas de flujo de carácter intermedio o regional. También, el mismo autor indica que, con frecuencia, en cavidades con una dilatada historia geológica pueden coexistir rasgos de origen hipogénico junto con otros epigénicos posteriores, como ocurre en la Cueva de Ardales. Los rasgos epigénicos posteriores a la fase erosiva de algunas cavidades enmascaran en ocasiones la presencia de los rasgos hipogénicos desarrollados con anterioridad, añadiendo así una dificultad adicional a la ya existente, producida por la presencia de espeleotemas y sedimentos detríticos que tapizan paredes, suelos y techos.

En el caso de las cavidades kársticas de la serrezuela de Carratraca se pueden identificar ambos tipos de criterios diagnósticos que evidencian el origen hipogénico, habida cuenta de que el patrón espacial de las dos cavidades más importantes de la serrezuela se corresponde claramente con una cueva de tipo laberíntico o *maze cave* (Cueva de Ardales) y un pozo ascendente o *rising shaft* (Sima Gorda)

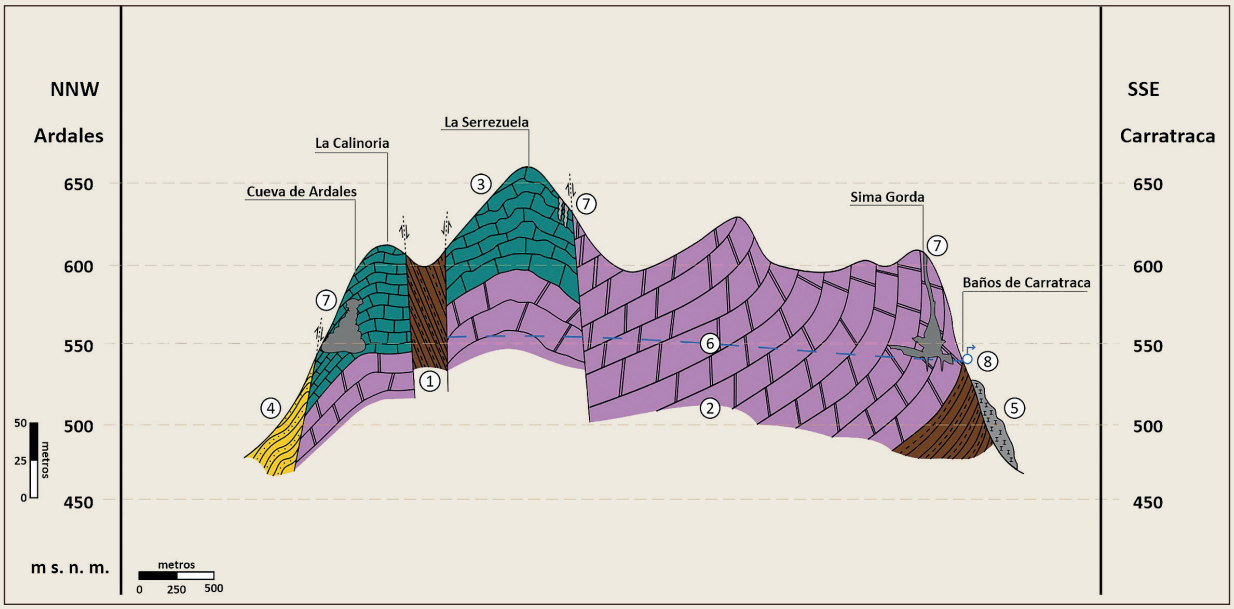


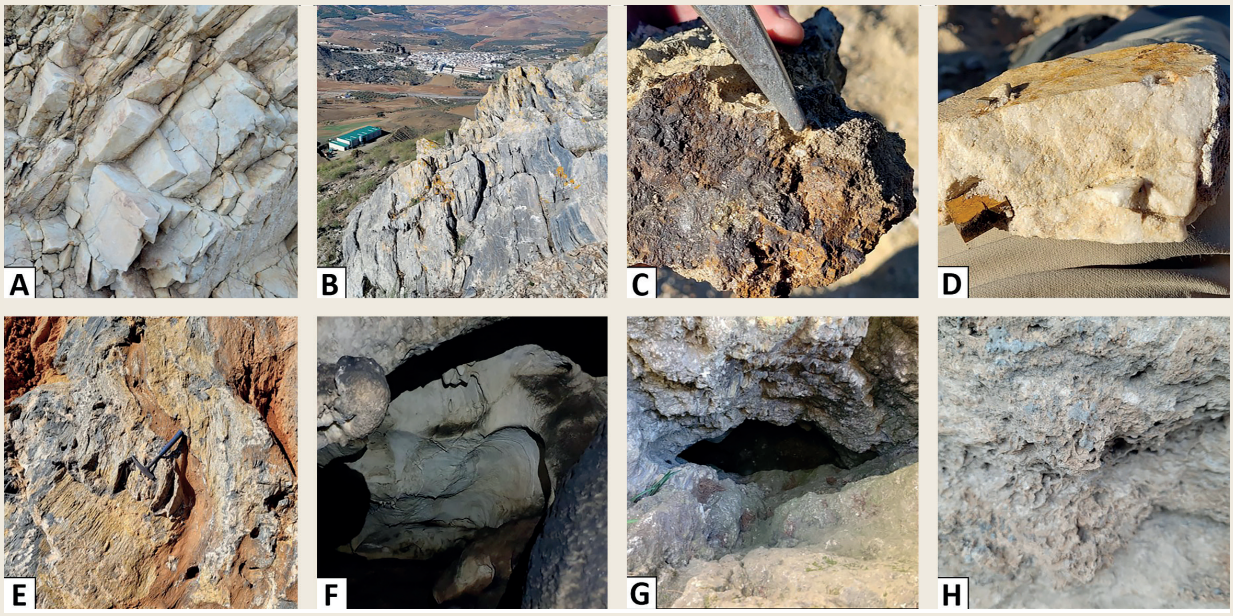
Figura I.2.9. Corte hidrogeológico esquemático de la serrezuela de Carratraca, indicando las posiciones de la Cueva de Ardales, de Sima Gorda y del manantial de los baños de Carratraca

(Figura I.2.9), así como la presencia de mineralizaciones de sulfuros primarios que han sido transformados por hidratación, generándose aguas agresivas que han contribuido a la karstificación **(Figura I.2.10)**.

Todas estas evidencias apuntan claramente a una espeleogénesis de tipo artesiano (Klimchouk, 2012), vinculada a la existencia de flujos profundos ascendentes, enriquecidos en CO_2 y HS_2, procedentes de la transformación del sulfuro de hierro primario de las mineralizaciones del entorno. Estos gases se han detectado en la actualidad en la atmósfera subterránea de sima Gorda, en particular en la zona más profunda, cercana al nivel freático.

La interpretación de este tipo de evidencias como fruto de fenómenos hipogenéticos es frecuente en el ámbito de las cadenas alpinas perimediterráneas, bien en relación con estructuras tectónicas similares a la descrita en este trabajo, a la presencia de aguas termales o a la acción del ácido sulfúrico proveniente de mineralizaciones en la espeleogénesis (Audra, 2008; Frumkin y Fischhendler, 2005; Goldscheider *et al.*, 2010; de Waele *et al.*, 2016), hasta tal punto que Klimchouk (2015) habla ya de un nuevo paradigma en relación con el origen de muchas cavidades kársticas.

En el caso de la serrezuela, tras una etapa hipogenética probablemente dilatada en el tiempo, vinculada a los momentos tardíos de la orogenia alpina (Plioceno?), en un momento posterior (posiblemente a partir del Pleistoceno medio, dada la edad de los rellenos detríticos presentes en la Sala del Lago de la Cueva de Ardales), la evolución de la cavidad pasó a una fase epigénica, dejando de estar conectada con el nivel freático vinculado a los flujos hidrogeológicos ascenden-



tes. Comenzaron a actuar entonces los procesos superficiales, como hundimientos de algunos conductos cercanos a la superficie y creación de bocas de acceso, entrada de sedimentos detríticos alóctonos, crecimiento de diversas generaciones de espeleotemas en función de los estadios climáticos del Pleistoceno superior (únicos datados hasta el momento), etc. Mientras tanto, en la actualidad continua como eje de drenaje principal del acuífero de la serrezuela, el manantial de los baños de Carratraca, que ha dejado su rastro sedimentario reciente en un pequeño edificio travertínico existente en la parte baja de la localidad, que había pasado desapercibido hasta la actualidad en las cartografías y estudios geológicos llevados a cabo hasta el momento y que permanece sin datar.

Figura I.2.10. Fotografías de algunos de los aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos más significativos de la serrezuela de Carratraca. A: Mármoles blancos triásicos aflorantes. B: Calizas grises triásicas aflorantes. C: Masa de pirita limonitizada con el centro sin alterar. D: Cristal de pirita limonitizada incluida en el mármol triásico, con una fractura rellena de yeso (alterada). E: Chimeneas hipogénicas aflorantes en un talud. F: Detalle de las cúpulas de corrosión presentes en la Cueva de Ardales. G: Boca de sima Gorda. H: Detalle de los travertinos aflorantes en Carratraca

I.3. Sucinto balance historiográfico de las investigaciones desarrolladas en Cueva de Ardales

PEDRO CANTALEJO DUARTE, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS, JOSÉ RAMOS MUÑOZ Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

La Cueva de Ardales tiene ya una larga historia de investigación (Cantalejo Duarte y Espejo Herrerías, 1992, 1995 b, 1998, 2005, 2013; Cantalejo Duarte *et al.,* 1996, 1997, 2003 a, 2003 b, 2004, 2005 a, 2005 b, 2005 c, 2005 d, 2006 a, 2006 b, 2006 c, 2006 e, 2014 b, 2014 c, 2014 d, 2014 e, 2014 f, 2014 g, 2019 a, 2019 b, 2019-2020, 2021 a, 2021 b), con referencias y publicaciones que abarcan tres siglos sucesivos, XIX, XX y XXI. Desde Sebastián Miñano que publicó las primeras referencias en 1826 en el *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal* (Miñano, 1826). Fue muy destacada la integración de Pascual Madoz en 1845, en el *Diccionario geográfico y estadístico de España y otras posesiones de Ultramar* (Madoz, 1845), incluyendo, en el apartado donde aborda la descripción de la Villa de Ardales, una interesante referencia a la Cueva, su descubrimiento, y el hecho de que hubiese restos humanos «cristalizados», que él no entendía como prehistóricos, sino como un fenómeno de la naturaleza.

Con posterioridad, la cavidad fue comprada por Trinidad Grund, que la habilitó con escalinatas y lámparas para su explotación turística, en 1852 (Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 1988 b). Durante la segunda mitad del siglo XIX, fue el geólogo Gabriel Puig y Larraz, quien la incluyó en su obra *Catálogo geográfico y geológico de las cavidades naturales y minas primordiales de España* (Puig y Larraz, 1896).

Ya en el siglo XX, fue Henri Breuil el primero que la investigó desde sus parámetros conceptuales, en 1918, y mencionó en su trabajo *Nouvelles cavernes ornées paléolithiques dans la province de Málaga,* que era visitada por varios miles de personas al año, todas ellas relacionadas con la explotación del cercano balneario de Carratraca (Breuil, 1921).

En 1906, se fundan dos instituciones culturales de gran importancia para el patrimonio de Málaga: la Sociedad Malagueña de Ciencias y la Sociedad Excursionista de Málaga. Destacamos la figura de Miguel Such, que estuvo implicado en la dirección de ambas entidades, y destacó por su interés por la arqueología prehistórica. Su vinculación personal con Breuil se cristalizó en la incorporación al estudio de tres importantes yacimientos prehistóricos: la Cueva de Ardales, la del Higuerón en Rincón de la Victoria y la de Hoyo de la Mina en la barriada malagueña de La Araña (Such, 1920).

La publicación de Breuil en *L'Anthropologie* supuso la inclusión del yacimiento en los primeros listados de monumentos nacionales y en la importante síntesis de Hugo Obermaier, *El hombre fósil* (Obermaier, 1925). La Cueva, mantuvo así sus puertas abiertas con los guías hasta el estallido de la Guerra Civil; sin embargo, durante algunos momentos del avance de las tropas nacionales, con motivo de la toma de la ciudad de Málaga, el 7 de febrero de 1937, sirvió de refugio a ciudadanos que huían de los bombardeos. Con posterioridad, la cavidad se desprotege y descuida por parte de los propietarios y la administración hasta 1985. Durante este largo periodo de abandono algunos investigadores incluyen Ardales en sus obras de síntesis. Es el caso del malagueño Giménez Reyna que traduce el trabajo de Breuil y lo incluye en su monografía: *Memoria arqueológica de la provincia de Málaga hasta 1946*, también escribe pequeños artículos posteriormente (Giménez Reyna, 1946, 1963, 1964). A mediados del siglo XX, Breuil resume parte de su biografía científica en la obra *Quatre cent siècles d'art parietal* (Breuil, 1952), incluyendo la Cueva de Ardales dentro del vasto *corpus* en el que había convertido, casi como un monopolio, el estudio del Arte Paleolítico.

Con el paso del tiempo hubo otras referencias como la del italiano Paolo Graziosi, que trató sobre el arte de Ardales en sus trabajos sobre la «provincia mediterránea» (Graziosi, 1956); más tarde, Javier Fortea publicó un resumen de su tesis sobre el Arte Paleolítico del Mediterráneo español (Fortea, 1978), en la que se aborda, por primera vez, la relación entre el arte de Ardales y el de las plaquetas de Parpalló (Pericot García, 1942). Francisco Jordá Cerdá incluyó el yacimiento en su manual *El Arte de la Edad de Piedra* (Jordá Cerdá, 1978), con interesantes aportaciones sobre el arte andaluz en general y de Ardales en particular. Los investigadores Lía y Marcel Dams publican una pequeña aportación en 1983 con algunos nuevos motivos, que son los primeros que se añaden al corpus de Breuil (Dams y Dams, 1983).

En 1981, los espeleólogos del Grupo de Exploraciones Subterránea de la SEM de Málaga descubren unas nuevas galerías durante los trabajos topográficos que venían realizando en la cavidad (Ramírez y

Sánchez, 1974; Ramírez, 1995) las denominadas Galerías Altas son un tramo de cueva que tuvo su propia boca de acceso, que permanece obstruida por sedimentos desde el final de la Prehistoria. Desde su descubrimiento, el único modo de llegar a esta zona es la realización de una escalada de 18 m, con material espeleológico, desde la zona visitable de la Cueva de Ardales.

Desde 1981 y hasta 1985, el yacimiento, en su totalidad, careció de protección. Fue en septiembre de 1985, cuando el Ayuntamiento de Ardales asumió la protección, recuperación y estudio de la Cueva compartiendo la tutela y control con la Junta de Andalucía. Se concibió un proyecto de gestión y uso de forma controlada, dejando aislada de las visitas culturales a las Galerías Altas y a otros sectores de la cavidad, mucho más sensibles, por tratarse de contenedores estrechamente vinculados con vestigios prehistóricos de altísimo valor patrimonial.

Desde 1985, el Ayuntamiento de Ardales lidera un proyecto de protección, recuperación y estudio, en el que colaboran, al principio, varias instituciones (Junta de Andalucía, Diputación de Málaga, Museo de Málaga, Instituto Nacional de Empleo y Sociedad Excursionista de Málaga).

Los trabajos se realizaron con la autorización de la Junta de Andalucía y dirección de María del Mar Espejo y se constituyó un equipo formado por María del Mar Espejo, Pedro Cantalejo, José Ramos y Juan José Durán.

Los resultados de dichos trabajos se presentaron en la monografía *Cueva de Ardales, su recuperación y estudio*, editada por el Ayuntamiento de Ardales (Ramos Muñoz *et al*., 1992 a) donde, en una serie de capítulos, se abordaron diferentes aspectos de los nuevos estudios, como: *Cueva de Ardales. Arte rupestre paleolítico* (Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 1992 a; *Cueva de Ardales, las Galerías Altas* (Espejo Herrerias y Cantalejo Duarte, 1992 b); *Cueva de Ardales, estudio antropológico* (Alcázar Godoy, 1992) y *El Neolítico en las cuevas de Ardales* (Ramos Muñoz *et al.,* 1992 b); Así mismo se presentó la topografía de las Galerías Altas y, se mejoró y completó, la representación topográfica de toda la cavidad en Cueva de Ardales, con una nueva representación gráfica (Molina Muñoz *et al.,* 1992).

Recordamos también el estudio realizado por José Luis Sanchidrián por los registros por él documentados en Galerías Altas (Sanchidrián Torti *et al.,* 1989).

En esta línea de apoyo municipal a la difusión del Patrimonio de Cueva de Ardales valoramos también la edición de dos obras en los años 90 del siglo pasado: *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales y su entorno* (Cantalejo Duarte *et al.,* coords./eds., 1995 a), o

Cueva de Ardales: guía del legado histórico y social (Cantalejo Duarte *et al.,* 1997), todas ellas editadas por el Ayuntamiento de Ardales.

A partir de estos momentos, nuestro grupo de investigación desarrollará una línea de presentación de los hallazgos tanto en Galerías Bajas como en Galerías Altas, paleolíticos, como neolíticos de Cueva de Ardales, en algunas monografías: (Cantalejo Duarte y Espejo Herrerías, 1995 b, 2014; Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a, 2006 b; Cantalejo Duarte, 2007, 2008; Baldomero Navarro *et al.,* 2011; Ramos Muñoz *et al.,* 1995 a; Ramos Muñoz y Cantalejo Duarte, 2007 b), en catálogos de exposiciones (Cantalejo Duarte y Maura Mijares, 2005), aportaciones a congresos (Cantalejo Duarte *et al.,* 1996, 2003 a, 2004, 2005 a, 2005 b, 2005 c, 2005 d, 2006 e, 2012; Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 1988 b, 1992 b; Cantalejo Duarte, 2005; Ramos Muñoz *et al.,* 1998 b, 1998 d), así como en artículos en revistas especializadas (Cantalejo Duarte y Espejo Herrerías, 1998; Cantalejo Duarte *et al.,* 1998, 2003 b, 2006 d; Ramos Muñoz y Cantalejo Duarte, 2007 a; Ramos Muñoz *et al.,* 1988).

En este contexto de estudios inicialmente centrados en Cueva de Ardales, realizamos varios proyectos de prospección de su territorio inmediato, en sentido diacrónico de proceso histórico a partir de 1986, con responsabilidad de Mar Espejo, José Ramos y Pedro Cantalejo (Vallespí Pérez *et al.,* 1988 a, 1988 b; Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 1988 a, 1989 a, 1989 b, 1990-1991; Espejo Herrerías *et al.,* 1989 a, 1989 b, 1994, 2013; Martín Córdoba *et al.,* 1991, 1995, 2001; Recio Ruiz *et al.,* 1995; Ramos Muñoz *et al.,* 1987 b, 1987 c, 1992, 2004).

Así como algunas excavaciones en enclaves del territorio inmediato a Cueva de Ardales, como necrópolis de Morenito (Ramos Muñoz *et al.,* 1987 a, 1989) o necrópolis de Las Aguilillas (Espejo Herrerías *et al.,* 1994; Ramos Muñoz *et al.,* 1994, 1995 b, 1995 c, 1998 c).

Cueva de Ardales se integró en algunos manuales generales, como *Europa Prehistórica. Cazadores y Recolectores* (Ramos Muñoz, 1999), o *Manual del Arte Prehistórico* (Sanchidrián Torti, 2001).

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 otros investigadores como 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 vinculadas con las actividades prehistóricas subterráneas, en la monografía *La Cueva de Ardales. Arte Paleolítico y ocupación en el Paleolítico superior* (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a).

También se edita una visión territorial amplia en *Arte rupestre prehistórico en la serranía de Ronda. Málaga* (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 b). Con estos investigadores integrados en el equipo inicial se generarán también trabajos sobre técnicas de aplicación de los estudios artísticos en Cueva de Ardales (Maura Mijares *et al.,* 2002, 2004, 2005, 2006) y sobre el poblamiento inmediato a Cueva de Ardales en la comarca del Guadalteba (Medianero Soto *et al.,* 2002 a, 2002 b, 2005, 2006 a, 2006 b, 2012).

Hemos realizado en estos años nuevas valoraciones socioeconómicas sobre estacionalidad y movilidades de las sociedades cazadoras-recolectoras (Ramos Muñoz y Cantalejo Duarte, 2007 a, 2007 b).

En 2010, se sientan las bases de una colaboración científica entre Gerd-Christian Weniger (Neanderthal Museum de Alemania), José Ramos Muñoz (Universidad de Cádiz), Pedro Cantalejo (Ayuntamiento de Ardales), María del Mar Espejo y el resto de investigadores consolidados en Ardales (Cantalejo y Espejo, 2013). El objetivo era promover un proyecto que, mediante la aplicación de nuevas tecnologías, permitieran conocer las diversas fases de ocupación humana a través de microsondeos geoarqueológicos, tanto en el exterior del yacimiento como en el cono de sedimentos que ocupa el interior próximo a la boca de entrada. Fruto de esos trabajos, se pudo publicar una monografía con los resultados de las actividades arqueológicas puntuales desarrollados durante los años 2011-2013 (Ramos Muñoz *et al.,* coords, 2014 a).

El Proyecto General de Investigación (P.G.I.), ha sido continuidad de las actividades arqueológicas puntuales indicadas y ha podido abordar diversos aspectos cuyos resultados iremos presentando en esta Memoria Final, ahora solo indicamos algunas publicaciones que ha generado en relación a: una nueva topografía (Hoffmeister *et al.,* 2014, 2015), análisis estratigráficos y cronológicos (Cantalejo Duarte *et al.,* 2014 f, 2014 g, 2019 a; Weniger *et al.,* 2013, 2018; Ramos Muñoz *et al.,* 2014 b, 2014 d; 2018 a, 2018 b, 2019, 2020, 2021 a, 2021 b, 2022), aspectos de análisis de Arqueometría y estudio de materias primas, que habíamos comenzado previamente (Domínguez-Bella *et al.,* 2001, 2007) y se han continuado en el desarrollo del PGI con la aplicación de diversas técnicas geoarqueológicas –estereomicroscopía–, difracción de rayos X, espectroscopía por fluorescencia de rayos X, medida de susceptibilidad magnética (Domínguez-Bella *et al.,* 2014 a), así como Raman (Jorge-Villar *et al.,* 2011, 2012; Hernández Jolín *et al.,* 2012; Capel Ferrón *et al.,* 2012 a, 2012 b, 2014). Se han publicado trabajos específicos sobre la tecnología lítica tallada (Ramos Muñoz *et al.,* 2014 c), estudios de fauna y malacofauna (Cantillo Duarte *et al.,* 2014, 2018, 2023). Han sido importantes nuevos aspectos del arte paleolítico (Cantalejo Duarte *et al.,* 2014 d.

2014 e; Cantalejo Duarte, 2021 a), con aplicación de nuevas técnicas de escáner (Pastoors y Cantalejo Duarte, 2014).

En el marco del PGI se ha generado un avance significativo con la datación de motivos gráficos por medio de la técnica de U-Th sobre carbonatos superpuestos a motivos pintados aportando unas fechas superiores a 60 Ka. Y una atribución de dichas manifestaciones gráficas a poblaciones neandertales (Hoffmann *et al.,* 2018 a). Esto ha generado un debate internacional amplio (Aubert *et al.,* 2018; Pearce y Bonneau, 2018; Slimak *et al.,* 2018; White *et al.*, 2019; Pons-Branchu *et al.,* 2020) que ha sido respondido en diversos trabajos por nuestro equipo, ratificando el carácter antrópico de las pinturas y las dataciones obtenidas (Hoffmann *et al.,* 2018 b, 2018 c, 2019, 2020).

Hemos abordado también estudios arqueométricos de caracterización de ocres y su aplicación a las pinturas rupestres (Pitarch-Martí *et al.,* 2019, 2021), y análisis de los elementos de iluminación (Cantalejo Duarte *et al.,* 2014 c); así como aspectos vinculados con los enterramientos y las ocupaciones neolíticas y calcolíticas en Cueva de Ardales (Cantalejo Duarte *et al.,* 2021a, 2021b; Ramos Muñoz *et al.,* en prensa a, en prensa b).

Junto a estos apartados eminentemente científicos hemos mantenido una línea de explicación del modelo de gestión de la cavidad (Cantalejo Duarte, 2009; Cantalejo Duarte *et al.,* 1996, 2006 c; Durán Valsero *et al.,* 1998 b; Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 1988 a, 2002), y de divulgación-socialización del conocimiento por medio de Guías, cuadernos y trabajos divulgativos (Cantalejo Duarte *et al.,* 1997, 2021 a, 2021 b; Cantalejo Duarte, 2021 a, 2021 b, 2021 c, 2021 d, 2021 e; Ramos Muñoz *et al.,* 2015, 2021 c).

Destacamos también que hemos abordado la situación de la Cueva de Ardales en relación a la Candidatura del Caminito del Rey a Patrimonio Universal de la Unesco (Cantalejo Duarte, 2015, 2016; Vasserot Antón y Cantalejo Duarte, 2019; Cantalejo Duarte *et al.,* 2019 b, 2019-2020; Espejo Herrerías *et al.,* 2019-2020).

También hemos entregado los respectivos Informes del Anuario Arqueológico de Andalucía en las sucesivas campañas realizadas del PGI (que se pueden consultar en el Repositorio de Investigación y Difusión del Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía TABULA: https://juntadeandalucia.es/cultura/tabula/accesibilidad).

Indicamos también que en el marco del Proyecto se han defendido dos tesis doctorales de los investigadores Serafín Becerra y Lidia Cabello, que han orientado sus estudios a aspectos de las materias primas y captación de recursos líticos por las sociedades prehistóricas de la comarca del Guadalteba (Becerra Martín, 2015 a, 2015 b, 2019 a, 2019 b, 2021; Cabello Ligero, 2017).

I.4. Objetivos solicitados en el PGI para la Cueva de Ardales

JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER
Y PEDRO CANTALEJO DUARTE

Como hemos indicado en Introducción, el Proyecto General de Investigación (PGI) se solicitó el 24 de noviembre de 2014, presentando información complementaria solicitada por la Junta de Andalucía en el invierno de 2015.

En la solicitud realizada para la actividad arqueológica puntual de 2015 en Cueva de Ardales se ha pedido excavación mediante sondeos en trabajos de documentación gráfica del yacimiento y análisis de muestras con los siguientes objetivos **(Figura I.4.1)**:

- Ampliación y profundización del sondeo en zona 2, que se había iniciado en la actividad puntual ejecutada entre 2011-2012 **(Figura I.4.3)** y situado a media altura del cono de sedimentos cercano a la entrada, el corte tendría inicialmente unas dimensiones de 3 x 1 m y se profundizará entre 1 y 1,15 m.
- Ampliación y profundización del sondeo en zona 3 de la actuación de 2011-2012 situado cerca del anterior, bajo un panel con digitaciones paleolíticas, se consideraba alcanzar unas dimensiones de 2 x 1 m y una profundidad de 1 o 1,5 m.
- Apertura de un nuevo sondeo en la zona 5 (entre el cono de sedimentos y la llamada Sala de las Estrellas, también en las Galerías Bajas (o visitables) como en las Galerías Altas (no visitables). En estas últimas además se pretendía iniciar los trabajos de topografía mediante láser.

Los objetivos solicitados para la campaña de 2016 dentro del PGI **(Figura I.4.2)** pretendían ampliar los sondeos realizados en la actividad arqueológica de excavación y documentación en Cueva de Ardales (2015), en las zonas 2, 3 y 5:

- Sondeos geoarqueológicos en zona 2: profundizando, muestreando y documentando costras y estratos inferiores al estado de la excavación de 2015, en las cuadrículas M19 y M20. El objetivo de esta actuación era poder acceder a los sedimentos situados debajo de las cronologías asociadas a contextos normativos solutrenses (COL1639 = 19.500-18.980 calBP), intentando correlacionar la estratigrafía de esta zona 2 con las documentadas en la zona 5.
- Sondeos geoarqueológicos en zona 3: profundizando en la cuadrícula abierta en 2011 con el objetivo de definir la situación y correlación de sedimentos respecto a las zonas 2 y 5. Contrastar las fechas obtenidas en 2011 que, por su discordancia (Col-2258 = 51.914 BP y Col-0152 = 5.562 BP), no documentan el Paleolítico superior.
- Sondeos geoarqueológicos en zona 5: profundizando en las cuadrículas excavadas en 2015: D6, F6 y H6 para definir los sedimentos situados bajo la capa con fechas de Paleolítico superior antiguo (Col-3653-D-6 = 35.940-34.860 calBP; Col-3654-F-6 = 30.790-29.750 calBP y Col-3655-H-6 = 35.710-34.710 calBP) y su contexto arqueológico, geológico y paleoclimático. Apertura de dos nuevas cuadrículas, la E6 y la G6 para obtener una mayor superficie de trabajo y más posibilidades de muestreos y análisis microespacial de los numerosos fragmentos de espeleotemas (estalagmitas rotas intencionalmente) que aparecen en la estratigrafía junto a los hallazgos arqueológicos (líticos, fauna, carbones, etc.).

Los objetivos solicitados en la campaña de 2017-prórroga 2018, con trabajos finalizados en 2019-2020 pretendían ampliar los sondeos realizados **(Figura I.5.1)** en la actividad arqueológica de excavación y documentación en Cueva de Ardales (2015 y 2016), en zonas 2, 3 y 5, que incluían:

- Sondeos geoarqueológicos en zona 2: abrir los cuadros N19 y N20. El objetivo era llegar a profundizar, muestrear y documentar las costras y estratos inferiores al estado actual de la excavación en los cuadros M19 y M20. El objetivo de esta actuación era poder acceder a los sedimentos situados debajo de las cronologías asociadas a contextos normativos solutrenses (C14 = 18.885 BP calibrado), y gravetienses (COL4583.1.1 25310–24470 calBP; COL4584.1.1 28940-28420 calBP), intentando correlacionar la estratigrafía de esta zona 2 con las documentadas en la zona 5. El objetivo de la ampliación de las cuadrículas era permitir superar las dificultades de trabajo en un espacio reducido y la mejor comprensión de la micromor-

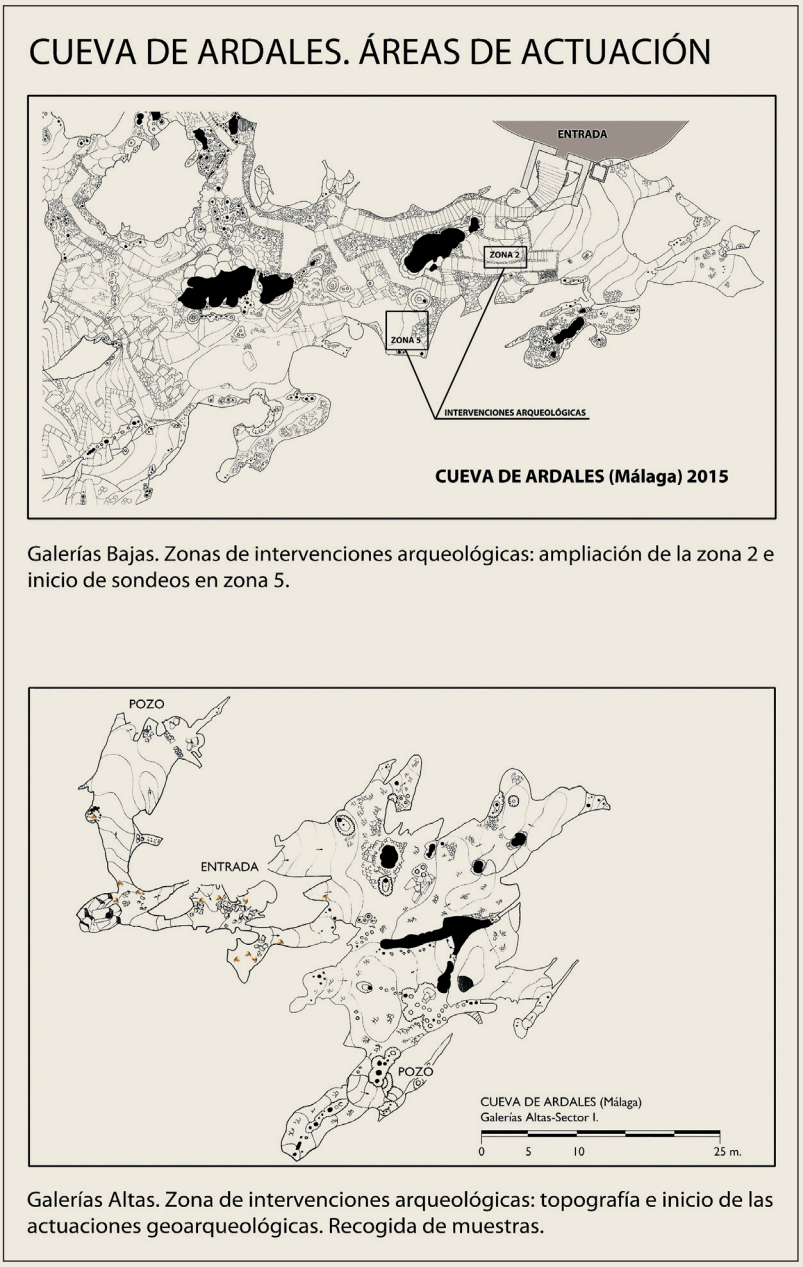


Figura I.4.1. Situación de las zonas excavadas en 2015 en Cueva de Ardales

fología de los suelos y en general de todo el registro de esta interesante zona.

- Sondeo geoarqueológico en zona 3: abrir un nuevo cuadro D2, junto a E2, para ampliar el registro en esta importante área de la Cueva, próxima a la entrada, con el objetivo de definir la situación y correlación de sedimentos respecto a las zonas 2 y 5. Este objetivo era fundamental, pues en la campaña de 2016 se habían documentado en esta zona evidencias de productos lí-

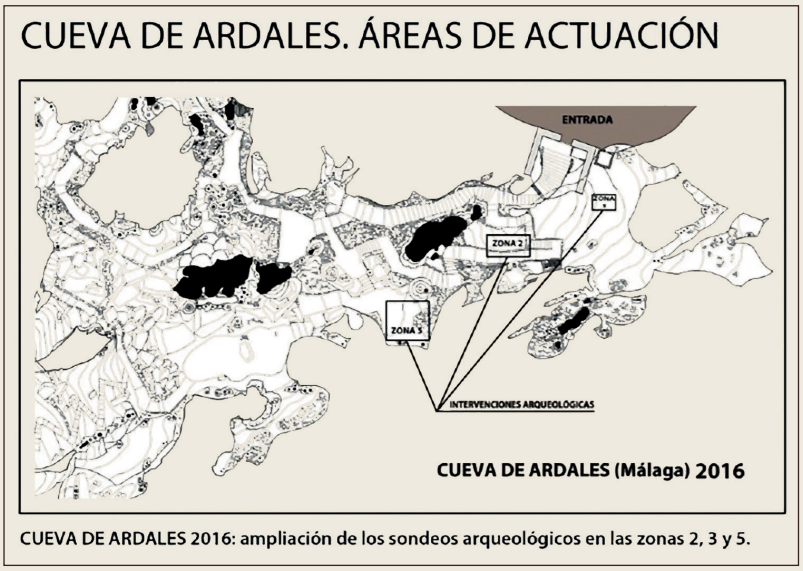


Figura I.4.2. Situación de las zonas excavadas en 2016 en Cueva de Ardales

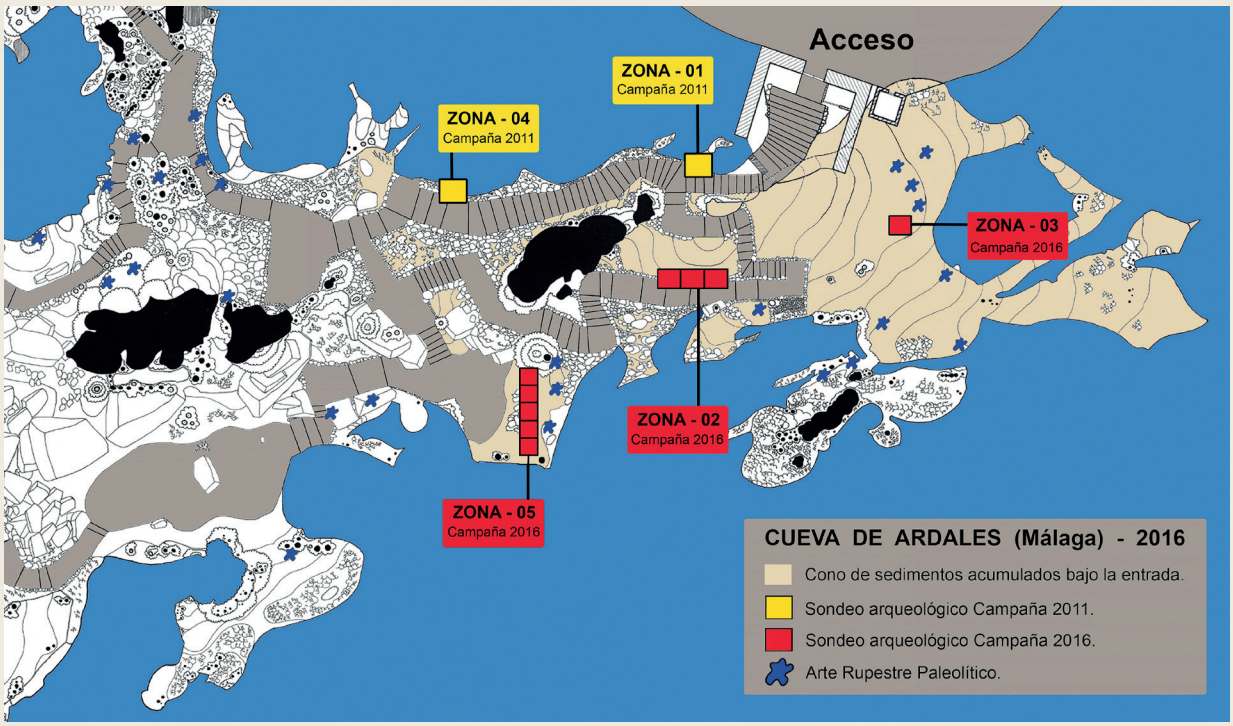


Figura I.4.3. Situación de las zonas excavadas en 2016, así como de las actividades arqueológicas puntuales de 2011, en Cueva de Ardales

ticos tallados con atribución inicial al Paleolítico medio-Modo 3, en un nivel con cronología en torno a 51-53 Ka BP.

- Sondeos geoarqueológico en zona 5: excavar en los cuadros H5, G5, F5, E5. D5. Se trataba de una banda de cuadros paralela a la excavada en 2015 y 2016, para definir los sedimentos situados en cronologías entre 33 y 45 Ka y su contexto arqueológico, geológico y paleoclimático y así obtener una mayor su-

perficie de trabajo y más posibilidades de muestreos y análisis microespacial de los numerosos fragmentos de espeleotemas y de productos arqueológicos (líticos, fauna, carbones, etc.).

Tanto en la solicitud inicial del proyecto como en las sucesivas correspondientes a las campañas indicadas se han precisado las analíticas a realizar:

- Trabajos de geomorfología, estratigrafía y micromorfología de suelos y espeleotemas.
- Realización de diversas analíticas de datación absoluta por diversas técnicas: 14C, Uranio/Thorio, OSL.
- Estudios arqueobotánicos de la secuencia polínica, tomados de muestras de los perfiles generados en los sondeos.
- Estudio de las manifestaciones arqueobotánicas (carbones, semillas…) de los restos recuperados en los sondeos mediante flotación.
- Análisis de la fauna terrestre (macro y micromamíferos), de la Arqueomalacología, considerando también las aves.
- Análisis de ADN de la fauna.
- Estudio de los restos humanos con especial atención a los dientes.
- Estudio de la industria lítica tallada, con análisis de Arqueometría-Petrología-Cristalografía-Mineralogía, que nos permita conocer mejor las áreas fuente de suministros de materias primas, así como desarrollar el análisis tecnológico y funcional de la misma.
- Análisis de las cerámicas documentadas.
- En las Galerías Bajas se pretendía también realizar una micro intervención en los nichos de la escalinata de entrada.
- En las Galerías Altas iniciar trabajos de documentación arqueológica, microtomografía, documentación fotográfica etc. del osario principal y de las zonas de estructuras.
- Se planteó también realizar una actividad de reproducción y estudio directo del arte rupestre, y desarrollo de estudios arqueométricos basados en una toma de muestras de ocres y colorantes para proceder a un estudio de su procedencia por medio de láminas delgadas (micromorfología y geoquímica), así como dataciones de uranio/thorio vinculadas a las costras calcáreas situadas encima y bajo las pinturas.

También se indicaba en las diferentes solicitudes que con este PGI hemos pretendido seguir avanzando en el conocimiento de las ocupaciones humanas del Pleistoceno superior y Holoceno en la Cueva de Ardales. Sobre todo, la programación de analíticas pre-

vistas pretende profundizar en el conocimiento cronoestratigráfico, paleoambiental, así como en los modos de vida de las sociedades neandertales y humanas anatómicamente modernas en el sur de la península Ibérica y en su relación con los cambios medio ambientales.

I.5. Resultados de las excavaciones arqueológicas realizadas en Cueva de Ardales. Campañas de 2015 a 2018. Estratigrafía y cronología

JOSÉ RAMOS-MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER, PEDRO CANTALEJO DUARTE, MARTIN KEHL, JANET RETHEMEYER, MIRIAM ROTGÄNGER, TAYLOR OTTO, JULIA BLUMENRÖTHER, TRINE KELLBERG-NIELSEN, VIVIANE BOLIN, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS, DIEGO FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, ADOLFO MORENO MÁRQUEZ, EDUARDO VIJANDE VILA, SERAFÍN BECERRA MARTÍN, ANDREAS PASTOORS E YVONNE TAFELMAIER

I.5.1. INTRODUCCIÓN

El modelo de registro y la documentación que presentamos corresponde al tipo de técnica y metodología de excavación realizada por los miembros del equipo de este Proyecto General de Investigación-PGI, del Neanderthal Museum y de la Universidad de Colonia, de excavación de yacimientos paleolíticos europeos (Weniger, 1982, 1987, 1989, 1991; Peresani *et al.,* 2012; Pastoors *et al.,* 2016) y africanos (Moser, 2003; Nami y Moser, 2010).

En el desarrollo del PGI hemos excavado en capas artificiales de 5 cm para tener una mejor visión general de los cambios en el sedimento. Los diferentes productos arqueológicos fueron coordenados con una estación total Trimble y las plantas y los perfiles generados en los cuadros de excavación fueron fotografiados, topografiados y dibujados. Los perfiles fueron documentados, además, con ortofotografía. Los sedimentos de la excavación fueron tamizados con agua, secados y después cribados a mano para encontrar productos arqueológicos. Un sector de cada cuadro fue flotado con el objetivo

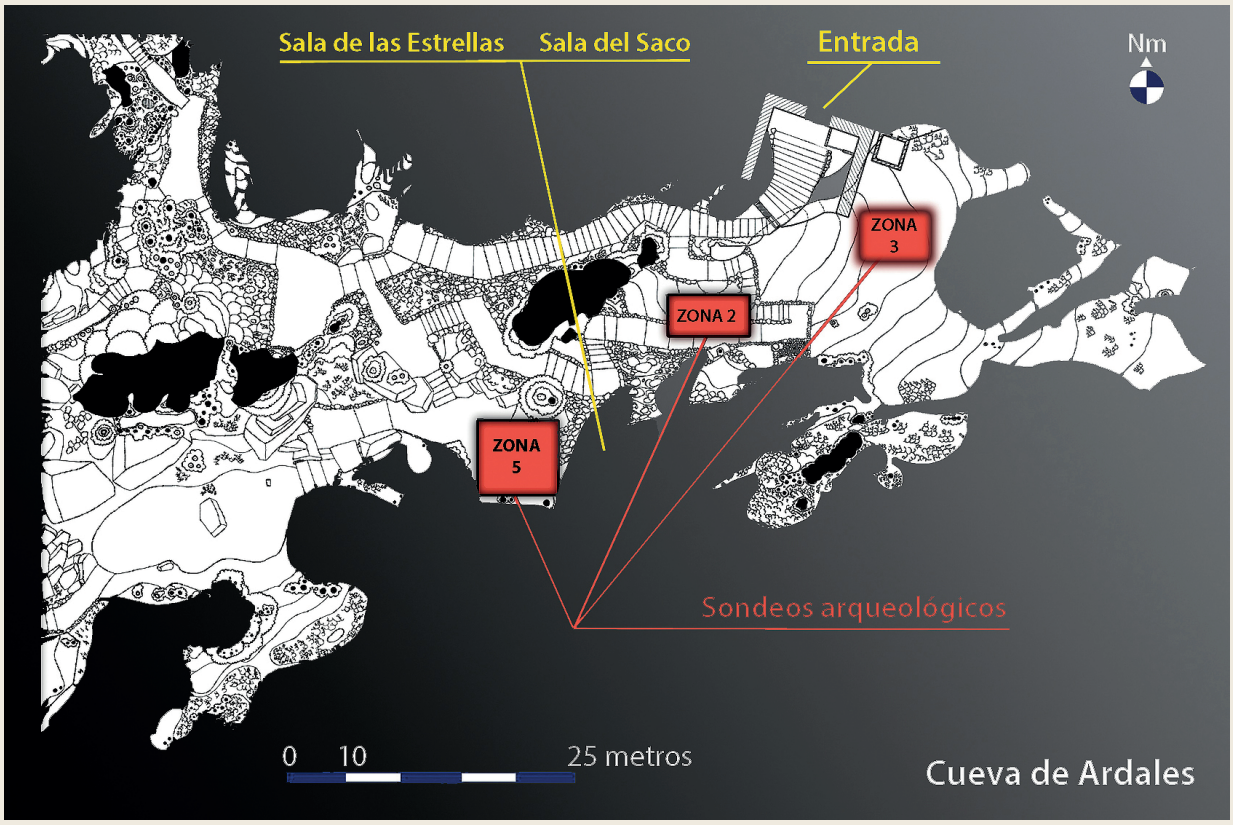


Figura I.5.1. Vista de las salas y zonas excavadas de Cueva de Ardales

de documentar restos de carbón (Por ejemplo: de la zona 5, sectores b y de la zona 2, sector c de M19).

La Cueva es actualmente accesible gracias a los trabajos de acondicionamiento desarrollados por Doña Trinidad Grund, su primera propietaria, que construyó una escalera en el siglo XIX.

Como hemos indicado en anteriores capítulos las excavaciones en la Cueva de Ardales se han realizado en el marco de un Proyecto General de Investigación autorizado por la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía con el título: *Sociedades prehistóricas (del Paleolítico Medio al Neolítico Final) en la Cueva de Ardales y la Cueva de la Sima de las Palomas en Teba - Málaga, España. Estudios geoarqueológicos, cronológicos y ambientales*. Referencia: SIDPH/DI: 201564100003000.

La mayoría de los trabajos desarrollados en el marco del PGI los hemos realizado en la Sala del Saco **(Figura I.5.1).**

El cono situado inmediato a la entrada de la Cueva es el resultado de las frecuentes deposiciones de sedimentos de la ladera por encima de la entrada de la cavidad. Antes de su descubrimiento, la Cueva estaba completamente cubierta por una –costra calcárea– que protegía los sedimentos que había debajo. Esta capa fue parcialmente destruida durante la construcción de las escaleras y los senderos en

el siglo XIX. La empinada topografía de la entrada hace que no sea apta para la ocupación humana. Las únicas zonas donde podría haber superficies planas son las situadas frente a la entrada de la Cueva y al pie del cono.

Las escaleras fueron cortadas en un cono de sedimentos escarpado que se extiende más de 20 m desde la apertura de la cavidad por la Sala del Saco hasta la Sala de las Estrellas. Se han realizado excavaciones en 5 zonas de la cavidad, situadas entre la Sala del Saco y la Sala de las Estrellas y en los nichos de entrada **(Figura I.5.1)**.

I.5.2. EXCAVACIÓN DE NICHO EN LA ZONA DE LA ENTRADA

Desde el mismo momento del descubrimiento de la Cueva, en la primavera de 1821, se tenía conocimiento de la existencia de enterramientos humanos: «*a pocas varas de la entrada se encontraros los esqueletos de un hombre y un niño perfectamente cristalizados*». Esta cita de Pascual Madoz (Madoz, 1845) precedida por las citas sobre hallazgos de huesos descritas por Sebastián de Miñano (Miñano, 1826), o posteriores como la de Francisco María Tubino (Tubino, 1868); o Puig y Larraz (1896, 1897), o, así como el hallazgo, durante el Proyecto de Recuperación y Estudio de la Cueva de Ardales: 1985-1992 (Ramos Muñoz *et al.,* 1992 a), de dos mandíbulas humanas entre los escombros de la gran escalinata, nos animaron a realizar estos trabajos en el marco del PGI, con el objetivo de conocer el grado de conservación de este tipo de espacios, previos a la habilitación del siglo XIX.

A lo largo de la escalera principal de acceso se sitúan pequeños nichos en los espeleotemas masivos. En la campaña de 2016 pudimos excavar uno de ellos.

La estrechez del habitáculo no facilitó las tareas; primero porque estaba repleto de piedras y escombros que impedían el acceso al interior del mismo, segundo porque cuando se había reducido el tapón de rocas, se observó que no aumentaba su tamaño, muy al contrario, se convirtió, paulatinamente, en un pozo vertical, estrecho y sin posibilidades de estabilización.

Una vez retiradas la mayor parte de las rocas sueltas que colmataban el habitáculo, apareció un relleno de arcillas y, por encima del mismo, una marca oscura horizontal que nos informaba de que este nicho, en alguna ocasión, antes de estar repleto de piedras, se inundaba durante largos periodos de alta humedad, lo que nos confirmó que su base era totalmente estanca y finalizaría próximamente. Sin embargo, nos animó a continuar en la complicada tarea de extracción en ese habitáculo tan pequeño, el hallazgo de una falange animal y un

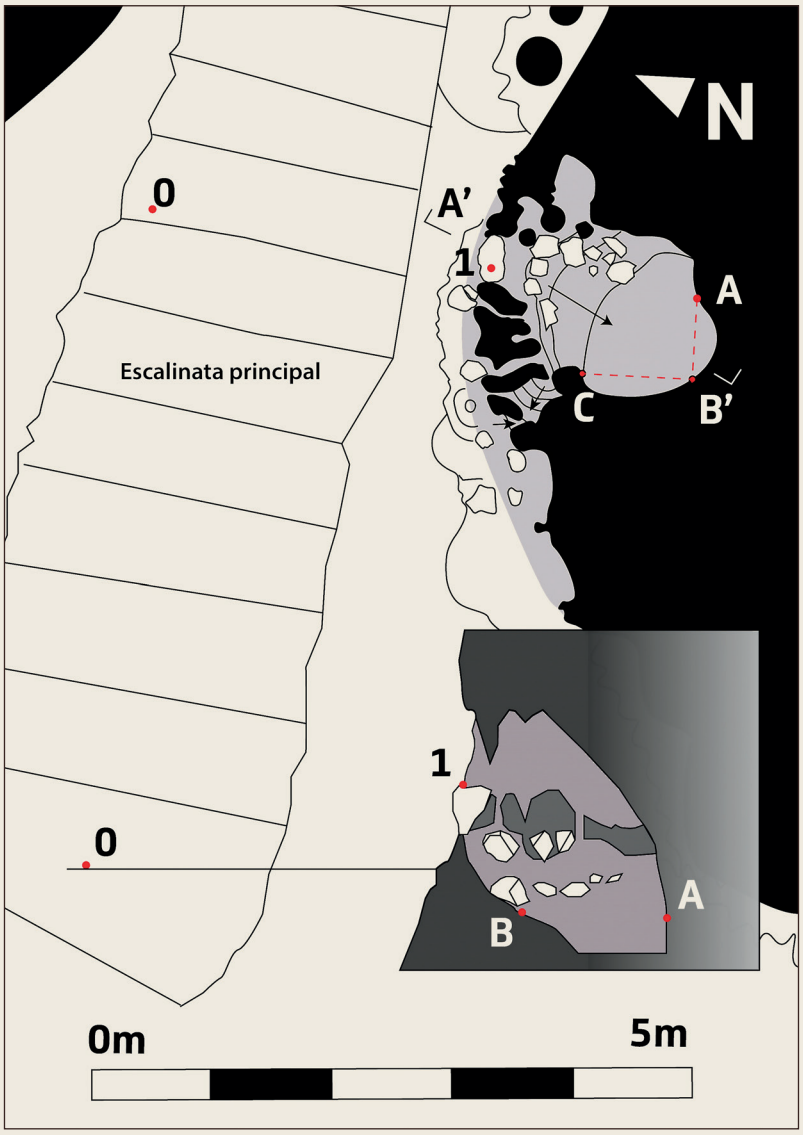


Figura I.5.2. Localización de un nicho con restos humanos en pilares de espeleotemas a lo largo de la escalera principal

fragmento de cerámica a mano decorada con incisiones, típicamente neolítica. A continuación, la extracción del sedimento arcilloso se realizó por capas artificiales de 5 cm de espesor y, durante la limpieza de la segunda capa, junto a dos rocas planas, se localizó, un fragmento de mandíbula humana, perteneciente a un individuo varón de 12 años de edad que ha arrojado una cronología atribuida al Neolítico **(Figura I.5.2)** (**Tabla I.5.1**).

Se encontraron otros restos humanos en la superficie de la zona del cono, algunos de ellos incrustados en la costra (Ramos Muñoz *et al.,* 1995 a; Alcázar Godoy, 1992).

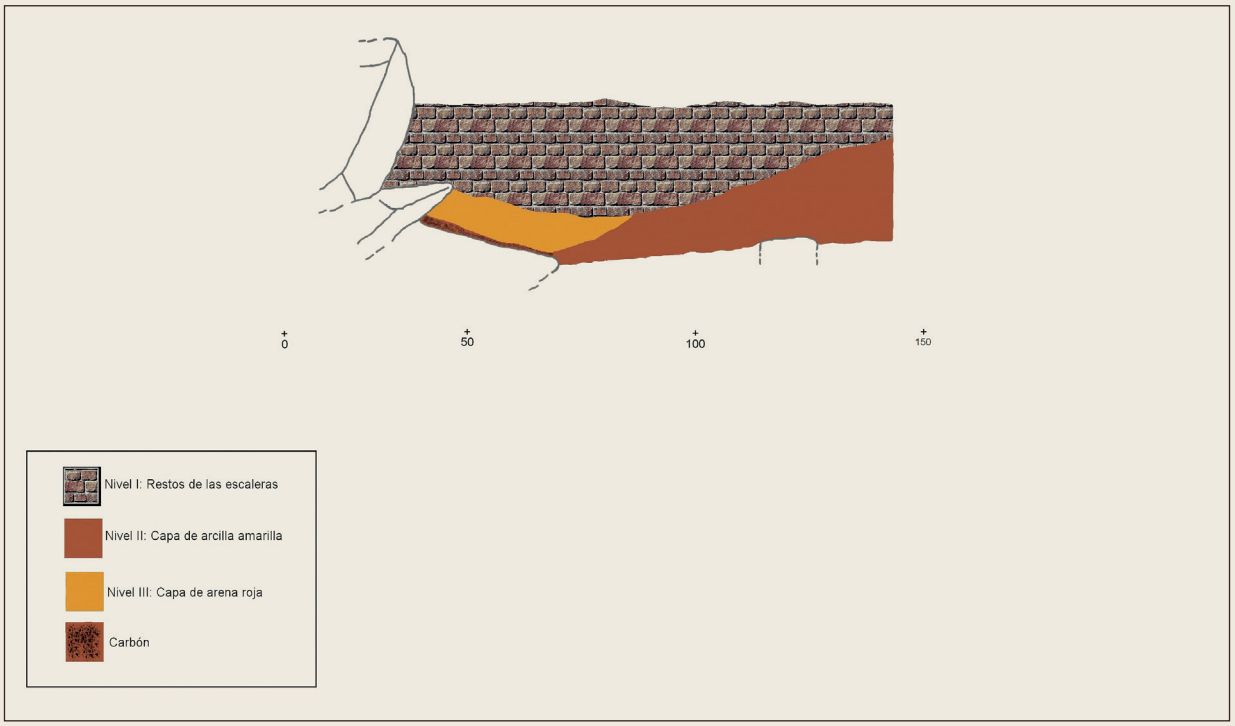


Figura I.5.3. Zona 1. Perfil estratigráfico

I.5.3. EXCAVACIÓN DE LA ZONA 1

La zona 1 está situada próxima a la boca de entrada, en la cúspide del cono. El corte de la antigua escalera dejó un pequeño perfil. Se han documentado 6 niveles sedimentológicos, en tres niveles arqueológicos. Los sedimentos existentes estaban muy alterados. La capa 1 estaba realmente formado por los restos de desechos de la antigua escalera, la capa 2 es un nivel de arcilla amarilla y la capa 3 es una capa de arena roja (**Figura I.5.3**). Se obtuvieron muestras de polen y se documentó presencia de fauna con *Orictolagys cuniculus* y ave zancuda. El sedimento del perfil estaba tan concrecionado que no ha permitido regularizarlo.

I.5.4. EXCAVACIÓN DE LA ZONA 4

Más abajo en la ladera se abrió una pequeña sección en la escalera frente a la pared de la Cueva. Esta zona pertenece a la Sala de las Estrellas (Sector II.C) (Cantalejo Duarte *et al.*, 2006 a) y se denominó zona 4. En el estrecho cuadro de la zona 4 (**Figura I.5.4**) (1,5 m de largo y 0,50 m de ancho) se pudieron identificar tres capas de sedimentos. Bajo una capa de material revuelto por los constructores de la escalera, se localizaron 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

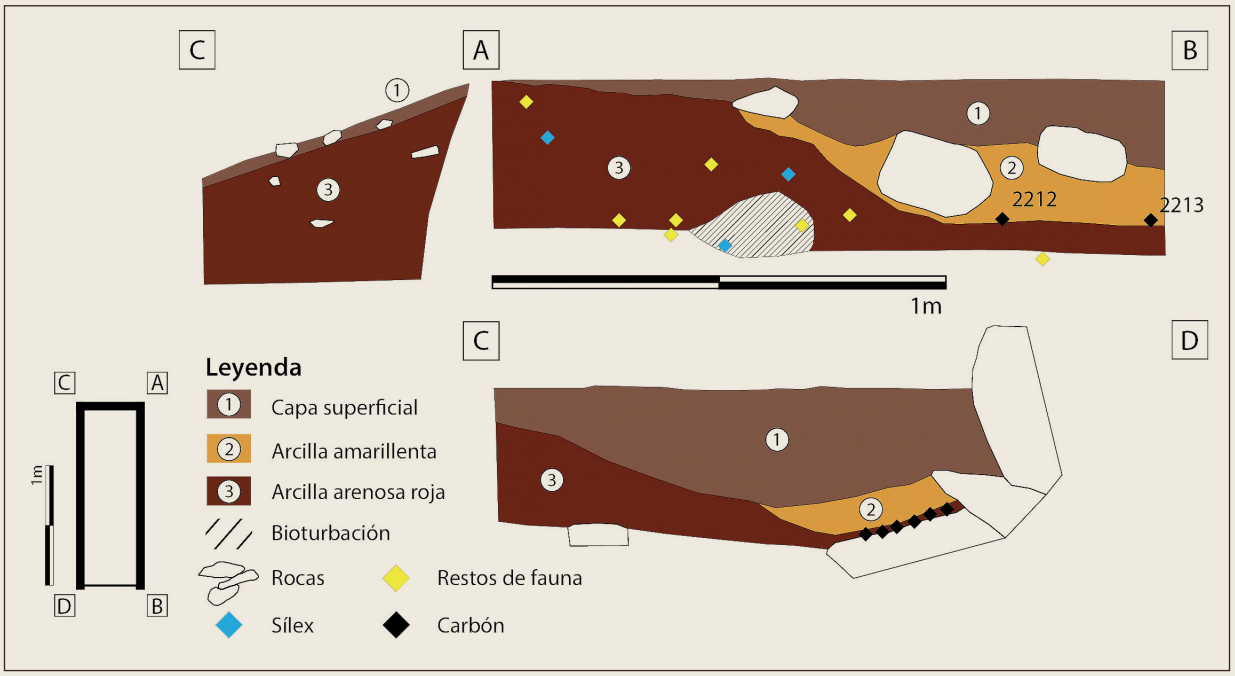


Figura I.5.4. Plano y secciones de la excavación: zona 4

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 (Ramos Muñoz *et al.,* coords., 2014 a: 45 y ss).

Las capas 2 y 3 contenían dos lascas, una de las cuales estaba muy quemada, más de 40 restos de fauna y varios trozos grandes de carbón vegetal. La mayoría de los restos faunísticos pertenecen a *Oryctolagus*, junto con hallazgos individuales de *Cervus* e *Ibex,* restos de aves indeterminados y un fragmento de tortuga. La presencia de un carnívoro está documentada por los restos de *Lynx*. Aunque el sedimento de la capa 2 es de color rojo claro y ha producido una importante acumulación de carbón vegetal, el análisis micromorfológico no sugiere que este relleno haya estado sometido a altas temperaturas. Por lo tanto, no se puede confirmar la presencia de un hogar. Dos fechas de radiocarbono de restos de carbón vegetal encontrados en la capa 2 y la interfaz entre las capas 2 y 3 arrojaron edades de 4.101 ± 79 calBP y de 4.061 ± 65 calBP (**Tabla I.5.1**).

I.5.5. EXCAVACIÓN DE LA ZONA 2

La zona 2 se encuentra en la Sala del Saco (Sector I.E.) (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a), en un camino lateral en espiral que conduce desde la entrada original a través del cono. Cuando se construyó el camino, en el siglo XIX, cortó la base del cono durante varios metros, creando una sección de más de 1 m de altura. Aquí se prepararon

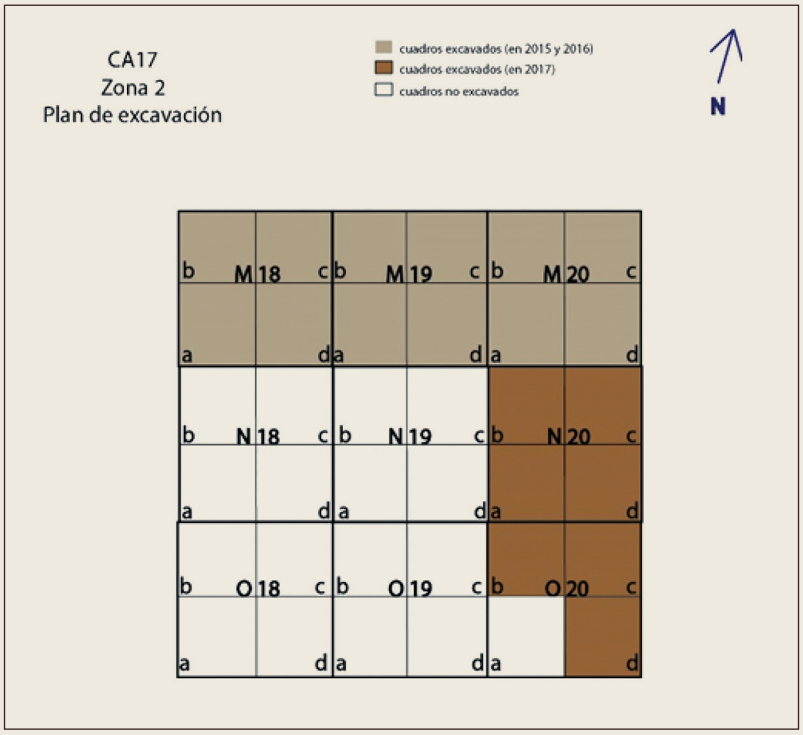


Figura I.5.5. Zona 2. Plano de los cuadros de la excavación

cinco metros cuadrados en el cono -M19, M20, N19, N20 y O20- y se excavaron posteriormente (**Figura I.5.5**).

Se encontraron tres capas masivas de costra calcárea que separaban los depósitos sedimentarios **(Figura I.5.6).** Debido a la destrucción de las capas de costra 1 y 2 en el siglo XIX y a la fuerte pendiente, la estratigrafía de la zona 2 es muy compleja **(Figura I.5.7).** (Ver la descripción de los estratos y la situación de las costras en el perfil estratigráfico). Las dos capas superiores de costra en la cuadrícula M19 y en la M20 fueron destruidas probablemente durante la construcción del camino. Sólo el tercer estrato de costra calcárea, que corre por debajo del sendero, estaba todavía intacto cuando se inició la excavación.

El análisis de los sedimentos y la datación radiométrica de la parte superior sugieren una mezcla de capas neolíticas y del Paleolítico superior tardío (**Tabla I.5.1**). La capa 3 de costra también fue datada por U/Th (**Tabla I.5.2**).

La zona superior de la capa de costra calcárea 3 se fechó en 8.590 ± 100 calBP y la inferior en 14.700 ± 120 calBP. Las fechas de radiocarbono de los fragmentos de carbón vegetal situados por encima de la tercera costra van desde 3.935 ± 50 calBP, inmediatamente por debajo de la capa de costra 1, hasta 19.268 ± 146 calBP directamente por encima de la capa de costra 3. Las fechas del Holoceno se agrupan en torno a 7.000 calBP y 4.000 calBP, lo que indica actividad

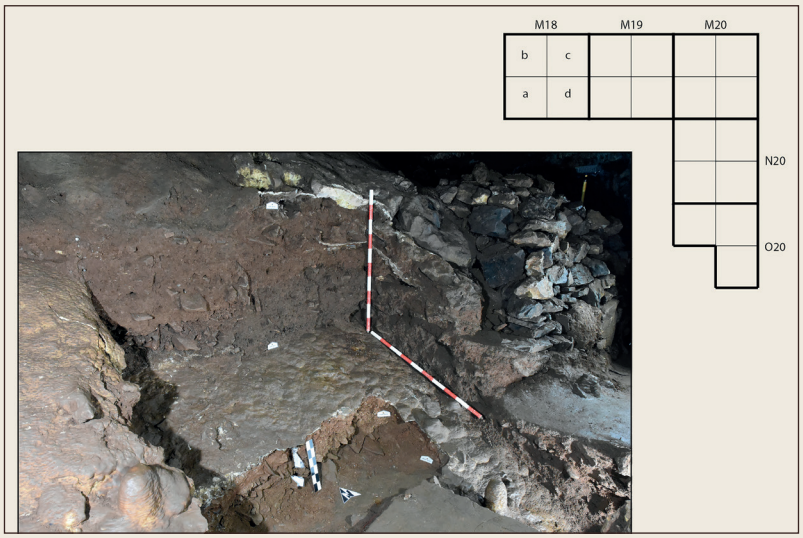


Figura I.5.6. Vista posterior a la excavación de la zona 2. El plano muestra la disposición de los cuadros de excavación.

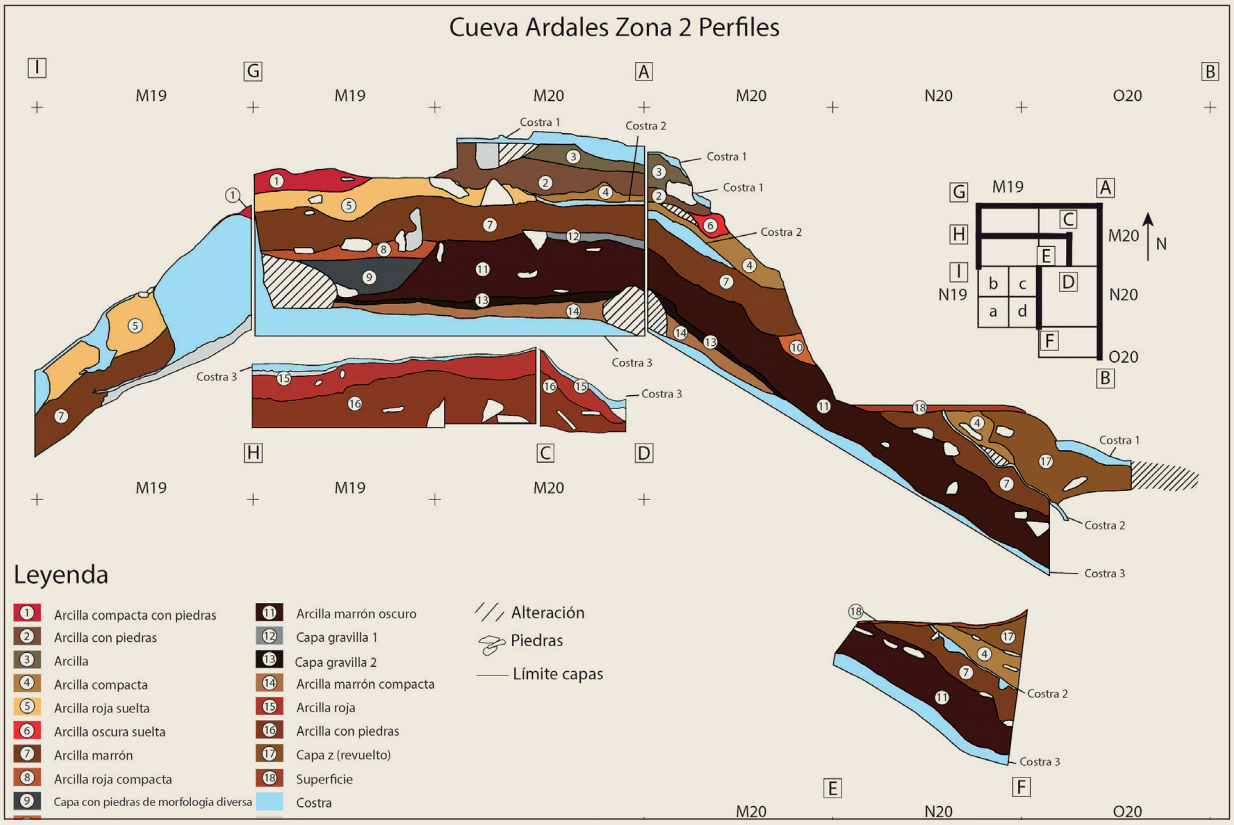


Figura I.5.7. Perfil estratigráfico de la zona 2

humana en el Neolítico temprano y el Neolítico tardío/calcolítico. La capa 11 arrojó una fecha glacial tardía, así como varias fechas neolíticas tempranas, por lo que cabe suponer la existencia de perturbaciones hasta la capa 11.

Las capas 13 y 14 son estratos estrechos bien definidos que contienen un pequeño inventario de artefactos del Paleolítico superior, acompañados de una fecha de radiocarbono de 19.268 ± 146 calBP. Estas capas parecen estar intactas, pero no se puede descartar la deposición de material procedente de la parte superior de la ladera. La zona 2 ha sido la que ha proporcionado el mayor conjunto de artefactos líticos de todo el yacimiento, con más de 500 piezas **(Tabla I.6.12.34)**.

Los estratos mixtos son los que han producido el mayor número de productos arqueológicos. Dos BN2G-Núcleos de láminas indican que se produjeron piezas en bruto en la zona 2, una idea apoyada por la presencia de seis BP-Láminas con cresta y cinco piezas en bruto que conservan restos de córtex. En las capas estratigráficas mixtas se registraron varias BP-Hojas, BN2G-Puntas y buriles. Los fragmentos de cerámica de las capas 2 y 3 representan la presencia de ocupaciones durante el Neolítico/Calcolítico.

El número de piezas líticas, que posiblemente representan un conjunto Solutrense tardío, desciende significativamente en las capas 13-14 **(Tabla I.6.12.34)**. Faltan piezas diagnósticas. Sí se documentan BN2G-Raspador y dos buriles, que son las únicas piezas retocadas identificadas. Las capas solo están presentes localmente y están ausentes en el sector sur de M20, donde se tomó la muestra para datar la capa de costra 3.

Por debajo de la tercera capa de costra, en las capas 15 y 16, en una superficie limitada, se encontró un pequeño conjunto de productos líticos de desbaste no diagnóstico **(Tabla I.6.12.34)**. Esto indica la presencia humana entre 24.000 calBP y 28.000 calBP, y probablemente representa la actividad humana en la Cueva durante el Gravetiense.

En el cuadro M19 se encontraron varios dientes humanos aislados, tanto juveniles como adultos. Todos los dientes proceden de una zona alterada en la que se mezclaron sedimentos del Holoceno y de finales del glaciar como resultado de las obras de construcción y de una madriguera de animales.

Los hallazgos especiales de la zona 2 son siete posibles piezas de ocre (Ramos Muñoz *et al.,* 2022. Tabla 4, p./10/31. Ver Capítulo I.6.15), encontradas principalmente en los contextos superiores mezclados, con la excepción de una pieza documentada en la capa Gravetiense.

Los restos faunísticos de la zona 2 están dominados por *Oryctolagus,* especialmente en las capas mixtas, mientras que los restos de ungulados sólo representan una proporción muy pequeña del conjunto (Ramos Muñoz *et al.,* 2022, Tabla 5. p. 10/31. Ver Capítulo I.6.4). Sólo en las capas del Gravetiense, *Cervus y Capra* son más frecuentes

que *Oryctolagus*. También están presentes pequeños carnívoros como *Vulpes* y *Felis*. Un pequeño número (16) de fragmentos óseos muestran rastros de quemaduras. Seis de ellos son identificables y pueden asignarse a *Oryctolagus* y *Cervus*. La presencia de marcas de corte es incierta. Sólo las marcas de quemaduras indican el consumo humano de animales en la Cueva.

En la zona 2 también hay cinco restos de moluscos (Ver Capítulo I.6.8) que representan tres especies diferentes: *Theodoxus fluviatilis, Trivia monacha* y *Thylaeodus semisurrectus*. Todos ellos proceden de los sedimentos alterados de las capas superiores de la zona 2. Por lo tanto, su contexto no está claro; podrían datar del período Solutrense al Neolítico. *Theodoxus fluviatilis* (n=2) se encuentra en agua dulce, mientras que *Trivia monacha* (n=1) y *Thylaeodus semisurrectus*, (n=2), son especies marinas. Los cinco ejemplares presentan perforaciones, algunas de las cuales son de origen natural como en el caso de *Thylaeodus semisurrectus*, mientras que otras fueron realizadas intencionadamente por presión o percusión (por ejemplo, *Trivia monacha* y *Theodoxus fluviatilis*). El ejemplar de *Trivia monacha* presenta una doble perforación (Ramos Muñoz *et al.,* 2022. Fig. 7. Ver Capítulo I.6.8). Esto indica que los moluscos fueron recogidos y procesados para ser utilizados como adornos personales. Es posible que los de origen marino fueran recogidos *post mortem* en la playa.

Cuatro paneles con señales rojas (I.E.1 - I.E.4) (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a) se encuentran cerca de la zona de excavación, en la pared del lado opuesto del camino. Incluyen manchas de diferente tamaño, finas puntas de dedos y un conjunto de tres líneas paralelas realizadas con tres dedos.

I.5.6. EXCAVACIÓN DE LA ZONA 5

La zona 5 se encuentra al pie del cono de sedimentos donde la pendiente se aplana gradualmente en la Sala de las Estrellas (Sector II.A) (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006a). En esta zona la capa superficial de costra calcárea es muy fina y discontinua. Se excavaron diez metros cuadrados (D5 a H5 y D6 a H6) **(Figura I.5.8 y Figura I.5.9)**. En 2011 se recogió una gran muestra de carbón vegetal en la superficie, alrededor de un metro al sur de la zona de excavación, que se instaló en 2015. Su edad (347 ± 71 calBP) indica que la Cueva fue visitada por humanos a finales del siglo XVI o principios del XVII. Esta fecha coincide con la proporcionada por un fragmento de cuerda (405 ± 70 calBP) **(Tabla I.5.1)**. La cuerda fue descubierta en un saliente de roca situado a 36 metros de la zona 5, donde estaba cubierta y protegida por una costra de calcita **(Figura I.5.10)**. Esto atestigua una visita humana a la Cueva en tiempos históricos, y podría indicar

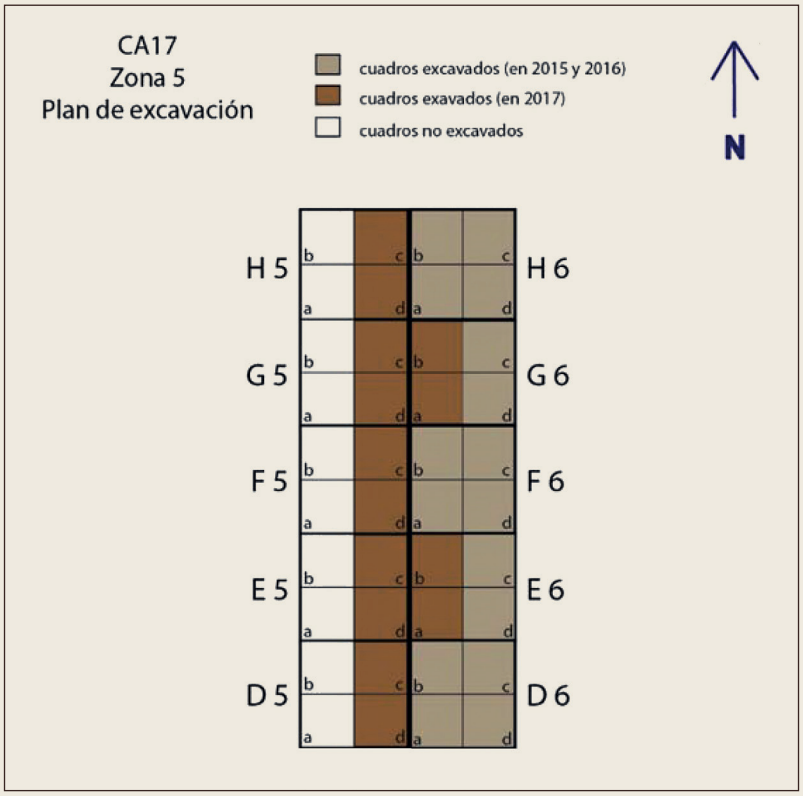


Figura I.5.8. Zona 5. Plano de los cuadros de la excavación



Figura I.5.9. Zona 5. Vista final de la excavación



Figura I.5.10. Cuerda calcificada que sugiere que la Cueva fue visitada en tiempos históricos

que el acceso a la misma sólo fue posible con la ayuda de medios técnicos. Las dos fechas sugieren que la Cueva debía ser, aparte del sellado de las dos entradas por los sedimentos, de algún modo accesible en aquella época.

La secuencia de la zona 5 consiste en horizontes geológicos finos, que en parte están atravesados por pequeñas capas de costra calcárea y zonas cementadas. Además, los espeleotemas caídos impiden una sucesión suave de capas en la zona excavada. La superficie fue parcialmente perturbada por el pisoteo o por otras actividades **(Figura I.5.10)**.

La secuencia **(Figura I.5.11)** comienza con la capa superficial 1. En la parte oriental del área excavada, esta capa está separada de los sedimentos subyacentes por una fina capa de costra calcárea que falta

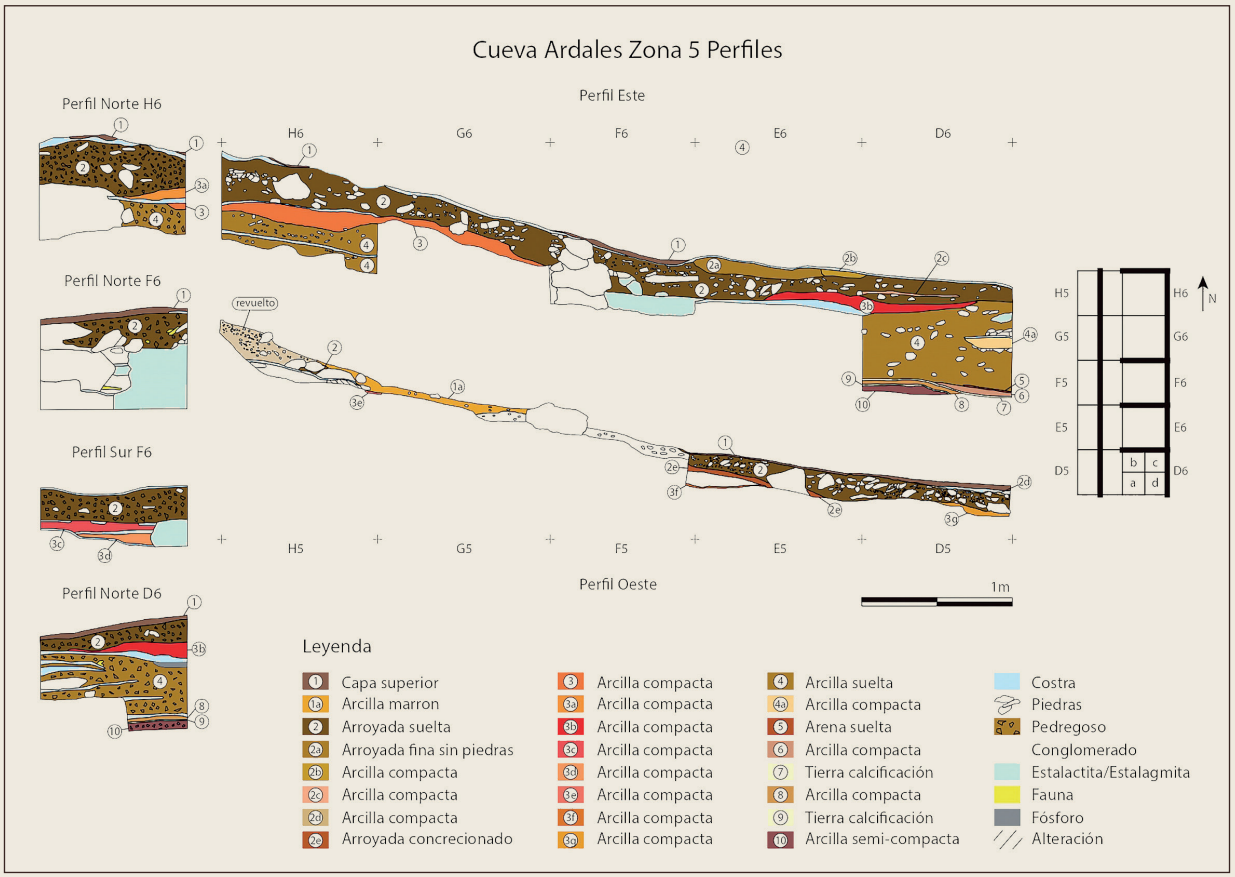


Figura I.5.11. Perfil estratigráfico de la zona 5

en la parte noroeste de la zona de excavación, donde la superficie de los cuadros H5 y G5 fue perturbada. La capa 1 arrojó una fecha neolítica de 7.059 ± 73 calBP y de la zona alterada se obtuvo una fecha del Paleolítico superior de 24.505 ± 176 calBP. Debajo se encuentra la capa 2, que se puede documentar en todos los cuadros. Localmente, la capa 2 muestra lentes margosas finas o densas que se denominan 2a y 2b (en el cuadro E6); 2c y 2d (en el cuadro D6) y 2e (en E5). En E6, donde la capa de costra calcárea había sido parcialmente eliminada, la capa 2a arrojó una fecha calcolítica (4.387 ± 74 calBP). Las muestras de carbón vegetal de la capa 2 arrojaron varias fechas del Paleolítico superior que van de 26.421 calBP a 32.564 calBP **(Tabla I.5.1)**, lo que sugiere una actividad humana durante el Gravetiense.

Una serie de capas de sedimentos margosos compactos debajo de la capa 2 se definieron como capa 3 (incluyendo otras subdivisiones (3a - 3g). En algunas zonas, la capa 3 estaba separada de la capa 2 por pequeñas lentes discontinuas de costra calcárea. En otras zonas, esta capa margosa aparecía por encima de la costra. La capa 3a (en H6) fue datada en 35.732 ± 343 calBP. Una muestra de carbón vegetal de la capa 3b (en D6), encontrada en asociación con la interfaz entre

la capa 3 y la capa 4 subyacente, fue datada en 35.956 ± 300 calBP **(Tabla I.5.1)**. Estas fechas son más antiguas que la ocupación del Gravetiense.

En H6 y D6 la capa 4 se documenta por debajo de la capa 3 (por debajo de la costra calcárea) y de la capa 3b (por encima de la costra). Se encontraron múltiples capas discontinuas de costra calcárea que intersectan la capa 4. El carbón vegetal de entre las capas de costra en el cuadro H6 data de 43.402± 553 calBP y 43.619 ± 601 calBP, y una muestra de carbón vegetal localizada más abajo en la capa 4 propiamente dicha, en el cuadrado D6 data de 46.374 ± 1.113 calBP. Debajo de estos sedimentos del Paleolítico medio se identificó una serie de capas muy finas (capas 5-10) en el cuadro D6, pero éstas eran arqueológicamente estériles, con la excepción de algunos restos de microfauna.

A pesar de constituir la mayor área de excavación, el inventario lítico de la zona 5 sólo comprende 84 elementos, incluyendo aquellos con asignación estratigráfica poco clara, producto de niveles revueltos 1-12 **(Tabla I.6.12.35)**.

La mayoría de los productos arqueológicos proceden de la capa superior. No se registran núcleos en toda la secuencia y ninguno de los objetos líticos presenta rastros de córtex. Se registran dos BN2G-Buriles de la capa superficial 1 y dos BN2G-Buriles de la capa 1 y de la capa 2/3. Una BN2G-Micropunta de la capa 2 (Ramos Muñoz *et al.,* 2022. Fig. 11 A, p. 15/31. Ver Capítulo I.6.12) apoya la cronología Gravetiense de la misma. El fragmento de un filo retocado con un retoque marginal inverso, similar a las BN2G-Laminillas Dufour (Ramos Muñoz *et al.,* 2002. Fig. 11, p.15/31. Ver Capítulo I.6.12), podría indicar un componente Auriñaciense, pero también encajaría en un contexto Gravetiense (De la Peña, 2013). En la capa 2 también se encontró un diente perforado de *Cervus elaphus* (Ramos Muñoz *et al.,* 2002. Fig. 11, p.15/31. Ver Capítulo I.6.4). Otros elementos de especial interés son 26 posibles piezas de ocre **(Tabla I.5.1)**. Salvo una pieza, datada en el Paleolítico medio, estas piezas proceden del Paleolítico superior o de capas superficiales mixtas.

En la superficie de la zona 5 se encontraron varios huesos y dientes humanos aislados. Existen paralelos en la Sala del Saco y en la Sala de las Estrellas, donde se encuentran repetidamente huesos humanos aislados en superficie, tanto redepositados como incrustados en la costra calcárea.

Desde la capa superficial hasta las capas del Paleolítico medio los restos faunísticos están dominados por *Oryctolagus* (Ramos Muñoz *et al.,* 2022. Tabla 5, p. 10/31. Ver Capítulo I.6.4). Más de 50 restos de *Cervus elaphus* en la capa del Gravetiense representan el mayor grupo de restos pertenecientes a una sola especie de ungulados en

todas las zonas excavadas. Se encontraron junto a hallazgos individuales de *Capra* sp., *Capreolus capreolus* y *Equus* sp. La presencia de cuatro especies de ungulados juntas es única en las cuatro zonas excavadas. Curiosamente, también están presentes dos ejemplares de *Crocuta*. También es interesante el registro de dos restos de tortuga. Al igual que en la zona 2, solo ocho piezas muestran rastros de combustión. Salvo un fragmento de *Cervus* de la capa 2, los fragmentos quemados no son diagnósticos. No se ha podido establecer ninguna otra evidencia de impacto humano. Curiosamente, la excavación de la capa 4, que produjo dos artefactos líticos, también dio lugar a la identificación de dos fragmentos de hueso quemado.

El mayor conjunto de moluscos (n=11) de la zona 5 procede de la capa 2 **(**Ramos Muñoz *et al.,* 2022. Fig. 7, p. 11/31. Ver Capítulo I.6.8). Además de *Theodoxus fluviatilis* (n=1), *Trivia* sp. (n=1) y *Thylaeodus semisurrectus* (n=7), ya citados en la zona 2, está presente otra especie marina (*Antalis* sp.) (n=2). Tanto *Antalis* sp. como *Thylaeodus semisurrectus* presentan perforaciones naturales, mientras que *Trivia* sp. y *Theodoxus fluviatilis* muestran perforaciones realizadas por simple presión/percusión directa en su margen dorsal. Lo más probable es que se utilizaran como adornos personales. Este tipo de decoración es poco frecuente en contextos de Gravetiense en la región mediterránea (Álvarez-Fernández y Avezuela Aristu, 2012). Su aparición en la Cueva de Ardales, a más de 40 km de la costa, es especialmente interesante.

La estratigrafía de la zona 5 es compleja. Las formaciones de arroyada son finas y discontinuas, a diferencia de la zona 2. El principal hallazgo de la capa 2 está fechado en el periodo Gravetiense y algunos productos diagnósticos también pueden fecharse en este periodo. Le siguen localmente estrechas capas de sedimentos que son ligeramente anteriores a la capa Gravetense. Entre ésta y la roca madre hay una gruesa acumulación de sedimentos (capa 4) fechada en el Paleolítico medio.

La zona 5 está enmarcada por dos áreas que presentan motivos rojos simples (Sector II.A.3-4) (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a). En el extremo oriental de la trinchera (Sector II.A.4) (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a), se encontraron varias pinturas rojas abstractas en una columna de espeleotema. Una de las pinturas arrojó una fecha mínima U/Th de 28.590 BP (ARD 11 A-D); (Hoffmann *et al.*, 2018 a). En el extremo occidental de la excavación se encuentra un enorme bloque de estalagmita (Sector II.A.3) (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a) que presenta toda una serie de marcas rojas no figurativas pintadas en el interior de las cortinas. Estos motivos arrojaron una serie de fechas U/Th (ARD 12-13, ARD 14-15 y ARD 16) (Hoffmann *et al.,* 2018 a). La cortina 8 reveló una fecha mínima de 65.520 BP; la

cortina 5 una fecha mínima de 45.940 BP; y un motivo rojo en la cortina 5-6 dio una fecha mínima de 45.290 BP y una fecha máxima de 48.710 BP. Estas fechas coinciden con las fechas de radiocarbono obtenidas en las capas del Paleolítico medio de la zona 5.

I.5.7. EXCAVACIÓN DE LA ZONA 3

La zona 3 se encuentra en la parte oriental de la Sala del Saco (Sector I.A) (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a) **(Figura I.5.1)**. Está situada en una zona en la que el cono de sedimentos es menos profundo que en las zonas 2 y 4 y estaría situada próxima a la entrada antigua de la Cueva. Como esta parte de la Sala del Saco no fue perturbada por la construcción de la escalera, la costra calcárea superficial permaneció en gran parte intacta. En un lugar donde se fracturó probablemente debido al pisoteo, la costra calcárea se abrió parcialmente y junto a esta zona habíamos planteado la excavación inicial en la actividad arqueológica puntual de 2011. En campañas posteriores se amplió la zona de excavación.

La costra calcárea en la zona 3 presenta, un espesor variable: es más gruesa en el sector sur y suroeste, que en los sectores norte y este. Comprende al menos tres capas diferentes, que se pueden rastrear fácilmente en los cuadros C2 y C3 **(Figura I.5.12 y Figura I.5.13)**.

La capa superior de costra calcárea C1.1 se asienta sobre una pequeña capa sedimentaria, etiquetada como C1.2, que está más claramente atestiguada en el cuadrado C2 y en el sector occidental. Este sedimento contenía grandes cantidades de carbón vegetal. La acumulación de carbón vegetal podría sugerir la presencia de un hogar en una depresión poco profunda en la superficie de la capa C1.3. En la sección occidental (cuadrado E2), debajo de C1.3, se observó un depósito de grava y guijarros con pocos hallazgos, que podría estar relacionado con C1.4 **(Figura I.5.14)**.

Se han tomado una serie de muestras de U/Th de C1.1, C1.3, C1.4 y de la capa superior de costra calcárea en la sección norte de E2 (**Tabla I.5.2**). Además, se tomaron muestras de carbón vegetal de C1.2 y de una lente sedimentaria encontrada en la interfaz entre C1.3 y C1.4 (**Tabla I.5.1)**.

La capa de costra calcárea de C1.1 proporcionó la fecha U/Th más reciente, que oscila entre 1.700 y 2.400 BP. Una muestra de carbón vegetal de C1.2 data de aproximadamente 7.000 calBP. Otra muestra de carbón vegetal de la superficie, que se encontró *in situ* debajo de una gran roca, también podría estar relacionada con el mismo evento. Además, en la excavación de 2011 se recuperó un único hueso de *Felis silvestris* (cuadrado E2) y se fechó en 6.352 ± 43 calBP. El hueso se encontró dentro de una muestra de micromorfología de

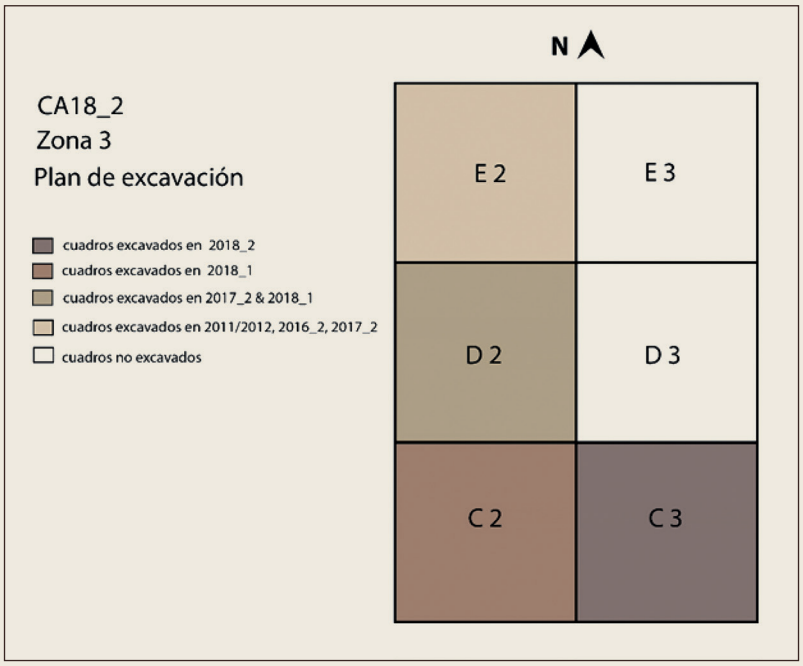


Figura I.5.12. Zona 5. Plano de los cuadros de la excavación



Figura I.5.13. Zona 3. Vista final de la excavación

la sección. Aquí, la costra calcárea ya estaba rota antes de que comenzara la excavación y es muy probable que el hueso sea intrusivo. La capa más alta de la muestra de costra calcárea de la sección norte en E2 es anterior a C1.1. y fue datada en 9.294 BP.

La capa de costra calcárea C1.3 está fechada en 22.000 BP y la C1.4 en 35.000 BP. Un fragmento de carbón vegetal encontrado entre dos capas de costra calcárea en el cuadrado D2 está datado en 31.500 calBP, lo que coincide perfectamente con las fechas U/

Th. La capa de costra calcárea más baja de los cuadrados E2/F2 fue datada en 42.940 calBP. Marca la fecha de inicio de la formación de la costra en la zona 3.

Debajo de la secuencia de costra calcárea, los sedimentos son relativamente sueltos. La parte superior de estas capas, debajo de la costra C1.4, fue etiquetada como capa 1 o capa k. En el cuadrado E2, este sedimento amarillo y arenoso es visible como una fina capa muy discontinua. Como la conexión con el cuadrado D2 no pudo establecerse claramente en campañas de excavación posteriores, este sedimento que se encuentra directamente debajo de la secuencia de la costra calcárea en los otros cuadrados se etiquetó como «capa k», aunque es muy probable que «k» y «1» sean la misma unidad sedimentológica. La capa 1/k es bastante fina en el sector norte de la zona de excavación, y se hace más gruesa más al sur. En los cuadros C2, C3 y algunas zonas de D2 a lo largo de la sección occidental, k parece estar fuertemente cementado con la costra calcárea situada encima. En la sección oriental, se observaron dos inclusiones más oscuras, aunque su textura es similar a la de la capa k.

Una muestra de carbón vegetal de la capa k en el cuadrado D2 está datada en 52.950 ± 1.710 calBP, lo que sugiere que los sedimentos situados directamente debajo de la secuencia de costra calcárea son ya de edad paleolítica media.

La capa 2 sólo se identificó en el cuadro E2, y cerca de la sección oriental sólo forma una capa muy fina. No se ha podido asociar claramente ningún hallazgo a esta capa. El sedimento es un limo marrón relativamente compacto.

La capa 3 es visible principalmente en los cuadros del norte. Esta capa es fina y ligeramente arcillosa, y en el cuadro E2 presenta manchas amarillas de fósforo. Aquí sólo se pudieron tomar muestras de carbón durante la campaña de 2011. En 2016 se estableció un nuevo sistema de estratificación y es muy probable que las dos muestras de carbón vegetal datadas en 54.815 ± 2.708 calBP y 55.986 ± 3.033 calBP estén relacionadas con la capa 3.

La capa 4, situada debajo de la capa 3, está constituida por sedimentos más finos y sueltos, y es más gruesa en el sector norte de la zona de excavación, desapareciendo en la plaza C2. Sólo se tomó una fecha de radiocarbono de esta capa (cuadro E2), que data de >58.000 BP.

Las capas 4 y 5 están separadas por una fina capa de sedimento negruzco, que es especialmente prominente en los cuadros E2 y D2, y menos visible en el resto de las cuadrículas. La capa 5 está poco compactada, es rojiza y más arcillosa que la capa 4. Es relativamente gruesa en todas las cuadrículas, y más gruesa en el sector norte del

área de excavación. La única fecha de radiocarbono obtenida de esta capa también arrojó una edad >58.000 ka BP (cuadro E2).

La capa 6 está formada por margas rojizas y más compactadas que la capa 5. Estos sedimentos son visibles en D2, el sector occidental de E2, y en C2. No se han obtenido fechas radiométricas de esta capa. Por último, la capa inferior 7 sólo se identificó en C3, directamente encima de una gran roca.

El inventario lítico de la zona 3 es pequeño y el registro de productos líticos es escaso (Ramos Muñoz *et al.,* 2022. Fig. 14, p. 20/31. Ver Capítulo I.6.12). En total se registraron 115 productos líticos tallados en las capas k a 6; 98 piezas representan pequeños debitages-ORT-Otros restos de talla. En la capa de superficie mixta se encontró un filo con soporte. Un ejemplar de BN2G-Raedera lateral con retoque transversal marginal se encontró en asociación con la capa k o la capa 3 al extraer una piedra grande y un BN2G-Denticulado se documentó en la capa 5. Varios ejemplares de BP-Lascas revelan una configuración por medio de la técnica levallois. Un objeto grande de la capa 5 podría ser una herramienta pesada o un BN1G-Núcleo de lasca de cuarcita muy simple. Es interesante observar que la densidad de las piezas en los inventarios del Paleolítico medio aumenta con la profundidad.

En la zona 3 se encontraron un total de 40 piezas potenciales de ocre, que es con mucho la mayor muestra de ocre de todo el yacimiento (Ramos Muñoz *et al.,* 2022, Tabla 4. Ver Capítulo I.6.15). Dos piezas que estaban encerradas en las capas superiores de costra calcárea datan del Neolítico; una pieza procede de la capa superficial mixta, y 37 se encontraron en asociación con las capas del Paleolítico medio. Se distribuyen de forma bastante homogénea en todas las capas, excepto un grupo discreto de trece piezas encontradas en la capa 5.

Los restos de fauna de la zona 3 (Ramos Muñoz *et al.,* 2022. Tabla 5, p. 10/31. Ver Capítulo I.6.4) están dominados por el conejo. El número de restos de ciervos rojos es reducido. También se identificaron varios restos de tortuga. Curiosamente, se han documentado tres especies de carnívoros en los niveles del Paleolítico medio, a saber, la hiena y dos especies pequeñas (gato montés y zorro rojo).

En síntesis, podemos señalar del análisis estratigráfico y cronológico de la zona 3, que estaba completamente cubierta por una gruesa capa de costra calcárea. Su formación comenzó alrededor de 43.000 BP a finales del Paleolítico medio y creció constantemente a partir de entonces; su mayor grosor se encuentra en la cuadrícula C1. Sólo se eliminó localmente en la sección norte del cuadrado E 2, probablemente por haber sido pisada repetidamente en tiempos históricos o prehistóricos.

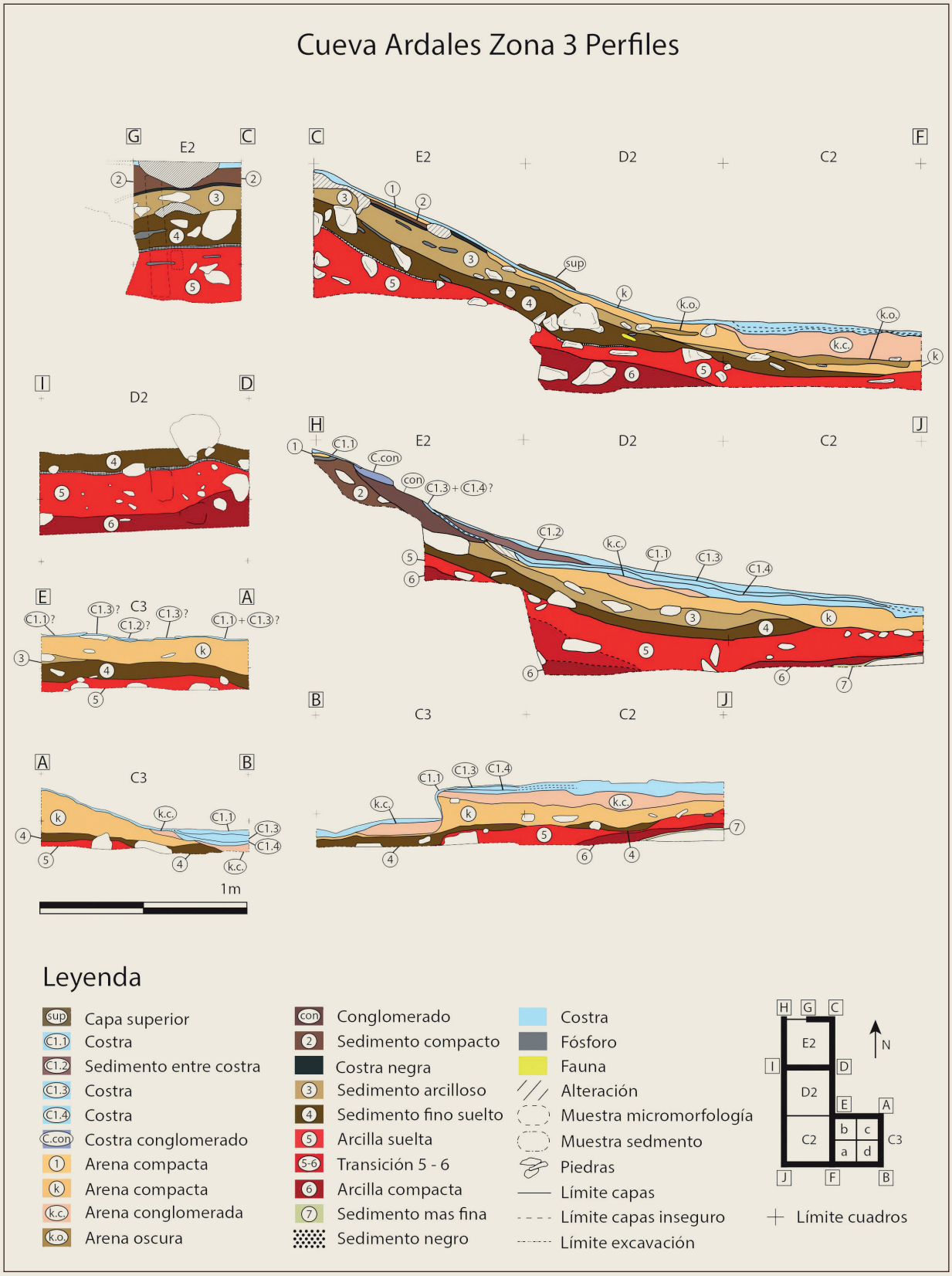


Figura I.5.14. Zona 3. Perfil estratigráfico

Las muestras y productos arqueológicos recogidos en la zona 3 documentan sobre todo los usos del Paleolítico medio (o anteriores) de la Cueva, ya que los sedimentos que se encuentran directamente debajo de la costra calcárea datan de 50.000 calBP o son incluso anteriores (**Figura I.5.14)**. Sin embargo, se registran fechas más tardías en la propia secuencia de la costra calcárea, que datan de períodos históricos, del Neolítico y del Paleolítico superior. Sólo la capa C1.2 incluía material arqueológico que podía datarse en el Neolítico temprano. La secuencia del Paleolítico medio produjo pequeños conjuntos líticos, restos faunísticos y un número importante de posibles grumos de pigmento. Estos últimos son de especial interés porque justo detrás y encima de la zona de excavación donde se encontraron los materiales ricos en Fe hay un enorme panel decorado con más de 200 puntos rojos pintados con una, dos o tres puntas de dedo (Sector I.A.11) (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a).

I.6. RESULTADOS DE LAS DATACIONES ^{14}C Y U/TH EN LAS EXCAVACIONES REALIZADAS EN CUEVA DE ARDALES

Presentamos tabla con las 50 dataciones 14C disponibles actualmente, después de las campañas de excavación realizadas en Cueva de Ardales **(Tabla I.5.1)**: 17 de zona 5, 2 de zona 4, 12 de zona 3, 15 de zona 2, 1 del nicho de la escalinata de entrada y 3 de la Sala de las Estrellas **(Tabla I.5.1)** y 16 de dataciones de U/Th sobre costras calcáreas **(Tabla I.5.2).**

I.7. DATOS DEL REGISTRO DOCUMENTAL

En las diferentes campañas de excavación y en el registro de la documentación obtenida hemos utilizado las siguientes siglas de los productos obtenidos:

- (Por ejemplo: CA-18-Z3-210.3-072) corresponde a:
- CA = Cueva de Ardales.
- 18 = Año de la campaña de excavación: 2018.
- Z3 = Zona de la excavación: zona 3.
- D2b = Cuadro/cuadrícula excavada: cuadrícula D2, subcuadrícula b.
- 110 = Unidad. Capa artificial excavada: capa 110
- 31 = Número de la acción dentro de cada unidad.
- 052 = Orden general de productos arqueológicos dentro del Catálogo/Inventario.

Para ver más detalles del proceso de excavación, así como la documentación obtenida en el Proyecto General de Investigación-PGI,

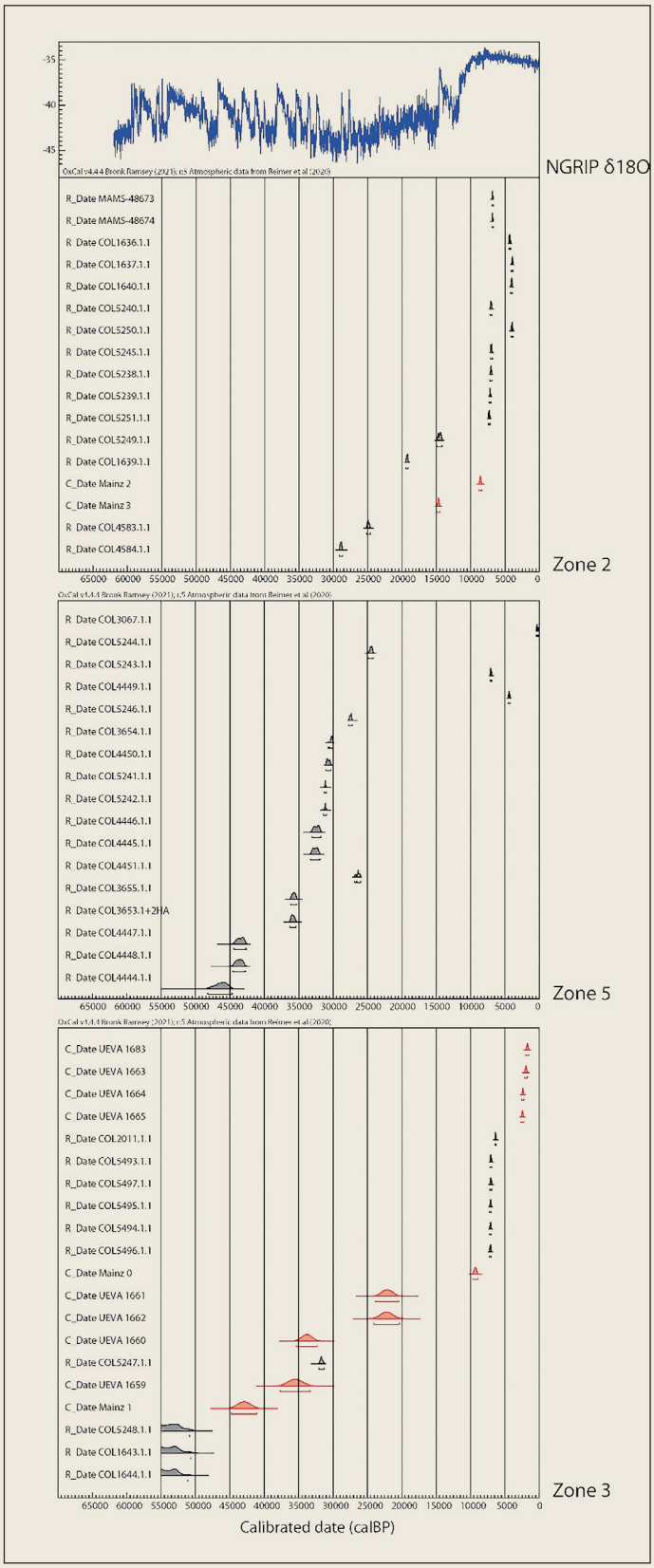


Figura I.5.15. Dataciones C14 (en negro) y U/Th de las costras (en rojo) de la Cueva de Ardales

hemos aportado en las memorias de las campañas realizadas: 2015, 2016, 2017-2018:

- Inventarios de materiales arqueológicos de exclusivo interés científico a depositar en el Museo de Málaga, documentados en las campañas de 2015 a 2018.
- Documentación fotográfica de las campañas 2015 a 2018.
- Fichas del registro de unidades estratigráficas, acciones de trabajo, zonas excavadas, cuadros, unidades, hallazgos y ubicación microespacial de productos, dibujos de plantas y perfiles de las campañas de 2015 a 2018

Recordamos aquí los conceptos utilizados en dicha documentación entregada en las respectivas memorias de las campañas anuales de excavación dentro del PGI:

Cuadro excavado: (E2, D2, C2).

Unidad: Quiere indicar la capa artificial excavada. Cada unidad tiene una representación de una ficha, donde en detalle se especifican las acciones de cada actividad realizada (excavación, lavado, triado, fotografía, ubicación microespacial de objetos, hallazgos medidos…).

Acción: Detalla la actividad realizada, de excavación de cuadrícula-cuadro o subcuadrícula (cada cuadro- y/o limpieza de perfiles en su caso).

Subcuadro: Cada cuadro-cuadrícula se ha excavado en 4 zonas: a, b, c, d, correspondientes a un espacio de 25 x 25 cms).

Número de capa: Corresponde a los estratos geológicos asociados con ocupaciones humanas. Las tablas presentadas tienen correspondencia directa con su representación gráfica en los dibujos de los perfiles (Ver la ubicación física en los perfiles de las unidades en las figuras de este **Capítulo I.5**).

I.6. Estudios y analíticas

JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRITIAN WENIGER
Y PEDRO CANTALEJO DUARTE

Presentamos en este bloque de capítulos los resultados de estudios y analíticas obtenidos en el desarrollo del PGI. Se analizan los siguientes apartados, indicando sus respectivos autores:

I.6.1. Micromorfología. Investigaciones 2015-2018. Martin Kehl.
I.6.2. Estudio de las secuencias polínicas. Blanca Ruiz Zapata y María José Gil García
I.6.3. Resultados antracológicos. Paloma Uzquiano Ollero.
I.6.4. La fauna de mamíferos. José Antonio Riquelme Cantal y Alejandro Beltrán Ruiz
I.6.5. Estudio de ADN de fauna terrestre. Jennifer Leonard.
I.6.6. Los micromamíferos. Juan Rofes.
I.6.7. Los reptiles y anfibios. Rafael Marquina Blasco y Salvador Bailón.
I.6.8. Restos arqueomalacológicos. Juan Jesús Cantillo Duarte, Salvador Domínguez-Bella, Eduardo Molina-Piernas, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, Serafín Becerra Martín, Diego Fernández Sánchez, María Leticia Gómez Sánchez y José Ramos Muñoz.
I.6.9. Las aves. Antonio Sánchez Marco.
I.6.10. Estudio del ADN antiguo de las muestras de sedimentos. Yucheng Wang.
I.6.11. Geoarqueología y análisis arqueométrico de las materias primas líticas. Salvador Domínguez-Bella, Serafín Becerra Martín, José Luis Ramírez-Amador, Eduardo Molina-Piernas, José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger y Pedro Cantalejo Duarte.
I.6.12. Tecnología lítica tallada. José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, Diego Fernández Sánchez, Eduardo

Vijande Vila, Serafín Becerra Martín, Yvonne Tafelmaier.

I.6.13. Análisis traceológico. Ignacio Clemente-Conte.

I.6.14. Datación numérica por las series de uranio del arte rupestre de estilo paleolítico. Dirk Hoffmann, Marcos García Díez, João Zilhão, Chris Standish, Paul Pettitt, J.A. Milton, Pedro Cantalejo Duarte, José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger y Alistair Pike.

I.6.15. Estudio diacrónico sobre la explotación, transformación y uso de la materia colorante para la elaboración de arte Paleolítico. África Pitarch Martí.

I.6.16. Análisis biomolecular de una lámpara. Adrià Breu.

I.6.17. Elementos de iluminación. Las lámparas paleolíticas. Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger.

I.6.18. Valoración del arte arcaico. Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz y Gerd- Christian Weniger.

I.6.19. Handpas. Manos paleolíticas. Hipólito Collado Giráldez, Jorge Angás Pajas y Manuel Bea Martínez.

I.6.20. Galerías Altas. Estructuras, productos arqueológicos y dataciones de Galerías Altas. Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger y Serafín Becerra Martín.

I.6.21. Estudio antropológico de restos óseos humanos procedentes de las Galerías principales y Galerías Altas. Alfonso Palomo Laburu, Víctor M. Smith Fernández y Rafael Ángel Maqueda.

I.6.22. Estudio de los restos dentarios obtenidos en niveles neolíticos de las excavaciones en Galerías Bajas. Pablo Ramos García.

I.6.23. Estudios de ADN de restos óseos neolíticos. Vanessa Villalba-Mouco y Wolfgang Haak.

I.6.24. Fauna neolítica recuperada en las Galerías Bajas. José Antonio Riquelme Cantal y Alejandro Beltrán Ruiz.

I.6.25. Cerámicas prehistóricas. José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, Serafín Becerra Martín y Eduardo Vijande Vila.

I.6.26. Fragmentos de cuerda trenzada anclada en una estalagmita. Alistair Pike, Pedro Cantalejo Duarte, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger.

I.6.1. Micromorfología. Investigaciones 2015-2018 en Cueva de Ardales

MARTIN KEHL

I.6.1.1. INTRODUCCIÓN

Investigaciones geoarqueológicas previas en la Cueva de Ardales (Kehl, 2014 a) proporcionaron descripciones sedimentológicas de campo y observaciones micromorfológicas para las zonas arqueológicas 1-4 aportando conocimientos sobre la estructura sedimentaria del cono aluvial que se formó en el vestíbulo de entrada. Nuevas excavaciones en 2015-2018 ampliaron los cortes anteriores y añadieron la zona arqueológica 5 (Ramos-Muñoz *et al.,* 2022). Esta zona se localiza en la parte distal del cono del vestíbulo principal. Durante estas excavaciones se extrajeron varios testigos de sedimentos-monolitos de capas seleccionadas de las zonas arqueológicas 2, 3 y 5, a partir de los cuales se prepararon dieciséis nuevas secciones delgadas (tamaño máximo 60 mm x 80 mm) según los procedimientos descritos en Beckmann (1997). A continuación se describen e interpretan las características micromorfológicas identificadas en este nuevo conjunto de secciones delgadas.

I.6.1.2. ANÁLISIS MICROMORFOLÓGICOS

Las secciones finas se escanearon en plano a 1.200 ppp utilizando luz transparente (TL) y dos láminas de polarización con una orientación de 90° (XPL) o luz reflejada (RL). Los escaneados se investigaron en la pantalla del ordenador con aumentos de hasta 25x. Se utilizó un microscopio de polarización para la inspección bajo luz polarizada plana (PPL) o polarizadores cruzados (XPL) con aumentos de aproximadamente 25x a 500x. Se aplicó luz incidente oblicua (OIL) con un soplete para estudiar las características opacas. Las diferentes técnicas de iluminación y los efectos ópticos de la luz al atravesar cristales o sustancias amorfas permiten la identificación de fragmentos de roca, minerales y materia orgánica, y por tanto la identificación de

constituyentes minerales y orgánicos hasta un tamaño de grano de unas 5 µm de diámetro.

Las características del espacio poroso, los agregados, la masa del suelo y las características del suelo –pedofeatures– se registraron utilizando la terminología de Stoops (2021). Para la identificación de los constituyentes, se consultaron atlas y libros de texto sobre micromorfología del suelo (por ejemplo, Stoops *et al.,* 2018), contextos geoarqueológicos (Nicosia y Stoops, 2017; Macphail y Goldberg, 2018) y petrografía.

I.6.1.2.1. ZONA 2

Se extrajeron dos testigos de sedimentos-monolitos para cubrir las interfaces entre las capas 15 y 16 **(Figura I.6.1.1)** y las capas 7 y 11 de la zona arqueológica 2 con una sección delgada cada una **(Figura I.6.1.7)**. Estos testigos de sedimentos-monolitos se extrajeron de los perfiles E de las cuadrículas M20 y N20.

Las dos secciones delgadas **(Figura I.6.1.1)** muestran muchas similitudes con secciones delgadas previamente estudiadas de esta zona (Kehl, 2014 a). Ambas secciones delgadas muestran límites claros entre las capas 15 y 16, y las capas 7 y 11. Todas las capas contienen abundantes gravas subangulares a redondeadas compuestas principalmente por dolomita y mármol, que proceden principalmente del techo y la pared de la Cueva por encima del lugar de muestreo. Sin embargo, el alto grado de redondeamiento indica que al menos parte de la grava ha experimentado transporte fluvial desde fuera o dentro del sistema de Cuevas. Este es también el caso de algunas gravas de cuarcita bien redondeadas. Otros componentes minerales clásticos son granos de tamaño arena o limo de dolomita, calcita o cuarzo. Los materiales finos de la denominada micromasa (partículas finas de limo y arcilla) son de color marrón rojizo a marrón oscuro y consisten en arcilla silicatada, calcita y manchas orgánicas.

Como se deduce de las pruebas de campo, la marga marrón de la capa 7 tiene una masa de fondo marrón rojiza más clara que la masa de fondo de la capa 11. Entre las dos capas hay una capa muy suelta de arcilla. Entre ambas capas se intercala una capa rica en grava muy poco compacta. En esta capa, los agregados redondeados y los revestimientos texturales alrededor de los clastos de caliza indican una reelaboración como la concluida anteriormente para las capas por encima de la costra clacárea 3 basada en secciones delgadas del perfil norte del cuadro M20 (Kehl, 2014 a). La capa 11 contiene un gran fragmento de hueso, que muestra un color entre marrón muy oscuro y negro con luz polarizada o reflejada. Bajo luz cruzada de Nichols, el hueso vuelve a ser muy oscuro y no muestra estructura roñosa ni

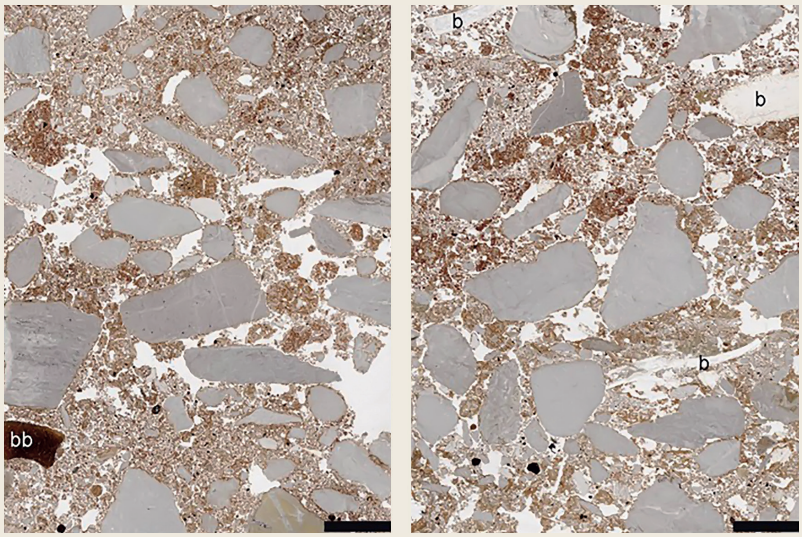


Figura I.6.1.1. Escaneados de secciones delgadas (TL) de sedimentos de la zona. Las capas 7 y 11 se encuentran en la parte superior e inferior, respectivamente, de la sección delgada CA18_2_Z2_L7_11 mostrada en el lado izquierdo. Obsérvese la parte central de esta sección delgada con agregados redondeados, indicadores de retrabajo en el límite superior de la capa 11. El hueso quemado (bb) es visible en la parte inferior izquierda. La sección delgada CA18_1_Z2_L15_16 (derecha) incluye las capas 15 y 16 en la parte superior e inferior, respectivamente, cada una de c. 4 cm de espesor. Varios fragmentos de hueso son visibles (b). La barra de escala es de 10 mm.

los colores de birrefringencia típicos del hueso. Es probable que este hueso haya sido afectado por la combustión.

La marga roja de la capa 15 tiene un color marrón rojizo que contrasta con el color marrón claro de la marga arenosa con grava de la capa 16. En ambas capas hay varios trozos grandes de hueso y pequeños fragmentos de carbón. La porosidad de ambas capas es alta, con abundantes huecos de empaquetamiento complejo, madrigueras y cavidades entre la grava. La capa 16 muestra cierta impregnación difusa de la masa del suelo con calcita secundaria, que contribuye al color más claro del sedimento en comparación con la capa 16.

I.6.1.2.2. ZONA 3

En la zona arqueológica 3, el perfil E de los cuadros E2 y D2 fue muestreado para obtener dos secciones delgadas para las capas 3 y 4 **(Figura I.6.1.2)** y la capa k, respectivamente **(Figura I.6.1.2)**. Las capas 5 y 6 se muestrearon con un testigo de sedimentos-monolito cada una tomado del perfil N del cuadro D2 **(Figura I.6.1.3 y Figura I.6.1.4)** para obtener cuatro secciones delgadas.

La secuencia de sedimentos en la zona 3 muestra las siguientes características micromorfológicas. La capa k es un depósito densamente compactado de marga arenosa con muchos fragmentos de roca de dolomita y pocos de metapelita de tamaño grava **(Figura I.6.1.2)**. La capa también contiene trozos de hueso y coprolitos de carnívoros. La intensa acumulación de calcita secundaria ha provocado una fuerte cementación de la capa. La porosidad es, por tanto, muy baja.

Las capas 3 y 4 están ambas incluidas en la sección delgada CA18_Z3_L3_4 **(Figura I.6.1.3)**. Ambas capas consisten en marga

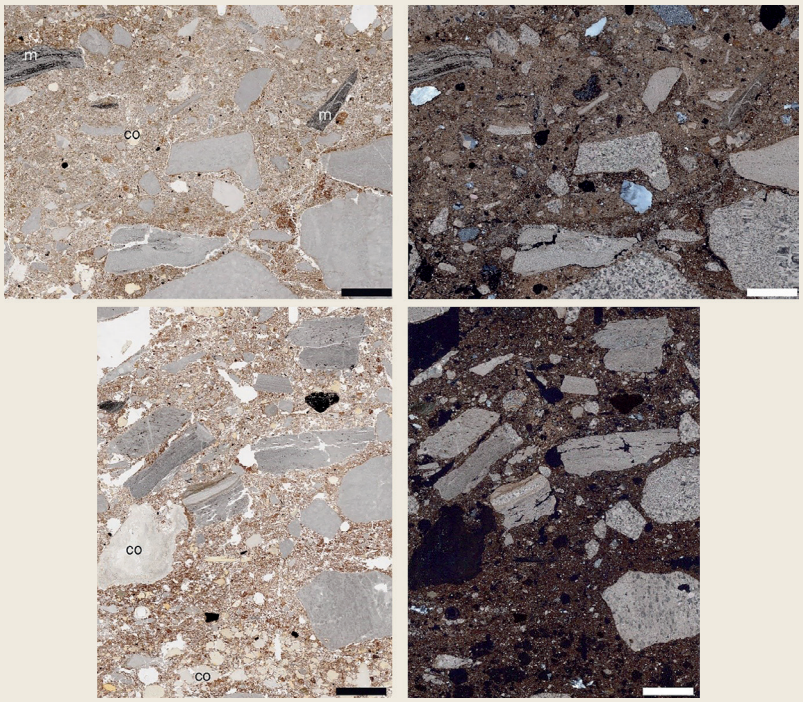


Figura I.6.1.2. Escaneados de sección delgada que muestran sedimentos de las capas k (fila superior), y 3 y 4 (fila inferior) de la zona arqueológica 3. Las imágenes de la izquierda y la derecha representan escaneos TL y XPL, respectivamente.
La baja porosidad de la capa k está relacionada con una fuerte impregnación de la masa del suelo con calcita secundaria que causa una alta birrefringencia en el escaneado XPL. Nótese la presencia de clastos de metapelita (m) en la capa k y frecuentes fragmentos amarillentos y grisáceos de coprolitos de carnívoros (co), en particular en la parte más baja de la capa 4. Estos aparecen en negro en la imagen XPL. Estos aparecen en negro en la imagen XPL. La barra de escala es de 10 mm.

arenosa con muchos fragmentos de roca de tamaño grava, angulares a redondeados, de dolomita y metapelita. También están presentes algunas gravas opacas de ferricreta. Además de estos granos minerales, se encuentran muchos fragmentos de coprolitos carnívoros que alcanzan un diámetro máximo de 2 cm. En la parte inferior de la sección delgada estos coprolitos constituyen alrededor del 30% de la capa 4., mientras que el número de coprolitos es considerablemente menor en la capa 3. El contacto entre ambas capas es inclinado y relativamente agudo. En ambas capas hay pocos fragmentos de hueso y muy pocos trocitos de carbón. La porosidad es mucho mayor que en la capa k y los poros tienen principalmente formas irregulares. Además de los poros, hay muchas madrigueras formadas por insectos que viven en el suelo y que, por lo tanto, son biogénicos. Las dos capas muestran pocos rellenos e impregnaciones difusas de calcita secundaria. El color más oscuro de la capa 4 en comparación con la capa 3 puede estar relacionado con la impregnación con fosfato que causa una apariencia muy oscura bajo polarizadores cruzados, pero también puede ser el resultado de un mayor contenido de materia orgánica.

Dos secciones delgadas dan una idea de la composición y estructura de la capa 5 **(Figura I.6.1.3)**, que es similar a la capa 4. La masa fundamental es de color rojizo y se compone de una capa de fosfato. La masa del suelo consiste en una marga arenosa de color marrón rojizo con muchas gravas de dolomita, principalmente subredondeadas.

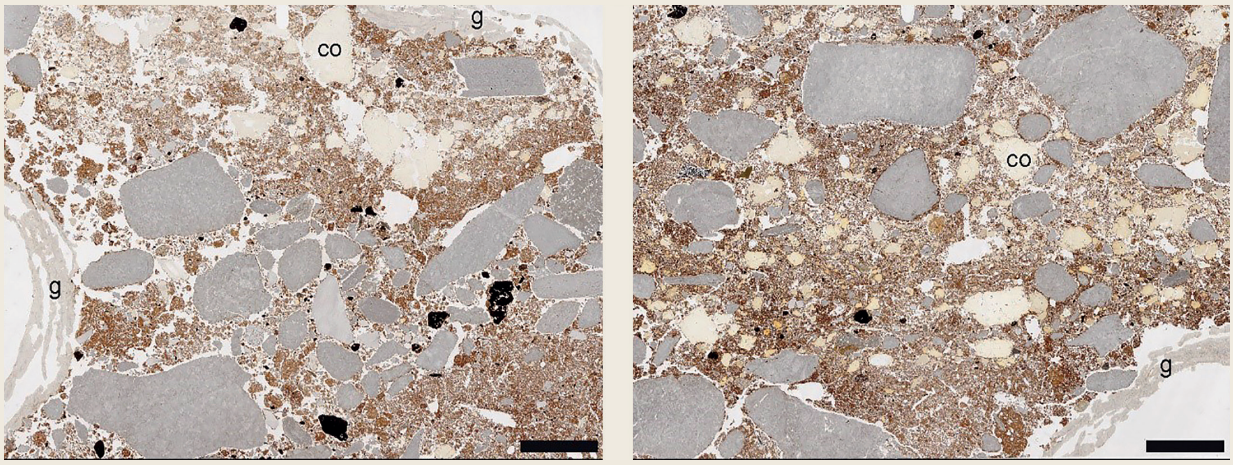


Figura I.6.1.3. Escaneados de las secciones delgadas CA18_Z3_L5_1 (izquierda) y CA18_Z3_L5_2 (derecha) de la capa 5 de la zona arqueológica 3. Obsérvese la disposición preferente de la grava y la presencia de fragmentos de coprolitos grises o amarillentos (co). Nótese la disposición preferente de la grava y la presencia de fragmentos de coprolitos grisáceos o amarillentos (co). Las vendas de yeso están marcadas (g)

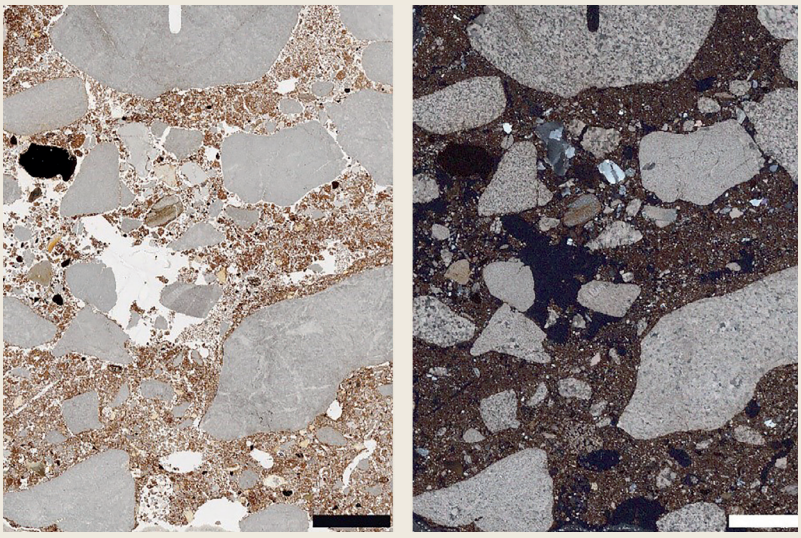


Figura I.6.1.4. Escaneado de la sección delgada CA18_Z3_L6_2_1 de la capa 6 de la zona arqueológica 3. La barra de escala es de 10 mm.

En la parte superior de la capa 5 (sección delgada CA18_Z3_L5_1) hay una banda lineal con grandes cantidades de grava, que también es comparativamente rica en granos de ferricreta. Algunas de las gravas de dolomita están recubiertas de marga procedente de la masa del suelo circundante. Esta característica se ha observado anteriormente en secciones delgadas tomadas de sedimentos del cono aluvial de la zona 2 (Kehl, 2014 a). Es probable que estos recubrimientos se adhirieran a los granos durante el transporte pendiente abajo antes de alcanzar el lugar final de deposición. Además, dos subcapas muestran un gran número de fragmentos de coprolito de carnívoro con tamaños que van desde la arena gruesa a la grava fina. En la sección delgada procedente de la parte inferior de la capa (CA18_Z3_L5_2) se incluyen varios trozos de carbón vegetal. La porosidad es muy elevada. Están presentes muchos huecos de empaquetamiento complejos entre gránulos y algunas madrigueras. La microestructura se

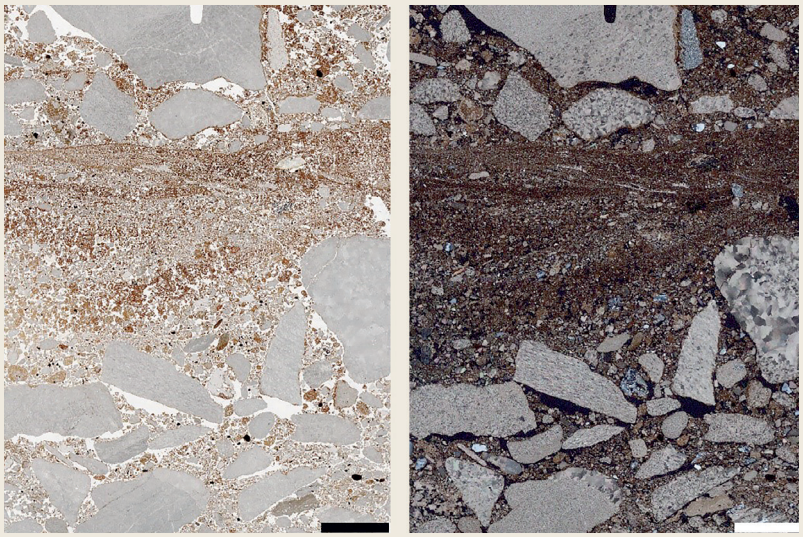


Figura I.6.1.5. Escaneado de la sección delgada CA15_Z5_1_1 de la capa 2 de la zona arqueológica 5 (cuadro D6). La barra de escala es de 10 mm.

clasifica como esponjosa. La birrefringencia (b-fabric) de la masa es punteada, lo que indica una lixiviación completa de los carbonatos primarios de los substratos ricos en carbonatos. No hay indicios de precipitación de calcita secundaria.

La capa 6, representada por dos secciones delgadas, muestra una estructura similar a la de las capas 4 y 5, pero contiene muy pocos coprolitos, que en general son más pequeños que en las capas anteriores. Las secciones delgadas no muestran una disposición preferente de la grava **(Figura I.6.1.4)**. Las características peculiares son las partes microestratificadas con finas bandas arenosas y margosas. Están presentes diminutos trozos de carbón vegetal y, muy localmente, aparecen nódulos típicos de calcita que reflejan una precipitación bastante débil de carbonato secundario.

I.6.1.2.3. ZONA 5

Se preparó un conjunto de seis secciones delgadas a partir del perfil este de la plaza D6 que abarcaban las capas 2, 2c, 3b y 4. Por último, se obtuvo una sección delgada de la interfaz de las capas 3 y 4 del perfil E del cuadro H6.

Las secciones delgadas de las capas 2 a 3b del cuadro D6 muestran depósitos muy gravosos con capas intercaladas de sedimentos de grano fino bien clasificados, en su mayoría libres de grava **(Figuras I.6.1.5 a I.6.1.7)**. Mientras que las capas de grano grueso muestran una disposición caótica de los clastos, las capas finas están laminadas. Las láminas están formadas por granos minerales de tamaño entre limo y arena, fragmentos de roca o pequeños agregados de sedimentos (gránulos). En algunos casos, los fragmentos de coprolitos hasta el tamaño de grava fina (2-6 mm de diámetro) forman la mayor par-

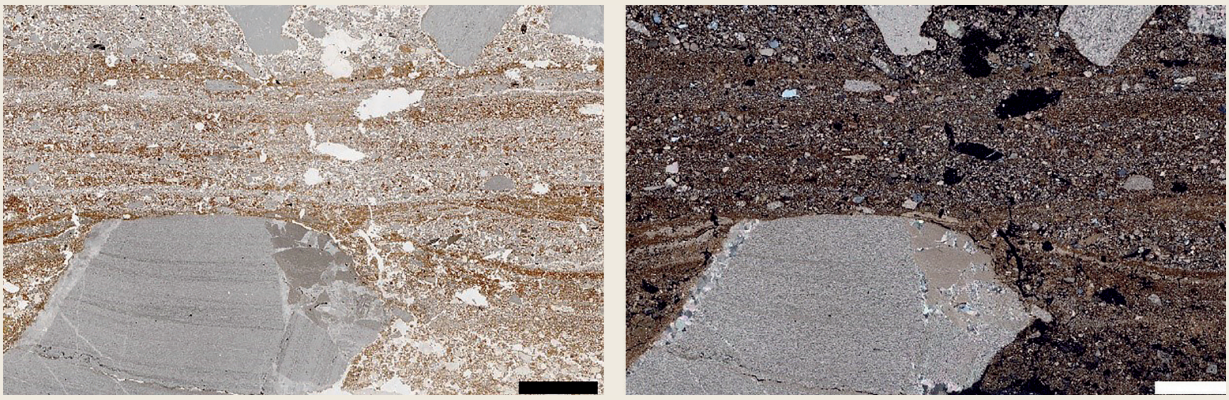


Figura I.6.1.6. Escaneado de la sección delgada CA15_Z5_1_3 de la capa 3b de la zona arqueológica 5 (cuadro D6). La barra de escala es de 10 mm.

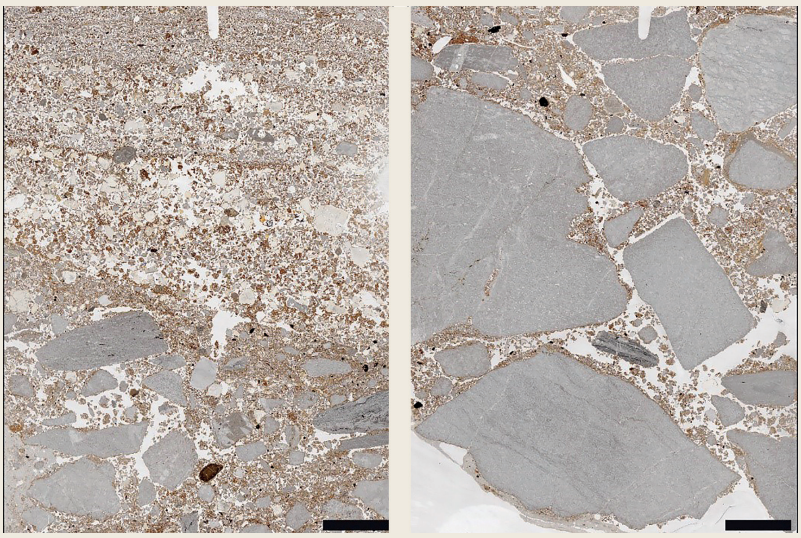


Figura I.6.1.7. Escaneado de la sección delgada CA16_Z5_H6_3 que muestra el cambio de las arenas gruesas laminadas de la capa 3 hacia los sedimentos ricos en grava de la capa 4 en el cuadro H6 izquierdo. Los granos de arena de la parte inferior de la capa 3 consisten principalmente en coprolitos. Fragmentos de rocas gruesas de (sección delgada CA16_Z5_D6_1_2 (cuadro D6) de la capa 4 de la zona arqueológica 5. La escala es de 10 mm. La barra de escala es de 10 mm.

te de las láminas. Las interfaces entre las láminas son muy nítidas, lo que indica una conservación casi perfecta de los lechos de laminación. Localmente, finas costras de calcita de pocos mm delinean antiguas superficies del suelo de la Cueva (sección delgada CA15_Z5_1_3). La laminación está muy bien expresada en las capas finas 2c y 3b **(Figura I.6.1.5 y Figura I.6.1.6)** y en la capa 3 del cuadro H **(Figura I.6.1.7)**. La laminación falta en la parte superior de la capa 4 del cuadro D **(Figura I.6.1.7)**, sección delgada a la derecha, pero la sección delgada CA16_Z5_D6_2 de la parte inferior de la capa 4 en el cuadro D muestra algunos lechos laminados discontinuos entre una masa de grava.

La intercalación de lechos de grano grueso y lechos laminados de grano fino sugiere que la secuencia se fue acumulando por deposición gravitacional de grava con escasas adiciones de partículas más finas interrumpidas por deposición fluvial de flujo en lámina que ocasionalmente alcanzaba la parte distal del cono aluvial.

En la capa 2 (sección delgada 016_CA15_Z5_1_1) se observaron cantidades limitadas de carbón vegetal y fragmentos óseos de tamaño arena a grava. Mientras que los fragmentos óseos están en parte acompañados de coprolitos, por lo que pueden estar relacionados con la actividad faunística, el carbón vegetal es probablemente de origen humano. En general, la baja cantidad de materiales arqueológicamente relevantes presentes en las secciones delgadas de la Zona 5 está en concordancia con el bajo número de elementos líticos encontrados (Ramos-Muñoz *et al.,* 2022).

Localmente, algunas piezas grandes de coprolitos de carnívoros están presentes como en la sección delgada CA16_Z5_D6_1_1 de la capa 4. Los coprolitos posiblemente provienen de carnívoros. Los coprolitos posiblemente derivan de (pequeños) carnívoros como *Vulpes vulpes*, *Crocuta* sp., *Lynx pardina* o *Felis sylvestris*, cuya presencia en la Cueva fue documentada por huesos característicos (Espigares *et al.,* 2014; Ramos-Muñoz *et al.,* 2022). La incorporación de pequeños fragmentos de coprolitos en sedimentos laminados, en particular en la zona 5, indica la disgregación física de los coprolitos y su transporte y clasificación por flujo laminar.

I.6.1.3. CONCLUSIONES

Las investigaciones micromorfológicas proporcionaron nuevos conocimientos sobre la composición y estructura de los sedimentos expuestos durante las excavaciones de 2015-2018. Los componentes principales son gravas subangulares a redondeadas de dolomita, mármol y fragmentos de roca metapelítica. La fracción más fina consiste en granos de tamaño arena o limo de calcita/dolomita, cuarzo o ferricreta, y una micromasa de color marrón rojizo a marrón oscuro de arcilla silicatada e hidróxidos de hierro con algunas manchas orgánicas. La micromasa carece en su mayor parte de calcita, lo que sugiere lixiviación de carbonatos por meteorización/formación del suelo fuera de la Cueva y posterior importación de finos a la Cueva a lo largo del cono aluvial. Aunque hay pocos trozos de carbón vegetal, es más frecuente encontrar fragmentos de hueso. El gran número de fragmentos de coprolito registrados en muchas secciones delgadas de las zonas arqueológicas 3 y 5 es notable y puede apuntar a una fuente faunística del hueso señalado.

La incorporación de pequeños fragmentos de coprolitos en capas de sedimentos laminados indica una descomposición física y una reelaboración por flujo laminar.

La estructura de los sedimentos sugiere que la parte distal del cono aluvial muestreado en la zona 5 se ha ido acumulando por caída gravitacional de fragmentos de roca desde la pared de la Cueva, por

un lado, y por flujo laminar intermitente a baja velocidad, por otro. La preservación casi perfecta de la laminación evidencia la integridad estratigráfica de la secuencia. Los procesos postdeposicionales dentro de la Cueva están indicados por impregnaciones difusas de carbonato secundario que se producen localmente.

I.6.2. Estudio de las secuencias polínicas de Cueva de Ardales

BLANCA RUIZ ZAPATA Y MARÍA JOSÉ GIL GARCÍA

I.6.2.1. INTRODUCCIÓN

En los estudios palinológicos se analizan los granos de pólenes y las esporas de plantas vasculares, organismos algales y fúngicos, e incluso se llegan a identificar macropartículas fósiles no polínicas, es decir, que se han estudiado los palinomorfos, tanto polínico como no polínicos. Genéricamente, se habla de palinomorfos para referirse a las unidades microscópicas de origen orgánico que aparecen junto con los pólenes cuando estos son extraídos de una muestra para su estudio. Los palinomorfos pueden tener origen vegetal o animal, están formados principalmente por esporopolenina, quitina o compuestos relacionados, aunque también de carbonatos o sales de sílice. Son formidablemente resistentes a la degradación química, excepto a la oxidación, por lo que toleran bien tanto el agresivo tratamiento químico al que habitualmente se someten las muestras para la extracción del polen, como el paso del tiempo. En conjunto, se consideran estructuras de dispersión que se asocian con la reproducción o el enquistamiento en condiciones desfavorables de los organismos productores (Carrión *et al.,* 2015; Munuera y Carrión, 2012).

El análisis de polen ha demostrado ser un método valioso en la reconstrucción de los componentes florísticos y vegetales de los ecosistemas pasados (Bennett y Willis, 2001; Birks, 2005; Ritchie, 1995), incluidos los contextos de evolución de homínidos (Bigga *et al.,* 2015; Burjachs, 2001; Carrión y Scott, 1999; Carrión *et al.,* 2011; Finlayson y Carrión, 2007; García-Antón y Sáinz-Ollero, 1991; McGee y De Menocal, 2017; Messager *et al.,* 2011; Ochando, 2021).

Sin embargo, los depósitos poliníferos convencionales (lagos y turberas) geográficamente cerca de los sitios de homínidos son raros, por lo que la reconstrucción paleoecológica debe basarse en el conte-

nido polínico de los sedimentos arqueológicos, pero, la supervivencia del polen en estos sedimentos es a menudo desconocida (Bottema, 1975; Carrión, 2002; Navarro *et al.,* 2000, 2001). Respecto a la cuenca mediterránea, esta es rica en sitios arqueológicos del Pleistoceno medio (Carrión y Walker, 2019; Hardy *et al.,* 2018; Margari *et al.,* 2018), si bien todavía faltan hallazgos palinológicos para este período, que permitan determinar el esquema evolutivo de la paleovegetación (Agustí *et al.,* 2018; Cattani y Renault-Miskovsky, 1989; Cattani *et al.,* 1994; De Beaulieu, 1969; García-Antón, 1989; García-Antón y Sainz-Ollero, 1991; Leroi-Gourhan y Renault-Miskovsky, 1977; Leroy y Arpe, 2007; Leroy *et al.,* 2011; Magri, 2010; Magri y Palombo, 2013; Magri *et al.,* 2017; Postigo-Mijarra *et al.,* 2007, 2008, 2009, 2010; Renault-Miskovsky, 1974 ; Ruiz-Zapata *et al.,* 2009; van der Hammen *et al.,* 1971), probablemente debido a las dificultades que conlleva realizar los análisis de polen en cuevas, refugios rocosos y yacimientos al aire libre donde los sedimentos a menudo no son poliníferos, o su tafonomía hace que carezcan de potencial analítico del polen para fines paleoecológicos (Carrión y Scott, 1999; Carrión *et al.,* 2009).

En el caso de la península Ibérica, la mayoría de los registros palinológicos del Pleistoceno medio son geográficamente escasos, con cronologías reducidas y generalmente difíciles de correlacionar con las consideradas secuencias de referencia (Carrión *et al.,* 2013, 2015). Algunas excepciones son Padul (Camuera *et al.,* 2019; Florschütz *et al.,* 1971; Pons y Reille, 1988), Atapuerca (Burjachs, 2001; Catani *et al.,* 1994; García-Antón, 1989; García-Antón y Sainz-Ollero, 1991), Tubilla del Agua (García-Amorena *et al.,* 2011) y Puente Pino (Ruiz- Zapata *et al.,* 2009).

Por esta razón para el estudio de los hábitats pasados asociados con ocupaciones humanas, los registros palinológicos en cuevas, cuando estos tienen éxito, entendiendo por éxito, la conservación de palinomorfos (ya que la esterilidad de estos es común: Carrión *et al.,* 2009), proporcionan una información detallada desde el punto de vista paleobotánico y una reconstrucción más cercana al probable entorno local en el que los humanos tenían que ejercer sus capacidades adaptativas. Así, los humanos anatómicamente modernos y sus ancestros tienen una relación directa con las plantas y su fisionomía, la cual opera a través de recursos, estrategias y contextos de hábitat, caza y recolección (Blasco *et al.,* 2013; Stewart *et al.,* 2019). Algunos ejemplos notorios en la región son la Cova de les Teixoneres (Ochando *et al.,* 2020 b), Cova del Toll (Ochando *et al.,* 2020 a), Cova de L`Arbreda (Burjachs, 1987; Burjachs y Renault- Miskovsky, 1992), Abric Romaní (Allué *et al.,* 2017b; Burjachs y Julià, 1994; Val-Peón *et al.,* 2019), Cova del Parco (Bergadà *et al.,* 1999), Balma

del Gai (Allué *et al.,* 2007 a), La Cativera (Allué *et al.,* 2000) y Gabasa (González-Sampériz, 2004; González-Sampériz *et al.,* 2003).

I.6.2.2. MATERIAL Y MÉTODOS

En los estudios efectuados en la Sima de las Palomas y la Cueva de Árdales, los muestreos palinológicos fueron realizados sobre perfiles verticales en el mismo perfil arqueológico, tal y como indica Girard (1975) para depósitos arqueológicos. Previo a la recogida de las muestras de sedimento, se procedió a la limpieza del perfil y su posterior toma de muestras, desde los niveles inferiores a los niveles superiores evitando así cualquier posible contaminación, inherente a la caída de material en la toma de cada una de las muestras. La cantidad total de material utilizado y procesado en el laboratorio (ajustándose a los protocolos estándar) oscila entre los 70 y 100 gramos para las muestras de sedimento.

Para la extracción de los palinomorfos se ha seguido básicamente el «método químico clásico» (Dimbleby, 1985), basado en la degradación de sustancias no polínicas, tanto orgánicas como inorgánicas (Erdtman, 1969) y con las modificaciones propuestas por Girard y Renault- Miskovsky (1969).

La identificación palinológica se realizó mediante microscopía convencional (400x y 1000x) usando un microscopio óptico y se utilizó la colección de referencia de palinomorfos del Laboratorio de Palinología de la Universidad de Alcalá. Los datos del recuento polínico se digitalizaron en Excel y posteriormente fueron tratados con el programa Tilia Graph 1.7.16 con el fin de obtener los diagramas polínicos.

Para cada uno de los sitios estudiados se han elaborado dos histogramas polínicos, el primero de ellos o detallado, que refleja para cada muestra, el total de polen correspondiente a los taxones arbóreos-arbustivos y herbáceos, acompañado del porcentaje individualizado de cada taxón, además junto a este tipo de histograma, se ha realizado la zonación polínica, mediante una clasificación divisiva con el programa CONISS (Grimm, 1987), incluido en el paquete TILIA. En cuanto a los histogramas sintéticos, se han realizado en base a las agrupaciones de determinados taxones, que ayudan a un mejor entendimiento de la dinámica paleoecológica **(Tabla I.6.2.1. y Tabla I.6.2.2.Anexo Estadillos**).

El recuento de palinomorfos polínicos se ha realizado hasta alcanzar una Suma Base Polínica (total de granos de polen sin incluir a las esporas y los microfósiles no polínicos) de al menos 200 granos de polen, salvo en aquellos casos en los que la lectura de todo el material disponible no lo permitió; para estas muestras, los datos obtenidos se

representaron a modo de presencias, por considerar el valor testimonial de los mismos y por tanto carecen de la representación PA-PNA (Polen Arbóreo-Polen No Arbóreo) que refleja la estructura de la vegetación.

Conviene aclarar algunas de las agrupaciones establecidas con determinados taxones. Los granos de polen de *Quercus*, se establecen dos tipos. *Quercus* caducos + *suber*, que incluiría todos aquellos granos > 20 con un apocolpio grande y colpos cortos. Mientras que *Quercus* perennes, comprendería los granos < 20 con colpos largos y un apocolpio pequeño *(Quercus coccifera* and *Quercus ilex* subsp. *ballota*). Asteroideae incluye los géneros *Carduus* y *Cirsium*. Cichorioideae contiene granos de aspecto fenestrado, con crestas y espinas.

Con la totalidad de los datos obtenidos, se ha realizado un Análisis de Componentes Principales (ACP), con ayuda del programa Biplot (complemento de Excel), ya que se trata de una técnica estadística de síntesis de la información, que reduce el número de variables, mediante la combinación lineal de las variables originales, que además serán independientes entre sí (Smith y Lipkovich, 2002). El ACP proporciona un índice de polen escalado que corresponde aproximadamente a las variaciones del paleoclima y se utiliza para confirmar las zonas de ensamblaje de polen. El objetivo fue identificar y agrupar muestras a lo largo del registro de Guadalteba con características paleoambientales similares. Así, permite la identificación de las oscilaciones climáticas y visualizar el peso que los diferentes grupos de polen tenían en el paisaje, y las variaciones que experimentaban. Para este caso se ha trabajado con el peso de las agrupaciones principales, recogidas en los histogramas sintéticos y con el peso de estos sobre cada una de las muestras. De los 4 componentes obtenidos, 1 y 2 no se han considerado por no ser discriminatorios frente al 3 y el 4 explican 74 y 84% de la variabilidad de los datos **(Tabla I.6.2.2. Anexo Estadillos).** Del peso de los taxa en cada uno de los componentes, ya sea en valor positivo o negativo, se puede inferir, que:

- Los valores positivos de ambos componentes (*Juniperus*, taxones Xéricos y *Glomus*) expresan la dominancia de un paisaje abierto, fresco y seco/antropizado.

- Los valores positivos de 4 y negativos de 3 (*Pinus* y Bosque Mediterráneo) reflejan el desarrollo de un paisaje con algo más de arbolado, desarrollado bajo unas condiciones templadas y secas.

- Los valores negativos de 4 y positivos de 3 (Bosque caduco y plantas nitrófilas), denotan la instalación de un clima templado y algo más húmedo.

De este modo cada cuadrante conlleva unas determinadas condiciones climáticas. Bajo esta perspectiva, al representar el reparto

de las muestras, ordenadas cronológicamente, en cada cuadrante, la distribución de las mismas va marcando los cambios acaecidos en el desarrollo de la vegetación y por ende en las condiciones climáticas reinantes, todo ello dentro de una relativa homogeneidad, desde el punto de vista composicional.

Finalmente, se ha llevado a cabo una representación, para cada bloque temporal, mediante un Diagrama de Cajas o Box plot. Se trata de un método estandarizado para representar gráficamente una serie de datos numéricos a través de sus cuartiles, destacando tanto el valor de la mediana como el de los valores atípicos.

I.6.2.3. RESULTADOS

Se aportan 5 nuevos registros paleobotánicos para el Pleistoceno medio y Holoceno en el sur de Iberia, de ellos tres secuencias corresponden a la Cueva de la Sima de las Palomas y dos se ubican en la Cueva de Árdales, ambos yacimientos arqueológicos se encuentran en el interior de la provincia de Málaga.

Los histogramas de cada una de las secuencias muestran, en general, la buena conservación del contenido polínico, con una riqueza polínica elevada, así como unos valores más que razonables de diversidad taxonómica, a excepción de algunas muestras que por poseer pocos taxones y/o una baja concentración del contenido en polen, se han identificado a través de presencias, por esta razón en ellas no ha podido ser realizada la representación PA-PNA. A pesar de las dudas que puedan surgir sobre el valor paleoecológico de estas muestras, hemos decidido incluirlas para no perder una información potencialmente relevante en futuras investigaciones.

En la actualidad, los yacimientos estudiados cuentan con dataciones radiométricas fiables, si bien será en futuras investigaciones cuando se puedan tener más dataciones y por tanto se tenga una cronología definitiva de las secuencias. Las estimaciones radiométricas de los análisis de alta resolución de los últimos sitios paleolíticos del Pleistoceno están comenzando a ofrecer la posibilidad de correlacionar el comportamiento humano con las circunstancias paleoambientales locales. Sin embargo, debido a la escasez de análisis espacio-temporales de alta resolución de secuencias arqueológicas y paleoclimatológicas en sitios del Pleistoceno medio, resulta complicado poder establecer inferencias directas sobre las relaciones entre el medio ambiente y el comportamiento humano. Todo ello, derivado en primera instancia de la complejidad del registro paleoclimatológico del Pleistoceno, determinado en parte por análisis en alta resolución de núcleos de casquetes polares y del impacto de las erupciones volcánicas en entornos locales (Carrión y Walker, 2019, Ochando, 2021).

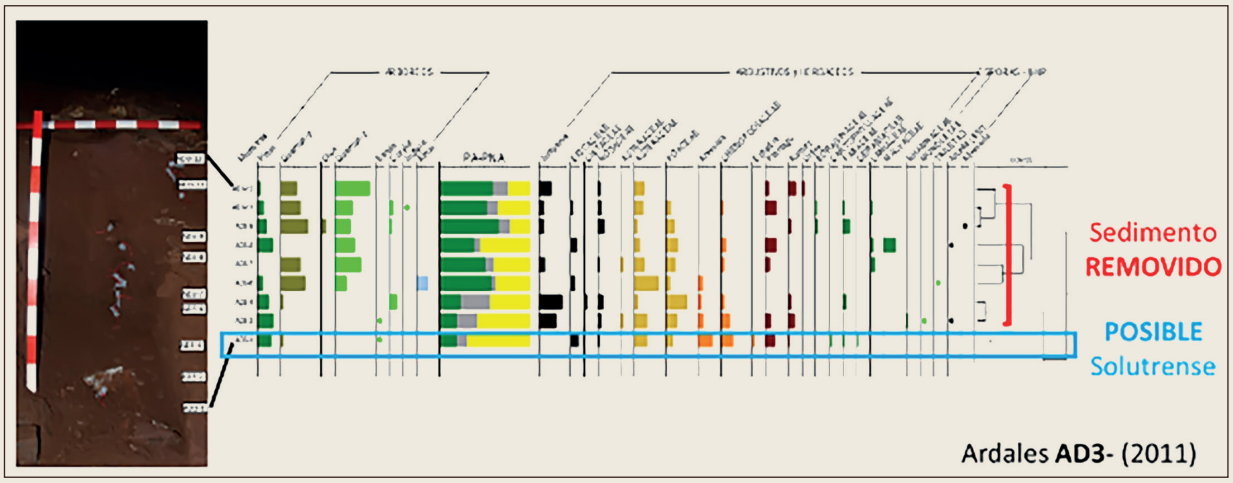


Figura I.6.2.1. Histograma polínico detallado del perfil AD3 (muestreo 2011)

I.6.2.4. SECUENCIAS POLÍNICAS DE LA CUEVA DE ÁRDALES

En la Cueva de Árdales se llevó a cabo, en 2011, un muestreo detallado, en el denominado perfil AD3 (**Figura I.6.2.1.),** con el fin de determinar el potencial analítico de los sedimentos, en cuanto a su contenido polínico y su interpretación, desde el punto de vista paleoecológico.

En dicho perfil, ubicado en la zona 2, se identificaron (**Figura I.6.2.1)**, un total de 28 taxones (9 arbóreos, 3 arbustivos y 16 herbáceos, esporas monoletas y triletas y 2 Microfósiles no Polínicos/ MNP), en muestras, que, pese a su bajo contenido en polen, todas presentaron el número suficientemente representativo de granos, para avalar la fiabilidad de los resultados obtenidos. Así, se pudo constatar:

- Una baja diversidad del paisaje vegetal
- Los principales constituyentes de la vegetación, como es el caso de *Quercus,* tanto de tipo caducifolio como perennifolio, acompañados de *Pinus* y de Cupresáceas y presencias de *Betula, Corylus, Alnus* y *Olea*, junto a un matorral, poco significativo, (Ericaceae, Rosaceae y Cistaceae). El grupo herbáceo está dominado por taxones xéricos (Poaceae y Asteraceae tubuliflorae y liguliflorae), estépicos (Chenopodiaceae, *Artemisia* y *Ephedra*) y nitrófilos (*Plantago. Rumex, Urtica*).
- Y una evolución marcada por el desarrollo progresivo de la masa forestal, tras unas primeras etapas dominadas por paisajes abiertos, definiendo un tránsito desde unas condiciones frescas y secas a otras de carácter templado-cálido, asociado a un aumento de la diversidad.

Sin embargo, tras la finalización de las excavaciones, en 2018, se puso en evidencia que dicha secuencia se encuentra altamente removida, por lo que sus datos han perdido validez, en cuanto a la reconstrucción de la vegetación. Sólo la muestra basal (AD3-1), parece encontrarse en posición real y podría corresponder a un Solutrense, con una edad estimada entorno a los 19.000 años.

No obstante, habida cuenta de la problemática que conllevan los sedimentos en cueva, a menudo estériles, y por tanto haciendo que su Tafonomía carezca de potencial analítico del polen para fines paleoecológicos, los resultados obtenidos en esta secuencia ponen de manifiesto la realidad, en cuanto a la existencia y persistencia de los taxones presentes y altamente significativos en la reconstrucción paleoambiental.

En cuanto a los muestreos realizados en 2018 **(Figura I.6.2.2)**, de las 7 muestras analizadas, 2 de ellas resultaron estériles, (MP-01 y MP-04), en 3 de ellas sólo se identificaron presencias de un solo taxón (*Glomus* en MP-03 y MP-07 y Asteraceae en MP-06) y sólo en 2 de ellas (MP-02 y MP-05), se detectaron, aunque sólo presencias (es decir un número inferior a 30 granos/muestra) un número mayor y diverso de taxones, si bien este se limita a las presencias de *Pinus*, Asteraceae tubuliflorae y liguliflorae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, esporas triletas, y los MNP *Glomus* y T-3b. Por ello y a pesar de las dudas que puedan surgir sobre el valor paleoecológico de estas muestras, se han considerado de interés su inclusión y tratamiento, por no perder información, potencialmente relevante para futuras investigaciones. En este sentido, los datos obtenidos en la secuencia AD3, pese al origen de la misma (removida), avalan la fiabilidad de la existencia real de los taxones identificados, para el tiempo estudiado. Por otro lado, la tendencia evolutiva observada es coherente en sí misma, con el tiempo que define y con otros proxy-data, en el marco de este proyecto de investigación.

En la **Figura I.6.2.2.** se recoge la ubicación temporal de las muestras, de la Cueva de Árdales, cuyos datos quedan expresados sintéticamente, mediante las agrupaciones de los taxones (**Tabla I.6.2.1)**. En dicha representación queda recogida la muestra AD3-1, atribuida probablemente al Solutrense. En este caso, dicha muestra, por presentar un número de pólenes superior a los 400 granos, se ha podido utilizar la representación porcentual tanto de las agrupaciones como de la estructura de la vegetación, que hace referencia a la comparación entre el total de pólenes de procedencia arbórea, frente a los arbustivos y herbáceos.

En cuanto a las muestras correspondientes al muestreo MP, al ofrecer una información basada en presencias, la representación «porcentual» de cada agrupación, en cada muestra es la misma, por lo que no expresan una dominancia porcentual. Pese a ello y con

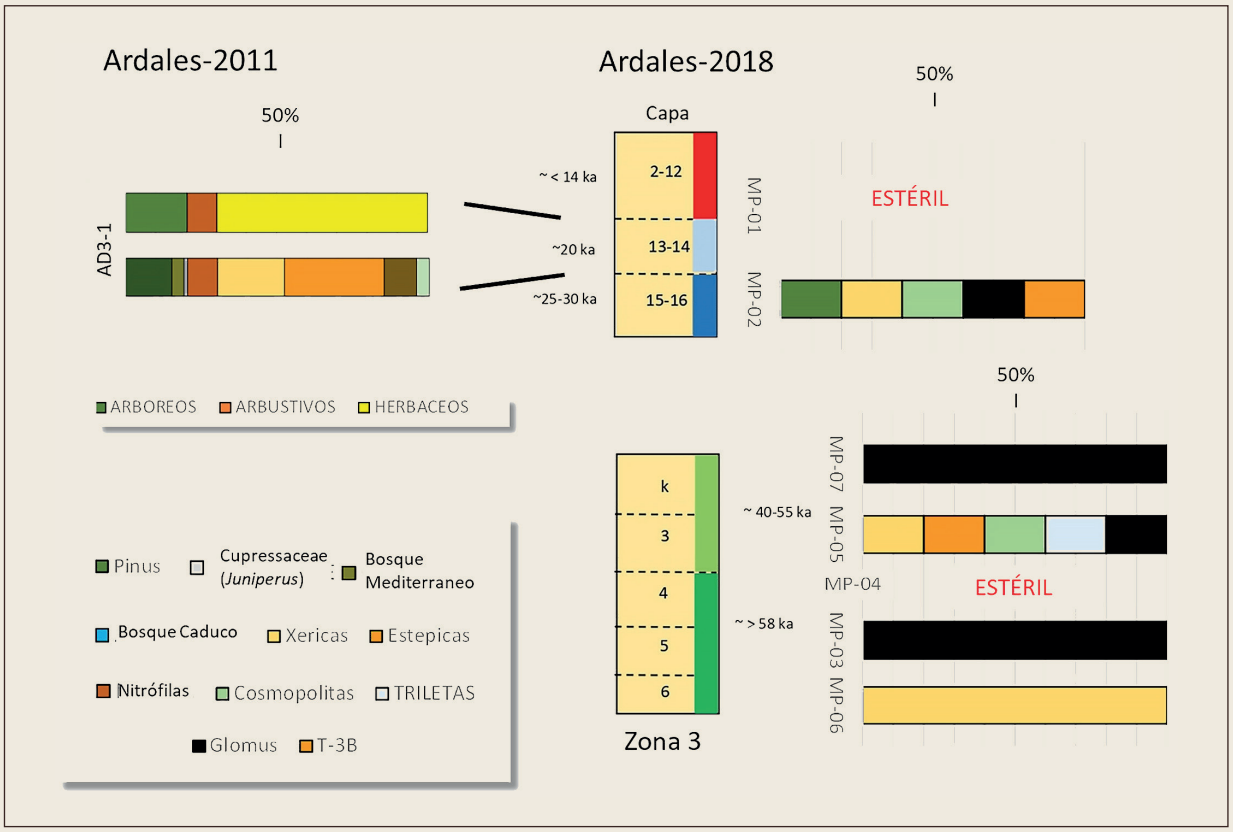


Figura I.6.2.2. Histograma polínico sintético de las secuencias de la Cueva de Árdales

las precauciones que exigen este tipo de datos, la comparación entre muestras tan sólo podría expresar el «aumento/retroceso» de la diversidad, lo que podría ser indicativo de la mejora y/o deterioro de las condiciones paleoambientales. De acuerdo con estas observaciones, se han podido establecer los siguientes cambios acaecidos y que se resumen en los siguientes puntos:

1. Durante el Paleolítico medio (MIS-4), las muestras MP-06 (capa 6), MP-03 (capa 5) y MP-04 (capa 4), revelan una pérdida importante de la cobertera vegetal, mostrando el progresivo deterioro de un paisaje muy abierto, que culmina en la ausencia de contenido en polen, definiendo la respuesta de la vegetación ante la instalación de unas condiciones muy frías.
2. Por el contrario, el aumento de la diversidad del grupo herbáceo, materializado en la muestra MP-05 (capa 3), mostrarían la respuesta adaptativa de la vegetación, a la mejora climática del MIS-3. El techo de la secuencia de la zona 3, identificada a través de la muestra MP-07 (capa k), queda definida, como en el caso de la muestra MP-03, sólo por la presencia de *Glomus*, como respuesta a la pérdida de unos elementos arbóreos, no registrados en los niveles analizados.

3. La muestra MP-02, pese a desarrollarse durante el periodo frío del Gravetiense (Paleolítico superior), los datos parecen definir una situación algo más atemperada, en la que vuelve a recuperarse o a expandirse, muy tímidamente el componente arbóreo, representado a través de la detección de *Pinus*, lo que explicaría, la presencia de *Glomus*, actuando sobre el componente arbóreo. Por otro lado, la ausencia de plantas estépicas, y la presencia de plantas cosmopolitas, son el reflejo de un ligero atemperamiento, dentro de unas condiciones frías y secas, definidas por la presencia del MNP T-3b. Otro hecho que avala a la ligera y presumiblemente corta mejora climática nos lo muestra la ausencia de contenido polínico en la muestra superior MP- 01.
4. La secuencia finalizaría en la muestra AD3-1. Los datos de polen asociados reflejan, además de una mejor conservación, el desarrollo de un pasaje abierto, constituido por más del 60% de elementos herbáceos. En cuanto a su composición, dominan las plantas estépicas, junto a las xéricas, acompañadas de plantas cosmopolitas. Destaca la presencia de plantas nitrófilas y en el grupo arbóreo, *Pinus* y Cupressaceae, el Bosque mediterráneo (ambos tipos de *Quercus* y *Olea*) y el Bosque caduco (*Betula, Corylus, Juglans* y *Alnus*). De esta información se podría inferir, un cierto grado de estabilidad climática, responsable de una mayor diversidad del paisaje vegetal.

Presentamos la Discusión y Conclusiones en el capítulo II.5.3., junto a los datos obtenidos en Sima de las Palomas.

I.6.3. Cueva de Ardales. Resultados antracológicos

PALOMA UZQUIANO

I.6.3.1. INTRODUCCIÓN

Se han analizado una serie de muestras de carbón procedentes de las intervenciones arqueológicas en la Cueva de Ardales entre los años 2015-2018. Esta cueva se localiza en los alrededores del pueblo de Ardales y se abre con orientación NE en el cerro de la Calinoria (565 m snm) y a una distancia de 50 Km de la costa de Málaga.

El yacimiento forma parte del Paraje Natural conocido como desfiladero de los Gaitanes (Segura Moreno y Guerrero Barragán, 2022) situado en la montaña media mediterránea donde confluyen los ríos Turón, Guadalteba y Guadalhorce que han conformado un paisaje diverso caracterizado por la existencia de cañones karsticos con valles encajonados y zonas rupícolas. Desde la Prehistoria hasta nuestros días los grupos humanos han mantenido una relación con todo este entorno a través de una serie de usos del suelo tradicionalmente ganaderos con cabañas reducidas de ovejas y cabras y agrícolas limitados a enclaves aterrazados. Las actividades de caza, pesca y el aprovechamiento forestal han complementado la economía rural. En las inmediaciones de la Cueva de Ardales destacan los cultivos de almendros.

La construcción de embalses para abastecimiento de agua y de electricidad junto a la construcción de la línea ferroviaria que unía Málaga con esta zona del interior, así como ciertas actividades extractivas fueron también importantes para el desarrollo de esta zona durante los dos últimos siglos y causaron transformaciones relevantes en todo este entorno natural.

En cuanto a las condiciones bioclimáticas, este Paraje Natural se enmarca entre los pisos termo y mesomediterráneo y los ombrótipos seco y subhúmedo.

La vegetación potencial de esta zona se caracteriza por los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) producto de repoblación durante el siglo XX para fijar el suelo removido por la construcción de los embalses ocupando el dominio natural del encinar y el sabinar. Estos pinares aparecen acompañados de un sotobosque de especies termófilas, caracterizado por el romero, lentisco, coscoja, albaida, tomillo, mejorana, algarrobo, palmito y retama (Segura Moreno y Guerrero Barragán, 2022).

Junto a los pinares aparecen otras formaciones naturales del bosque mediterráneo como sabinares, retamares, palmitares, aulagares, jarales, lastonares, adelfares, y algunos retazos de encinares o fresnedas. Por su extensión y singularidad destacan los sabinares relictos de sabina negra costera (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*), los piornales de cumbres y extensas áreas de vegetación rupícola con algunas especies endémicas.

La vegetación de ribera, que se desarrolla a lo largo de los márgenes de ríos y arroyos, está formada por juncos, carrizos, zarzas, cañas, adelfas y tarajes. También tienen presencia álamos, sauces y fresnos, en ocasiones de gran porte.

I.6.3.2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los carbones se han recuperado sistemáticamente mediante la combinación de las técnicas de flotación de todo el sedimento excavado y seguidamente después del cribado con agua del mismo y posterior triado de los fondos de criba. La combinación de estas tres técnicas (Uzquiano, 1997; Badal *et al.,* 2003) forma ya parte de la metodología de excavación en cuevas y abrigos en el territorio peninsular y es una tarea obligada en la que todo el equipo de excavación está implicado ya que la calidad de la información ecológica que se obtiene depende de esta primera fase que tiene lugar en el terreno de excavación y conforme ésta va desarrollándose.

Los carbones han sido analizados en el laboratorio mediante fractura manual de los mismos orientada hacia cada uno de los tres planos de observación anatómica transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial. La determinación sigue las claves de los Atlas de Anatomía de maderas no carbonizadas (Greguss, 1955, 1959; Jacquiot *et al.*, 1973; Schweingruber, 1990) y carbonizadas (Vernet *et al.*, 2001). También es útil contar con una colección de referencia de carbones, especialmente para ciertas especies, cuyas claves de identificación no aparecen claras en los Atlas. La óptica empleada es el microscopio de reflexión combinada en ocasiones con la electrónica de barrido. La nomenclatura sigue las pautas de *Flora europaea* (Tutin *et al.*, 1964).

A nivel cuantitativo el número de carbones recuperados ha sido irregular en las distintas zonas de excavación y escaso en algunas

capas. El estado de conservación no era bueno y ello se refleja en el número de indeterminables a veces abundante. A nivel cualitativo este estudio ha revelado una riqueza florística elevada sobre todo en la zona 2 (22 taxones) siendo algo inferior en la zona 3 (15 taxones) y aún más en la zona 5 (11 taxones).

Además de maderas carbonizadas han aparecido pequeños fragmentos de hueso carbonizado bastante numerosos **(Tablas I.6.3.1a, I.6.3.1b, I.6.3.2a, I.6.3.2b y I.6.3.3)** que por su aspecto se suelen confundir con las maderas carbonizadas.

I.6.3.3. CONTEXTO CRONOESTRATIGRÁFICO Y CULTURAL DE LOS CARBONES

I.6.3.3.1. ZONA 2

Se sitúa en un área cercana a la entrada de la Cueva y a lo largo del camino de acceso que se abrió en el siglo XIX. Por esta razón una buena parte de esta zona se vio alterada (capas w, x, y, z) dando como resultado una mezcla de materiales neolíticos y paleolíticos que ha llegado a afectar al conjunto de carbones recuperados en esas mismas capas.

La zona no alterada se encuentra sellada por una costra calcárea y ha librado las capas 13-14 y 15-16.

Las capas 1 a 12 son capas mixtas datadas a lo largo del Holoceno (*ca* 7.000 calBP y 4.000 calBP) y corresponden a diversas etapas del Neolítico y a la transición al Calcolítico.

Las capas 13-14 han librado una fecha de 19.268 ± 146 calBP con artefactos pertenecientes al Solutrense superior.

Por último, las capas 15-16 han librado fechas más antiguas entre *ca* 24.000 calBP y 28.000 calBP, lo que supondría la existencia de un nivel Gravetiense.

El conjunto de carbones estudiados procede tanto de las capas (1-16) **(Tabla I.6.3.1a)** como de la zona alterada (w, x, y, z) **(Tabla I.6.3.1b)**.

En cuanto a la funcionalidad de esta zona, al estar cercana a la entrada podría haber constituido el área de habitación principal en las diversas ocupaciones estacionales de la Cueva donde procesar los alimentos ya que han aparecido restos de fauna y alguno de estos restos presentaban evidencias de haber sido quemados. El conejo es dominante en los niveles holocenos mientras que los ungulados *Cervus* y *Capra* son más representativos en los niveles paleolíticos **(Ver Capítulo I.6.4.)**.

I.6.3.3.2. ZONA 3

Situada en la entrada de la Cueva, esta zona se encuentra sellada por una gruesa costra calcárea que durante la excavación ha sido subdivi-

dida en 4 capas. Cada una de ellas han librado diversas dataciones entre *ca* 2000-9000 calBP (C1.1 y C1.2) y entre *ca* 22000-35000 calBP (C1.3 y C1.4). De esta zona de costras se recogieron un conjunto de carbones cuyos resultados se presentan en la **(Tabla I.6.3.2.a)**.

Por debajo de la costra se hallaron las capas que conforman este sector y que de techo a base son: 1/k, 2, 3, 4, 5 y 6 respectivamente todas ellas pertenecientes al Paleolítico medio con fechas entre *ca* 52-55 Ka calBP y >58 Ka calBP. Los carbones recuperados son escasos, algo más abundantes en las tres últimas capas **(Tabla I.6.3.2b)**.

La fauna evidenciada está representada por el conejo y en menor medida el ciervo, algunos restos de tortuga, hiena, gato montés y zorro.

La funcionalidad de esta zona podría estar relacionada con la elaboración de representaciones gráficas denominadas «anicónicas» que suelen encontrarse a la entrada de las cuevas dados los restos de ocre y el panel de pinturas hallado en proximidad **(Ver Capítulo I.6.18)** y donde suponemos que también se ubicarían hogueras de donde proceden los carbones recuperados.

I.6.3.3.3. ZONA 5

Esta es la zona situada más al interior de la Cueva y ha proporcionado una estratigrafía que de techo a base se caracteriza por una capa superficial (capa 1) que data del Neolítico (*ca* 7000 calBP) con algunas zonas alteradas que han proporcionado una fecha del Paleolítico superior (24.505 ± 176 calBP). La capa 2 ha proporcionado una serie de dataciones que la sitúan en el Paleolítico superior entre el Gravetiense y el Auriñaciense superior (*ca* 26.421-32.564 calBP). Las fechas de *ca* 35.7-35.9 Ka calBP sitúan la capa 3 en un Auriñaciense y la capa 4 es ya Paleolítico medio con fechas radiocarbónicas que oscilan entre 43-46 Ka calBP **(Ver Capítulo I.5)**.

La fauna está dominada por el conejo en las capas superficiales 2 y 3. El ciervo es no obstante abundante en la capa del Gravetiense junto a restos de cabra, corzo y caballo.

Es interesante indicar que en esta zona han aparecido bastantes restos de hueso quemado que a su vez han quedado evidenciados en el registro antracológico no solamente de esta zona **(Tabla I.6.3.3)** sino también en las otras dos **(Tablas I.6.3.1a y I.6.3.2b)**.

En esta zona se han evidenciado numerosas manifestaciones artísticas que datan sobre todo del Paleolítico medio. Los carbones recuperados en esta zona denotan la posible presencia de hogueras a pesar de no haberse evidenciado éstas con claridad como igualmente sucede en la zona 3.

I.6.3.4. RESULTADOS

I.6.3.4.1. ZONA 2 (HOLOCENO, SOLUTRENSE, GRAVETIENSE)

Esta zona es la de mayor amplitud cronológica y la de mayor variedad florística (Tabla 1a). Entre las especies arbóreas destacan *Pinus* (*Pinus nigra, P. halepensis*) y *Juniperus phoenicea* característicos de los niveles paleolíticos. Los quejigos (*Quercus faginea*) aparecen en la ocupación holocena (C-7) y más esporádicamente en los niveles solutrenses (C-13-14) mientras que las encinas (*Quercus ilex*) sólo han sido documentadas en las capas 13-14. Fresnos, sauces/álamos, olmos y arces (*Fraxinus* sp., *Salix-Populus, Ulmus minor, Acer monspessulanum/pseudoplatanus*) aparecen en C-7 indicadores de formaciones boscosas de carácter mesófilo e higrófilo ligadas a zonas aluviales próximas de cursos de agua. *Olea europaea* apenas ha quedado registrada en las ocupaciones del Holoceno y su presencia es igualmente exigua en los niveles paleolíticos.

El matorral es muy diverso en su conjunto (13 taxones) y aparece de manera alternante en todos los niveles: *Crataegus monogyna*, Pomoideae, *Pistacia lentiscus, P. terebinthus, Arbutus unedo, Rhamnus-Phillyrea, Erica* sp., *Prunus mahaleb, P. avium, P. spinosa, Rosmarinus officinalis, Viscum album,* Fabaceae). De entre todos ellos destaca el madroño cuya presencia es notoria en los niveles paleolíticos.

El hueso carbonizado aparece en todos los niveles siendo abundante en el nivel Solutrense.

En las dos últimas campañas se amplió dicha zona de excavación y los carbones recuperados fueron abundantes. No obstante esta ampliación se efectuó en áreas que sufrieron alteración de sus estratos debido a las obras de infraestructura para facilitar el acceso a la Cueva. El resultado de los carbones analizados **(Tabla I.6.3.1b)** es una mezcla de taxones de las ocupaciones paleolíticas y de niveles holocenos donde se ha documentado un taxón nuevo el saúco, *Sambucus nigra*. Este conjunto quedará excluido de la interpretación.

I.6.3.4.2. ZONA 3 (PALEOLÍTICO MEDIO)

La zona 3 ha registrado las ocupaciones más antiguas de la Cueva correspondientes al Paleolítico medio. Los niveles excavados han librado numerosas bolsas con sedimento sin rastro de carbón y otras tantas con algunas trazas de carbón pero este se ha volatizado en el momento de manipularlo para su determinación, quizá porque el sedimento no se secó previamente permaneciendo húmedo en el interior de las bolsas aumentando con ello la fragilidad de los restos antracológicos. El resultado ha sido un número escaso de carbones pero curiosamente a nivel cualitativo ha registrado una diversidad

florística aceptable (15 taxones) dada su antigüedad >50-55 Ka BP **(Tabla I.6.3.2b)**.

Las coníferas están de nuevo representadas por *Juniperus phoenicea, Pinus nigra* cuyas frecuencias absolutas aumentan en las capas más inferiores (5 y 6) y *P. halepensis* en las capas 3 y 6 respectivamente. Quejigos, encinas y posiblemente alcornoques aparecen indistintamente en las diversas capas junto a *Acer* y *Olea*. En cuanto al conjunto arbustivo *Arbutus unedo* ha quedado registrado en todas las capas siendo dominante en la capa 5. La presencia de boj (*Buxus sempervirens*) se ha registrado en la capa 6 y nuevamente encontramos Fabaceae y muérdago (*Viscum album*).

Asimismo, las diversas costras que sellaban esta zona y que abarcan una dilatada cronología desde >22 Ka BP hasta época neolítica han librado escasos restos de carbón que se resumen en la **(Tabla I.6.3.2a)**.

I.6.3.4.3. ZONA 5 (NEOLÍTICO, GRAVETIENSE, AURIÑACIENSE, MUSTERIENSE)

El material antracológico identificado no ha sido muy abundante ya que en muchas bolsas no aparecía carbón y el espectro presenta muchos indeterminables y una menor diversidad florística (12 taxones) con respecto a la zona 2. La presencia de pequeños fragmentos de hueso carbonizado es importante y aumenta a medida que nos retrotraemos a las etapas más antiguas del Paleolítico superior siendo dominante en el Musteriense.

Las coníferas *Juniperus phoenicea, Pinus nigra, P. halepensis*, aparecen sobre todo en las ocupaciones de niveles vinculados a Gravetiense, Auriñaciense y Musteriense estando prácticamente ausentes del nivel Neolítico **(Tabla I.6.3.3)**. Los quejigos (*Quercus faginea*) dominan en la ocupación neolítica junto a los madroños (*Arbutus unedo*). *Quercus ilex* por el contrario aparece de manera puntual en los niveles del Auriñaciense y Musteriense respectivamente. Asimismo, *Olea europaea* ha registrado una presencia exigua tanto en el Holoceno como en el nivel Musteriense. Las rosáceas están representadas por cerezos silvestres (*Prunus* sp.) en el Neolítico y el Gravetiense y *Sorbus* sp. (Mostajo) igualmente en la ocupación neolítica y sobre todo en el Auriñaciense. Lentisco y aladierno (*Pistacia lentiscus, Rhamnus alaternus*) han sido únicamente identificados en el nivel neolítico **(Tabla I.6.3.3)**.

I.6.3.5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El grupo de las coníferas queda representado por *Juniperus phoenicea, Pinus nigra, P. halepensis*.

Juniperus phoenicea es la sabina característica del sureste peninsular (Blanco-Castro *et al.*, 1997). Su presencia ha quedado documentada por los análisis antracológicos desde el Máximo Glaciar (LGM), Tardiglaciar y durante la primera mitad del Holoceno (Badal y Carrión-Marco, 2001; Mercuri *et al.*, 2011; Uzquiano, 2002, 2014). Es una especie pionera que coloniza suelos libres de hielos y junto a pinos y abedules caracteriza la etapa preforestal de los diversos ciclos climáticos/vegetación de signo favorable del Pleistoceno (González Sampériz *et al.*, 2010; Uzquiano, 2014). El registro antracológico de *Juniperus* en Ardales ha quedado documentado desde el Musteriense de la zona 3 (>55 Ka calBP), el Auriñaciense de la zona 5 (*ca* 35000 calBP), el Gravetiense de esa misma zona y de la zona 2 (*ca* 28000 calBP) y el Solutrense (*ca* 20000 calBP) y Neolítico (*ca* 7000 cal BP) de esta última zona.

Pinus nigra es a su vez característico de la flora andaluza (Blanco-Castro *et al.*, 1997) y aparecen en los diversos estudios antracológicos realizados en el área mediterránea ibérica. Según estos estudios, los bosques de *Pinus nigra* se encontraban bien asentados en la fachada mediterránea occidental a baja altitud desde el sur de Francia a Andalucía desde el MIS 3. Sus valores fueron experimentando diversas fluctuaciones ligadas a eventos climáticos diversos del Pleistoceno final para finalmente ir disminuyendo a partir del inicio del Holoceno (Badal y Carrión-Marco, 2001; Carrión-Marco *et al.*, 2010; Vernet, 1997) desapareciendo de las altitudes bajas y medias de la zona (Badal 2006). *Pinus nigra* ha quedado registrado en este yacimiento desde el Musteriense de la zona 3 y 5; el Auriñaciense y Gravetiense de esta misma zona y Gravetiense, Solutrense de la zona 2 quedando ausente de la ocupación neolítica de esta misma zona.

Pinus halepensis por el contrario ha quedado atestiguado desde el Pleistoceno superior en yacimientos costeros del SE peninsular y en Andalucía (costas de Alicante y Málaga respectivamente). Durante el Pleistoceno este taxón presenta valores bajos y siempre asociado a *Pinus nigra* y *P. pinea* (Badal, 1990, 2002; Badal *et al.*, 1994; Badal y Carrión-Marco, 2001; Badal y Roiron, 1995; Carrión-Marco, 2002, 2005). Sus frecuencias aumentan a partir del Holoceno medio cuando el pino carrasco comienza a expandirse desde la costa hacia el interior (Badal, 2006; Uzquiano *et al.*, 2016).

En Ardales el pino carrasco aparece en las ocupaciones del Pleistoceno superior de las zonas 2, 3 y 5 junto a *Pinus nigra.* Las frecuencias de este taxón en la zona 5 van en aumento conforme remontamos los niveles llegando a ser la única especie de pino en la ocupación holocena tanto de la zona 5 como de la zona 2.

El elenco de arbustos y matorral es característico de la flora andaluza (Blanco-Castro *et al.*, 1997) y ha sido documentado en otros

análisis antracológicos realizados en Andalucía y el sureste peninsular (referencias arriba indicadas). Destaca entre ellos *Arbutus unedo*. Las formaciones de madroño son características del paisaje andaluz y su utilización por parte de grupos prehistóricos ha quedado atestiguada en Andalucía a nivel antracológico en algunos asentamientos del Pleistoceno superior y sobre todo a lo largo del Holoceno. (Rodríguez Ariza, 1996, 2005 y referencias arriba indicadas). Las cualidades combustibles del madroño son excelentes y podría muy bien haber funcionado como combustible de ignición en las ocupaciones paleolíticas.

Los robles caducifolios (*Quercus faginea*) y perennifolios (*Quercus ilex, Q. suber*), aparecen de manera discreta fundamentalmente en el Holoceno, si bien quejigos, encinas y alcornoques han sido documentados durante el Pleistoceno indicándonos su presencia temprana en esta zona donde quizá permanecieran acantonadas en entornos de abrigo dada la geografía compartimentada de estos lugares. Su presencia en Ardales es no obstante discreta durante el Holoceno siendo los quejigos algo más representativos. Esta particularidad nos estaría indicando condiciones ambientales frescas de carácter supramediterráneo teniendo en cuenta la posición geográfica del yacimiento en una zona de montaña media mediterránea.

La presencia de otras especies mesófilas *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Acer monspessulanum* e higrófilas *Salix/Populus* son indicadoras de la existencia de humedad ligada a los cursos de agua y zonas aluviales, un elemento muy importante de cara al desarrollo de comunidades vegetales que dieron cobijo a una fauna diversa como ha quedado atestiguado en esta cueva y que en última instancia facilitó el desarrollo de todas estas ocupaciones humanas.

La presencia de *Olea europaea* en el sur peninsular ha quedado registrada desde el Máximo Glaciar (LGM) (Parra, 1994; Carrión *et al.,* 2000) pero es en las costas del sureste andaluz donde ha registrado sus valores mas altos a nivel polínico desde finales del Pleistoceno y sobre todo durante el Holoceno medio (Yll *et al.*, 1996; Pantaleón-Cano *et al.*, 1999) debido a la existencia de fluctuaciones de humedad que sin duda favorecieron su extensión (Langutt *et al.,* 2019).

Los datos antracológicos coinciden con la información polínica y muestran una presencia de este taxón en el piso Mesomediterráneo desde el Neolítico (Uzquiano *et al.,* 2021), convirtiéndose en el principal taxón arbóreo explotado por los grupos humanos desde el Calcolítico en adelante en los yacimientos del sureste andaluz y del Levante (Rodríguez-Ariza, 1992, 1996; Rodríguez-Ariza y Montes, 2005; Carrión-Marco *et al.,* 2010).

La presencia de *Olea* en Ardales es muy discreta pero aun así algunas evidencias discontinuas han quedado documentadas antra-

cológicamente en las ocupaciones neolíticas de las zonas 2 y 5, en el Solutrense y Gravetiense de la zona 2 y en el Musteriense de las zonas 5 y 3, lo que supone una presencia muy antigua en esta zona, de más de 55.000 años antes del presente.

En resumen y a pesar de la irregularidad de las muestras antracológicas analizadas, la información florística y de dinámica de vegetación obtenidas en la Cueva de Ardales es coherente no solo comparada con otros registros antracológicos contemporáneos del sur y sureste de la península Ibérica, sino también con la dinámica propuesta por las secuencias polínicas de esta misma zona. Este estudio ha aportado nuevos datos relevantes acerca de la presencia y antigüedad de algunos taxones emblemáticos del área del Mediterráneo occidental como es el caso de *Olea*.

I.6.4. El Paleolítico de la Cueva de Ardales. La fauna de mamíferos

JOSÉ ANTONIO RIQUELME CANTAL Y ALEJANDRO BELTRÁN RUIZ

I.6.4.1. MATERIAL Y MÉTODOS

Los restos de fauna determinados anatómica y zoológicamente, bien situados estratigráficamente en la secuencia paleolítica establecida, suman un total de 820. La identificación y clasificación taxonómica de la muestra ósea se ha realizado con nuestra propia colección comparativa. La bibliografía complementaria empleada ha sido la siguiente: Barone (1966), Pales y Lambert (1971). La estimación del número mínimo de individuos (NMI) se ha calculado siguiendo el criterio de escoger entre los huesos pares aquellos que contaran con mayor número de piezas de uno de los dos lados. El NMI obtenido de esta forma se ha modificado cuando la determinación de edades y sexos no concordaba con la primera estimación. El cálculo de la edad de sacrificio se ha realizado en función de la fusión de las epífisis en los huesos largos y el desgaste y reemplazo de las piezas dentales, siguiendo los criterios elaborados por el Laboratorio de Arqueozoología de la Universidad Autónoma de Madrid (Morales *et al*., 1994: 38). En el material identificado se ha determinado la presencia de las siguientes especies de mamíferos: caballo, ciervo, corzo, cabra montés, jabalí, conejo, castor, hiena, lince, gato montés y zorro. La **(Tabla I.6.4.1)** indica el número de restos óseos determinados por periodos arqueológicos y su comparación entre ellos.

I.6.4.2. ANÁLISIS FAUNÍSTICO

El material óseo analizado se ha agrupado cronológicamente en cuatro niveles: Paleolítico medio, Paleolítico superior antiguo, Gravetiense y Solutrense. El estudio se ha visto condicionado por la alta fragmentación de los restos analizados y la frecuente presencia en

los mismos de concreciones que han dificultado principalmente la determinación precisa de marcas de corte y otro tipo de actividad antrópica.

I.6.4.2.1. PALEOLÍTICO MEDIO

Este nivel ha proporcionado un total de 446 fragmentos determinados **(Figura I.6.4.1)** pertenecientes a las siguientes especies de mamíferos: ciervo, cabra montés, jabalí, conejo, castor, hiena, lince, gato montés y zorro. También se han determinado dos fragmentos de caparazón de tortuga.

El ciervo, *Cervus elaphus*, ha proporcionado un total de 40 fragmentos determinados (8.97% del total) que representan a un número mínimo de 5 individuos (12.19%) **(Tabla I.6.4.2)**. Todos ellos fueron cazados en edad adulta a excepción de un individuo juvenil. A nivel general, las porciones esqueléticas mejor representadas son las apendiculares seguidas de craneales y axiales. El material se encuentra muy fragmentado, respondiendo esta situación a la fragmentación producida en el proceso de carnicería y de extracción de la médula (Pérez Ripoll, 1992). Por tanto, la especie de ungulado mejor representada tanto en número de restos como de individuos es el ciervo, que se configura de este modo como el mesomamífero más cazado. Por otra parte, también son abundantes los huesos que presentan fracturas y huellas de exposición al fuego que indican una clara actividad humana sobre los mismos.

La cabra montés, *Capra pyrenaica*, es la especie más cazada tras conejo y ciervo, llegando a suponer con un total de 12 fragmentos determinados el 2.69% de todo el material identificado. Este material representa a un número mínimo de 3 individuos (7.32%) **(Tabla I.6.4.2)**. Las porciones esqueléticas mejor representadas son las apendiculares seguidas por craneales y axiales. Como en el caso anterior, la importante fragmentación que afecta al material óseo de esta especie responde a las pautas de carnicería y extracción de la médula (Pérez Ripoll, 1992). La cabra montés aporta pocos restos, de animales adultos en este caso, al registro arqueológico, quizás por la mayor dificultad de su captura. Sin embargo, son claros los indicios de consumo alimentario de origen antrópico en los mismos.

El jabalí, *Sus scrofa*, ha proporcionado un único fragmento óseo craneal (0.22%) perteneciente a un individuo juvenil (2.44%) **(Tabla I.6.4.2)**. La escasez de restos de esta especie podría estar condicionada por la peligrosidad y dificultad de su caza.

La especie mejor representada es el conejo, *Oryctolagus cuniculus,* con un total de 383 restos recuperados (85.88%) que representan a un número mínimo de 26 individuos (63.41%) (**Tabla I.6.4.2)**. Se configura como la especie más cazada y utilizada en el consumo



Figura I.6.4.1. Paleolítico medio. De izquierda a derecha y de arriba abajo: metatarso de ciervo juvenil, húmero de cabra montés adulta, molar inferior de castor y húmero de gato montés

alimentario, junto a ciervo y cabra montés. Las porciones esqueléticas más numerosas son las apendiculares, seguidas de craneales y axiales. Los restos óseos presentan un alto índice de fracturación y exposición al fuego no pudiendo hablarse de intrusión al pertenecer además a individuos adultos. Las fracturas que presentan los huesos de conejo indican unas modalidades que sólo pueden atribuirse a la intervención humana (Pérez Ripoll, 1992).

El conejo debió constituir una pieza relativamente fácil de obtener, que podría asegurar unas mínimas bases de subsistencia y, por ello, sería cazado en elevado número. Una vez obtenida la pieza, y de cara a su inclusión en el consumo alimentario sería pelado, descarnado, desarticulado y, por último, húmero, fémur y tibia se fracturarían para la obtención de la médula ósea. A la dificultad que conlleva la propia determinación de las marcas de cortes en el material óseo de conejo se añade, principalmente, la existencia de concreciones calcáreas que inciden de forma importante en que las marcas en el material óseo de conejo puedan ser escasas, como ocurre en otros yacimientos (Cortés-Sánchez *et al.*, 2002).

El hallazgo de restos óseos de castor, *Castor fiber*, principalmente piezas dentales y mandibulares que suponen el 0.22% del material óseo determinado y representan a un individuo adulto (2.44%) **(Tabla I.6.4.2)**, amplía la lista de especies determinadas en el yacimiento e indica la existencia en este periodo de corrientes de agua continuas

donde vivirían estos animales. Estos animales tienen una alimentación exclusivamente herbívora. Durante el verano se alimentan de una gran variedad de productos vegetales, pero en invierno comen principalmente cortezas y ramas. Cortan árboles pequeños y los arrastran hasta el agua, donde los almacenan. Los castores son activos principalmente por la noche, pero también por el día si no son molestados. Es el único roedor que vive en una unidad familiar monógama y las crías, en número de dos a cuatro por camada, nacen en primavera y permanecen con sus padres durante todo un año al menos.

Los castores son una de las especies animales que poseen mayor capacidad para alterar el medio físico en el que viven, con la creación de estanques y lagos artificiales mediante la formación de diques a base de madera, piedras y barro, los cuales al mantener constante el nivel del agua permiten crear un entorno seguro para la construcción de su madriguera situada en el centro. Este proceso, conlleva necesariamente la utilización de una gran cantidad de madera y la deforestación de la vegetación de ribera, principalmente árboles jóvenes.

Los motivos principales para su caza se centran tanto en la excelente calidad de su piel como en lo sabroso de su carne. El registro fósil de esta especie en el sur peninsular para el Pleistoceno superior final y el Holoceno es muy escaso, centrado hasta ahora en los periodos Neolítico, Bronce final e Ibérico. Este nuevo hallazgo, por tanto, contribuye a extender su presencia en el tiempo (Riquelme, 1998).

La recuperación de dos fragmentos de coprolito atribuibles por su morfología a hiena, *Crocuta crocuta*, indicaría su presencia en el interior de la cavidad tanto de manera puntual como en el caso de tratarse de un cubil en los momentos más antiguos de la secuencia analizada (**Tabla I.6.4.2**).

El lince, como todas las especies de carnívoros representados, tiene una presencia puntual basada en la recuperación de un metacarpo (0.22%) perteneciente a un individuo adulto (2.44%) (**Tabla I.6.4.2**).

El gato montés, *Felis silvestris*, se encuentra representado por dos fragmentos óseos (0.45%) pertenecientes al esqueleto craneal y apendicular respectivamente que representan a un único individuo subadulto (2.44%) **(Tabla I.6.4.2).**

Un fragmento de mandíbula y un metatarso han sido atribuidos a zorro (0.45%), *Vulpes vulpes*, por las características morfológicas que presentan. Pertenecerían a un individuo adulto (2.44%) **(Tabla I.6.4.2)**.

Por último, se han recuperado 2 fragmentos de caparazón de tortuga que por sus características podrían pertenecer a la especie *Testudo cf. hermanni* y representarían a un único individuo **(Tabla I.6.4.2).**



Figura I.6.4.2. Paleolítico Superior antiguo. *Testudo cf. hermanni*. Fragmento de caparazón

I.6.4.2.2. PALEOLÍTICO SUPERIOR ANTIGUO

Este nivel ha proporcionado un total de 36 fragmentos determinados pertenecientes a las siguientes especies de mamíferos: cabra montés y conejo. También se han determinado 7 fragmentos de caparazón de tortuga.

De cabra montés, *Capra pyrenaica*, sólo se han recuperado 2 fragmentos determinados que suponen el 5.56% del material identificado y que representan a un único individuo adulto (11.11%) (**Tabla I.6.4.3)**.

La especie mejor representada vuelve a ser el conejo, *Oryctolagus cuniculus,* con un total de 27 restos recuperados (75%) que representan a un número mínimo de 6 individuos (66.67%) (**Tabla I.6.4.3)**. Se configura como la especie más cazada y utilizada en el consumo alimentario. Las porciones esqueléticas más numerosas son las apendiculares, seguidas de craneales y axiales. Los restos óseos presentan un alto índice de fracturación y exposición al fuego no pudiendo hablarse de intrusión al pertenecer además a individuos adultos. Las fracturas que presentan los huesos de conejo indican unas modalidades que sólo pueden atribuirse a la intervención humana (Pérez Ripoll, 1992).

Por último, se han recuperado 7 fragmentos de caparazón de tortuga (19.44%), *Testudo cf. hermanni,* **q**ue representarían a un total de 2 individuos (22.22%) **(Tabla I.6.4.3).**

I.6.4.2.3. GRAVETIENSE

Este nivel ha proporcionado un total de 293 fragmentos determinados pertenecientes a las siguientes especies de mamíferos: caballo,



Figura I.6.4.3. Gravetiense. De izquierda a derecha: incisivo de caballo infantil y pelvis de corzo

ciervo, corzo, cabra montés, conejo e hiena. También se han determinado dos fragmentos de caparazón de tortuga.

Los restos óseos de caballo, *Equus ferus*, son muy escasos **(Figura I.6.4.3)**, sólo se ha recuperado una pieza dental (0.34%) perteneciente a un individuo infantil (3.12%) (**Tabla I.6.4.4**).

El ciervo, *Cervus elaphus*, ha proporcionado un total de 69 fragmentos determinados (23.55% del total) que representan a un número mínimo de 7 individuos (21.88%) (**Tabla I.6.4.4)**. En este caso, fueron cazados individuos juveniles, subadultos y adultos. A nivel general, las porciones esqueléticas mejor representadas son las apendiculares seguidas de craneales y axiales. El material se encuentra muy fragmentado, respondiendo a la situación producida en el proceso de carnicería y de extracción de la médula (Pérez Ripoll, 1992). Por tanto, el ciervo se configura como el mesomamífero más cazado. Por otra parte, también son abundantes los huesos que presentan fracturas y huellas de exposición al fuego que indican una clara actividad humana sobre los mismos. Dicha actividad también queda reflejada en la elaboración de una cuenta de collar realizada sobre un canino de ciervo (Ramos Muñoz *et al.,* 2022).

También se ha determinado la presencia de corzo, pequeña especie de cérvido con una escasa representación en los yacimientos de época prehistórica **(Figura I.6.4.3)**. De hecho, tan sólo se ha determinado un fragmento de pelvis (0.34%) de esta especie perteneciente a un individuo adulto (3.12%) (**Tabla I.6.4.4**).

La cabra montés, *Capra pyrenaica*, es la especie más cazada tras conejo y ciervo, llegando a suponer con un total de 8 fragmentos determinados el 2.73% de todo el material identificado. Este material representa a un número mínimo de 2 individuos (6.26%) (**Ta-**

bla I.6.4.4). Las porciones esqueléticas mejor representadas son las apendiculares seguidas por craneales. Esta especie aporta pocos restos, de animales adultos en este caso, al registro arqueológico, quizás por la mayor dificultad de su captura. Sin embargo, son claros los indicios de consumo alimentario de origen antrópico en los mismos (Pérez Ripoll, 1992).

La especie mejor representada vuelve a ser el conejo, *Oryctolagus cuniculus,* con un total de 210 restos recuperados (71.68%) que representan a un número mínimo de 19 individuos adultos (59.38%) (**Tabla I.6.4.4**). Se configura como la especie más cazada y utilizada en el consumo alimentario, junto a ciervo y cabra montés. Las porciones esqueléticas más numerosas son las apendiculares, seguidas de craneales y axiales. Los restos óseos presentan un alto índice de fracturación y exposición al fuego. Las fracturas que presentan los huesos de conejo indican unas modalidades que sólo pueden atribuirse a la intervención humana (Pérez Ripoll, 1992).

La hiena*, Crocuta crocuta*, indicaría su presencia en el interior de la cavidad tanto de manera puntual como en el caso de tratarse de un cubil en los momentos más antiguos de la secuencia analizada en base a los coprolitos recuperados **(Tabla I.6.4.4)**.

Por último, se han recuperado 2 fragmentos de caparazón de tortuga que por sus características podrían pertenecer a la especie *Testudo cf. hermanni* y representarían a un único individuo **(Tabla I.6.4.4).**

I.6.4.2.4. SOLUTRENSE

Este nivel ha proporcionado un total de 45 fragmentos determinados pertenecientes a las siguientes especies de mamíferos: caballo, ciervo, corzo, conejo y gato montés.

El ciervo, *Cervus elaphus*, ha proporcionado un total de 11 fragmentos determinados (24.45% del total) que representan a un número mínimo de 3 individuos (21.43%) (**Tabla I.6.4.5**). En este caso, fueron cazados individuos subadultos y adultos.

Las porciones esqueléticas mejor representadas son las apendiculares seguidas de craneales. El material se encuentra muy fragmentado, respondiendo a la situación producida en el proceso de carnicería y de extracción de la médula (Pérez Ripoll, 1992).

Por tanto, el ciervo vuelve a configurarse como el mesomamífero más cazado. Por otra parte, también son abundantes los huesos que presentan fracturas y huellas de exposición al fuego que indican una clara actividad humana sobre los mismos.

También se ha determinado la presencia de corzo en base a la recuperación de un fragmento de húmero (2.22%) perteneciente a un individuo adulto (7.14%) **(Tabla I.10.5)**.

La especie mejor documentada también en este periodo es el conejo, *Oryctolagus cuniculus,* con un total de 31 restos recuperados (68.89%) que representan a un número mínimo de 9 individuos (64.29%) (**Tabla I.6.4.5**). Por tanto, se configura como la especie más cazada y utilizada en el consumo alimentario, junto al ciervo. Las porciones esqueléticas más numerosas son las apendiculares, seguidas de craneales y axiales. Los restos óseos presentan un alto índice de fracturación y exposición al fuego no pudiendo hablarse de intrusión al pertenecer además a individuos adultos. Las fracturas que presentan los huesos de conejo indican unas modalidades que sólo pueden atribuirse a la intervención humana (Pérez Ripoll, 1992).

Por último el gato montés, *Felis silvestris*, se encuentra representado por dos fragmentos óseos (4.44%) pertenecientes al esqueleto craneal y apendicular respectivamente que representan a un único individuo adulto (7.14%) (**Tabla I.6.4.5**).

I.6.4.3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La escasez de conjuntos faunísticos atribuidos al Paleolítico superior en el sur peninsular: Cueva Ambrosio (Ripoll López 1988), Cueva de los Ojos (Toro y Almohalla 1985), Cueva del Higueral (Cáceres y Anconetani, 1997), Cueva de Nerja (Morales y Martín 1995; Jordá Pardo *et al.*, 2003; Riquelme *et al.*, 2005/06), Pirulejo (Riquelme, 2008), Gorham´s cave (Riquelme *et al.*, 2011) confiere un gran interés a la muestra ósea que presentamos.

El conjunto faunístico recuperado en la Cueva de Ardales lo componen un número de especies reducido, pero habitual en yacimientos pertenecientes al Paleolítico superior mediterráneo. En primer lugar, destaca la presencia de conejo que ocupa una posición destacada respecto a las demás especies determinadas, tanto por su número de restos como de individuos. Los ungulados constituyen la segunda agrupación más numerosa, representados por caballo, ciervo, corzo, cabra montés y jabalí. Los carnívoros tienen una baja presencia y están representados por hiena, lince, gato montés y zorro.

La numerosa presencia de restos de conejo en la muestra ósea analizada no parece responder a la existencia de madrigueras o ser debida a la acumulación de restos óseos provenientes de la actividad de aves rapaces, ya que son evidentes las marcas de carnicería y desarticulación, además de huellas de exposición al fuego. Por todo ello, parece deducirse una clara actividad antrópica.

Aunque el conjunto óseo analizado no es muy numeroso por el momento, la estratigrafía nos ha permitido observar tendencias de caza y obtención de recursos animales desde el Paleolítico medio hasta época solutrense como se observa en la **Figura I.6.4.4**. A lo

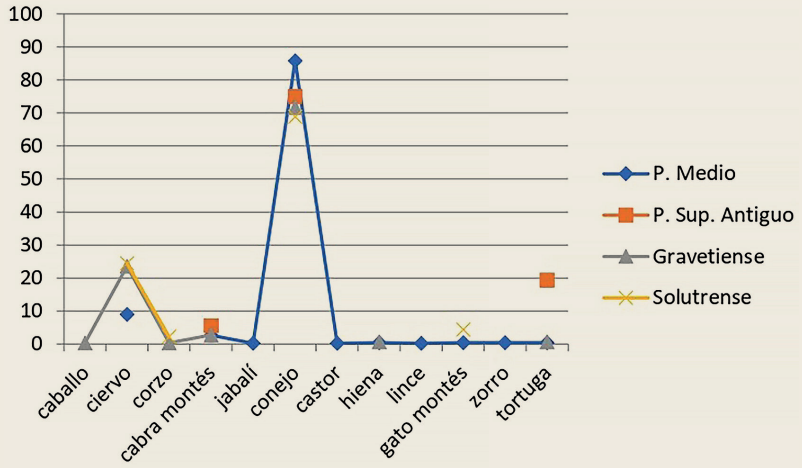


Figura I.6.4.4. Cueva de Ardales. Distribución de las especies animales representadas en los distintos periodos del Pleistoceno superior

largo de la secuencia analizada, incluido el Paleolítico medio, el conejo es la especie mejor representada y, por tanto, más cazada con valores superiores en todos los casos superiores al 68% del total determinado. Por otra parte, en el grupo de los ungulados presentes sólo ciervo y cabra montés, por este orden, tienen valores tanto de restos óseos como de individuos relativamente importantes. La presencia de las demás especies es testimonial. También la presencia de carnívoros es escasa tanto en especies como en número de restos, al igual que ocurre en el caso del castor y la tortuga.

Referente a los patrones de muerte y estacionalidad observados en la selección en cuanto a la edad de los animales cazados podrían estar relacionados con unas estrategias de caza concretas vinculadas al ciclo biológico de los mismos. Aunque los datos obtenidos sobre la muerte en algunas especies pueden indicar una ocupación estacional del yacimiento (principalmente en primavera-verano), la fauna analizada en su conjunto indicaría la presencia de animales cazados prácticamente a lo largo de todo el año.

I.6.5. Análisis de ADN en varias muestras óseas

JENNIFER A. LEONARD

Esta prueba se realizó para evaluar la posibilidad de conservación de ADN en huesos procedentes de Cueva de Ardales, facilitados por José Ramos Muñoz, Universidad de Cádiz.

Se recibieron diez muestras procedentes de Cueva de Ardales para realizar análisis de ADN antiguo **(Tabla I.6.5.1)**.

Las muestras se manipularon en un laboratorio especializado en ADN antiguo, que está físicamente aislado de otros laboratorios, tiene presión de aire positiva y luces de descontaminación UV integradas. Todas las superficies y equipos se limpian periódicamente con UV y lejía, según proceda. En el laboratorio sólo entraban personas formadas, con máscaras y monos desechables, y calzado específico.

Se extrajo ADN de cada muestra en paralelo con controles negativos. Para controlar la contaminación, sólo se procesó un pequeño número de muestras a la vez.

Las muestras se digirieron primero con protenasa K, después se extrajeron con fenol y cloroformo y, por último, se purificaron. Siete muestras se extrajeron dos veces (JAL 7245 - JAL 7251) y las otras tres una vez (JAL 7243, JAL 7244, JAL 7252).

Se construyeron bibliotecas genómicas a partir de cada extracto completo y del control negativo de extracción asociado, y se añadieron controles negativos de bibliotecas adicionales. Las bibliotecas genómicas se construyeron utilizando el método de optimización de ADN antiguo Best 2.0 (Caroe *et al.,* 2018).

Estas bibliotecas de doble índice se llevaron al laboratorio principal para su evaluación, primero mediante electroforesis en gel. De las 17 bibliotecas positivas (una por cada extracción), el producto era visible para una muestra de gato con el laboratorio # JAL 7244 (número de campo CA 15-2). Esta biblioteca se juntó con otras bibliotecas para la secuenciación de próxima generación, pero esa biblioteca no pasó el control de calidad y no se han obtenido secuencias.

I.6.6. Los Micromamíferos de la Cueva de Ardales

JUAN ROFES

I.6.6.1. INTRODUCCIÓN

Se presenta aquí el estudio del material de micromamíferos recuperado en las zonas 5, 2 y 3 de la Cueva de Ardales (Málaga, España) durante las campañas de excavación del 2015 y 2016. Se ha analizado el material correspondiente a los cuadros D6, E6, F6, G6 y H6 de la zona 5; cuadros M18, M19 y M20 de la zona 2, y cuadro E2 de la zona 3.

De acuerdo con los datos proporcionados por los excavadores, hasta el 2016 el cuadro D6 de la zona 5 comprendía las unidades estratigráficas 101 a 136; el cuadro E6, las unidades 401 a 407; el cuadro F6, las unidades 201 a 219; el cuadro G6, las unidades 501 a 516, y el cuadro H6, las unidades 301 a 319. En la zona 2, el cuadro M18 incluía únicamente la unidad estratigráfica 401; el cuadro M19, las unidades 201 a 212, y el cuadro M20, las unidades 1 a la 15. Por último, en la zona 3 solo se había excavado el cuadro E2, dentro del cual, las subcuadrículas E2a+d incluían las unidades estratigráficas 1 a 11, y la subcuadrícula E2c, las unidades 1 a la 13.

Algunas de estas unidades fueron asignadas a capas concretas y otras no. En el caso de D6, de la zona 5, se registraron las capas 1-7. También había unidades asignadas a [2 y 3], [3 y 4], [4?], [4?, 5, 6] y [5, 7]. En E6, estaban presentes las capas 2 y 3. En F6, las capas 1-4. También unidades asignadas a [2?] y [3 y 4]. En G6, solo la capa 2 y unidades asignadas a [2, 3?]. En H60, las capas 1-4. En la cuadrícula M19 de la zona 2, las unidades estratigráficas se asignaron a [1, 5], [1, 5, 7], [5, 7], [7, 8, 11], [8, 9, 11], [9, 11], [9, 11, 13, 14], [13?, 14], y [14?]. En las distintas subcuadrículas de E2, zona 3, se registraron las capas 3 y 5. No obstante, varias unidades se asignaron a [3, 4], [3, 4, 5] y [4, 5].

En el reciente artículo de Ramos-Muñoz *et al.,* (2022), se indica que las dataciones radiocarbónicas obtenidas para la capa 2 de la zona 5 abarcan una cronología que va de 33 a 26 ky cal BP. Las dataciones de la capa 4 comprenden el rango temporal de 45 a 34 ky cal BP. Dada la complejidad de la atribución a capas concretas del material de las distintas unidades estratigráficas, y, puesto que la mayoría de unidades de todos los cuadros estudiados fueron asignadas a las capas 2-4, asumimos que todo el material de la zona 5 estudiado hasta el momento corresponde a un rango cronológico que va de 45 a 26 ky cal BP.

En la zona 2 se ha excavado un paquete estratigráfico cuyas capas 15 y 16 se han fechado por radiocarbono entre 29 y 24 ky cal BP. Dichas capas se encuentran bien separadas de las superiores por una costra de calcita. Justo por encima de esta costra hay un fechado en torno a 19 ky cal BP, que corresponde a las capas 13/14. La capa 11 presenta un fechado en torno a 14,4 ky cal BP y varios otros en torno a 7,2 ky cal BP. Las capas 2, 3 y 7 (más un fechado de la 11) han arrojado una cronología que va de 7,2 a 3,8 ky cal BP. La columna estratigráfica de la zona 2, por tanto, abarca un rango temporal que va aproximadamente de 29 a 3,8 ky cal BP (Ramos-Muñoz *et al.*, 2022). Hasta 2016, la capa más profunda de M19 de la que se habían recuperado restos de micromamíferos era la 14. Puesto que las unidades estratigráficas de M18 y M20 con restos de pequeños mamíferos podrían corresponder a capas más antiguas (i.e., 15-16), mantenemos la cronología señalada.

Los fechados radiocarbónicos obtenidos de las capas 3-5 de la zona 3 arrojan edades de más de 58 ky BP hasta 54.8 ky cal BP (Ramos-Muñoz *et al.,* 2022).

Ordenadas cronológicamente según los fechados anteriores, las tres zonas excavadas en la Cueva de Ardales se distribuyen, de más moderna a más antigua, en: zona 2, zona 5 y zona 3, con ~3 ky de traslape entre las dos primeras. Este es el orden que seguimos de aquí en adelante.

I.6.6.2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha analizado un total de 2651 restos: 279 procedentes de la zona 2, 1633 de la zona 5, y 739 de la zona 3. Las muestras nos llegaron debidamente triadas y es evidente que son el resultado de un meticuloso proceso de lavado-tamizado.

El análisis del material (identificaciones, evidencias de digestión) se realizó con un microscopio binocular SMZ 745T (0,67x a 5x aumentos). Las fotografías de los especímenes se tomaron con un



Figura I.6.6.1. Selección de especímenes diagnósticos de micromamíferos de la Cueva de Ardales. (1a) *Crocidura suaveolens*, mandíbula D con p4-m1-m2-m3 (vista lateral); (1b) vista oclusal de 1a; (2) *Sorex coronatus*, mandíbula I con m1-m2 (vista lateral); (3a) *Talpa* sp., mandíbula I con m1-m2 (vista lateral); (3b) *Talpa* sp., ulna D (vista lateral); (4a) *Apodemus sylvaticus*, maxilar I con M1-M2-M3 (vista oclusal); (4b) *A. sylvaticus*, maxilar I con M1-M2 (vista oclusal); (4c) *A. sylvaticus*, mandíbula D, con m1-m2 (vista oclusal); (5a) *Eliomys quercinus*, M1 I y M2 I (vista oclusal); (5b) *E. quercinus*, mandíbula D con m1-m2 (vista oclusal); (6a) *Iberomys cabrerae*, M1 D y M1 I (vista oclusal); *I. cabrerae*, 2 m1 D (vista oclusal); (7a) *Microtus duodecimcostatus*, mandíbula I con m1-m2 (vista oclusal); (7b) *M. duodecimcostatus*, m1 I (vista oclusal); (8) *M. agrestis*, mandíbula I con m1 (vista oclusal); (9a) *Arvicola sapidus*, m1 I (vista oclusal); (9b) *A. sapidus*, mandíbula I con m1 (vista medial); (10a) *Oryctolagus cuniculus*, mandíbula D con p3-p4-m1-m2-m3 (vista oclusal); (10b) vista lateral de 10a; (10c) *O. cuniculus*, p3 decidual (vista lingual); (11a) Chiroptera, mandíbula con m1-m2-m3 (vista lateral); (11b) vista oclusal de 11a. La mayoría de elementos seleccionados presentan indicios de digestión ligera o nula, salvo 4b y 7b que presentan digestión moderada. I, izquierda/o; D, derecha/o

microscopio binocular Olympus SZ61TR provisto de una cámara de video conectada a un ordenador y con el software Olympus Stream.

Las identificaciones taxonómicas se efectuaron en base a criterios anatómicos conocidos y con la ayuda de las «Colecciones de Anatomía Comparada: Mamíferos y Aves» del Museo Nacional de Historia Natural de París (Francia) y las guías de Chaline (1974) y Callou (1997).

Para la cuantificación se utilizó el número de especímenes identificados (NEI) y el número mínimo de individuos (NMI) por taxón. El NMI se obtuvo contando el elemento anatómico más abundante en cada caso (mandíbulas o dientes en todos los grupos salvo en *Talpa* sp., en que se utilizó tanto el húmero como la mandíbula) y aplicando el criterio de lateralidad.

La información sobre los rangos de hábitat de los micromamíferos identificados en la Cueva de Ardales (**Tabla I.6.6.1**) se extrajo de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (https://www.iucnredlist.org/) y de la bibliografía allí incluida. Se emplea un enfoque actualista, es decir, al tratarse de un sitio de cronología relativamente reciente, ninguna de las especies faunísticas está extinta, lo que deja pocas dudas sobre las correlaciones taxón-hábitat.

Los tipos de hábitat considerados para estimar el paleoambiente según el método de las ponderaciones de hábitat (ver Rofes *et al.*, 2015, 2021) son: Bosque (Bo), área cubierta de árboles; Matorral (Ma), vegetación dominada por arbustos; Pradera (Pr), área abierta cubierta de pastos; Sabana (Sa), llanura semiárida con pocos árboles; Humedal (Hu), área donde el agua cubre el suelo; Roquedal (Ro), área de sustrato rocoso o pedregoso. El NMI se utiliza como unidad cuantitativa para el análisis. Cada especie tiene una puntuación de 1,00, que se divide entre el número de hábitats que frecuenta la especie en la actualidad. Sabana en este caso se refiere a la de naturaleza mediterránea.

I.6.6.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I.6.6.3.1. TAXONOMÍA

Se ha identificado un total de 17 grupos taxonómicos, a saber: *Crocidura suaveolens*, *Sorex coronatus*, *Talpa* sp., *Apodemus sylvaticus*, *Eliomys quercinus*, *Iberomys cabrerae*, *Microtus duodecimcostatus*, *M. agrestis*, *M. arvalis*, *Arvicola sapidus*, *Oryctolagus cuniculus,* Subfamilia Arvicolinae, Subfamilia Murinae, Familia Muridae, Orden Rodentia, Orden Chiroptera y Clase Mammalia. La categoría Murinae identifica mandíbulas sin dientes, claramente asignables a esta subfamilia, pero sin posibilidad de definir género y especie. Arvicolinae corresponde a mandíbulas sin dientes o a dientes sueltos de topillos

con la superficie oclusal mal conservada (i.e., abrasión, corrosión). Muridae se emplea para fragmentos de mandíbulas y maxilares que no fue posible asignar ni a Arvicolinae ni a Murinae. Rodentia aglutina incisivos sueltos de roedores de los que resulta imposible determinar la especie. Todavía no ha sido posible establecer la identidad precisa de los restos del género *Talpa* ni de los quirópteros.

En la **Tabla I.6.6.2** se muestra una síntesis del material analizado procedente de las zonas 2, 5 y 3 de la Cueva de Ardales, con los totales del NEI y el NMI por grupos taxonómicos y la riqueza específica en cada zona.

El inventario detallado de todo el material estudiado se presenta en las **Tablas I.6.6. Suplementarias 1, 2 y 3**.

Tanto el NMI como la riqueza específica son claramente más altos en la zona 5 que en las otras dos zonas, incluso combinadas.

La **Figura I.6.6.1** muestra una selección de elementos óseos diagnósticos de los diferentes taxones identificados en la Cueva de Ardales.

I.6.6.3.2. TAFONOMÍA

En general, todo el material de las tres zonas estudiadas, 2, 5 y 3, se presenta fragmentado y los efectos de disolución por digestión de depredadores son evidentes. Los incisivos de roedores, en particular, presentan un grado de digestión de moderado a fuerte, y los molares de topillos (Arvicolinae), de moderado a extremo (Denys, 2014; Fernández-Jalvo *et al.,* 2016). Los molares de *A. sylvaticus* presentan también, en su mayoría, efectos de disolución, que suele ser de moderada a fuerte (Fernández-Jalvo *et al.,* 2016). Estos grados de digestión hacen pensar en rapaces diurnas (e.g., *Falco tinnunculus*, *Buteo buteo*, *Circus* sp.) o mamíferos carnívoros (e.g., mustélidos, cánidos, félidos) como responsables de las acumulaciones.

La distancia de la zona 5 desde la entrada de la Cueva argumenta en favor de una acumulación como subproducto de la digestión de carnívoros en esta área. La importante representación de restos de lagomorfos subadultos en las tres zonas descarta una acumulación por parte de rapaces o carnívoros muy pequeños (e.g., *Asio otus*, *Strix aluco*, *Mustela nivalis*).

Muchas rapaces diurnas y carnívoros de tamaño intermedio son cazadores oportunistas, lo que vuelve los subproductos de su digestión (elementos óseos contenidos en egagrópilas y heces) buenos indicadores del paisaje y el clima en las cercanías de la Cueva (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo *et al.,* 2016; Campmas *et al.,* 2018).

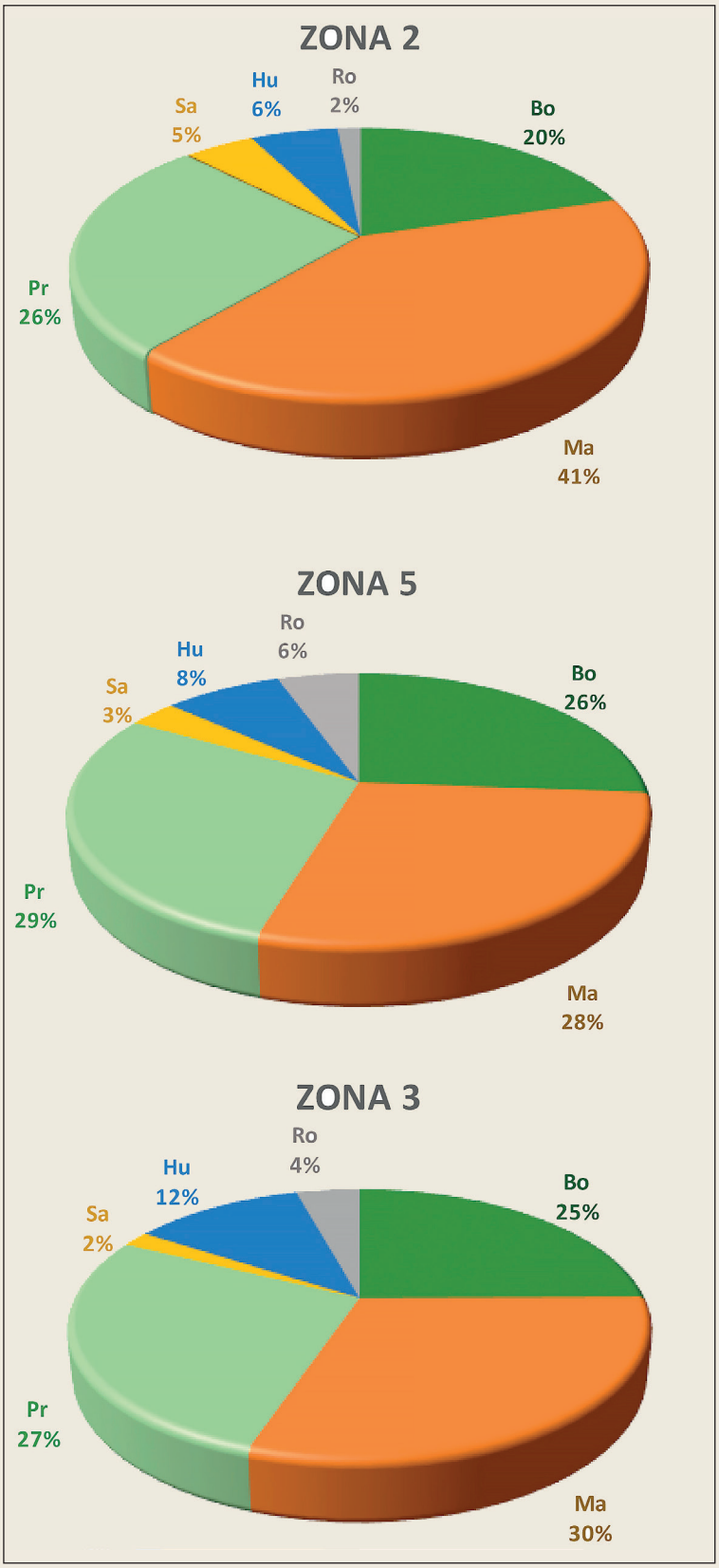


Figura I.6.6.2. Evolución del paisaje en las cercanías de la Cueva de Ardales (zonas 2, 5 y 3). Bosque (Bo), Matorral (Ma), Pradera (Pr), Sabana (Sa), Humedal (Hu), Roquedal (Ro)

I.6.6.3.3. DIVERSIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Si asumimos, como parece ser el caso, que el muestreo realizado por el depredador (o los depredadores) responsable de las acumulaciones de pequeños mamíferos en las tres zonas estudiadas de la Cueva de Ardales es representativo del entorno, podemos aventurar algunas conjeturas sobre la evolución de la diversidad y el medio ambiente.

La zona 5 presenta el mayor número de especies identificadas (11), seguida de la zona 3 (8) y la zona 2 (7) (**Tabla I.6.6.2**). Siendo los niveles de la zona 3 los más antiguos de la Cueva (>58-54.8 ky cal BP) y los de la zona 2, los más modernos (29-3.8 ky cal BP), estos totales podrían llevar a pensar en un pico de diversidad durante el período representado por los niveles de la zona 5 (45-26 ky cal BP). Este razonamiento, no obstante, es engañoso, puesto que hay que considerar que el nivel de muestreo es mucho mayor en la mencionada zona 5 (cinco cuadros estudiados, NEI=1466) que en las otras dos (tres cuadros en la zona 2, NEI=273, y uno solo en la zona 3, NEI=726).

Llama la atención, no obstante, la presencia de ciertas especies en las tres zonas estudiadas, es decir, que estuvieron presentes en los alrededores de la Cueva durante un período de tiempo que abarcaría desde hace más de 58 ky cal BP hasta unos 3.8 ky cal BP. Estas especies son: *C. suaveolens*, *Talpa* sp., *A. sylvaticus*, *Iberomys cabrerae*, *Microtus duodecimcostatus* y *Oryctolagus cuniculus*. Esto evidencia una cierta estabilidad taxonómica general.

De acuerdo con la **Tabla I.6.6.2**, las dos especies con mejor representación en la Cueva de Ardales son el ratón de campo y el topillo de Cabrera, ambos representantes de climas cálidos y suelos con buena cobertura vegetal, seguidos del topillo mediterráneo. La distribución actual del topillo de Cabrera es estrictamente mediterránea. El topillo mediterráneo habita espacios abiertos, húmedos y con buena cobertura vegetal. Las musarañas, en general, requieren ciertos niveles de humedad ambiental, en mayor medida la musaraña tricolor (presente solo en la zona 5) que la de campo (presente en las tres zonas). Ninguna de estas dos especies está presente en la actualidad en el sur de la península Ibérica. El lirón careto (presente en las zonas 5 y 3) es típico de ambientes boscosos y cálidos. El topillo agreste (zonas 5 y 3) y el campesino (zona 5) son representantes, sobre todo, de matorrales y praderas; ninguno de los dos está presente en el sur de la Península en la actualidad. La rata de agua (zonas 5 y 3) es propia de medios rivereños y está presente en el área de estudio en la actualidad. La información de este párrafo proviene de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (https://www.iucnredlist.org/)

La **Figura I.6.6.2** muestra una reconstrucción preliminar de la evolución del paisaje en las inmediaciones de la Cueva de Ardales

basada en las ponderaciones de hábitats por zona de las asociaciones de micromamíferos. Durante los más de 54 ky cubiertos por la secuencia estratigráfica (abarcando el Pleistoceno superior y el Holoceno), se infiere de los datos un paisaje en mosaico, claramente dominado por el bosque, los matorrales y las praderas: estabilidad general relativa que concuerda con la diversidad taxonómica antes mencionada.

Las proporciones de los distintos hábitats considerados son muy parecidas en las zonas 3 y 5. En la zona 2, no obstante, la de niveles más recientes, se observa un cambio hacia condiciones más áridas, donde el matorral y la sabana mediterránea aumentan en detrimento del bosque y las praderas. La riqueza específica (**Tabla I.6.6.2**) es también menor en la zona 2 que en la otras. Es interesante la trayectoria del humedal, cuya representación disminuye desde los niveles más antiguos (zona 3) a los más modernos (zona 2).

Tomando todos estos datos en conjunto, se puede inferir un descenso constante de la humedad ambiental a lo largo de la secuencia (probablemente vinculado a un aumento gradual de la temperatura media anual), que explica la tendencia hacia la aridificación del paisaje observada en la ponderación de hábitats. El tramo cronológico representado por la zona 2 daría paso a los estándares actuales donde ninguna de las dos musarañas, ni los topillos agreste y campesino, está presente en la parte meridional de la península Ibérica. Hay que tomar muy en cuenta, no obstante, que la zona 2 incluye niveles tanto del Pleistoceno superior como del Holoceno, siendo, por tanto, la estimación de hábitats de esta zona la menos fiable de las tres.

Tanto en el caso de la diversidad taxonómica como en el de la reconstrucción tentativa del paleoambiente, habrá que esperar a que a que se concluya el análisis de todo el material disponible para verificar cuánto de lo que aquí adelantamos es definitivo o producto del muestreo diferencial. Incluso entonces, nuestros datos deberán contrastarse con los obtenidos a partir de otros registros ambientales (e.g., herpetofauna, macrofauna, malacofauna y paleobotánica) para alcanzar mayor precisión.

Por el momento, podemos comparar nuestros resultados con los obtenidos a partir del análisis preliminar del polen y los restos de carbón de las capas 13 y 14 de la zona 2 (Ramos-Muñoz *et al.,* 2019). Ambos registros paleobotánicos indican condiciones cálido-secas y un paisaje abierto con presencia esporádica de árboles y arbustos en las inmediaciones de la Cueva de Ardales, lo cual no está en desacuerdo con la estimación basada en la asociación de micromamíferos que aquí proponemos. Estos niveles de la zona 2, en particular, han sido atribuidos al Solutrense tardío desde el punto de vista crono-cultural (Ramos-Muñoz *et al.,* 2019, 2022).

Resulta difícil inferir cambios ambientales a partir del conjunto de macromamíferos identificado en la Cueva de Ardales (Ramos-Muñoz *et al.*, 2022) por dos motivos: 1) la mayoría de especies identificadas a lo largo de la secuencia (i.e., *Cervus elaphus*, *Capra pyrenaica*, *Capreolus capreolus*, *Vulpes vulpes* y *Felis silvestris*) tienen rangos de hábitat demasiado amplios (https://www.iucnredlist.org; 2) la cuantificación de restos se ha llevado a cabo utilizando solo el NEI. No obstante, es interesante la presencia de jabalí (*Sus scrofa*) únicamente en la zona 2, confirmando el aumento de la sabana mediterránea detectado en base a micromamíferos durante este período.

I.6.7. Estudio preliminar de los reptiles y anfibios de la Cueva de Ardales: Taxonomía e implicaciones paleoclimáticas y paleoecológicas

RAFAEL MARQUINA-BLASCO Y SALVADOR BAILÓN

I.6.7.1. INTRODUCCIÓN

Los restos fósiles de reptiles y anfibios a pesar de ser relativamente frecuentes en yacimientos cuaternarios han sido tradicionalmente poco estudiados en comparación con otros grupos faunísticos. Sin embargo, a partir de la pasada década el número de estudios de estas paleofaunas se ha visto incrementado.

En el presente trabajo se muestra los resultados preliminares del estudio de los restos fósiles de anfibios y reptiles recuperados durante las campañas de excavación de 2016, 2017 y 2018 en el yacimiento de Cueva Ardales (Málaga, España). Este material proviene de las zonas 3 (datada entre 40/55.000 hasta un mínimo de 58.000 años), zona 5 (datación mediante AMS, espectrometría de masas con acelerador) 25-32 ka y 43-46 ka) y zona 2 (datada mediante AMS en un rango temporal superior inferior a 14 ka y hasta los 25-30 ka) (Ramos-Muñoz *et al.*, 2022).

I.6.7.2. MATERIAL Y MÉTODOS

La determinación taxonómica se basa principalmente en los trabajos previos de Bailon *et al.,* (2011) y Macaluso *et al.,* (2022) para urodelos, Bailon (1999) para anuros, Bailon (2010) para quelonios y Szyndlar (1984), Bailon (1991) y Blain (2009) para escamosos.

Para la reconstrucción paleoclimática se ha aplicado el método del Rango Ecogeográfico Mutuo (MER, siglas en inglés), basado en la definición del área de distribución común actual para una asociación de taxones fósiles determinada (Blain *et al.*, 2016). Esta distribución sirve de base para la interpolación de los parámetros bioclimáticos deseados. La distribución de las especies de reptiles y

anfibios en la península Ibérica se basa en aquella proporcionada por Loureiro *et al.,* (2008) para Portugal y por el Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (SIARE) (AHE, 2022) para España. El área de distribución común y los parámetros bioclimáticos han sido ejecutados en el software de Sistemas de Información Geográfica QGIS 3.22.14 Białowieża. Ambos conjuntos de datos (áreas de distribución común y capas climáticas) se representan en el mismo sistema de referencia espacial (EPSG 25830, sistema de proyección de coordenadas ETRS 1989 UTM datum). Las capas climáticas actuales han sido obtenidas de Wordclim 1.4, con una resolución de 30 segundos de arco (Hijmans *et al.*, 2005). Los parámetros bioclimáticos extraídos de la cartografía suministrada por Hijmans *et al.,* (2005) son: BIO 1 (temperatura media anual, MAT siglas en inglés) y BIO 12 (precipitación media anual, MAP siglas en inglés).

I.6.7.3. ESTUDIO SISTEMÁTICO

Amphibia Gray, 1825
Caudata Scopoli, 1777
Salamandridae Goldfuss, 1820
***Pleurodeles* Michahelles, 1830**
***Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830**

Material estudiado: 1 vértebra dorsal.

La presencia de una vértebra con un centro opistocélico, un margen ventral del centro ligeramente convexo; presencia de una cresta zigapofisaria anterior inclinada posteroventralmente que contacta con la parapófisis en vista lateral y, en vista dorsal, la escotadura tras el proceso costal dorsal (diapófisis según Macaluso *et al.,* (2022), poco marcada, denota la presencia del Gallipato (*Pleurodeles waltl*) en el yacimiento **(Figura I.6.7.1.1)**.

El Gallipato es un endemismo iberomagrebí, distribuyéndose en la mitad sur peninsular, especialmente en el oeste y centro de esta, y el oeste de Marruecos. Presenta una elevada plasticidad ecológica. Ocupa principalmente el piso mesomediterráneo, aunque también se halla en el termomediterráneo y el supramediterráneo. Durante la reproducción, *Pleurodeles waltl* ocupa cualquier tipo de masa de agua, aunque evita aquellas de poca profundidad y reducidas dimensiones (Montori *et al.*, 2002).

***Salamandra* Laurenti, 1768**
***Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)**

Material estudiado: 1 atlas, 7 vértebras dorsales y 2 húmeros (1 derecho y 1 izquierdo).

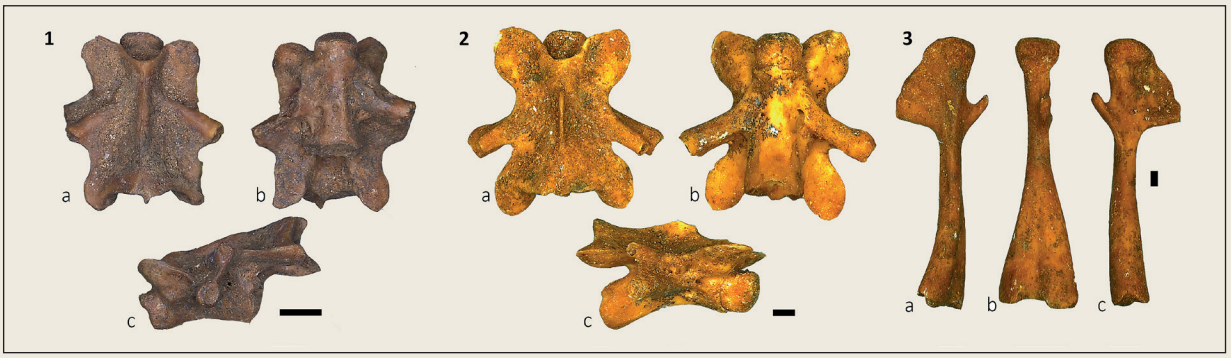


Figura I.6.7.1. Urodelos descritos en el yacimiento de Cueva de Ardales. Gallipato (*Pleurodeles waltl*): 1, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), ventral (b) y lateral izquierda (c). Salamandra común (*Salamandra salamandra*): 2, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), ventral (b) y lateral derecha (c). 3, húmero derecho en vistas anterior (a), dorsal (b) y posterior (c). Escala: 1 mm

Los restos señalados son atribuidos a la Salamandra común (*Salamandra salamandra*) en base a: vértebras opistocélicas y con arco neural aplanado dorsoventralmente en vista posterior. En vista lateral, la mitad posterior del arco neural está más elevado que la parte anterior; presencia de una cresta neural baja que, en vista dorsal, no alcanza ni el extremo anterior ni el posterior del arco neural; la escotadura posterior al proceso costal dorsal es profunda; el borde ventral del centro vertebral es ligeramente cóncavo (no llega a alcanzar la mitad de la altura del cotilo) **(Figura I.6.7.1.2)** y el húmero posee una cresta posterior en el borde distal de la cresta ventral, además de presentar tanto la fosa radioulnar como la cubital bien marcadas y desarrolladas **(Figura I.6.7.1.3**) (Ratnikov y Litvinchuk, 2007; Ratnikov, 2015).

La Salamandra común es una especie politípica con varias subespecies descritas en la península Ibérica, cuya variación a nivel osteológico aún no ha sido estudiada (Sanchiz y Albadejo, 2016). En la actualidad, la zona está ocupada por la subespecie *Salamandra salamandra longirostris* (Antunes *et al.*, 2018), elevada al rango de especie por algunos autores (García-París *et al.*, 1998). Aquí utilizamos la taxonomía más conservadora, a la espera de que se resuelva esta cuestión.

La Salamandra común es un anfibio de hábitos terrestres que se encuentra en ambientes húmedos y sombríos independientemente del tipo de cobertura vegetal y siempre que existan masas de agua próximas (Velo-Antón y Buckley, 2015).

Anura Duméril, 1806
Alytidae Fitzinger, 1843
***Discoglossus* Otth, 1837**
***Discoglossus* sp.**

Material estudiado: 1 húmero izquierdo.

En vista ventral la diáfisis del húmero estudiado es recta, presentando, además de la cresta ventral, una cresta paraventral. El cóndilo,

esférico y bien osificado, se encuentra desplazado hacia el exterior respecto al eje diafisario. El cóndilo radial está menos desarrollado que el ulnar. Adicionalmente, la cresta radial está moderadamente desarrolla y presenta un borde incurvado ventralmente **(Figura I.6.7.2.1**). Todos estos rasgos permiten la atribución de la pieza al género *Discoglossus* (Bailon, 1999). Las diferentes especies incluidas en este último presentan una morfología osteológica homogénea (Sanchiz, 1977). La presencia de una cresta medial en el resto estudiado denota que el individuo debió ser un macho.

Actualmente, en la península Ibérica existen dos especies de sapillos pintojos: la introducida *Discoglossus pictus*, limitada al norte de Cataluña y sureste de Francia, y la autóctona *Discoglossus galganoi* está repartida por toda la península excepto su extremo noreste. Bajo un criterio biogeográfico es probable que los restos estudiados se relacionen con el segundo taxón. Se reconocen en *D. galganoi* dos subespecies con una marcada diferenciación ecológica. Así *Discoglossus galganoi galganoi*, se distribuye por la mitad occidental de la península y se asocia preferentemente a sustratos semipermeables (sobre todo silíceos) y arenosos; mientras que *Discoglossus galganoi jeanneae*, presente en el este ibérico se asocia con suelos impermeables (sobre todo arcillosos) o básicos (Real *et al.*, 2005). En general, los sapillos pintojos son altamente generalistas en cuanto al hábitat que ocupan. Prefieren zonas abiertas y con abundante vegetación herbácea y se reproducen generalmente en charcas temporales (Martínez-Solano, 2014).

Pelodytidae Bonaparte, 1850
***Pelodytes* Bonaparte, 1838**
***Pelodytes* cf. *ibericus* Sánchez-Herráiz, Barbadillo, Machordom y Sanchiz, 2000**

Material estudiado: 1 escamoso izquierdo y 1 ilion derecho.

La presencia de un ilion con una *pars cylindriformis* bien incurvada y sin presentar cresta dorsal ni tubérculo superior denota la presencia de *Pelodytes* (**Figura I.6.7.2.3**) (Bailon, 1999; Sanchiz *et al.*, 2002). De acuerdo con los criterios establecidos por Sanchiz *et al.,* (2002) para la diferenciación osteológica de las especies de *Pelodytes*, el mayor desarrollo del acetábulo es un rasgo típico de *Pelodytes ibericus*. Aparentemente, este es el caso del resto estudiado. No obstante, preferimos indicar una atribución taxonómica abierta a la espera de que futuros restos pudieran discernir que especie de *Pelodytes* estuvo presente en el yacimiento.

Aparte de *Pelodytes ibericus* en la península Ibérica habitan dos taxones más de sapillos moteados: *Pelodytes atlanticus*, presente en la mitad occidental portuguesa, y *Pelodytes punctatus*, en el centro y este peninsu-

lar. Por su parte, *P. ibericus* se localiza en Andalucía y sur de Extremadura (Speyboeck *et al.*, 2016). Los tres taxones presentan una ecología similar, siendo especies altamente generalistas con una marcada preferencia por hábitats abiertos. A diferencia del resto de sapillos moteados, *P. ibericus* es indiferente al tipo de sustrato (Barbadillo, 2002).

Bufonidae Laurenti, 1768
***Bufo* Laurenti, 1768**
***Bufo bufo* s.l. (Linnaeus, 1758)**

Material estudiado: 1 vértebra dorsal, 1 húmero izquierdo y 2 tarsos.

Una especie indeterminada del grupo *Bufo bufo* está representada en el yacimiento por la presencia de una vértebra procélica, con un arco neural corto en vista dorsal, centro desarrollado y, en vista posterior, con paredes laterales cortas y robustas y un húmero con diáfisis ligeramente incurvada, sin cresta paraventral presente y cóndilo desplazado ligeramente hacia el exterior (**Figura I.6.7.2.3**). Este elemento se diferencia de *Epidalea calamita*, el otro bufónido presente en la península desde el Pleistoceno medio, por su menor desarrollo de la región distal del húmero y presentar una diáfisis comparativamente menos incurvada y más grácil (Bailon, 1991, 1999). La ausencia de una cresta medial desarrollada denota que el resto estudiado debió pertenecer a un individuo hembra (Bailon, 1999).

Las poblaciones ibéricas (y del sur de Francia) de Sapo común son consideradas en la actualidad una especie diferenciada, *Bufo spinosus*. García-Porta *et al.,* (2012) señalan que el momento de divergencia entre este taxón y *Bufo bufo* s. s. se produjo a finales del Mioceno. *B. spinosus* se distribuye ampliamente por toda la península Ibérica. La especie ocupa una amplia variedad de hábitats, siendo la presencia de masas de agua lénticas, profundas, con vegetación e hidroperiodo elevado el único factor limitante de su distribución (Lizana, 1997). En el sur de España, *B. spinosus* tiende a ocupar zonas con cierta estabilidad climática interanual (Romero y Real, 1996). Bajo un criterio estrictamente biogeográfico es probable que los restos estudiados pertenezcan al Sapo común ibérico (*Bufo spinosus*) o una forma afín. No obstante, y dado que la diferenciación osteológica de este taxón respecto a otros miembros del complejo de especies *Bufo bufo* aún no ha sido estudiado, proponemos una atribución a este último en sentido amplio.

Hylidae Rafinesque, 1814
***Hyla* Laurenti, 1768**
***Hyla* sp.**

Material estudiado: 1 ilion izquierdo.

El ilion presenta un pequeño tamaño y un aspecto grácil. En vista lateral la *pars cilindriformis* no presenta cresta dorsal. El tubérculo superior es globoso e incurvado lateralmente. El proceso púbico, a pesar de estar incompleto, presenta un claro ensanchamiento anteroventral. El ángulo lateral preacetabular (ALP) es de aproximadamente 120º (**Figura I.6.7.2.4**). Así, la morfología descrita es concordante con la observada en ejemplares del género *Hyla* (Bailon, 1999).

Actualmente, la península Ibérica está habitada por dos representantes de este taxón: la Ranita de San Antón ibérica (*Hyla molleri*) y la Ranita meridional (*Hyla meridionalis*). La diferenciación osteológica entre ambas especies en base al ilion se basa en la distinta morfología del tubérculo superior. Así, en *H. meridionalis* esta estructura es más prominente que en *H. molleri*, presentando una forma subtriangular y se desarrolla lateralmente. En *H. molleri*, por su parte, el tubérculo superior está aplanado dorsoventralmente, no se proyecta de vista lateral y tiene una forma esférica (Holman, 1992; Bailon, 1999). Bajo estos criterios morfológicos, el ilion estudiado parece mostrar unos rasgos atribuibles a *H. meridionalis*; no obstante, estos caracteres parecen estar sujetos a variación intraespecífica por lo que su valor taxonómico es limitado (Dufresnes y Alard, 2022). A través de análisis filogenéticos, Recuero *et al.,* (2007) ponen en duda la autoctonía de al menos las poblaciones del norte de España, sur de Francia y Canarias de *H. meridionalis*, señalando una introducción humana reciente desde el norte de Marruecos. Respecto al origen de las poblaciones del sur de la península Ibérica, es un tema aún no resuelto (Dufresnes y Alard, 2022). En definitiva, dada la incertidumbre existente acerca de la validez taxonómica del elemento estudiado y del origen de las poblaciones europeas de *H. meridionalis* se propone una atribución genérica para el fósil estudiado, a la espera de que futuros restos puedan dilucidar la identidad de la ranita arbórea presente en Cueva de Ardales.

Ranidae Rafinesque, 1814
***Pelophylax* Fitzinger, 1843**
***Pelophylax perezi* (López-Seoane, 1885)**

Material estudiado: 3 iliones (2 derechos y 1 izquierdo) y 1 tarso.

Pelophylax perezi está representado por un tarso y tres iliones. Estos últimos son de gran tamaño con una cresta dorsal bien desarrollada, de aspecto giboso y que decrece en dirección craneal. El ángulo que forma entre el borde anterior del tubérculo superior y el borde dorsal del proceso isquiático es ligeramente superior a 90º (**Figura I.6.7.2.5**). Según la aplicación del método propuesto por Sanchiz *et al.,* (1993), el material estudiado entra dentro del rango de variabilidad de *Pelophylax perezi*, único ránido presente actualmente en la

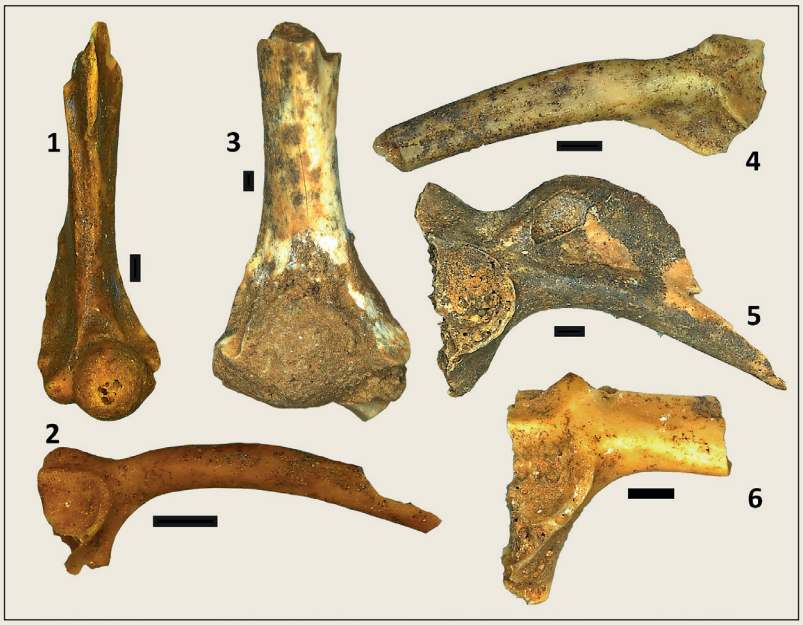


Figura I.6.7.2. Anuros descritos en el yacimiento de Cueva de Ardales. Sapillo pintojo (*Discoglossus* sp.): 1, húmero derecho en vista ventral. Sapillo moteado (*Pelodytes* cf. *ibericus*): 2, ilion derecho en vista lateral. Sapo común (*Bufo bufo* s.l.): 3, húmero derecho en vista ventral. Ranita arbórea (*Hyla* sp.): 4, ilion izquierdo en vista lateral. Rana verde común (*Pelophylax perezi*): 5, ilion derecho en vista lateral. Anura indet.: 6, ilion derecho en vista lateral. Escala: 1 mm

región, en cuanto a la altura de la cresta dorsal (CDH), mientras que está ligeramente por encima del valor máximo proporcionado por estos autores en cuanto al ángulo entre la orientación del tubérculo superior y el eje principal del ilion. En base a estos rasgos, junto a motivos biogeográficos, proponemos una atribución taxonómica de los restos a *Pelophylax perezi*.

La Rana verde común (*Pelophylax perezi*) es una especie altamente generalista distribuida por la totalidad de la península Ibérica, sur de Francia y varias regiones donde ha sido introducida en tiempos relativamente recientes, como son los archipiélagos de Baleares, Canarias, Azores y Madeira (Speybroeck *et al.*, 2016). La altitud sobre el nivel del mar y la presencia de masas de agua, preferentemente permanentes, son los únicos factores limitantes conocidos para la distribución de la especie. Se trata de una especie con una alta plasticidad ecológica, por lo que presenta una alta capacidad de colonización de hábitats alterados (Llorente *et al.*, 2002).

Anura indet.

Material estudiado: 1 pterigoides, 1 pterigoides, 1 ilion derecho, 1 radioulna, 5 fémures, 6 tibiofíbulas, 2 tarsos y 2 falanges.

Se incluye todo aquel material estudiado atribuible a anuro pero que, debido a su pobre estado de conservación y/o escaso valor diagnóstico, no puede ser atribuido a ninguno de los taxones anteriores. Entre ellos destaca la presencia de un ilion derecho con un pobre estado de conservación que parece mostrar indicios de cresta dorsal y un tubérculo superior roto (**Figura I.6.7.2.6**).

REPTILIA Laurenti, 1768
Testudines Batsch, 1788
Testudinidae Batsch, 1788
Testudinidae indet.

Material estudiado: 7 fragmentos de placas, 5 húmeros (3 derechos y 1 izquierdo), 1 ilion, 1 radio izquierdo y 2 fémures.

El relativo grosor de las placas con surcos relativamente bien marcados y con presencia de líneas de crecimiento bien visibles, junto a la presencia de húmeros robustos con una diáfisis marcadamente curvada, una gran cabeza articular sin tuberosidades laterales y una tróclea marcada indican la presencia en el yacimiento de un taxón de tortuga terrestre (Testudinidae) **(Figura I.6.7.3.1 y Figura I.6.7.3.2)** (Boneta Jiménez, 2022).

Los testudínidos son un grupo de tortugas terrestres, mayoritariamente herbívoras, distribuido por todos los continentes excepto la Antártida y Oceanía. En Europa, habitan tres especies de este clado, la Tortuga griega –*Testudo marginata*–, la Tortuga mora –*Testudo graeca*– y la Tortuga mediterránea –*Chersine hermanni*– (Speybroeck *et al.*, 2016). Esta última es la única especie autóctona de la península Ibérica, siendo *T. graeca* un colonizador tardío de la península desde el norte de Argelia, sin estar claro si fue introducida por los humanos en tiempos prehistóricos o históricos o de forma natural sobre balsas de navegación (Graciá y Giménez, 2015). Dada la ausencia de registro fósil en la península de este último taxón, es probable que los restos estudiados pertenezcan a *C. hermanni*, la única especie conocida en la península durante el Pleistoceno. No obstante, sea cual fuere la especie presente en el yacimiento es posible generalizar ciertos aspectos ecológicos. Así, estas tortugas son claramente termófilas y habitan diversas formaciones vegetales abiertas en los pisos termo y mesomediterráneos (Montori *et al.*, 1994; Graciá y Giménez, 2015).

Squamata
Blanidae Kearney, 2003
***Blanus* Wagler, 1830**
***Blanus* sp.**

Material estudiado: 1 dentario izquierdo y 11 vértebras dorsales.

El dentario estudiado presenta los rasgos atribuibles al género *Blanus*: hueso corto y robusto; provisto de un bajo número de dientes subpleurodontos (ocho dientes), ligeramente espaciados, monocúspides y con el ápice ligeramente dirigido hacia atrás, de entre todos ellos, el tercer diente es claramente más desarrollado. El canal de Meckel se encuentra abierto en toda la longitud del dentario, la sínfisis mandibular es moderadamente ancha y se inclina en dirección

anteroposterior en un ángulo aproximado de 45º, y presencia de tres procesos en el borde posterior del hueso (proceso coronoide, suprangular y angular) (**Figura I.6.7.3.3**) (Bailon, 1991; Villa *et al.*, 2019). La robustez de los dientes relaciona el resto con el clado occidental del género *Blanus*, en el que se incluyen los taxones actuales de África del norte, *Blanus tingitanus* y *Blanus mettetali*, e ibéricos, *Blanus cinereus* (suroeste de la península) y *Blanus rufus* (este y centro ibérico) (Bolet *et al.*, 2014). Los miembros de este género presentan una alta homogeneidad en los huesos craneales, limitando la posible distinción específica al premaxilar y el cuadrado (Villa *et al.*, 2019). Bajo criterios biogeográficos, es probable que los restos estudiados sean atribuibles a alguna de las dos especies ibéricas. Adicionalmente, se atribuyen a este taxón 11 vértebras dorsales que presentan los rasgos característicos de los blánidos (Bailon, 1991). Así, estas vértebras son procélicas con una marcada constricción interzigapofisiaria en vista dorsal. La cresta neural está poco desarrollada limitándose a una ligera marca excepto en su extremo final que constituye un pequeño mucrón. En vista lateral el borde inferior del centro es plano y las sinapófisis posee una forma redondeada. En vista ventral, el centro presenta una forma subrectangular con los márgenes inferiores bien definidos y paralelos. En su región anterior presenta un par de forámenes subcentrales bien definidos.

Las culebrillas ciegas ibéricas, *Blanus rufus* y *Blanus cinereus*, ocupan todo tipo de formaciones vegetales de clima mediterráneo, pero con una marcada preferencia por suelos arenosos con una hojarasca abundante y con un cierto grado de humedad (López *et al.*, 1998).

Scincidae Gray, 1825
***Chalcides* Laurenti, 1768**
***Chalcides bedriagai* (Boscá, 1880)**

Material estudiado: 7 dentarios (5 izquierdos y 2 derechos).

***Chalcides striatus* (Cuvier, 1829)**

Material estudiado: 4 dentarios (3 izquierdos y 1 derecho).

Los dentarios presentan un límite ventral recto, con un canal de Meckel abierto y unos dientes pleurodontos, isodontos y cilíndricos que, en vista lingual, presentan una pequeña cúspide lingual debajo de la cúspide labial. Adicionalmente, en esta vista, ciertos dientes muestran en sus ápices una delicada estriación vertical limitada ventralmente por un surco transversal. Estos rasgos son consistentes con el género *Chalcides* (Bailon, 1991). Los dentarios más completos muestran entre 15 y 22 posiciones dentarias. De acuerdo con Barbadillo (1989), Caputo (2004) y López-García *et al.,* (2011), las dos especies de eslizones autóctonas de la península Ibérica, *Chal-*

cides bedriagai y *Chalcides striatus*, pueden ser osteológicamente diferenciadas por el número de posiciones dentarias, entre 15 y 18 en el primero **(Figura I.6.7.3.5**) y entre 18-21 en el segundo **(Figura I.6.7.3.6**) y la relación entre la anchura y la altura de los dientes. Así, en *C. bedriagai* esta ratio es de 0,3, mientras que en *C. striatus* es de 0,22. Bajo este criterio, ambos taxones estuvieron presentes en el yacimiento, tanto en el material procedente de las zonas 5 y 3.

El Eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*) se distribuye por la mitad occidental ibérica, el noreste peninsular y el sudoeste de Francia. Se considera una especie especializada en hábitats abiertos, con abundante vegetación herbácea y abundante humedad (Pollo, 2002a). Por su parte, el Eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*) es un endemismo ibérico, ampliamente distribuido en toda la península excepto en su tercio septentrional. Se trata de un taxón que ocupa un amplio abanico de hábitats mediterráneos, en los que deben reunirse una serie de requisitos que permitan su presencia, como son escasa cobertura vegetal y un sustrato arenoso o fangoso con gran número de potenciales refugios, como piedras, raíces u hojas muertas (Pollo, 2002b).

***Chalcides* sp.**

Material estudiado: 3 dentarios (1 derecho y 2 izquierdos), 14 vértebras dorsales, 1 vértebra caudal y 1 hueso indeterminado con dientes.

Bajo esta atribución se incluye material en el que no es posible determinarlos a nivel específico, como son las vértebras y dentarios incompletos sin dientes presentes.

Lacertidae Oppel, 1811
***Acanthodactylus* Wiegmann, 1834**
***Acanthodactylus erythrurus* (Schinz, 1833)**

Material estudiado: 4 maxilares, 17 frontales, 21 dentarios (11 derechos y 10 izquierdos), 2 vértebras dorsales, 2 arcos neurales, 1 costilla, 6 húmeros, 1 coxal, 4 fémur, 2 tibias, 1 hueso indeterminado con dientes y 2 huesos largos indeterminados.

La presencia de frontales fusionados sin sutura de unión entre las dos mitades en vista ventral, con margen posterior no interdigitado, una constricción en la región media bien marcada y un escaso desarrollo de las impresiones dejadas por las escamas frontal y frontoparietal y de los osteodermos en vista dorsal (**Figura I.6.7.3.7**), denota la presencia de restos atribuibles a la Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) (Barahona, 1996).

Acanthodactylus erythrurus habita en el sur y centro de la península Ibérica y el noroeste de África (Hódar, 2002). Esta especie se encuentra generalmente en zonas abiertas, con sustrato arenoso y

pendientes suaves con vegetación dispersa (véanse las referencias en Belliure, 2015). En la península Ibérica *A. erythrurus* se localiza en zonas costeras y algunos valles del interior (Jiménez *et al.*, 2002). Su rango altitudinalse extiende desde el nivel del mar hasta los 1.750 m, concretamente en las dolomías arenosas en pendientes superiores al 50% en las Cordilleras Béticas (Fernández Cardenete *et al.*, 2000).

***Timon* Tschudi, 1836**
***Timon lepidus* s.l. (Daudin, 1802)**

Material estudiado: 4 frontales, 1 parietal, 2 prefrontales (1 derecho y 1 izquierdo), 13 maxilares (6 derechos y 7 izquierdos), 6 cuadrados, 3 yugales (2 derechos), 6 pterigoides (3 derechos y 2 izquierdos), 4 prooticos, 1 otoccipital, 17 dentarios (10 derechos y 7 izquierdos), 2 coronoides, 2 axis, 13 vértebras cervicales, 22 vértebras dorsales, 6 vértebras caudales, 1 vértebra caudal autotómica, 3 costillas, 4 húmeros, 9 coxales, 5 fémures, 3 tibias, 3 huesos indeterminados con dientes y 1 hueso largo indeterminado.

En este taxón se ha incluido principalmente aquellos restos fósiles pertenecientes a un lacértido de gran tamaño. Entre ellos destaca la presencia de un frontal derecho que muestra una superficie ventral recorrida por una cresta craneal bien marcada, diferenciada del margen lateral del hueso y con su límite anterior no bifurcado (**Figura I.6.7.3.8**). El pterigoides presenta dientes en vista ventral en pequeño número y una escotadura pterigoidea poco marcada. Por su parte, el yugal no presenta proceso medial en vista dorsal, mientras que en vista lateral presenta un proceso cuadradoyugal corto y relativamente ancho. El espacio existente entre este último proceso y el proceso posterodorsal muestra una escotadura pronunciada (**Figura I.6.7.3.10**). El cuadrado presenta un margen anterior redondeado en vista medial, mientras que el margen de la plataforma anterior es cóncavo **(Figura I.6.7.3.11)**.

El género *Timon* constituye un taxón de lacértidos de gran tamaño de distribución circunmediterránea. En el caso concreto de la península Ibérica se localizan dos especies, el Lagarto ocelado (*Timon lepidus*) y el Lagarto bético (*Timon nevadensis*), cuyas diferencias osteológicas aún no han sido estudiadas. La divergencia entre ambos clados parece estar relacionado con el proceso de aridificación del sureste ibérico relacionado con la Crisis de Salinidad de Messiniense (Ahmadzadeh *et al.*, 2016). Así pues, *T. nevadensis* es un taxón de ambientes más xéricos que *T. lepidus*. Ambos taxones son altamente generalistas, aun así *T. nevadensis* parece ser menos exigente en cuanto a la selección de refugios (Carretero y Salvador, 2017).

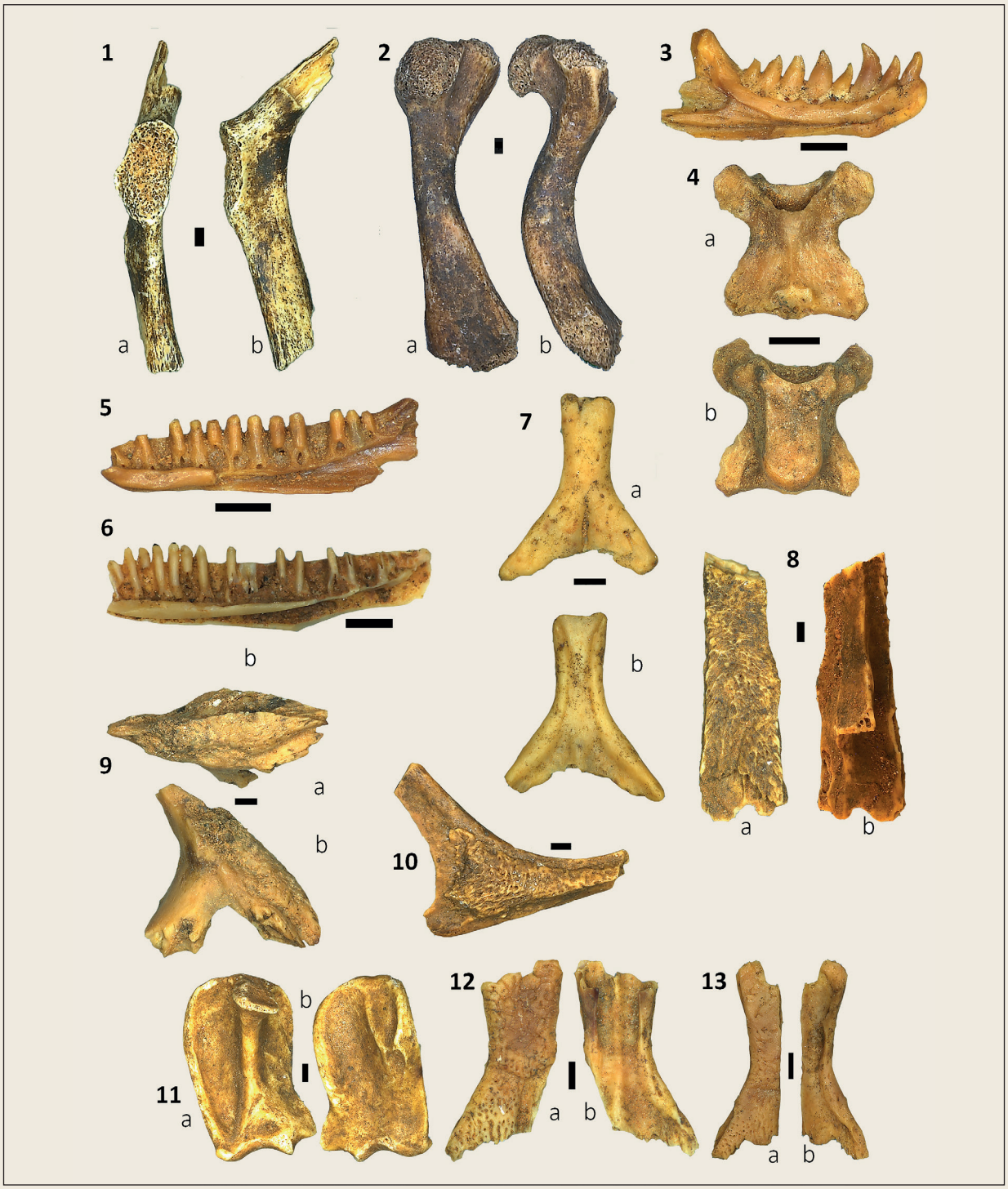


Figura I.6.7.3. Tortugas y escamosos no ofidios descritos en el yacimiento de Cueva de Ardales. Testudinidae indet.: 1, escápula en vista lateral (a) y posterior (b). 2, húmero en vista posterior (a) y lateral (b). Culebrilla ciega (*Blanus* sp.): 3, dentario izquierdo en vista lingual. 4, vértebra dorsal en vista dorsal (a) y ventral (b). Eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*): 5, dentario derecho en vista lingual. Eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*): 6, dentario derecho en vista lingual. Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*): 7, frontal en vista dorsal (a) y ventral (b). Lagarto ocelado (*Timon lepidus* s.l.): 8, frontal derecho en vista dorsal (a) y ventral (b). 9, prefrontal izquierdo en vista dorsal (a) y lateral (b). 10, yugal derecho en vista lateral. 11, cuadrado en vista anterodorsal (a) y posteroventral (b). Lacertidae indet. 1: 12, frontal en vista dorsal (a) y ventral (b). Lacertidae indet. 2: 13, frontal izquierdo en vista dorsal (a) y ventral (b). Escala: 1 mm

Lacertidae indet.
Lacertidae indet. 1

Material estudiado: 1 frontal.

Ambas mitades del frontal se encuentran fusionadas por lo que este resto no sería atribuible a *Timon lepidus* s.l. (Barahona, 1996). El frontal difiere de los descritos para *Acanthodactylus erythrurus* en presentar una menor constricción en la región media, presencia de una sutura de unión entre las dos mitades que constituyen el hueso en vista ventral y la sutura de las escamas dejadas por las escamas frontal y frontoparietal y de los osteodermos en vista dorsal mucho más marcada **(Figura I.6.7.3.12)**.

De acuerdo con Barahona (1996) la morfología general del frontal coincide con los figurados por esta autora para *Psammodromus algirus* y *Podarcis hispanus* sensu lato. No obstante, al carecer el resto de su región anterior no es posible corroborar dicha atribución.

Lacertidae indet. 2

Material estudiado: 1 frontal izquierdo.

Frontal no fusionado de tamaño medio. En vista dorsal presenta una ornamentación bien marcada y una profunda sutura de las escamas frontal y frontoparietal recta. Presenta en la región medial una constricción relativamente bien marcada. Anterolateralmente, el hueso presenta una muesca donde se inserta el proceso lateral del prefrontal. Por su parte, en vista ventral, la cresta craneal no se diferencia del margen lateral del hueso. El proceso posterolateral parece corto y ancho. Los márgenes anterior y posterior del hueso están rotos **(Figura I.6.7.3.13)**.

De acuerdo con Barahona (1996), el único lacértido ibérico que presenta el frontal totalmente fusionado es *Acanthodactylus erythrurus*. Este mismo taxón presenta, además, un frontal fuertemente constreñido.

En el resto de lacértidos este hueso está débilmente constreñido, excepto en el caso de *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) y *Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1868 que presentan los márgenes laterales del frontal rectos. Aunque no es posible determinar a nivel específico la identidad del taxón, los rasgos descritos del frontal indican la presencia de una especie de lacértido de pequeño-medio tamaño diferente a las ya descritas *A. erythrurus* y *Timon lepidus* s. l.

Lacertidae indet. 3

Material estudiado: 1 premaxilar, 1 orbital, 2 frontales, 2 postfrontales, 3 parietales, 31 maxilares (12 derechos y 19 izquierdos), 3 cuadrados, 6 pterigoides, 1 proótico, 2 supraoccipitales, 93 dentarios

(53 derechos y 40 izquierdos), 50 vértebras, 1 arco neural, 11 centros vertebrales, 9 costillas, 56 húmeros, 3 radios, 60 coxales, 59 fémures, 17 tibias, 10 huesos largos y 17 huesos indeterminados con dientes.

Material no atribuible a ninguno de los taxones anteriores. Dentro de este taxón se incluye aquellos restos de lacértidos de pequeño tamaño pero que, dado que la osteología interespecífica del grupo es poco conocida (Blain, 2009), no es posible su atribución a nivel específico.

Lacertilia indet.

Material estudiado: 1 maxilar, 1 dentario derecho, 4 vértebras, 3 centros vertebrales y 1 tibia.

En este grupo se incluyen aquellos restos que no es posible una determinación más precisa a Lacertilia.

Colubridae s.l. Oppel, 1811
Colubridae s.l. indet.

Material estudiado: 6 vértebras dorsales y 2 centros vertebrales.

Bajo esta atribución se incluyen seis vértebras procélicas de pequeño tamaño. En vista ventral, tienen un aspecto triangular, siendo ligeramente más largas que anchas y presentan una carena hemal estrecha con márgenes laterales poco definidos. Estos restos presentan un elevado grado de digestión por los jugos gástricos de un depredador, por ello no es posible una atribución taxonómica precisa **(Figura I.6.7.4.1)**.

No es posible establecer las generalidades ecológicas que actualmente presenta el taxón debidoa la atribución taxonómica que ha podido establecerse para los restos.

***Coronella* Laurenti, 1768**
***Coronella girondica* Daudin, 1803**

Material estudiado: 4 huesos compuestos, 1 cuadrado, 1 dentario, 10 vértebras cervicales, 228 vértebras dorsales, 14 vértebras caudales, 10 centros vertebrales, 1 arco neural y 2 costillas.

Las vértebras estudiadas presentan caracteres típicos del género *Coronella*, esto es: pequeño tamaño (longitud del centro inferior a 5 mm); presencia de una constricción bien marcada en la región media del arco neural con los procesos postzigapofisarios anchos; arco neural fuertemente deprimido dorsoventralmente, y procesos prezigapofisarios cortos **(Figura I.6.7.4.3)** (Szyndlar, 1984).

Los dos taxones de culebra lisa presentes en la península, la Culebra lisa europea (*Coronella austriaca*) y la Culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), se distinguen por la morfología de las prezigapófisis y el tamaño relativo entre las parapófisis y las diapófisis. Así,

las prezigapófisis son más anchas y cortas en *C. austriaca* que en *C. girondica*, y las parápofisis son más grandes que las diapófisis en el primero que el segundo (Szyndlar, 1984). De las vértebras dorsales estudiadas, 162, el 76,4% (94 restos) presenta una morfología de las prezigapófisis atribuible a *C. girondica*, y el 81,2% (125 vértebras) presentan un tamaño de la parapófisis similar a la diapófisis, como en *C. girondica*. De entre todos los fósiles incluidos en las que se han podido corroborar la morfología de ambas estructuras (115), 79 piezas, esto es el 68,7%, presentan los rasgos atribuibles a *C. girondica* y, únicamente, 12 (10,4%) a *C. austriaca*. Los demás ejemplares, 24 (20,9%) presentan una combinación de la morfología de estas estructuras. En base a este estudio proponemos una atribución de los restos al taxón *Coronella girondica*.

Coronella girondica se distribuye por el noroeste de África y el suroeste de Europa. A nivel europeo ocupa gran parte de la península Ibérica, sur de Francia y la costa del mar Egeo hasta Roma. Se trata de un ofidio termófilo y altamente generalista, estando así presente en multitud de hábitats distintos. El principal requerimiento ecológico de la especie parece ser la presencia de saurios, principal componente de su dieta (Santos y Pleguezuelos, 2015).

***Zamenis* Wagler, 1830**
***Zamenis scalaris* (Schinz, 1822)**

Material estudiado: 17 vértebras dorsales.

La Culebra de escalera (*Zamenis scalaris*) ha sido registrada a partir de 17 vértebras de gran tamaño caracterizadas por presentar un aspecto general robusto con el centro aproximadamente igual de ancho que largo y presentando una carena hemal ancha y ligeramente espatulada posteriormente **(Figura I.6.7.4.4)**.

Zamenis scalaris habita toda la península Ibérica (excepto la cornisa cantábrica), alcanzando el sudeste de Francia hasta Liguria (Italia) (Speybroeck *et al.*, 2016). La especie ocupa una amplia plétora de hábitats, siempre dentro de los bioclimas termo, meso y, en menor medida, supramediterráneo (Pleguezuelos, 2019).

***Natrix* Laurenti, 1768**
***Natrix maura* (Linnaeus, 1758)**

Material estudiado: 3 vértebras dorsales.

Natrix maura solo ha sido registrada por 3 vértebras que no superan los 5 mm de longitud en la zona 3 (capas k, 3 y 6). Estas vértebras se caracterizan por presentar una hipapófisis de forma sigmoidal en vista lateral, con un centro vertebral alargado y con márgenes laterales difusos. La vista posterior del arco neural es ligeramente convexa **(Figura I.6.7.4.5)**.

La Culebra viperina (*Natrix maura*) habita el noroeste de África y el suroeste de Europa. A nivel peninsular se trata de una especie común y bien distribuida, ausente o siendo rara únicamente en la cornisa cantábrica. El único factor limitante de su distribución lo constituye la presencia de masas de agua, ya sean naturales o artificiales (Santos *et al.*, 2002).

Psammophiidae Bourgeois, 1968
***Malpolon* Fitzinger, 1826**
***Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804)**

Material estudiado: 2 huesos compuestos (1 izquierdo y 1 derecho), 10 vértebras dorsales y 7 centros vertebrales.

La presencia de la Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) se basa por la existencia de un hueso compuesto grande y arqueado en vista labial, presentado una lámina medial alta y convexa, mientras que la lámina lateral es baja y recta y el proceso retroarticular es relativamente corto y robusto **(Figura I.6.7.4.6)**; además, la especie se caracteriza por la presencia de vértebras dorsales procélicas, grandes, sin hipapófisis, con centros alargados en vista ventral, con carena hemal larga y estrecha, con márgenes laterales bien definidos, y con un borde superior del arco neural recto en vista posterior **(Figura I.6.7.4.7)**.

La Culebra bastarda se distribuye por la práctica totalidad de la península Ibérica (excepto la franja cantábrica), sudeste de Francia hasta la región de Liguria (Italia) y la costa noroccidental de África (desde Túnez hasta el Sáhara Occidental) (Speybroeck *et al.*, 2016). Se trata de una especie con una amplia plasticidad ecológica, ocupando gran variedad de hábitats. Su ciclo espermatogenético de tipo vernal marca su distribución septentrional, coincidente con la isoterma de 22ºC de las temperaturas medias del mes de julio (Saint-Girons, 1982).

Viperidae Oppel, 1811
***Vipera* Laurenti, 1768**
***Vipera latastei* Boscá, 1868**

Material estudiado: 26 vértebras precaudales, 1 centro vertebral y 2 costillas.

Un total de 26 vértebras de tamaño grande (>5 mm) han sido atribuidas a *Vipera latastei* en base a estar provistas de hipapófisis y de procesos parapofisarios. Además, poseen un arco neural aplanado en vista posterior, zigapófisis inclinadas dorsalmente, cóndilo y cotilo desarrollados y centro más largo que ancho y con márgenes laterales difusos **(Figura I.6.7.4.8)**.

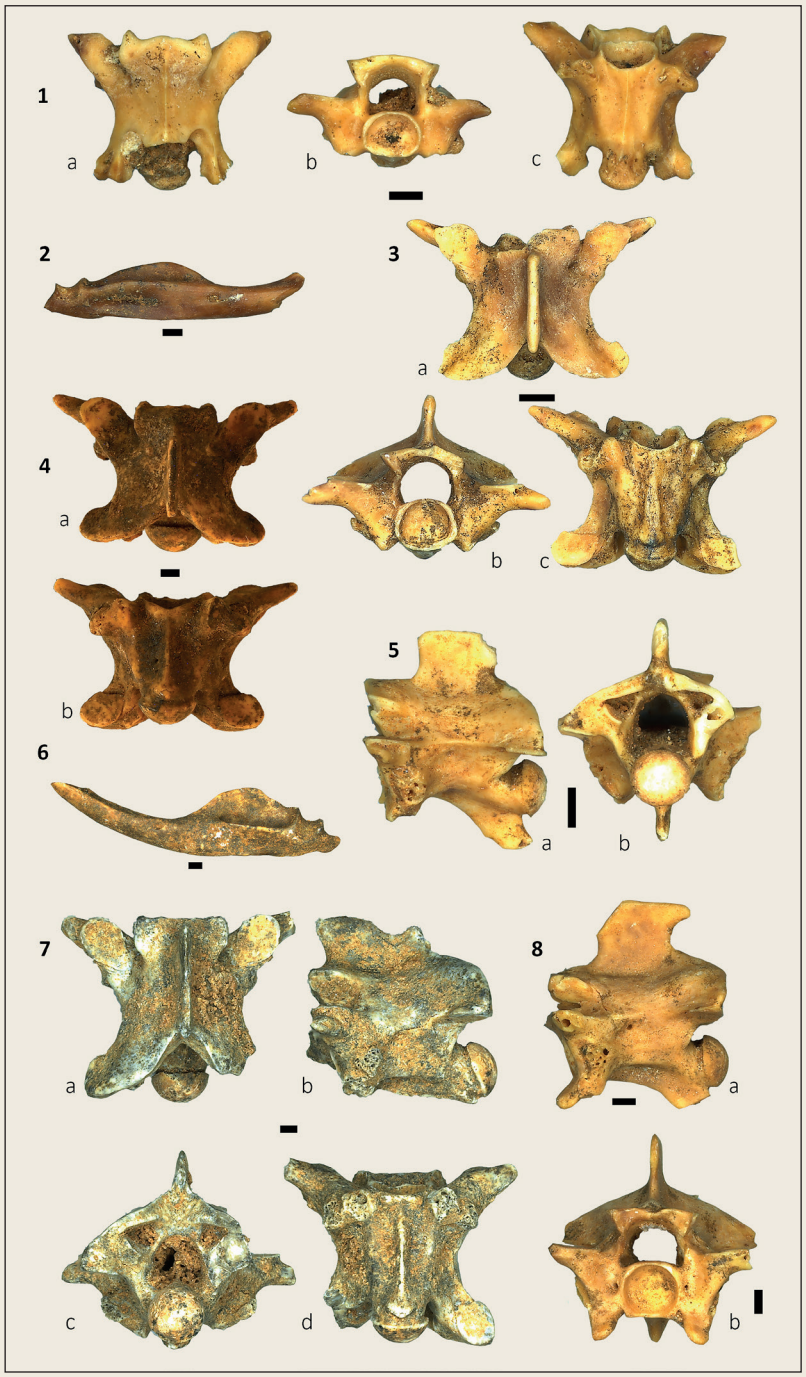


Figura I.6.7.4. Serpientes descritas en el yacimiento de Cueva de Ardales. Colubridae indet. s.l.: 1, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), anterior (b) y ventral (c). Culebra lisa meridional (*Coronella girondica*): 2, hueso compuesto derecho en vista labial. 3, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), anterior (b) y ventral (c). Culebra de escalera (*Zamenis scalaris*): 4, vértebra dorsal en vistas dorsal (a) y ventral (b). Culebra viperina (*Natrix maura*): 5, vértebra dorsal en vistas lateral izquierda (a) y posterior (b). Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*): 6, hueso compuesto izquierdo en vista labial. 7, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), lateral izquierda (b), posterior (c) y ventral (d). Víbora hocicuda (*Vipera latastei*): 8, vértebra dorsal en vistas lateral izquierda (a) y anterior (b)

La Víbora hocicuda (*Vipera latastei*) es un endemismo ibérico, distribuido por las principales cordilleras ibéricas excepto las más septentrionales (Pirineos, cordillera Cantábrica y macizo Galaico-Leonés). La modificación antrópica del territorio y la persecución humana directa ha provocado la extinción de numerosas poblaciones, y su reclusión a áreas montañosas concretas (Santos, 2011). Es

una especie que ocupa todos los pisos bioclimáticos mediterráneos, de tipo húmedo, subhúmedo o semiárido. Ocupa todo tipo de formaciones forestales y arbustivas, siempre que existan lugares propicios para el asoleamiento y diversidad de refugios (Pleguezuelos y Santos, 2002).

Aletinophidia indet.

Material estudiado: 1 dentario, 41 vértebras precaudales, 7 vértebras caudales, 4 arcos neurales y 8 costillas.

Se incluye aquel material que por su pobre estado de conservación no ha podido ser incluido en ninguno de los taxones anteriores de ofidios.

I.6.7.4. PALEOBIOGEOGRAFÍA

Se han estudiado un total de 1.164 restos pertenecientes a dos taxones de urodelos (*Pleurodeles waltl* y *Salamandra salamandra*), cinco de anuros (*Discoglossus* sp., *Pelodytes* cf. *ibericus*, *Bufo bufo* s.l., *Hyla* sp. y *Pelophylax perezi*), una tortuga terrestre (Testudinidae indet.), una culebrilla ciega (*Blanus* sp.), dos escíncidos (*Chalcides bedriagai* y *Chalcides striatus*), cuatro lacértidos (*Acanthodactylus erythrurus*, *Timon lepidus* s.l., Lacertidae indet. 1 y Lacertidae indet. 2) y seis serpientes (Colubridae s.l. indet., *Coronella girondica*, *Zamenis scalaris*, *Natrix maura*, *Malpolon monspessulanus* y *Vipera latastei*).

De acuerdo con el SIARE, la mayoría de los taxones descritos en la cuadrícula UTM 10x10 km donde se localiza el yacimiento (UF38), o en las aledañas a esta, está presente en la actualidad (AHE, 2022). Las excepciones consisten en tres taxones: Testudinidae indet., *Zamenis scalaris* y *Vipera latastei*.

Es de destacar la presencia de restos de testudínidos entre los materiales recuperados en las tres zonas de excavación. Esto es, el taxón estuvo presente en la totalidad del rango cronológico considerado.

El registro fósil ibérico de *Chersine hermanni* , una tortuga terrestre presente en la península Ibérica durante gran parte del Cuaternario, muestra un proceso de rarefacción del taxón durante el Pleistoceno superior hasta su desaparición al final del Paleolítico medio debido a los cambios climáticos acaecidos durante ese momento o por sobreexplotación humana (Morales Pérez y Sanchis Serra, 2009; Nabais y Zilhão, 2019). Así pues, estos restos suponen un interesante hallazgo que debe ser abordado con mayor profundidad.

Zamenis scalaris es un taxón frecuente y ampliamente extendida en la provincia de Málaga (Segura Moreno *et al.*, 2020). La falta de citas en el área puede deberse a defectos en la prospección más que a una ausencia real de la especie.

Por su parte, y como se ha comentado con anterioridad, *Vipera latastei* ha sufrido una importante reducción de su área de distribución fruto de la alteración del hábitat y, debido a la aprehensión hacia la especie por parte de la población, la erradicación directa de ejemplares han sido el motivo de la extinción de numerosas poblaciones, recluyendo a la especie a áreas montañosas poco pobladas (Santos, 2011). En este sentido, la provincia de Málaga no ha sido una excepción (Segura Moreno *et al.*, 2020).

I.6.7.5. PALEOCLIMATOLOGÍA

La aplicación del método MER a las asociaciones descritas de reptiles y anfibios fósiles recuperados de Cueva de Ardales dibujan un escenario de progresivo enfriamiento desde los niveles más antiguos a los más modernos.

Respecto a las precipitaciones, estas evolucionan en sentido contrario. Así, se observa una tendencia positiva entre las asociaciones más antigua, zona 3, y la más moderna, zona 2 **(Figura I.6.7.5)**.

Como se puede apreciar en la **(Figura I.6.7.5)** se observa cierta estabilidad en el valor medio entre los valores basados en las asociaciones de la zona 3 y 5 (14,04 y 13,98ºC, respectivamente).

De acuerdo con las cronologías aportadas por Ramos-Muñoz *et al.,* (2022), estas se encuadran entre finales del MIS 4 (capa 4 de la zona 3, >58 ka) e inicios del MIS 2 (capa 2 de la zona 5, ~25-32 ka).

El inicio del MIS 3 supone un periodo más termófilo que el MIS 4, aun así, este se caracteriza por presentar una continua alternancia entre fases cálidas, en las que se registra una expansión de ecosistemas forestales, con otras frías, momento en el que se desarrollarían formaciones esteparias (Fletcher y Sánchez-Goñi, 2008).

Por su parte, la zona 2 corresponde en su totalidad con MIS 2 (entre ~25-30 y ~< 14 ka). Este periodo constituye la última porción de la última glaciación, suponiendo su fase más fría (Uriarte, 2003). Así, en la zona 2 se registra un descenso de casi 1ºC respecto a las asociaciones más antiguas.

Respecto a las temperaturas, las latitudes más meridionales de la península Ibérica parecen registrarse cierta estabilidad en cuanto a los valores de temperatura media durante, al menos, la transición entre el Pleistoceno y el Holoceno (Aura Tortosa *et al.*, 1998 a, 1998 b).

Estudios polínicos realizados en el sureste ibérico muestran la presencia continua de especies vegetales termófilas, como los géneros *Quercus* y *Olea*, lo que manifiesta el papel de los valles montañosos de las cordilleras béticas como refugios glaciales (Manzano *et al.*, 2017).

Nuestros resultados ponen de manifiesto como la zona también debió actuar como área refugio para la herpetofauna. En este sentido,

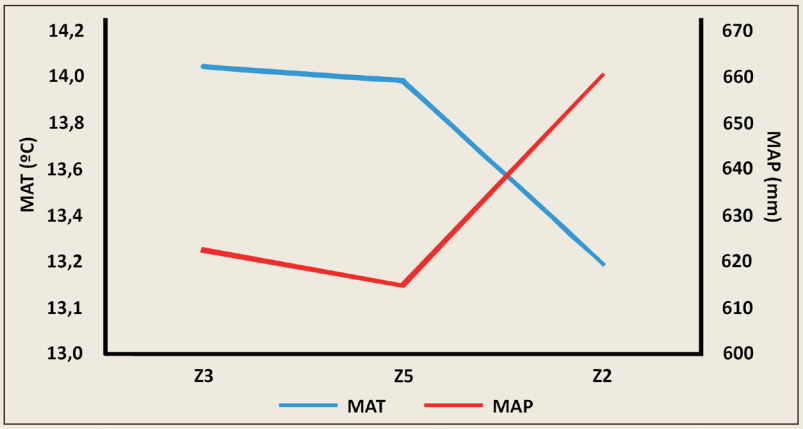


Figura I.6.7.5. Evolución de los parámetros bioclimáticos estudiados en base a las asociaciones de paleoherpetofauna estudiadas. Dónde: MAT, temperatura media anual; MAP: precipitación media anual; Z2: zona 2; Z3: zona 3; Z5: zona 5

la presencia de Testudinidae indet. en todas las asociaciones estudiadas aporta una clara señal termófila que debió permanecer durante el rango cronológico estudiado.

Respecto a la precipitación, Aura Tortosa *et al.*, (1998) señalan que en la Iberia mediterránea los cambios relacionados con este parámetro supusieron la principal manifestación de cambio bioclimático durante dicho periodo.

En nuestros resultados, se aprecia un incremento significativo en los valores obtenidos respecto a la asociación más moderna (zona 2, 660,36 mm) respecto a las anteriores (zona 3 y 5, 622,33 y 614,95 mm respectivamente).

A nivel regional, los resultados del estudio de los restos polínicos recuperados de la laguna del Padul (Padul, Granada) señalan que durante el intervalo cronológico considerado se registra una tendencia hacia la reducción tanto de la temperatura como de la precipitación (Camuera *et al.*, 2019).

Nuestros resultados sobre la precipitación no concuerdan con este patrón. Estas discrepancias podrían relacionarse con diversos factores: diferencias orográficas locales (altitud, orientación…) o relacionarse con la señal aportada por el *proxy* utilizado en el presente trabajo.

Así, las asociaciones fósiles de herpetofauna parecen dar como resultado unos valores más elevados de los parámetros bioclimáticos que otros grupos de vertebrados (Marquina-Blasco *et al.*, 2021).

Finalmente, el amplio rango geográfico delimitado por el área de distribución para la asociación de la zona 2 puede generar un importante sesgo en los resultados **(Figura I.6.7.6).**

I.6.7.6. PALEOECOLOGÍA

El paisaje de Cueva de Ardales debió estar dominado por formaciones forestales y arbustivas de tipo mediterráneo. La presencia en la

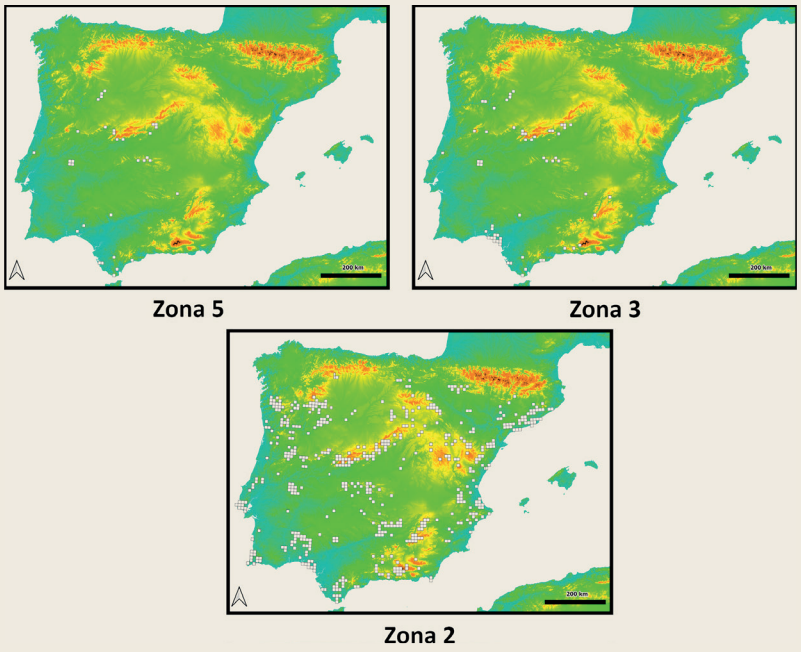


Figura I.6.7.6. Mapas del área de distribución mutua para cada una de las asociaciones fósiles de herpetofauna recuperada en el yacimiento de Cueva de Ardales, representado en cuadrículas UTM de 10x10 km. Datos obtenidos de Loureiro *et al.,* (2008) y SIARE (AHE, 2022)

asociación recuperada en la zona 3 de hasta ocho taxones de anfibios indica la existencia de zonas húmedas en las inmediaciones del yacimiento.

Estos serían tanto de carácter permanentes, o al menos con un hidroperiodo elevado, dada la presencia de *Pleurodeles waltl*, *Hyla* sp. y *Pelophylax perezi*, así como temporales, donde *Discoglossus* sp. y *Pelodytes* cf. *ibericus* completarían sus ciclos reproductivos.

En el resto de asociaciones, los restos de anfibios se reducen a un único taxón, *Bufo bufo* s.l., lo que posiblemente indicaría, por un lado, la existencia de una menor densidad de zonas húmedas y que estas deberían permanecer inundadas la mayor parte del año.

La dominancia de formaciones forestales y arbustivas se registra en diversos yacimientos ibéricos del sur y este peninsular durante el Pleistoceno superior (Barroso Ruiz y Bailon, 2003; Fernández-García *et al.*, 2016; Fagoaga *et al.*, 2019).

I.6.7.7. ANÁLISIS TAFONÓMICO

Los resultados preliminares del análisis tafonómico sobre restos de escamosos indican que en el material estudiado las marcas de digestión están, en general, ausentes. En este sentido, 130 vértebras de un total de 192, esto es 67,71% de los restos, se incluyen en la categoría 0 de digestión definida por (Lebreton *et al.*, 2020).

Otras categorías de digestión están representadas en la asociación, pero con valores anecdóticos, únicamente 47 restos (24,48%) son incluidos en la categoría 1 y 14 en la 2 (7,29%).

Únicamente una vértebra ha sido categorizada como de nivel 3 **(Figura I.6.7.4.1)**. La mayoría de las vértebras estaban completas, esto es arco neural y centro vertebral unidos, pero sí que mostraban roturas en zonas localizadas. Muchas de ellas son de carácter anguloso, por lo que probablemente se deban a una fragmentación *in situ* tras su deposición.

La ausencia de marcas de digestión intensas sugiere que podrían haber sido acumulados por rapaces nocturnas (Andrews, 1990; Andrews y Cook, 1990).

I.6.7.8. CONCLUSIONES

La lista faunística descrita en el yacimiento de Cueva de Ardales se compone de dos taxones de urodelos (*Pleurodeles waltl* y *Salamandra salamandra*), cinco de anuros (*Discoglossus* sp., *Pelodytes* cf. *ibericus*, *Bufo bufo* s.l., *Hyla* sp. y *Pelophylax perezi*), una tortuga terrestre (Testudinidae indet.), una culebrilla ciega (*Blanus* sp.), dos escíncidos (*Chalcides bedriagai* y *Chalcides striatus*), cuatro lacértidos (*Acanthodactylus erythrurus*, *Timon lepidus* s.l., Lacertidae indet. 1 y Lacertidae indet. 2) y seis serpientes (Colubridae s.l. indet., *Coronella girondica*, *Zamenis scalaris*, *Natrix maura*, *Malpolon monspessulanus* y *Vipera latastei*). Salvo los casos de Testudinidae indet., *Z. scalaris* y *V. latastei*, todos los taxones están actualmente representados en la región.

Es de destacar la presencia de un testudínido durante la totalidad del rango cronológico estudiado. Taxón que en el resto de la península Ibérica desaparece del registro al final del Paleolítico medio.

En base a las asociaciones de herpetofauna estudiadas las condiciones climáticas permiten inferir una tendencia hacia unas condiciones más frías y húmedas desde las asociaciones más antiguas a las más modernas, esto es, zona 3, zona 5 y zona 2.

El incremento de la precipitación media anual en el nivel más moderno no es compatible con la tendencia reflejada en otros estudios regionales. Esta singularidad podría relacionarse con peculiaridades locales del yacimiento, por la propia naturaleza del *proxy* utilizado (paleoherpetofauna) y/o sesgos relacionados con el amplio rango geográfico definido para el área de distribución común de la asociación recuperada en la zona 2.

El paisaje alrededor del yacimiento durante el Pleistoceno superior debió estar dominado por formaciones forestales y arbustivas más o menos abiertas, con la presencia de zonas húmedas en las cercanías.

I.6.8. Estudio de los restos arqueomalacológicos de la Cueva de Ardales

JUAN JESÚS CANTILLO DUARTE, SALVADOR DOMÍNGUEZ-BELLA, EDUARDO MOLINA PIERNAS, GERD-CHRISTIAN WENIGER, PEDRO CANTALEJO DUARTE, SERAFÍN BECERRA MARTÍN, DIEGO FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, MARÍA LETICIA GÓMEZ SÁNCHEZ Y JOSÉ RAMOS MUÑOZ

I.6.8.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo pretende presentar los datos arqueomalacológicos de la Cueva de Ardales (Málaga) correspondientes a las campañas 2015, 2016, 2017 y 2018, dentro del Proyecto General de Investigación *Las sociedades prehistóricas (del Paleolítico medio al Neolítico final) en la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España). Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental*, con dirección de José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger.

Este registro proviene de los cuadros D6, F6 y H6, en un área denominada zona 5, cuyos registros se enmarcan en un contexto normativo del Gravetiense. En la zona 2, que forma parte del cono de entrada de una fase de ocupación Solutrense, con una cantidad suficiente de restos líticos, incluyendo algunos retocados (ver **Capítulo I.6.12**) y de fauna terrestre (**Ver Capítulo I.6.4**) que validan esta datación en un contexto regional (Jordá Pardo, 1986 a, 1986 b; Jordá Pardo *et al.,* 2003, 2011, 2016; Aura Tortosa *et al.,* 2012; Villaverde Bonilla *et al.,* 2012; Weniger y Ramos Muñoz, coords., 2014; Schmidt, 2015; Schmidt *et al.,* 2019), no se han documentado ningún resto de molusco no continental.

Después de un hiato de 10.000 años en la zona 5 se presenta otra ocupación humana en un micro espacio poco inclinado muy cerca de varias manifestaciones de arte rupestre con puntos y líneas en rojo. Con dataciones entre 31.000 y 35.000 años cal. BP esta ocupación corresponde al Paleolítico superior antiguo. La presencia humana es muy efímera, como se podrá comprobar en esta obra, algo que se ve igualmente refrendado por la nula presencia de restos malacológicos.

Por todo ello, presentamos de forma detallada un estudio minucioso del registro malacológico presente en los niveles fechados en

el Gravetiense, el único nivel de ocupación que ha evidenciado una recolección y uso de estos restos naturales, fundamentalmente como elementos de adorno-colgante, un tema de enorme trascendencia si tomamos como punto fuerte la distancia al mar, y para cuyo estudio hemos realizado una amplia batería de analíticas arqueométricas. También valoramos desde el punto de vista tafonómico la presencia de moluscos pulmonados y su posible incidencia en la alimentación de estas comunidades cazadoras-recolectoras.

I.6.8.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LOS RESTOS ARQUEOMALACOLÓGICOS

I.6.8.2.1. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

Consiste en asignar una determinada concha en un sistema de clasificación previamente establecido (Driver, 1992). Para llevar a cabo esta identificación hemos acudido principalmente a las fuentes bibliográficas (Sabelli, 1980; Lindner, 1983; Poppe y Goto, 1993a, 1993b; Hayward y Ryland, 1996; Hayward *et al.,* 1998; Gofas *et al.,* coord., 2012), así como a una colección comparativa de referencia de restos malacológicos actuales. Además, para aunar criterios relacionados con la nomenclatura de las distintas especies documentadas, nos hemos apoyado en la base de datos del CLEMAM (*Check list of European marine mollusca Database*. http://www.somali.asso.fr/clemam/index.clemam.html), del Museo Nacional de Historia Natural de París.

En el caso de los escafópodos, especies con un destacado papel dentro del conjunto ornamental del yacimiento, junto a la identificación taxonómica, se midió su longitud, diámetro basal y diámetro del ápice. A otros gasterópodos con perforaciones intencionadas también se le tomaron la longitud, altura y anchura.

I.6.8.2.2. CUANTIFICACIÓN

Para el cálculo de los restos de moluscos nos hemos basado en una serie de índices de abundancia cuya estimación se ha efectuado a partir del NR, que expresa el número de restos totales por especies y el NMI, que indica el número mínimo de individuos por especies y responde a la suma de partes anatómicas concretas. En el caso de los bivalvos se establece mediante el recuento de valvas completas + valvas fragmentadas con charnela + fragmentos charnelares (anterior o posterior, lo que sea mayor). Para los gasterópodos espiralados se establece mediante la suma de individuos completos + individuos fragmentados + fragmentos apicales-umbilicales, mientras que para los gasterópodos no espiralados la fórmula es la suma de individuos

completos + individuos fragmentados + fragmentos apicales (Gutiérrez Zugasti, 2008-2009, 2009).

I.6.8.2.3. TAFONOMÍA

Con este análisis pretendemos acercarnos a todos los procesos por los que ha pasado el registro malacológico desde su recolección hasta su localización en la excavación arqueológica. Como consecuencia, atenderemos a los agentes que han provocado dicha modificación, así como a los grupos tafonómicos donde encuadrar el registro conservado y que en definitiva nos aportarán información de los posibles significados de tales restos en el conjunto de la Cueva (Cantillo Duarte, 2012).

I.6.8.2.4. ZONAS DE RECOLECCIÓN

En base a la identificación taxonómica y los hábitats preferenciales de las especies identificadas, se realizó un análisis del área de captación. Esto permite evaluar aspectos de gran interés como la movilidad costa-interior y los posibles patrones de recolección y perforación. De esta forma, podemos establecer procedencia (agua dulce o salada), sustratos (arena, roca, limo), regiones litorales (zona infralitoral, mesolitoral o supralitoral) y zonificación (litoral abierto o estuario).

I.6.8.2.5. ANÁLISIS DE PERFORACIÓN

Este análisis tuvo como objetivo evaluar las técnicas de perforación utilizadas en las conchas. No todos los restos encontrados presentaban perforaciones. Los escafópodos tienen una forma tubular con aberturas naturales en ambos extremos, lo que les permite usarse como colgante sin manipulación alguna. Solo dos conchas fueron perforadas intencionadamente para convertirlas en adornos. Estas perforaciones se observaron bajo un microscopio óptico (Nikon SMZ-2T x10-x60) y un microscopio electrónico (Nova Nano SEM 450, en condiciones de bajo vacío y sin metalización de muestras) para examinar las técnicas de perforación, el uso de percutores y la dirección de perforaciones. Las técnicas de perforación atestiguadas en gasterópodos incluyen percusión directa e indirecta, presión, abrasión, rascado y triturado (Francis, 1982; D'Errico *et al.,* 1993; Taborin, 1993; Murphy 2011).

I.6.8.2.6. FOTOGRAFÍA Y MEJORA CROMÁTICA CON EL PLUGIN DSTRETCH

Para establecer si las conchas cuyo uso se identifican como colgantes estaban decorados con ocre, se fotografiaron todos los restos y se corrigieron cromáticamente, utilizando el complemento DStretch de ImageJ, tanto en la versión portátil preinstalada en Canon G1X

como en un ordenador de mesa con fotografías tomadas con Nikon D5300+AF- P DX Nikkor 18-55 mm f/3.5-5.6G VR+AF-S DX Nikkor 24-85 f/3.5-4.5G y cámaras Canon D77+Canon EF-S 18-55 mm f/3.5-5.6 IS II. Se priorizaron rangos de velocidad de obturación entre f/8 y df/16 y valores bajos de ISO y tiempo de exposición para evitar distorsiones de imagen. El uso del complemento DStretch permitió la alteración de las bandas de color RGB utilizando algoritmos matemáticos multiespectrales que mejoraron, utilizando fotografías de 'color falso', el pigmento que permanece invisible a simple vista. Además, se procesaron manualmente varias variaciones espaciales LDS, YDS, YRD, LAB y YBK para cubrir la mayor cantidad de gama cromática posible.

I.6.8.2.7. DIFRACCIÓN DE RAYOS X

La determinación mineralógica de las fases presentes en las muestras de conchas se obtuvo mediante difracción de rayos X directa no destructiva. Se utilizó un difractómetro Bruker D-8 Advance (acoplado dos modos theta/theta; rango 2Ø de 10º a 70º y 3 barridos), equipado con espejo Göbel, tubo de Cu con longitud de onda de 1,5418 Å y detector Lynxeye. Los difractogramas se procesaron con el software EVA (Bruker-AXS).

I.6.8.2.8. ESPECTROMETRÍA POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X

Se utilizó un espectrómetro de rayos X de onda dispersiva secuencial Bruker AXS M-4 Tornado con un tubo de Rh que funciona a 4000 W para identificar la composición elemental de las muestras y confirmar los resultados de la difracción de rayos X.

I.6.8.2.9. ESPECTROSCOPÍA RAMAN

Para detectar la composición mineral de las muestras, se realizaron análisis de espectroscopía Raman con un raman portátil, modelo i-Raman Pro 785S (BWTEK), equipado con un láser de 785 nm y un microscopio óptico, trabajando a x40. Los espectros obtenidos con esta técnica no destructiva se compararon con los de la base de datos RUFF y nuestra propia base de datos UGEA-PHAM (UCA), que incluye patrones de muestras modernas (Holoceno) y fósiles (Plioceno) para los taxones encontrados en el Atlántico y costas mediterráneas.

I.6.8.2.10. MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA CON EDS

El análisis micromorfológico y textural detallado se realizó con un microscopio electrónico (Nova Nano SEM 450), trabajando entre 200 V y 30 kV, y una resolución de entre 3,0 nm y 10 nm, equipado con detectores EDAX y EDS para realizar microanálisis químicos de muestras.

I.6.8.3. RESULTADOS

I.6.8.3.1. SISTEMÁTICA

En general se ha establecido una relación de especies representadas por taxones de origen marino, de agua dulce y fundamentalmente terrestre, resultando la sistemática taxonómica del conjunto descrito en el yacimiento de la siguiente manera:

Gasterópodos marinos:

Trivia sp. (Montagu, 1803) **(Figura I.6.8.1.B)**. Familia Triviidae. Popularmente conocido como porcelana. Se caracteriza por tener una concha ovoide de reducidas dimensiones de 1-2 cm, con numerosas costillas transversales y el borde vuelto hacia dentro. Vive en costas rocosas y estuarios, en el infralitoral y se distribuye por el Atlántico y Mediterráneo.

Thylaeodus semisurrectus (Bivona Ant., 1832) (**Figura I.6.8.1.C)**. Gasterópodo mediterráneo que habita en ambientes rocosos o como parásito de otros moluscos en regiones infralitorales. El caparazón se caracteriza por un apéndice distal recto o denticulado (similar al *dentalium*). Tienen una longitud del orden de 50 mm y la abertura tiene un diámetro de aproximadamente 5 mm; la superficie de la concha es rugosa y presenta marcas de crecimiento.

Bivalvos marinos:

Pecten maximus (Linné, 1758) (**Figura I.6.8.1.A).** Familia Pectinidae. Comúnmente conocida como vieira. Posee una concha robusta en forma de abanico, de 10-15 cm. de diámetro e inequivalva, con la superior convexa y la inferior plana. Tiene gruesas costillas radiales. Vive en el infralitoral, donde habita semienterrada en el sustrato arenoso y de gravas, a una profundidad de entre 8 y 150 m., en aguas relativamente frías. Aparece distribuida por todo el Atlántico.

Escafópodos:

Antalis sp. (**Figura I.6.8.1.D).** Familia Dentaliidae. Concha tubular en forma de colmillo y abierta por ambos extremos, de hasta 40 mm de largo por unos 5 mm de diámetro, marcadamente arqueada. Posee una escultura formada por 8-10 fuertes costillas longitudinales. Color carnoso o anaranjado. Habita en fondos de piedra, normalmente a unos 15 m de profundidad, siendo frecuente en el Atlántico y Mediterráneo.

Gasterópodos de agua dulce:

Theodoxus fluviatilis (**Figura I.6.8.1.E)** (Linné, 1758). Familia Neritidae. Especie con concha pequeña, de unos 10-13 mm, subesférica, con el ápice situado hacia un tercio del borde izquierdo de la concha. Su coloración suele variar desde el marfil, amarillento o ver-

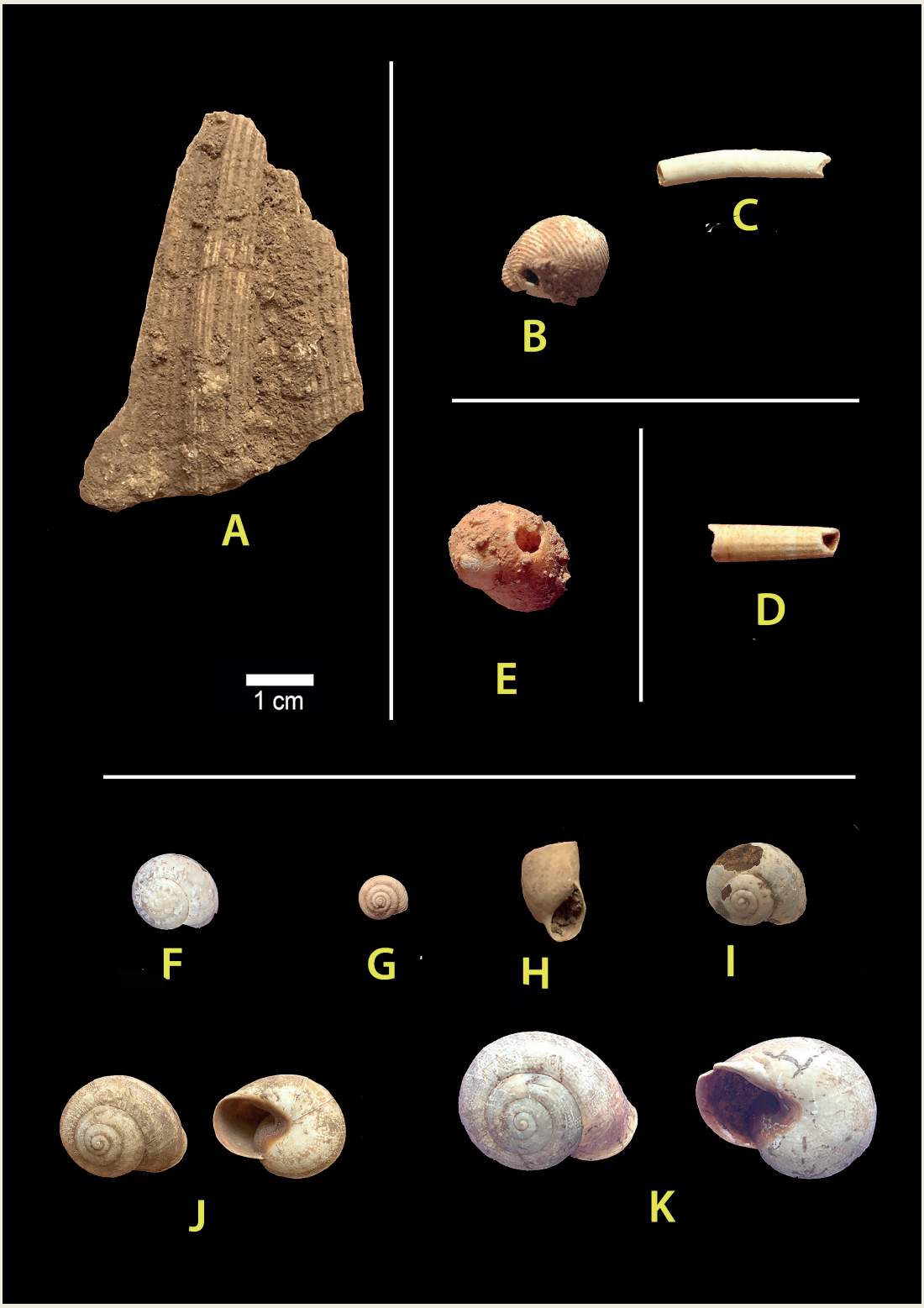


Figura I.6.8.1. Variabilidad taxonómica de especies malacológicas presentes en Cueva de Ardales. A: *Pecten maximus*, B: *Trivia* sp., C: *Thylaeodus semisurrectus*, D: *Antalis* sp., E: *Theodoxus fluviatilis*, F: *Cernuella virgata*, G: *Iberus gualtieranus*, H: *Rumina decollata*, I: *Theba pisana*, J: *Cornu aspersum*, K: *Otala lactea*

doso hasta el marrón oscuro. Habita en aguas claras, duras, frías, bien oxigenadas y corrientes, normalmente en los tramos altos de los ríos.
Gasterópodos continentales:

- *Cepaea nemoralis* (Linné, 1758). Familia Helicidae. Concha opaca, sólida y de superficie brillante. Suele ser monocolor o con bandas y fondo de tonos muy llamativos y variables. Cuenta con una espira cónica y abertura oval y oblicua, con o sin callo parietal. Vive próxima a cursos de agua siendo común en Andalucía oriental.
- *Otala lactea* (Muller, 1774) **(Figura I.6.8.1.K)**. Familia Helicidae. Concha globosa con 4-5 vueltas. Le caracteriza el labio oscuro y el peristoma reflejado. Color blanquecino o amarillo pardo. Habita en lugares secos y soleados. Muy común en el sur de la península Ibérica y norte de África.
- *Rumina decollata* (Linné, 1758) **(Figura 1.6.8.1.H)**. Familia Subunilidae. Caracol de concha blanca o parda y forma conoide o subcilíndrica, con el ápice truncado y una última vuelta mucho mayor que la penúltima. Se halla presente en toda Andalucía, aunque llega a ser muy abundante en biotopos antropizados con cierta humedad, como ambientes ruderales, jardines o huertas.
- *Theba pisana* (Muller, 1774) **(Figura I.6.8.1.I)**. Familia Helicidae. Comúnmente conocido como caracol blanco o caracol mediterráneo. Concha ligeramente globular, de 5 a 6 vueltas, ápice poco elevado y ombligo prácticamente cerrado. Color blanco y acostumbra a tener rayas, continuas o mediante puntos, de tonos marrones. Habita en zonas costeras y arenosas, a lo largo de toda la península Ibérica y norte de África
- *Cernuella virgata* (Da Costa 1778) **(Figura I.6.8.1.F)**. Familia Hygromiinae. Variable en tamaño, forma y color. Semisólida. Globosa o subglobosa, con espira cónica variable. Ombligo redondo-oval, pequeño y profundo. Crecimiento rápido, sobre todo al final. Periferia redondeada (subangulosa en jóvenes) y apenas descendente al final. Abertura circular. Peristoma recto y cortante, sólo reflejado en la zona umbilical. Reborde interno grueso, rojo, rosado o blanquecino. Estriación radial irregular y de desarrollo medio. Habita en cultivos, prados, riberas de ríos, dunas, estepas, monte bajo.
- *Chondrina calpica calpica* (Westerlund 1872) Familia Chondrinidae. Cónico-cilíndrica. Crecimiento lento y regular. Vueltas convexas. Última vuelta sólo un poco mayor a la anterior. Abertura oval vertical con cinco pliegues, uno parietal (se prolonga

al interior), dos palatales (no llegan al peristoma) y dos columelares (el inferior más corto). Escultura con cóstulas regulares y marcadas. Habita adherida a la superficie de rocas, en el interior de grietas o bajo piedras en zonas montañosas calizas.

- *Cornu aspersum* (Muller, 1774) (**Figura I.6.8.1.J)**. Familia Helicidae. Popularmente conocido como caracol común. Posee una concha globular de hasta 4 cm. de altura, de color marrón amarillento. Abertura amplia y oblicua. Habita en campos y ambientes dunares. Común en la región mediterránea.
- *Iberus gualtieranus* (Linné, 1758) (**Figura I.6.8.1.G)**. Familia Helicinae. Bandas en número y disposición variable. Globosa. Imperforada. Vueltas convexas. Periferia redondeada. Espira elevada. Abertura redondeada u oval. Peristoma blanco o rosado, recto o algo reflejado. Reticulado de la superficie de la concha marcado. Ocupa prácticamente toda el área de distribución de la especie, si bien las poblaciones no alcanzan densidades muy altas.

I.6.8.3.2. ÍNDICES DE CUANTIFICACIÓN

Los niveles gravetienses de la Cueva de Ardales arrojaron un total de 2077 restos de malacofauna de un número mínimo de 387 individuos **(Tabla I.6.8.1)**. De este amplio volumen, 64 restos fueron localizados en la campaña de 2015; 424 en 2016, 1288 fragmentos en la campaña de 2017 y, por último, 301 en 2018.

Un elevadísimo porcentaje del total de individuos estudiados corresponden a caracoles terrestres, alcanzando el 99,13% (**Tabla I.6.8.1**). Sin embargo, es también importante señalar la presencia de especies marinas, con hasta 14 individuos, y 4 más de procedencia dulceacuícola. No sorprende el predominio de especies terrestres, dada la distancia entre la Cueva y el mar, sin embargo, esta concentración terrestre debe ser analizada con perspectiva, dado que no todas ellas son el fruto de una recolección intencionada para cubrir parte del sustento alimenticio de las comunidades que ocuparon la Cueva. Cabe recordar en este sentido que el impacto de la recolección de moluscos terrestres en la dieta es aún poco conocido, debido a problemas tafonómicos (Gutiérrez Zugasti 2008-2009), fundamentalmente por la elevada presencia de fragmentos indeterminados, el predominio de ejemplares infantiles y juveniles, poco aptos para el consumo, y por ser este tipo de refugios espacios naturales de hábitat de estos moluscos. No así los moluscos marinos y de agua dulce, cuya presencia en el yacimiento son reflejo directo de la acción humana, ya sea como alimento o relacionado con comportamientos simbólicos.

En este sentido, los moluscos marinos están representados por los gasterópodos *Trivia* sp., *Thylaeodus semisurrectus* y el escafópodo *Antalis* sp., mientras que los moluscos de agua dulce están representados por el gasterópodo *Theodoxus fluviatilis y* el bivalvo *Potomida li-*

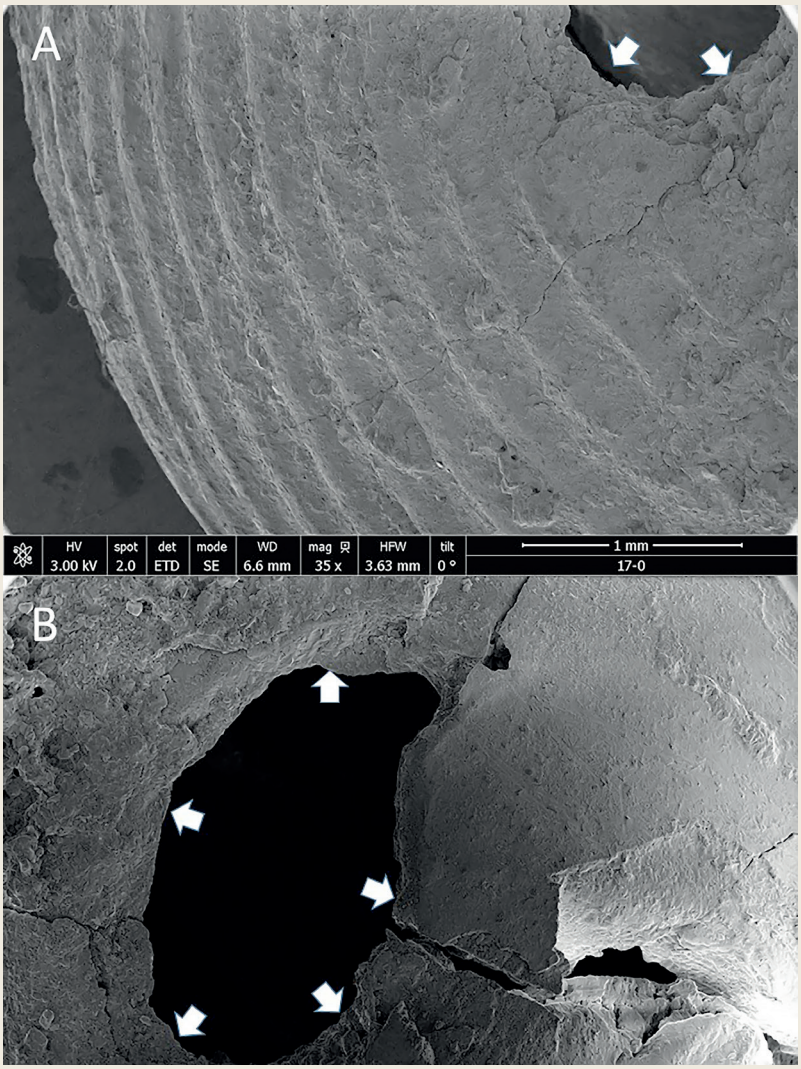


Figura I.6.8.2. Detalle de la superficie de la concha de *Trivia* sp. (A) y detalle de la perforación (microscopía electrónica de barrido X35) y detalle de la misma en X35 (vista SEM (SE). La perforación se produjo por presión/percusión desde el interior (flechas blancas)

toralis. Excepto ésta última, el resto de especies no tienen valor como alimento. La especie más representada es *Thylaeodus semisurrectus*.

De especial importancia en el conjunto analizado son las conchas que podrían haber sido utilizadas como elementos de adorno-colgantes, debido a su forma natural o manipulación humana que presenta. De estos, tres corresponden a escafópodos, dos a gasterópodos marinos y uno a un gasterópodo de agua dulce. Las especies en cuestión son *Antalis* sp. (MNI=4), *Thylaeodus semisurrectus* (MNI=7), *Trivia* sp. (MNI=1), y *Theodoxus fluviatilis* (MNI=1), los cuales fueron estudiados mediante técnicas arqueométricas con el fin de profundizar en sus posibles usos decorativos.

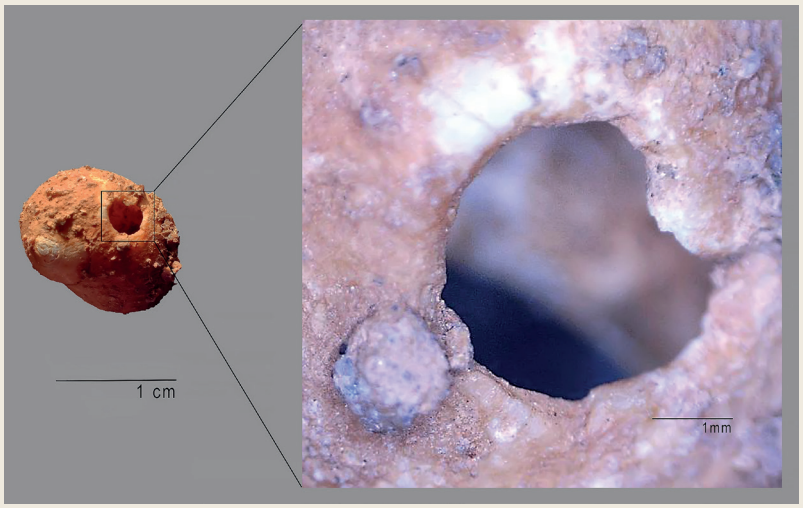


Figura I.6.8.3. Perforación en el ejemplar de *Theodoxus fluviatilis* (vista general —estereoscopio— y detalle —microscopio digital—).

I.6.8.3.3. ANÁLISIS TECNOLÓGICO

Realizamos un análisis de estas características en los 13 restos que *a priori* pudieron formar parte de elementos de adornos-colgantes, bien por la propia morfología natural de la concha, bien por la perforación que presentan (**Tabla I.6.8.2**).

En este sentido, un ejemplar de *Trivia* sp. presenta una perforación en la parte dorsal de la concha, cerca de uno de los extremos. El análisis por microscopio electrónico reveló irregularidades en los bordes de la perforación, que causaron fracturas hacia afuera en las capas carbonatadas de la cubierta **(Figura I.6.8.2)**. La perforación se realizó por percusión, probablemente con un instrumento lítico punzante. No se encontraron rastros de abrasión.

Con respecto a un ejemplar de *Theodoxus fluviatilis*, la perforación se encuentra en el lado posterior de la espiral distal (**Figura I.6.8.3)**. En este caso, la perforación tiene una forma regular y presenta una microastilla en la cara exterior, lo que sugiere que fue realizada por percusión o presión desde el interior, aprovechando la apertura natural.

Acerca de *Thylaeodus*, la forma casi recta de los fragmentos los hace similares al *Dentalium*. La forma cilíndrica hueca sugiere que se cortaron deliberadamente o se encontraron después de que se rompieron naturalmente. En su estado natural (como se encuentra a menudo en las playas del Mediterráneo occidental), presentan generalmente un área basal curva. Las secciones rectas son más adecuadas para roscar, como se ilustra en un ejemplo de Monterosato **(Figura I.6.8.4)**.

I.6.8.3.3.1. DSTRETCH Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DE MEJORA DE COLOR

Existe amplia evidencia de la coloración de colgantes y malacofauna en contextos paleolíticos (D'Errico *et al.,* 2009; Cortés-Sánchez *et al.,* 2012, 2019; Fritz *et al.,* 2021), por lo que se decidió explorar la

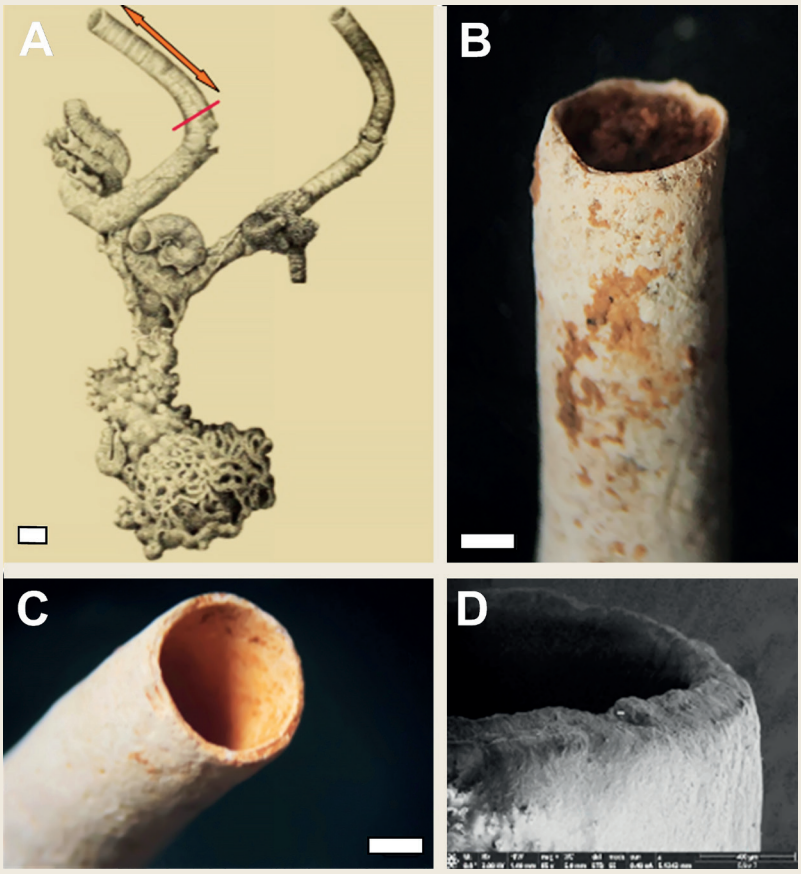


Figura I.6.8.4. (A) Posible utilización de fragmentos rectos de *Thylaeodus semisurrectus*, encontrados en playas mediterráneas o en las playas atlánticas en las proximidades del Estrecho de Gibraltar: *Thylaeodus sinonym sequenzianus* (sic) Aradas & Benoit, 1874, Monterosato (lámina VI). Después de: (http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam3/species/thylaeodus_semisurrectus1.htm) (barra de escala = 5 mm); (B): Muestra de Cueva de Ardales, CA-190a de un *Thylaeodus* mostrando un corte distal muy regular; (C): Primer plano del extremo regular de la muestra CA-253 de Cueva de Ardales (barra de escala figuras B, C = 1 mm) y (D): Primer plano SEM del extremo regular en la misma muestra

posible presencia de coloración deliberada en los ejemplares encontrados en la Cueva de Ardales. Dado que el examen macro y microscópico preliminar no arrojó resultados positivos en este sentido, se utilizó un software específico para alterar las bandas cromáticas RGB. Inicialmente, todos los restos se procesaron con un dispositivo portátil Canon G1X con el software DStretch incorporado. Esto reveló algunas «anomalías» de color no naturales. Posteriormente, para obtener una mejor resolución, se procesaron las mismas imágenes, utilizando el mismo software, con una computadora de mesa. Se esperaba que el uso de filtros para mejorar los espectros cromáticos rojizos LDS, LAB o YSD mejoraría los restos similares al suelo, con una granulometría compacta y un color rojo oscuro.

Sin embargo, los resultados no estructurados y la similitud en la composición con la matriz sedimentaria carbonática apuntan a factores posteriores a la deposición en lugar de una coloración deliberada. Esto fue confirmado por análisis arqueométrico (ver más abajo), especialmente espectroscopía Raman y fluorescencia de rayos X. Estas técnicas indican un alto contenido de calcita y aragonito, que se asemeja a los encontrados en los sedimentos. Por lo tanto, no se pudieron atestiguar agentes colorantes artificiales, como óxido de hierro o hematites.

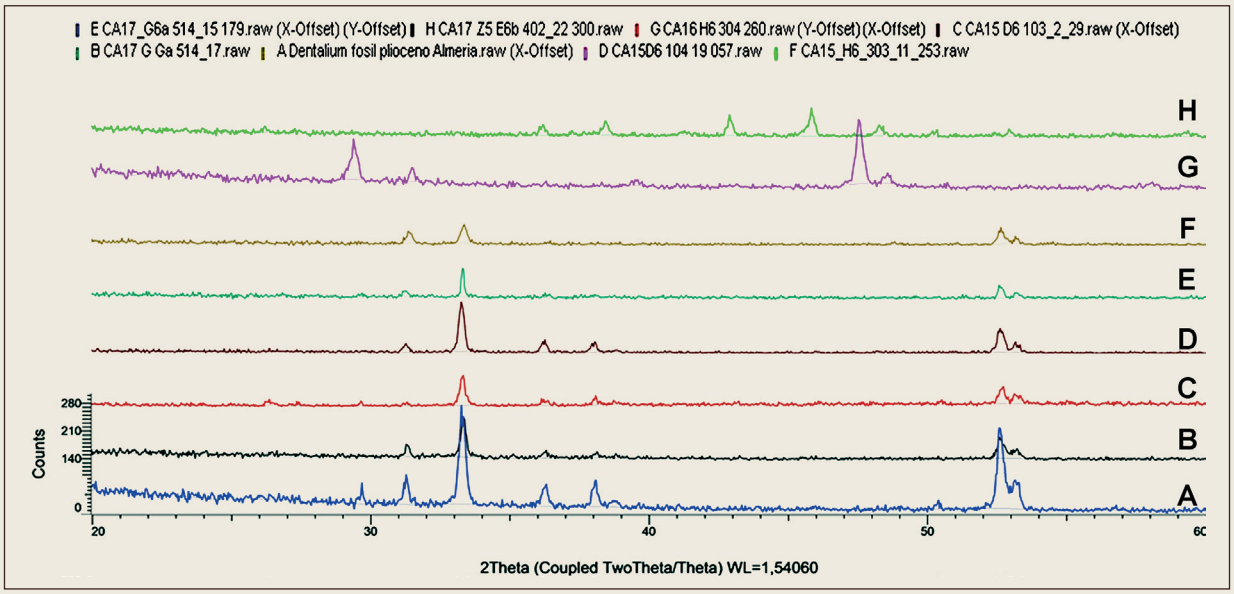


Figura I.6.8.5. Difractograma de rayos X de: (A) *Thylaeodus* muestra CA17-179 de la Cueva de Ardales; (B) *Thylaeodus* muestra CA17-300; (C) *Trivia* sp. muestra CA16-260; (D) *Dentalium* (*Antalis* sp.) muestra CA15-29; (E) *Dentalium* (*Antalis* sp.) muestra CA17-17; (F) *Dentalium* fósil del Plioceno de Almería (España); (G) *Theodoxus fluviatilis* muestra CA15-57; (H) *Thylaeodus* muestra CA15-253

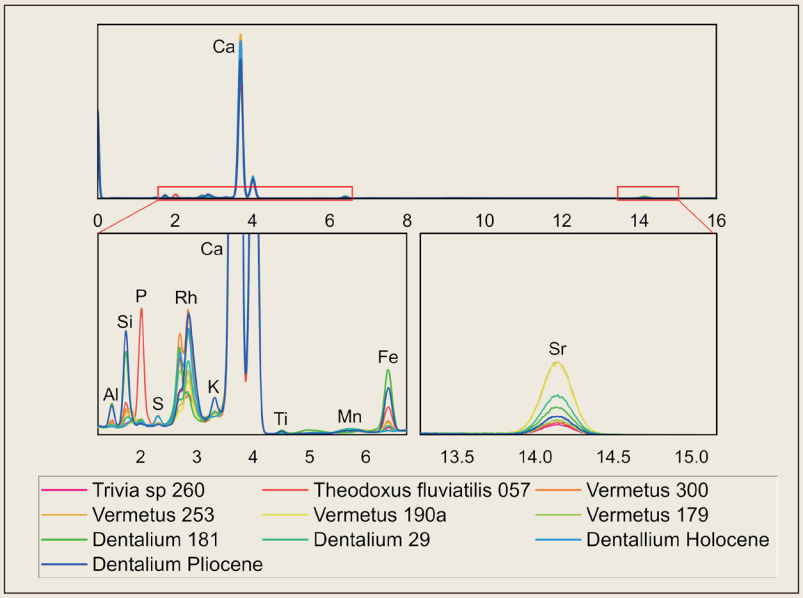


Figura I.6.8.6. Espectros µXRF de varias muestras arqueológicas de la Cueva de Ardales, concha de *Dentalium* reciente (Holoceno) de la costa de Cádiz y concha fósil de un *Dentalium* del Plioceno de la costa de Almería

I.6.8.3.3.2. DIFRACCIÓN DE RAYOS X

La identificación mineralógica sugiere que las fases dominantes son aragonito y calcita magnésica **(Figura I.6.8.5)**.

I.6.8.3.3.3. ANÁLISIS QUÍMICO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X

Una selección de muestras se sometió a análisis de microfluorescencia de rayos X no destructivos (µRXF) **(Figura I.6.8.6)**. El componente dominante fue el carbonato de calcio ($CaCO_3$), con menores concentraciones de Si, Al, Fe, Mg, K, Cl, Na **(Tabla I.6.8.3)**; estos elementos, y pequeñas cantidades de cloruro de sodio, generalmente representan

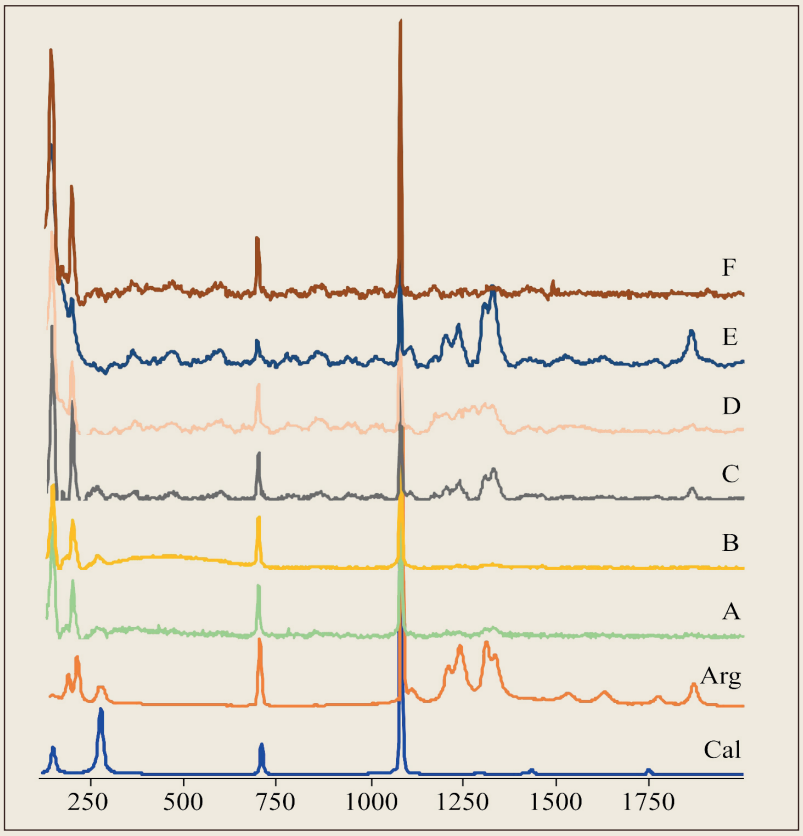


Figura I.6.8.7. Espectros Raman de *Dentalium* moderno (Holoceno) del Mediterráneo occidental (A) y de la costa atlántica de la provincia de Cádiz (cerca del Estrecho de Gibraltar) (B); una muestra fósil de *Dentalium* del Plioceno de la costa mediterránea de Almería, sur de España (C); una concha de *Dentalium* de la Cueva de Ardales (D); una concha de *Thylaeodus* de la Cueva de Ardales (muestra 15) (E); una concha de *Trivia* sp. de Cueva de Ardales (F). Arg: Espectros de Aragonito (Base de datos RUFF número: RO40078); Cal: Espectros de Calcita (Base de datos RUFF número: RO40070)

impurezas en sedimentos superficiales dominados por filosilicatos y cuarzo. Las diferencias significativas entre algunos de los resultados probablemente se deban a la presencia de impurezas del sedimento de la Cueva (silicatos, óxidos, etc.) en algunas muestras.

I.6.8.3.3.4. ESPECTROSCOPÍA RAMAN

Los espectros Raman se realizaron con un láser de 785 nm acoplado a un microscopio óptico, trabajando a x40, directamente sobre las muestras y el material de referencia, es decir, *Dentalium* moderno (Holoceno) de las playas cercanas al estrecho de Gibraltar y muestras fósiles del Costa Mediterránea en el sur de la península Ibérica. Los resultados indican que los principales componentes son calcita y aragonito **(Figura I.6.8.7)**.

I.6.8.4. DISCUSIÓN

I.6.8.4.1. DISTANCIA DE LA COSTA EN EL GRAVETIENSE

Las conchas de los niveles gravetienses de la Cueva de Ardales, datados en 26-32 ky cal. BP, son interesantes en cuanto a la movilidad de los grupos de cazadores-recolectores (Ramos-Muñoz, 2000), entre el interior y la costa en la bahía de Málaga.

Actualmente, el yacimiento dista 50 km de la costa en línea directa. Pero hay que recordar que la desembocadura de la cuenca neógeno-cuaternaria del río Guadalhorce ha fluctuado sustancialmente a lo largo del Cuaternario (Lario *et al.,* 1993; Ferre *et al.,* 2002; García Aguilar 2014, 117), y en consecuencia la distancia entre Cueva de Ardales y la orilla del mar. Por tanto, la evolución morfológica y paleogeográfica de la línea de costa y de la plataforma continental es muy relevante (Cortés-Sánchez y Simón-Vallejo 2000; Álvarez-Fernández *et al.,* 2022, 8).

Para las etapas anteriores en torno al 30 Ka la línea de costa se situaría aproximadamente a una distancia que oscila entre 10-15 km., con un nivel del mar 113 m. por debajo del actual (Aura Tortosa *et al.*, 1989; Lario *et al.,* 1993; Zazo *et al.,* 1994, 1997, 2008, 2013; Cortés-Sánchez y Simón-Vallejo 2000, 219; Spratt y Lisiecki, 2016).

En el análisis *Least Cost Path*, en el que se tomó como referencia tanto la pendiente como la resolución del MDT utilizado en el cálculo (Uriarte González, 2005), se supuso en 10 horas el tiempo medio que tardaría una persona en recorrer la distancia entre la Cueva de Ardales y la línea de costa, tomando como referencia la curva de -100 m **(Figura I.6.8.8)**. Para ello se usaría como ruta algunos de los pasos naturales existentes en las inmediaciones de la Cueva, como el Puerto de Málaga o el Puerto de los Martínez.

I.6.8.4.2. COMPARACIÓN REGIONAL EN LAS ZONAS MEDITERRÁNEA Y ATLÁNTICA

El número de yacimientos gravetienses en el sur de la península Ibérica es limitado. La homogeneidad de los mismos de este contexto ha sido objeto de discusión (Straus, 2005; Bicho *et al.,* 2010a, 2010b; Marreiros *et al.,* 2012; Weniger *et al.,* 2021). Sin embargo, la estratigrafía poco clara de los escasos yacimientos con indicios de ocupaciones auriñacienses sugiere que una presencia significativa de humanos anatómicamente modernos en el sur de la península Ibérica sólo puede esperarse con el Gravetiense.

En las regiones mediterráneas de la península Ibérica se han identificado un mínimo de 180 adornos de concha en contextos gravetienses, incluyendo tanto conchas de agua dulce como de mar. En una síntesis reciente sobre el adorno personal en general (Álvarez-Fernández y Avezuela Arizu, 2012, 597) presentaron 152 objetos marinos hallados en las regiones mediterráneas: predominan claramente las conchas marinas (80%) sobre otros objetos como dientes de animales (19%). La mayoría de estas conchas marinas representan especies sin valor nutritivo. Las especies más abundantes eran los escafópodos, seguidos de los gasterópodos y los bivalvos.

Los restos de Cueva de Ardales deben situarse en este contexto, teniendo también en cuenta los hallazgos de la costa atlántica más al oeste **(Figura I.6.8.9)**.

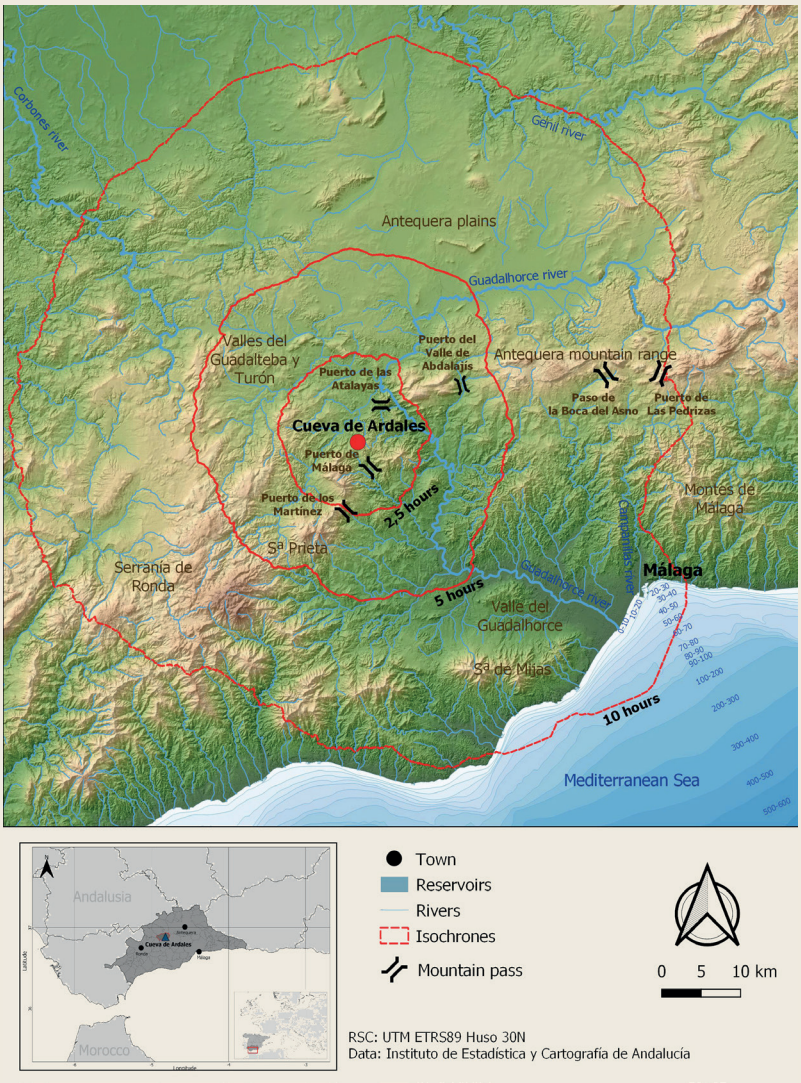
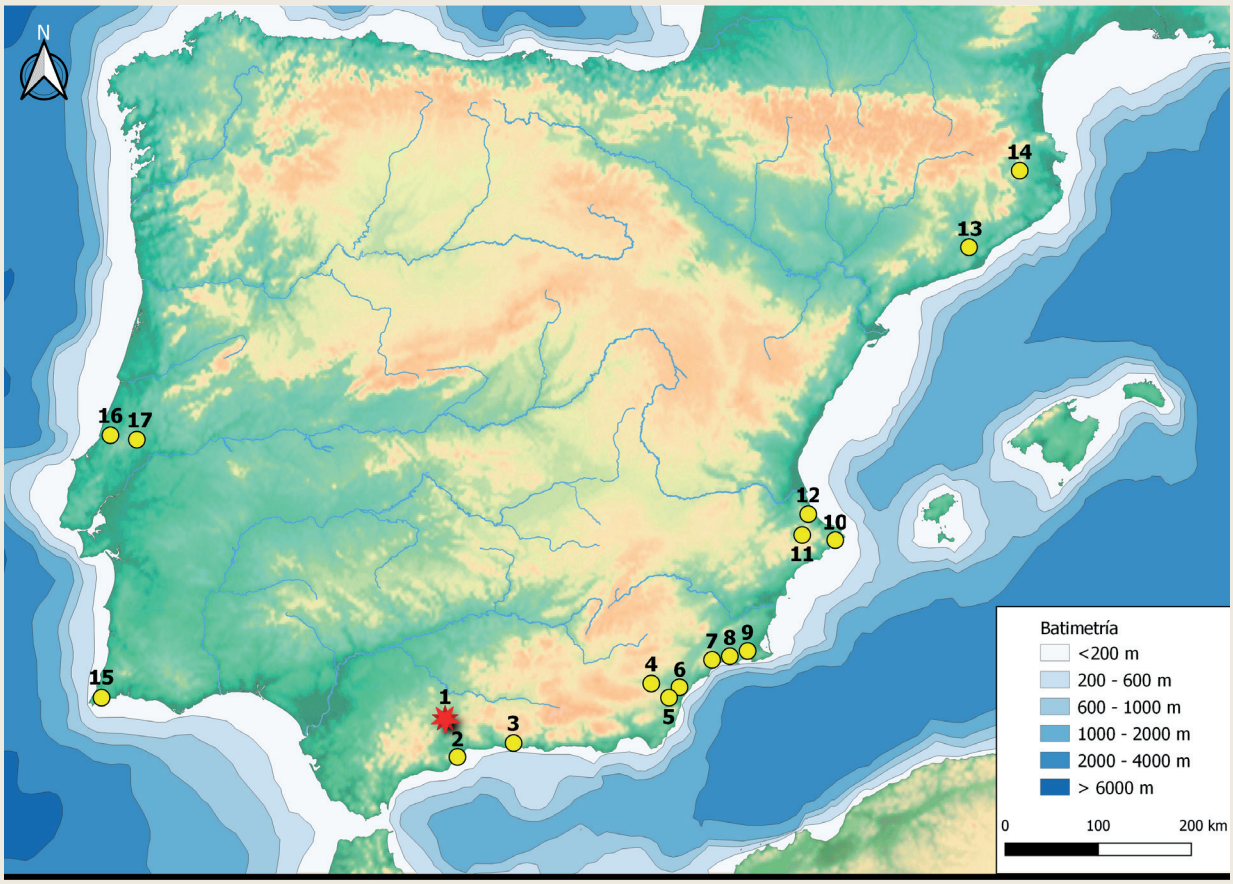
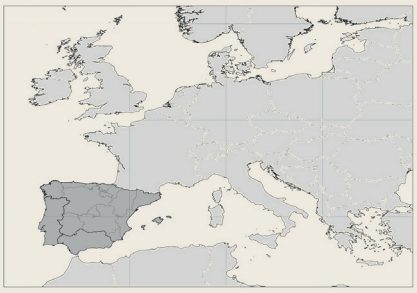


Figura I.6.8.8. Análisis Least Cost Path con las líneas isocronas hacia la costa

Los datos muestran que la presencia de al menos 180 moluscos usados como adorno en el Gravetiense, ya que no se publican cifras concretas para todos los yacimientos, sino que a veces sólo se indica la simple presencia. Los moluscos marinos son claramente mayoritarios con un 84% como ya recogen (Álvarez-Fernández y Avezuela Arizu, 2012). Esto también se aplica dentro de cada uno de los yacimientos y muestra que los moluscos marinos eran especialmente buscados con independiencia de la distancia a la costa. La única excepción es la Cova de les Cendres. Aunque se encuentra a sólo un kilómetro de la costa, entre los objetos de adorno sólo se encuentran moluscos terrestres.

Entre las conchas hay más gasterópodos continentales que moluscos marinos (gasterópodos bivalvos y escafópodos). Los gasterópodos continentales representados son: *Iberus alonensis*, *Iberus mar-*





1. Cueva de Ardales
2. Cueva de Bajondillo
3. Cueva de Nerja
4. Cueva de Los Morceguillos
5. Cueva del Serrón
6. Zájara II
7. Cueva de Las Palomas V
8. Cueva del Morote
9. Cueva Bermeja
10. Cova de les Cendres
11. Cova Beneito
12. Cova de les Mallaetes
13. Abric Romaní
14. Reclau Viver y Mollet III
15. Vale Boi
16. Lagar Velho
17. Caldeirao

Figura I.6.8.9. Mapa de yacimientos con ornamentación gravetense en la región mediterránea y atlántica: Mollet III, Reclau Viver, Abric Romani, Les Cendres, Beneito, Las Palomas, Zájara II, Los Morceguillos y Nerja. Datos extraídos de Álvarez-Fernández y Avezuela Aristu, 2012. Cueva de Ardales en rojo

mortus, Rumina decollada, Sphinterochilla asiosula hispánica, Hydrobia sp., y *Theodoxus fluviatilis* - esta última especie utilizada como colgante decorativo. Los taxones marinos incluyen gasterópodos *Patella* sp., *Patella caeruela, Monodonta* (*Phorcus*) sp., *Monodonta* (*Phorcus*) *turbinata* y bivalvos *Mytilus edulis, Cerastoderma edule, Tapes* (*Ruditapes*) sp., *Pecten* sp., Pectinidae indeterminados y Bivalvia indeterminados. Estos restos están relacionados con la actividad antrópica.

En la Cueva de Nerja se identificaron 10 adornos decorativos, especialmente moluscos, que no se utilizaban como alimento. Las especies utilizadas como colgantes fueron los gasterópodos *Littorina obtusata* y *Theodoxus fluviatilis*, y el escafópodo *Dentalium* (Jordá Pardo y Aura Tortosa 2008; Aura Tortosa *et al.*, 2010 a, 129).

En Bajondillo, según (Cortés-Sánchez *et al.,* 2008, 2012), las conchas marinas de las capas gravetienses se utilizaban exclusivamente como adornos.

En la costa atlántica del suroeste de la península Ibérica, el yacimiento de Vale Boi (Capa D; sector Terraza, Capas 9-4; sector Vertiente), en el Algarve portugués, ha proporcionado restos gravetienses datados en 27.729 + 370 BP y restos gravetienses completos datados en 24.769 + 180 BP (Bicho *et al.,* 2010 a, 2010 b; Marreiros *et al.,* 2012; Bicho y Esteves, 2022). Los elementos decorativos incluyen conchas perforadas y, en menor medida, dientes perforados. Las conchas están representadas por 37 *Littorina obtusata/fabalis*, dos *Theodoxus fluvialis* y un *Dentalium* sp. También es significativa la presencia de un diente perforado de ciervo (Bicho, 2009; Marreiros *et al.,* 2012). Cabe destacar que, además del valor simbólico, algunos de los ejemplares de Vale Boi fueron utilizados como alimento.

Otros cuatro ejemplares de *Littorina obtusata/mariae* fueron documentados en el contexto funerario de Lagar Velho (nivel Gs) (Vanhaeren y D'Errico, 2002), datados en 30-28 ka cal BC a partir de la cronología de los restos animales encontrados cerca del enterramiento (Zilhão y Trinkaus, 2001).

En Caldeirao se identificaron especímenes de *Aporrhais pespelecani*, *Semicassis saburon* y *Pecten maximus* (Zilhão, 1997; Chauviere, 2002).

En cuanto a la costa mediterránea, la Colección Siret —Cueva de las Palomas V (Ramonete, Murcia), Cueva Bermeja (Mazarrón, Murcia), Cueva de los Morceguillos (Lubrín, Almería), Zájara II (Cuevas del Almanzora, Almería)— que, como se ha señalado, ya había sido revisada en cuanto a industrias líticas y contexto cultural por Javier Fortea (1970, 1973, 1986) y Carmen Cacho (1978, 1980, 1983) fue revisada de nuevo por Concepción Papí (1989a, 1989b).

En el área mediterránea, 30 ejemplares de *Zonaria pyrum*, emparentados con *Nassarius retuculata L., Nassa mutabilis L., Neritula neritea L., Mitra striatula Broc.* y *Pleurotoma undatiruga Bivona* fueron identificados en Abric Romaní (Cataluña) —excavado por Eduardo Ripoll Perelló— en un conjunto probablemente relacionado con un enterramiento auriñaciense-perigordiense, en la terminología utilizada en los años 50 (Ripoll Perelló, 1959).

En Reclau Viver, dientes perforados de felino (Rueda, 1985, 1987) y de ciervo utilizados como colgantes se combinaron con restos de moluscos en uno de los conjuntos más impresionantes de la península Ibérica, incluyendo cerca de 2000 ejemplares de *Homalopoma sanguineum* perforados hallados en un contexto solutrense (Álvarez-Fernández, 2006). En Mollet III se encontró un diente de ciervo atrofiado (Álvarez-Fernández y Avezuela Aristu,

2012), en asociación con puntas de dorso y una punta de Gravette (Soler 1986).

En la región de Levante, los yacimientos de Les Cendres (Villaverde Bonilla y Román, 2004; Villaverde Bonilla *et al.,* 2007, 2008) y Beneito arrojaron gasterópodos de agua dulce (por ejemplo, *Theodoxus fluviatilis*) y dientes de gato perforados (Soler, 2001).

I.6.8.5. CONCLUSIONES

En los últimos años se han producido avances sustanciales en el conocimiento del registro paleolítico del sur de la península Ibérica. La destacada presencia de caracoles terrestres y sus características particulares de fracturas, unido a la presencia de individuos juveniles e infantiles y otros no aptos para el consumo, nos hace valorar este registro con especial cautela. No descartamos que especies como *Cernuella virgata*, *Cornu aspersum*, *Theba pisana* y *Otala lactea* pudieron formar parte de la dieta de estos grupos humanos, sin embargo, desde el punto de vista cuantitativo no podemos aseverarlo con garantías ante un volumen destacado de alguno de ellos.

En cuanto a la presencia de especies tanto marinas, como de agua dulce, el registro de Cueva de Ardales coincide en gran medida con el de otros yacimientos gravetienses, como Cueva de Nerja (España) y Vale Boi (Portugal), donde los gasterópodos marinos se utilizaban como ornamento y no como alimento, lo que implica que estos grupos humanos frecuentaban la costa o tenían conexiones con grupos costeros (Aura Tortosa *et al.,* 2010 a, 2010 b; Álvarez-Fernández y Avezuela Aristu, 2012, 599; Bicho y Esteves, 2022). Tanto en el Mediterráneo como en el Atlántico, las conchas fueron recogidas en la playa, en la mayoría de los casos *post mortem*. Las cifras de los yacimientos gravetienses demuestran que los moluscos marinos eran objetos codiciados para la fabricación de joyas independientemente de la distancia entre el yacimiento y la costa. En Ardales, las conchas debían recorrer una distancia de al menos 50 km a través de los pasos naturales de Puerto de los Martínez o Puerto Málaga, a excepción del *Theodoxus fluviatilis* y *Potomida litorales*, moluscos comunes en los numerosos arroyos y ríos cercanos, entre ellos el río Guadalhorce y sus afluentes Turón y Guadalteba, y los manantiales del Granado, en Ardales, y de las Cañas, en Carratraca. Cueva de Ardales, junto con La Boja y Caldeiro, es uno de los yacimientos que se encontraba más alejado de la costa. Podemos suponer que la costa y el interior estaban conectados por la movilidad estacional de los grupos gravetienses y que los moluscos llegaban así a los yacimientos, como consecuencia de estos desplazamientos humanos.

I.6.9. Rabilargo (*Cianopica cooki*, Corvidae) y otras aves en el Paleolítico medio

ANTONIO SÁNCHEZ MARCO

I.6.9.1. INTRODUCCIÓN

En la Cueva de Ardales se han encontrado cinco especies de aves. Ninguna de ellas indica condiciones frías o notablemente más húmedas que las actuales de las zonas mediterráneas de la Península. Aparecen dos especies forestales: el arrendajo común, muy poco frecuente en el registro fósil, y el rabilargo, especie que solo se había descubierto anteriormente en niveles del Paleolítico medio de dos cuevas gibraltareñas, Gorham's y Vanguard (Cooper y Voous, 1999; Cooper, 1999). A pesar de que la literatura no registra hallazgos de huesos fósiles de rabilargos entre España y el extremo oriente de Asia, estas aves, no migradoras, vivieron efectivamente entre las dos áreas disjuntas que ocupan en la actualidad. La situación, estratigrafía y cronología de la Cueva de Ardales se puede consultar en (Ramos-Muñoz *et al.*, 2022; Ver Capítulo I.5 de esta obra).

I.6.9.2. SISTEMÁTICA

En el curso de las campañas que se reportan aquí se han hallado 17 huesos o fragmentos de hueso de aves. Se han identificado cinco especies, la mayor parte del grupo de los córvidos **(Tabla I.6.9.1)**. La terminología ósea sigue a Baumel y Witmer (1993).

Phasianidae Vigors, 1825

Alectoris rufa (Linnaeus, 1758) – **Perdiz común**
Zona 2, Capa 9/11, Neolítico, probablemente Holoceno: carpometacarpo derecho.
Zona 2, Capa 7/12, Neolítico: parte distal de tibiotarso izquierdo.

Zona 5, Capa 2, Gravetiense: parte proximal de carpometacarpo izquierdo, tarsometatarsos izquierdo con espolón.

Es una especie muy común durante el Pleistoceno superior en la península Ibérica (Tyrberg, 1998; Sánchez Marco, 2004, 2018). Es probable que, durante los últimos pulsos fríos, que provocaron que Iberia quedase aislada del resto del continente europeo a causa de que buena parte los Pirineos permanecieron nevados durante todo el año, se interrumpiera el flujo génico entre las poblaciones ibéricas y las del sur de Europa y las de Italia (*Alectoris graeca*). En la región mediterránea ibérica se diferenció *Alectoris rufa* (Sánchez Marco, 2018). Si bien, siendo fieles a la definición de especie biológica, esta diferenciación no fue total puesto que los cruces entre individuos de ambas especies producen descendientes fértiles. Cabe plantearse si las poblaciones actuales de *Alectoris rufa* del sur de Francia proceden de contingentes ibéricos o de poblaciones que asimismo quedaron separadas de las perdices de *Alectoris graeca* de Italia. Incluso en las fases de máxima extensión glacial del Pleistoceno superior, en la costa sur de Francia hubo condiciones mediterráneas y el hielo de los Alpes no llegó a cerrar el paso de comunicación de esta región con la península itálica (Sánchez Marco, 2004, 2018). Por lo tanto, los contingentes franceses actuales de *A. rufa* deben de proceder de individuos ibéricos que pasaron después de la reapertura de la barrera de los Pirineos.

Falconidae Leach, 1820

Falco naumanni Fleischer, 1818 – **Cernícalo primilla**
Zona 2, Capa 13/14, Gravetiense: parte distal de tarsometatarso izquierdo.

Este pequeño cernícalo, de hábitos rupícolas, tiene estatus de reproductor en la región mediterránea. El invierno lo pasa en regiones más meridionales. Su presencia en cavidades rocosas es frecuente (Tyrberg, 1998).

Corvidae Vigors, 1825

Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758) – **Arrendajo común**
Zona 5, Capa 2, Gravetiense: diáfisis de ulna izquierda. Talla entre *Corvus monedula* y *Nucifraga caryocatactes*.

Esta ave ha sido hallada en numerosos sitios del Pleistoceno europeo, aunque no en la península Ibérica (Tyrberg, 1998), siempre en conjuntos de especies propias de ambientes forestales. No es un ave fácil de capturar por humanos. Necesitarían armas sofisticadas y una destreza conseguida con mucho entrenamiento. Probablemente, el arrendajo fue capturado por una rapaz diurna.



Figura I.6.9.1. Parte proximal de húmero de rabilargo, Cueva de Ardales, vista caudal. La escala equivale a 1 cm

Cyanopica cooki Bonaparte, 1850 – **Rabilargo ibérico**
Zona 5, Capa 1, Paleolítico medio: parte proximal de húmero izquierdo **(Figura I.6.9.1)**. El estado de conservación no es muy bueno. Del tubérculo ventral, sólo queda la base. La cresta deltopectoral está también casi perdida, pero se puede observar todo su recorrido a lo largo del fuste del húmero. La cabeza humeral y cresta bicipital están completas. El húmero de rabilargo tiene la misma talla que el del arrendajo infausto, *Perisoreus infaustus*, pero se distingue en su morfología de este último por la longitud relativa de la cresta deltopectoral y por la forma de la cabeza humeral.

Esta ave probablemente también fue capturada por una rapaz diurna, o bien por un felino pequeño durante la noche, en el nido.

La distribución geográfica del rabilargo constituye uno de los casos más extremos del tipo de distribución disjunta. Consta de dos áreas separadas 9.000 km. Actualmente, los rabilargos ocupan un área en el centro y suroeste de la península Ibérica, y otra área más extensa en el este de China, Corea y Japón. Todas las poblaciones se englobaban en la especie *Cyanopica cyanus* hasta un análisis genético

reciente sobre dos marcadores mitocondriales (Kryukov *et al.,* 2004), que ha sido aceptado para transferir la población ibérica a la especie *Cyanopica cooki*. Tratándose de un ave que no realiza migraciones estacionales, que no se menciona en escritos medievales y que es un animal vistoso y bello, se suponía que podría haber sido importado por marinos o comerciantes españoles o portugueses tras sus viajes de vuelta al lejano oriente. Cuando por primera vez se encontraron restos fósiles de rabilargo, en particular, dos fragmentos proximales de húmeros en sendos niveles del Paleolítico medio de dos cuevas, Gorham's y Vanguard (Gibraltar) (Cooper y Voous, 1999; Cooper, 1999) hubo que revisar esa idea sobre su introducción artificial en la Península y, por tanto, de la distribución disjunta que mostraban estas aves. Entonces, cabía plantear que en el pasado sus poblaciones se hubieran extendido por Eurasia, de uno a otro extremo. El hecho de que no se hubieran hallado restos de esta ave en ningún país y de que aparecieran al mismo tiempo dos huesos en dos yacimientos, podía hacer surgir dudas acerca de la identificación taxonómica o de cualquier incidente. El nuevo hallazgo en la Cueva de Ardales refuerza la tesis de que en el pasado el rabilargo ha estado presente en zonas intermedias de Eurasia, entre las áreas que ocupan sus poblaciones actuales. En el pasado, poblaciones del género *Cyanopica* pudieron distribuirse más o menos homogéneamente por el continente, o bien, una población situada en un territorio intermedio se dividió en dos áreas geográficas que fueron separándose progresivamente a lo largo del tiempo.

Pyrrhocorax pyrrhocorax (Linnaeus, 1758) – **Chova piquirroja**
Zona 2, Capa 9/13, Neolítico: carpometacarpo derecho.
Zona 5, Capa 1, Neolítico: parte distal de tibiotarso derecho, sinsacro.
Zona 5, Capa 2, Gravetiense: parte distal de ulna derecha, parte distal de tibiotarso izquierdo juvenil, parte proximal de húmero izquierdo juvenil.
Zona 5, Capa 4, Paleolítico medio: parte proximal de húmero izquierdo, parte proximal de carpometacarpo derecho, carpometacarpo derecho, sinsacro.

Las dos chovas, *Pyrrhocorax pyrrhocorax* y *P. graculus*, son las especies con presencia más extendida durante el Pleistoceno europeo (Tyrberg, 1998). En la actualidad el área de distribución de la chova piquirroja abarca la totalidad de Iberia. Requiere acantilados, cavidades o anfractuosidades rocosas para anidar y como dormidero (Tellería *et al.,* 1999). La chova piquirroja es bastante palatable para los humanos y quizá ha sido cazada y consumida desde el Paleolítico.

Estas aves se cazan con facilidad en las cuevas, por la noche (Blanco *et al.,* 2021).

Algunos animales han podido ser introducidos en la Cueva por los humanos, como las perdices o las chovas, pero también es posible que los rupícolas murieran en la Cueva, y las especies no rupícolas (arrendajo, perdiz y rabilargo) pudieron ser cazadas e introducidas por diversos depredadores.

I.6.9.3. COMENTARIOS SOBRE MEDIO AMBIENTE

El arrendajo vive en zonas forestales, preferiblemente densas, por toda la península Ibérica (Tellería *et al.,* 1999). Las chovas rehúyen a los humanos. La expansión del poblamiento humano ha determinado que estas aves exhiban en la actualidad una distribución geográfica más montana que durante el Pleistoceno. Por esta razón, se consideró que su presencia en un yacimiento apuntaba a condiciones climáticas más frías que las existentes en la actualidad. Realmente, no siempre es así.

La perdiz común, el cernícalo primilla y el rabilargo son aves características de zonas bioclimáticas mediterráneas (Díaz *et al.,* 1996). El rabilargo habita en dehesas y en zonas de arbolado disperso (Tellería *et al.,* 1999). El género *Alectoris* es uno de los más frecuentes en los yacimientos del Pleistoceno superior de Europa occidental (Tyrberg, 1998; Sánchez Marco, 2004; Sánchez Marco, 2018) y es un indicador de condiciones ambientales de tipo mediterráneo (Sánchez Marco, 2004) y de espacios abiertos, ondulados y con hierba alta. Las aves que se han hallado no indican condiciones ambientales ni climáticas sensiblemente diferentes de las actuales.

I.6.10. Breve informe sobre el estado de las muestras de sedimentos de Ardales y el intento de obtención de ADN antiguo

YUCHENG WANG

Con el propósito de recuperar la evidencia genética de organismos paleo-antiguos (incluyendo homínidos) en Cueva Ardales, en 2018 muestreamos el sedimento estratificado del Paleolítico medio en zona 3 que contiene evidencia arqueológica de la presencia de homínidos. Las muestras de sedimento fueron extraídas para ser estudiadas utilizadas para estudios de ADN antiguo del sedimento del suelo (sedaDNA —sedimentary ancient DNA—). Todas las muestras para el análisis de sedaADN se extrajeron recogidas de las capas del Paleolítico medio que contienen indicios arqueológicos de presencia humana. En las inmediaciones de la zona de excavación y muestreo se encuentran pinturas rupestres (puntos de pigmento rojo) **(Figura I.6.10.1)**. Los autores de estos puntos son actualmente desconocidos, pero de gran relevancia debido a las recientes dataciones U-Th que indican que los neandertales realizaron pinturas no figurativas en tres cuevas españolas, incluida Cueva de Ardales.

Obtuvimos 26 muestras de sedimentos de 5 capas diferentes (k, 3, 4, 5 y 6) de la zona 3 para el intento de estudio del sedaDNA antiguo. El muestreo se realizó siguiendo el protocolo establecido (Willerslev *et al.,* 2014; Pedersen *et al.,* 2016) con precauciones para evitar todas las posibles contaminaciones. Se aisló el ADN extraído siguiendo un protocolo optimizado de extracción de sedaDNA (Wang *et al.,* 2021), obteniéndose una concentración media de ADN de 0,67 ng/µL. Los extractos de ADN de 17 muestras se convirtieron en bibliotecas de secuenciación y se secuenciaron en la plataforma HiSeq 4000 de Illumina. Tras una serie de controles de calidad (McColl *et al*., 2018; Wang *et al.,* 2021), se obtuvo un total de 327.850.140 lecturas de secuenciación (secuencias de ADN).



Figura I.6.10.1. Preparación del perfil este de zona 3 de Cueva de Ardales, en el cuadro D2 para el muestreo de ADN antiguo en sedimentos

Para la identificación de los taxones de ADN, primero alineamos cada una de las lecturas de calidad controlada con una base de datos de referencia genómica amplia y exhaustiva (que contiene 63,81 millones de entradas que cubren 1,47 millones de especies diferentes) (Wang *et al.,* 2021) para la clasificación taxonómica, siguiendo una versión modificada del método Holi (Pedersen *et al.,* 2016; Wang *et al.,* 2021). Tras el filtrado, se identificaron 3.023 taxones, en su mayoría microbios, pero también algunos eucariotas como Homo, *Equus asinus*, *Olea europaea*, etc. Sin embargo, debido a las malas condiciones de conservación del ADN y a la antigüedad relativamente avanzada de las muestras de sedimentos, las moléculas de ADN recuperadas estaban muy degradadas y dañadas, lo que dio lugar a algunas identificaciones de taxones falsas positivas que obstaculizaron la fiabilidad y la posterior interpretación de los resultados. Ahora estamos intentando desarrollar nuevos métodos para autentificar la identificación de taxones.

También se han comparado las lecturas de secuenciación con los genomas completos de humanos modernos y neandertales respectivamente, siguiendo el método descrito en (McColl, H. *et al.,* 2018). Los patrones de daño por desaminación del ADN (Jonsson *et al.,* 2013) confirmaron que el ADN humano antiguo se conservaba en

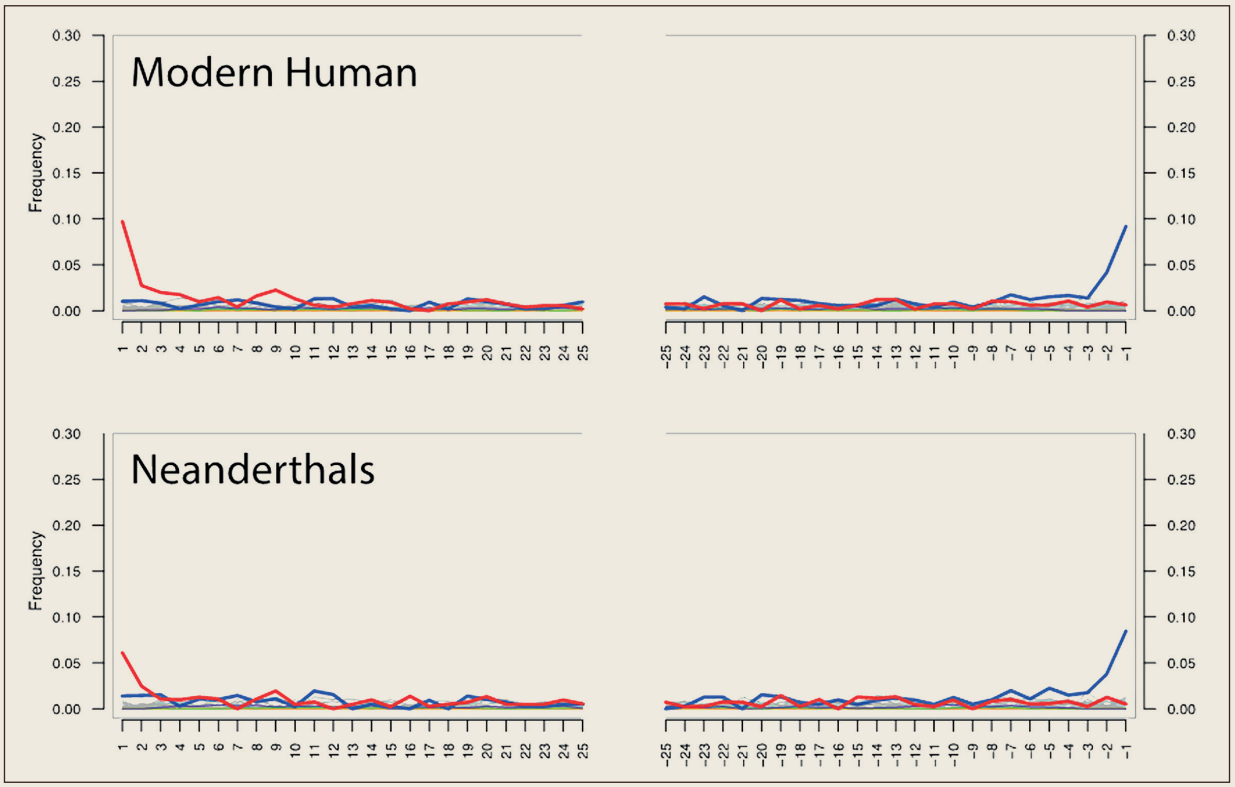


Figura I.6.10.2. Patrones de daño por desaminación del ADN de la muestra 0.54 (capa K). En cada gráfico, se ilustran las frecuencias de sustitución en el extremo 5' (izquierda), y en el extremo 3' (derecha) para cada posición en las cadenas de ADN, con línea roja para las sustituciones de C a T, línea azul para las sustituciones de G a A, y línea gris para el resto de sustituciones

estas muestras **(Figura I.6.10.2)**. Sin embargo, debido a la cobertura extremadamente baja del genoma y a los graves daños en el ADN, no podemos concluir de qué especie de Homo proceden estas moléculas de ADN humano. Ahora vamos a secuenciar en profundidad algunas muestras para aumentar la cobertura del genoma.

I.6.11. Interpretación geoarqueológica y análisis arqueométrico de las materias primas líticas. Cueva de Ardales y yacimiento de Cucarra

SALVADOR DOMÍNGUEZ-BELLA, SERAFÍN BECERRA MARTÍN, JOSÉ LUIS RAMÍREZ-AMADOR, JOSÉ RAMOS MUÑOZ, PEDRO CANTALEJO DUARTE, GERD-CHRISTIAN WENIGER Y EDUARDO MOLINA-PIERNAS

I.6.11.1. INTRODUCCIÓN

Nuestro equipo de investigación viene trabajando, en las dos últimas décadas, en el análisis de las materias primas de origen mineral empleadas por las sociedades prehistóricas del sur de la península ibérica. Mediante el uso de técnicas arqueométricas y geoarqueológicas hemos intentado caracterizar este tipo de recursos abióticos con el objetivo de determinar las posibles áreas fuentes susceptibles de ser explotadas por las comunidades humanas del Pleistoceno y del Holoceno (Becerra Martín, 2019 a, 2019 b; Becerra Martín *et al.,* 2019; Cabello Ligero, 2017; Ramos Muñoz, 1998, 2012; Ramos Muñoz *et al.,* 2009, 2010; Domínguez-Bella y Maate, 2009; Domínguez-Bella *et al.,* 2001, 2004, 2006, 2007, 2008, 2010, 2014 a, 2014 b, 2016). El adecuado estudio geológico de una región, los tipos de afloramientos de rocas y/o minerales existentes, la determinación del carácter primario o secundario de los depósitos, la situación geográfica y topográfica de los mismos, las posibilidades de extracción o minería, etc., son fundamentales a la hora de discriminar cuales fueron las materias primas utilizadas por las sociedades humanas.

I.6.11.2. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

El ámbito objeto de estudio es el espacio geográfico definido por los relieves montañosos y tierras llanas que configuran los valles del Guadalteba y Turón, área situada en el noreste de la provincia de Málaga, en el sur de la península Ibérica. Es un segmento del extremo occidental del denominado «Surco Intrabético», un gran corredor natural que une el sur de Andalucía con el levante peninsular a través de la llanura de Granada, los valles de Baza y Guadix y el

Campo de Lorca (Cruz-Sanjulián, 1990; Baena Pérez *et al.,* 1986). Los límites naturales son la campiña del Guadalquivir al norte, el valle del Guadalhorce al sur, las serranías de Ronda y Cádiz al Oeste y la depresión de Antequera al Este.

Podemos compartimentar el territorio de estudio en las sierras calcáreas, por un lado, como la de Teba-Peñarrubia, Cañete o Alcaparaín, elevaciones que rondan o superan los 1000 m.s.n.m. y que cuentan con cavidades ocupadas durante la Prehistoria, así como manantiales de agua, recursos cinegéticos y forestales. Y por otro las tierras llanas, surcadas por una red fluvial que articula el territorio a través de los ríos Guadalteba y Turón. Estas últimas son espacios de gran fertilidad que durante la Prehistoria debieron de contar con masas vegetales compuestas por especies del bosque mediterráneo, como el acebuche o la encina (Ramos Muñoz *et al.,* 2014 a)

En términos geológicos, los valles del Guadalteba y Turón se encuentran en el contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas **(Figura I.6.11.1),** por lo que es un área de gran complejidad geológica (Serrano Lozano y Guerra Merchán, 2004; Vera y Martín-Algarra, 2004). La Cordillera Bética es el conjunto de relieves montañosos que se extiende a lo largo del sur de la península Ibérica, concretamente desde el golfo de Cádiz hasta las costas levantinas de Alicante, prolongándose bajo el mar Mediterráneo y elevándose en superficie como las islas de Mallorca e Ibiza (Arbona *et al.,* 1985; Vera y Martín-Algarra, 2004). Siguiendo criterios paleogeográficos y tectónicos (estructurales), están divididas en tres grandes unidades geológicas, que a su vez se subdividen en diferentes dominios o complejos (Arbona *et al.,* 1985; Vera y Martín-Algarra, 2004).

Las Zonas Externas Béticas, afloran al S y SE del Macizo Ibérico y del valle del Guadalquivir, y se dividen en dos grandes dominios tectonoestratigráficos: el Prebético y el Subbético ambos formados por sucesiones de rocas sedimentarias de edad triásica a miocena (Martín-Martín y Martín-Algarra, 2004). Los materiales del dominio subbético se localizan al norte de nuestra zona de estudio, en una banda este-oeste. Predominan dos grupos, las Facies Keuper del Triásico, localmente denominada «Trías de Antequera» (Cruz-Sanjulián, 1990), y el grupo de materiales Post-triásico, compuesto por terrenos arcillosos, con margocalizas con sílex y arcillas. Delimitando el valle del Guadalteba, encontramos un arco montañoso constituido por los conjuntos carbonatados de El Chorro (sierra Valle de Abdalajís y Huma), sierra de Ortegícar, Cerro de los Tercios, sierra de Cañete, La Lentejuela, y las sierras de Teba y Peñarrubia. Los materiales que componen esta unidad podemos diferenciarlos entre la secuencia caliza que da lugar a los escarpes montañosos (Vera y Mar-

tín-Algarra, 2004: 357). Se trata, como ya hemos mencionado, de una facies marcada por la presencia de calizas dolomíticas del Trías, dolomías brechoides y micríticas del Lías Inferior, calizas oolíticas y pisolíticas del Lías Medio al Dogger, y por una fase del Jurásico Superior de calizas nodulosas y brechoides de color rojo, amarillentas y grisáceas. Y la secuencia de «capas rojas» que aparece rellenando las zonas deprimidas. Se compone de materiales que descansan sobre los de edad jurásica, concretamente son margas y margo-calizas con tonalidades rosadas y verdosas; en los términos más bajos aparecen niveles con sílex en bandas y tableados.

Por su parte, las Zonas Béticas Internas es la región más intensamente deformada del orógeno (Martín-Algarra, 1987; Martín-Martín y Martín-Algarra, 2004; Hermes, 1985) y está constituida esencialmente por materiales que forman importantes relieves como la sierra de Alcaparaín. Están compuestas por las Unidades Frontales y por tres complejos de unidades alóctonas (Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide), estos cuatro grupos tienen características litológicas y estructurales propias (Vera y Martín-Algarra, 2004).

- Unidades Alpujárrides: se componen de materiales (micaesquistos y filitas antetriásicas y triásicas en sus niveles más bajos, y en los superiores por calizas y dolomías triásicas) que presentan un metamorfismo alpino, bastante manifiesto en los términos inferiores y menos acentuado en la parte superior. En la parte occidental del conjunto de unidades hay una gran presencia de peridotitas en la zona de Carratraca.
- Unidades Maláguides: conjunto de esquistos paleozoicos y rocas metamórficas de la provincia de Málaga, especialmente la región más próxima a la capital. Aparece en el sureste del valle del río Turón, con pequeños afloramientos de calizas oolíticas y calizas con sílex, entre las localidades de Ardales y El Burgo.
- Unidades Frontales: aparecen materiales carbonatados del Triásico Superior-Jurásico, y ocasionalmente más modernos, como escamas tectónicas de reducida extensión, escasa continuidad lateral y variable estratigrafía (Vera y Martín-Algarra, 2004). Al suroeste del territorio analizado, concretamente en la sierra de Alcaparaín, y algunos escarpes de la zona, se distinguen dos secuencias: Tipo Las Nieves y Tipo Pereila. En la base presentan dolomías oscuras, con niveles calizo-arcilloso-dolomíticos y calizas puras, en algunos casos aparecen calizas tableadas con nódulos de sílex. Sobre éstas aparecen facies pelágicas, seguidas de calizas y margocalizas con sílex y calizas nodulosas rojas.

El Complejo del Campo de Gibraltar lo componen una serie de sucesiones cretácico-terciarias de la cobertera oceánica del Surco de los Flyschs béticos. Toman su nombre por aflorar extensamente en la mitad meridional de la provincia de Cádiz, prolongándose en menor medida hacia el este con afloramientos localizados entre las Zonas Internas y las Zonas Externas (Serrano Lozano y Guerra Merchán, 2004). En su interior se distinguen dos conjuntos de unidades tectónicas diferenciados, el Mauritánico y el Numídico. Ambos formados en su mayoría por potentes sucesiones de areniscas del Oligoceno superior y del Mioceno inferior. Las unidades de este complejo están formadas por coberteras sedimentarias meso-cenozoicas de la Cuenca Bética del Flyschs (Martín-Algarra, 1987; Reicherter *et al.*, 1994), desprendidas de su sustrato original y no afectadas por metamorfismo alpino. Sus facies son marinas profundas, con litologías de arcillas abigarradas y areniscas carbonatadas turbidíticas y, sobre todo, siliciclásticas (Vera y Martín-Algarra, 2004). En nuestra zona afloran diferentes unidades: Unidad de Algeciras, dentro de la unidad Mauritana, aparece en ambas orillas de los embalses del Conde de Guadalhorce y Guadalteba. El Manto del Aljibe, perteneciente al Numidiense, se localiza en las proximidades del Cerro de la Grajera, así como en la margen izquierda del embalse del Conde de Guadalhorce. También en el sector de Cámara Alta, al sur de la sierra de Teba y Peñarrubia. Y la Formación de tipo Guadalteba-Malaver, que está en la parte central del valle, una formación arcilloso-areniscosa de color ocre y marrón oscuro que presenta klippes sedimentarios u olistolitos de distinta naturaleza y edad.

Por último, tenemos las Formaciones postmanto, materiales no afectados por la tectónica de mantos, que incluyen todos los materiales del Mioceno superior y del Cuaternario. El primer grupo aflora ampliamente en la región del Chorro. Aquí tanto las areniscas como los conglomerados están bien representados, alcanzando potencias de unos 300 m. En la zona de Las Ventanas de Cañete, así como en otros puntos dispersos dentro de la cuenca del Guadalteba, se observan areniscas calcáreas bioclásticas, conglomerados y margas. Los materiales cuaternarios se encuentran en depósitos aluviales y terrazas fluviales con cantos rodados bien redondeados, muchos de ellos de composición silícea, que constituyen depósitos secundarios de estas materias primas.

I.6.11.3. METODOLOGÍA

Para realizar el estudio arqueométrico de los productos líticos de un yacimiento arqueológico, es necesario abordarlo a través del planteamiento de una serie de estudios geoarqueológicos (mineralogía, estudio

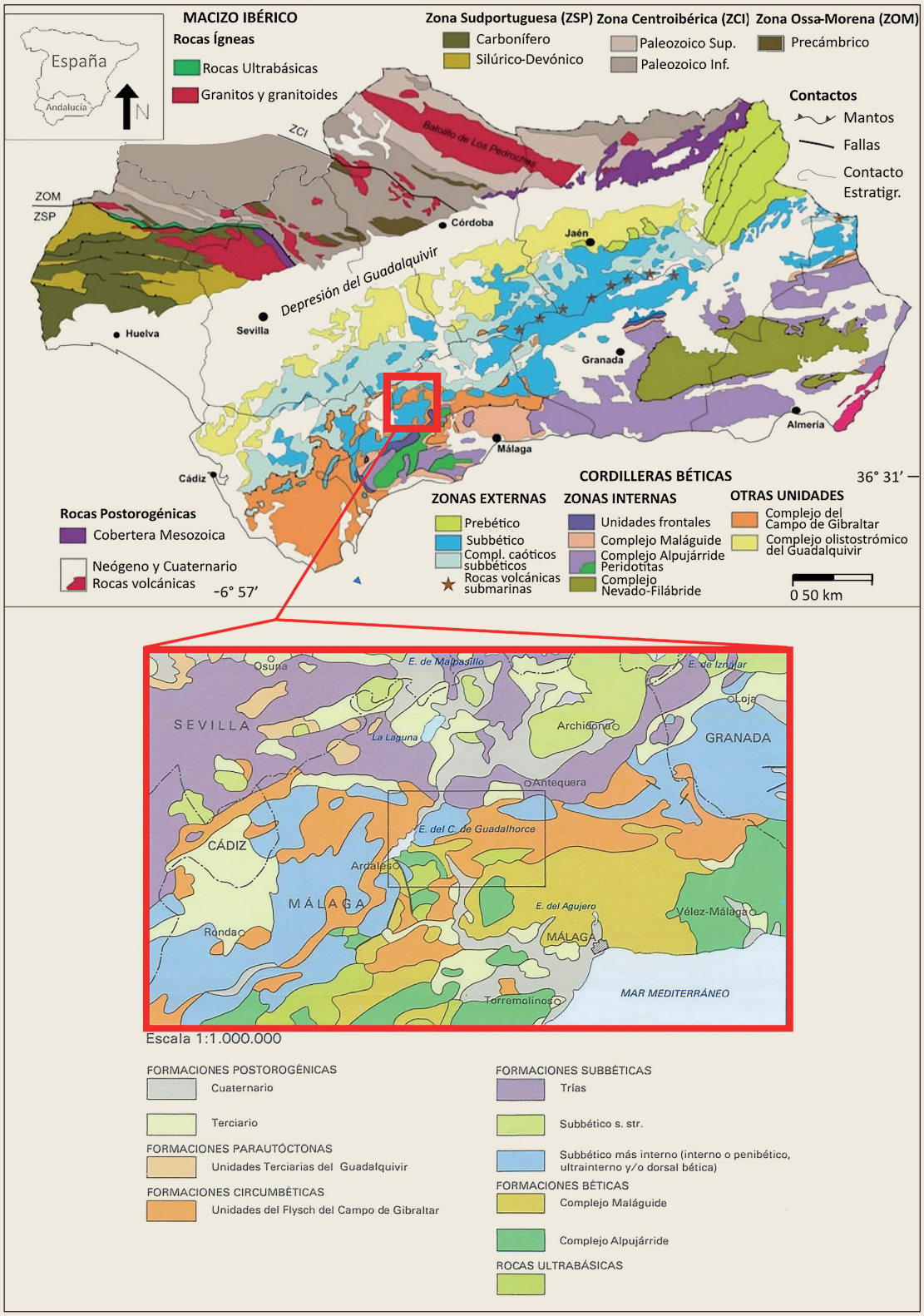


Figura I.6.11.1. Contexto geológico regional de las Cordilleras Béticas (arriba) (modificado de Vera *et al.*, 2004) y del área de estudio (abajo) (modificado de Cano Medina, 1990)

de sedimentos, geoquímica de suelos y otros objetos, petrología, yacimientos minerales, micromorfología de suelos, etc.) (Kempe y Harvey, eds., 1983), que incluyen desde los muestreos de materiales geológicos y trabajo de campo, hasta el uso de diversas técnicas analíticas de laboratorio para establecer cuáles han sido las principales áreas-fuente geológicas de estas materias primas y cuáles son las características principales de estos materiales. La metodología usada para asignar las procedencias a los materiales estudiados se ha basado en:

- Conocimiento del contexto geológico y litológico: en esta primera etapa es esencial tener un conocimiento básico de la geología de la zona a estudiar, las diferentes litologías presentes y, en definitiva, de los componentes materiales susceptibles de haber sido trabajados por las sociedades prehistóricas o históricas. Posteriormente, a partir de la recolección y toma de muestras representativas de los diferentes litotipos en sucesivos muestreos de campo, se ha elaborado una litoteca de materias primas, que tras los diferentes análisis de laboratorio han permitido tener un amplio conocimiento de las mismas (Domínguez-Bella *et al.,* 2016; Ramírez-Amador, 2020).
- Gestión de la información mediante la informatización y sistemas de información geográfica.
- Determinación de la posible presencia de actividades de extracción de rocas y minerales usados como materia prima, en el entorno del yacimiento arqueológico.
- Identificación de las fuentes de materias primas líticas utilizadas por las sociedades prehistóricas en el entorno.
- Elaboración de cartografía geoarqueológica y documentación fotográfica.
- Caracterización mineralógica, petrológica y geoquímica de y entre los materiales geológicos y los materiales arqueológicos (industrias líticas, materiales constructivos, cerámicas, etc.) de cada yacimiento.

Adicionalmente, para la caracterización de las materias primas minerales del registro arqueológico se han usado diferentes técnicas arqueométricas, habituales tanto en los estudios geoarqueológicos, como en los arqueomineralógicos (Rapp, 2009). Estas técnicas han sido: la caracterización colorimétrica mediante observaciones de visu; técnicas petrográficas como la microscopía petrográfica de luz transmitida de luz polarizada, la lupa binocular y en algunos casos, como técnicas para confirmar resultados previos, el empleo de microscopio electrónico de barrido; la difracción de rayos X y la fluorescencia de rayos X (Hernández Jolín *et al.,* 2012; Domínguez-Bella y Morata-Céspedes, 1995; Domínguez-Bella *et al.,* 2014 a, 2014 b).

Se considera fundamental la elaboración de láminas delgadas de los materiales geológicos del entorno regional y, en algunos casos, de los productos líticos tallados. Estas láminas son analizadas con un microscopio óptico de luz transmitida, usando luz polarizada, lo que permite obtener información sobre textura, tamaño de grano, porosidad, mineralogía, presencia de fósiles, etc. de las diferentes litologías. Esta técnica geológica es realmente fundamental a la hora de poder discriminar de qué tipo de materia prima mineral se trata, de determinar su composición mineralógica, especialmente para las fases minoritarias, que no son detectables en la mayoría de los casos mediante otras técnicas analíticas, su ambiente de formación, el contenido en fósiles, los fenómenos de alteración, etc. No obstante, y dada la singularidad de las piezas arqueológicas, siempre se ha optado y prevalecido el uso de técnicas no destructivas, o en casos excepcionales, que hayan implicado una mínima invasión de las muestras.

En todo el estudio se utilizó el equipamiento disponible en los laboratorios del Departamento de Ciencias de la Tierra, la UGEA-PHAM y los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SC-ICYT) de la Universidad de Cádiz en Puerto Real, Cádiz.

I.6.11.4. RESULTADOS

I.6.11.4.1. MATERIAS PRIMAS LÍTICAS EN LOS VALLES DEL GUADALTEBA Y TURÓN

Las rocas y materiales silíceos, como son los sílex y sus variedades, han sido la materia prima básica que utilizaron los grupos humanos de la Prehistoria para la elaboración de la mayoría de sus instrumentos de trabajo a lo largo del tiempo. Sus buenas propiedades intrínsecas y aptitudes para ser tallados han condicionado en gran parte su empleo masivo para estos fines (Kempe y Harvey, eds., 1983; Luedtke, 1992; Rapp, 2009). Los estudios geoarqueológicos de carácter interdisciplinar han mejorado el conocimiento que se tenía sobre este tipo de materias primas en este contexto, permitiendo inferir sus ambientes y condiciones de formación, sus componentes silíceos, el contenido en impurezas, presencia de organismos fósiles, etc. (Tarriño, 2006).

A continuación, se describen las características inherentes de estas rocas y las principales unidades geológicas con sílex en el territorio del entorno de la Cueva de Ardales y el yacimiento de Cucarra. El objetivo principal ha sido, junto con el estudio geológico y los muestreos de los afloramientos silíceos del entorno, conseguir comprender como funcionaron las estrategias de captación y aprovisionamiento de estos recursos líticos por las sociedades prehistóricas de la zona.

En el marco de este Proyecto General de Investigación se desarrollaron dos prospecciones geoarqueológicas en 2015, una en el valle del Guadalteba (Becerra Martín Martín, 2015 a, 2015 b, 2019 a, 2019 b, 2021) y otra en el valle del Turón (Cabello Ligero, 2017) A las que tenemos que unir el muestreo geológico realizado en mayo de 2022 por parte del equipo de geólogos de la Universidad de Cádiz del presente proyecto. Estos trabajos venían a completar investigaciones previas sobre las materias primas minerales en la comarca, estudios de caracterización petrológica de materiales silíceos y sus áreas geológicas fuente (Domínguez-Bella *et al.,* 2001; Lozano *et al.,* 2010; Morgado Rodríguez *et al.,* 2011; Hernández Jolín *et al.,* 2012).

Entendemos que los puntos geográficos donde aflora el sílex son lugares potencialmente explotados por las sociedades de la prehistoria como fuente de suministro lítico. Estas «fuentes de materia prima» pueden ser de origen primario o secundario (Carrión *et al.,* 2006). Entendiendo por «afloramientos primarios» aquellos lugares donde el sílex no ha sufrido ningún proceso de transporte geológico. Mientras que los de carácter secundario son aquellos donde el sílex se ha depositado tras haber sufrido procesos de erosión y transporte desde el lugar de su génesis geológica (Carrión *et al.,* 2006).

Como consecuencia de nuestros trabajos de prospección, podemos establecer seis zonas de aprovisionamiento lítico en el área de estudio (Becerra Martín, 2019 a, 2019 b; Cabello Ligero, 2017) **(Figura I.6.11.2)**:

- Sierras calizas del Penibético que se sitúan a modo de arco cerrando el valle del Guadalteba.
- Sierras de calizas y dolomías del Maláguide y las Unidades -Frontales, se encuentran al sudeste del valle del Turón.
- Afloramientos de sílex insertos en el Complejo del Campo de Gibraltar, que aparecen a lo largo del valle de dicho río en dirección a El Burgo desde Ardales.
- Cerros margo-calizos con sílex cretácico del Subbético postriásico, de la franja que discurre en dirección este-oeste entre los límites de la provincia de Málaga y Sevilla.
- Areniscas terciarias de la Unidad del Aljibe, situadas en grandes conjuntos en la parte baja del Guadalteba y en la zona de Cañete la Real.
- Terrazas fluviales cuaternarias con presencia de cantos rodados y bloques de materiales muy diversos, que se ubican en el tramo medio y bajo de los ríos Guadalteba y Turón.
- Depósitos de ladera y derrubios de ladera a los pies de las sierras calizas, espacios donde aparecen los sílex en posición secundaria.

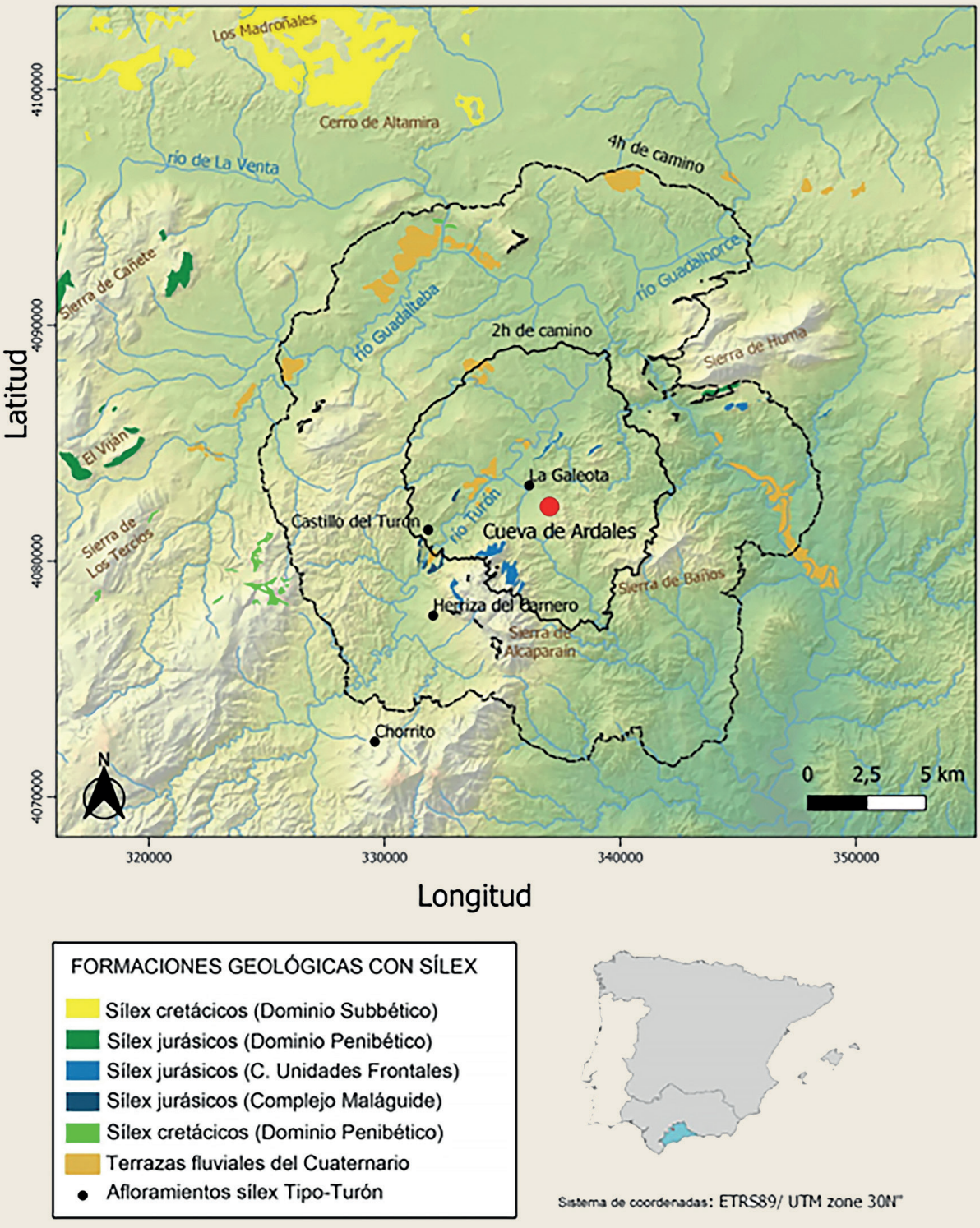


Figura I.6.11.2. Mapa del SCA del entorno de la Cueva de Ardales y situación de los principales afloramientos geológicos con materiales silíceos

En esta región, como es habitual, no es fácil una adscripción exacta de cada litología a un área fuente concreta, debido a la gran variedad de tipos litológicos existentes, pero sin apenas diferencias notables entre muchos de ellos. Dentro de un mismo afloramiento geológico pueden aparecer diferentes tipos de sílex y/o radiolaritas, con colores variados y diversidad de texturas y facies, por lo que una asignación exacta y precisa entre litologías y áreas de procedencia es muy difícil. Sin embargo, podemos apuntar que las principales litologías determinadas han sido: sílex homogéneo, sin apenas inclusiones de otros minerales, microfósiles, etc., que denominamos genéricamente «sílex masivos»; sílex con inclusiones, sílex oolíticos, sílex con radiolarios, radiolaritas rojas, radiolaritas de otros colores, sílex tipo Turón, sílex amarillentos con abundantes inclusiones de óxidos de hierro, que denominamos de manera coloquial como «sílex Azulejo», areniscas, etc.

Los sílex masivos son aquellos que tienen una textura homogénea y grano fino, con colores que van del gris al beige **(Figura I.6.11.3A)**, donde algunos pueden presentar inclusiones como minerales ferrosos y fósiles **(Figura I.6.11.3B)**. Aparecen en afloramientos de la zona de Almargen o la sierra de Cañete. También en este ámbito, Almargen-Cañete la Real, aparecen los sílex porosos **(Figura I.6.11.3C)**, que presentan tonalidades claras (blanco, gris, amarillento) y una textura porosa debida a la disolución de elementos preexistentes. Junto a ellos, encontramos en la sierra de Cañete, sílex oolíticos **(Figura I.6.11.3D)**, que se compone por oolitos formados por precipitaciones de calcita/aragonito en torno a un núcleo de cuarzo u otra impureza en fondos marinos poco profundos. A visu muestran un aspecto menos homogéneo que el sílex masivo, y tienen por lo general tonos claros. Y los sílex bandeados, conformados por bandas con una mayor presencia de impurezas, oolitos, o un alto contenido en microfósiles como radiolarios, visibles sin necesidad de microscopio. En la zona noroccidental del valle del Guadalteba son muy comunes las radiolaritas de distintos colores, principalmente rojas **(Figura I.6.11.3 E)** y verdes, formadas por la acumulación de radiolarios y protozoos con esqueleto opalino que viven en entornos marinos y se acumulan en zonas de aguas profundas (Tarriño, 1998). Los caparazones de radiolarios son sustituidos por minerales de la sílice.

En el entorno de Ardales, dentro del valle del Turón, tenemos los denominados sílex tipo Turón **(Figura I.6.11.3F)**, que aparecen en melanges pertenecientes a la Formación Numidoide de edad Aquitano-Burdigaliense dentro del Complejo del Campo de Gibraltar. Es un sílex de grano fino y textura homogénea, con tonalidades que van desde el color beige, pasando del gris oscuro, al negro. Una ca-

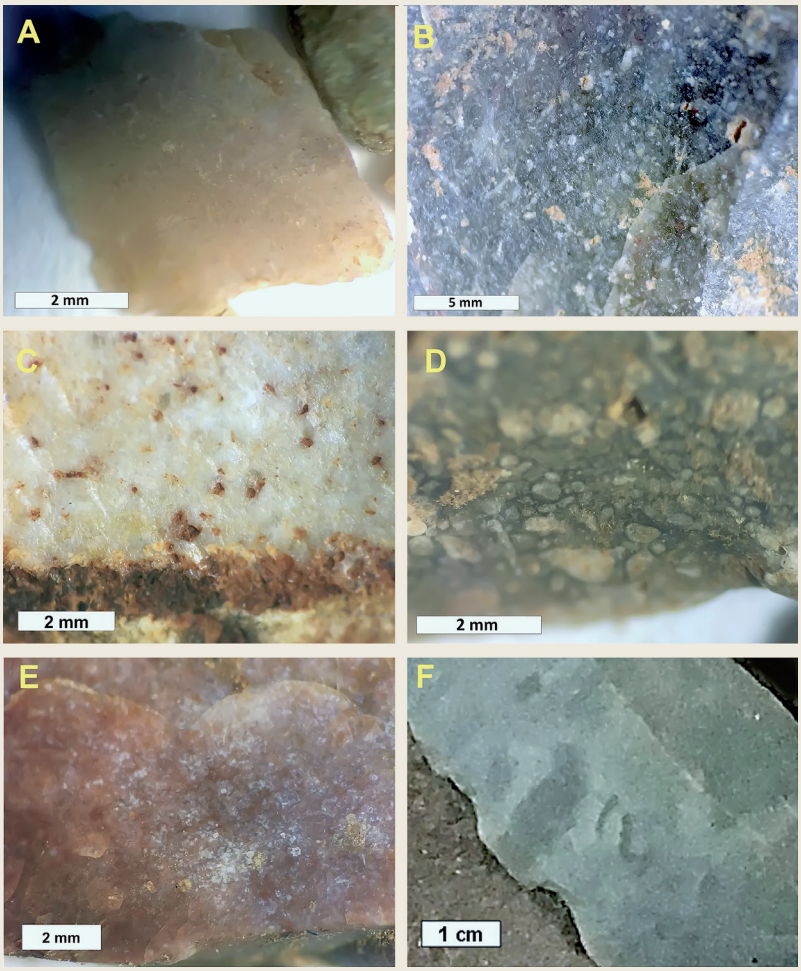


Figura I.6.11.3. Aspecto macroscópico de detalle con lupa binocular de algunas de las litologías empleadas en la industria lítica de Cueva de Ardales. A: Sílex masivo homogéneo; B: Sílex con inclusiones; C: Sílex poroso; D: Sílex oolítico; E: Radiolarita roja; F: Sílex de tipo Turón

racterística particular son las huellas de bioturbación (Lozano *et al.*, 2010). Al microscopio presenta cantidades importantes de fósiles y romboedros de dolomita. Próximo a los afloramientos de tipo Turón, al noreste del casco urbano de Ardales, concretamente en las inmediaciones del Puerto del Azulejo, tenemos los sílex «tipo azulejo». Un sílex masivo que presenta manchas alargadas rellenas de calcedonia y algunos romboedros de dolomita, y que tienen una particular tonalidad beige con oxidaciones arborescentes que se aprecian *a visu* y al microscopio.

Junto a los sílex, documentamos en los yacimientos areniscas ricas en cuarzo, de edad terciaria, pertenecientes a la denominada facies del Aljibe. Estas areniscas tienen su origen en los afloramientos de rocas de este tipo existentes en las zonas del Complejo de Campo de Gibraltar del valle del Guadalteba.

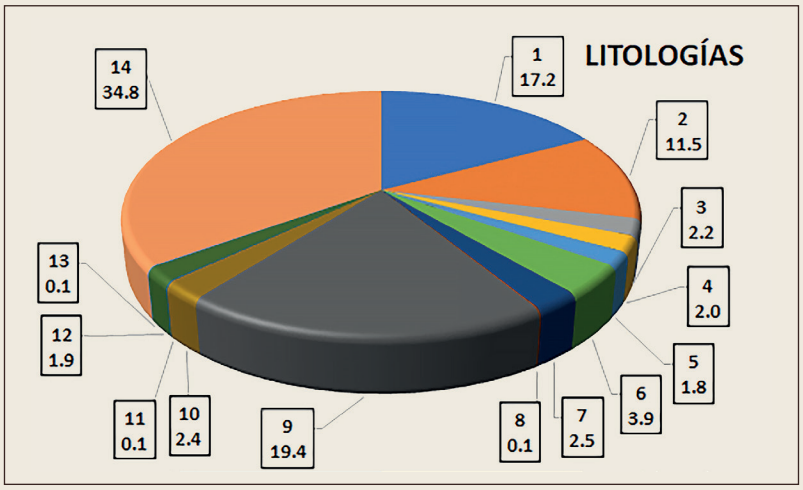


Figura I.6.11.4. Cuantificación porcentual por litologías identificadas en la Cueva de Ardales en base a las 994 piezas estudiadas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: fragmentos de roca; 13: cuarzo; 14: sin clasificar

I.6.11.4.2. MATERIAS PRIMAS DE LOS PRODUCTOS LÍTICOS ESTRATIFICADOS DE CUEVA DE ARDALES

Entre las materias primas de la Cueva de Ardales, se ha estudiado un muestreo de 994 ejemplares, que proceden de las zonas 2, 3 y 5 de los cuales 66 son de especial significado estratigráfico (Ramos Muñoz *et al.*, 2022) por sus características tipológicas definitorias (tamaño, manufactura, traceología) procedentes de todas las campañas del proyecto.

De un modo general podemos indicar que hay un predominio destacado de los sílex masivos y radiolaritas, con presencia de sílex de tipo Turón, sílex poroso, sílex oolítico, sílex tipo Azulejo y areniscas compactas. Otras litologías aparecen de forma minoritaria en los registros, generalmente como fragmentos de roca. Por último, hay que mencionar que aproximadamente en un tercio del total de muestras, dado el minúsculo tamaño de la pieza, no se pudo concretar visualmente su litología **(Figura I.6.11.4)**.

Desde el punto de vista cronológico **(Figura I.6.11.5)**, estas 994 muestras se han clasificado con un porcentaje similar como Neolíticas (38,8%) o de un estrato con perturbación (C/P, 40,6%), mientras que, aproximadamente, el 20% restante, se asociaría al Solutrense, Gravetiense y a los eventos MIS3 y MIS4.

Cuando se combina la información litológica y cronológica **(Figura I.6.11.6)** se observa que las principales litologías, como son los sílex masivos **(Figura I.6.11.6.1, Figura I.6.11.6.2)** y las radiolaritas rojas **(Figura I.6.11.6.9)**, fundamentalmente, tienen un uso similar, no predominando en uno u otro de los periodos registrados.

En el caso concreto de las 66 piezas seleccionadas, la elección de las dos variedades de sílex masivo sin y con inclusiones, así como el blanco con microfósiles negros y las radiolaritas rojas **(Figura I.6.11.7.1, 2, 5 y 9**, respectivamente) representan conjuntamente el

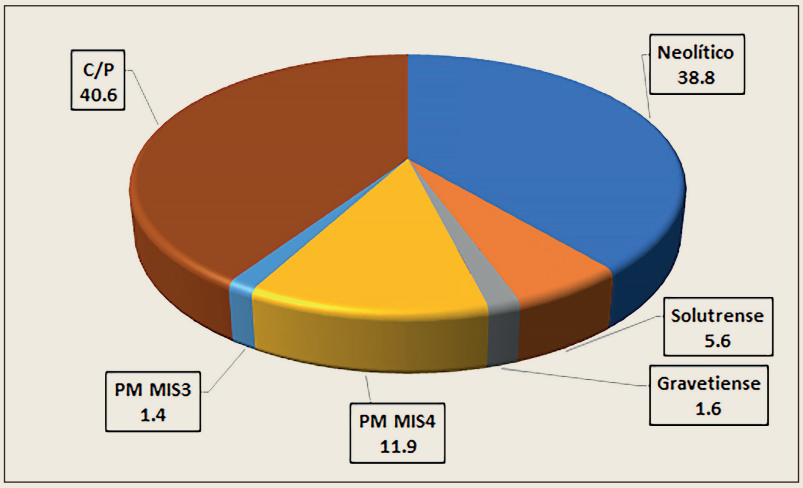


Figura I.6.11.5. Cuantificación porcentual de las 994 piezas estudiadas en base a su cronología.

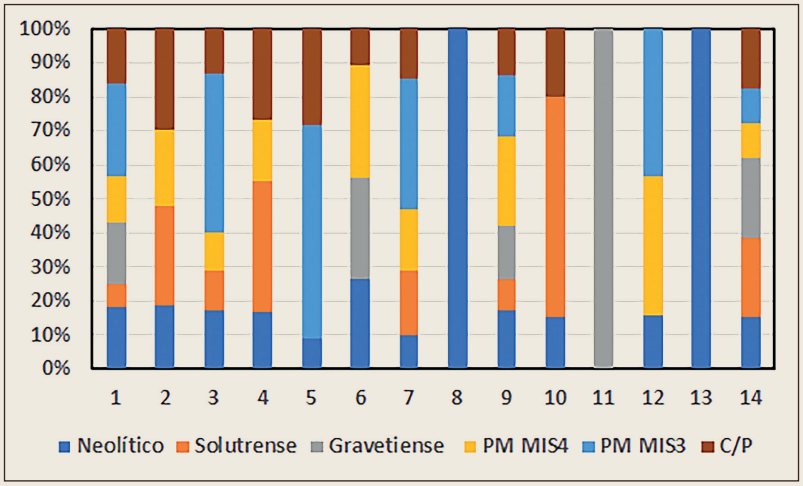


Figura I.6.11.6. Abundancia porcentual de los diferentes tipos de litologías por cada cronología en la Cueva de Ardales de las 994 piezas estudiadas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: fragmentos de roca; 13: cuarzo; 14: sin clasificar

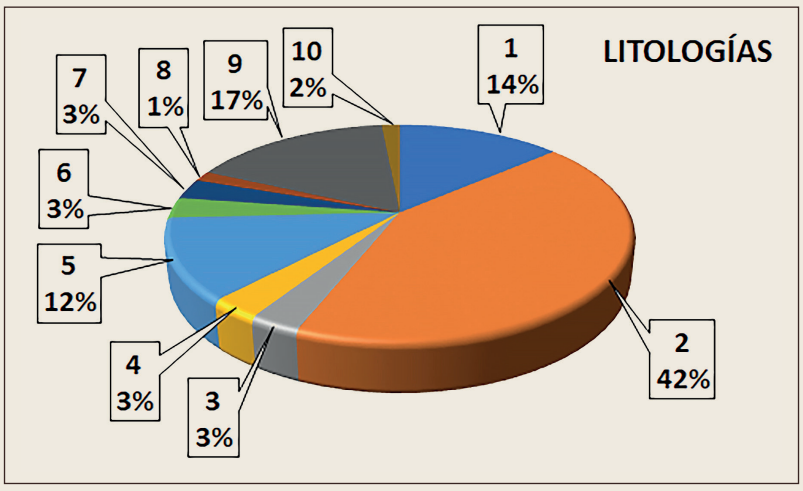


Figura I.6.11.7. Cuantificación de las litologías de las 66 piezas seleccionadas de la Cueva de Ardales. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca

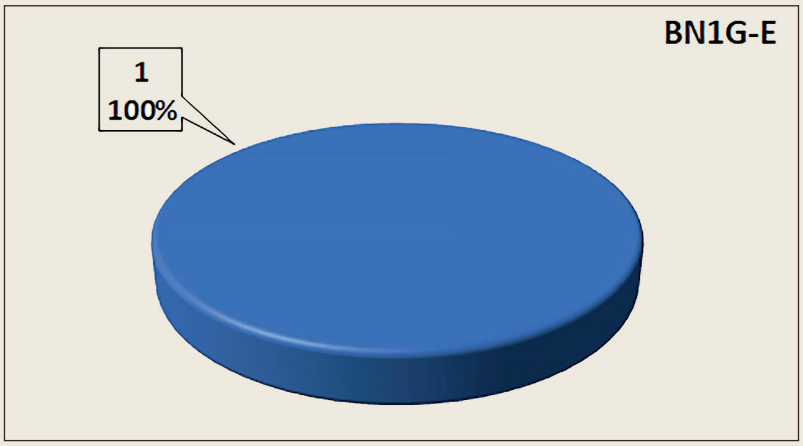


Figura I.6.11.8. Litología presente en BN1G-Núcelos. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo

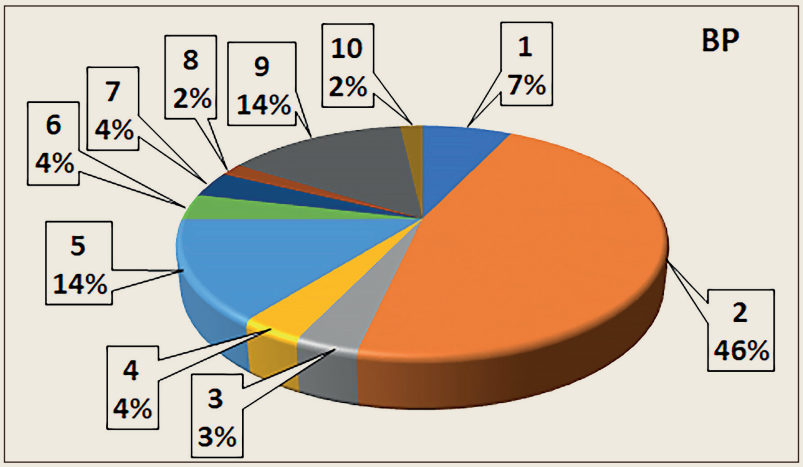


Figura I.6.11.9. Litologías presentes en las BP-Lascas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca

85% de las piezas, manteniendo la tendencia del resto de materiales estudiados.

Por grupos tecnológicos de objetos, independientemente de la cronología, las litologías presentes son:

- **BN1G - Núcleos**

Se han estudiado 2 muestras de este tipo. La litología presente en este grupo ha sido la de sílex masivo **(Figura I.6.11.8)**.

- **BP - Lascas**

De un total de 56 muestras estudiadas, las principales litologías presentes aparecen en la **(Figura I.6.11.9)**. Se presenta un predominio de sílex masivo con inclusiones (2), sílex blanco (5) y radiolaritas rojas (9). El resto de litologías aparecen con una importancia relativa menor.

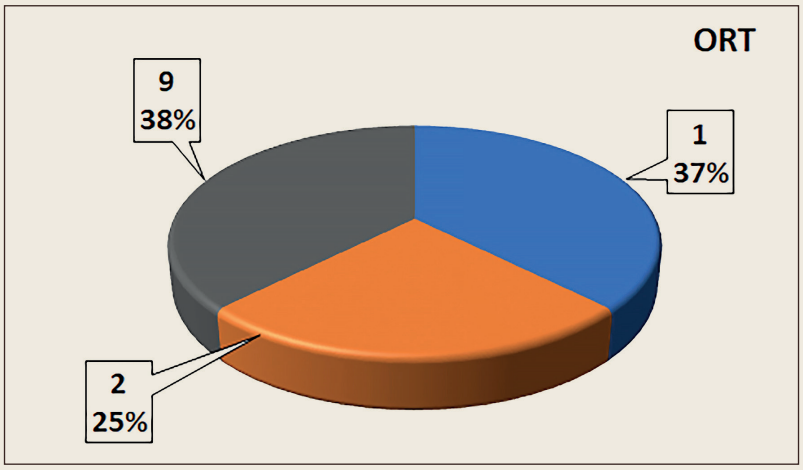


Figura I.6.11.10. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 9: radiolarita roja. Solo se han indicado las litologías identificadas

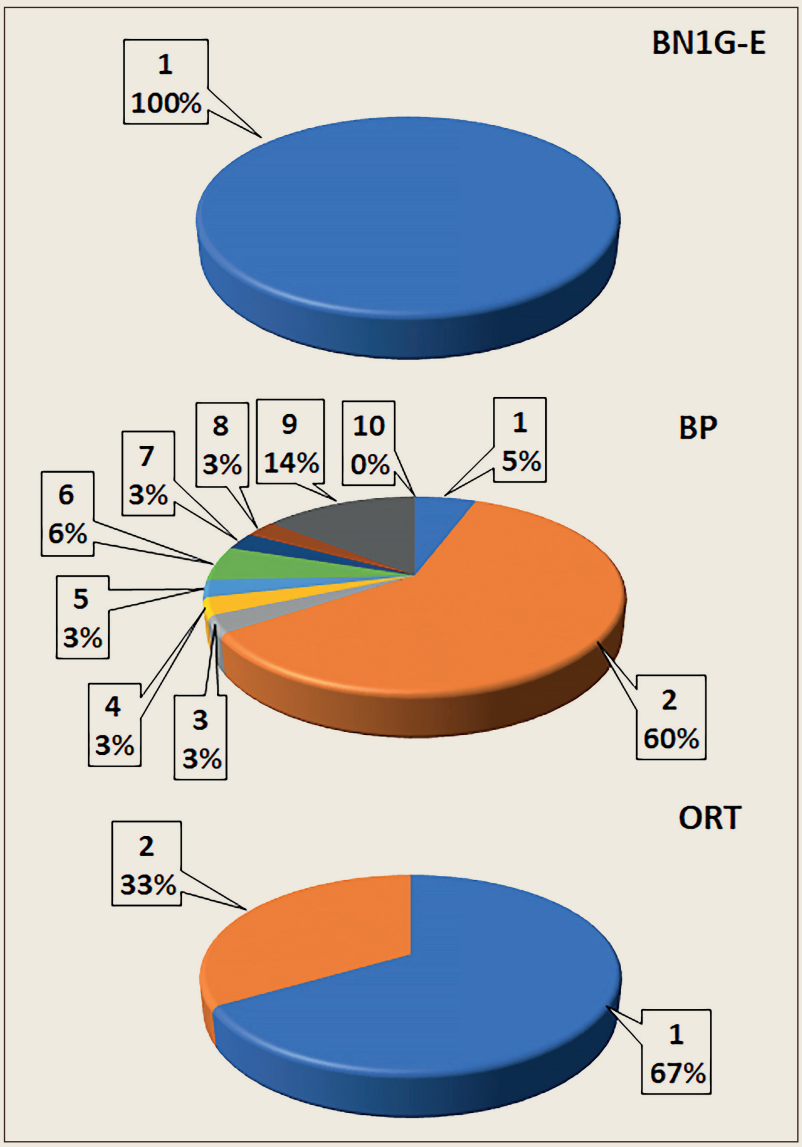


Figura I.6.11.11. Litologías presentes en 39 muestras del Neolítico. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas

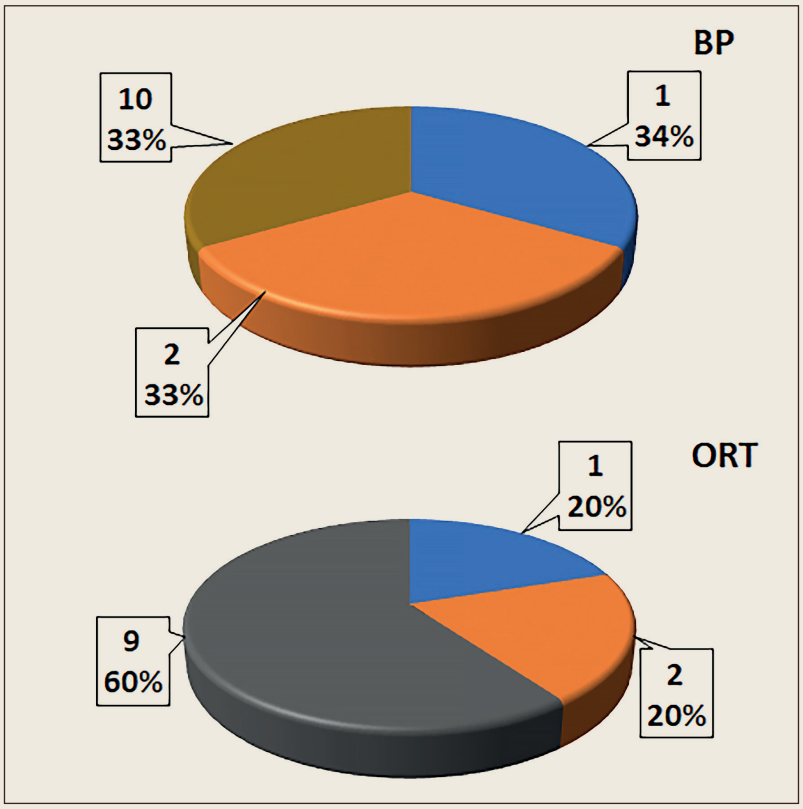


Figura I.6.11.12. Litologías presentes en 8 muestras del periodo Solutrense. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas

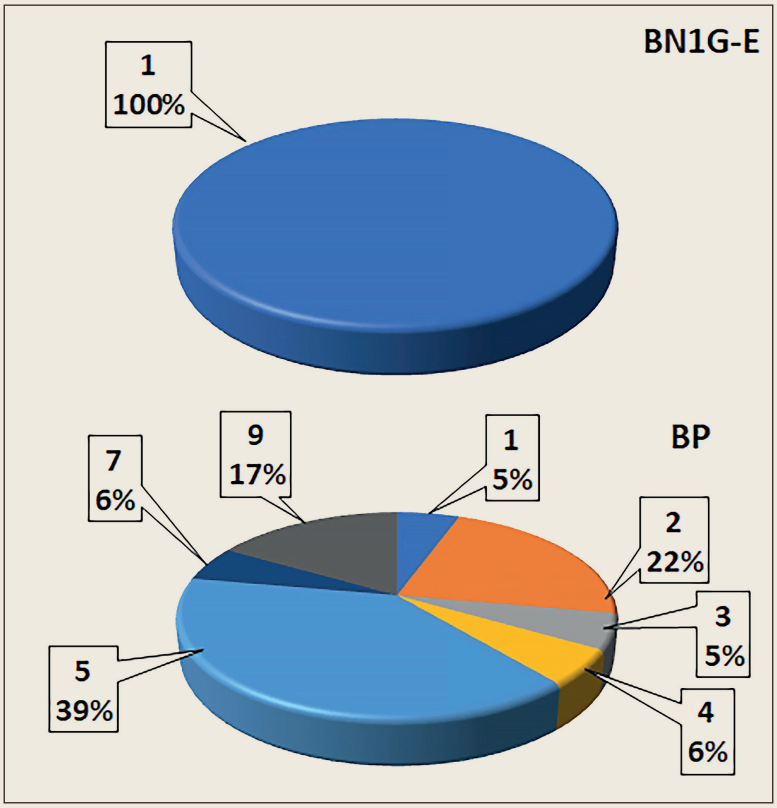


Figura I.6.11.13. Litologías presentes en 8 muestras del Neolítico. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas

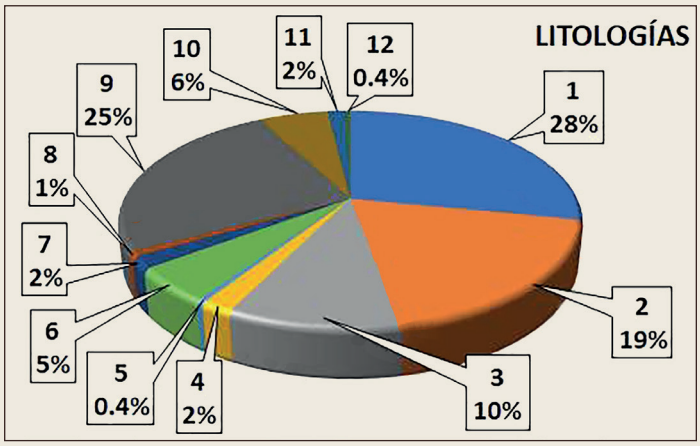


Figura I.6.11.14: Cuantificación porcentual por litologías identificadas en el yacimiento de Cucarra en base a las 466 piezas estudiadas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: cuarcita

- **ORT - Otros restos de talla: Esquirlas y desechos**

Se ha estudiado un conjunto de 8 especímenes, cuyas litologías aparecen reflejadas en la **(Figura I.6.11.10)**. Aquí el conjunto está claramente dominado por los sílex masivos y las radiolaritas rojas, sin la presencia de ninguna otra litología.

Por otra parte, estas mismas 66 piezas seleccionadas, se han clasificado considerando las diferencias litológicas, su tecnología, así como por las distintas cronologías. Destacar que:

- **Piezas del Neolítico**

En la figura 11 se muestran las 39 piezas estudiadas para este periodo. Solamente se ha encontrado una única pieza del tipo BN1G-E de sílex masivo homogéneo, mientras que en las de tipo BP la litología, aunque más variada, claramente está dominada por el sílex masivo con inclusiones; por último, se estudiaron 3 ejemplares de ORT, caracterizadas de nuevo por ser sílex masivo sin y con inclusiones.

- **Piezas del Solutrense**

En este conjunto de 8 piezas, 3 se han clasificado como BP y 5 como ORT **(Figura I.6.11.12).** De nuevo, las litologías fundamentales han sido los sílex masivos y poroso, así como las radiolaritas rojas, siendo estas últimas especialmente abundantes en los ORT.

- **Piezas de niveles con perturbación**

Por último, se presentan las piezas de niveles con perturbación **(Figura I.6.11.13)**. De las 19 piezas estudiadas, una se ha clasificado como BN1G-E con una litología de sílex masivo, mientras que el resto, de tipología BP (18 piezas), destacando la abundancia de sílex blanco con microfósiles negros como grupo principal, pero con porcentajes muy cercanos de sílex con inclusiones y de radiolaritas rojas.

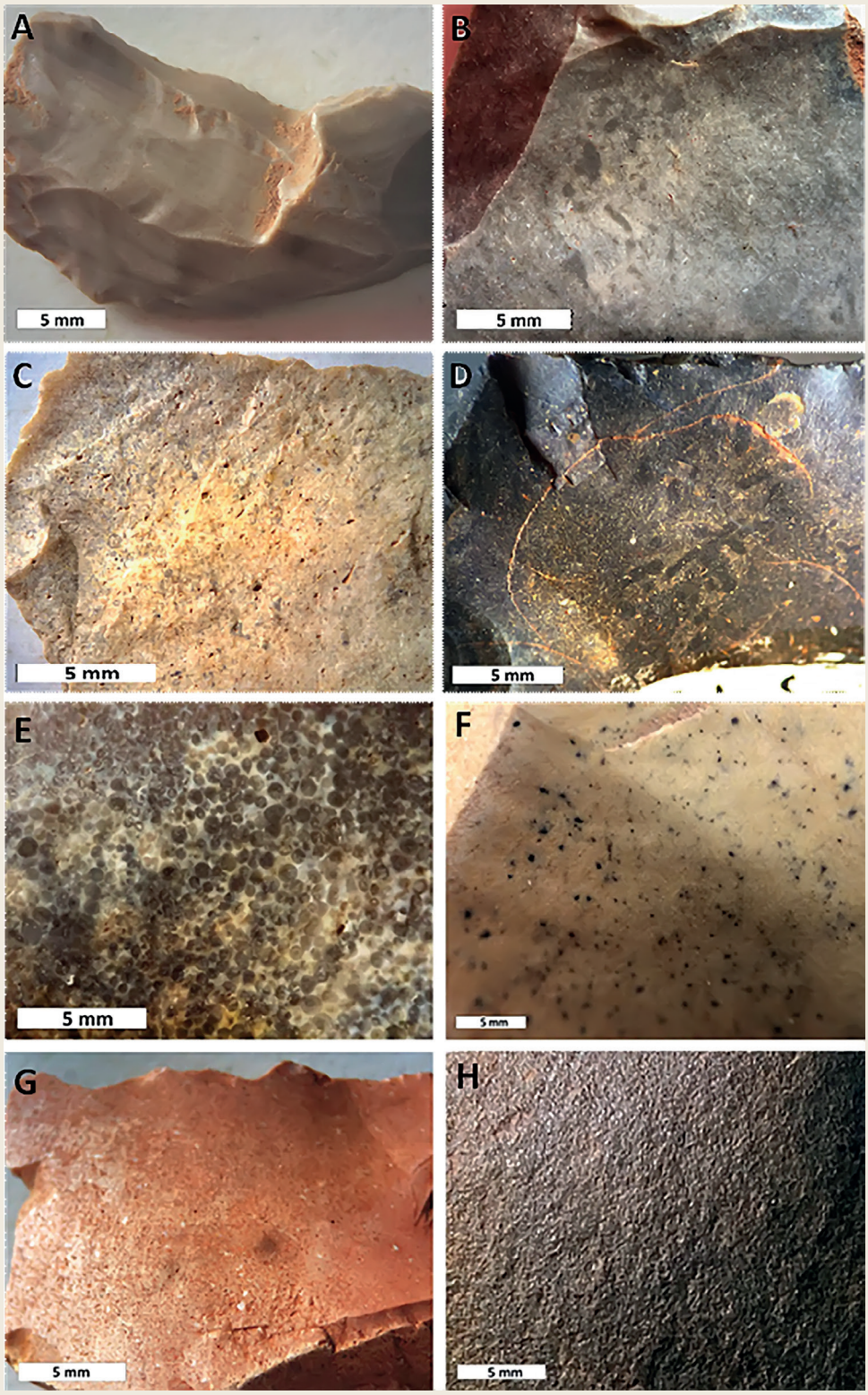


Figura I.6.11.15. Aspecto macroscópico de los principales tipos de litologías presentes en la industria lítica del yacimiento de Cucarra. A: Sílex masivo; B: Sílex con inclusiones; C: Sílex poroso con inclusiones; D: Sílex tipo Turón; E: Sílex oolítico; F: Sílex tipo Azulejo; G: Radiolarita rosa; H: Arenisca compacta de grano fino

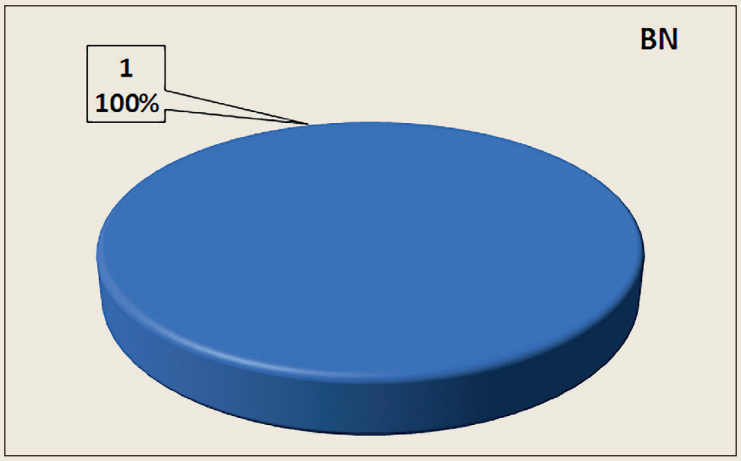


Figura I.6.11.16. Cucarra. Litología presente en las Bn. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo. Solo se han indicado las litologías identificadas

I.6.11.4.3. PETROLOGÍA DE LOS RECURSOS LÍTICOS EN EL ENTORNO DEL YACIMIENTO DE CUCARRA

Por otra parte, respecto a las materias primas del yacimiento de Cucarra, se ha estudiado un muestreo significativo de 466 ejemplares procedentes de las diferentes campañas del proyecto general, identificando prácticamente las mismas litologías que en la Cueva de Ardales. Hay un predominio destacado de los sílex masivos y porosos, así como de las radiolaritas rojas, con presencia de sílex de tipo Turón, mientras que el resto de litologías aparecen de forma minoritaria **(Figura I.6.11.14)**. En la **(Figura I.6.11.15)** se muestran algunos ejemplos de las litologías identificadas.

Por grupos tecnológicos de objetos, las litologías presentes son:

- **Bn**

Se ha estudiado un total de 1 muestra de este tipo. La litología presente en este grupo ha sido la de sílex masivo homogéneo **(Figura I.6.11.16)**.

- **BN1G – Núcleos**

Se han estudiado un total de 90 ejemplares **(Figura I.6.11.17)**. Cabe destacar la abundancia de los sílex masivos y porosos como litologías principales, representando más del 70% del total, y radiolaritas rojas como secundarias (16%).

- **BN2G-Productos retocados**

Aparecen un total de 85 ejemplares, con litologías dominadas igualmente por los sílex masivos y porosos, además de las radiolaritas, y con una presencia minoritaria de sílex tipo Turón **(Figura I.6.11.18)**.

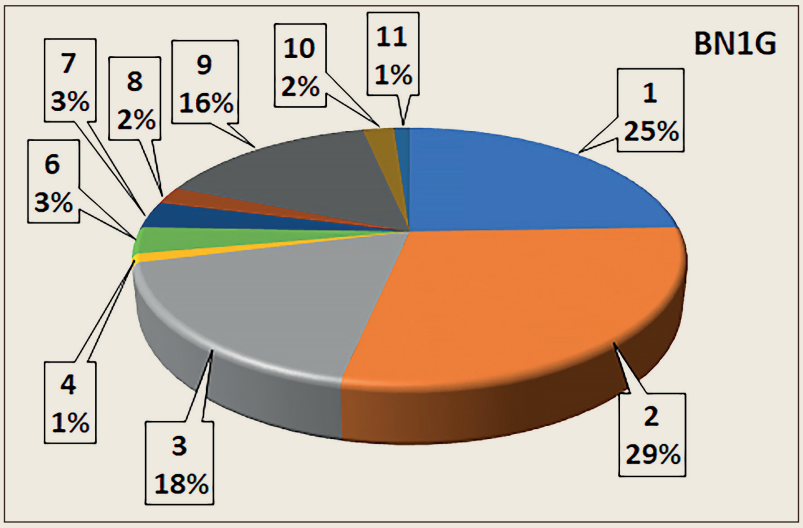


Figura I.6.11.17. Cucarra. Litologías presentes en las BN1G. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: cuarcita. Solo se han indicado las litologías identificadas

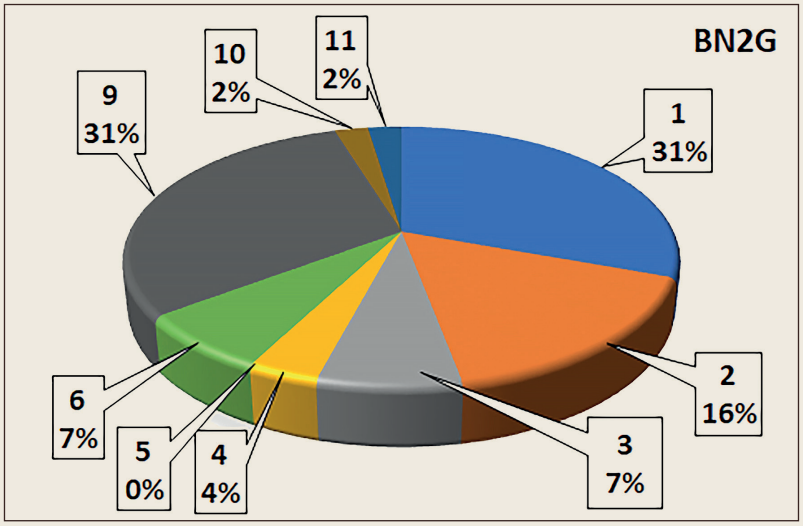


Figura I.6.11.18. Cucarra. Litologías presentes en BN2G-productos retocados. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: cuarcita. Solo se han indicado las litologías identificadas

- **BP - Lascas**

De un total de 250 muestras estudiadas, las principales litologías presentes aparecen en la **(Figura I.6.11.19)**. Se presenta un predominio de sílex masivos y ambos grupos de radiolaritas. Los sílex porosos, oolítico, de tipo Turón y las areniscas compactas aparecen en menores proporciones, pero con una importancia relativa.

- **ORT - Otros restos de talla: Esquirlas y desechos**

Se ha estudiado un conjunto de 40 especímenes, cuyas litologías aparecen reflejadas en la **(Figura I.6.11.20)**. Aquí el conjunto está claramente dominado por los sílex masivos, seguidos por las radiolaritas. Otras litologías como los sílex tipo Turón, sílex porosos y las areniscas compactas, aparecen en menor proporción. Azulejo y los

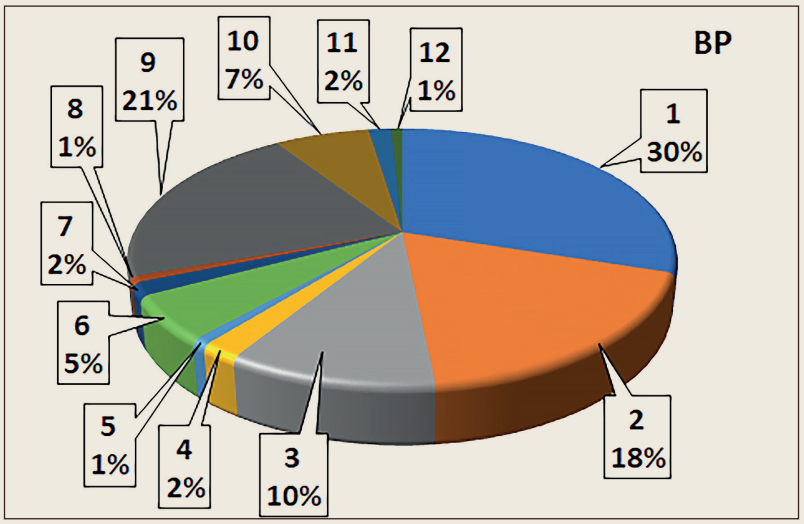


Figura I.6.11.19. Cucarra. Litologías presentes en las BP-Lascas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: cuarcita

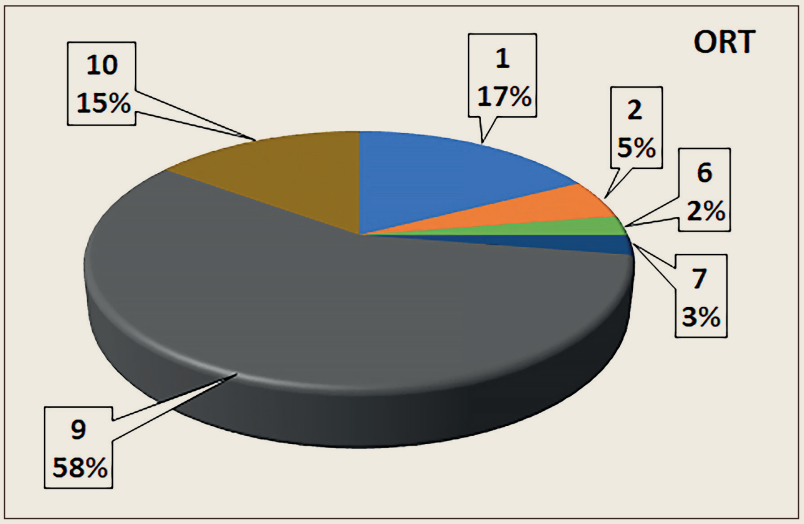


Figura I.6.11.20. Cucarra. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas

fragmentos de caliza (que no constituirían industria lítica tallada), estarían en menor proporción. Los sílex oolíticos son minoritarios, pero es destacable su aparición, siendo anecdótica la presencia de algún fragmento de oligisto o pirita limonitizada.

Para el yacimiento de Cucarra se observa una tendencia entre algunos tipos de litologías y su utilización en la industria lítica **(Figuras I.611.21 y Figura I.6.11.22)**, lo que infiere un muy buen conocimiento de las propiedades mecánicas, capacidad de corte, etc. de algunas de ellas en relación con las otras, utilizando las distintas variedades de sílex o de radiolaritas, especialmente rojas, en unos casos u otros.

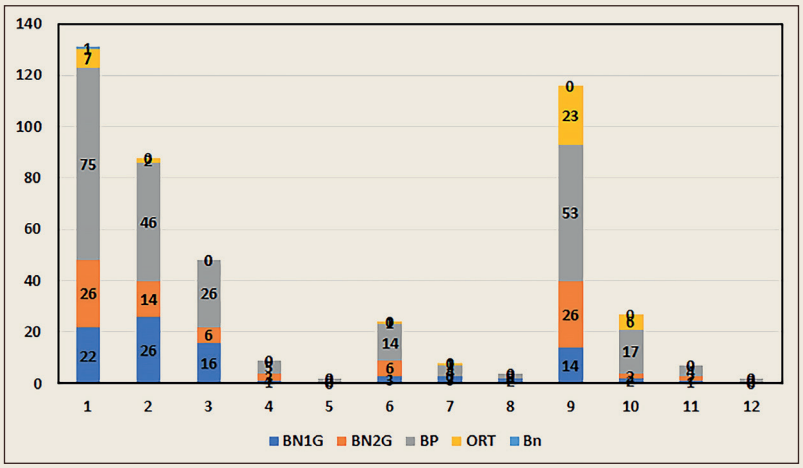


Figura I.6.11.21. Distribución y rango de abundancia de las 466 piezas estudiadas en referencia a las diferentes litologías (1 a 12) y el tipo de objeto elaborado con ellas (BN1G, BN2G, BP, ORT, Bn) en el yacimiento de Cucarra. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: cuarcita

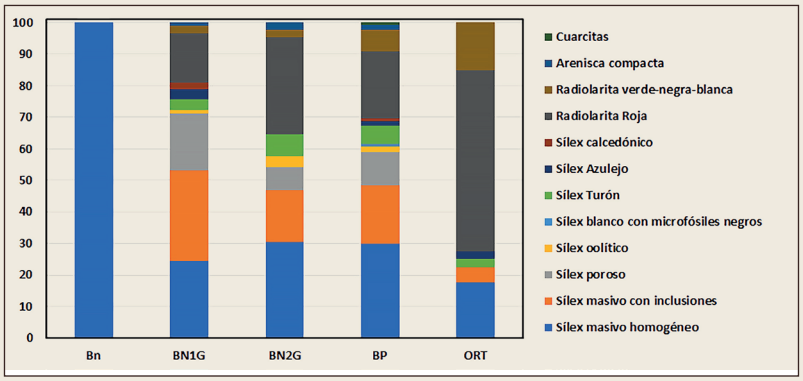


Figura I.6.11.22. Abundancia porcentual de los diferentes tipos de litologías en cada grupo de tipos de objetos líticos. Yacimiento de Cucarra y Cueva de Ardales

I.6.11.5. CONCLUSIONES

Tras los primeros análisis y clasificaciones litológicas de los materiales procedentes de todas las campañas del proyecto en Cueva de Ardales y del yacimiento de Cucarra, de la tendencia observada se puede decir que el conjunto estudiado está formado por diferentes materias primas, de las cuales, las mayoritarias son sílex masivos sin y con inclusiones y radiolaritas rojas, siendo todas estas litologías de origen local, documentadas en las unidades geológicas del entorno del yacimiento y a una distancia a pie de unas 4 horas de marcha.

Podemos citar, como ejemplos de esta tendencia, que en la zona 2 de la Cueva, predominan con claridad y especialmente en el nivel de Paleolítico superior, los sílex de tipo Azulejo, tanto en los restos de talla como en desechos y en productos retocados.

En la zona 3, correspondiente a Paleolítico medio, además de sílex de varios tipos, se han documentado algunos ejemplares de productos tallados en arenisca compacta silicificada, especialmente un núcleo muy característico, dentro del registro general de materiales. Estas areniscas cenozoicas de la Unidad del Aljibe, se sitúan afloran-

do en grandes conjuntos en el tramo bajo del rio Guadalteba y en el entorno de la vega de Cañete la Real.

En la zona 5 de la Cueva, se han documentado sílex de tipo Turón, sílex oolíticos, etc. Si bien aparecen en el registro total de materiales de la industria lítica de la Cueva, se puede decir que, por lo general, hay menor presencia de radiolaritas, en contraste con lo que ocurre en otros yacimientos de la zona como es la Sima de las Palomas de Teba (Capel Ferrón *et al.,* 2014; Domínguez-Bella *et al*., 2014 b).

I.6.12. Tecnología lítica tallada. Registro de las excavaciones en Galerías Bajas de Cueva de Ardales y Cucarra

JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER, PEDRO CANTALEJO DUARTE, DIEGO FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS, EDUARDO VIJANDE VILA, SERAFÍN BECERRA MARTÍN, YVONNE TAFELMAIER Y MARÍA LETICIA GÓMEZ SÁNCHEZ

I.6.12.1. INTRODUCCIÓN. METODOLOGÍA

Hemos publicado anteriormente nuestra visión metodológica de los estudios líticos tallados (Ramos Muñoz *et al.,* eds., 2014 a; Ramos Muñoz *et al.,* 2014 b, 2014 c). Resulta evidente que de forma tradicional en el estudio del Paleolítico ha predominado la preocupación por los estudios tecnológicos más que por un análisis social y económico (Estévez Escalera y Vila Mitjà, 1999, 2006; Estévez Escalera *et al.,* 1998; Ramos Muñoz, 1999).

Al intentar generar una visión social y económica en el estudio de estas sociedades intentamos obtener información de la tecnología desde una perspectiva integral. Se necesita así conocer el proceso que han tenido los objetos desde la captación, técnica, producción, consumo y abandono en el asentamiento (Ramos Muñoz *et al.,* 2015; Domínguez-Bella, 1999, 2002, 2006; Domínguez-Bella *et al.,* 2002, 2004, 2006, 2010, 2014 a; Clemente Conte, 2013, 2014; Clemente Conte *et al.,* 2010; Tafelmaier *et al.,* 2022).

Consideramos al «producto» como unidad mínima, y debe relacionarse con las «estructuras» donde se documentan para intentar tener unas aproximaciones a las «áreas de actividad» (Ruiz Rodríguez *et al.,* 1986).

Este tipo de análisis permite superar la lógica simple de las tipologías y avanzar en categorías socioeconómicas más interesantes a nuestro parecer, vinculadas al conocimiento de las técnicas, de las herramientas, de las funciones, así como a los procesos de trabajo y a los modos de vida de las sociedades paleolíticas.

Para poder desarrollar estos objetivos realizamos una estrategia de trabajo que empieza por el estudio de localización, control y cap-

tación de materias primas susceptibles de ser transformadas en herramientas de trabajo.

Para el propio estudio tecnológico de la fabricación de herramientas y de los procesos técnicos utilizamos el denominado Sistema Lógico Analítico -S.L.A. (Carbonell, 1986, 1990, 2002; Carbonell *et al.,* 1982, 1983, 1999). Nuestra visión pretende ser histórica, integrando los estudios de tecnología en relación a la comprensión de los modos de vida y de trabajo.

Para el estudio tecnológico de los productos líticos tallados de la Cueva de Ardales obtenidos en la campaña de excavación de sondeos realizada en 2015 hemos aplicado los criterios analíticos y descriptivos del Sistema Lógico Analítico -S.L.A., que se han usado en otras publicaciones que están en la base de este proyecto (Ramos Muñoz *et al.,* 2014 b, 2014 c). En esta campaña no se han documentado núcleos. Para el análisis de las BP-Lascas, consideramos los criterios del S.L.A. **(Tablas I.6.12.1 y I.6.12.2).**

Esta tabla se complementa con la leyenda correspondiente a la descriptiva de los productos del tipo BP-Lascas, en relación a tipos de materias primas, rodamiento, color, pátina, carácter termoalterado, tipos de lascas y/o láminas, presentación de sus dimensiones, tipos según criterios de (Bagolini, 1968) y volumen. La tabla considera también los criterios analíticos relacionados con la cara ventral, con la cara talonar, con la cara dorsal y con el contorno **(Tabla I.6.12.1)**.

En el marco de este estudio de los productos líticos tallados, consideramos también los ejemplares de ORT-Otros restos de talla, que suelen incluir debris, desechos, esquirlas… Controlamos su estudio por medio de datos descriptivos presentados en **(Tablas I.6.12.3 y I.6.12.4)**. Se consideran para estos productos, la materia prima, el rodamiento, color, pátina, carácter termoalterado y tipo de resto de talla (E-Esquirla, DES-Desecho, PA-Plaqueta de avivamiento). La descripción de las categorías en el plano de materiales y morfología son las mismas que las utilizadas para las BP-Lascas y láminas.

Los productos retocados se presentan en la **(Tabla I.6.12.5)**. Por un lado, al ser prácticamente la totalidad de objetos elaborados sobre BP, consideramos los rasgos morfológicos, dimensiones y criterios analíticos de las BP soporte de dichos productos, al igual que hemos hecho anteriormente con los ejemplares de tipo BP. A ello se añaden los modos de tipos de retoques, considerados según los criterios analíticos de modo, amplitud, dirección y delineación (Laplace, 1972: 106 y ss.) precisando su situación física, en lateral izquierdo, extremidad distal, lateral derecho o extremidad proximal. Se presenta la nomenclatura del producto sobre el sistema tipológico analítico laplaciano (Laplace, 1972, 1986-1987, 1986) y solo por convención, al ser un criterio muy extendido, aportamos en su caso, los tipos en la

Lista-Tipo de (Fortea, 1973). La atribución de abreviaturas y criterios del S.L.A. para los productos retocados se puede ver en **(Tabla I.6.12.6)**.

I.6.12.2. REGISTRO DE PRODUCTOS LÍTICOS TALLADOS DE LA CAMPAÑA DE 2015

Como consecuencia de los sondeos arqueológicos realizados en Cueva de Ardales en 2015 se han localizado los siguientes productos arqueológicos **(Figura I.6.12.1 y Figura I.6.12.2)**:

- **Zona 5-Productos: cuadro D6-7, cuadro F6- 7, cuadro H6-4.**
- **Zona 2-Productos: cuadro M18-1, cuadro M19- 24, cuadro M20-97.**

En total hemos documentado en zona 5, 18 productos, que corresponden a 14 ORT (Esquirlas) y a 4 BP (3 H-Hojas y 1 BP-LE-Lasca levallois).

En la zona 2, se han localizado 131 productos, que corresponden a 78 ORT (73 Esquirlas, 1 Golpe de buril y 4 Desechos), 41 BP-Lascas y láminas (1 BP-SD-Lasca de semidescortezado, 5 BP-I-Lascas internas, 1 BP-C-Lasca de cresta, 30 BP-H-Hojas y 1 BP-LDNH-Lasca del desbaste de núcleos para hojas). Entre los productos retocados hemos documentado 1 BN2G-D25/D21-Raspador denticulado compuesto con muesca con retoques profundos, 1 BN2G-Abrupto con retoques marginales, 1 BN2G-T12-Truncadura normal con retoques marginales, 1 BN2G-T22-Truncadura normal con retoques profundos, 3 BN2G-LD21-Láminas con dorso profundo.

Una visión de la presencia de grandes grupos tecnológicos nos indica:

1. Ausencia de Bn-Bases naturales.
2. Predominio general de restos de talla sobre los productos retocados.
3. Ausencia de BN1G-Núcleos.
4. Significativa presencia de BP-Lascas.
5. Dominio de los ORT.
6. Limitada presencia de productos retocados-BN2G.

La ausencia de Bn y de BN1G indicaría que en las zonas excavadas no se habrían realizado tareas de talla y desbaste líticos en las primeras fases de la elaboración de productos líticos tallados.

La significativa presencia de BP-Lascas y láminas, con 41 ejemplares, mostraría la documentación de los tipos del inicio de la talla (1 BP-SD-Lasca de semidescortezado), presencia de ejemplares de

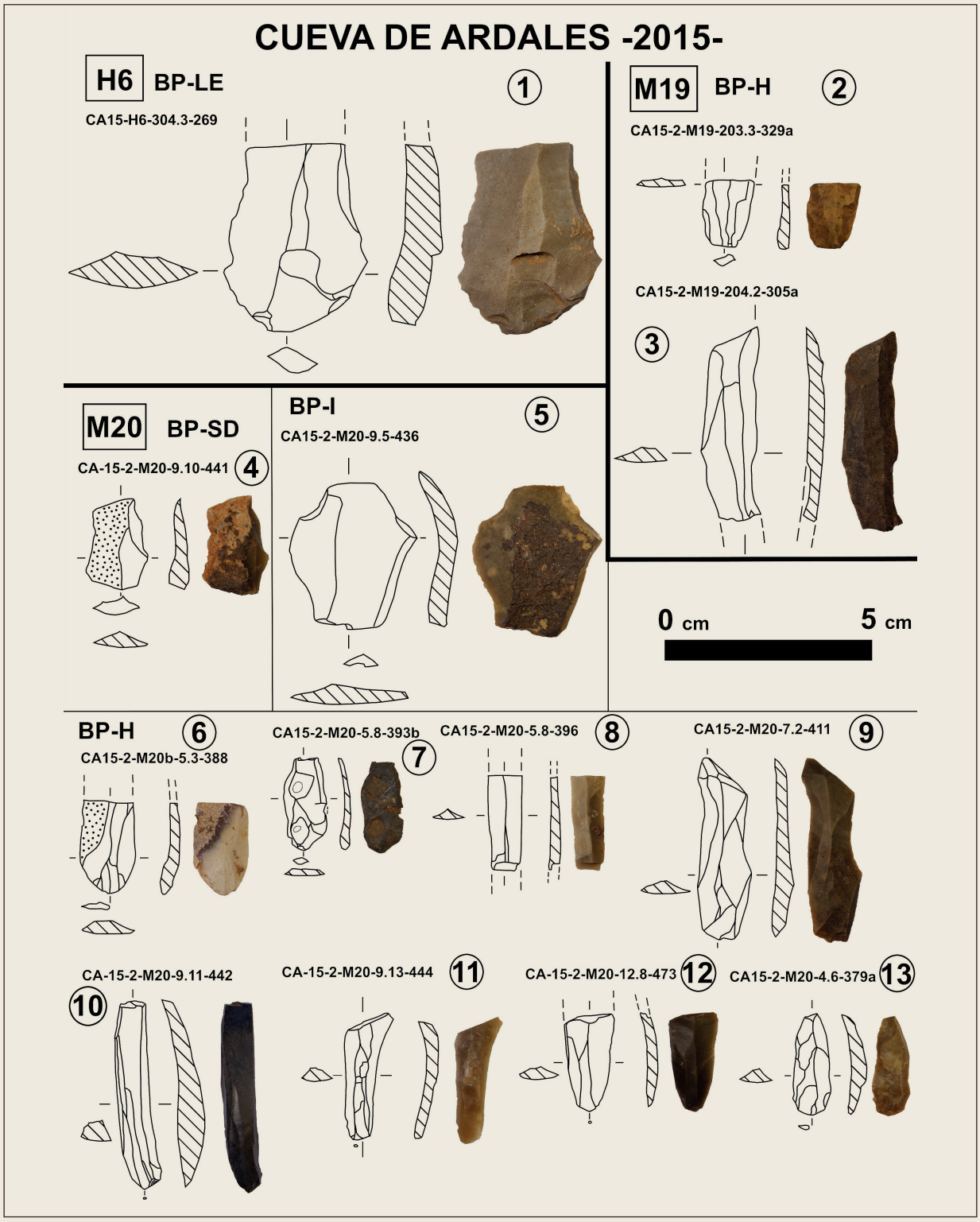


Figura I.6.12.1. Productos líticos tallados. BP-Lascas y láminas. Campaña 2015.
Zona 5. Capa 2. H6. Modo 4. Gravetiense: (1) CA15-H6-304.3-269.
Zona 2. Capas 13 y 14. M19 y M20. Modo 4. Solutrense: (4), (5), (9), (11), (12).
Zona 2. Capas, 5,7,8,12. Niveles revueltos: (2), (3), (6), (7), (8), (10), (13)

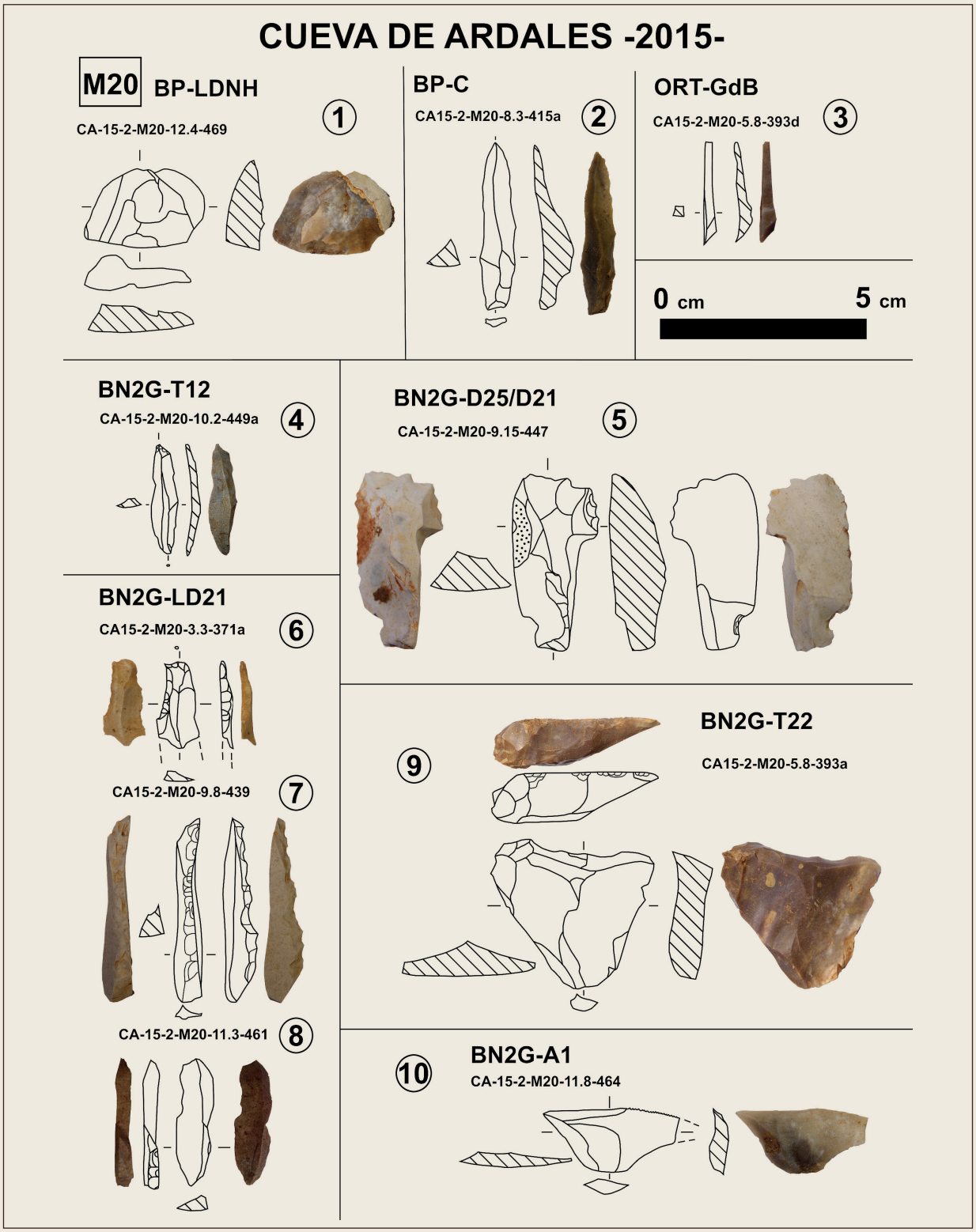


Figura I.6.12.2. Productos líticos tallados. ORT-Otros restos de talla. BP-Lascas y láminas. BN2GProductos retocados. Campaña 2015. Zona 2. Capas 13 y 14. M20. Modo 4. Solutrense: (2), (4), (5), (8), (10). Zona 2. Capas, 2, 7, 1. M20. Niveles revueltos: (1), (3), (6), (7), (9)

talla interna (5 BP-I-Lascas internas), buena presencia de productos de talla a presión, con significativo conjunto laminar y asociado a esta técnica (1 BP-C-Lasca de cresta, 30 BP-H-Hojas y 1 BP-LD-NH-Lasca del desbaste de núcleos para hojas).

Los productos retocados son escasos pero confirman en la zona 2, cuadro M20, una serie significativa asociada al Paleolítico superior.

El desglose de tipos documentados en la campaña de 2015 en los cuadros D6 y F6 de zona 5 y H6, M18, M19, M20 de zona 2 corresponde a:

- BP-SD-Lascas de semidescortezado- 1
- BP-I-Lascas internas- 7
- BP-C-Láminas de cresta- 1
- BP-H-Hojas32
- Total BP-Lascas y láminas- 43
- E-Esquirlas- 87
- DES-Desechos- 4
- Total ORT-Otros restos de talla- 91
- A-Abruptos- 1
- T-Truncaduras- 2
- LD-Láminas con dorso- 3
- Total BN2G-Productos retocados- 5

ANÁLISIS TECNOLÓGICO DE LOS PRODUCTOS LÍTICOS TALLADOS

Como se ha señalado también en I.6.11, correspondiente a materias primas, predominan entre los productos documentados, ejemplares 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.

Respecto al rodamiento, de un modo uniforme se aprecia que los productos líticos tallados son muy frescos, poco rodados y con aristas vivas.

En cuanto al color y pátina, hay claramente radiolaritas rojas, y en relación los distintos tipos de sílex indicados, productos de color beige, predominantemente y en menor medida negro.

Se aprecian varias ideas sobre la frecuencia y documentación de los tipos de BP:

1. Muy limitada presencia de BP del inicio de la talla. Sólo se ha documentado 1 ejemplar de tipo SD-Lascas de semidescortezado.
2. Modesta presencia de lascas de talla internas I-Lascas internas, con 7 ejemplares y 1 de técnica LE-Levallois.

2.Predominio de H-Hojas, con 32 ejemplares, presencia de 1 L-Lámina de cresta y de 1 LDNH-Lascas del desbaste de núcleos para hojas.

Hay un claro predominio de láminas, 36 ejemplares, sobre lascas, 7 ejemplares.

En cuanto a la tipometría (Bagolini, 1968) muestra entre los ejemplares completos, susceptibles de ser medidos, la presencia de:

- 3 laminillas estrechas (tipo 7).
- 4 microlaminillas estrechas (tipo 8).
- 5 microlaminillas (tipo 12).
- 1 microlasca laminar (tipo 16).
- 2 lascas (tipo 18).
- 1 microlasca (tipo 20).
- 1 pequeña lasca muy ancha (tipo 27).

Corresponden por tanto al predominio de ejemplares de muy pequeño tamaño (11 ejemplares), sobre los de mediano tamaño (5 ejemplares) y de pequeño tamaño (1 ejemplar). Dominan así las microlaminillas estrechas, laminillas estrechas y microlaminillas.

En cuanto a los rasgos característicos de las BP-Lascas y láminas destacamos la homogeneidad en el conjunto (**Tabla I.6.12.1).**

En cuanto al Volumen predominan las LP-Largo-plano, donde la longitud es mayor que la anchura y que el espesor. De este tipo hay 40 ejemplares.

En cuanto al criterio LE-Largo-espeso, en que la longitud de la pieza supera al espesor. Alcanzan en toda la secuencia 2 ejemplares. Hay un registro de volumen E-Espeso, donde el espesor domina sobre el resto de parámetros.

En cuanto a la Cara Ventral, la delineación o forma de la cara ventral, vista desde el talón nos ofrece un predominio de las RT-Rectas (23 ejemplares), sobre las CC-Cóncavas (17 ejemplares) y CX-Convexas (3 ejemplares).

En cuanto al Bulbo, predominan las que no tienen bulbo reconocible, con 28 ejemplares. Se asocian a BP-lascas con talón roto o no reconocible, o que el propio bulbo ha sido abatido. Hay 1 ejemplar que presenta bulbo marcado. Y 14 lo tienen difuso.

Antes de entrar en consideraciones morfológicas de las caras talonares, indicamos sus tipos clásicos:

Destaca el predominio de las BP-Lascas y láminas que tienen talón V-Abatido, 22 ejemplares, sobre lascas con talón reconocible, 21. Entre éstos, predominan los I-Lisos, con 10 ejemplares. Están documentados los talones Ia-Puntiformes, con 10 ejemplares y se documenta uno con talón II-Facetado diedro.

En la forma frontal de la cara talonar, destacan las RT-Rectas, con 42 ejemplares, estando documentado sólo uno con la cara CX-Convexa.

La morfología de los talones respecto al carácter de masa también es interesante, con predominio manifiesto de talones en plataforma, sobre los puntiformes.

Al analizar la Cara Dorsal de las BP hemos de destacar el criterio de la corticalidad, con el predominio de las NOCO-No corticales, con 40 ejemplares, frente a los 3 de tipo NOCO (CO)-No cortical dominante.

En cuanto a la sección longitudinal hay un predominio muy claro de ejemplares con sección TRP-Trapezoidal, con 33 ejemplares, seguidas por los 10 ejemplares de sección RECT-Rectangular. No se documentan ejemplares con sección PTG-Pentagonal, PLG-Poligonal, CIR-Circular, OV-Oval.

En cuanto a la sección transversal predominan de forma manifiesta las TRP-trapezoidales, con 28 ejemplares, frente a las TRG-Triangulares con 15.

En cuanto a la oblicuidad de las extracciones, predominan claramente las SP-semiplanas con 30 ejemplares, frente a 11 con oblicuidad S-Simple y hay 2 ejemplares que tienen extracciones con ambos tipos, S//SP.

En cuanto al número de aristas hay evidentemente una gran variedad. Las más numerosas son las de 2 aristas (16 ejemplares), seguidas por las que tienen 1 arista (12 ejemplares). Esto se relaciona directamente con el predominio entre las BP de ejemplares de lascas de tipo interna. Posteriormente se aprecia la documentación de 6 ejemplares con 3 aristas y otros 6, con 4 aristas. Ejemplares con mayor número de aristas no son muy numerosos, aunque están presentes. Corresponden a 3 ejemplares con 5 aristas.

Estos datos tienen una correspondencia manifiesta con el número de extracciones en las BP descritas. Dominan entonces las que tienen 3 (16 ejemplares) y 2 extracciones (12 ejemplares). Hay 6 ejemplares con 4 extracciones, 6 ejemplares con 5 extracciones, 3 ejemplares con 6 extracciones.

En cuanto al contorno general de las BP-Lascas, tenemos un predominio destacado de ejemplares con forma rectangular, 36 ejemplares. Le siguen las de contorno CDG-Cuadrangular con 4 ejemplares. Por su parte son minoritarios los de contorno TRG-Triangular (2 ejemplares), PI-Polígono irregular (1 ejemplar).

Los datos técnicos de los ejemplares de BP-Lascas y láminas se presentan en **Tabla I.6.12.1.**

En el marco de este estudio de los productos líticos tallados, consideramos también las ORT-Otros restos de talla, que suelen incluir

debris, desechos, esquirlas… Controlamos su estudio por medio de datos descriptivos presentados en **(Tablas I.6.12.3 y I.6.12.4)**. Se consideran para estos productos, la materia prima, el rodamiento, color, pátina, carácter termoalterado y tipo de resto de talla (E-Esquirla, DES-Desecho, GB-Golpe de buril).

En la zona 2 se documentan 78 ORT (73 E-Esquirlas, 1 GB-Golpe de buril y 4 DES-Desechos). En la zona 5 se documentan 12 ORT-E-Esquirlas. En el apartado de materias primas se indican los datos de las litologías.

PRODUCTOS RETOCADOS

En cuanto a los productos retocados todos se han documentado en el cuadro M20 en una gran homogeneidad en su ubicación estratigráfica, estando asociados al contexto de la datación cronológica (COL1639 = 18.885 cal BP).

Corresponden a 7 ejemplares, que hemos clasificado según tipología analítica (Laplace, 1972):

- 1 D25/D21 nokp. Se trata de un ejemplar de raspador-denticulado compuesto de muesca, en sílex, poco rodado, con pátina blanca. Está realizado sobre lámina interna, con retoques sobreelevados, profundos, directos, denticulados en la extremidad distal y simples, profundos, inversos, continuos en el lateral derecho **(Figura I.6.12.2.5)**.
- 1 A1nokm. Corresponde a un ejemplar de abrupto profundo, en sílex, poco rodado, de color gris, sobre lasca, con retoques abruptos, marginales, directos, continuos en la extremidad distal **(Figura I.6.12.2.10)**.
- 1 T12nokm. Se clasifica como truncadura normal, oblicua, está realizada en sílex poco rodada, de color gris, sobre hoja, con retoques abruptos, marginales, directos, continuos, situados en la extremidad distal (**Figura I.6.12.2.4**).
- 1 T22nokp. Se trata de un ejemplar de truncadura oblicua con retoques profundos. Es poco rodada, realizada sobre lasca interna. Presente retoques abruptos, profundos, directos, continuos **(Figura I.6.12.2.9).**
- 3 ejemplares de LD21nokp-Láminas con dorso profundo. Están realizadas 2 sobre hojas y 1 sobre lámina interna, en sílex. Cuentan con retoques abruptos, profundos, directos, continuos **(Figuras I.12.2.6 a 8)**.

Ver detalles técnicos y morfológicos de los soportes de estos productos retocados en **Tabla I.6.12.5 (Figura I.6.12.2)**.

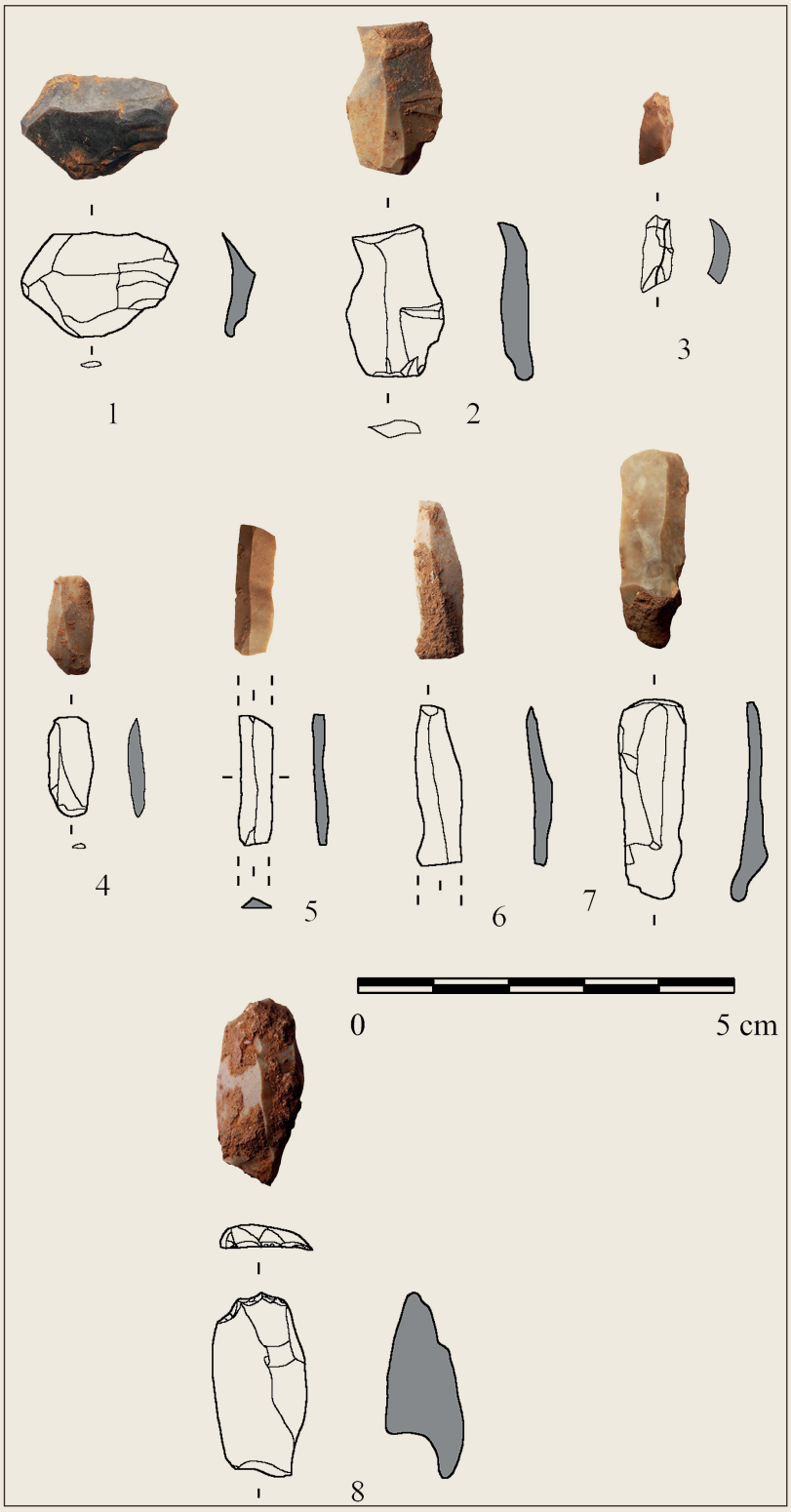


Figura I.6.12.3. Productos líticos tallados. BP-Lascas y láminas. BN2G-Raspador. Campañas 2015_2 y 2016. Zona 2. Capas 13 y 14. M19. Modo 4. Solutrense: (2) BP-I. CA15_2-M19c-209.2-067-1, (4) BP-H. CA15_2-M19c-209.2-067-4, (5) BP-H. CA16-M19c-214.7-574-1, (6) BP-H. CA16-M19c-214.4-572-1, (7) BP-H, CA16-M19d-214.16-584-1, (8) BN2G-G311. CA16-M19c-214.13-578-1. Zona 2. M19. Capas revueltas: (1) BP-I. CA15_2-M19b-206.2-044-1, (3) BP-H. CA16-M19-214.36-600-2

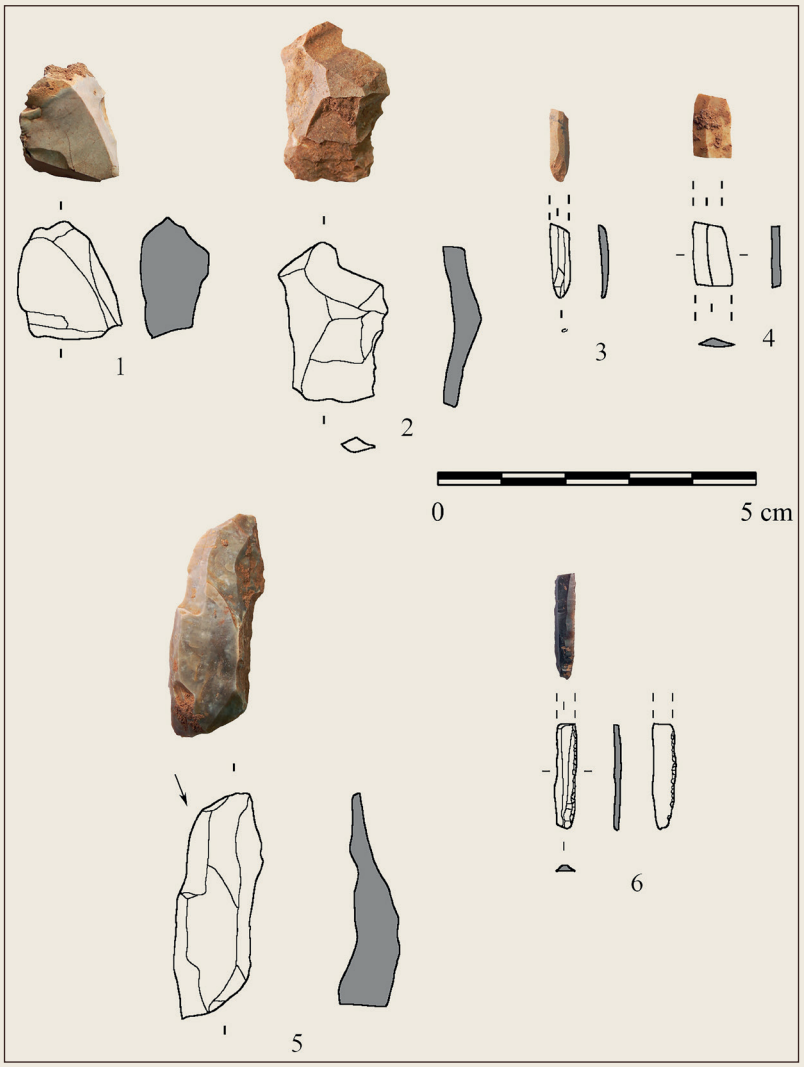


Figura I.6.12.4. Productos líticos tallados. BP-Lascas y láminas. BN2G-Raspador. Campaña 2016 y 2016_2. Zona 2. Capas 13 y 14. M19. Modo 4. Solutrense: (2) BP-L. CA16_2-M20-17.3-Criba-801-1, (3) BP-H. CA16-M20d-12.3-140-7. Capas 11, 13, 14-Criba: (5) BN2G-B11, CA15_2-M20c-9.3-112-24, (6) BN2G-LD12. CA15_2-M20c-9.3-112-22. Zona 2. Capas revueltas: (1) BN1G-B. CA16-M20-15.2-165, (4) BP-H. CA15_2-M20-14.2-160-10

I.6.12.3. REGISTRO DE PRODUCTOS LÍTICOS TALLADOS DE LA CAMPAÑA DE 2016

Como consecuencia de los sondeos arqueológicos realizados en Cueva de Ardales en 2016 se han localizado los siguientes productos arqueológicos **(Figura I.6.12.3. y Figura I.6.12.4)**:

- Zona 5-Productos: cuadro E6- 1, cuadro G6-11.
- Zona 2-Productos: cuadro M18-17, cuadro M19-101, cuadro M20-178.
- Zona 3-Productos: cuadro E2-1.

En total hemos documentado en zona 5, 12 productos, que corresponden a 6 ORT (Esquirlas), a 5 BP (3 BP-I-Internas, 1 BP-LE-Lasca levallois, 1 H-Hoja) y a 1 BN2G-LD21-Lámina con dorso profundo.

En la zona 3 se ha documentado 1 ejemplar de BP-I-Lasca interna.

En la zona 2, se han localizado 274 productos, que corresponden a 175 ORT (134 Esquirlas, 4 Golpes de buril y 37 Desechos), 112 BP-Lascas y láminas (2 BP-SD-Lasca de semidescortezado, 76 BP-I-Lascas internas, 2 BP-LE-Lascas levallois, 2 BP-C-Lascas de cresta, 30 BP-H-Hojas). Entre los productos retocados hemos documentado 7 ejemplares: 1 BN2G-G11-Raspador frontal simple, 1 BN2G-G311-Raspador carenado frontal, 1 BN2G-B11-Buril sobre plano, 1 BN2G-LD12-Lámina con doble dorso marginal, 1 BN2G-LDT13-Lámina con doble dorso truncado, 1 ejemplar de BN2G-D21/D23-Producto formado por muesca y denticulado y 1 BN2G-D23-Raedera denticulada.

Una visión de la presencia de grandes grupos tecnológicos nos indica:

1. Ausencia de Bn-Bases naturales.
2. Predominio general de restos de talla sobre los productos retocados.
3. Muy escasa presencia de BN1G-Núcleos.
4. Significativa presencia de BP-Lascas.
5. Dominio de los ORT.
6. Limitada presencia de productos retocados-BN2G.

La sola presencia de 1 ejemplar de BN1G y la ausencia de Bn indicaría que en las zonas excavadas no se habrían realizado tareas de talla y desbaste líticos en las primeras fases de la elaboración de productos líticos tallados. Esto ratifica los datos obtenidos en la campaña de 2015.

En la zona 2, en M20 se ha documentado 1 ejemplar de BN1G-B-Núcleo bipolar **(Tabla I.6.12.7)**.

Hay que reseñar la significativa presencia de BP-Lascas y láminas, con 5 ejemplares en zona 5 que corresponden a: 3 BP-I-Lascas internas, 1 BP-LE-Lasca levallois y 1 BP-H-Hoja (**Tablas I.6.12.9 a I.6.12.12**).

En la zona 2 se han documentado 113 ejemplares. Hay presencia de los tipos del inicio de la talla (2 BP-SD-Lascas de semidescortezado), presencia de ejemplares de talla interna (76 BP-I-Lascas internas), 2 ejemplares de técnica levallois BP-LE. Hay buena presencia de productos de talla a presión, con significativo conjunto laminar y asociado a esta técnica (30 BP-H-Hojas).

Los productos retocados son escasos, pero confirman en la zona 2, cuadro M20, una serie significativa asociada al Paleolítico superior **(Tabla I.6.12.16).**

El desglose de tipos documentados en los cuadros E2 de zona 3; E6, F6 y G6 de zona 5 y M18, M19, M20 de zona 2 corresponde a:

- BN1G-B- Núcleo Bipolar- 1
- BP-SD-Lascas de semidescortezado- 2
- BP-I-Lascas internas- 80
- BP-LE-Lascas levallois- 3
- BP-C-Láminas de cresta- 2
- BP-H-Hojas- 31
- Total BP-Lascas y láminas- 118
- E-Esquirlas- 140
- DES-Desechos- 37
- GB-Golpes de buri- l4
- Total ORT-Otros restos de talla- 181
- G-Raspadores- 2
- B-Buriles- 1
- M-D-Muescas y denticulados- 2
- LD-Láminas con dorso- 3
- Total BN2G-Productos retocados- 8
- Total Industria lítica tallada.2016- 308

ANÁLISIS TECNOLÓGICO DE LOS PRODUCTOS LÍTICOS TALLADOS

Como se ha señalado también en anterior apartado -I.6.11-, correspondiente a materias primas, predominan entre los productos documentados, ejemplares 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.

Respecto al rodamiento, de un modo uniforme se aprecia que los productos líticos tallados son muy frescos, poco rodados y con aristas vivas.

En cuanto al color y pátina, hay claramente radiolaritas rojas, y en relación a los distintos tipos de sílex indicados, productos de color beige, predominantemente y en menor medida negro.

Indicamos varias ideas sobre la frecuencia y documentación de los tipos de BP:

1. Muy limitada presencia de BP del inicio de la talla. Sólo se han documentado 2 ejemplares de tipo BP-SD-Lascas de semidescortezado.
2. Predominio de lascas de talla internas BP-I-Lascas internas, con 80 ejemplares y 3 de técnica levallois.
3. Muy buena presencia de BP-H-Hojas, con 31 ejemplares, 30 de ellas de la zona 2; y presencia de BP-C-Láminas de cresta, con 2 ejemplares.

Hay un claro predominio de lascas con 72 ejemplares, frente a láminas, 46 ejemplares.

En cuanto a la tipometría (Bagolini, 1968) muestra entre los ejemplares completos, susceptibles de ser medidos la presencia de:

- 1 laminilla estrecha (tipo 7).
- 2 microlaminillas estrechas (tipo 8).
- 10 microlaminillas (tipo 12).
- 2 lascas laminares (tipo 14).
- 6 pequeñas lascas laminares (tipo 15).
- 11 microlascas laminares (tipo 16).
- 4 lascas pequeñas (tipo 19).
- 9 lascas pequeñas (tipo 20).
- 1 gran lasca ancha (tipo 21).
- 2 pequeñas lascas muy anchas (tipo 27).
- 3 microlascas muy anchas (tipo 28).

Corresponden por tanto al predominio de ejemplares de muy pequeño tamaño (35 ejemplares), sobre los de pequeño tamaño (13 ejemplares) y mucha menor presencia de ejemplares de mediano tamaño (2 ejemplares) y 1 de gran tamaño. Dominan así las microlaminillas, microlascas laminares y microlascas.

En cuanto a los rasgos característicos de las BP-Lascas y láminas destacamos la homogeneidad en el conjunto **(Tablas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4)**.

En cuanto al Volumen predominan las LP-Largo-plano, donde la longitud es mayor que la anchura y que el espesor. De este tipo hay 109 ejemplares.

En cuanto a las LE-Largo-espeso, en que la longitud de la pieza supera al espesor. Alcanzan en toda la secuencia 9 ejemplares.

En cuanto a la Cara Ventral, la delineación o forma de la cara ventral, vista desde el talón nos ofrece un predominio de las RT-Rectas (53 ejemplares), sobre las CC-Cóncavas (43 ejemplares) y CX-Convexas (17 ejemplares).

En cuanto al Bulbo, predominan las que no tienen bulbo reconocible, con 81 ejemplares. Se asocian a BP-Lascas con talón roto o no reconocible, o que el propio bulbo ha sido abatido. Hay 14 ejemplares que presentan bulbo marcado. Y 23 lo tienen difuso.

Antes de entrar en consideraciones morfológicas de las caras talonares, indicamos sus tipos clásicos:

Destaca el predominio de las BP-Lascas y láminas que tienen talón V-Abatido, 70 ejemplares, sobre lascas con talón reconocible, 49. Entre éstos, predominan los I-Lisos, con 29 ejemplares. Están documentados los talones Ia-Puntiformes, con 10 ejemplares, 1 con

talón Ib-Liso cortical y se documenta 5 con talones II-Facetados diedros, 1 III-Facetados plano y 2 IV-Facetados convexos.

En la forma frontal de la cara talonar, destacan las RT-Rectas, sobre las de cara CX-Convexa.

La morfología de los talones respecto al carácter de masa también es interesante, con predominio manifiesto de talones en plataforma, sobre los puntiformes.

Al analizar la Cara Dorsal de las BP hemos de destacar el criterio de la corticalidad, con el predominio de las NOCO-No corticales, con 115 ejemplares, frente a los 4 de tipo NOCO (CO)-No cortical dominante.

En cuanto a la sección longitudinal hay un predominio muy claro de ejemplares con sección TRP-Trapezoidal, con 59 ejemplares, seguidas por los 26 ejemplares de sección RECT-Rectangular y 15 TRG-Triangulares. Hay 16 ejemplares con sección longitudinal en forma de PI-Polígono irregular.

En cuanto a la sección transversal de las BP-Lascas dominan las TRG-Triangulares, con 61 ejemplares, seguidas de las TRP-Trapezoidales, con 50 ejemplares y 7 cuentan con PI-Polígono irregular.

En cuanto a la oblicuidad de las extracciones, predominan claramente las SP-semiplanas con 66 ejemplares, frente a 23 con oblicuidad S-Simple y hay algunos ejemplares que tienen extracciones con varios tipos, S//SP, SP//A, SP//P, S//SE. Hay 2 ejemplares que no tienen oblicuidad.

En cuanto al número de aristas hay evidentemente una gran variedad. Las más numerosas son las de 2 aristas (33 ejemplares), igualadas a las que tienen 1 arista (33 ejemplares). Esto se relaciona directamente con el predominio entre las BP de ejemplares de lascas de tipo interna. Además, se aprecia la documentación de 12 ejemplares con 3 aristas y otros 4, con 4 aristas. Ejemplares con mayor número de aristas no son muy numerosos, aunque están presentes. Corresponden a 3 ejemplares con 5 aristas.

Estos datos tienen una correspondencia manifiesta con el número de extracciones en las BP descritas. Dominan entonces las que tienen 3 (36 ejemplares) y 2 extracciones (31 ejemplares). Hay 14 ejemplares con 4 extracciones, 6 ejemplares con 5 extracciones, 3 ejemplares con 6 extracciones.

En cuanto al contorno general de las BP-lascas, tenemos un predominio destacado de ejemplares con forma de PI-polígono irregular (50 ejemplares), seguidas de las que tienen contorno RECT-Rectangular (34 ejemplares), TRG-Triangular (10 ejemplares) y OV-Oval (1 ejemplar).

Los datos técnicos de los ejemplares de BP-Lascas y láminas se presentan en **Tablas I.6.12.9 a I.6.12.12**.

En el marco de este estudio de los productos líticos tallados, consideramos también las ORT-Otros restos de talla, que suelen incluir debris, desechos, esquirlas… Controlamos su estudio por medio de datos descriptivos presentados en **(Tablas I.6.12.13 a I.6.12.15)**. Se consideran para estos productos, la materia prima, el rodamiento, color, pátina, carácter termoalterado y tipo de resto de talla (E-Esquirla, DES-Desecho, GB-Golpe de buril).

En la zona 2 se documentan 155 ORT (134 E-Esquirlas, 18 DES-Desechos) y 3 GB-Golpes de buril. En la zona 5 se documentan 7 ORT-E-Esquirlas. En el apartado de materias primas se indican los datos de las litologías.

PRODUCTOS RETOCADOS

En cuanto a los productos retocados, 8 se han documentado en la zona 2, y 1 en zona 5. En concreto 4 en cuadro M20, 2 en M19 y 1 en M18. Hay 1 ejemplar de zona 5-cuadro E6.

Corresponden a 8 ejemplares, que hemos clasificado según tipología analítica (Laplace, 1972):

- 1 ejemplar de LD21nokp-Láminas con dorso profundo. Está realizada sobre hojas en sílex. Cuenta con retoques abruptos, profundos, directos, continuos.
- 1 ejemplar de G11-Raspador frontal simple. Está realizado en BP-I-Lasca interna en sílex. Tiene retoques simples, profundos, inversos, continuos.
- 1 ejemplar de G311-Raspador carenado frontal (**Figura I.6.12.3.8**). Está conformado sobre BP-I-Lasca interna. En sílex. Los retoques son sobreelevados y abruptos, profundos, inversos, denticulados.
- 1 ejemplar de D23-Raedera denticulada, realizada sobre BP-I-Lasca interna. Tiene retoques abruptos y simples, profundos, directos, denticulados.
- 1 ejemplar compuesto de D21 y D23-Muesca y Denticulado, con retoques simples, profundos, inversos, espesos en lateral izquierdo y simples, profundos, directos, denticulados en lateral derecho. Esta realizada sobre lámina, BP-I-Lasca interna.
- 1 ejemplar de LD12-Lámina con doble dorso marginal. Esta realizada sobre lámina, BP-H. Tiene en el lateral derecho retoques abruptos, marginales, directos, continuos y en el lateral izquierdo retoques abruptos, marginales, inversos, continuos (**Figura I.6.12.4.6**).
- 1 ejemplar de LDT13-Lámina con doble dorso truncado. Está realizada sobre BP-H- Hoja. Presenta retoques abruptos, pro-

fundos, directos, continuos en lateral derecho y lateral izquierdo.

- 1 ejemplar de B11-Buril sobre plano. **(Figura I.6.12.4.5)**. Está realizado sobre BP-I-Lámina interna. Tiene retoque de golpe de buril en lateral izquierdo.

Ver detalles técnicos y morfológicos de los soportes de estos productos retocados en **Tabla I.6.12.16**.

I.6.12.4. PRODUCTOS LÍTICOS DOCUMENTADOS EN LA CAMPAÑA DE DICIEMBRE DE 2016

De la segunda campaña de noviembre-2016 proceden 29 productos líticos tallados.

En concreto nos referimos a 10 productos de zona 2, cuadro M20 y 7 de cuadro M19. Por su parte correspondían a 12 productos del cuadro E2 de la zona 3 **(Tablas I.6.12.18 a I.6.12.21).**

La clasificación de este material ha permitido añadir al estudio general de la industria lítica del PGI de los siguientes objetos:

De zona 2, se han documentado 2 ejemplares respectivamente de 1 BP-I-Lasca interna y 1 BP-H-Hoja **(Tabla I.6.12.19)**. Se han controlado también 14 ejemplares de ORT-Otros restos de talla, que corresponden a: 6 E-Esquirlas, 1 DES-Desecho y 1 GB-Golpe de buril. Se han integrado en este grupo algunos pequeños fragmentos de cuarzo y cristal de roca de pequeñas dimensiones **(Tabla I.6.12.20)**. Se ha registrado además 1 ejemplar de BN2G-R22-raedera plana con retoque profundo transversal **(Tabla I.6.12.21)**.

De la zona 3, se han documentado 12 ejemplares, como hemos indicado de cuadro E2. Se trata de ORT-Otros retos de talla, en concreto 6 E-Esquirlas y 1 GB-Golpe de buril y 5 pequeños fragmentos de cristal de roca y cuarzo **(Tabla I.6.12.22)**.

I.6.12.5. PRODUCTOS LÍTICOS TALLADOS DE LAS CAMPAÑAS DE 2017 Y 2018

I.6.12.5.1. REGISTRO POR ZONAS

Los registros documentados en la campaña de 2017 y 2018 se presentan en las **(Tablas I.6.12.22 a I.6.12.33)**, precisando la cantidad correspondiente a cada campaña, zona y cuadro.

En síntesis, podemos indicar que de la zona 2 en la campaña de 2017 se obtuvieron 259 ejemplares líticos. En la zona 5, 52 ejemplares y en la zona 3, 18 **(Tabla I.6.12.22)**.

Por su parte en la campaña de 2018, en zona 2 se han documentado 25 ejemplares y en zona 3, 123 ejemplares **(Tabla I.6.12.22)**.

Si desglosamos ahora los grupos tipológicos y tipos característicos tendríamos, considerando su distribución por zonas y campañas:

- **Zona 2. Campañas de 2017 y 2018 (Cuadros N20, N19, O18, O19, O20):**

Entre los ejemplares de BN1G-Núcleos se documenta 1 BN1G-Núcleo poliédrico. Se ha constatado también una presencia significativa de ejemplares de BP-Lascas y láminas, 47, que corresponden a: 1 BP-D-Lasca de descortezado, 1 BP-SD-Lasca de semidescortezado, 24 BP-I-Internas, 1 BP-LE-Levallois, 3 BP-C-Lascas de cresta, 17 BP-H-Hojas **(Tabla I.6.12.22)**.

En el conjunto de ORT-Otros restos de talla, se han documentado 234 ejemplares, correspondientes a: 212 E-Esquirlas, 5 DES-Desechos, 16 GB-Golpes de buril y 1 fragmento de cuarzo **(Tablas I.6.12.28 y I.6.12.29)**.

Entre los ejemplares retocados, se documentaron 2 ejemplares correspondientes a: 1 A2-Abrupto profundo y 1 LDT12-Lámina con dorso trucado abierta **(Tabla 22)**.

- **Zona 5. Campaña de 2017 (Cuadros D5, E5, F5, G5, H5, G6, E6):**

No se documentaron ejemplares de BN1G-Núcleos. Entre los ejemplares de BP-Lascas y láminas, de zona 5 se controlaron 6 BP-I-Lascas internas y 7 BP-H-Hojas **(Tabla 22)**.

Entre los ejemplares de ORT-Otros restos de talla, se han constatado 35 ejemplares, correspondientes a 28 E-Esquirlas, 3 DES-Desechos, 2 GB-Golpes de buril, y fragmentos de cuarzo (**Tabla I.6.12.22**).

Entre los productos retocados, se controlaron en esta zona: 1 ejemplar de D21-Muesca, 1 PD25-Punta con doble dorso, 1 B11-Buril sobre plano y 1 B22-Buril con un paño lateral sobre retoque transversal (**Tabla I.6.12.22**).

- **Zona 3. Campañas de 2017 y 2018 (Cuadros N20, C2, D2, E2, C3, SUP/PERFIL)**

Sólo se documentó 1 ejemplar de BN1G, correspondiente a 1 BN1G-CM-Núcleo centrípeto multipolar (**Tabla I.6.12.22**).

Entre las BP-Lascas y láminas, se controlaron 25 ejemplares, correspondientes a: 1 BP-SD-Lasca de semidescortezado, 23 BP-I-Lascas internas, 1 BP-LE-Lasca levallois (**Tabla I.6.12.22**).

Entre los ejemplares de ORT-Otros restos de talla, se han documentado en zona 3, 137 ejemplares, correspondientes a 124 E-Esquirlas y 11 DES-Desechos **(Tabla I.6.12.22)**.

Entre los ejemplares de BN2G-Productos retocados de zona 3 tenemos 3 ejemplares: 1 BN2G-R22-Raedera con retoque profundo transversal, 1 BN2G-D21-Muesca y 1 BN2G-LD11-Lámina con dorso marginal **(Tabla 22)**.

Una visión de la presencia de grandes grupos tecnológicos en las diversas zonas indicadas (2, 5 y 3, en las campañas de 2017 y 2018) nos indica:

1. Ausencia de Bn-Bases naturales.
2. Predominio general de restos de talla sobre los productos retocados.
3. Muy escaso registro de BN1G-Núcleos.
4. Significativa presencia de BP-Lascas.
5. Dominio de los ORT-Otros restos de talla.
6. Limitada documentación de productos retocados-BN2G.

I.6.12.5.2. ANÁLISIS TECNOLÓGICO DE LOS PRODUCTOS LÍTICOS TALLADOS. CAMPAÑAS 2017 Y 2018

Como se ha señalado también en el apartado -I.6.11- de las materias primas, predominan entre los productos documentados, ejemplares de naturaleza silícea, dominados por los sílex masivos, de colores crema, gris o amarillento, algo patinados. Hay también presencia de sílex poroso de tonos claros.

Respecto al rodamiento, de un modo uniforme se aprecia que los productos líticos tallados son muy frescos, poco rodados y con aristas vivas.

En cuanto al color y pátina, hay claramente radiolaritas rojas, y en relación a los distintos tipos de sílex indicados, productos de color beige, predominantemente y en menor medida negro.

En cuanto a la documentación de ejemplares de BN1G-Núcleos indicar que sólo se han documentado 1 ejemplar en zona 2 y cuadro N20 y 1 en zona 3 y cuadro D2.

El ejemplar de BN1G de zona 2, cuadro N20 es de tipo POL-Poliédrico. Entre sus rasgos técnicos indicamos que en cuanto a su carácter facial es de tipo M-Multifacial. Respecto al carácter centrípeto es de tipo 4C, dado que la zona tallada ocupa todo el borde. El carácter de oblicuidad-CO- es de tipo S-Simple. El carácter de profundidad-CP- es de tipo T-Total. Las CAF-Características de la arista frontal se vinculan con los ejemplares de tipo CC-Cóncavo. Y respecto a las CAS-Características de la arista sagital se pueden integrar en los tipos InC-Incurvados **(Tabla I.6.12.23)**.

Hay 1 ejemplar de BN1G de la zona 3, cuadro D2 procedente de la campaña de 2018. Corresponde a BN1G-CM-Núcleo centrípeto multipolar. Entre sus rasgos técnicos indicamos que en cuanto a su

carácter facial es de tipo U-Unifacial. Respecto al carácter centrípeto es de tipo 3C, dado que la zona tallada ocupa buena parte del borde. El carácter de oblicuidad-CO- es de tipo SA-Semi abrupto. El carácter de profundidad-CP- es de tipo MP-Muy profundo. Las CAF-Características de la arista frontal se vinculan con los ejemplares de tipo CX-Convexo. Y respecto a las CAS-Características de la arista sagital se pueden integrar en el tipo SIN-Sinuosos **(Tabla I.6.12.24)**.

Señalamos algunas ideas sobre la documentación y frecuencia de los tipos de BP-Lascas y láminas **(Tablas I.6.12.25, I.6,12.26, I.6.12.27)**:

1. Muy limitada presencia de BP del inicio de la talla, de tipo BP-D-Lascas de descortezado -1 ejemplar de zona 2-, ausentes de zona 3 y 5. Se documentan también 2 ejemplares de tipo BP-SD-Lascas de semidescortezado 1 en zona 2 y 1 en zona 3.
2. Predominio de lascas de talla internas BP-I-Lascas internas, en la zona 2 con 25 ejemplares, y en la zona 3 con 23 ejemplares.
3. Escasa documentación de lascas de técnica levallois, con 1 ejemplar respectivamente en zonas 3 y 2.
4. Muy buena presencia de BP-H-Hojas, en zona 5 con 7 ejemplares, y 17 en Zona 2, estando ausentes de zona 3.

En todo el conjunto analizado en las dos campañas hay un ligero predominio de láminas con 49 ejemplares, frente a lascas, 35 ejemplares.

En cuanto a la tipometría (Bagolini, 1968) muestra entre los ejemplares completos, susceptibles de ser medidos la presencia de:

- 8 microlaminillas estrechas (tipo 8).
- 1 gran lámina (tipo 9).
- 2 láminas (tipo 10).
- 1 gran lámina muy estrecha (tipo 11).
- 11 microlaminillas (tipo 12).
- 4 pequeñas lascas laminares (tipo 15).
- 3 microlascas laminares (tipo 16).
- 1 gran lasca (tipo 17).
- 4 lascas pequeñas (tipo 19).
- 7 microlascas (tipo 20).
- 1 lasca ancha (tipo 22).
- 2 pequeña lasca ancha (tipo 23).
- 3 microlascas anchas (tipo 24).
- 1 pequeña lasca muy ancha (tipo 27).

Corresponden por tanto al predominio de ejemplares de muy pequeño tamaño (29 ejemplares), sobre los de pequeño tamaño (14 ejemplares) y mucha menor presencia de ejemplares de mediano tamaño (3 ejemplares) y 3 de gran tamaño. Dominan así las microlaminillas y microlascas.

En cuanto a los rasgos característicos de las BP-Lascas y láminas destacamos la homogeneidad en el conjunto **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27)**.

En cuanto al Volumen predominan de forma mayoritaria los ejemplares de BP-Lascas y láminas de tipo LP-Largo-Plano, donde la longitud es mayor que la anchura y que el espesor. De este tipo hay 46 ejemplares en zona 2 y sólo 1 ejemplar de tipo LE-Lago-Espeso -en que la longitud de la pieza supera al espesor- en zona 2. Ocurre igual en los ejemplares documentados en zona 3, todos son del tipo LP-Largo-Plano. Los ejemplares de BP de zona 5, tienen igualmente predominio de los de tipo LP-Largo-Plano, con la presencia sólo de un ejemplar de tipo LE-Largo-Espeso **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27).**

En cuanto a la Cara Ventral, la delineación o forma de la cara ventral, vista desde el talón nos ofrece un predominio de las RT-Rectas (29 ejemplares), sobre las CC-Cóncavas (12 ejemplares) y CX-Convexas (5 ejemplares) en zona 2. Dominan de las de tipo RT-Rectas ocurre igual en zona 5, con 8 ejemplares, frente a las de tipo CC-Cóncavas, con 5 ejemplares. En zona 3 hay una diferencia destacada con predominio de las de tipo CC-Cóncavas, con 24 ejemplares, frente a las RT-Rectas y CX-Convexas, respectivamente con 3 ejemplares **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27)**. También hay 3 ejemplares de tipo SIN.

En cuanto al Bulbo, en zona 3 predominan las que no tienen bulbo reconocible, con 14 ejemplares -10 con bulbo difuso y 4 con bulbo marcado-. Se asocian a BP-lascas con talón roto o no reconocible, o que el propio bulbo ha sido abatido. Hay 11 ejemplares que no tienen bulbo. En zona 5 hay 8 ejemplares con bulbo difuso y 5 roto o no reconocible. En zona 2 hay 24 ejemplares con bulbo roto y 23 con bulbo reconocible, de los que 20 son difusos y 3 marcados **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27)**.

Antes de entrar en consideraciones morfológicas de las caras talonares, indicamos sus tipos clásicos por zonas **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27)**:

En zona 3, predominan lascas y láminas con talones reconocibles, frente a 9 con talones abatidos. Entre los primeros, hay 9 ejemplares con talones lisos. Los puntiformes están representados con 2 ejemplares. Hay 2 con talones facetados diedros, 3 con talones facetados planos y 1 con talón facetado convexo.

En la zona 2 también dominan lascas y láminas con talones reconocibles, ante las que tienen talones abatidos, 16 ejemplares. Entre los primeros predominan los que tienen talones puntiformes, con 15 ejemplares, hay 12 con talones lisos, 4 con talones facetados diedros y 1 con talón facetado convexo.

En la forma frontal de la cara talonar, destacan las RT-Rectas, sobre las de cara CX-Convexa.

La morfología de los talones respecto al carácter de masa también es interesante, con predominio manifiesto de talones en plataforma, sobre los puntiformes.

Al analizar la Cara Dorsal de las BP hemos de destacar el criterio de la corticalidad, con el predominio mayoritario en las 3 zonas analizadas de las NOCO-No corticales, con 85 ejemplares, frente a los 7 de tipo NOCO (CO)-No cortical dominante y 1 Co (Cortical completamente) **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27)**.

En cuanto a la sección longitudinal hay un predominio muy claro de ejemplares con sección TRP-Trapezoidal. Es muy limitada la presencia de ejemplares de sección TRG-Triangular, con 3 ejemplares **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27)**.

En cuanto a la sección transversal, destaca la zona 3, con 13 ejemplares de sección TRP-Trapezoidales y 6 TRG-Triangulares. En la zona 5, hay 3 ejemplares de sección TRG-Triangular y 10 de sección TRP-Trapezoidal. En la zona 2 hay 31 ejemplares de sección TRP-Trapezoidal y 18 de sección TRG-Triangular **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27).**

En cuanto a la oblicuidad de las extracciones, predominan claramente las SP-semiplanas, frente a oblicuidad S-Simple y hay algunos ejemplares que tienen extracciones con varios tipos, S//SP, SP//A, SP//P, S//SE **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27).**

En cuanto al número de aristas hay evidentemente una gran variedad **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27).**

En zona 3 tenemos 1 ejemplar sin aristas, 6 con 1 arista, 8 con 2 aristas, 5 con 3 y 2 con 4. Estos datos tienen una correspondencia manifiesta con el número de extracciones en las BP descritas, con predominio de las de 3 y 4 extracciones.

En zona 5 tenemos 2 ejemplares con 1 arista, 8 con 2 y 3 con 3 aristas. Esto representa un predominio de ejemplares con 2 y 3 extracciones entre las BP.

En la zona 2 hay también tendencias parecidas. Hay 33 ejemplares con 2 aristas, 8 con 1, 4 con 3, 3 con ninguna arista, 2 con 4 aristas y 1 con 5. Dominan aquí entonces las que tienen 3 y 2 extracciones.

En cuanto al contorno general de las BP-Lascas **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27)**, en zona 3 tenemos un predominio destacado de ejemplares con forma de PI-Polígono irregular (12

ejemplares), seguidas de las que tienen contorno RECT-Rectangular (7 ejemplares), TRP-Trapezoidales (3 ejemplares) y CDG-Cuadrangular (1 ejemplar).

Respecto a la zona 5 tenemos 7 ejemplares con contorno de tipo RECT-Rectangular, 5 ejemplares de tipo PI-Polígono irregular y 1 CDG-Cuadrangular.

En cuanto a la zona 2 corresponden a contorno general de tipo rectangular, con 29 ejemplares, 7 con contorno triangular, 6 cuadrangular, 5 polígono irregular y 1 trapezoidal.

Los datos técnicos que hemos presentado de los ejemplares de BP-Lascas y láminas se pueden comprobar en **(Tablas I.6.12.25, I.6.12.26, I.6.12.27).**

OTROS RESTOS DE TALLA

En este estudio tecnológico valoramos también la presencia de ORT-Otros restos de talla, que incluyen esquirlas, desechos, golpes de buril y pequeños fragmentos en cuarzo y cristal de roca. Para estos productos arqueológicos hemos considerado y descrito la materia prima, rodamiento, color, pátina, carácter termoalterado y definición propia del tipo (E-Esquirla, DES-Desecho, GB-Golpe de buril, OT-Otro).

De este modo hemos controlado en zona 2, 234 ejemplares, correspondientes a: 212 E-Esquirlas, 5 DES-Desechos, 16 GB-Golpes de buril y 1 fragmento de cuarzo **(Tablas I.6.12.22, I.6.12.28, I.6.12.29)**. En Zona 5, se han constatado 35 ejemplares, correspondientes a 28 E-Esquirlas, 3 DES-Desechos, 2 GB-Golpes de buril, y fragmentos de cuarzo. En Zona 3 se han documentado 137 ejemplares, correspondientes a 124 E-Esquirlas y 11 DES-Desechos **(Tablas I.6.12.22, I.6.12.28, I.6.12.29).**

PRODUCTOS RETOCADOS

En cuanto a los productos retocados, en la zona 2 tenemos 2 ejemplares, en la zona 5, 4 ejemplares y en la zona 3, 3 ejemplares. Han sido clasificado según tipología analítica (Laplace, 1972) **(Tablas I.6.12.22., I.6.12.31, I.6.12.32, I.6.12.33)**:

Los ejemplares de la zona 2 son:

- 1 A2-Abrupto profundo. Realizado en sílex sobre lámina, con retoques abruptos, profundos, directos e inversos, continuos.
- 1 LDT12-Lámina con dorso truncado abierta. En sílex, sobre lámina con retoques abruptos, profundos, directos continuos en lateral derecho y extremidad distal.
- Los ejemplares de la zona 5 son **(Tabla I.6.12.31)**:

- 1 ejemplar de D21-Muesca. En sílex, sobre lasca interna, con retoques simples y abruptos, profundos, directos, denticulados.
- 1 PD25-Punta con doble dorso **(Figura I.6.12.6)**. En radiolarita roja, sobre lámina, en lateral derecho e izquierdo y retoques abruptos, profundos, directos, continuos.
- 1 B11-Buril sobre plano. Realizado en radiolarita roja sobre lámina, en lateral derecho.
- 1 B22-Buril con un paño lateral sobre retoque transversal. Realizado en sílex, sobre lámina en lateral derecho.

Los ejemplares de la zona 3 son: **(Tablas I.6.12.32 y I.6.12.33)**

- 1 BN2G-R22-Raedera con retoque profundo transversa **(Figura I.6.12.5)**. En sílex, sobre lasca, con retoques abruptos, profundos, continuos, directos, en extremidad distal.
- 1 BN2G-D21-Muesca. En sílex sobre lasca, con retoques simples, profundos, directos, denticulados en lateral derecho.
- 1 BN2G-LD11-Lámina con dorso marginal. Está realizada en sílex sobre hoja y presenta retoques abruptos, marginales, continuos directos en lateral izquierdo.

I.6.12.6. SÍNTESIS DE LA TECNOLOGÍA LÍTICA TALLADA ESTRATIFICADA

Hemos presentado todo el material lítico tallado documentado en Cueva de Ardales en el transcurso de este PGI. Hemos integrado en los cuadros y en los diversos cómputos presentados los tipos de BN1G-Núcleos, BP-Lascas, ORT-Otros restos de talla y BN2G-Productos retocados de las campañas de 2015, 2016, 2017 y 2018.

Indicamos ahora que el material documentado por zonas y capas tiene una estratificación bien definida (Ramos Muñoz *et al.,* 2022).

De la zona 2 **(Figura I.6.12.1 a Figura I.6.12.4)**, como hemos indicado en Capítulo I.5 las capas 1 a 12 proceden de niveles del Holoceno. De aquí se documentaron un total de 522 productos líticos tallados **(Tabla I.6.12.34),** que corresponden a 2 BN1G-Núcleos, 63 BP-Lascas, 91 BP-Láminas, 356 ORT-Otros restos de talla y 10 BN2G-Productos retocados.

De las capas 13-14 que presentan cronologías que pueden enmarcarse en Solutrense se han documentado 66 productos líticos tallados. Corresponden a 13 BP-Lascas, 18 BP-Láminas, 29 ORT-Otros restos de talla y 6 BN2G-Productos retocados. En concreto estos últimos corresponden a G311-Raspador carenado frontal, LD21-Láminas con dorso profundo, A1-Abrupto profundo, D25/D21-Raspador denticulado y muesca. Hay que recordar que en superficie en el sector II de Sala de las Estrellas de Cueva de Ardales se ha documentado un

ejemplar de F14-Punta foliácea con retoque bilateral, así como algunas láminas de sílex, y alguna lasca con retoque plano (Cantalejo *et al.,* 2006 a: 323), con posible adscripción Solutrense.

Por otro lado, en las capas 15-16 se han documentado 16 productos líticos tallados, vinculados por cronología a Gravetiense, 1 BP-Lasca y 7 ORT-Otros restos de talla.

De la zona 5, como hemos indicado en Capítulo I.5 la capa 1 presenta perturbación y se vincularía a Holoceno. La capa 2 tiene cronologías vinculadas a Gravetiense, la capa 3 a Paleolítico superior antiguo y la capa 4 a Paleolítico medio. En zona 5 se han documentado 45 productos líticos tallados **(Tabla I.6.12.35).** De la capa 1 (Holoceno) se han registrado 2 BP-Lascas, 3 BP-Láminas, 7 ORT-Otros restos de talla y 2 productos retocados, destacando un ejemplar de BN2G-PD25-Punta con dorso **(Figura I.6.12.6)** y una LD22-Lámina con doble dorso profundo, o laminilla Dufour en sentido normativo clásico (**Figura I.7**)

De la capa 2-Gravetiense el registro está formado por 3 BP-Lascas **(Figura I.6.12.1)**, 5BP-Láminas, 17 ORT-Otros restos de talla y 2 BN2G-Productos retocados.

De la capa 3-Paleolítico superior antiguo solo se han documentado 2 ORT-Otros restos de talla.

De la capa 4-Paleolítico medio se han controlado 1 BP-Lámina y 1 ORT-Otro resto de talla.

De la zona 3, vinculado con material adscrito a Paleolítico medio-Modo 3 **(Figura I.6.12.5)** se han documentado en los estratos k a 6 un total de 115 productos líticos tallados. Corresponden a 1 ejemplar de BN1G-Núcleo centrípeto multipolar, 13 BP-Lascas, de tipo levallois, e internas. Se han registrado 6 BP-Láminas. Han dominado con 95 ejemplares, ORT-Otros restos de talla, con esquirlas y desechos y solo se ha documentado 1 ejemplar de BN2G-Producto retocado **(Tabla I.6.12.36).**

De este modo el material diagnosticable es limitado, aunque de gran interés tecnológico y cronoestratigráfico para una valoración cultural, funcional y socio histórica.

En este sentido el registro vinculado a Paleolítico medio-Modo 3 se documenta especialmente en zona 3. Aquí a pesar del limitado registro lítico tendríamos la presencia de núcleo levallois, lascas levallois y BN2G-R22-Raedera con retoques profundos transversal, muy clara y tipológicamente de gran calidad (**Figura I.6.12.5**), y BN2G-D21-Muesca en clara sintonía con el material documentado en la entrada de la Cueva en Cucarra **(Figura I.12.7, 1)** (Ramos Muñoz *et al.,* 2014 b).

Material vinculado a Paleolítico superior antiguo es muy limitado y solo aparece en zona 5, con 2 ORT-Otros restos de talla.

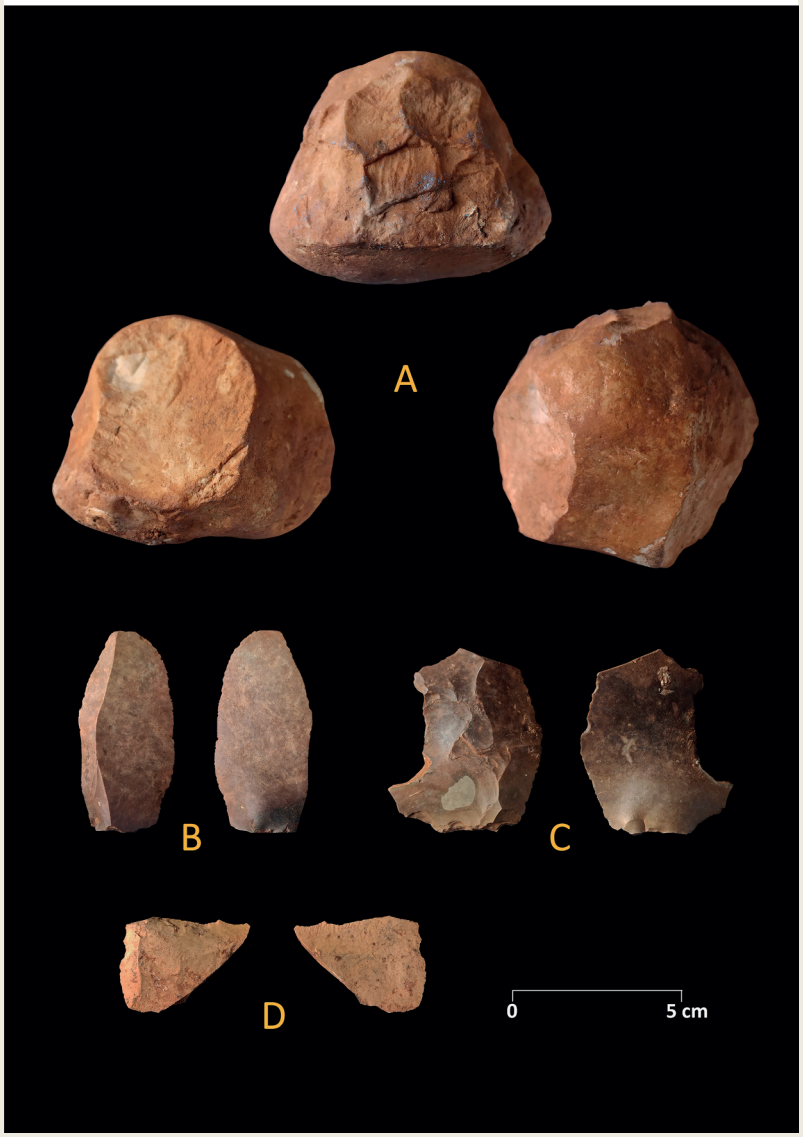


Figura I.6.12.5. Productos líticos tallados. Campañas 2017 y 2018. Zona 3. Modo 3. Paleolítico medio. A: BN1G-CM-Núcleo centrípeto multipolar, B: BP-LE-Lasca levallois, C: BP-LE-Lasca levallois, D: BN2G-R22-Raedera transversal

Registros vinculados con Gravetiense se confirman en zona 5, capa 2, que corresponden a 2 BN2G-PD25-Punta con doble dorso abatido -del tipo Punta de la Gravette- **(Figura I.6.12.6)** y BN2G-LD-Lámina con dorso -en la línea de laminilla Dufour- (Tafelmaier, 2017; Tafelmaier *et al.,* 2022). La presencia de BP-Hojas características de este contexto confirmaría la atribución.

Productos líticos vinculados a Solutrense se habían documentado en Cueva de Ardales, con la presencia de BN2G-Folíaceo, del tipo hoja de laurel que se registró en Sala de las Estrellas (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a: 323). En la excavación en zona 2, en las capas 13-14 se han documentado además de algunas BP-H-Láminas características **(Figura I.6.12.1)**, 6 productos retocados, con presencia



Figura I.6.12.6. Productos líticos tallados. Campañas 2017. Zona 5. Modo 4-Paleolítico superior. BN2G-PD25.

de BN2G-G311-Raspador **(Figura I.6.12.3.8.** Este ejemplar procede de la criba de las capas 11, 13, 14**),** BN2G-B11-Buril sobre plano **(Figura I.6.12.4.5),** BN2G-B22-Buril con un paño lateral sobre retoque transversal**,** BN2G-T12-Truncaduras **(Figura I.6.12.2.4 y Figura I.6.12.2.9)**, BN2G-LD21-Láminas de dorso profundo **(Figura I.6.12.2.8)** y BN2G-A1-Lasca con retoque abrupto profundo **(Figura I.6.12.2.10).**

Productos líticos vinculados a Neolítico están caracterizados en capas 1-12 de zona 2 especialmente y se habían registrado en estudios previos en la cavidad formados básicamente por BP-H-Láminas y hojas de talla a presión **(Figura I.6.12.1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 13)** (Cantalejo *et al.,* 2006 a).

Estos datos de productos líticos estratificados y en general todo el conjunto documentado en Cueva de Ardales confirmaría la hipótesis con la que venimos trabajando en el desarrollo del PGI (Ramos Muñoz *et al.,* 2022), en el sentido que en Cueva de Ardales durante las ocupaciones paleolíticas se desarrollaron actividades especiales, vinculadas a aspectos de realización de pinturas y/o acciones simbólico-ideológicas, a lo largo de muchos milenios por parte de las ocupaciones tanto de poblaciones neandertales como de humanos anatómicamente modernos.

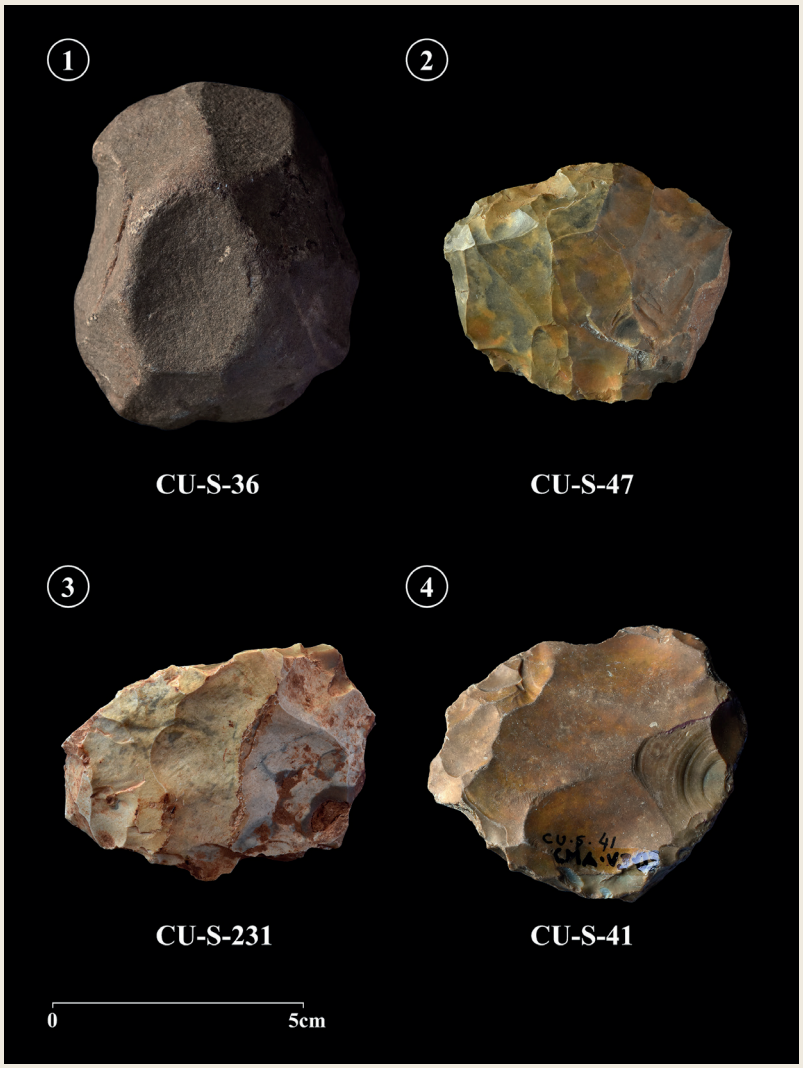


Figura I.6.12.7. Cucarra. Modo 3. Paleolítico medio. BN1G-CM- Núcleos centrípetos multipolares

I.6.12.7. CUCARRA

El yacimiento de Cucarra está situado a escasos metros de la actual entrada a Cueva de Ardales, junto a una fuente. Fue localizado en el marco de las prospecciones autorizadas por la Junta de Andalucía en el término municipal de Ardales (Espejo Herrerías *et al.,* 1989 b; Ramos Muñoz *et al.,* 1987 b). Se ha indicado su localización en diversas obras de síntesis de nuestro grupo de investigación (Cantalejo Duarte *et al.,* 2021 a, 2021 b). Fue integrado por Lidia Cabello en el marco de su tesis doctoral, con el estudio de materiales recopilados por nuestro equipo en diferentes etapas de la investigación, aportando el registro de 12 ejemplares de BN1G-Núcleos, 24 de BP-Lascas, y 15 de BN2G-Productos retocados (Cabello Ligero, 2017: 103-108).

Destacamos su emplazamiento en la misma unidad geomorfológica de Cueva de Ardales. Es llamativa la ausencia de materias

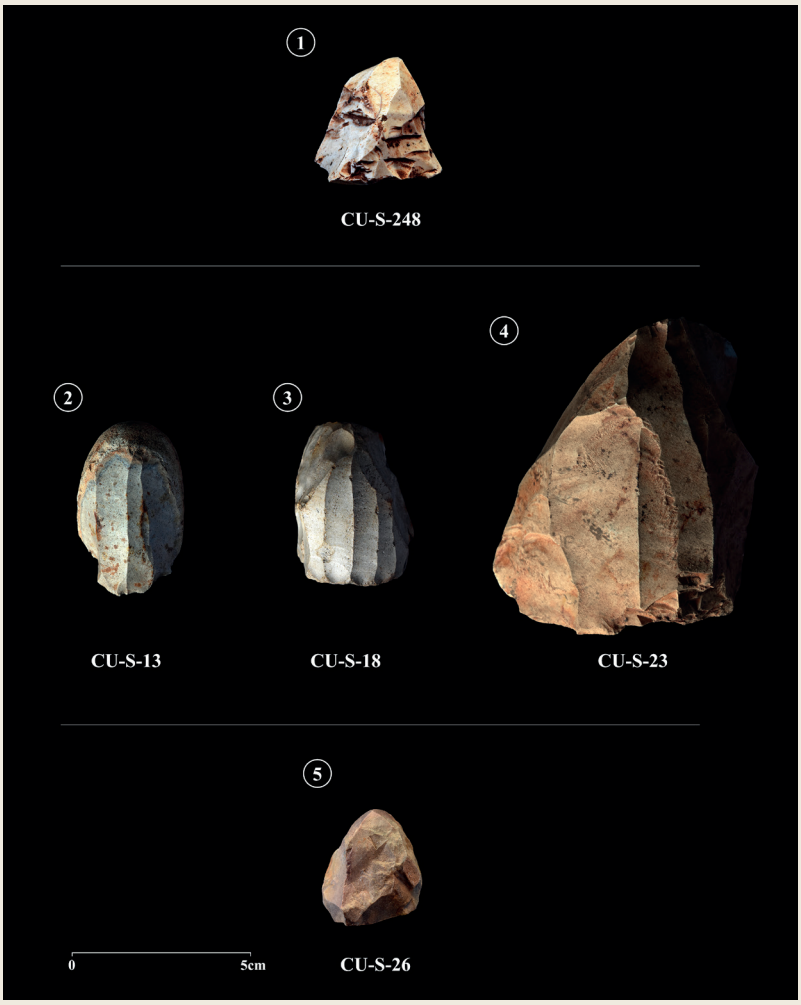


Figura I.6.12.8. Cucarra. Modo 4. Paleolítico superior. BN1G-P-Núcleo prismático (1). BN1G-PHNúcleos para hojas (2 a 4). BN1G-POL-Núcleo poliédrico (5)

primas en esta zona, de este modo el destacado conjunto lítico localizado debió ser aportado por los grupos humanos que aquí se asentaron en diversas etapas de las ocupaciones prehistóricas, directamente vinculadas con Cueva de Ardales.

Actualmente es un yacimiento en superficie alterado por acciones de arado y cultivos de almendros y olivos, que han incidido en desplazamientos de los productos arqueológicos, debido a las roturaciones de las tareas agrícolas, aunque hay zonas con potencial de localización de material *in situ,* vinculado a las ocupaciones indicadas.

El estudio de los productos líticos documentados en Cueva de Ardales nos ha llevado a valorar de nuevo este emplazamiento, viendo las analogías y similitudes con los ejemplares documentados en las zonas excavadas en Cueva de Ardales.

Presentamos una clasificación de los productos controlados hasta el momento actual en el marco de este PGI por su vinculación con Cueva de Ardales.

En total se han podido analizar 467 ejemplares. En el **Capítulo I.6.11** se presentan los datos de materias primas de este yacimiento. Es muy interesante indicar que al igual que están en Cucarra prácticamente todas las litologías que documentamos en Cueva de Ardales en sus diversas ocupaciones, igualmente se ha observado la presencia de las técnicas y sistemas de trabajo, especialmente de las ocupaciones paleolíticas.

De este modo se ha documentado 1 ejemplar de Bn-Base natural, que indica que fueron llevados a este emplazamiento guijarros para su talla y desbaste.

Hemos podido analizar 90 ejemplares de BN1G-Núcleos (Carbonell *et al.,* 1982, 1983, 1999), estando documentados 2 ejemplares de tipo IT-Del inicio de la talla. Son muy destacados y típicos los BN1G-CM-Núcleos centrípetos multipolares, con 33 ejemplares, muy característicos **(Figura I.6.12.7, 1 a 4)**, con diversos planos de golpeo y talla centrípeta, vinculados al desbaste clásico de Modo 3-Paleolítico medio. Algunos ejemplares de lascas de tipo levallois, se desbastan también, configurando ejemplares de BN1G-SL-Núcleos sobre lascas.

Por otro lado, hay series muy uniformes de BN1G-P-Núcleos prismáticos, con 14 ejemplares **(Figura I.6.12.8, 1)**, para extracción de láminas y laminillas, a partir generalmente de uno o dos planos de golpeo. Una vez finalizada esta extracción se continúan tallando y configuran BN1G-Pol-Núcleos poliédricos, de los que se han documentado 29 ejemplares. También se han controlado 7 ejemplares de BN1G-PH-Núcleos para hojas, muy similares a los prismáticos, pero de espesor más limitado y sin sección subcircular **(Figura I.6.12.8, 2 a 4)**. Estos tres tipos están vinculados con las ocupaciones en la Cueva del Paleolítico superior-Modo 4. Se ha observado también la presencia de BN1G-POL-, consecuencia de un agotamiento de núcleos **(Figura I.6.12.8, 5)**.

Se han documentado 251 ejemplares de BP-Bases positivas, con mayor número de lascas que de láminas. En concreto 11 láminas y 240 lascas. Evidencian todos los procesos de talla y desbaste de BN1G-Núcleos en la zona, con 2 BP-D-Lascas de descortezado y 11 BP-Sd-Lascas de semidescortezado, que muestran el inicio de la talla, con amplias zonas de córtex, los ejemplares de tipo BP-Sd y total superficie de córtex en sus caras dorsales los ejemplares de tipo BP-D.

Hay 107 ejemplares de BP-I-Lascas internas, vinculadas a la continuidad de la talla, así como 109 ejemplares de BP-Le-Lascas levallois, muy típicas **(Figura I.6.12.9, 1 a 6)** en la línea de los núcleos de la misma técnica. También se ha registrado la presencia de 2 BP-Ple-Puntas levallois. Hay evidencia de 9 BP-LamLe-Lámi-

nas levallois y 9 BP-C-Lascas de cresta, que están relacionadas con cambios en la dirección del golpeo, en el proceso de la talla levallois. La gran mayoría de estos productos se vinculan a la ocupación de Paleolítico medio-Modo 3. Se documentan también 2 BP-H-Hojas de filiación característica del Paleolítico superior.

La presencia de 21 ORT-Desechos y 19 ORT-Esquirlas, demuestra procesos de talla *in situ*.

Los productos retocados alcanzan 85 ejemplares. Predominan las series características del Paleolítico medio, con BN2G-R-Raederas **(Figura I.6.12.10, 1 a 4)** y BN2G-D-Muescas y denticulados **(Figura I.6.12.10, 5, 6)**. En concreto se documentan los siguientes tipos primarios (Laplace, 1972): 27 BN2G-R21-Raederas laterales con retoque profundo **(Figura I.6.12.10, 1 a 4)** y 5 BN2GR22-Raederas transversales con retoque profundo. Cuentan con retoques directos o inversos, continuos, profundos. Se corresponden a raederas laterales, dobles y transversales.

El grupo de BN2G-Denticulados es el más numeroso con presencia de los siguientes tipos primarios: 32 BN2G-D21-Muescas **(Figura I.6.12.10, 5)** y 19 BN2G-D23-Denticulados **(Figura I.6.12.10, 6)**. Tienen retoques directos o inversos, continuos y profundos. Hay algunas muescas de tipo clactoniense.

Indicamos también la presencia de 2 ejemplares del grupo de raspadores, con los tipos primarios BN2G-G22-raspadores en hocico despejado **(Figura I.6.12.10, 7)** y BN2G-3-Raspadores carenados.

De un modo general las clases y tipos primarios se vinculan especialmente con la ocupación documentada sobre todo en zona 3 de Cueva de Ardales en capas k, 3, 4, 5 y 6, del Paleolítico medio-Modo 3.

Como hemos indicado por la presencia de algunos ejemplares de BN1G, núcleos para hojas y prismáticos, y la presencia de 1 BN2G raspador carenado podría vincularse a la ocupación de tipo Paleolítico superior-Modo 4, en concreto con los productos documentados de zona 2, niveles 13-14 o 15-16, y con la zona 5, nivel 2.

Por tanto, podemos valorar que Cucarra ha sido un yacimiento que ha tenido varias ocupaciones, especialmente la vinculada a Paleolítico medio-Modo 3, existiendo evidencias de talla de las etapas de Paleolítico superior-Modo 4. Está muy asociado a Cueva de Ardales, debiendo ser el auténtico campamento y la Cueva ser un referente de refugio y lugar de actividades especiales, vinculadas con el arte y manifestaciones ideológicas.

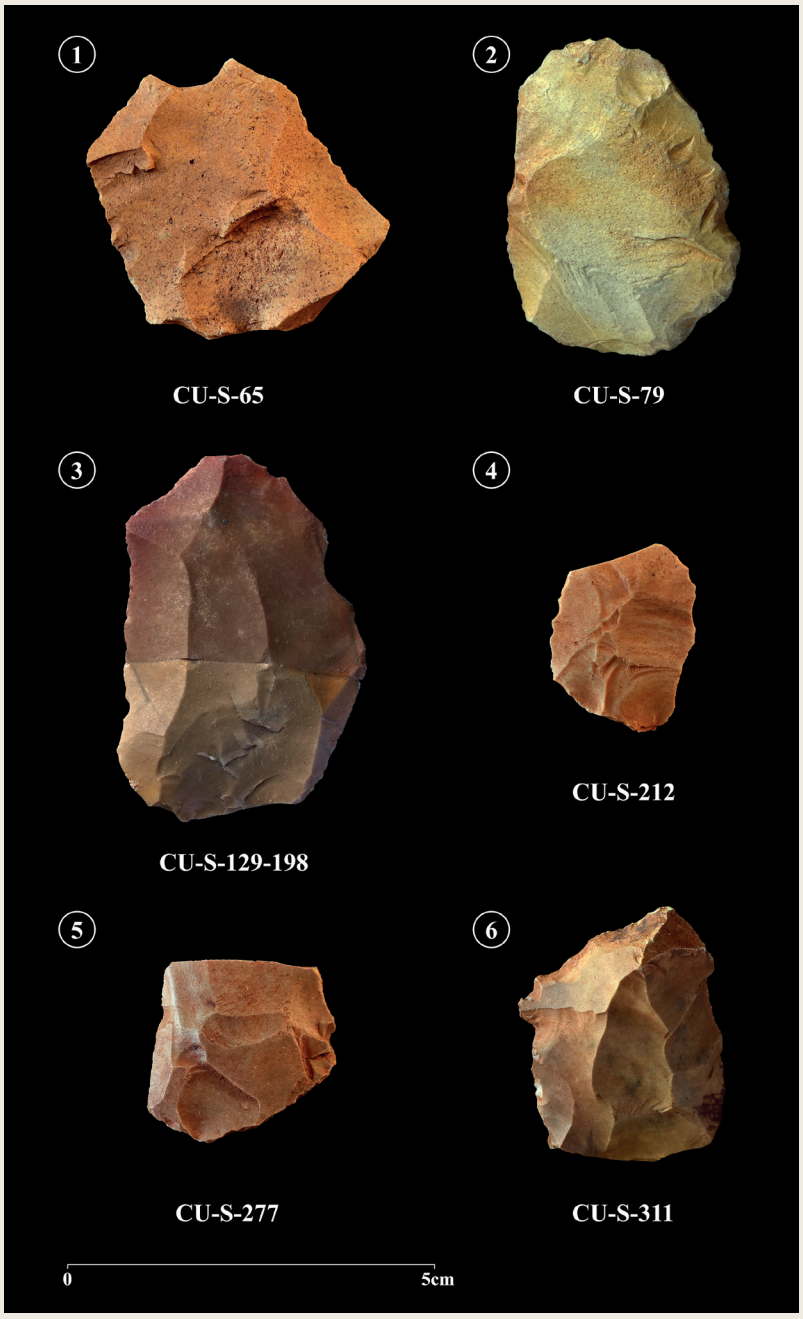


Figura I.6.12.9. Cucarra. Modo 3. Paleolítico medio. BP-LE-Lascas Levallois: (1 a 6)

I.6.12.8. VALORACIÓN Y CONTEXTO ESTRATIGRÁFICO REGIONAL DE LOS REGISTROS LÍTICOS DE CUEVA DE ARDALES

La tecnología lítica documentada en zona 3 de Cueva de Ardales es limitada como hemos indicado. La complementación del registro de Cucarra ayuda a entender la homogeneidad e interés del conjunto lítico asociado a Paleolítico medio-Modo 3, con series de núcleos



Figura I.6.12.10. Cucarra. Modo 3. Paleolítico medio. BN2G-R21-Raederas (1 a 4). BN2G-D21-Muesca: (5). (6) BN2G-D23-Denticulado (6). BN2G-G22-Raspador (7)

centrípetos, lascas levallois, raederas, muescas y denticulados **(Figuras I.6.12.5, I.6.12.7, I.6.12.9, I.6.12.10)**. Es por tanto un conjunto muy homogéneo asociado a la tecnología de las poblaciones neandertales del sur de la península Ibérica.

El contexto regional del material documentado en zona 3 de Cueva de Ardales está muy bien documentado en Cueva del Boquete de Zafarraya, compuesto por 813 piezas estratificadas que fue definido según criterios normativos como Musteriense típico de facies y debitado levallois, poco facetado y con un débil porcentaje de raederas (Barroso Ruiz, coord., 2003: 431 y ss; Barroso Ruiz y De Lumley, dir., 2006). Las analogías son muy claras entre los tipos de BN1G-Núcleos de Cucarra con los diversos tipos documentados en

Cueva del Boquete de Zafarraya, como núcleos levallois recurrentes centrípetos, discoideos (Barroso Ruiz, coord., 2003: 438, 452, 453), así como con los tipos de BP-Lascas, especialmente las de técnica levallois (Barroso Ruiz, coord., 2003: 447-451; Barroso Ruiz y De Lumley, dir., 2006). Igualmente podemos indicar respecto a los BN2G-Productos retocados, tanto los ejemplares documentados en zona 3 de Cueva de Ardales como en Cucarra, por las series de raederas, muescas y denticulados de Cueva del Boquete de Zafarraya (Barroso Ruiz, coord., 2003, 456-458).

El contexto arqueológico de los enclaves del litoral de la actual Bahía de Málaga es muy claro. El ejemplo de Cueva del Bajondillo (Torremolinos), es especialmente significativo con las capas Bj/19 a Bj/14. Igualmente es manifiesta la analogía de los productos de Cueva de Ardales zona 3 y Cucarra con los núcleos centrípetos, lascas levallois y series de raederas de estas capas de Cueva del Bajondillo (Cortés Sánchez, ed., 2007: 171 y ss.).

Similitud tecnológica también es manifiesta con las series líticas vinculadas a Paleolítico medio-Modo 3 de Gibraltar, especialmente el nivel IV de Gorham's Cave (Finlayson, 2008, 2009; Finlayson *et al.,* 2006, 2008; Giles Pacheco *et al.,* 2000, 2012).

Hay que señalar también las analogías con los productos publicados de Abrigo 3 de Complejo del Humo, en concreto con los estratos 17 a 28, con tecnología muy destacada Musteriense (Ramos Fernández *et al.,* 2011-2012).

Por supuesto la sintonía es manifiesta con la industria lítica definida como Musteriense Típico y de facies Charentiense, con gran cantidad de raederas y puntas musterienses de Carigüela de Píñar (Vega Toscano, 1990; Vega Toscano *et al.*, 1988).

No hemos querido a conciencia entrar en valorar similitudes en cantidades y porcentajes de determinados productos, en el contexto de las facies clásicas musterienses, dado que consideramos que muchas de estas características normativas están en relación a criterios funcionales y de la llamada «variabilidad musteriense» de las ocupaciones en las diversas cavidades (Bordes, 1978; Binford, 1983, 1985; Geneste, 1991; Kuhn, 1995; Stiner y Kuhn, 1992; Mora Torcal *et al., 2008*; Mora Torcal *et al.,* eds., 2008; Casanova *et al.,* 2009). Realmente solo se ha pretendido presentar un contexto regional muy uniforme de la tecnología de Modo 3-Paleolítico medio de Cueva de Ardales con cuevas ya clásicas y tecnología muy definida de unos territorios próximos.

Como hemos indicado prácticamente no hay registro de Paleolítico superior antiguo en Cueva de Ardales. Productos vinculados a Gravetiense son limitados. Se documentan en capas 15-16 de zona 2, pero constituyen un registro no diagnóstico con 1 BP-Lasca y 7

ORT-Otros restos de talla. En zona 5 sí se pueden indicar en capa 2, 3 BP-Lascas, 5 BP-Láminas, 17 ORT-Otros restos de talla y solo 2 productos diagnósticos, como son una BN2G-PD25-Punta con dorso **(Figura I.6.12.6)** y una LD22-Lámina con doble dorso profundo, o laminilla Dufour en sentido normativo clásico.

A pesar de lo limitado del registro el contexto más claro es con la industria Gravetiense de Cueva de Nerja, especialmente la situada en NV11, NV12 y NV132, (Jordá Cerdá, 1986, 195 y 22; Jordá Pardo y Aura Tortosa, 2008; Aura Tortosa *et al*., 2010 a, 2010 b).

Indicar también las analogías con los productos de extracciones laminares y bordes rebajados de Abrigo 4 de Complejo del Humo (La Araña, Málaga) (Ramos Fernández *et al.,* 2005).

En Cueva del Bajondillo el nivel Bj/10 se ha enmarcado por sus excavadores en Gravetiense (Torremolinos, Málaga). En este nivel se han documentado hojas con dorso abatido, consideradas como Gravettes (Cortés Sánchez, 2005, 2012; Cortés Sánchez, ed., 2007: 411 y ss.).

La presencia del registro Solutrense es también limitado en Cueva de Ardales (Ramos Muñoz *et al.,* 2020). Se documenta en las capas 13 y 14 de zona 2, con 13 BP-Lascas, 18 BP-Láminas, 29 ORT-Otros restos de talla y 6 BN2G-Productos retocados (G311-Raspador carenado frontal, LD21-Láminas con dorso profundo, A1-Abrupto profundo, D25/D21-Raspador denticulado y muesca) **(Figuras I.6.12.1 a I.6.12.4)**. Hay que recordar que en superficie en Cueva de Ardales se había localizado un ejemplar de F14-Puntas foliáceas con retoque bilateral, documentada en el sector II de Sala de las Estrellas, así como algunas láminas de sílex, y alguna lasca con retoque plano (Cantalejo *et al.,* 2006 a: 323), con clara adscripción Solutrense.

El contexto regional es evidente con el registro Solutrense de Cueva de Nerja, NV 8 (Jordá Cerdá, 1986, 220 y ss.; Jordá Pardo y Aura Tortosa, 2008; Aura Tortosa *et al.,* 1998 a, 1998 b, 2002, 2006, 2008b).

La presencia de tecnología Solutrense es manifiesta en los niveles Bj/6 a Bj/9 de Bajondillo, destacando por el registro de raspadores, buriles, puntas foliáceas, puntas de muesca, lascas con retoques planos (Cortés Sánchez, ed., 2007: 438 y ss.; 514 y ss.; Cortés Sánchez *et al.,* 2010, 2011 a, 2013; Cortés Sánchez, 2012).

En Hoyo de la Mina (Málaga) se evidencia un nivel Solutrense en el nivel 7, con puntas de dorso abatido y muesca lateral, así como foliáceos (Ferrer Palma y Baldomero Navarro, 2005: 147 y ss.).

En Cueva del Higuerón fue detectada también presencia muy interesante de foliáceos y puntas de pedúnculo y aletas clásicas de tipo Solutrense (López García y Cacho Quesada, 1979).

En Complejo del Humo, con material de gran calidad formado por hojas de laurel, puntas de cara plana, de pedúnculo y aletas, se documenta en Abrigo 6. Tramos A y B. Estrato 10, así como en Abrigo 4 en criba (Ramos Fernández y Durán Valsero, 1988; Ramos Fernández, 2005: 181-190).

Evidencias de tecnología Solutrense se documentan en Gibraltar (Finlayson *et al.,* 2000; Santiago Pérez *et al.,* 2001) y en Cueva de Higueral de Valleja (Jennings *et al.,* 2009). Se ha constatado también en posición estratigráfica en localizaciones al aire libre en la cuenca del río Guadalete (Giles Pacheco *et al.,* 1994, 1997, 1998, 2000; Gutiérrez López *et al.,* 1994; Santiago Pérez *et al.*, 2001; Giles Guzmán *et al.,* 2020) y en la banda atlántica de Cádiz (Ramos Muñoz *et al.,* 1995 d, 2006, 2010; Ramos Muñoz, coord., 2008; Schmidt, 2015; Castañeda Fernández *et al.,* 2020), así como en los abrigos de Levante y Cubeta de la Paja (Mas Cornellá y Sanchidrián Torti, 1992; Ripoll López *et al.,* 1998).

Hemos podido ver con esta enumeración de referencias que la tecnología de los productos líticos paleolíticos documentados en Cueva de Ardales presentan un contexto muy definido en las ocupaciones humanas regionales del interior de Andalucía y del litoral atlántico-mediterráneo, especialmente de las Bahía de Málaga y litoral de Cádiz. Estas sintonías serían evidencias de movilidades y desplazamientos de grupos humanos con tecnología análoga a las documentadas en Cueva de Ardales por el territorio del sur y levante peninsular (Fortea y Jordá Cerdá, 1976; Fortea, 1986; Villaverde Bonilla *et al.,* 1988, 2008, 2012).

I.6.13. Análisis traceológico de una selección de restos líticos de Cueva de Ardales

IGNACIO CLEMENTE CONTE

I.6.13.1. INTRODUCCIÓN

La Traceología, como método analítico científico, surge a mediados del siglo XX como consecuencia de la aplicación de conceptos filosóficos del Materialismo Histórico. Ya desde sus inicios se concibió como un método imprescindible para poder explicar las marcas o huellas que quedan en las superficies de los instrumentos consecuencia de su manufactura y/o uso. No es de extrañar pues que este método sea prácticamente el único método que surge y se desarrolla desde el interior de la propia ciencia arqueológica (Semenov, 1964, Shchelinsky, 1983, Clemente Conte, 1997 a y 1997 b). Su fundador, S.A. Semenov (1964) lo concibió como un método que sirve para explicar tanto las técnicas de manufactura como las huellas que se registran en sus superficies debidas a: su uso, transporte, enmangue y modificaciones tafonómicas (alteraciones térmicas, '*trampling*', etc.). Se trata pues, de un método imprescindible para poder valorar el grado de desarrollo tecnológico de las sociedades pretéritas a través del análisis macro y microscópico de sus superficies. No se trata únicamente de analizar las huellas de uso a grandes aumentos (Keeley, 1980, Vaughan, 1981, p.e.), lo que se ha venido nominando en occidente como 'Use-wear Analysis', sino que se trata de analizar todas las alteraciones relacionadas con otras procedencias. De ahí, que dejamos fuera la larga discusión que se dio en las décadas de los 80s y 90s sobre el uso de altos o bajos aumentos para la observación y análisis de los restos arqueológicos, ya que se considera imprescindible el uso de todo tipo de observación macro y microscópica que nos permita determinar con mayor precisión los rastros observados en los artefactos analizados (Clemente Conte, 1997a).

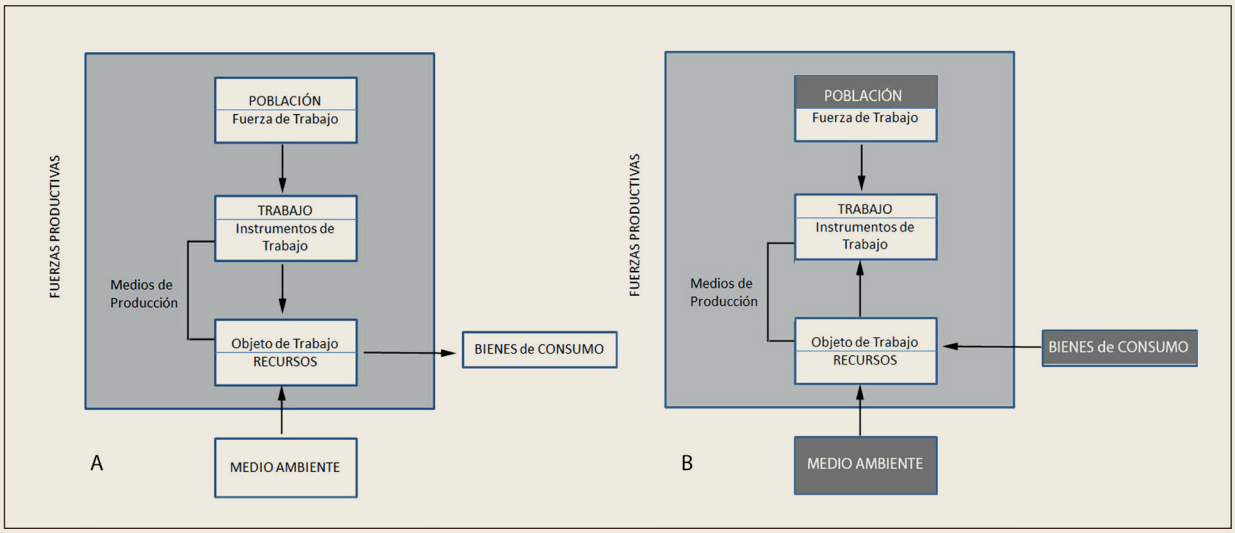


Figura I. 6.13.1. A: Esquema de la producción de bienes por parte de un grupo social. B: Cómo se puede analizar estos aspectos desde el estudio de los restos materiales arqueológicos. Fuentes: Clemente Conte, 1997 a, Terradas, 2001 y Clemente Conte *et al.*, 2019

La traceología no se puede entender sin la existencia de una estrecha relación con la experimentación, pues se basa en ella como forma comparativa entre las observaciones arqueológicas y experimentales. El control de las variables introducidas en cada experimento ayuda a conseguir esa diferenciación en el reconocimiento de las diferentes trazas, a la vez que permite alcanzar los mismos resultados siempre que se repita el experimento con los mismos tipos de variables (Fedoseev *et al.*, 1978; Terradas, 2001; Terradas y Clemente Conte, 2001).

Si consideramos el concepto de tecnología como la 'capacidad' (se entrecomilla y resalta este concepto ya que incluye en sí la historia y el 'conocimiento científico' de los pobladores prehistóricos, así como la transmisión de esos conocimientos a posteriores generaciones y que permanecen en la memoria colectiva), de transformar, a través del trabajo, los recursos, provenientes del medio ambiente en bienes de consumo, entonces tenemos que considerar que la traceología es necesaria para poder determinar las actividades desarrolladas con esos instrumentos de trabajo y cómo se vieron involucrados en los diferentes procesos de producción en los que intervinieron. Pues teniendo en cuenta que, a través de la biología con estudios polínicos, antracológicos, carpológicos, fitolitos, etc. podemos conocer el medio ambiente del pasado. Y sabiendo que la población constituye la fuerza de trabajo, solamente nos falta conocer cuál fue el objeto de trabajo a transformar. Este último aspecto solo lo podemos reconocer a través de la traceología ya que las huellas de uso –y esencialmente a través del estudio de los micropulidos- nos permiten reconocer cual fue la materia trabajada y cómo se realizaron las diferentes actividades con esos instrumentos (**Fig. I.6.13.1**).

Tal y como ya comentamos en otros trabajos (Clemente Conte *et al.,* 2019), fue Marx quien destacó esta singularidad al estudiar el funcionamiento de la sociedad capitalista. El trabajo, dijo, *es, independientemente de todas las formaciones sociales, condición de la existencia humana, necesidad natural y eterna de mediar el metabolismo que se da entre el hombre y la naturaleza, y, por consiguiente, de mediar la vida humana* (Marx, 2017: 91). Pero frente a esta perspectiva del trabajo como actividad humana en cualquier tiempo y lugar como forma de mediación, Marx puso de manifiesto su dimensión como relación social, sujeta, por tanto, al cambio histórico. En otras palabras, en esa mediación entre el ser humano y la naturaleza a través del trabajo se transforma la naturaleza y, además, también el propio ser humano. En la producción social de sus condiciones de vida, los seres humanos establecen *determinadas relaciones necesarias e independientes de su voluntad, relaciones de producción* (Marx, 2005: 4), a lo que deberíamos añadir, además, de reproducción, pues *la producción misma tiene como objetivo la reproducción del productor en y con estas sus condiciones objetivas de existencia* (Marx, 2007: 456).

I.6.13.2. MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo presentamos los resultados preliminares de una serie de artefactos líticos provenientes de excavaciones en diversas zonas de la Cueva de Ardales (Ramos Muñoz *et al.,* 2022 y capítulo 19 de este volumen), de la zona 2, correspondientes al Paleolítico superior, con una datación de 19268 ±146 calBP (n39, de los cuales 27 pertenecen a la excavación de 2016 y 12 a la de 2017), de la zona 5 tan solo una laminilla de dorso proveniente de un nivel fechado en el 24505 ± 176 calBP y 4 artefactos de la zona que corresponden a un nivel con una datación del Paleolítico medio (42940 ± 934 calBP). El nivel de la zona 5 se excavó en 2017 mientras que el de la zona 3 se realizó en 2018.

El análisis ha consistido en realizar una observación macro y microscópica de las superficies líticas de estos productos líticos provenientes de niveles del Paleolítico medio (zona 3) y del Paleolítico superior (zona 2 y zona 5). Este método analítico, denominado como traceología (Semenov, 1964, Clemente Conte, 1997a y 2017), permite conocer diversos procesos que abarcan desde la manufactura de los artefactos hasta su uso como instrumentos, pudiendo reconocer en algunos casos incluso los procesos de enmangue, así como el transporte de los mismos (Moss, 1987; Rots, 2010 y 2016; Girya, 2004; Mazzucco y Clemente Conte, 2013). Resulta también imprescindible el estudio de las alteraciones tafonómicas o post-deposicionales ya que éstas últimas pueden enmascarar o eliminar los rastros

de uso. Para ello, se han llevado a cabo series experimentales que aportan información concreta, bien sea al movimiento de los restos líticos en diferentes sedimentos (Plisson, 1983; Levi Sala, 1986; Clemente Conte y Pijoan, 2005), como a las alteraciones tan comunes en materiales arqueológicos como son las térmicas por contacto con fuentes caloríficas (Clemente Conte, 1997b).

La conservación de los restos líticos tallados en contextos kársticos vivos, como sería el caso que nos ocupa, conlleva a tener mucha más precaución a la hora de realizar estos tipos de estudios. La disolución de carbonatos, así como la formación continua de estalactitas y estalagmitas por concentraciones de calcitas y otros minerales; del mismo modo que la humedad permanente y probable circulación de aguas provoca que en las superficies de los materiales en estudio se hayan podido formar concreciones y lustres que impiden una neta observación a nivel microscópico.

Como medios de observación y análisis de los materiales se ha utilizado el equipamiento disponible en los laboratorios de la Institución Milá y Fontanals de Estudios en Humanidades, del CSIC en Barcelona. Éstos han constituido en lupas binoculares, para la observación inicial de filos y las melladuras y fracturas que en ellos se han producido y microscopios metalográficos (Leica DM2500 y Olympus BH2) para la observación de las superficies a más aumentos -de 50 a 500X- y registrar tanto las probables huellas de uso como las alteraciones postdeposicionales.

Hay que destacar que en los materiales líticos tallados de la Cueva de Ardales se documentan diversas alteraciones que dificultan mucho el poder determinar cualitativamente los usos de los instrumentos. Estas alteraciones –macro y microscópicas– se reflejan en las superficies en forma de concreciones, resquebrajaduras, fracturas, lustres y pátinas.

I.6.13.3. ALTERACIONES DETECTADAS EN LAS SUPERFICIES DE LOS ARTEFACTOS LÍTICOS

Se han registrado varias alteraciones que han afectado el estado de las superficies y han dificultado el poder determinar con exactitud el uso de los probables instrumentos. De ahí que sigamos realizando la clasificación propuesta en trabajos anteriores (Clemente Conte, 1997 a), de forma tal que nos encontramos con artefactos clasificados como de NO uso, cuando los filos no presentan ningún rastro atribuible al uso (melladuras, redondeamientos etc.); uso posible (PO) cuando los filos muestran algún tipo de alteración atribuibles al uso pero que bien, por poco uso y/o presencia de alteraciones posdeposicionales, permiten solamente intuir su uso pero no diferenciar

claramente la materia trabajada ni la acción realizada pero sin embargo si proponer un posible uso al 50%. Como uso probable (PR) se agrupan aquellos artefactos en que las huellas de uso macroscópicas permiten identificar la acción realizada, aunque no se pueda identificar la materia trabajada. En esta ocasión, que consideramos que muestran un 75% de probabilidades de uso podemos determinar no solamente la actividad realizada (cortar, serrar, raspar, perforar, etc.) sino que nos permite acercarnos a la dureza del material trabajado. Y cuando se puede inferir tanto la acción como la materia trabajada los agrupamos como instrumentos con un uso seguro (SG). Por último, clasificamos como NAM –no analizables microscópicamente– cuando las alteraciones son tan fuertes que no se pueden determinar si fueron usados o no.

Así pues, una de las alteraciones que ha afectado el análisis traceológico es el lustre de suelo (LS) (**Figura I.6.13.4**). Esta alteración se produce por contacto e interacción con el sedimento, empieza afectando las zonas elevadas de la microtopografía y se desarrolla inicialmente en aristas y bordes para llegar a alcanzar a toda la superficie. Esta alteración puede confundirnos con los rastros debido al trabajo de materias blandas de origen animal (Mansur, 1986; Plisson, 1983; Levi-Sala, 1986). En ocasiones, cuando el sedimento es arenoso en aristas y bordes se puede formar un lustre o pulido con trama más compacta que podría confundirse con huellas debidas al trabajo de otras materias de mayor dureza como la madera (Clemente Conte y Pijoan, 2005).

Otra alteración significativa en los materiales de la Cueva de Ardales es la concreción que se adhiere a sus superficies. Se trata de una concreción mineral que cubre las superficies de algunas piezas líticas. Es necesario eliminar esta concreción para poder observar las superficies de los artefactos, para ello se puede utilizar una disolución de ácido clorhídrico, al 8-10% en una cubeta de ultrasonidos. La concreción desaparece en pocos minutos, aunque aparezca por debajo lustres u otras alteraciones. Un ejemplo de estas concreciones se puede observar en la (**Figura I.6.13.6. 10, 11 y 21)**, mientras que cuando se extraen las concreciones quedan completamente limpias (p.e., **Figura I.6.13.6. 13)**.

La pátina blanquecina es otra de las alteraciones registrada en algunos de los artefactos líticos de Cueva Ardales. La pátina dificulta la observación y análisis microscópico, aunque normalmente se descartan esas piezas para su análisis; en ocasiones por ejemplo se pueden observar las huellas de uso por debajo del 'velo translúcido' de la pátina y, en otras ocasiones, cuando se utilizan como instrumentos piezas que previamente estaban ya patinadas se observa como los

micropulidos y otras alteraciones por el uso son identificables en los filos de ese instrumento (Clemente Conte *et al.,* 2008).

Por último, queremos destacar las alteraciones térmicas como otro factor negativo a la hora de realizar un análisis traceológico de los materiales arqueológicos (p.e. **Figura I.6.13.6** nº 5 y 17). Las alteraciones térmicas se registran en las superficies líticas en forma de cambios en la coloración, resquebrajaduras, fracturas, 'cúpulas térmicas' y lustre térmico. En algunos casos, las alteraciones térmicas impiden completamente llevar a cabo esta analítica, aunque en otras ocasiones es factible su aplicación (Clemente Conte, 1995 y 1997 b).

A continuación, exponemos algunos de los resultados obtenidos, y aunque se trate de una valoración inicial y seamos conscientes de que hay que profundizar más en estos análisis para extraer datos más concretos sobre el uso de los instrumentos en las diversas actividades productivas en las que pudieron intervenir.

I.6.13.4. MATERIALES DE LA ZONA 3. PALEOLÍTICO MEDIO (42940 BP ± 934)

La zona 3 de la Cueva de Ardales corresponde con la zona excavada y datada en el Paleolítico medio. Tan solo 4 piezas han sido sometidas a un primer análisis **(Figura I.6.13.2).** Por una parte, la primera pieza se trata de una especie de «núcleo» en una roca silícea densa y pesada (**Figura I.6.13.2 y Figura I.6.13.3**). Este artefacto o Base Negativa presenta un par de extracciones grandes y en una de las caras una serie de extracciones escalonadas que muestran al menos tres momentos de golpeos y levantamientos de lascas que dejan unos negativos escalonados. A nivel técnico no se observa nada más relevante. Sin embargo, es de destacar que conserva gran parte cortical y el redondeamiento de los bordes es natural. No muestra signos de haberse utilizado ni como percutor ni como machacador.

Es de destacar, que este artefacto de materia prima de color claro o blanquecino muestra una coloración rojiza debida al contacto con un sedimento arcilloso. También presenta algunas pequeñas zonas donde se ha depositado una pequeña concreción que en algún momento parece contener unos depósitos blanquecinos o ligeramente azulados. Tal vez se trate de una descomposición mineralógica específica que se forma en esa parte de la Cueva (¿?). En el área donde se encuentran los negativos escalonados de las extracciones se documentan depósitos de una substancia, incluso más azulada, que podría tratarse de algún tipo de 'contaminación' durante o después de la excavación (¿?) **(Figura I.6.13.3)**. Habrá que realizar algún tipo de analítica específica que nos permita resolver esta incógnita.



Figura I.6.13.2. Materiales líticos provenientes de la zona 3, con dataciones del Paleolítico medio. Nº 1: CA18-Z3-D2a-116.9; Nº 2: CA18-Z3-D2c-116.26 (221)-A; Nº 3: CA18-Z3-D2c-116.26 (221)-B; Nº 4: CA18-Z3-D2b-115.9 (161)

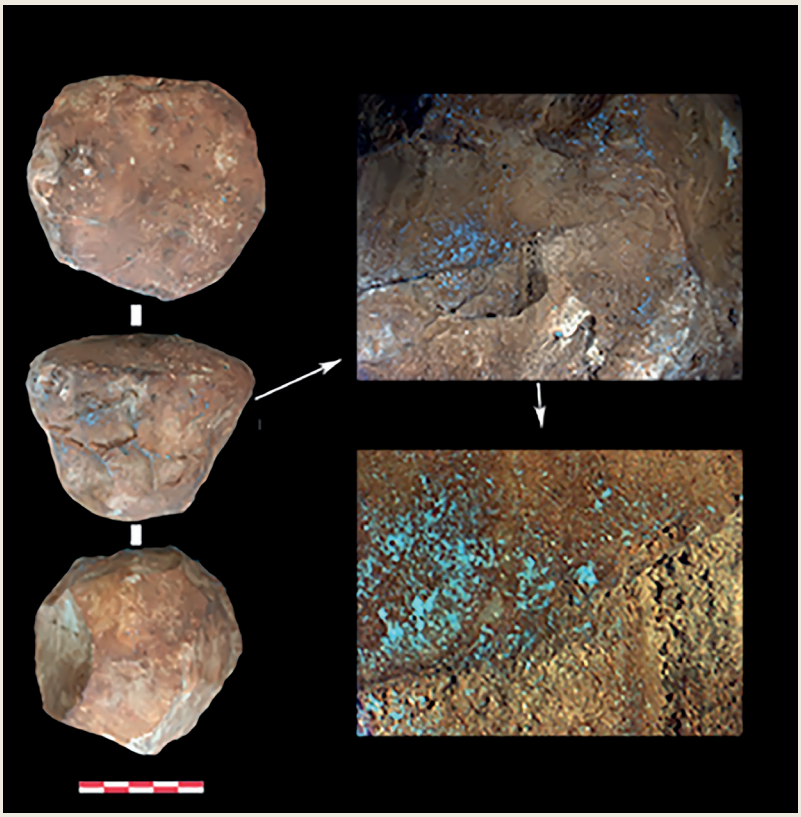


Figura I.6.13.3. CA18-Z3-D2a-116.9-Detalle de los depósitos azulados indeterminados

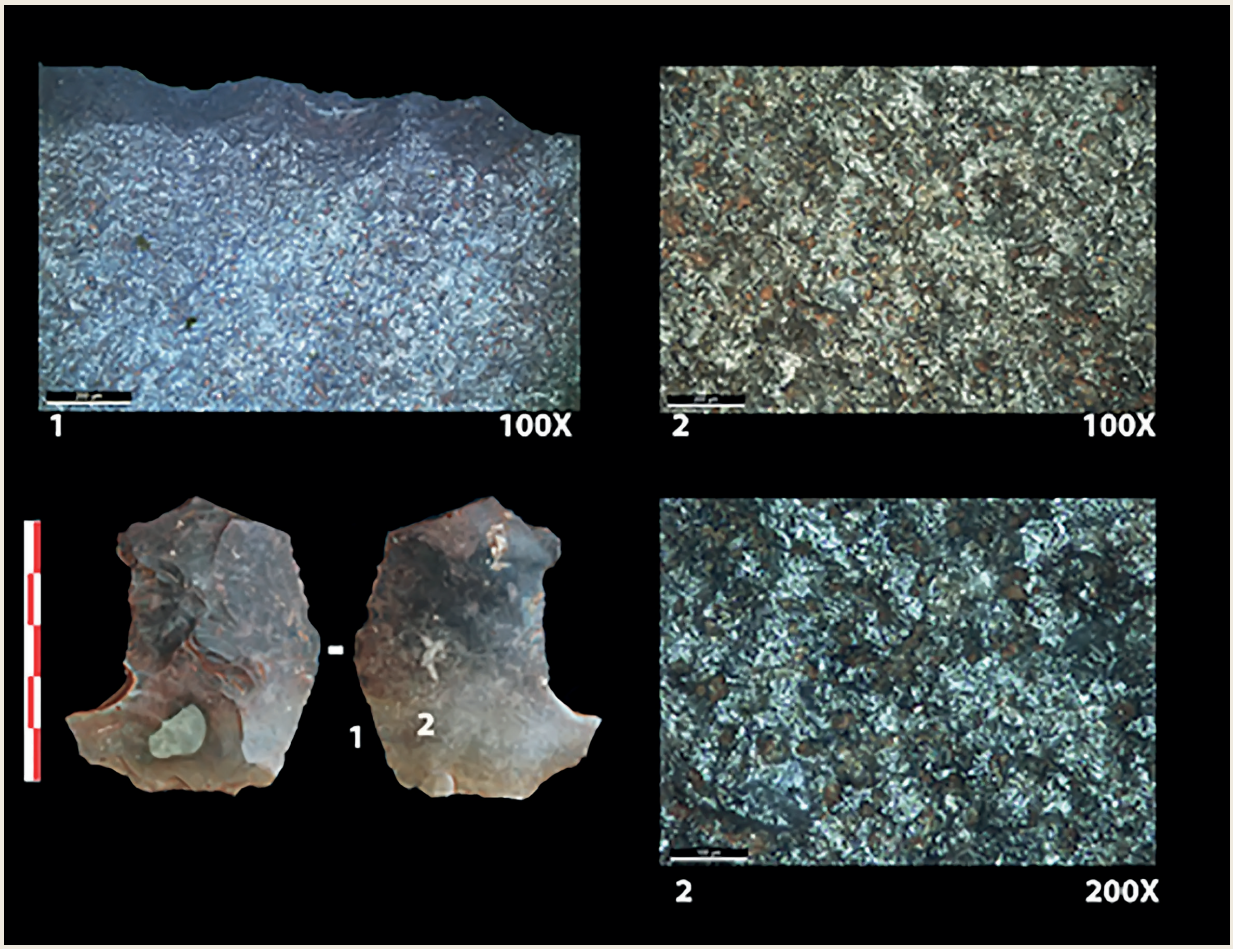


Figura I.6.13.4. CA18-Z3-D2c-116.26 (221)-B. Foto 1- lustre de suelo en superficie y melladuras de uso en el borde. Foto 2- Lustre de suelo en el interior de la cara ventral

Los otros materiales de este mismo nivel son tres lascas no retocadas **(Figura I.6.13. 2. 2, 3 y 4**; **Figuras I.6.13.4 y Figura I.6.13.5**) muestran en sus superficies una serie de alteraciones que impiden realizar una determinación funcional con total precisión. Por una parte, aunque prácticamente no presentaban concreción alguna, salvo algo de sedimento adherido a sus superficies, sí que muestran un lustre de suelo bastante intenso (**Figura I.6.13.4 y Figura I.6.13.5**). Además, una de las lascas presenta una pátina que aún dificulta más su observación al microscopio. Esta presenta en su filo derecho, parte proximal junto al talón dos pequeñas extracciones con una coloración diferente, tal vez consecuencia de alguna presión en el sedimento.

En las otras dos lascas, hemos registrado la presencia de un lustre de suelo muy fuerte que ocupa la mayor parte de las superficies. Por una parte, la lasca nº3 **(Figura I.6.13.4)** este lustre ocupa todas las zonas elevadas de la microtopografía y también algo de las zonas deprimidas. Es imposible reconocer ningún tipo de micro-rastro debido al uso. Tan solo las melladuras, que se distribuyen a lo largo

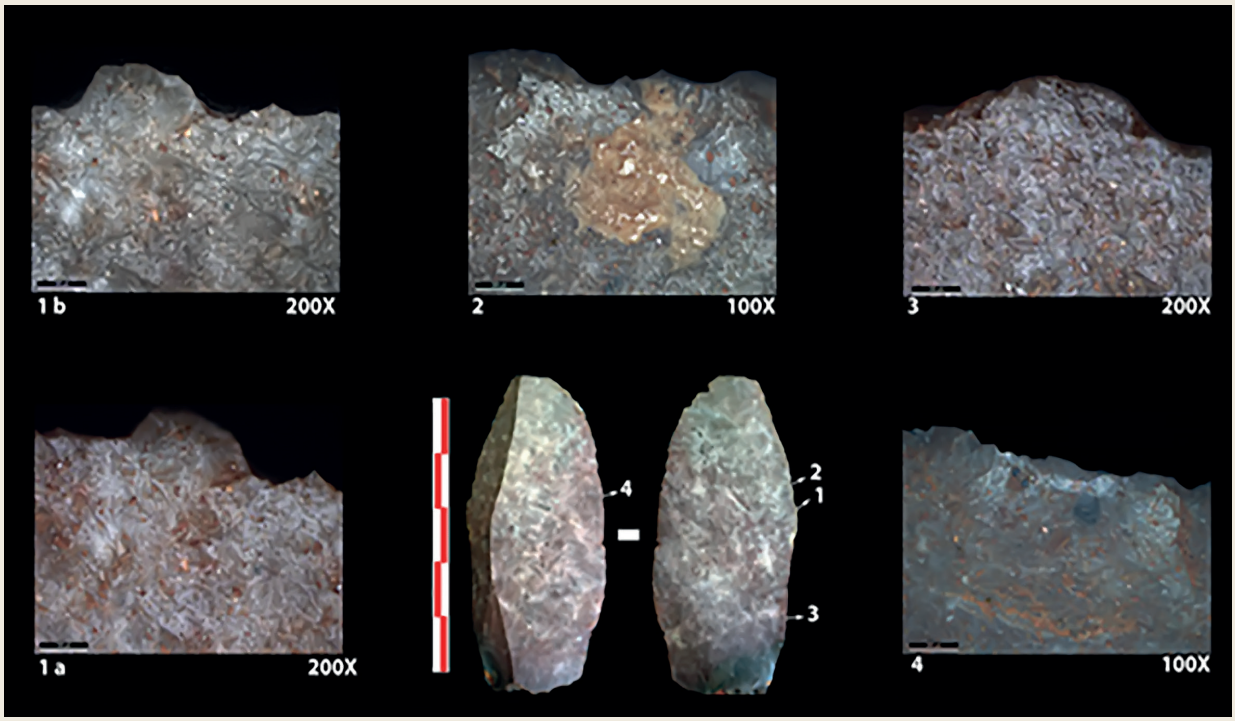


Figura I.6.13.5.- CA18-Z3-D2b-115.9 (161). Foto 1: a- lustre de suelo muy intenso antes de la limpieza con HCL diluido- compárese con la figura 1b tras 3 minutos en ultrasonido con HCL al 8%. La concreción sedimentaria de la foto 2 también desapareció tras la limpieza, Foto 3 lustre de suelo muy desarrollado

del filo derecho, nos indican el probable uso de este instrumento en una acción longitudinal de corte sobre una materia indeterminada. Esta lasca presenta un talón plano cuya plataforma de percusión fue preparada previamente con una abrasión de la cornisa externa del núcleo.

La lasca nº 4 presenta un talón triedro, más ancho que la otra lasca, y micromelladuras en ambos filos que podrian indicar un uso de los filos en una acción de corte, en el filo derecho, y una acción longitudinotransversal en el filo izquierdo. Sin embargo, el desarrollo del lustre de suelo impide concretar la materia trabajada.

En esta ocasión, la limpieza de la lasca en ultrasonidos y con productos químicos nos ha permitido observar la importancia de la limpieza de las superficies para extraer las concreciones. Tras esa limpieza con HCL a un bajo porcentaje se puede observar en mejores condiciones las superficies líticas, compárese las fotos 1a y 1b de la **Figura I.6.13.5.**

I.6.13.5. MATERIALES PROVENIENTES DE NIVELES DEL PALEOLÍTICO SUPERIOR

Se ha sometido a un análisis traceológico a 41 piezas provenientes de la zona 2 (n 40) y una pieza de la zona 5. Esta última correspondería con una datación de 24.505 ± 175 calBP. Mientras que los de la zona 2 fueron datados en 19268 ±146 calBP (Ramos Muñoz *et al.,* 2022).

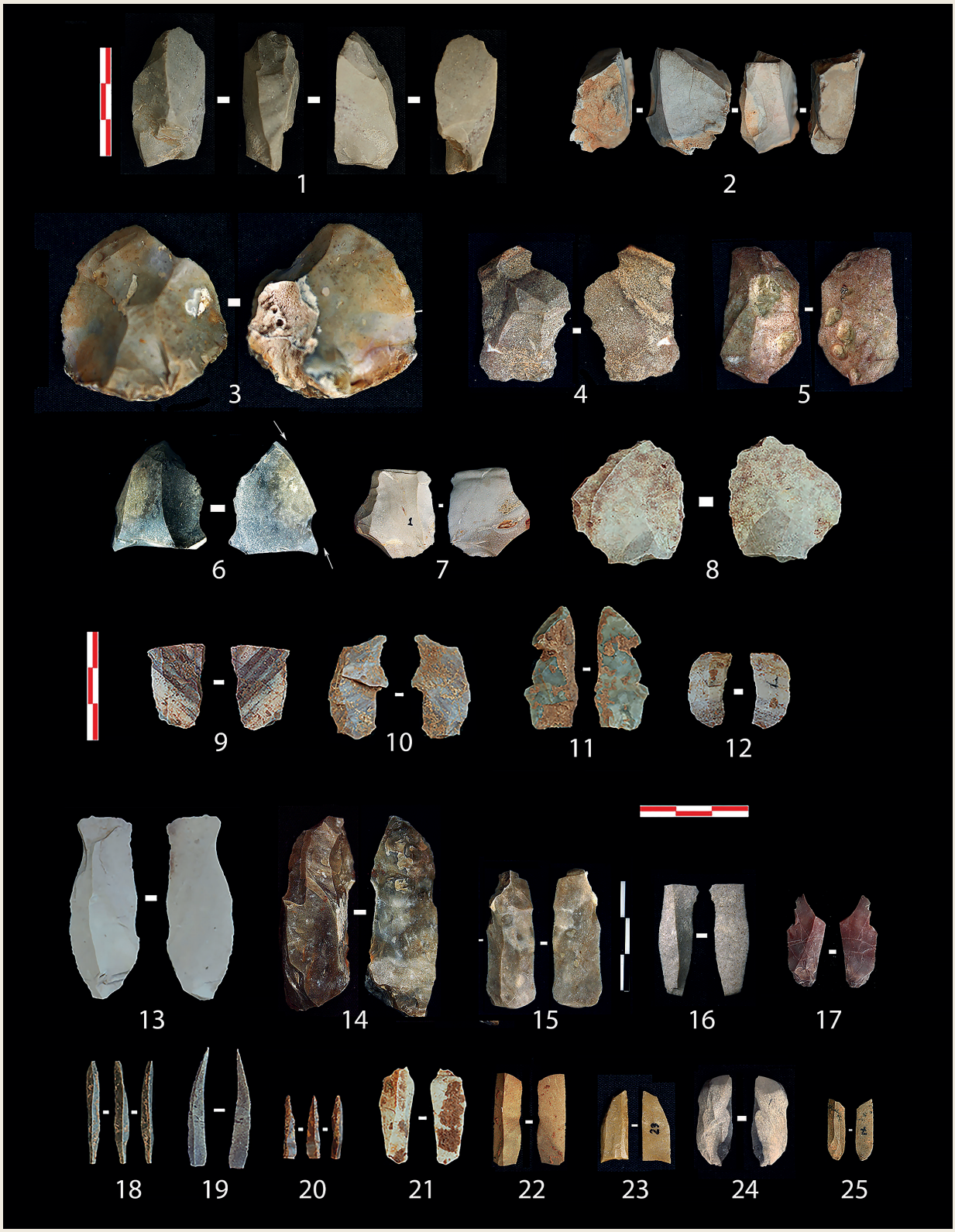


Figura I.6.13.6.- Artefactos líticos provenientes de niveles del Paleolítico superior. 1 y 2 – núcleos, 3-12- lascas, 13-25 láminas y laminillas

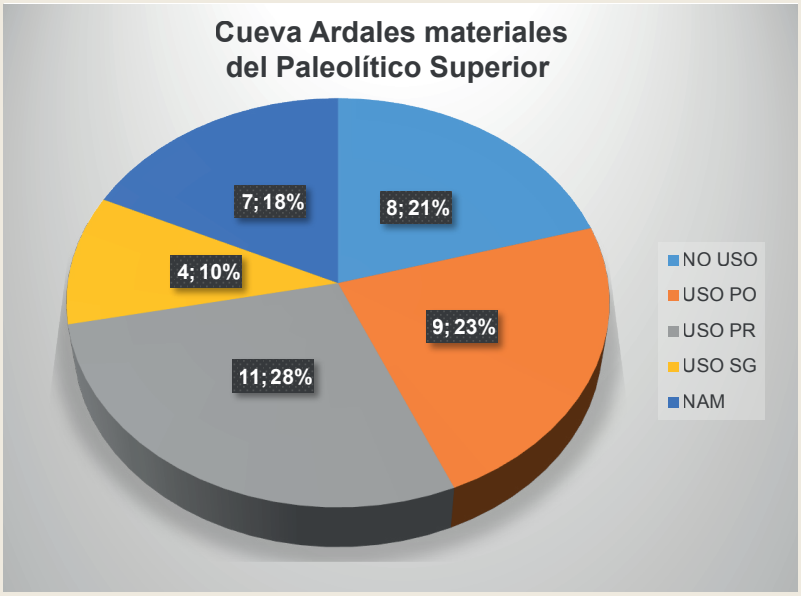


Figura I.6.13.7. Clasificación funcional de los artefactos líticos analizados del Paleolítico superior. (Ver Tabla I con datos descriptivos)

Entre los restos líticos analizados destacamos la presencia de dos núcleos (**Figura I.6.13.6. 1,2)** con dos sistemas de extracción diferente. Por una parte, un núcleo sobre lasca para la obtención de laminillas (nº 1) y otro (nº 2) cuya forma es consecuencia de la extracción de lascas. Además, este último presenta un lustre o brillo específico en los negativos de los levantamientos que podría indicar un posible calentamiento del bloque previamente a su explotación (*cf. infra*).

El resto de los soportes analizados consisten tanto en lascas como en productos laminares (láminas y laminillas) **(Figura I.20.6)**. Entre los productos microlaminares podemos destacar la presencia de laminillas y puntas retocadas, así como un positivo de golpe de buril (**Figura I.6.13.6.18)** que proviene del reavivado de un filo utilizado en una acción de corte sobre una materia blanda indeterminada.

Observadas y analizadas las piezas a través de la lupa y/o el microscopio metalográfico, hemos podido determinar un uso probable y seguro en 14 artefactos (PR+SG). Como de uso posible (PO), se han considerado 9, 8 como no usadas (NO) y en 7 ocasiones se han clasificado como no analizables (NAM), debido al desarrollo de las alteraciones tafonómicas y/o posdeposicionales (**Figura I.6.13.7**).

Antes de continuar describiendo las actividades productivas en las que estos instrumentos de trabajo pudieron intervenir, queremos detenernos en otras alteraciones que se han observado en las superficies de los mismos. Por un lado, las concreciones mineralógicas adheridas a las superficies que obligan a realizar una limpieza en profundidad para poder analizarlas (**Figura I.6.13.6. 10, 11 y 21)**. También se documentan varios ejemplos de superficies con pátina blanquecina (**Figura I.6.13.6. 6 a 8)**, aunque las alteraciones más

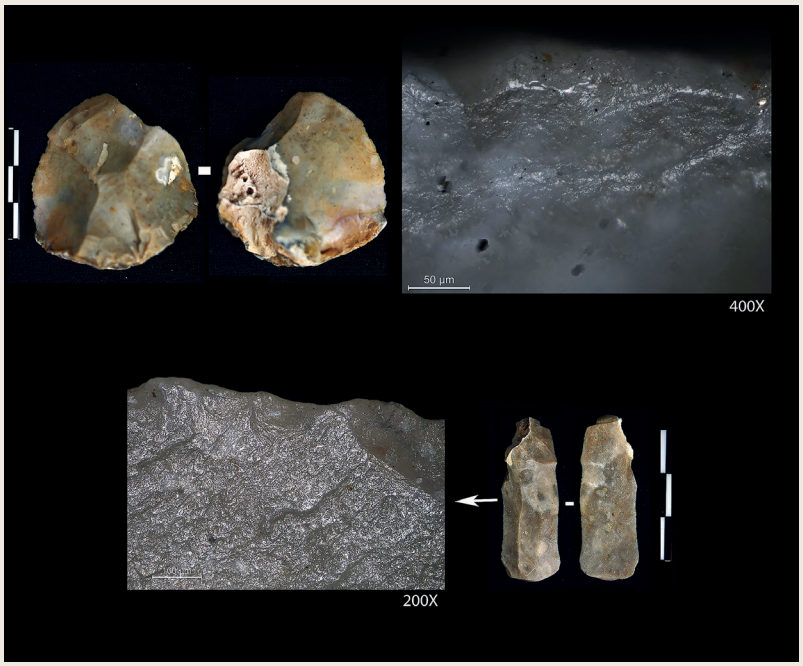


Figura I.6.13.8. Instrumentos con rastros de uso relacionados con actividades de carnicería

importantes que se han registrado son el lustre de suelo, al menos en cinco ocasiones y las alteraciones térmicas (n 10). Éstas últimas consisten en 10 piezas que presentan cambios de coloración, resquebrajaduras, lustre térmico, levantamientos térmicos y/o fracturas (**Figura I.6.13.6. 5, 14 y 17)**. Todas las alteraciones térmicas se han registrado entre los materiales recuperados en la excavación de la zona 2 en 2015 (n1) y 2016 (n 27), por lo que estas alteraciones afectan al 35,7% (n10) de los artefactos seleccionados.

Entre las piezas afectadas por alteraciones térmicas destacamos una: CA2016z2M18c-401.3-018.1, que es un fragmento de lasca retocada, cuyo retoque se practicó después de haber sufrido contacto con una fuente calorífica. Esto se observa por la presencia de lustre térmico en los negativos de las extracciones del retoque. Este fenómeno ya ha sido observado en otros yacimientos donde también se aprovechaban soportes afectados por el fuego y reaprovechados con posterioridad para configurar filos retocados. Sin embargo, en cuatro de esas diez piezas con alteración térmica, se registra únicamente la presencia de lustre térmico en sus superficies, que podrían estar indicando un calentamiento controlado, tal vez también de los núcleos (**Figura I.6.13.6. 2)** para la consecución de soportes como, lascas y laminillas (Clemente Conte, 1995 y 1997 b).

La mayoría de los instrumentos determinados como con uso seguro (4) y probable (11) utilizan como soportes laminillas (9) y lascas (5). Una de estas lascas presenta un doble buril (**Figura I.6.13.6**: 6) que parece haber sido usada con una acción transversal sobre una

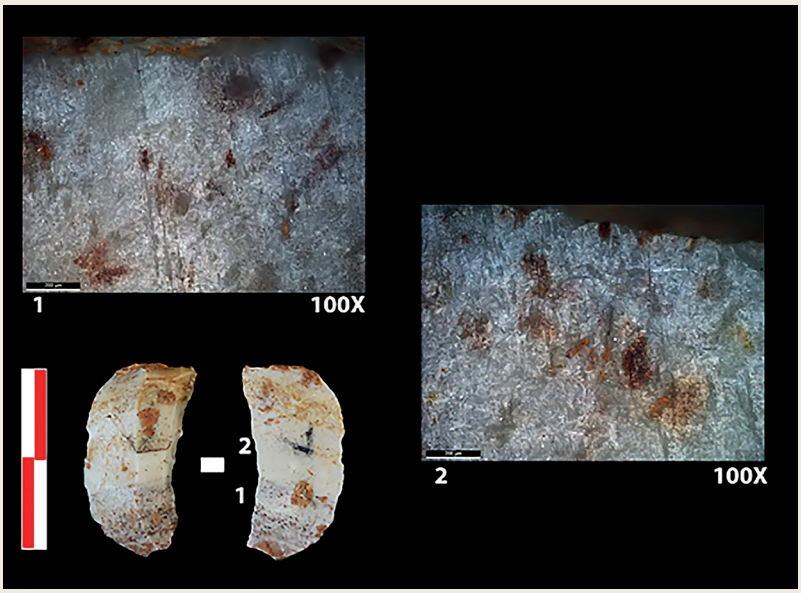


Figura I.6.13.9. Lasca con borde abatido. Las huellas de uso, esencialmente las estrías, indican una acción transversal sobre una materia indeterminada abrasiva. El ángulo de trabajo fue bastante plano

materia dura e indeterminada. Una pequeña punta de dorso, la única recuperada en la zona 5 de la Cueva, no pudo analizarse a nivel microscópico, por un fuerte lustre de suelo. Tan solo se ha podido observar que el dorso del lateral se realizó golpeando ese borde sobre un yunque, de forma tal que el retoque presenta una doble extracción por el golpe directo y por el contragolpe del soporte 'durmiente'. Dos laminillas retocadas de la zona 2 podrían mostrar una probable fractura de impacto, tal vez por un probable uso como proyectiles. En otros trabajos anteriores, en el estudio de yacimientos magdalenienses del Cantábrico se documentó el uso de laminillas de dorso tanto como cuchillos como probables proyectiles (Clemente Conte *et al.*, 2017; Clemente Conte y Fano, 2020).

Se pudo determinar una acción longitudinal de corte en siete instrumentos, aunque en ningún caso se ha podido determinar la materia trabajada. En otros dos casos la materia trabajada fue de dureza blanda-media con una acción transversal y otra longitudino-transversal. Tan solo en dos instrumentos, una lasca y una laminilla las condiciones de conservación han permitido situarlas en probables actividades de carnicería (**Figura I.6.13.8**). Se trata de una lasca cuyo filo izquierdo muestra un mellamiento bifacial y en el que se puede observar tanto un contacto con materia blanda como con dura (hueso). La laminilla presenta en sus filos melladuras simples, de pequeño tamaño acompañadas de un probable pulido debido al contacto con materia animal.

Por último, se han registrado estrías en una lasca que se disponen en la cara ventral, son largas y orientadas perpendicularmente al eje del filo retocado que indican una acción transversal de raspado/raído

sobre una materia de relativa dureza y abrasiva. Tampoco se ha podido determinar la materia trabajada debido al desarrollo del lustre en toda su superficie (**Figura I.6.13.9**).

I.6.13.6. A MODO DE CONCLUSIÓN

A pesar de las condiciones de conservación de las superficies de los artefactos líticos, podemos concluir que el desarrollo del análisis traceológico de los instrumentos de producción de las sociedades del pasado es imprescindible para llegar a comprender el grado de desarrollo tecnológico de las mismas. En esta ocasión, las condiciones específicas en una cueva viva, donde se producen una serie de condiciones geológicas y ambientales que provocan la aparición de determinadas alteraciones en sus superficies que impiden realizar un cómodo análisis para determinar las actividades productivas llevadas a cabo con esos instrumentos de trabajo. Estas alteraciones influyen fuertemente en la determinación de la materia trabajada, aunque se pueda determinar la cinemática o movimiento del instrumento.

Aún con todo podemos decir que tanto en el Paleolítico medio como en el superior se realizaron actividades productivas dentro de la Cueva. Siendo más representativas en el Paleolítico superior en la que se ha podido determinar la presencia de probables puntas de proyectil, representadas por laminillas y puntas de dorso. También es de destacar la presencia de probables cuchillos para carnicería que se utilizaron para cortar materia blanda de origen animal y que, en ocasiones, el filo contacta con los huesos y dejan marcas del contacto con esa materia. La mayoría de las actividades documentadas están relacionadas con el corte de materia de dureza blanda, mientras que en raras ocasiones se observan otras actividades sobre materias de dureza media. Es de resaltar también la presencia de una lasca retocada que se utilizó con un ángulo plano de trabajo para raspar una materia abrasiva. Tal es así, que la superficie de contacto se muestra totalmente estriada con agrupaciones de estrías largas y profundas. Aunque la materia trabajada no ha sido determinada con precisión tal vez se trate de una materia mineral, por la intensidad y distribución de las estrías.

I.6.14. Datación numérica por la serie de uranio del arte rupestre del estilo paleolítico de la Cueva de Ardales

DIRK HOFFMANN, MARCOS GARCÍA-DIEZ, JOÃO ZILHÃO, CHRISTOPHER STANDISH, PAUL PETTITT, ANDY MILTON, PEDRO CANTALEJO DUARTE, JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER Y ALISTAIR PIKE

I.6.14.1. INTRODUCCIÓN

El estudio del origen del simbolismo gráfico es objeto de discusión científica. Se ha venido asumiendo que las capacidades y habilidades asociadas se vinculaban al hombre anatómicamente sapiens europeo y por ello se asumía que: (a) la fecha para su surgimiento se sitúa entre 40.000-35.000 años BP, (b) su presencia se relaciona con los inicios del Paleolítico superior inicial y (c) su desarrollo se entiende a partir de una concepción lineal evolucionista de las formas. Esta visión, propuesta desde los inicios de la disciplina de la arqueología prehistórica, implicaba que los primeros anatómicamente modernos europeos mostraban esta singularidad de especie.

En los últimos años se han descrito evidencias que demuestran el surgimiento del comportamiento gráfico asociado con poblaciones de anatomía arcaica que se han asignado a diferentes taxones lineanos como el *Homo erectus*, *Homo heidelbergensis*, *Homo neanderthalensis* y también se ha sugerido con los denisovanos. La evidencia actual demuestra la evidencia de motivos lineales en Asia desde aproximadamente hace 540.000 años (Trinil: Joordens *et al.*, 2015), en África desde al menos hace 270.000 (Wonderwerk: Bednarik y Beaumont, 2012) y en Europa desde al menos unos 300.000 años. Varios estudios han confirmado que la primera evidencia de nuevos significados dados a los elementos naturales a través de la actividad gráfica es anterior a la presencia del hombre anatómicamente moderno en Europa (García-Diez y Ochoa, 2020; García-Diez, 2022 a, 2002 b). Las evidencias gráficas vinculadas a los neandertales son cada vez más frecuentes, aunque siguen siendo limitadas en número.

El arte rupestre paleolítico es una de las evidencias arqueológicas que presenta especificidades asociadas a su datación (Ochoa *et al.*,

2020). Para la comprensión de este, así como de su contexto arqueológico asociado, es necesario poseer una cronología precisa y fiable.

En los últimos años se ha venido aplicando de manera relativamente extensiva la datación por radiocarbono con AMS, procedimiento que permite trabajar con muestras muy reducidas pero que requiere que la materia colorante utilizada contenga componentes orgánicos. Estas situaciones no son frecuentes si se tiene en cuenta la totalidad del arte rupestre conocido. Esto significaba que la mayoría de los motivos pintados en rojo y los grabados no podían fecharse. Incluso cuando se dispone de materia orgánica, la cantidad de muestra disponible aun así no siempre es suficiente y, cuando lo es, las cantidades extraídas son tan pequeñas que las problemáticas vinculadas a su tratamiento en laboratorio son complejas, haciendo por veces que los resultados obtenidos se deban interpretar con cautela.

La datación del arte rupestre conlleva otras problemáticas asociadas, ya que no se trata de evidencias arqueológicas «selladas» como los niveles arqueológicos. Estos últimos pueden ser datados de manera relativa debido a la superposición entre capas arqueológicas o al componente arqueológico y/o de fauna que contienen. Las limitaciones de aplicación al arte rupestre y las problemáticas de los métodos de datación por radiocarbono con AMS, han generado la necesidad de desarrollar protocolos de análisis que precisen el momento de realización de los motivos rupestres, dando origen a nuevos y, a veces, controvertidos procedimientos. El enfoque que presenta este trabajo se basa en la aplicación del desequilibrio de la serie del uranio a depósitos de calcita (tales como estalagmitas, estalactitas, veladuras, etc.) que cubren o se sitúan por debajo de pinturas o grabados rupestres, proporcionando una fecha máxima y/o mínima para el momento de su ejecución (Hoffmann *et al.*, 2016a; Pike *et al.*, 2017).

Los depósitos de calcita se forman por precipitación a partir de las aguas saturadas que penetran en las cuevas. Debido a la elevada presión de dióxido de carbono (CO_2) en los suelos, el agua percolada se enriquece de CO_2 generado por la respiración de las raíces de las plantas y la descomposición de la materia orgánica. Este enriquecimiento resulta en la producción de ácido carbónico, el cual, cuando el agua percolada altamente corrosiva entra en contacto con substratos rocosos carbonatados, causa la disolución del carbonato de calcio. Cuando el agua entra en la cavidad, el CO_2 disuelto en ella es liberado hacia la atmósfera subterránea y el agua goteante deviene supersaturada en relación a la calcita, precipitando el $CaCO_3$. Este proceso se da en huecos dentro de las rocas, como los sistemas de cuevas, y causa la formación de los llamados espeleotemas (como estalagmitas, estalactitas y costras).

La fecha de formación de un espeleotema se puede determinar a través del método del desequilibrio de la serie del uranio. Aplicando este método, la determinación del momento de formación de un depósito de calcita situado sobre un motivo de arte rupestre genera una edad mínima para su ejecución, mientras que la determinación del momento de formación de un depósito sobre el que se pintó o grabó proporciona una edad máxima para el evento gráfico.

Además, en algunos casos es posible documentar un efecto «sándwich» y, en consecuencia, obtener fechas de depósitos de calcita situados por encima y por debajo de un mismo motivo, consiguiéndose definir aún más el momento de la realización gráfica.

Con anterioridad al inicio del proyecto en el que se inserta este trabajo (Pike *et al.*, 2012, 2017; García-Diez *et al.,* 2013, 2015; Hoffmann *et al.,* 2016a, 2016b), ha sido utilizado en un número limitado de situaciones: entre otros, Cueva de Covalanas (Bischoff *et al.*, 2003) y La Garma (González Sainz, 2003; Arias y Ontañón, 2008) en España; y Church Hole, Creswell Crags en Inglaterra (Pike *et al.*, 2005).

En este capítulo se presenta el trabajo realizado en relación a la toma de muestras en la cavidad de Ardales. Se hace una presentación del método y protocolo de muestreo, y se describen los puntos de muestreo, procediendo a una descripción de las zonas concretas aportando datos generales del motivo y del lugar exacto de las muestras. En relación a los resultados, se presenta una valoración de aquellos que tienen significación arqueológica.

I.6.14.2. EL MÉTODO DEL DESEQUILIBRIO DE LA SERIE DEL URANIO

El método del desequilibrio de la serie del uranio se basa en la desintegración radiactiva de radionucleidos presentes en tres cadenas de desintegración natural. Cada una se inicia por un nucleido actínido (^{238}U, ^{235}U y ^{232}Th) que presenta una vida media larga (todos tienen $T_{1/2}>7\times10^{8}$ años) y que, finalmente, termina con diferentes isótopos estables del plomo.

Cuando se lleva a cabo la datación de espeleotemas, se produce en la cadena de desintegración del ^{238}U un primer momento de fraccionamiento elemental entre el Th y el U que se produce durante la disolución del substrato rocoso carbonatado. El diferente grado de solubilidad entre el uranio y su isótopo hijo de larga vida ^{230}Th implica que los precipitados de calcita (estalagmitas, estalactitas, costras estalagmíticas, etc.) contengan trazas de uranio, pero en teoría no de ^{230}Th.

Con el tiempo, la desintegración radiactiva del ^{230}U genera una acumulación interna de ^{230}Th, hasta que se alcanza el equilibrio ra-

diactivo, cuando todos los isótopos de la cadena están desintegrándose al mismo ritmo. La edad de precipitación de la calcita se calcula a partir del grado de desequilibrio (medido a partir del cociente de actividad de ^{230}Th y ^{238}U) y del cociente de actividad de los isótopos ^{234}U y ^{238}U. Debido a que diferentes procesos naturales pueden generar desequilibrio entre el ^{238}U y el ^{234}U, la edad de la muestra se calcula de forma iterativa a partir de la medición de los cocientes $^{234}U/^{238}U$ y $^{230}Th/^{238}U$ (Ivanovich y Harmon, 1992).

Un problema adicional es la incorporación de detritus aportados por corrientes de aire o por goteo durante la precipitación de la calcita. Los sedimentos detríticos introducen U y Th, contaminando la muestra y provocando, generalmente, una sobrestimación de su edad real. La presencia del isótopo del torio común ^{232}Th indica la existencia de contaminación, pero hay diferentes métodos a través de los cuales su efecto puede ser controlado y obtener así una fecha corregida. El cociente de actividad $^{230}Th/^{232}Th$ da una estimación del grado de contaminación detrítica: valores altos (>20) indican que el impacto de la contaminación sobre la fecha obtenida es escaso o nulo, y valores bajos (<20) indican la necesidad de una corrección significativa de la edad; para valores muy bajos (<5) el cálculo de la edad queda determinado por los modelos usados en la corrección de la contaminación detrítica. Para ello se recurre a dos estrategias de corrección. Para muestras con niveles bajos o moderados de contaminación ($^{230}Th/^{232}Th>5$) se procede a la corrección asumiendo (a) un cociente de actividad detrítica $^{232}Th/^{238}U$ de 1,250±0,625 (nótese el conservadurismo del error), típico de los silicatos de la parte superior de la corteza terrestre (Wedepohl, 1995), y (b) que el ^{230}Th y los isótopos del uranio están en equilibrio (es decir, $^{230}Th/^{238}U=1,0$ y $^{234}U/^{238}U=1,0$).

Para muestras con niveles altos de detritus ($^{230}Th/^{232}Th<5$) una fecha obtenida a partir de este método no tendría utilidad, porque el error sería demasiado grande y, por ello, se intenta obtener un cociente detrítico $^{232}Th/^{238}U$ específico para cada muestra, ya sea midiéndolo directamente en los residuos insolubles (silicatos) de la calcita o en sedimentos lixiviados extraídos en las inmediaciones del punto de muestreo.

En todas las muestras presentadas aquí el cociente $^{230}Th/^{232}Th$ es >5, por lo que se ha empleado una corrección detrítica asumida. En consecuencia, la edad no corregida se ha visto reducida entre un 4,3 y un 7,5%, lo que habrá de valorarse teniendo en cuenta que, a 2σ, la incertidumbre de las edades corregidas varía entre 2,2 y 6,0%.

I.6.14.3. TOMA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS

Con el fin de tener la certeza de que se obtiene una edad mínima o máxima es absolutamente esencial hacer una correcta selección de las muestras, teniendo perfectamente clara la relación estratigráfica existente entre los depósitos de calcita y los motivos rupestres.

Para la cavidad de Ardales se realizó una inspección general y macroscópica con el fin de documentar los depósitos de calcita, inspeccionando con una lupa aquellos susceptibles de ser muestreados. Para la selección de los puntos de muestreo se consideró la calidad de la muestra (grado de cristalización y ausencia de detritus), una clara y evidente relación física (por encima o por debajo) entre el depósito de calcita y las manifestaciones gráficas, y la necesidad de recurrir a muestras muy pequeñas que garanticen la integridad del arte rupestre y que en ningún caso afecten a la materia colorante.

En aquellos casos de veladuras que cubrían motivos pintados, las muestras de calcita se obtuvieron mediante raspado con bisturí (se colocaba bajo la zona de extracción una bandeja de plástico sobre la que caía la muestra) hasta que se observaba con claridad el colorante, lo que ponía de manifiesto el límite hasta donde la acción de raspado podía llegar. Para capas gruesas de calcita (>2mm) a veces fue posible recoger más de una muestra en orden estratigráfico, con el objetivo de verificar que las fechas obtenidas representaran un orden secuencial, como sería de esperar. Cuando el colorante estaba por encima de los depósitos de calcita, la muestra fue obtenida por raspado o utilizando un pequeño taladro de mano, en un sector lo más cercano posible al motivo. Las muestras obtenidas en campo tenían un peso variable entre 10 y 100 mg.

En el laboratorio de la Universidad de Southampton las muestras fueron observadas mediante microscopía con el fin de eliminar las partículas de detritus evidentes, para posteriormente ser pesadas en una cubeta de Teflón. Se les añadió unas pocas gotas de agua milliQ 18MΩ y fueron disueltas mediante un añadido gradual de 7N HNO_3. Se les añadió una cantidad con coeficiente $^{229}Th/^{236}U$ conocido y se las dejó reposar unas horas para equilibrar. Posteriormente todo residuo insoluble fue eliminado por centrifugación. Las muestras en solución se secaron poniendo la cubeta sobre una placa calefactora. Cuando se encontraban casi secas se trataron con 100µl de 6N HCl y 55µl H_2O_2, y se dejaron secar completamente. Por último, las muestras se volvieron a disolver en 600µl de 6N HCl, quedando listas para las columnas de intercambio iónico.

El U y el Th fueron separados de la matriz de la muestra mediante cromatografía de intercambio iónico, utilizando el procedimiento en dos columnas basado en Hoffmann (2008). La primera columna

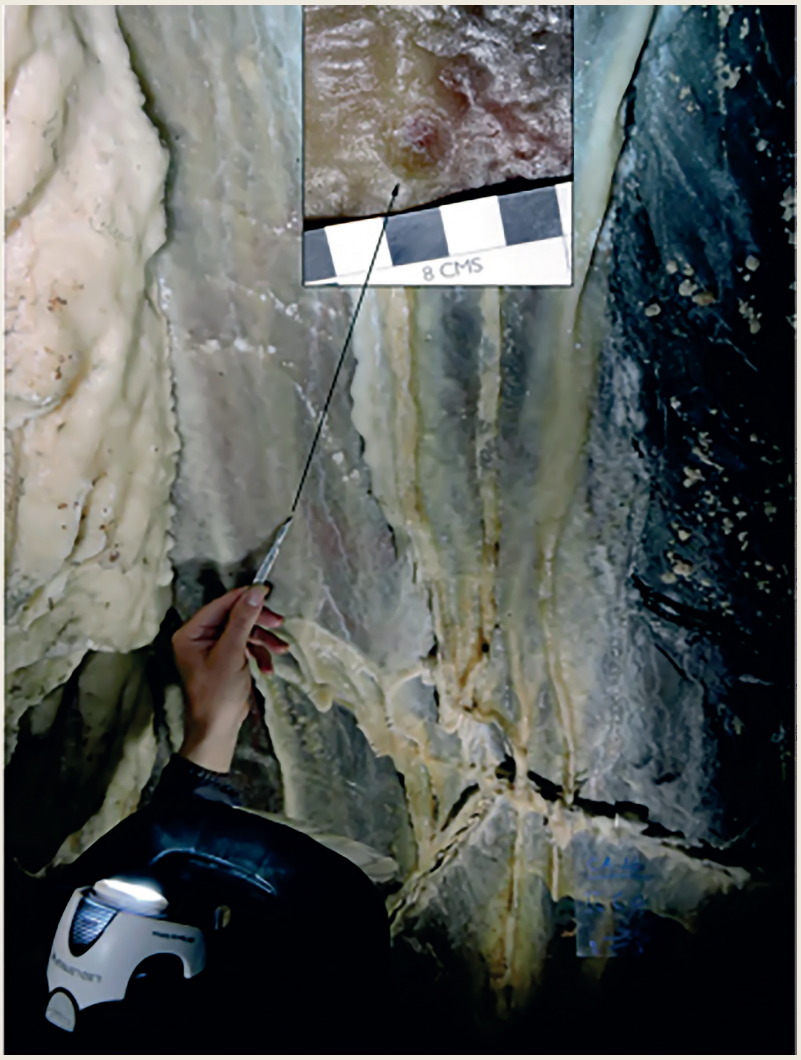


Figura I.6.14.1. ARD-1. Localización: II.C.4. Motivo 1. Edad mínima

separa el U del Th y la segunda purifica las dos fracciones. Se utilizaron 600µl de resina Bio Rad AG1×8 pre-lavada. Las muestras se introducen en la primera columna en 6N HCl. Como pasa directamente a través de la columna, la fracción Th es recogida de inmediato. El U es extraído a continuación utilizando como solvente 1N HBr seguido de agua 18MΩ. Después del secado, las dos fracciones se vuelven a disolver en 7N HNO_3 y, por separado, se pasan por la columna para purificación. La extracción del Th utiliza como solvente 6N HCl y la del U se hace con 1N HBr. Para que finalmente los extractos sean analizados, después de secos, vuelven a disolverse en 0,6N HCl.

Las mediciones de los isótopos del U y del Th se llevaron a cabo utilizando un espectrómetro de masas multicolector con fuente de plasma de acoplamiento inductivo (MC-ICPMS) de modelo Thermo-Finnigan Neptune. Los posibles sesgos instrumentales (como



Figura I.6.14.2. ARD-2. Localización: II.C.4. Motivo 3. Edad mínima

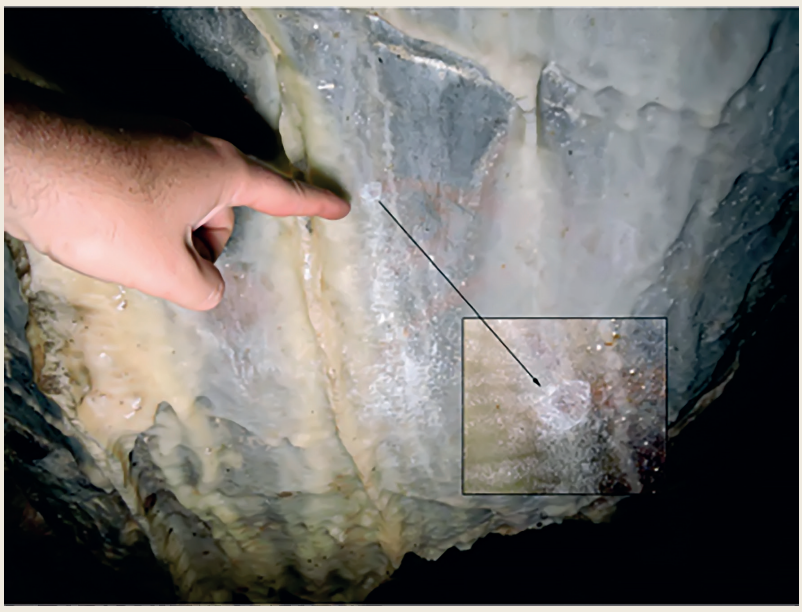


Figura I.6.14.3. ARD-3. Localización: II.C.4. Motivo 5. Edad mínima

los efectos del fraccionamiento de masa) fueron evaluados y corregidos mediante muestras-estándar. Las soluciones del U y el Th fueron medidas por separado. Para la medición de los isótopos del U se utilizó NBL-112a como estándar del U, y para la de los isótopos del Th una solución estándar de ^{229}Th-^{230}Th-^{232}Th de fabricación propia. Más detalles de los procedimientos de MC-ICPMS utilizados en el laboratorio pueden consultarse en Hoffmann *et al.*, (2007) y Hoffmann (2008). El procedimiento de datación de espeleotemas por la serie del U se describe con detalle en Scholz y Hoffmann (2008).

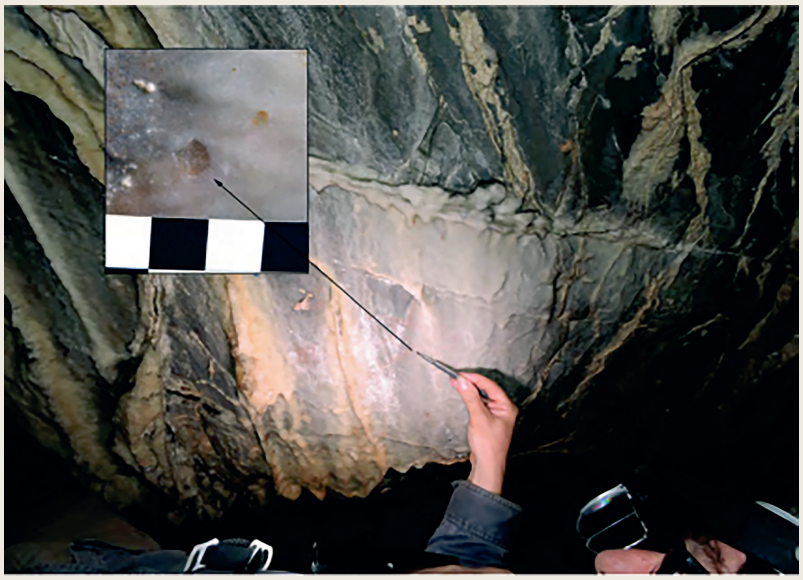


Figura I.6.14.4. ARD-4. Localización: II.C.4. Motivo 5. Edad mínima

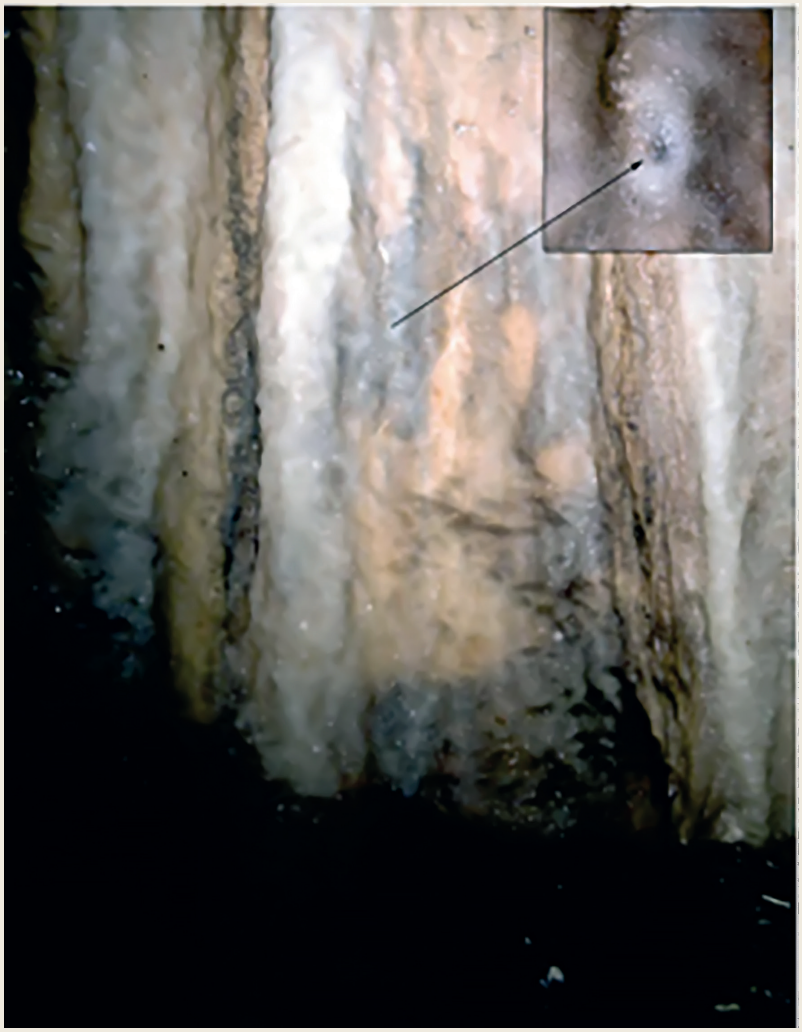


Figura I.6.14.5. ARD-5. Localización: II.C.14. Motivo 5. Edad mínima



Figura I.6.14.6. ARD-6-7-8-9-10. Localización: II.C.8. Motivo 5. Edades mínimas: ARD-8: 32.350 ± 270 años. ARD-9: 32.330 ± 230 años. Edades máximas: ARD-6: 62.970 ± 690 años. ARD-7: 87.800 ± 780 años. ARD-10: 63.330 ± 820 años

Aspectos generales y específicos en relación a los procesos de selección, toma y análisis de muestras para serie de uranio y su aplicación al arte rupestre pueden consultarse en Hoffmann *et al.*, (2016a) y Pike *et al.*, (2017).

I.6.14.4. PUNTOS DE MUESTREO Y RESULTADOS ASOCIADOS

A continuación, se indican los puntos de muestreo, con referencia al panel y al motivo y adjuntando una imagen general del motivo y del punto de localización concreta de la toma de muestra, edades mínimas y máximas de las mismas **(Figuras I.6.14.1. a I.6.14.23)**. Ver **Tabla I.6.14.1.** con resultados de las muestras y **Figura I.6.14.24**, con plano con la situación geográfica en la cavidad:



Figura I.6.14.7. ARD-11. Localización: II.A.4. Edad mínima

I.6.14.5. VALORACIÓN

Los trabajos vinculados al muestreo de calcita asociada al arte rupestre de la Cueva de Ardales han permitido emprender la retirada de calcita en 36 puntos, asociados, más allá de la cuerda, a diferentes motivos gráficos. En la actualidad aún se está a la espera de algunos resultados. En varios casos la muestra de calcita (según se profundizaba en el muestreo) fue separada en diferentes submuestras a fin de poder emprender varias dataciones del mismo punto atendiendo a un orden estratigráfico, lo que permitiría reconocer una o varias fases de formación calcítica, además de poder certificar la mayor calidad del resultado.

Las muestras se asocian principalmente a motivos formalmente muy sencillos (puntos, discos o acumulaciones de color rojizo aplicadas o proyectadas sobre el soporte). Además, unas pocas muestras se



Figura I.6.14.8. ARD-12-13. Localización: II.A.3. Edades mínimas. ARD-12A: 46.410±590 años. ARD-12A bis: 46.200±600 años. ARD-12B: 42.630±600 años. ARD-12C: 42.650+2.500-2.340 años. ARD-12D: 43.790+1.930-1.840 años. ARD-13A: 47.130+560-570 años. ARD-13B: 68.130+2.960-2.620 años

asocian a formas figurativas animales y en un caso a una mano negra en negativo.

Los resultados obtenidos hasta el momento (Hoffmann *et al.*, 2018a, 2018b; 2018c, 2019, 2020; una visión general puede consultarse en Zilhão, 2020) permiten hacer las siguientes valoraciones:

- Se han obtenido hasta doce fechas significativas para la discusión sobre la cronología del arte rupestre de la Cueva de Ardales.
- Los resultados mostraron que algunas de estas pinturas rojas se realizaron, al menos, hace 65.500 años, que existió una segunda fase de actividad gráfica que tuvo lugar entre hace 48.700 y 45.300 años, y muy probablemente una tercera entre hace 45.500 y 38.600 años.

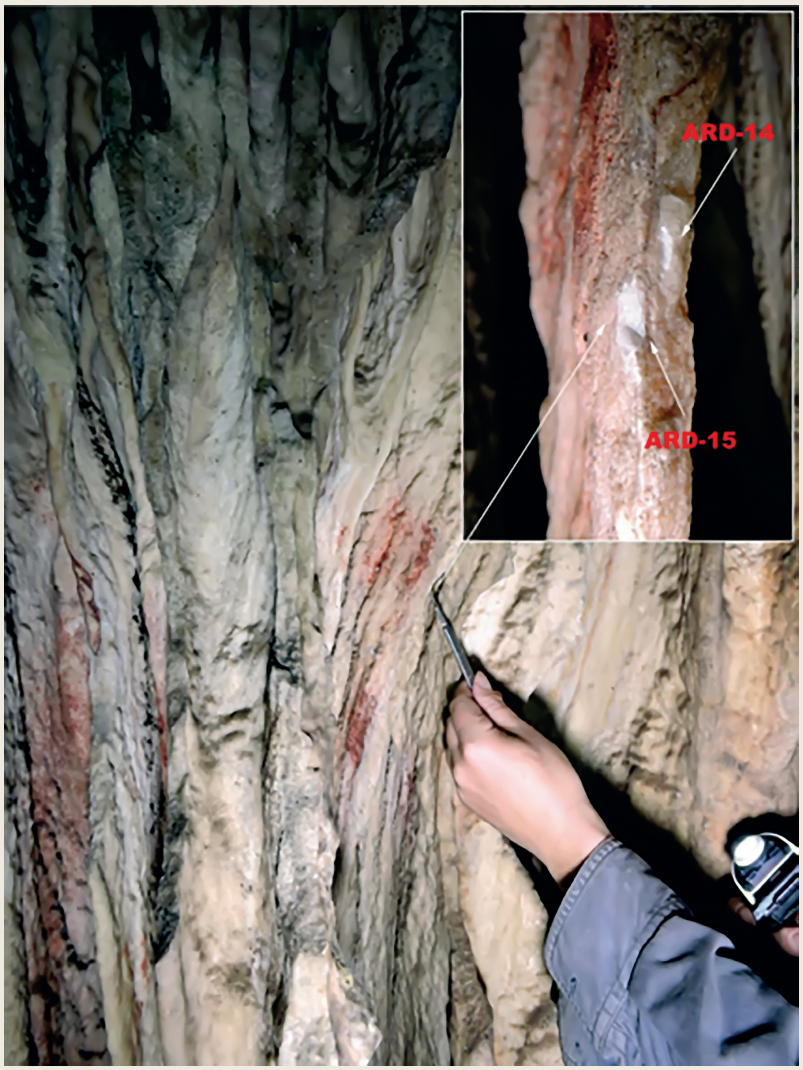


Figura I.6.14.9. ARD-14-15. Localización: II.A.3. Edad máxima (14) y mínima (15). Edad máxima: ARD-14A: 47.640+1.070-1.030 años. Edad mínima: ARD15A: 46.060±810 años. ARD-15B: 44.250+1.780-1.770 años

- Se documentan evidencias gráficas en espacios interiores y asociadas a formas no figurativas en momentos anteriores a la presencia del poblaciones anatómicamente modernas en la región. A pesar de que algunos motivos sólo han podido ser datados en base a edades mínimas, la posibilidad de haber obtenido fechas máximas y mínimas asociadas a algún motivo certifica su ejecución por poblaciones anatómicamente neandertales.
- Las diferentes fases de la creación gráfica en un mismo lugar implican una reiteración en el tiempo de formas y lenguajes, mostrando la existencia de medios de comunicación que implican la transmisión de información a lo largo del tiempo y la importancia y significado de los lugares que fueron decorados. Esto otorga a las cavidades un carácter monumental y una significación simbólica que trascendía de los motivos. Es decir,



Figura I.6.14.10. ARD-16. Localización: II.A.3. Edad mínima. ARD-16A: 41.750±770 años. ARD16B: 46.860+850-920 años. ARD-16C: 48.230+4.430-4.100 años

los grupos neandertales utilizaron la iconografía dejada por sus antepasados: una tradición de reutilización de espacios simbólicos que se monumentalizó y se mantuvo durante milenios hasta bien entrado el Paleolítico superior (Cantalejo Duarte *et al.*, 2006 a).

- Estos resultados y las conclusiones que de ellos se derivan desmontan la idea tradicional de que el arte prehistórico es exclusivo del los humanos anatómicamente modernos. Y, sobre todo, abren la posibilidad de explorar y entender el arte parietal de una manera diferente. ¿Se puede negar que algunas manos negativas, discos y signos lineales simples de otras cuevas pueden ser también creaciones gráficas de los neandertales? Debe aceptarse que algunos motivos artísticos fueron creados en un momento concreto y perduraron en el tiempo, para ser reuti-



Figura I.6.14.11. ARD-17. Localización: II.C.10. Edad máxima

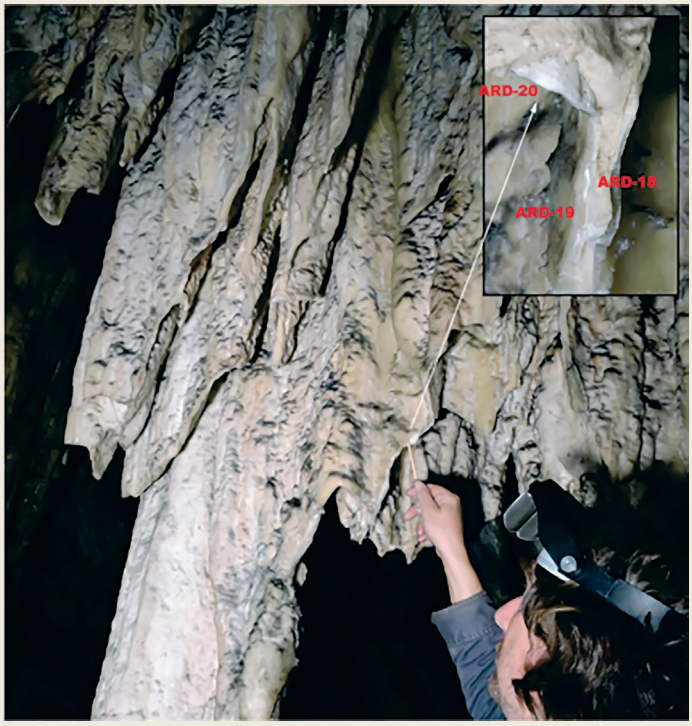


Figura I.6.14.12. ARD-18-19-20. Localización: II.C.10. Edad máxima (18 y 20), mínima (19)



Figura I.6.14.13. ARD-21. Localización: II.C.3.4. Edad compleja de definir, posiblemente mínima, pero no hay seguridad

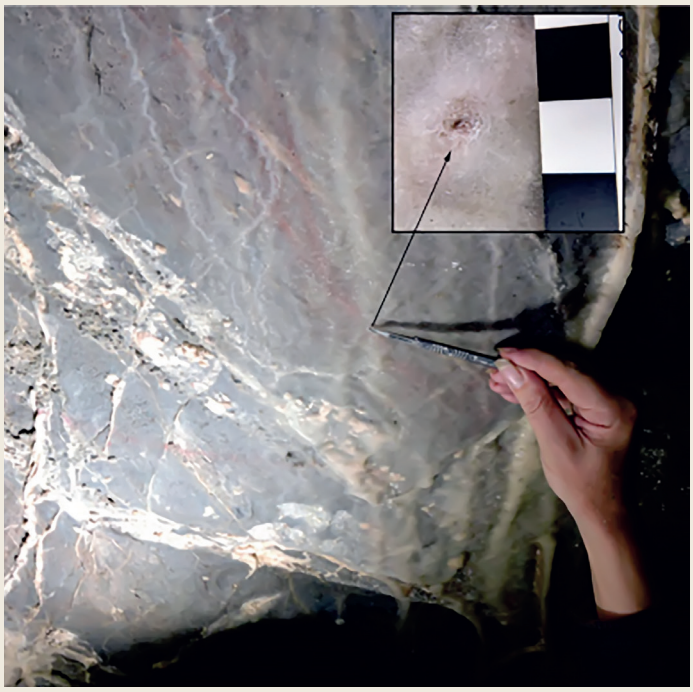


Figura I.6.14.14. ARD-22. Localización: II.C.6. Edad mínima



Figura I.6.14.15. ARD-23. Localización: II.A.3 Edad mínima

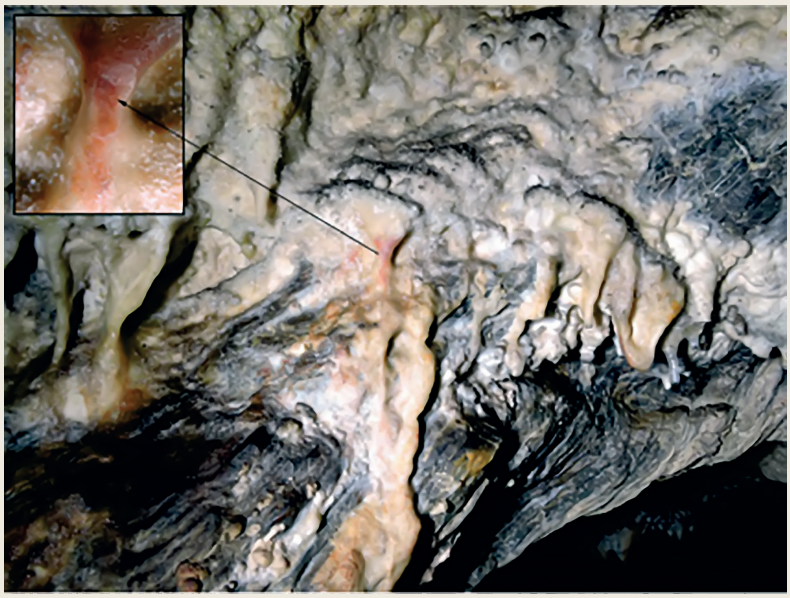


Figura I.6.14.16. ARD-24. Localización: III.A.11 Edad mínima



Figura I.6.14.17. ARD-25. Localización: III.C.3. Edad mínima

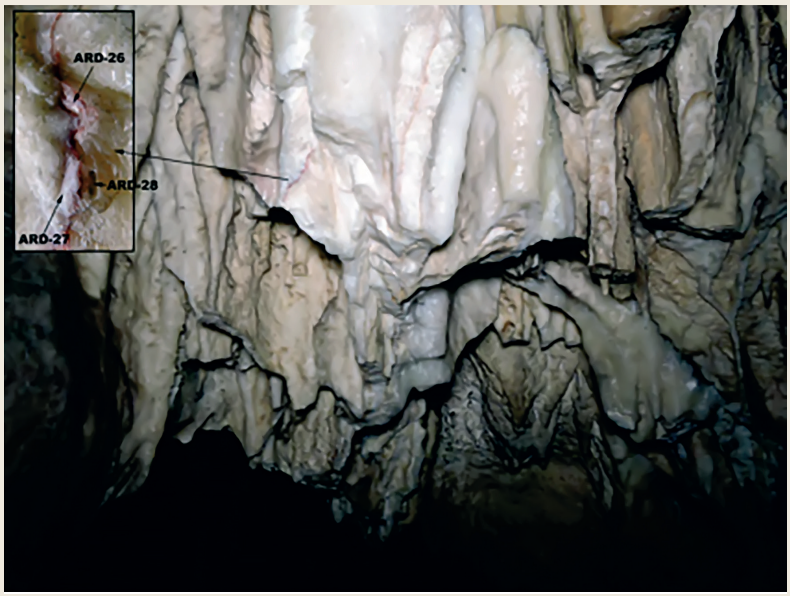


Figura I.6.14.18. ARD-26-27-28. Localización: III.C.1.2. Edad mínima (26 y 27) y máxima (28). Edades mínimas: ARD-26A: 40.170+1730-1.770 años. ARD-26B: 40.420+1.790-1.780 años. ARD-27A: 37.280±1.300 años. Edad máxima: ARD28A: 42.470+3.070-2.970 años



Figura I.6,14.19. ARD-29. Localización: III.C.15-2. Edad mínima



Figura I.6.14.20. ARD-30-31-32. Muestras asociadas a la cuerda

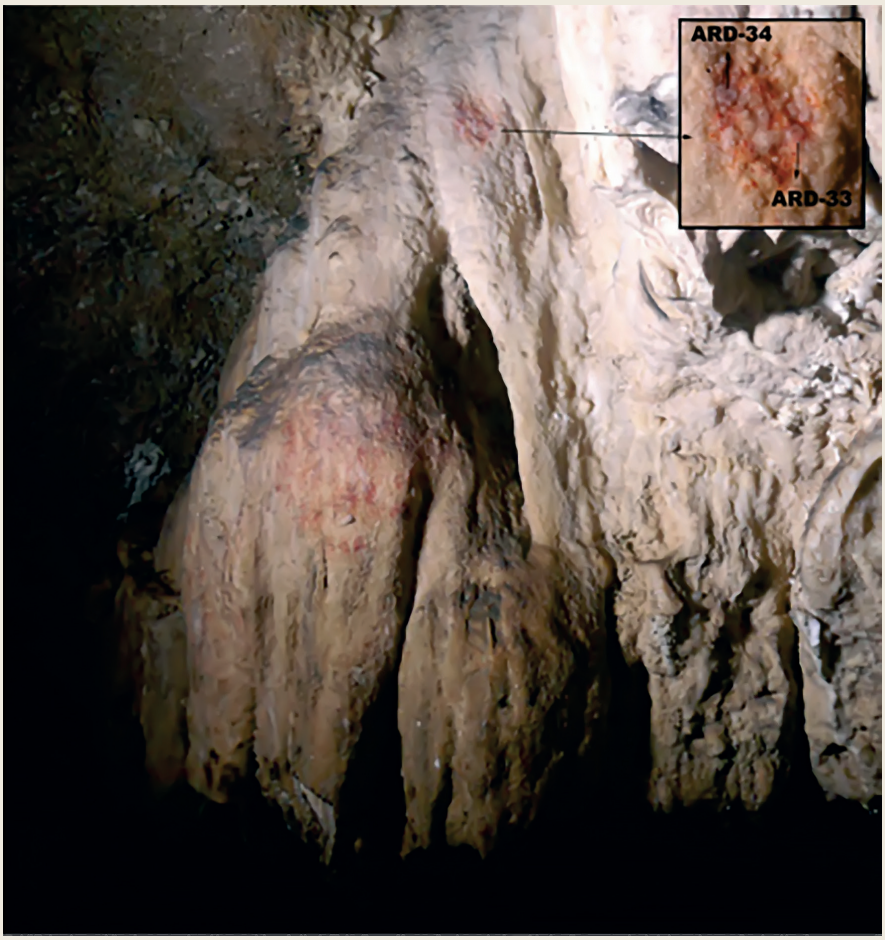


Figura I.6.14.22. ARD-35. Localización: I.E.2. Edad mínima



Figura I.6.14.23. ARD-36. Localización: I.E.2.4. Edad mínima

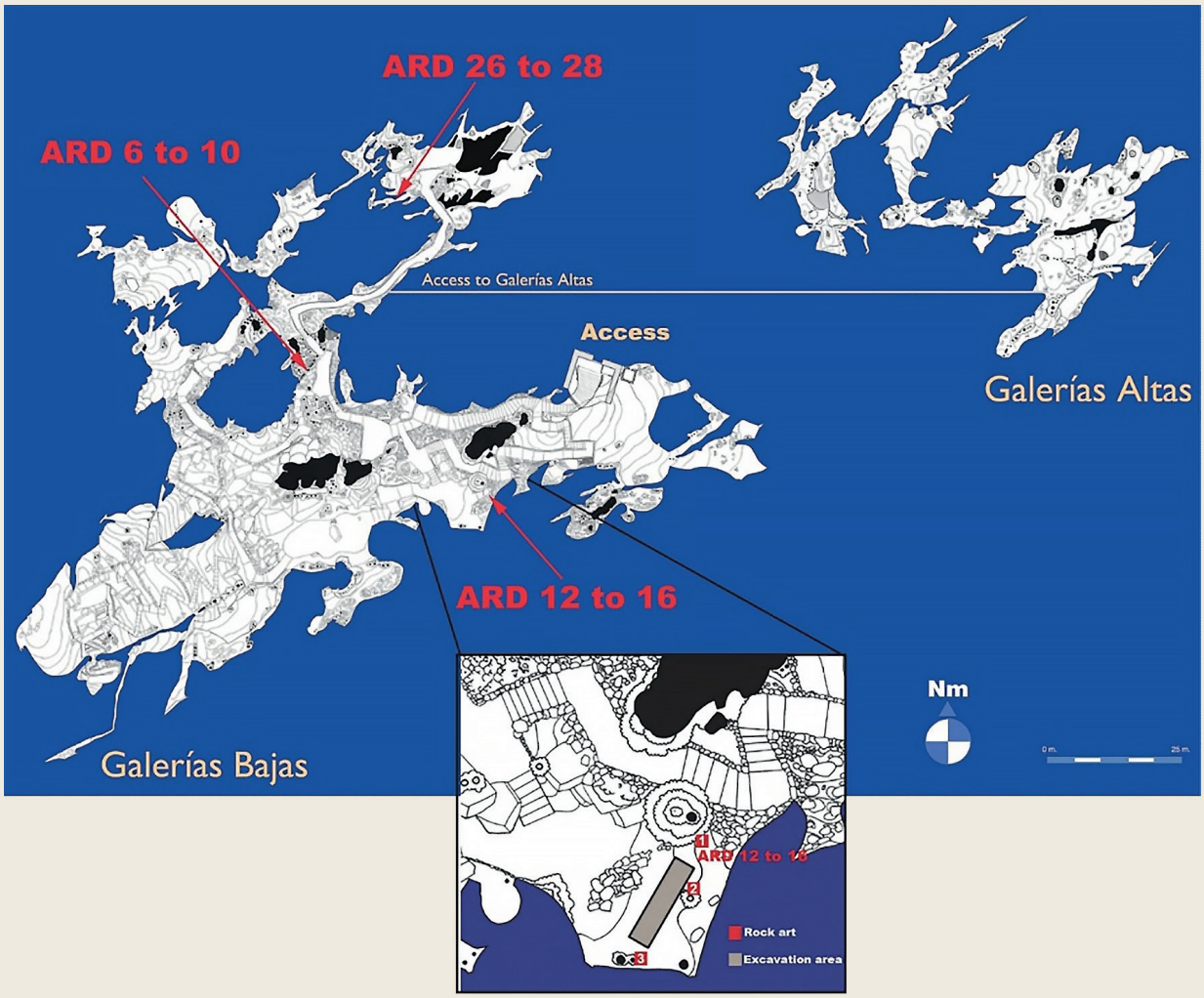


Figura I.6.14.24. Plano de la Cueva de Ardales. Las posiciones de los paneles II-C-8, II-A-3 y III-C-2 se indican donde se muestrearon las muestras ARD 6 a 10, ARD 12 a 16 y ARD 26 a 28

lizados desde el punto de vista gráfico con igual o diferente significado simbólico. Este es un comportamiento humano característico que no debería sorprendernos.

- La realización de nuevos trabajos (Hoffmann *et al.*, 2021; Standish *et al.*, 2022) van permitiendo y permitirán ofrecer información sobre la incidencia socio-cultural que tuvo el grafismo en sociedades anteriores a la emergencia de poblaciones anatómicamente modernas.

I.6.15. Estudio diacrónico sobre la explotación, transformación y uso de la materia colorante para la elaboración de arte Paleolítico en la Cueva de Ardales

ÁFRICA PITARCH MARTÍ

I.6.15.1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación nace de la necesidad de estudiar, desde una aproximación multidisciplinar, las manifestaciones gráficas de uno de los primeros ejemplos de arte rupestre español, las pinturas paleolíticas de la Cueva de Ardales (Málaga). Así, como complemento al Proyecto General de Investigación Arqueológica: *Las sociedades prehistóricas (del Paleolítico medio al Neolítico final) en la Cueva de Ardales y Sima de Las Palomas de Teba (Málaga, España). Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental* se consiguió un proyecto de investigación única y exclusivamente para este fin. Se trata del proyecto: *Origin and evolution of Palaeolithic painting technologies in Southern Spain* (ver referencia en Agradecimientos).

El proyecto en cuestión pretendía abordar, desde un punto de vista arqueológico, geológico y químico, el estudio de las pinturas, así como las materias primas y útiles relacionados con su elaboración para reconstruir las *chaînes opératoires* de los pigmentos. Lo que se quería conseguir era: a) restaurar las conexiones perdidas entre las representaciones gráficas y los objetos dejados por los artistas paleolíticos, b) documentar en las distintas prácticas artísticas los cambios a través del tiempo y, c) explorar hasta qué punto las diferencias observadas reflejan cambios en la afiliación cultural de los artistas y en el grado de especialización de los mismos. Asimismo, el proyecto aspiraba a analizar la relación entre los cambios en el uso de las materias primas y la explotación del paisaje.

Con el fin de abordar estas cuestiones, se plantearon una serie de objetivos específicos (OE):

- OE1 – Caracterizar los restos arqueológicos mediante una aproximación multi-espectroscópica.
- OE2 – Determinar los afloramientos geológicos de donde se extrajo la materia prima empleada en la producción de los pigmentos.
- OE3 – Reconstruir la cadena operativa que siguieron los artistas.
- OE4 – Identificar los criterios que intervinieron en la selección de los materiales y determinar si existe algún patrón cronológico.

Igualmente, se definieron tres paquetes de trabajo (PT) y, a su vez, se planificaron distintas tareas (t) y subtareas (st):

- PT1 – Caracterización de los materiales arqueológicos.
  - t.1.1. Estudio preliminar (posibles pigmentos arqueológicos, st.1.1.1) y selección de piezas para análisis posterior (st.1.1.2) y registro fotográfico (st. 1.1.3).
  - t.1.2. Toma de muestras (herramientas de procesado –st.1.2.1– y pinturas –st.1.2.2).
  - t.1.3. Análisis geoquímicos de los materiales seleccionados (ocres –st. 1.3.1, herramientas –st. 1.3.2– y pinturas –st.1.3.3).
  - t.1.4. Elaboración de una base de datos arqueológica que contenga la información referente a los pigmentos –st.1.4.1, los útiles de tratamiento –st.1.4.2–, y las pinturas –st.1.4.3.
- PT2 – Caracterización de los materiales geológicos.
  - t.2.1. Prospección geológica (interior –st.2.1.1– y alrededores –st.2.1.2– de la Cueva).
  - t.2.2. Trabajo de laboratorio (selección y preparación de las muestras recogidas en el campo —st.2.2.1– y análisis geoquímico –st.2.2.2).
  - t.2.3. Creación de una base de datos de áreas fuente potenciales de pigmentos.
- PT3 – Combinación de los datos arqueológicos, geológicos y químicos. En este paquete de trabajo no se definieron tareas específicas. Se decidió que los datos procedentes del análisis de las pinturas, de los posibles pigmentos encontrados en contexto arqueológico y de las muestras geológicas recogidas en campo se irían combinando según las necesidades del momento.

En síntesis, de objetivos indicamos que en primer lugar se pretendía caracterizar la composición de los pigmentos rojos empleados para la elaboración de las pinturas que hay en la Cueva, mostrando una especial atención al panel II.A.3. Se ha sugerido que dicho pig-

mento podría representar una tinción natural o accidental (Aubert *et al.,* 2018), lo cual, la observación macroscópica no apoya (Hoffmann *et al.,* (2019).

En segundo lugar, se pretendía investigar si los patrones en la composición del pigmento y la tecnología pueden proporcionar detalles adicionales sobre las diferentes fases de la actividad artística del Paleolítico medio demostrada por la datación. También se querían analizar los materiales colorantes naturales ricos en hierro (Fe) recogidos del suelo y las paredes de la Cueva para ver si la huella química de los mismos es consistente con que fueran la fuente de los pigmentos utilizados en las pinturas.

A continuación, se describen las actividades llevadas a cabo hasta la fecha, se presentan los resultados preliminares y se especifican las tareas que quedan por realizar. Para una visualización rápida de esta información, consultar la **Tabla I.6.15.1**.

I.6.15.2. APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO INTEGRAL PARA LA DOCUMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS -OCRES Y HERRAMIENTAS DE PROCESADO- Y DE LAS PINTURAS (PT1)

Siguiendo el programa establecido, en primer lugar, se realizó un estudio macroscópico preliminar de las piezas arqueológicas catalogadas en la fase de excavación como «mineral», «hematites», «pigmento» u «ocre» (*st.1.1.1*).

La inspección visual de las piezas puso de manifiesto la notable presencia de pirita limonitizada en todas sus formas que, aparentemente, es de origen local. También se identificó la presencia de pequeños cantos rodados de distintas litologías, fragmentos de dolomía, nódulos de arcilla, fragmentos de oxi-hidróxidos de manganeso, y fragmentos de areniscas ferruginizadas, entre otros. Todos estos materiales fueron descartados para los análisis posteriores ya que, a priori, no corresponden a compuestos que podrían haber sido empleados para la elaboración de las pinturas.

Entre los materiales examinados, sin embargo, sí que se identificaron algunas piezas que podrían, en efecto, haber sido utilizadas como pigmentos (*st. 1.1.2*). Estos materiales, un total de 73, presentaban una gama muy amplia de colores, texturas y granulometrías. Este número incluye las submuestras, así como las piezas de coloración amarillenta.

Tal y como estaba previsto, cuando fue posible, se tomaron imágenes de las piezas objeto de estudio, ya sea mediante una cámara fotográfica y/o mediante un microscopio óptico motorizado equipa-

do con una cámara digital (*st. 1.1.3*). Además, se elaboró una base de datos (*st.1.4.1*) donde se incluyó la información del contexto arqueológico, el tipo de muestra (fragmento, nódulo, sedimento), el peso, las medidas (altura, largura, anchura), el color, el grado de cohesión (compacto, friable, pulverulento), la densidad (muy baja, baja, media, alta, muy alta), la estructura interna (masiva, laminada, vacuolada) y los análisis realizados (**Tabla I.6.15.2**). Asimismo, se realizó una primera aproximación al tipo de materia prima y una inspección preliminar de la superficie de las piezas para detectar posibles marcas de uso. Se prevé que en los próximos meses se realice el estudio en profundidad de dichas trazas antrópicas (**Tabla I.6.15.1**).

Como se ha mencionado, las piezas de ocre presentan una amplia variedad de colores. Amarillos, naranjas, rosáceos, rojos, violáceos, marrones, grises y negros son algunas de las tonalidades que se han registrado, siendo el rojo, el rojo oscuro y el naranja- rojizo los colores más comunes, que representan el 27 %, el 19% y el 15 % respectivamente.

En cuanto a la forma de las piezas, el elevado grado de fragmentación de las mismas no nos ha permitido definir su morfología original, aunque, un porcentaje no menospreciable (20 %) se presenta en forma de nódulo. En algunos casos (5 %), las materias colorantes se presentan en forma de sedimento más o menos compactado, aunque friable y, a veces, incluso pulverulento.

Teniendo en cuenta características físicas observables como por ejemplo la granulometría, la textura, o el peso de los especímenes, se han definido 8 grupos de materia prima ferruginosa. Para esta clasificación y estudios posteriores, no se han tenido en cuenta las piezas de tonalidades amarillentas (número catálogo: 479a, b y c; 581; 733a; 937; 107; 1062; 830)-. (**Figura I.6.15.1**):

1. **Materiales ferruginosos, con tamaño de grano muy fino, ligeros, suaves al tacto** *(light, soft, fine-grained ferruginous materials – LSFG)* (**Figura I.6.15.1a y b**): n = 15; materiales de granulometría muy fina (tamaño arcilla) y relativamente homogénea, de color rojizo, poco pesados, con estructura interna masiva, un grado de cohesión elevado y que se rayan con facilidad. Parecen ser muy homogéneos en cuanto a composición, aunque dentro de la misma categoría se han definido dos subtipos, atendiendo a la cantidad de partículas de distinta composición (i.e. granos irregulares y translúcidos o negruzcos, plaquitas con reflejo metálico, etc.): LSFG1 - sin apenas inclusiones (n=12); LSFG2 - con algunas inclusiones (n=3). Todas las piezas incluidas en esta categoría de materia prima son fragmentos de forma irregular y algunas de ellas

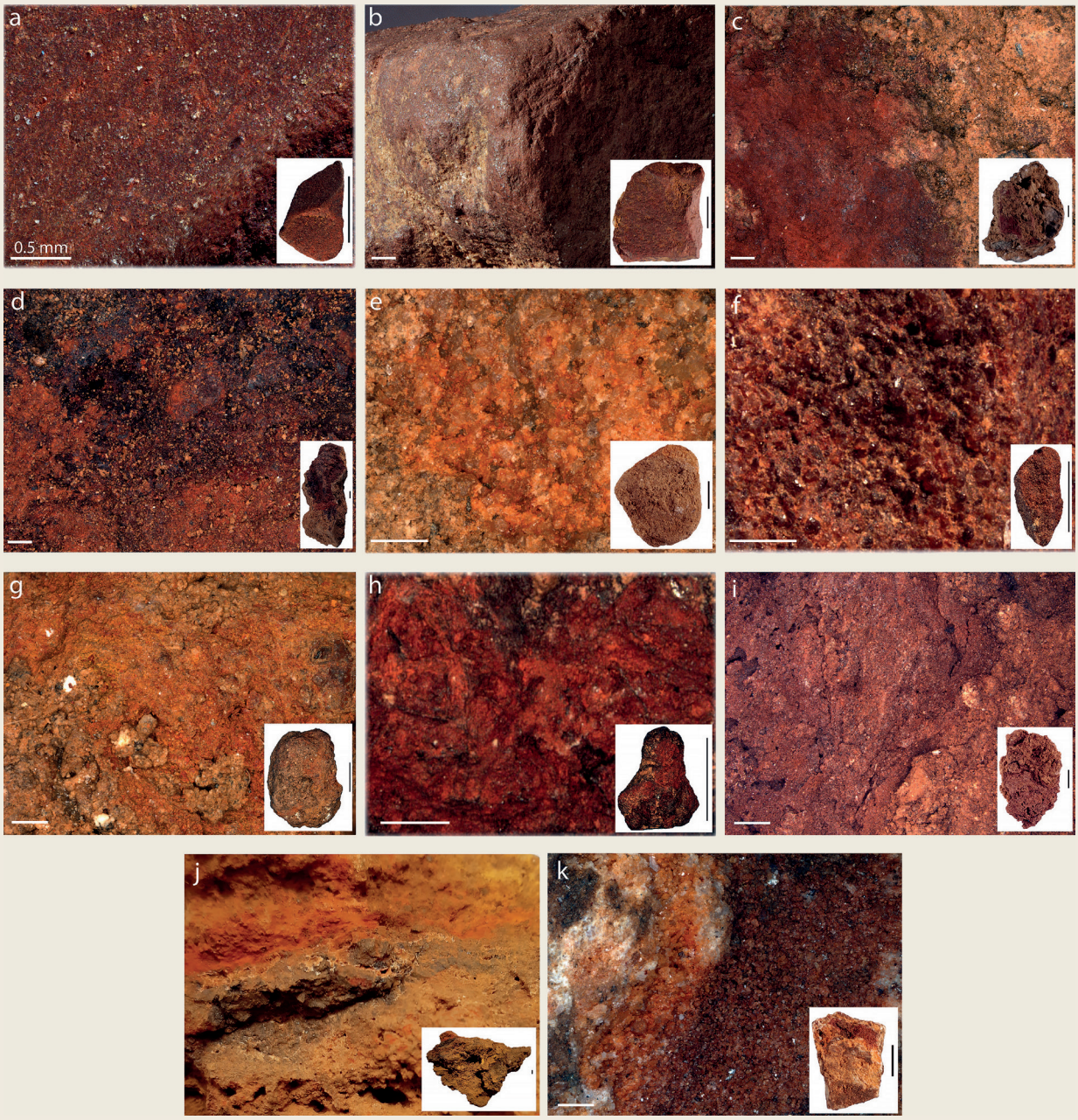


Figura I.6.15.1. Tipos de materia prima ferruginosa definidos para las piezas arqueológicas encontradas en la Cueva de Ardales, Málaga. a y b: Materiales ferruginosos, con tamaño de grano muy fino, ligeros, suaves al tacto (256 y 27); c: Materiales ferruginosos, con tamaño de grano muy fino, ligeros y pulverulentos (687); d: Materiales ferruginosos, con tamaño de grano muy fino y pesados (446); e y f: Arenisca ferruginosa (544, 50a); g: y h: Nódulos ferruginosos de granulometría fina a media, suaves al tacto (371, 410); i: Sedimento ferruginoso arcilloso (616); j: Mineralizaciones ferruginosas indeterminadas (635); k: Recristalizaciones ferruginosas (193). Escala de las imágenes de detalle = 0,5 mm. Escala de las piezas arqueológicas = 1 cm.

presentan modificaciones superficiales. Las piezas del subtipo LSFG1 se han encontrado en niveles Gravetienses de las zonas 2 (n=1) y 3 (n=11) mientras que las del subtipo LSFG2 proceden de la zona 5 (de niveles Gravetienses y de un nivel

perturbado Neolítico/Solutrense) y de la zona 3 (de un nivel correspondiente al Paleolítico medio).

2. **Materiales ferruginosos, con tamaño de grano muy fino, ligeros y pulverulentos** (*light, powdery, fine-grained ferruginous materials – LPFG)* (**Figura I.6.15.1c**)*:* n = 2; muy parecidos a LSFG, es decir, materiales de grano muy fino, homogéneos, de color rojo, ligeros, con estructura interna masiva y aparentemente compactos, pero son pulverulentos al tacto. Las 2 piezas que se incluyen en esta categoría proceden de la zona 3 (nivel Neolítico) y de la zona 5 (nivel perturbado Neolítico/Gravetiense)
3. **Materiales ferruginosos, con tamaño de grano muy fino y pesados** (*heavy, powdery fine-grained ferruginous materials – HPFG)* (**Figura I.6.15.1d**)*:* n= 8; materiales de granulometría muy fina, que presentan una amplia gama de colores (rojo, rojo oscuro, violeta, gris oscuro y negro). Son muy pesados, de estructura interna masiva y poco compactos (se desagregan en forma de polvo). Estas piezas se presentan como nódulos (n = 4) o fragmentos de nódulo (n = 3). Todas las piezas se han desenterrado de la zona 5 (de niveles Gravetienses y de niveles perturbados Neolítico/Gravetiense).
4. **Arenisca ferruginosa** *(ferruginous sandstone – FS)* (**Figura I.6.15.1e y f**)*:* n = 6; en esta categoría se incluyen tanto los materiales con tamaño de grano fino y homogéneo y de coloraciones anaranjadas, como los materiales con granulometrías ligeramente más gruesas, heterométricos y de coloraciones más oscuras (naranja, rojo, granate). En ambos casos, se trata de piezas de pequeñas dimensiones y de poco peso, con una estructura interna masiva y un grado de cohesión elevado. Aparecen como guijarros (n = 4) y fragmentos de morfología indeterminada (n = 2). En ningún caso de han identificado marcas de modificación o uso en superficie. Cuatro de los fragmentos proceden de la zona 3, de niveles del Paleolítico medio, mientras que las 2 piezas restantes se han encontrado en la zona 5 (una fue descubierta en un nivel de cronología Gravetiense/Aurinaciense (?), y la otra en un nivel perturbado Neolítico-Gravetiense
5. **Nódulos ferruginosos de granulometría fina a media, suaves al tacto** *(soft, fine and medium-grained ferruginous nodules - SFMGN)* (**Figura I.6.15.1g y h**)*:* n = 19; materiales con textura heterogranular no seriada que presentan tamaños de grano muy fino y medio. Se caracterizan, en su mayoría, por sus coloraciones anaranjadas, pero pueden presentar tonalidades más oscuras como el rojo o el marrón. Suelen contener

pequeños cristales incoloros translúcidos y blancos opacos de morfología irregular. Muchos presentan recristalizaciones, tienen una estructura interna masiva y unos grados de compactación y cohesión relativamente elevados, aunque en ocasiones se observan oquedades y las piezas se disgregan al tacto. Suelen ser de pequeño tamaño, poco pesados y relativamente blandos, y se presentan como nódulos (n = 11) o fragmentos de morfología indefinida (n = 8). Aparentemente ninguna de las piezas presenta trazas de modificación y a excepción de dos piezas que proceden de la zona 5, el resto se ha encontrado en la zona 3, mayoritariamente en niveles de Paleolítico medio.

6. **Sedimento ferruginoso arcilloso** *(clayish ferruginous sediment – CFSed)* (**Figura I.6.15.1i**)*:* n = 5; material compuesto por laminillas de tamaño muy fino (arcilla) y coloraciones rojizas y violáceas. Generalmente se encuentran formando pequeñas acumulaciones de capas de sedimento ligeramente compactadas, que se deshacen fácilmente en forma de polvo. Esta categoría solo ha sido encontrada en la zona 3. Todas las muestras provienen de las capas 5-6, que tienen unas cronologías de más de 58 Ka.
7. **Mineralizaciones ferruginosas indeterminadas** *(undetermined ferruginous mineralizations – UFM)* (**Figura I.6.15.1j**)*:* n = 2; compuestos ricos en hierro, duros y pesados, que tienen numerosas cavidades (vacuolas) y, en superficie, presentan agregados de cristales cúbicos. Se caracterizan por ser de colores oscuros (violeta, gris o negro) con brillo metálico. A veces están combinados con otras mineralizaciones ricas en hierro, de granulometría fina y poco cohesionada. Estas últimas están claramente diferenciadas en capas de colores amarillos, rojos, violetas. Todas las muestras proceden de los niveles del Paleolítico medio de la zona 3.
8. **Recristalizaciones ferruginosas** *(ferruginous re-crystallizations – FRC)* (**Figura I.6.15.1k**)*:* n = 3; impregnaciones de oxi-hidróxidos de hierro caracterizadas mayormente por colores claros como el amarillo, el rosa y el naranja, aunque también se identifican colores más oscuros como el rojo o el marrón. Las piezas incluidas dentro de esta categoría se presentan en forma de sedimento y proceden de las zonas 2 (nivel perturbado Neolítico-Solutrense) y 3 (niveles del Paleolítico medio).

Tras esta primera clasificación macroscópica de las piezas, se seleccionaron 25 piezas para el estudio mineralógico por espectroscopía

micro-Raman (μ-RS), análisis que se llevó a cabo en el laboratorio UMR 5199 PACEA de la Universidad de Burdeos, en colaboración con el Prof. F. d'Errico. Asimismo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se hizo una segunda selección de las piezas más representativas (ver **Tabla I.6.15.2)** para un análisis más detallado por microscopía electrónica de barrido con sistema de análisis de rayos X por dispersión de energías (MEB-EDS) y difracción de rayos X (DRX) (*st. 1.3.1*). Estos análisis se llevaron a cabo en los Centros Científicos y Técnicos de la Universidad de Barcelona y los datos obtenidos están en proceso de interpretación (**Tabla I.6.15.1**). La combinación de datos de estas tres técnicas nos permitirá saber cuál es la composición elemental de las piezas, definir la textura de las mismas (tamaño de grano, morfología y relación entre los cristales), determinar las fases minerales y, en última instancia, cuantificarlas.

En referencia a la toma de muestras de pigmentos (*t.1.2*) procedentes tanto de las herramientas de procesado como de las pinturas paleolíticas, esta tarea se realizó tal y como estaba previsto. Así, en primer lugar, se llevó a cabo el micro-muestreo de los residuos de pigmentos conservados en la superficie de los útiles de tratamiento (*st.1.2.1*, **Figura I.6.15.2**). Esta actividad se realizó en el Museo de Ardales en colaboración con el personal del museo. En segundo lugar, se procedió al muestreo de las pinturas (*st.1.2.2*), previo reconocimiento y análisis visual de las grafías, con el asesoramiento del director de la Cueva (Sr. Cantalejo), los responsables del proyecto (Prof. Ramos Muñoz y Prof. Weniger) y la inestimable ayuda de los doctores Dr. Domínguez-Bella, Dr. Moreno Márquez y Dr. Fernández Sánchez.

La identificación de áreas de muestreo se hizo atendiendo a tres aspectos: el espesor de la capa pictórica, el grado de dureza y el estado de conservación de la misma. Además, el criterio prioritario en el que se basó la propuesta de actuación parte del concepto de conservación de las manifestaciones gráficas, por lo que la extracción se llevó a cabo con la mayor delicadeza posible para evitar dejar trazas visibles. Durante esta actuación se empleó un escalpelo -bisturí quirúrgico- distinto para cada uno de los puntos con el fin de evitar posibles contaminaciones. Antes y después de cada toma se realizaron fotografías en orden a documentar exactamente la localización del área muestreada (**Figuras I.6.15.3 a I.6.15.9**).

La extracción de micro-muestras de pinturas (n=25) se hizo sobre un total de 16 paneles (6 paneles de la Sala de las Estrellas, 3 paneles de la Sala del Saco, 2 paneles de la zona de los Laberintos y 5 paneles de la Galería de El Calvario, (**Figura I.6.15.10**). Las partículas de pigmento, que en ningún caso superaban los 2mm de diámetro, se almacenaron en viales estériles con tapón a presión es-

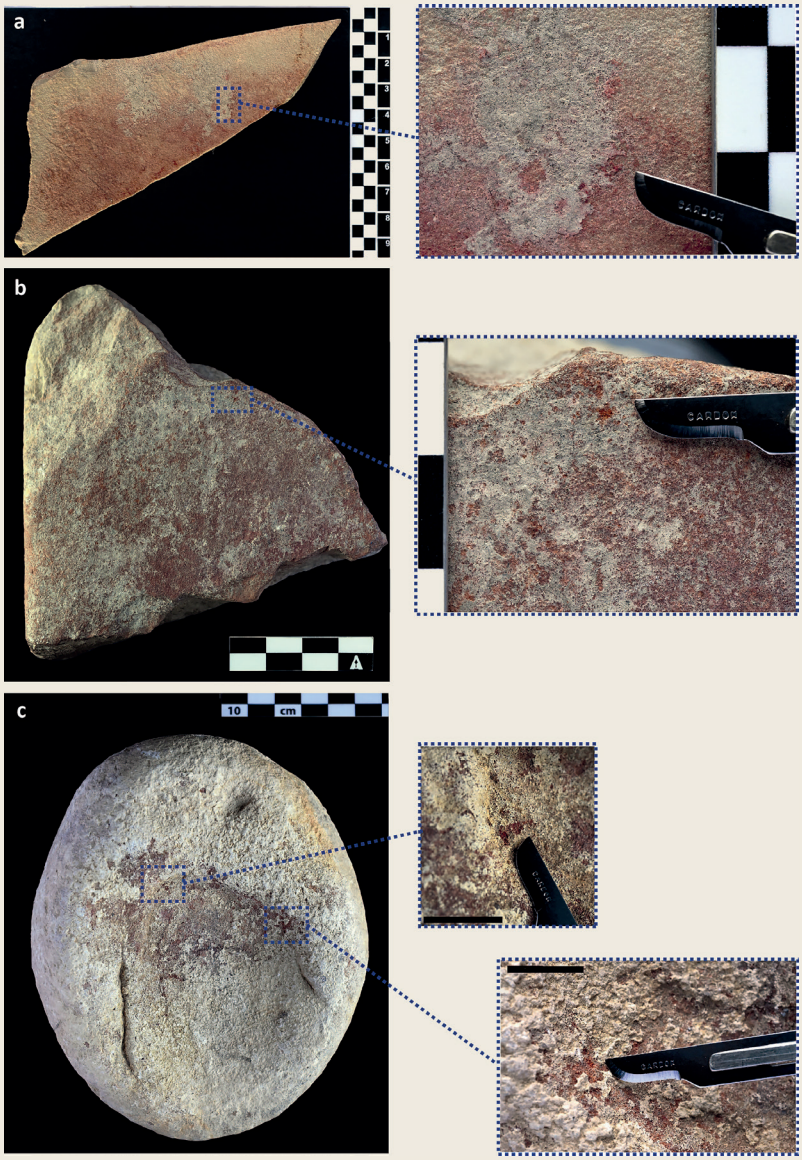


Figura I.6.15.2. Herramientas de procesado de pigmentos. Los recuadros indican la zona de extracción de la micro-muestra. A la derecha de cada objeto se presenta una imagen que corresponde al de la superficie del mismo una vez extraída la muestra. a Plaqueta-01; b: plaqueta-02; c: contenedor-01

tériles hasta llegar al laboratorio, donde los residuos de pigmento se prepararon debidamente para su análisis posterior.

A continuación, se crearon las bases de datos correspondientes. Para los útiles de procesado (*st.1.4.2,* **Tabla I.6.15.3**) se consideró la referencia, la fecha de muestreo, la localización general y el sector, algunas observaciones y los análisis realizados hasta la fecha. En el caso de las muestras de pintura (*st.1.4.3,* **Tabla I.6.15.4**) se incluyó la referencia, la fecha de muestreo, la ubicación del panel (localización general, sector, sub-sector, panel), la figura o motivo, la descripción de la pintura y su localización en el espeleotema, la apariencia de la capa pictórica (grosor, consistencia, estado de conservación, presencia de velo de calcita) y los análisis realizados hasta la fecha.

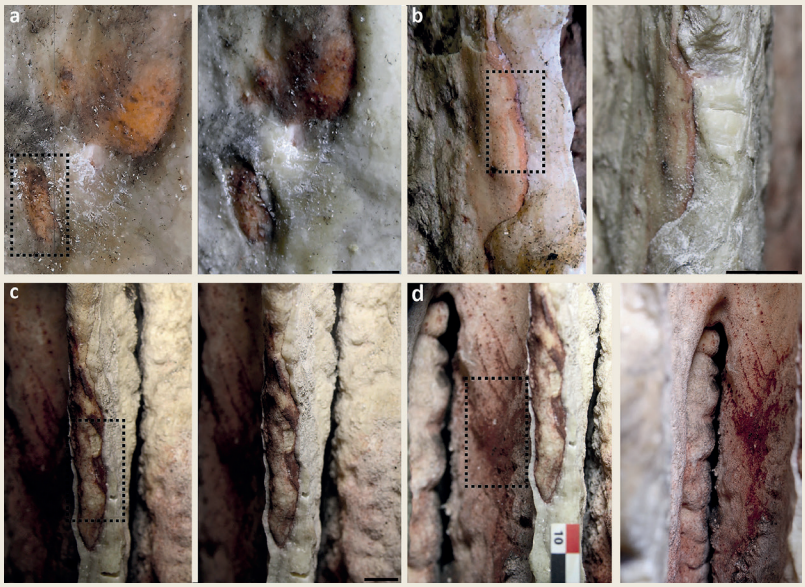


Figura I.6.15.3. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en la Sala de las Estrellas. a: P-ARD-01; b: P-ARD-02; c: P-ARD-03; d: P-ARD-04. Escala: 1 cm. Los recuadros indican la zona de extracción

Todas las micro-muestras se examinaron y fotografiaron mediante un microscopio óptico motorizado equipado con una cámara digital (**Figura I.6.15.12**) y se analizaron mediante μ-RS, MEB-EDS y, en algunos casos, DRX (*st.1.3.3*). Como se verá más adelante, algunos de estos datos han sido debidamente tratados y publicados, sin embargo, queda una importante cantidad de datos pendientes de evaluación.

I.6.15.3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE POSIBLES ÁREAS FUENTE DE PIGMENTO (PT2)

Tal y como estaba planificado, se llevó a cabo una primera prospección geológica que consistió en el muestreo sistemático de las materias colorantes naturales del interior de la Cueva (*st.2.1.1*). En total se recolectaron doce muestras (G-ARD-01 a 12) (**Figura. I.6.15.13**). Una vez en el laboratorio, después de una primera fase de observación con el microscopio óptico y documentación fotográfica, se procedió a la selección, preparación y análisis de las muestras geológicas –parte de las subtareas *st.2.2.1* y *st.2.2.2*– y a la creación de una base de datos geológica –parte de la tarea *t.2.3* (**Tabla I.6.15.5**). Cuatro de las doce muestras recolectadas se descartaron para su análisis posterior (G-ARD-02, 03, 07, 09).

El análisis de las muestras recogidas en las ocho localizaciones restantes nos llevó a identificar seis tipos de depósitos ricos en Fe que podrían haber sido utilizados como fuentes de pigmentos:

- **Tipo 1** - Depósitos botrioidales de color amarillo a marrón oscuro que se presentan rellenando las fisuras de las paredes

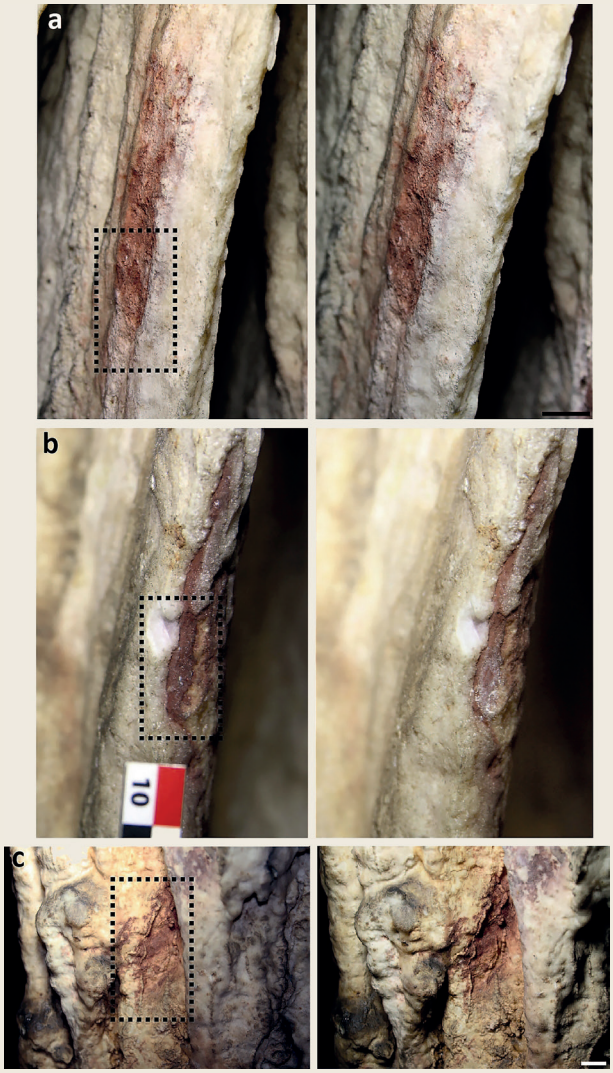


Figura I.6.15.4. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en la Sala de las Estrellas (continuación). a: P-ARD-05; b: P-ARD-06; c: P-ARD-07. Escala: 1 cm. Los recuadros indican la zona de extracción

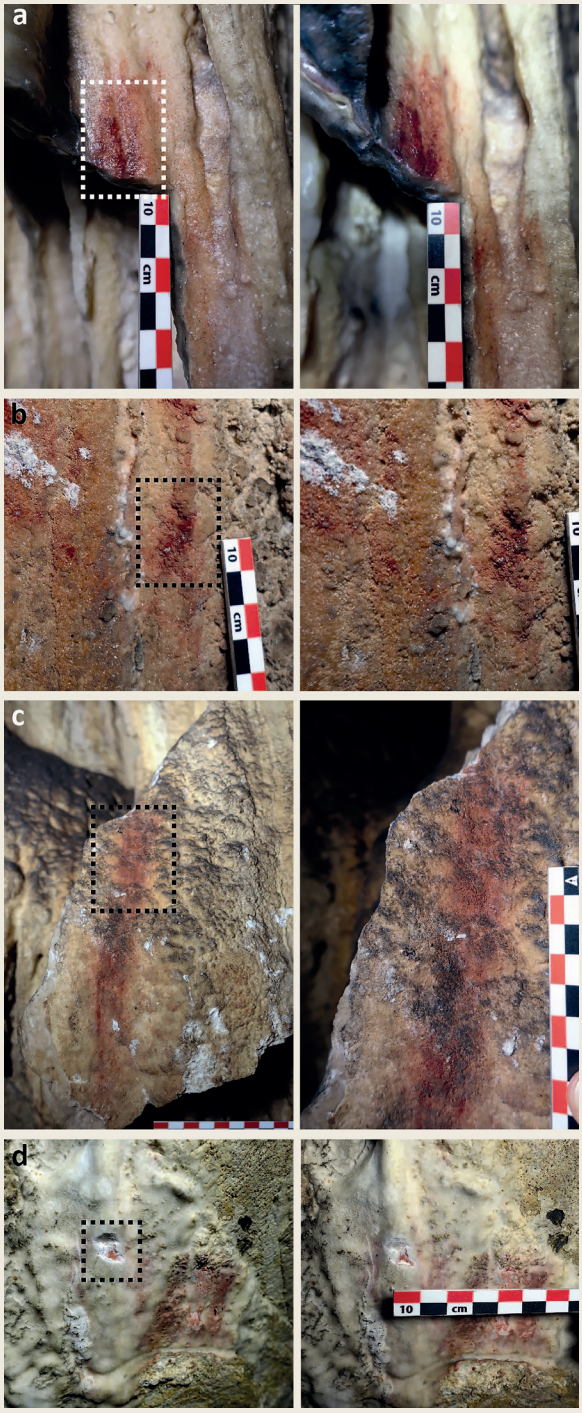


Figura I.6.15.5. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en la Sala de las Estrellas (continuación) y en la Sala del Saco (sector I). a: P-ARD-08; b: P-ARD-09; c: P-ARD-10; d: P-ARD-11. Los recuadros indican la zona de extracción

en la zona de Laberintos. La muestra extraída, G-ARD-01, está asociada a una extensa mineralización de pseudomorfos de pirita limonitizada.

- **Tipo 2** - Recubrimientos amarillentos y negruzcos que cubren algunas de las paredes de la zona de Laberintos. Las dos

muestras recogidas, G-ARD-04 y -05, corresponden a la misma costra, pero la primera se recogió en zonas más claras y la segunda en zonas más oscuras.

- **Tipo 3** - Acumulaciones de sedimentos ocráceos sueltos encontrados en la zona de Laberintos. Las dos muestras, G-ARD-06 y -08, se recogieron en paredes situadas a una cierta altura del suelo hacia el techo de la Cueva.
- **Tipo 4** - Depósitos lenticulares de sedimento amarillento y de grano fino (G-ARD-10) localizadas en el interior de la formación metapelítica que aflora al final de la galería de El Calvario, yendo hacia la zona de El Camarín.
- **Tipo 5** - Rocas violáceas deformadas que afloran en la zona de El Camarín (G-ARD-11) y en la Sala del Saco. Se trata de rocas sedimentarias de grano fino metamorfoseadas (metapelitas) que presentan un alto grado de fisibilidad.
- **Tipo 6** - Cuerpos lenticulares de sedimento amarillo oscuro a rojo y de grano fino (G-ARD-12) también asociados a la formación metapelítica que aparece en El Camarín, en una zona que presenta un grado de deformación especialmente elevado.

Bajo el microscopio óptico, la muestra del Tipo 1 (**Figura I.6.15.14 a**) aparece como un agregado globular compacto, a veces fracturado, de cristales amarillos de grano fino e inclusiones blancas micrométricas, irregulares, translúcidas y opacas. También se han identificado una fase mineral más oscura localizada en el interior de las fracturas. Las muestras del Tipo 2 (**Figura I.6.15.14 b y c**), por el contrario, están constituidas por agregados de grano fino blancos, amarillos y negros que se convierten fácilmente en polvo al tocarlos. Las muestras del Tipo 3 (**Figura I.6.15.14 d y e**) también se componen de agregados amarillentos de tamaño arcilla a limo, pero no se identifican los grumos negros característicos del Tipo 2. El Tipo 4 (**Figura I.6.15.14 g**) aparece como un material arcilloso de color amarillo oscuro con algunas inclusiones translúcidas y blancas, mientras que la muestra de roca de color violeta. El Tipo 5 (**Figura I.6.15.14 h**) se compone de microcristales rojos dispuestos en una matriz de plaquetas rosáceas brillantes. Por último, el Tipo 6 (**Figura I.6.15.14 i**) se compone de partículas de grano fino a medio, irregulares, translúcidas, blancas y grises, aglomeradas en una matriz rojiza de grano fino.

Coincidiendo con la variación observada al microscopio óptico, el análisis a través del MEB-EDS pone de manifiesto la gran variabilidad que existe entre las muestras, tanto a nivel elemental como textural (**Figura I.6.15.14**, **Tabla I.6.15.6**). La muestra G-ARD-01 (Tipo 1) es un material bastante heterogéneo compuesto por plaquetas de tamaño



Figura I.6.15.6. Imágenes de paneles muestreados en la Sala del Saco (sector I). a P-ARD-12 (antes y después); b: P-ARD-14 (antes y después); c: P-ARD-13 (después). Los recuadros indican la zona de extracción

limo interpretadas como aluminosilicatos, esférulas de tamaño limo a arena interpretadas como sulfatos ricos en Fe, cristales granulares, masivos y aciculares submicrométricos interpretados como oxihidróxidos de Fe con trazas de Mn. Por el contrario, las muestras G-ARD-04 y G-ARD-05 (Tipo 2), están conformados por una mineralización de textura esponjosa rica en Fe con mayores cantidades de Mn. Esta mineralización aparece cubierta por agrupaciones de cristales micrométricos en forma de disco y de roseta (sulfatos ricos en Fe/Mn), cristales aislados micrométricos regulares y agregados de cristales aplanados (oxihidróxidos ricos en Fe/Mn). El contenido en P también es mayor que en el Tipo 1. Los especímenes G-ARD-06 y G-ARD-08 (Tipo 3) son mezclas ligeramente diferentes de oxihidróxidos ricos en Fe, micas y minerales de arcilla; el primero muestra una textura bastante homogénea y está compuesto por cristales regulares (trazas de Fe, Mn) y de tipo plaqueta (Si, Al, K) de tamaño de limo dispuestos en una matriz disgregable de cristales microgranulares y plaquetas de tamaño de arcilla (Si, Fe, Al, S, K, Ca, Mg); el segundo espécimen presenta una textura heterogénea y está compuesto por cristales con los bordes irregulares (carbonato rico en Ca) incluidos en una matriz cementada de cristales regulares de tamaño de limo fino (Fe, trazas de Mn), plaquetas de tamaño de limo medio (Si, Al, K) y aglomerados de partículas aciculares e irregulares submicrométricas (Fe, Si, Al, Ca, P, K, Mn). La muestra G-ARD-11 (Tipo 5) se distingue claramente de las demás muestras por el hecho de estar compuesta por agregados foliáceos interpretados como minerales de arcilla (Si, Al, K) y grupos de cristales micrométricos ricos en Fe en forma de disco. La muestra G-ARD-12 (Tipo 6) tampoco muestra similitudes con las muestras de los otros afloramientos: contiene una alta proporción de plaquetas de tamaño de limo, de tipo plaqueta interpretados como aluminosilicatos (Si, Al, K), algunos cristales regulares, de tamaño de arena y ricos en Fe con trazas de Mn, y cristales submicrométricos regulares y ricos en Ti, todos ellos dispuestos en una matriz de plaquetas micrométricas (Si, Al, K, Ti) y cristales submicrométricos, regulares e irregulares (Fe con trazas de Mn).

Los resultados de la DRX (**Tabla I.6.15.6**) son consistentes con las interpretaciones de los resultados del MEB-EDS. Se identifica la presencia de tres tipos de carbonatos (calcita, calcita magnésica y dolomita, probablemente procedentes tanto de la roca encajante como de los procesos de meteorización ocurridos en la superficie de las paredes), fosfatos (hidroxiapatita, muy probablemente procedente de restos óseos mezclados con el sedimento), sulfatos (yeso, posiblemente procedente de procesos de cristalización secundaria), micas (biotita y moscovita), minerales arcillosos (illita y caolinita), feldespatos, cuarzo y rutilo. En cuanto a las fases minerales de Fe, el Tipo 1 se caracteriza por la presencia simultánea de goethita (FeO(OH)) y hematita (Fe_2O_3). Los Tipos 2 y 3 también están

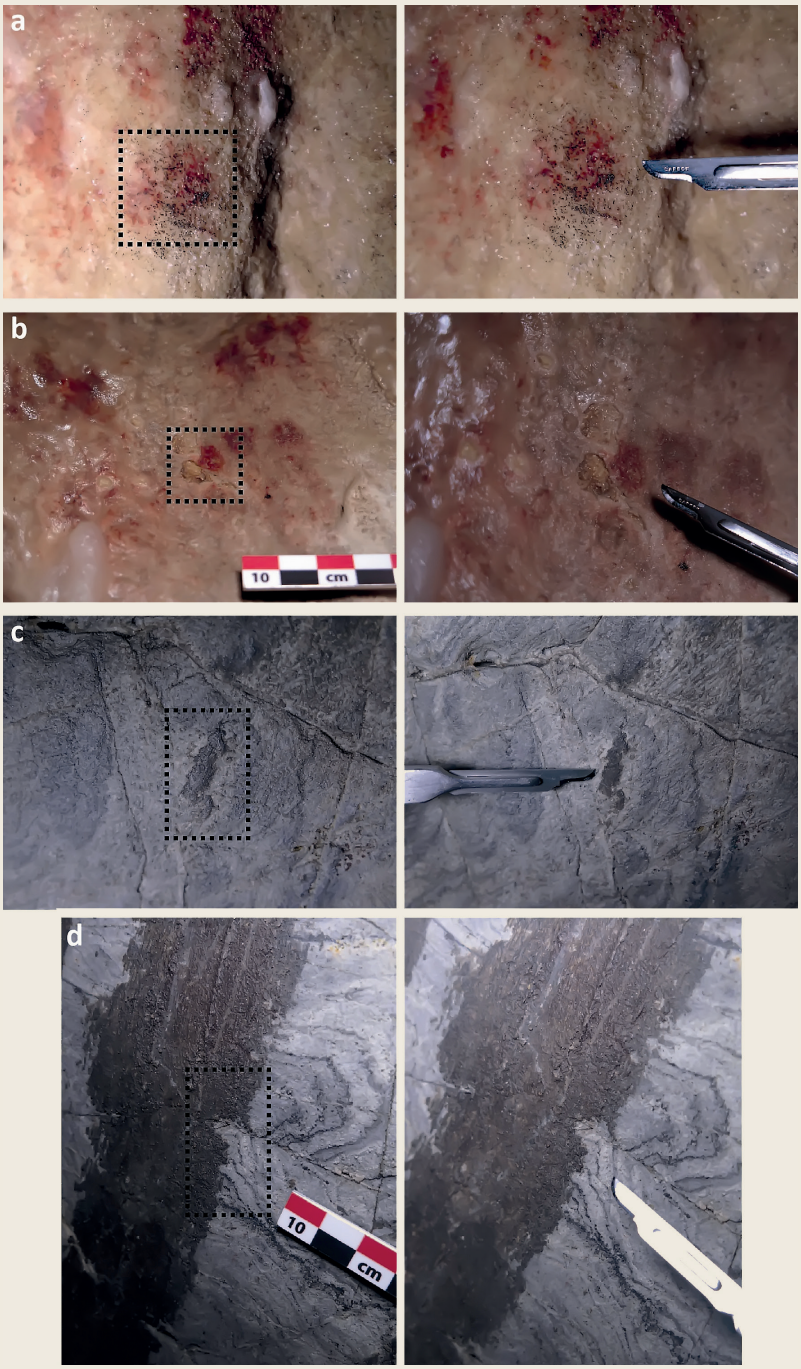


Figura I.6.15.7. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en la zona de los Laberintos (sector III) y en la Galería de El Calvario (sector IV). a: P-ARD-15; b: P-ARD-16; c: P-ARD-17; d: P-ARD-18. Los recuadros indican la zona de extracción

compuestos por goethita y cuentan con la presencia adicional de jarosita ($KFe^{3+}_3(SO_4)_2(OH)_6$), siendo este último un mineral secundario asociado a las aguas termales ácidas de la zona. Todas las muestras relacionadas de una forma u otra con la formación de metapelita que aflora en la zona de El Camarín contienen principalmente goethita (Tipos 4 y 6) o hematita (Tipo 5).

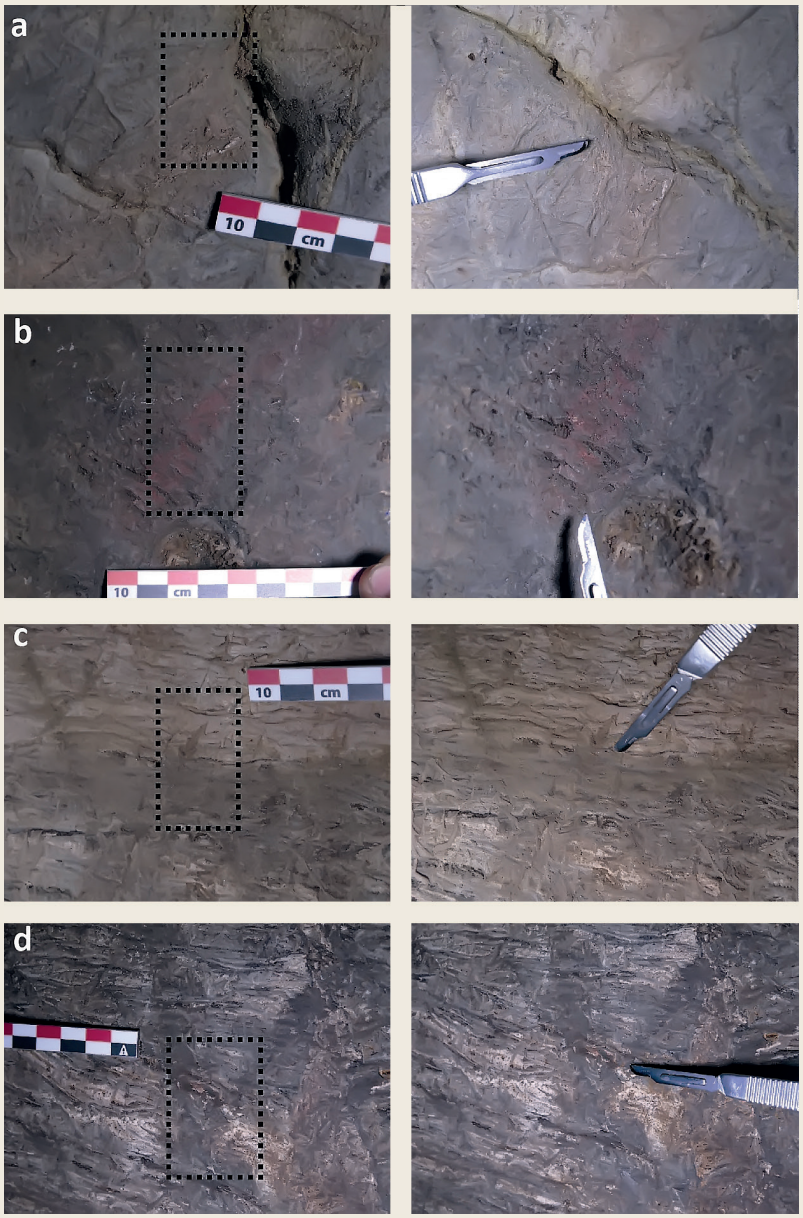


Figura I.6.15.8. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en el sector IV de la Galería de El Calvario. a: P-ARD-19; b: P-ARD-20; c: P-ARD-21; d: P-ARD-22. Los recuadros indican la zona de extracción

Durante los próximos meses se prevé llevar a cabo una segunda prospección geológica más extensa para acabar de identificar (*st.2.1.2*) y caracterizar (parte de la tarea *t.2.3*) los posibles afloramientos de pigmentos localizados en las proximidades de la Cueva de Ardales (**Tabla I.6.15.1**).

I.615.4. CONTRASTACIÓN DE DATOS ARQUEOLÓGICOS Y ESPECTROSCÓPICOS (PT3)

Este paquete de trabajo incluía la combinación de los datos derivados del análisis de las pinturas, de los fragmentos de materias colo-

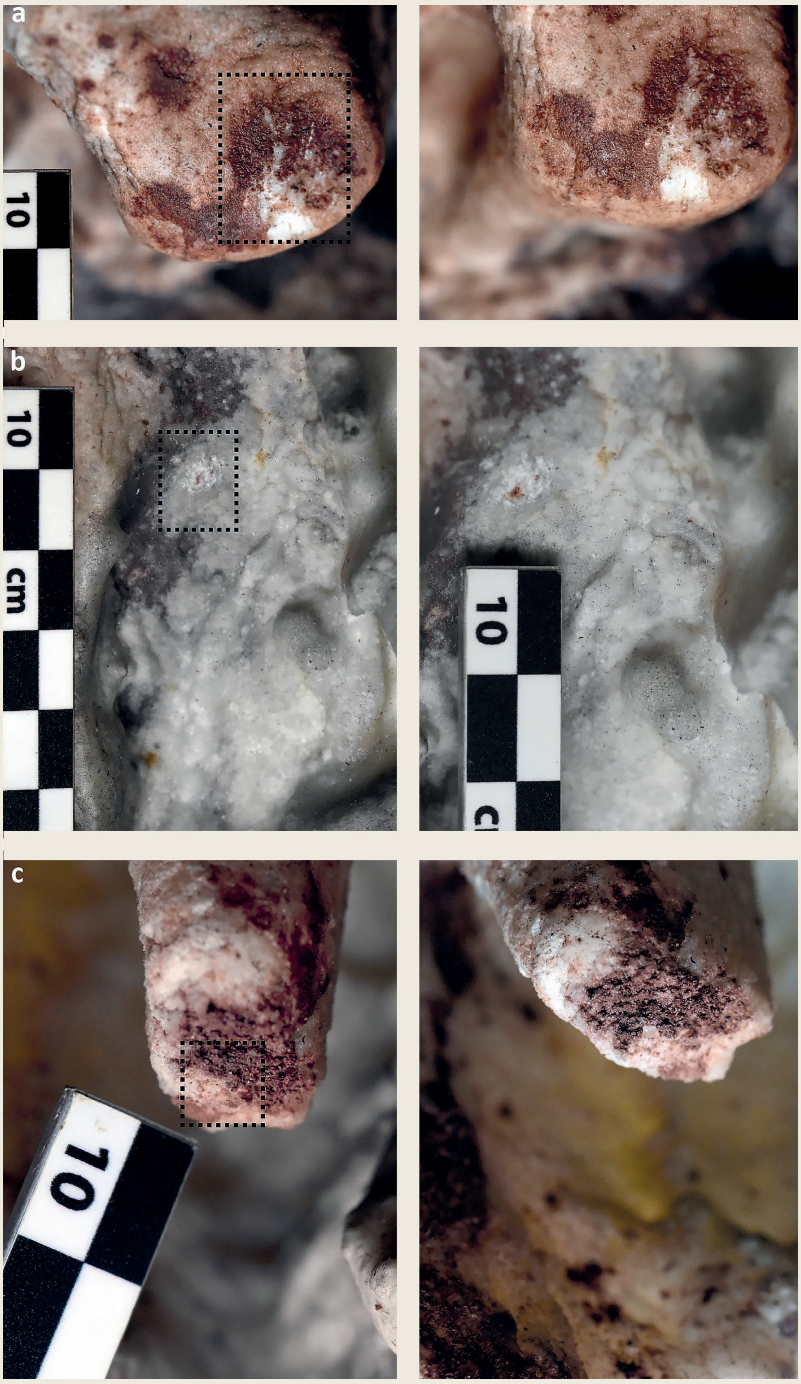


Figura I.6.15.9. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en el sector I de la Sala del Saco. a: P-ARD-23; b: P-ARD-24; c: P-ARD-25. Los recuadros indican la zona de extracción

rantes desenterrados en las distintas campañas de excavación y de las muestras naturales recogidas sobre el terreno.

En este sentido, se ha realizado una primera comparación entre las marcas rojas del panel II.A.3, consideradas como unas de las más antiguas de Europa (> 65.5 ka) (**Tabla I.6.15.7**) y las muestras geológicas originarias de la Cueva (**Tabla I.6.15.6**) (Hoffmann *et al.*,

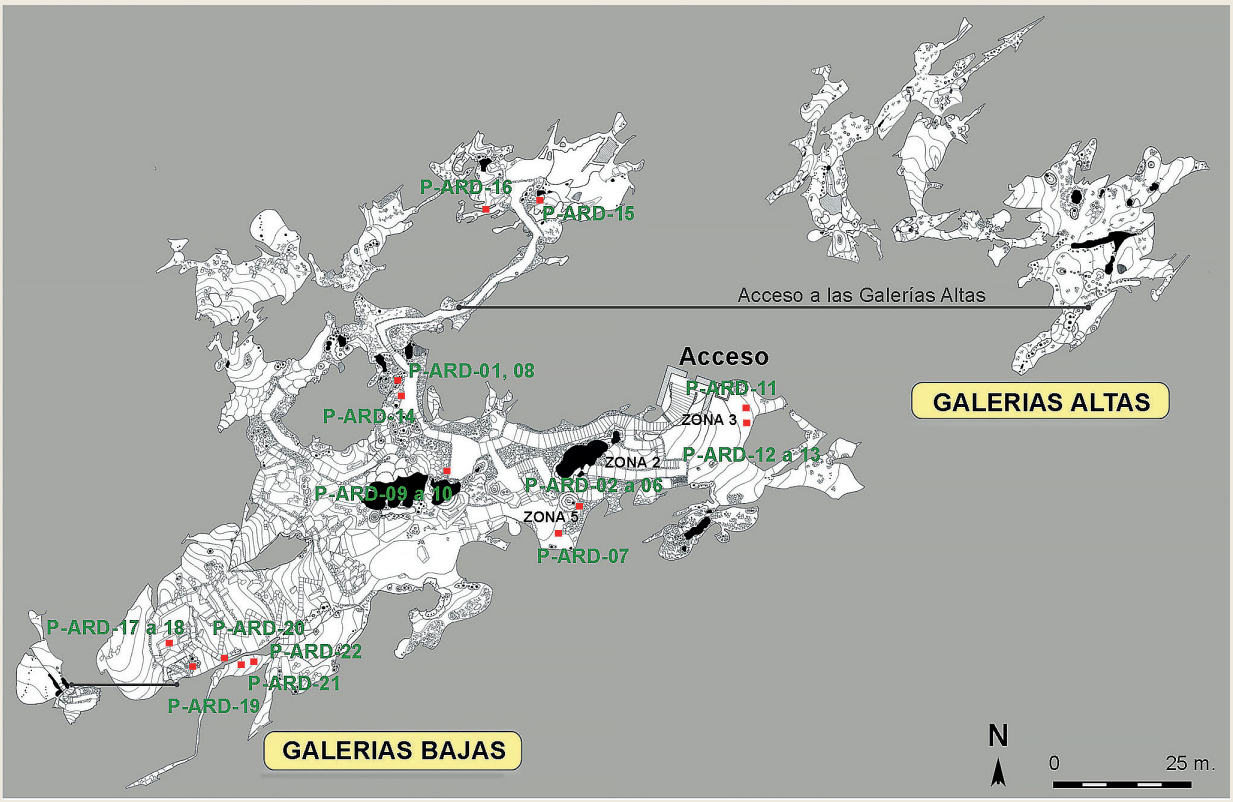


Figura I.6.15.10. Plano de la Cueva de Ardales en el que se especifican los puntos donde se muestrearon las pinturas

2018 a). Los resultados preliminares de este estudio se presentaron a modo de ponencia en (Pitarch Martí *et al.*, 2019), a modo de artículo revisado por pares en (Pitarch Martí *et al.*, 2021), y a modo de artículo de síntesis en (Pitarch Martí *et al.*, 2022).

Los resultados de dichos estudios, confirman que las marcas rojas del panel II.A.3 son de pigmentos a base de ocre aplicado intencionada y repetidamente a lo largo del Paleolítico medio. La conclusión a la que se llega es que el panel II.A.3 no es «arte» en el sentido estricto de la palabra, sino el resultado de comportamientos gráficos destinados a perpetuar el significado simbólico de un espacio. Del mismo modo, la contrastación de estos residuos con las muestras naturales sugiere que el pigmento utilizado para la elaboración de las pinturas proviene de un afloramiento situado, muy probablemente, en el exterior de la cavidad, ya que ambos grupos presentan notables diferencias tanto des del punto de vista textural como composicional.

I.6.15.5. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La excavación del yacimiento de Cueva de Ardales (Ardales, Málaga) ha revelado la presencia de cerca de 73 posibles fragmentos de materia colorante. La inspección visual de las piezas arqueológicas, algunas de ellas con trazas antrópicas, ha puesto de manifiesto una

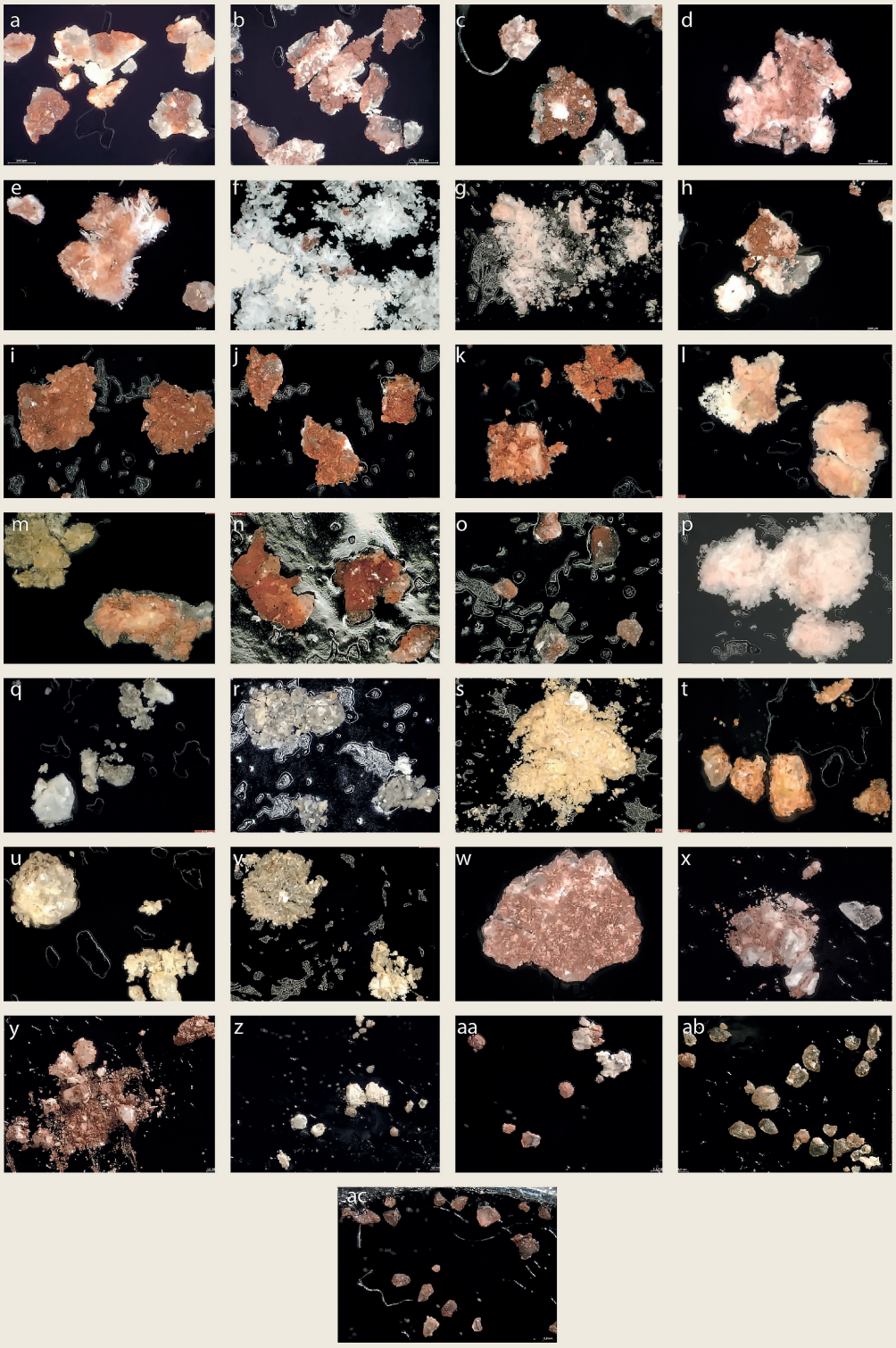


Figura I.6.15.11. Imágenes al microscopio óptico de las muestras de pigmento extraídas (Cueva de Ardales, Málaga). a: P-ARD-01; b: P-ARD-02; c: P-ARD-03; d: P-ARD-04; e: P-ARD-05; f: P-ARD-06; g: P-ARD-07; h: P-ARD-08; i: P-ARD-09; j: P-ARD-10; k: P-ARD-11; l: P-ARD-12; m: P-ARD-13; n: P-ARD-14; o: P-ARD-15; p: P-ARD-16; q: P-ARD-17; r: P-ARD-18; s: P-ARD-19; t: P-ARD-20; u: P-ARD-21; v: P-ARD-22; w: P-ARD-23; x: P-ARD-24; y: P-ARD-25; z: plaqueta-01; aa: plaqueta-02-z1; ab: plaqueta-02-z2; ac: contenedor-01

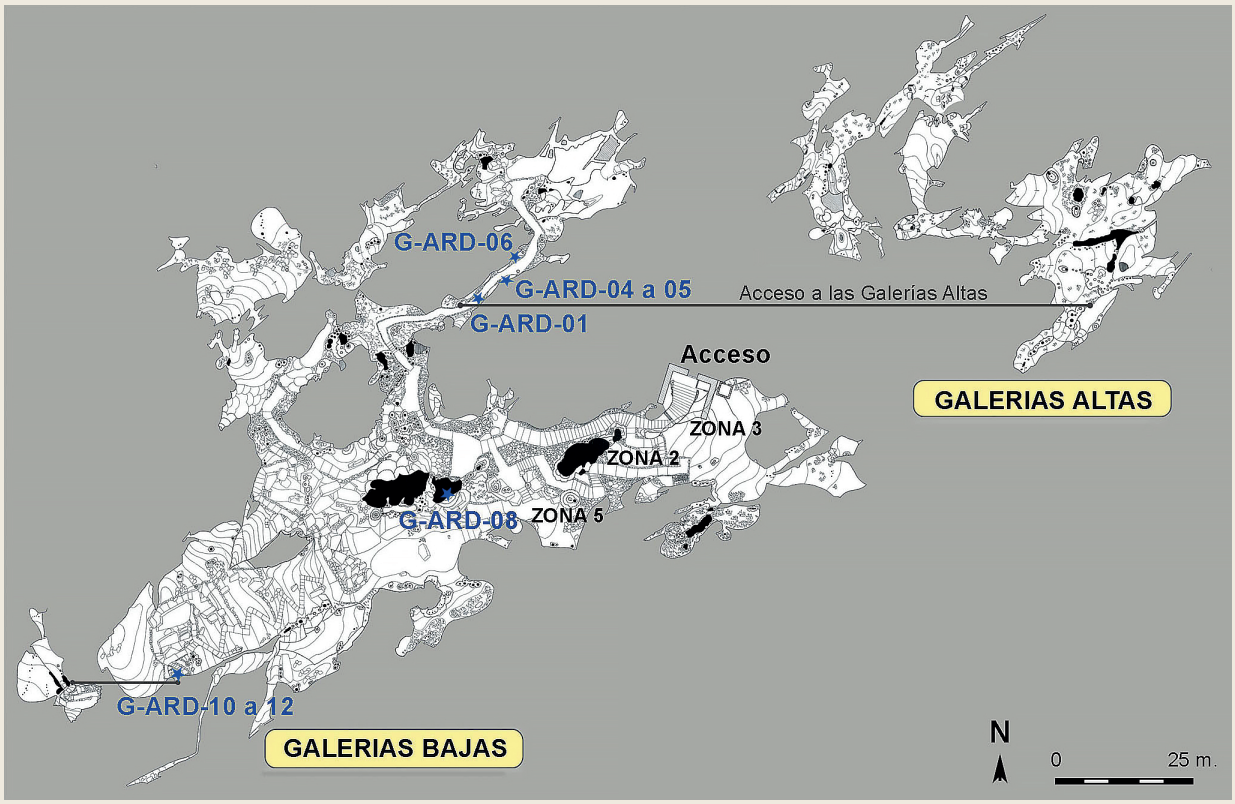


Figura I.6.15.12. Plano de la Cueva de Ardales en el que se especifican los puntos donde se recolectaron las muestras geológicas

amplia variabilidad de colores, texturas y granulometrías que se traduce en 8 grupos de materiales ferruginosos cuyo origen está aún por descubrir.

El objetivo ahora es finalizar la interpretación de los datos obtenidos mediante la espectroscopía micro-Raman, la microscopía electrónica de barrido y la difracción de rayos X para tener idea clara de la naturaleza de las piezas arqueológicas en términos de micro-textura, composición elemental y fases minerales. Esta información será contrastada con los datos obtenidos del análisis de las micro-muestras de pinturas y de residuos de pigmentos conservados en la superficie de los útiles de tratamiento -cuya interpretación está actualmente en curso- con el fin de determinar si fueron o no empleados para la elaboración de las manifestaciones gráficas presentes en la Cueva. La comparación de los patrones composicionales característicos de cada panel también podrá darnos información adicional sobre las diferentes fases de actividad artística llevada a cabo en la Cueva durante el Paleolítico.

En referencia a las muestras geológicas recolectadas del suelo y las paredes de la misma cueva, los análisis químico-mineralógicos han permitido determinar hasta seis tipos diferentes de depósitos ricos en Fe que podrían haber sido empleados para hacer pigmento. Las características texturales y composicionales de dichos materia-

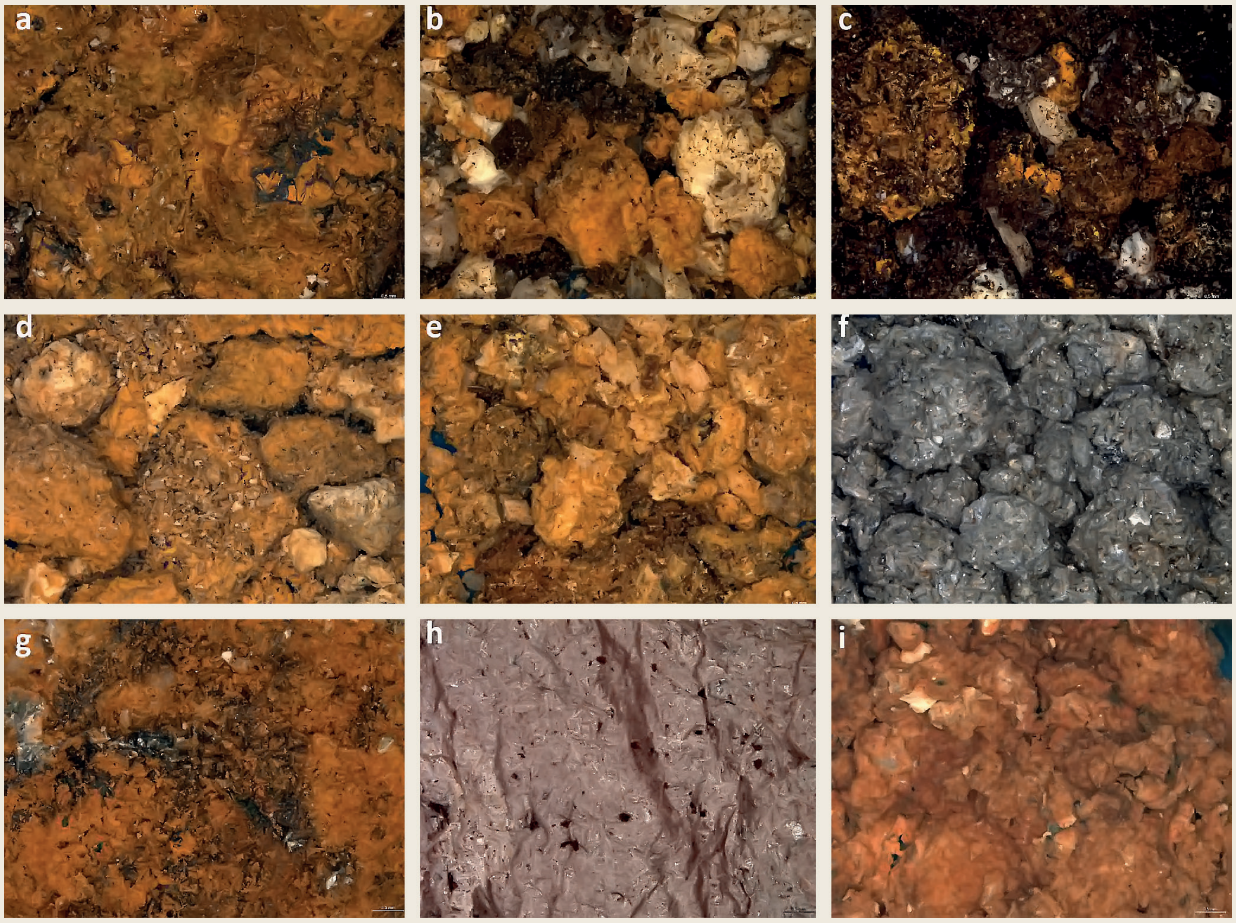


Figura I.6.15.13. Imágenes al microscopio óptico de las muestras de las muestras geológicas ricas en hierro localizadas en el interior de la Cueva de Ardales (Málaga). a: G-ARD-01; b: G-ARD-04; c: G-ARD-05; d: G-ARD-06; e: G-ARD-08; f: G-ARD-09; g: G-ARD-10; h: G-ARD-11; i: G-ARD-12. La escala está incluida en cada una de las imágenes

les difieren notablemente de las que presentan las micros-muestras de pintura con las que han sido comparadas hasta la fecha (panel II.A.3), con lo que parece que no habrían sido empleados para la elaboración de dichas grafías. Se hace necesaria pues una prospección geológica más extensa y una nueva batería de análisis geoquímicos para acabar de identificar y caracterizar posibles afloramientos de pigmentos localizados en las afueras de la Cueva de Ardales.

I.6.15.6. AGRADECIMIENTOS

La autora de este trabajo agradece el soporte técnico del responsable del laboratorio de difracción de rayos X de los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Barcelona, el Dr. X. Alcobé. Gran parte de esta investigación ha sido financiada por la *Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca*, gracias a una beca postdoctoral Beatriu de Pinós (2017 BP-A 00046, Generalitat de Catalunya). África Pitarch Martí es profesora lectora Serra Húnter y forma parte del *Grup de Recerca Conservació-Restauració del Patrimoni* (AGAUR, 2021 SGR 00089).

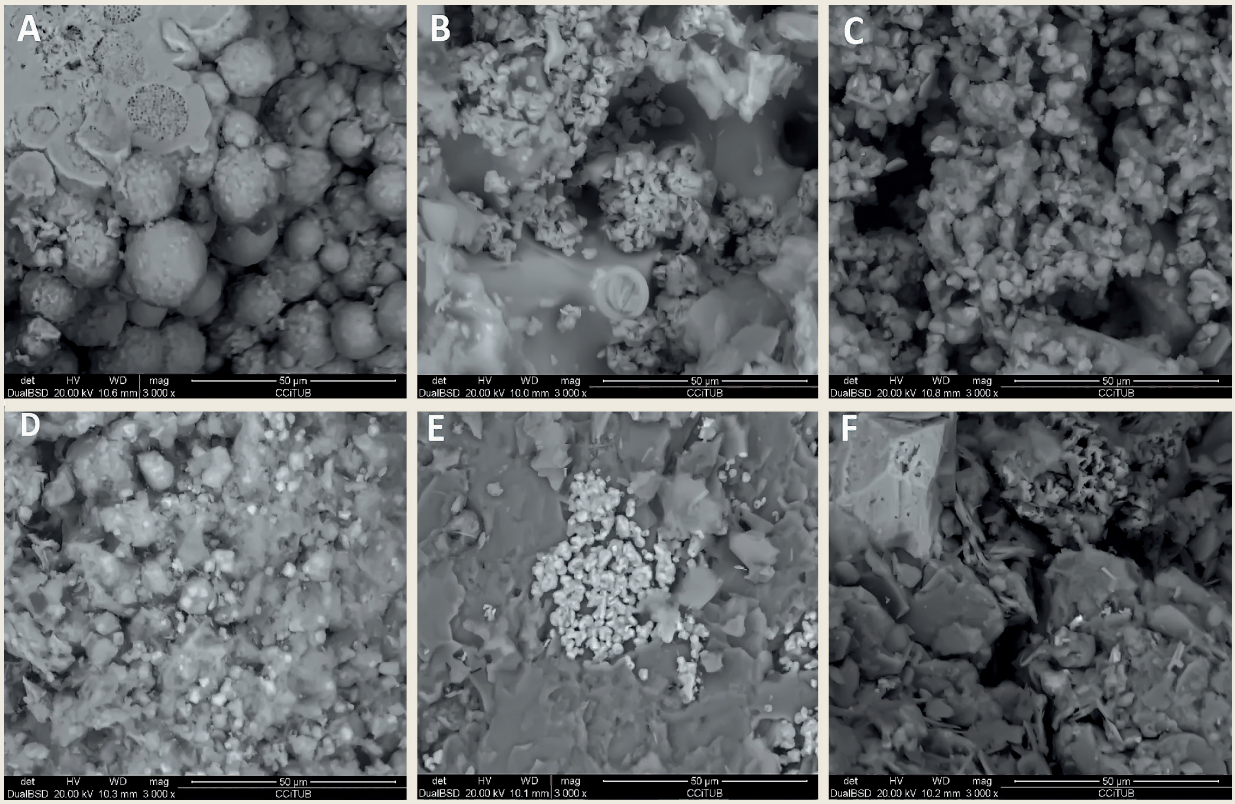


Figura I.6.15.14. Imágenes al MEB-EDS en modo de electrones retrodispersados (BSE) de las muestras geológicas ricas en hierro recolectadas en el interior de la Cueva de Ardales. a: G-ARD-01; b: G-ARD-05; c: G-ARD-06; d: G-ARD-08; e: G-ARD-11; f: G-ARD-12

I.6.16. Notas preliminares del análisis biomolecular de una lámpara en la Cueva de Ardales

ADRIÀ BREU

I.6.16.1. INTRODUCCIÓN

El estudio de las técnicas de iluminación en la Prehistoria es un ámbito de análisis de elevado interés, pues su existencia fue necesaria para llevar a cabo cualquier tipo de actividad en zonas de cuevas sin luz solar, entre las que destacan las primeras evidencias de arte de la humanidad en forma de pinturas y grabados. Si bien el fuego de un hogar habría servido para iluminar, estos se habrían podido complementar con pequeños objetos estáticos o móviles en forma de lámparas o antorchas. Estas primeras tomarían la forma de objetos de piedra cóncavos trabajados o aprovechados de estalactitas y otras formaciones naturales.

El estudio de hallazgos a los que se les habría atribuido la función de lámpara en contextos paleolíticos tiene una larga tradición (Ferrier, 1942). Entre ellos, el análisis de residuos de los combustibles utilizados para iluminar ha resultado importante para poder demostrar este tipo de uso y para evaluar qué materias primas se habrían utilizado para producir luz (Medina-Alcaide *et al.,* 2021). Dado que hogares y fuegos en el suelo comúnmente utilizarían combustibles vegetales, la detección de otros combustibles como las grasas animales representa una tecnología de iluminación distinta dadas las implicaciones económicas que tendría el utilizar un producto comestible como la grasa animal. Si bien existe un corpus sustantivo de publicaciones que describen el estudio de lámparas neolíticas, calcolíticas y de períodos posteriores (Evershed *et al.,* 1997; Heron *et al.,* 2013; Kimpe *et al.,* 2001; Romanus *et al.,* 2008), el conjunto de datos disponible para períodos paleolíticos es mucho más limitado. Las primeras referencias de estudios de residuos de combustible sugieren que lámparas encontradas en Lascaux se habrían alimenta-

do con un combustible vegetal como una resina (Delluc y Delluc, 1979). Posteriormente, se realizó un muestreo de 13 lámparas provenientes de los yacimientos de Roc de Marcamps, Pair-non-Pair, Moulin-Neuf, Lascaux, Laugerie-Haute, Les Fées y Le Flageolet, cuyos residuos de combustible fueron analizados por Cromatografía de Gases y Espectrometria de Masas (GC-MS) en los laboratorios de química aplicada de Burdeos. Los estudios de G. Bourgeois (Beaune De, 1987 a, 1987 b; Beaune De y White, 1993; Roussot y Beaune De-Romera, 1982), permitieron recuperar trazas de materia grasa en 10 de las lámparas estudiadas. Estos residuos estarían compuestos principalmente por ácidos grasos libres entre los que destacarían el ácido hexadecanoico (C16:0) y el ácido octadecanoico (C18:0), con trazas de ácido tetradecanoico (C14:0) en algunos casos. La presencia de estos ácidos grasos, coherente con la existencia de triacilgliceroles altamente degradados y el porcentaje relativo de C16:0 respecto al C18:0, fueron utilizados para argumentar a favor el origen animal del combustible (Beaune De, 1987; Beaune De y White, 1993; Roussot y Beaune De-Romera, 1982).

Sin embargo, estos primeros estudios, aún que pioneros, presentan un conjunto de limitaciones que dificultan su capacidad interpretativa: 1, la ausencia de publicaciones técnicas que detallen los procedimientos analíticos aplicados y permitan reinterpretar los datos a la luz de avances metodológicos. 2, la ausencia de toma de muestras de control del sedimento circundante para evaluar la posible presencia de compuestos orgánicos que tengan un origen no relacionado con el uso de la lámpara. 3, la ausencia de análisis posteriores que validen y apliquen nuevas metodologías. Recientemente, distintos estudios de lámparas paleolíticas en la Cueva de Nerja, utilizando e incorporando estudios antracológicos, datación por C14, μ-Espectroscopía Raman, SEM-EDX, TEM-EDX y LIBS (Medina-Alcaide *et al.*, 2019); y la Cueva de La Pileta, utilizando lupa binocular y Fluorescencia de Rayos-X (Cortés Sánchez *et al.*, 2016) ofrecen nuevas perspectivas. A estos estudios se suma la realización de nuevos proyectos experimentales generando nuevas bases de datos de referencia, pero la ausencia de análisis por Cromatografía de Gases y Espectrometria de Masas dificulta la integración de todos los resultados y no permite validar la presencia de grasas como combustible.

En este capítulo, presentamos los resultados preliminares del estudio de una posible lámpara detectada en la capa 3 de la zona 3 en la Cueva de Ardales y fechada en el Paleolítico medio (Ramos-Muñoz *et al.,* 2022). El objetivo de este estudio ha sido, en primer lugar, validar la presencia de un impacto térmico resultado de la combustión de un combustible, y en segundo lugar aproximar el taxón del mismo.



Figura I.6.16.1. Imagen de la pieza estudiada

I.6.16.2. MATERIALES Y MÉTODOS

Con la voluntad de poder integrar los resultados con el mayor conjunto posible de lámparas paleolíticas (Beaune De, 1987 a, 1987 b; Beaune De y White, 1993; Roussot y Beaune De-Romera, 1982) y de períodos más recientes (Evershed *et al.,* 1997; Heron *et al.*, 2013; Kimpe *et al.,* 2001; Romanus *et al.,* 2008), se ha muestreado residuos visibles en forma de costra negra adherida a la superficie cóncava de la potencial lámpara **(Figura I.6.16.1)** que han sido analizados por Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas. En este caso, se ha tomado una muestra de control del sedimento adherido a la pieza también en la superficie concava, obteniendo así una lectura de una superficie que no debería haber recibido combustión.

Siguiendo los procedimientos practicados en lámparas cerámicas (Evershed *et al.*, 1997; Heron *et al.,* 2013; Kimpe *et al.,* 2001; Romanus *et al.,* 2008), potenciales residuos de materia orgánica fueron extraídos de la pieza mediante un suave raspado con bisturí. Después

de añadir 10 µg de tetratriacontano como patrón interno, aproximadamente 0.05g de residuo y 0.5g de sedimento de control fueron tratados con ca. 5 ml de diclorometano (DCM) / metanol (MeOH) (2:1 v:v), sonicados durante 15 minutos y centrifugados a 2000 rpm durante 10 minutos. Los resultantes fueron transferidos a otro vial y este proceso, repetido dos veces más, resultó en 15ml de extracto para cada muestra, que fue secado a 40 ºC bajo un flujo de nitrógeno y derivatizado con 100 µl de N,O-bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamida (BSTFA) con un 1% de trimetilclorosilano (TMCS) a 70ºC durante 1h. Las muestras fueron disueltas en 100 µl de iso-octano y 10 µl de hexatriacontano como segundo patrón interno antes de su inyección. Una muestra blanca de referencia preparada junto a las muestras no presenta evidencias de contaminación ambiental ni contaminación cruzada, certificando así la correcta ejecución de la preparación de las muestras.

Una vez preparadas, 1 µl de cada muestra fue inyectada en un Cromatógrafo de gases 7820A Agilent equipado con un Detector de Ionización en Llama (FID). La inyección se realizó en modo splitless a una temperatura de 300ºC y los extractos fueron separados por una columna HP-1 (60m de largada, 250 µm de diámetro interno y 0.25 µm de grosor del film) usando hidrógeno como gas portador. La temperatura del horno se mantuvo a 50ºC durante 1 minuto y se incrementó hasta 320ºC a razón de 6ºC min^{-1}, donde se mantuvo durante 20 minutos hasta el final del programa. Este análisis permitió validar la presencia de materia orgánica y obtener un valor aproximado de la cantidad de residuos recuperada por comparación con los patrones internos (tetratriacontano y hexatriacontano), inyectados en una cantidad conocida.

La identificación de los compuestos recuperados se realizó mediante la inyección de 1 µl de muestra a un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas, el primero siendo un Agilent 7890A y el segundo siendo un Agilent 5975C. En este caso la columna utilizada fue una DB-5MS (30 m de largada, 250 µm de diámetro interno y 0.25 µm de grosor del film) y se utilizó helio como gas portador. La temperatura inicial del horno fue de 50ºC durante 2 minutos y se incrementó hasta 170ºC a razón de 15 ºCm^{-1} y luego hasta 320ºC a razón de 5ºCm^{-1} para maximizar la separación de compuestos de interés. Finalmente, la temperatura máxima se mantuvo durante 6 minutos. El espectrómetro de masas, en modo de impacto electrónico, operó en *full scan* entre el rango de *m/z* 50 a 800. Los compuestos detectados fueron identificados en base a su comparación con la librería de referencia NIST2.0.

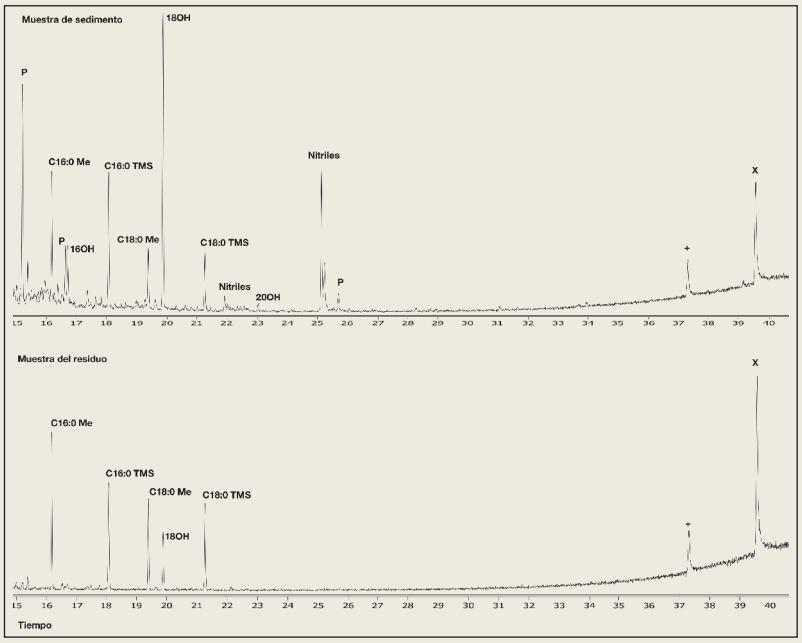


Figura I.6.16.2. Cromatogramas de la muestra de sedimento y la muestra de residuo. Abreviaturas: P: Ácido Phtalico, C16:0: Ácido hexadecanoico, C18:0 Ácido octadecanoico, 16OH Hexadecanol, 18OH Octadecanol, 20OH Eicosanol. +: Tetratriacontano (patrón interno), X: Hexatriacontano (patrón interno)

I.6.16.3. RESULTADOS

Tanto la muestra de sedimento de control como la muestra de residuo presentaron materia orgánica en cantidades suficientes para poder ser caracterizada (470 µg/g y 1500 µg/g respectivamente) **(Figura I.6.16.2)**.

A la luz de estos resultados, la muestra de control prueba la presencia de materia orgánica en el sedimento de la Cueva. Esta estaría compuesta tanto por ácidos grasos como por alcoholes, los segundos siendo posiblemente resultado de la hidrolisis y oxidación de materia orgánica vegetal. Además, la exposición de este sedimento a las prácticas comunes de excavación y almacenaje con bolsas de plástico ha resultado en un aporte esperado de compuestos modernos como son los ácidos phthalicos o los nitrilos.

Por otro lado, la muestra de residuo presenta una composición distinta marcada por la ausencia de compuestos modernos, hecho que refuerza su validez **(Tabla I.6.16.1)**. Si bien también contiene ácidos grasos, su cantidad es casi un orden de magnitud (9.4x) mayor que la muestra de control. Dado este resultado, no parece probable que su origen sea la materia orgánica propia del sedimento de la Cueva. Por otro lado, la cantidad de alcoholes detectada sí es similar y, en consecuencia, no se puede asegurar que su origen corresponda con el uso del objeto estudiado.

Este resultado, además, concuerda con De Beaune (Beaune De, 1987 a, 1987 b; Beaune De y White, 1993; Roussot y Beaune De-Romera, 1982), estando los residuos publicados compuestos bá-

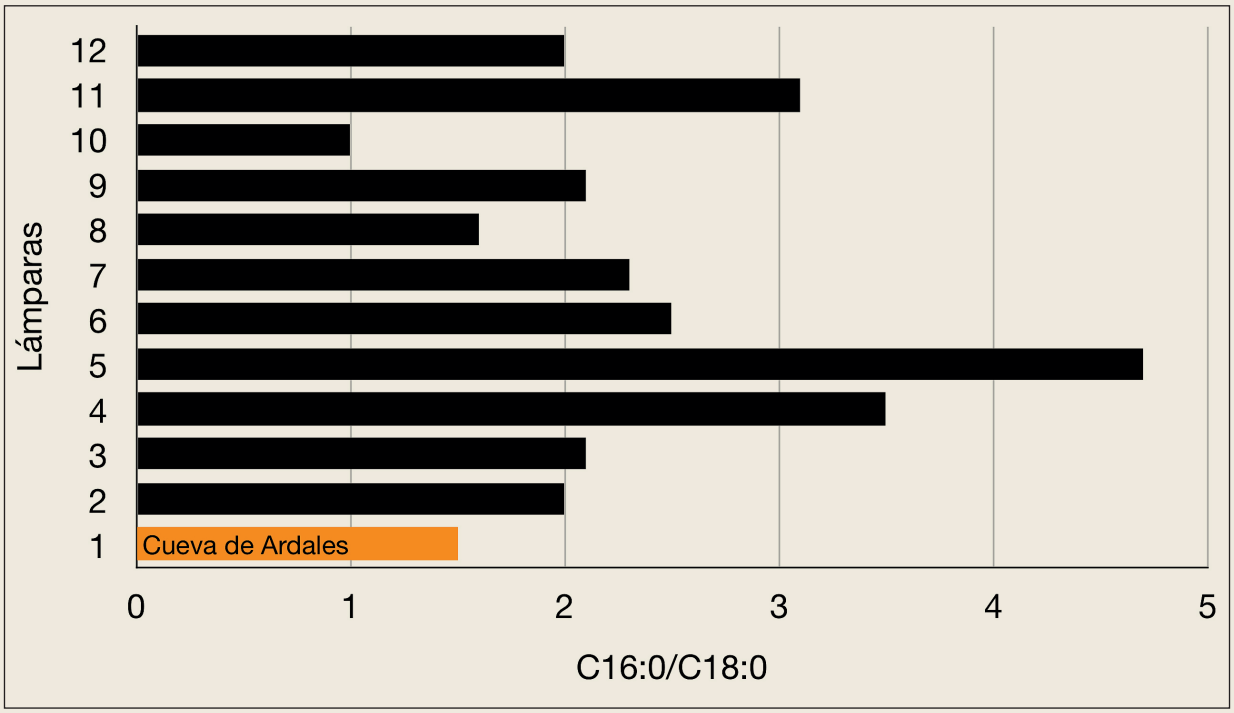


Figura I.6.16.3. Cantidad relativa de C16:0 respecto a la de C18:0. Lámparas: 1 Cueva de Ardales, en naranja, (este estudio, valores de los esteres metilados), 2,3 Les Fées, 4,5 Laugerie-Haute; 6 ; Moulin-Neuf, 7 Pair-non-Pair, 8-12 Roc de Marcamps (Beaune De, 1987 a, 1987 b; Beaune De y White, 1993; Roussot y Beaune De-Romera, 1982)

sicamente por ácido hexadecanoico y ácido octadecanoico. La cantidad relativa de C16:0 respecto a la de C18:0 indicada para otras lámparas es comparable con los resultados de la Cueva de Ardales **(Figura I.6.3 3**). Dada la antigüedad de la muestra y que el ácido hexadecanoico es ligeramente más soluble en agua que el ácido octadecanoico, los valores de referencia utilizados para distinguir grasas animales y vegetales para muestras del holoceno no deberían ser tomadas en cuenta. En ausencia de otros biomarcadores y dada la presencia de ácido hexadecanoico y ácido octadecanoico tanto en plantas como en animales, no es posible distinguir el tipo de combustible utilizado en este momento.

I.6.16.4. EVIDENCIAS DE COMBUSTIÓN

Como es esperable por la antigüedad del residuo, el nivel de alteración de la muestra es significativamente alto, lo que impide la detección de biomarcardores de altas temperaturas normalmente presentes en lámparas cerámicas como cetonas de cadena larga o ácidos ⍰-(o-alkylfeniles)alkanoicos (Evershed *et al.,* 2008, 1995; Hansel *et al.,* 2004; Raven *et al.,* 1997). Es destacable también la ausencia de hidrocarburos poliaromáticos, más fácilmente preservables (Rose *et al.,* 2015). Sin embargo, es relevante la presencia de esteres metílicos de ácidos grasos, detectados resultando de la exposición de grasa a altas temperaturas (Evershed *et al.,* 1995) y en el humo resultado de

quemar materia vegetal (Styring *et al.,* 2013). La ausencia de una detallada descripción de los parámetros analíticos en estudios anteriores (Beaune De, 1987 a, 1987 b; Beaune De y White, 1993; Roussot y Beaune De-Romera, 1982) impide validar si estos compuestos fueron también encontrados en otras piezas. En consecuencia y en ausencia de programas experimentales que validen esta interpretación, parece plausible que la pieza estudiada fuese utilizada como lámpara.

I.6.16.5. CONCLUSIONES

El estudio de dos muestras obtenidas de una posible lámpara detectada en la capa 3 de la zona 3 en la Cueva de Ardales ofrece evidencias de materia orgánica específicas de residuos adheridos en la superficie cóncava de la misma. Su caracterización es coherente con residuos lipídicos de lámparas paleolíticas publicadas anteriormente, pero, dada su alto grado de degradación, no es posible especificar si el origen del combustible es vegetal o animal. La presencia de ácidos grasos metilados como resultado de aplicar un protocolo de extracción basado en la derivatización por trimetilsililación puede explicarse por la existencia de un episodio de combustión que confirmaría la función del objeto estudiado. Dado que es la primera vez que se reporta la existencia de ácidos grasos metilados en un objeto arqueológico del Paleolítico, será necesaria la realización de estudios adicionales para proporcionar más seguridad a esta interpretación y avanzar en la caracterización de los combustibles utilizados en lámparas de este período.

I.6.17. Elementos de iluminación. Las lámparas paleolíticas y elementos relacionados con la exploración y el arte prehistórico de Cueva de Ardales

PEDRO CANTALEJO DUARTE, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS, JOSÉ RAMOS MUÑOZ Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

I.6.17.1. MEDIOS DE ILUMINACIÓN Y EXPLORACIÓN DURANTE LA PREHISTORIA EN LA CUEVA DE ARDALES

En los últimos treinta años se ha producido un notable avance en el conocimiento del arte rupestre conservado en la Cueva de Ardales. Los distintos proyectos han permitido el análisis pormenorizado de más de doscientos cincuenta paneles gráficos que contienen un millar de motivos inventariados, provocando un acercamiento a los temas y las técnicas de ejecución de una de las colecciones paleolíticas más relevantes del sur de la península Ibérica. Más del noventa y cinco por ciento de estas representaciones se realizaron en espacios de total oscuridad, sin referencias directas con la boca de entrada, único punto iluminado de forma natural de esta gran cavidad. En paralelo, durante la realización de las tareas de estudio del arte paleolítico, se han ido detectando evidencias de la exploración en zonas peligrosas y vestigios con trazas de actividades de combustión (Cantalejo *et al.*, 2005 a; Cantalejo, 2021 a), que ofrecen claves de gran interés para el conocimiento de las incursiones espeleológicas paleolíticas.

Entre los diversos restos contabilizados, destacamos, por su número, aquellos que se relacionaron con la iluminación de los espacios subterráneos, llegando a diferenciar, por el momento, tres categorías de hallazgos:

- Lámparas que pudieron ser portátiles o fijas, según su tamaño.
- Puntos fijos de iluminación con restos prolongados de combustión.

- Bases de estalagmitas fracturadas para obtener lámparas.

Asimismo, han sido documentadas otras evidencias relacionadas con la exploración y el arte rupestre:

- Fragmento de estalagmita destinado a mortero de pigmentos.
- Esfera de roca con grabados realizados a punta de buril.

I.6.17.2. DESCRIPCIÓN DE LA CAVIDAD Y DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA ILUMINACIÓN Y LA EXPLORACIÓN

Como hemos indicado en Capítulo I.1., la Cueva de Ardales (Málaga) es un complejo subterráneo de dos cavidades con sus propias bocas de acceso (Ramos Muñoz *et al.,* 1998 c). Una de ellas sigue colapsada e inaccesible y la otra, conocida al menos documentalmente desde 1821, permite el acceso a una gran cavidad natural que conserva más del 90% de los vestigios prehistóricos conocidos por la investigación (Cantalejo *et al.,* 2006 a; Cantalejo, 2021 a, 2021 b).

La boca de entrada (565 m.s.n.m.) da acceso, de forma inmediata, a un gran cono de sedimentos de veinte metros de desnivel, que se transforma en una sala de volúmenes monumentales, en cuyo espacio central destacan columnas de hasta veinticinco metros de altura.

El acceso natural se abre en dirección norte y, por tanto, nunca recibió los rayos solares; sin embargo, se ha comprobado que la iluminación, durante un día claro, crea un espacio de penumbra que permitiría el descenso al cono de sedimento y llegar hasta el principio de la gran Sala de las Estrellas, conocida así desde la apertura de la Cueva al público en 1852.

Desde la parte final del cono de sedimentos, se accede a dos rutas bien diferenciadas, situadas a ambos lados de las grandes columnas que presiden el centro de la Sala de las Estrellas. Una de ellas nos sitúa junto al ámbito donde se encuentran dos manos aerografiadas negativas, cercanas a ellas, tres representaciones de fauna (un bóvido, un caprino y un équido), varias manchas y digitaciones. En este primer espacio, previo al entorno de las manos aerografiadas negativas, se han detectado roturas en estalagmitas que relacionamos con la obtención de lámparas portátiles (**Figura I.6.17.1: puntos 01 y 02)**. Así como varias zonas, situadas en conjuntos estalagmíticos, que conservan restos de combustión prolongada **(Figura I.6.17.1: puntos 5, 6 y 7)**.

Volviendo a la base del cono de sedimentos se han localizado estalagmitas fracturadas, con claros indicios de que sus fragmentos sirviesen como lámparas fijas o portátiles **(Figura I.6.17.1: puntos 3 y 4)**; asimismo, algunos de ellos conservan, a escasos centímetros de

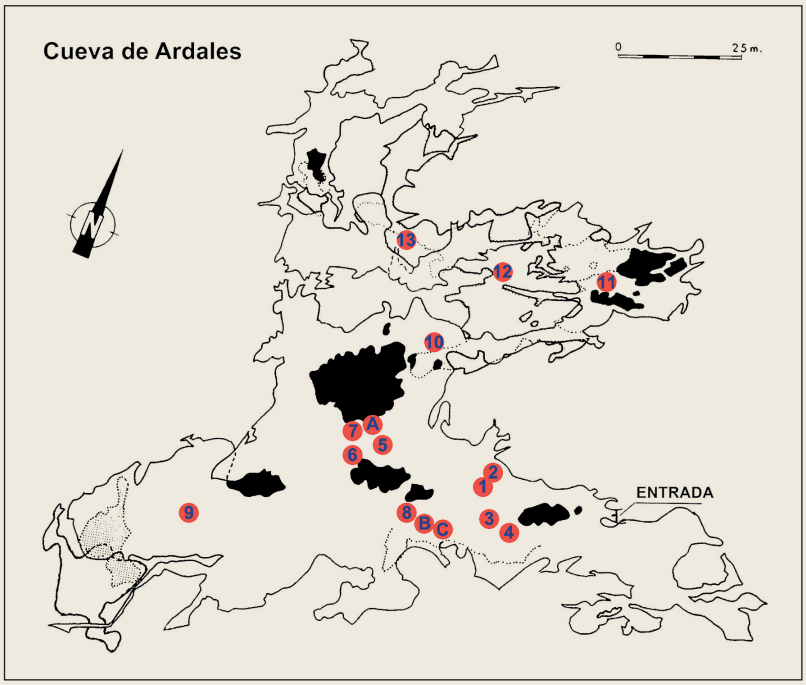


Figura I.6.17.1. Plano general de la Cueva de Ardales y puntos relacionados con la iluminación (1 al 13); la exploración (A) y el arte rupestre (B y C)

la rotura, una zona de concentración de residuos de la combustión **(Figura I.6.17.1: punto 3)**. Junto a estas evidencias de iluminación, varios paneles con pintura roja jalonan este espacio, son todos expresiones abstractas (signos y manchas). Algo más al interior, junto a unos signos pintados y grabados y un motivo faunístico (équido); se localizó un gran fragmento suelto de estalagmita, convertido en lámpara **(Figura I.6.17.1: punto 8)**.

Dejando atrás la gran Sala de las Estrellas, un inmenso caos de bloques da acceso a una empinada galería, donde el abate Henri Breuil descubrió, en 1918, las primeras grafías paleolíticas: una docena de figuras de animales que publicó en París (Breuil, 1921).

Tras la revisión realizada entre 2002 y 2005, se inventariaron más de seiscientos motivos gráficos paleolítico y entre todas esas grafías conservadas en la conocida como Galería del Calvario, fue localizada una lámpara (Cantalejo *et al.,* 2006 a) de gran tamaño (**Figura I.6.17.1: punto 9)**. Además, en este mismo gran espacio artístico, se han localizado en el suelo, junto a algunos paneles gráficos, numerosas manchas provocadas por la combustión, sin que, por el momento, podamos aportar más datos sobre el uso de estos vestigios como puntos de iluminación del arte o como apoyo de la progresión de los exploradores prehistóricos.

Fuera de los grandes espacios subterráneos que se integran en la Sala de las Estrellas, destaca la Galería de los Laberintos, que está conformada por una serie de espacios donde alternan corredores de techos altos, con laminadores estrechos y bajos. Artísticamente, po-

dría considerarse una zona marginal, puesto que la única temática que se desplegó en sus espacios fueron signos y manchas, realizados, fundamentalmente, con los dedos. En los inicios de este tramo, una estalagmita fracturada conserva restos de combustión (**Figura I.6.17.1**: **punto 10)**; al fondo del corredor, en una estancia algo más amplia, se detectó una lámpara con restos de combustión y, junto a ella, la estalagmita fracturada de donde se obtuvo el fragmento que sirvió como elemento de iluminación portátil (**Figura I.6.17.1: punto 11)**. Es, por el momento, el único caso donde se ha podido remontar la base y el producto obtenido, ofreciendo así, un marco práctico excepcional del procedimiento de fabricación de las lámparas en la Cueva de Ardales.

El resto de puntos de iluminación localizados en el yacimiento, están situados en las denominadas Galerías Altas (Ver **Capítulos I.2, I.6.20 y I.6.21)**. Un espacio subterráneo, descubierto en 1981, y donde se conservan numerosos vestigios prehistóricos intactos. A esa cavidad, que mantiene su boca de entrada colmatada de sedimentos, se accede, en la actualidad, mediante la realización de una escalada de dieciocho metros por medio de una vía ferrata desde el interior de las Galerías Bajas. En su interior, se han detectado una lámpara portátil, situada muy cerca de varios paneles con arte paleolítico **(Figura I.6.17.1: punto 12)** y, junto a una estructura semicircular realizada con piedras de mediano tamaño. En una sala contigua, a la que se accede por un estrecho corredor, se ha detectado una estalagmita fracturada que sirvió como punto de iluminación fijo, dada la gran concentración de residuos de la combustión que contiene **(Figura I.6.17.1: punto 13)**.

La necesidad de disponer de iluminación para la práctica totalidad de actividades, fue dejando una serie de vestigios que, hasta hace pocos años, no se habían abordado desde una perspectiva que integraran los diversos usos de la Cueva (Cantalejo Duarte y Espejo Herrerías, 2013): como refugio esporádico de grupos humanos, como contenedor de las manifestaciones gráficas desplegadas en su interior y, como depósito funerario (Cantalejo Duarte *et al.,* 2021 a, 2021 b). En la práctica, todas estas actividades implicaron el uso, necesario, de elementos artificiales de exploración. Estos estudios han tenido gran predicamento en Francia (Allain, 1959; Delluc y Delluc, 1979; Beaune De, 1987 a, 1987 b; Rigaud, 2000) y, sin embargo, la investigación arqueológica sobre las lámparas es relativamente escasa en la península Ibérica.

En el área cantábrica (Asturias, Cantabria y País Vasco) se han estudiado lámparas en el interior de las cuevas de Tito Bustillo, El Covarrón, Llonín, El Juyo, El Pendo, Santimamiñe, Bolinkoba, Ermittia y Abauntz (De la Rasilla *et al.,* 2010); en el sur de la penín-



Figura I.6.17.2. Detalle de la huella negativa provocada por la extracción mediante golpeo de una estalagmita

sula Ibérica (Albacete, Granada y Málaga) se han documentado en El Niño (inédita), Malalmuerzo (Cantalejo Duarte, 1983), Ardales (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a), Nerja (Medina Alcaide *et al.,* 2012, 2019; Medina-Alcaide y Sanchidrián Torti, 2014; Sanchidrián Torti *et al.,* 2013, 2018), El Higuerón (inédita) y La Pileta (Cortés-Sánchez *et al.,* 2016 a). La mayor parte de lámparas estudiadas en la península Ibérica son portátiles, aunque también se han documentado fijas, sobre estalagmitas modificadas, o sobre fragmentos rocosos estalagmíticos pesados y, por tanto, difícilmente transportables. En la Cueva de Ardales hemos identificado trece puntos relacionados con la iluminación del recinto subterráneo:

I.6.17.2.1. BASE NEGATIVA DE UNA ESTALAGMITA FRACTURADA

Situada al final de la gran escalinata, construida en 1852 por encargo de Doña Trinidad Grund, en la zona donde se estabilizó el cono de sedimentos que proviene de la boca de entrada, se ha conservado la base negativa de la estalagmita y la huella dejada por la rotura de su extremo; un fragmento ovalado y cóncavo que, probablemente, sirviese de receptáculo para una lámpara **(Figura I.6.17.2)**.



Figura I.6.17.3. Detalle de la base negativa de la rotura de una estalagmita

I.6.17.2.2. HUELLA NEGATIVA DE UNA ESTALAGMITA FRACTURADA

Situada a escasa distancia de la anterior, presenta la impronta negativa provocada por la rotura de una estalagmita, con la probable intención de obtener un fragmento cóncavo, idóneo para ser usado como receptor de combustible **(Figura I.6.17.3)**.

I.6.17.2.3. BASE NEGATIVA DE LA ROTURA DE UNA ESTALAGMITA Y PUNTO DE CONCENTRACIÓN DE RESIDUOS DE LA COMBUSTIÓN

Situados en la parte superior de una gran estalagmita, accesible desde el nivel base de la Sala de las Estrellas, se han localizado la huella negativa, producida por el golpeo de una estalagmita y, junto a ella, una zona cóncava con evidentes residuos de combustiones prolongadas **(Figura I.6.17.4)**.

I.6.17.2.4. BASE NEGATIVA PRODUCIDA POR LA EXTRACCIÓN DE UN FRAGMENTO DE ESTALAGMITA

Situada en un nivel inferior de la Sala de las Estrellas, en el límite del cono de sedimentos con su parte más baja, se localiza una pequeña estalagmita, cuyo ápice ha sido fracturado de forma intencional para obtener una pieza cóncava **(Figura I.6.17.5)**. El golpe fue muy certero, puesto que no ha dejado esquirlas en el negativo observado. La forma ovalada que surgió del lascado del ápice de esta estalagmita es,

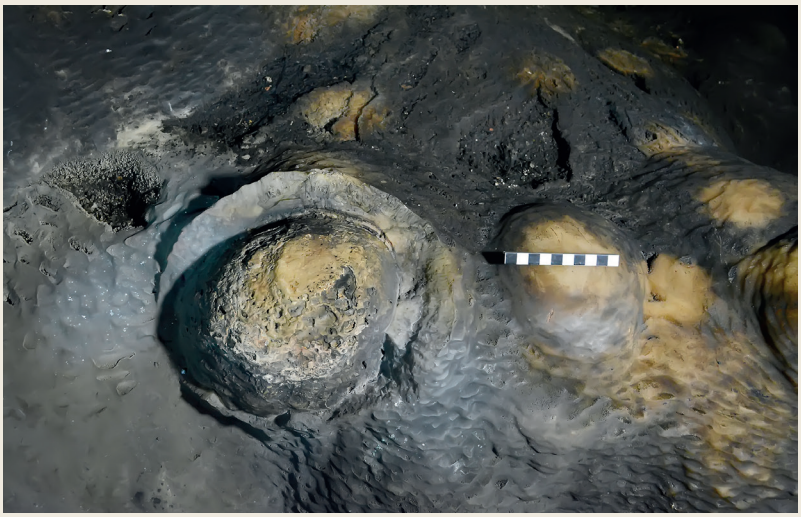


Figura I.6.17.4. Detalles de la rotura de una estalagmita situada junto a un amplio punto de combustión, evidente por la acumulación de residuos carbonosos



Figura I.6.17.5. Detalle de la rotura del extremo de una estalagmita

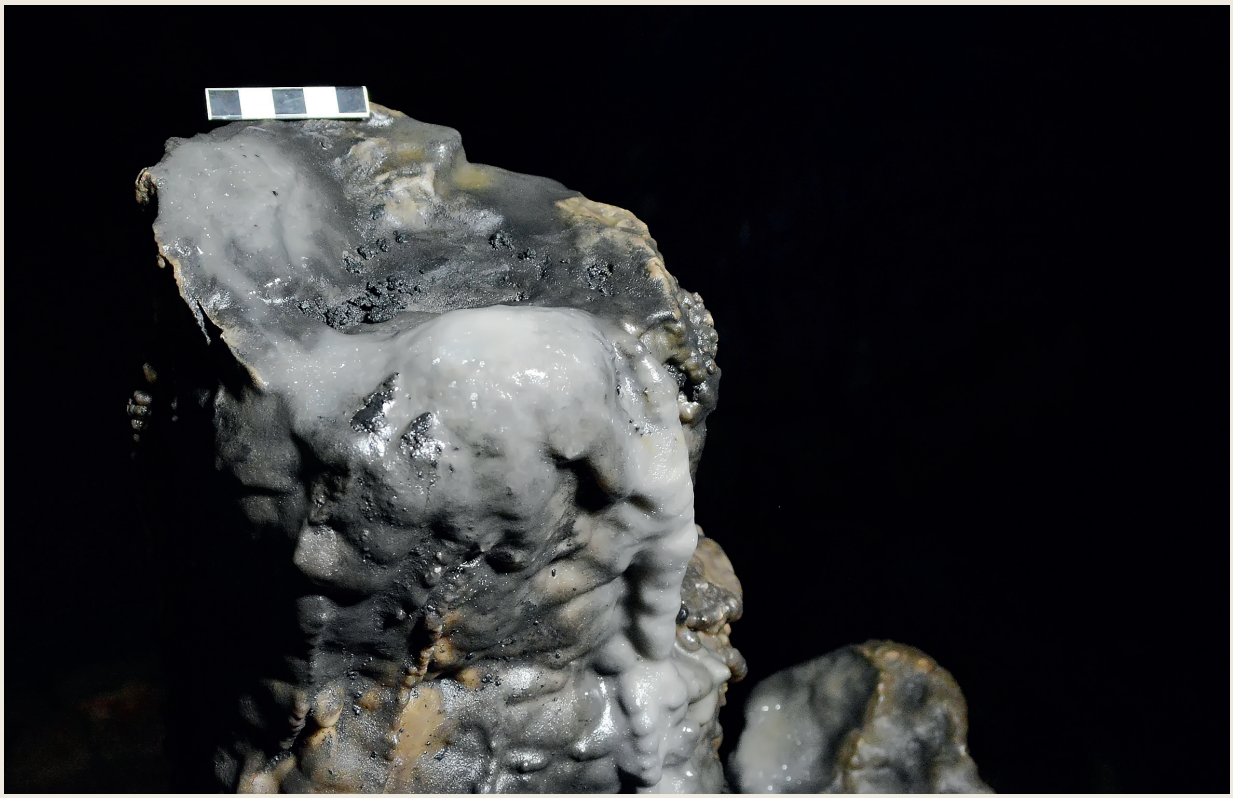


Figura I.6.17.6. Tramo final fracturado de una estalagmita que conserva residuos de la combustión de materia orgánica

en la práctica, la idónea para servir de contenedor o recipiente del combustible graso. No se ha localizado, por el momento, la pieza resultante en el entorno inmediato de esta sala.

I.6.17.2.5. ESTALAGMITA FRACTURADA UTILIZADA COMO LÁMPARA FIJA

Situada en la Sala de las Estrellas, en el entorno de las manos negativas aerografiadas, se trata de una estalagmita fracturada, de algo más de ciento cincuenta centímetros de alto, que conserva restos carbonizados y muy concrecionados, residuos de una combustión continuada, que dejó fragmentos, incluso, en parte del fuste de la columna estalagmítica **(Figura I.6.17.6)**. La datación obtenida de sus restos carbonosos es de 4.880-4.440 años cal BP 95% (Ramos Muñoz *et al.*, 2022).

La continuidad del goteo en estas estalagmitas fracturadas, han concrecionado los residuos hasta el punto que se encuentran atrapados por varios centímetros de cristales de carbonato cálcico. La relación entre las pinturas de manos y, al menos tres puntos fijos, plantea que, algunos de estos paneles gráficos, se convirtieran en objetivos de las incursiones de esta cavidad durante distintas visitas espeleológicas por grupos humanos prehistóricos y, no sólo cuando fueron realizados los motivos.



Figura I.6.17.7. Estalagmitas fracturadas. Una de ellas sirvió como punto de iluminación fija

I.6.17.2.6. ESTALAGMITAS FRACTURADAS, UNA DE ELLA UTILIZADA COMO LÁMPARA FIJA

Situada a escasos tres metros de la anterior **(Figura I.6.17.7)**, en el mismo entorno donde se aerografiaron las manos negativas; en este caso, estamos, de nuevo, ante un grupo estalagmítico que fue intencionalmente fracturado para obtener una base cóncava, a cierta distancia del suelo que, tras recibir el combustible y la mecha, sirviese como punto de iluminación fijo y, en este caso, relacionado con las manos negativas.

La estalagmita que contiene los residuos de la combustión, se sitúa junto a otra que fue también fracturada, pero el golpe provocó una fuerte inclinación en la rotura basal, por lo que no pudo ser usada como recipiente para el combustible.

La datación obtenida de sus restos carbonosos es de 11.430-11.190 años Cal BP 95% (Ramos *et al.*, 2022).

I.6.17.2.7. GRANDES MANCHAS DE RESIDUOS DE COMBUSTIÓN LOCALIZADAS EN EL LATERAL DE UNA GRAN ESTALAGMITA

Se trata del tercer punto con residuos de la combustión localizado en el entorno inmediato de las manos negativas paleolíticas **(Fig.I.6.17.8)**. En este caso, las grandes manchas carbonosas se dis-



Figura I.6.17.8. Grandes manchas carbonosas situadas en una colada estalagmítica junto a los paneles gráficos de manos negativas paleolíticas



Figura I.6.17.9. Dos vistas de la lámpara fabricada en el ápice de una estalagmita fracturada

tribuyen sobre las coladas estalagmíticas, unas veces horizontales y otras inclinadas, con unas dimensiones que demuestran un uso prolongado como punto de iluminación fijo.

I.6.17.2.8. LÁMPARA EN UN FRAGMENTO DE ESTALAGMITA

Fabricada en el extremo de una estalagmita fracturada, su tamaño hace prácticamente imposible su transporte con una sola mano (12 kilogramos de peso). Fue localizada en una zona relacionada con pinturas y grabados rupestres paleolíticos, junto a signos rojos, haces de líneas grabadas y una figura de équido **(Fig. I.6.17.9)**. Las analíticas RAMAN, fueron aplicadas a la pieza en los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la UMA, obteniendo trazas carbonizadas procedentes de la combustión de grasas animales, junto a partículas de hueso (Capel Ferrón *et al.,* 2014: 105 y ss.). Lo que implica el uso, más que probable, de tuétano procedente del interior de huesos. La

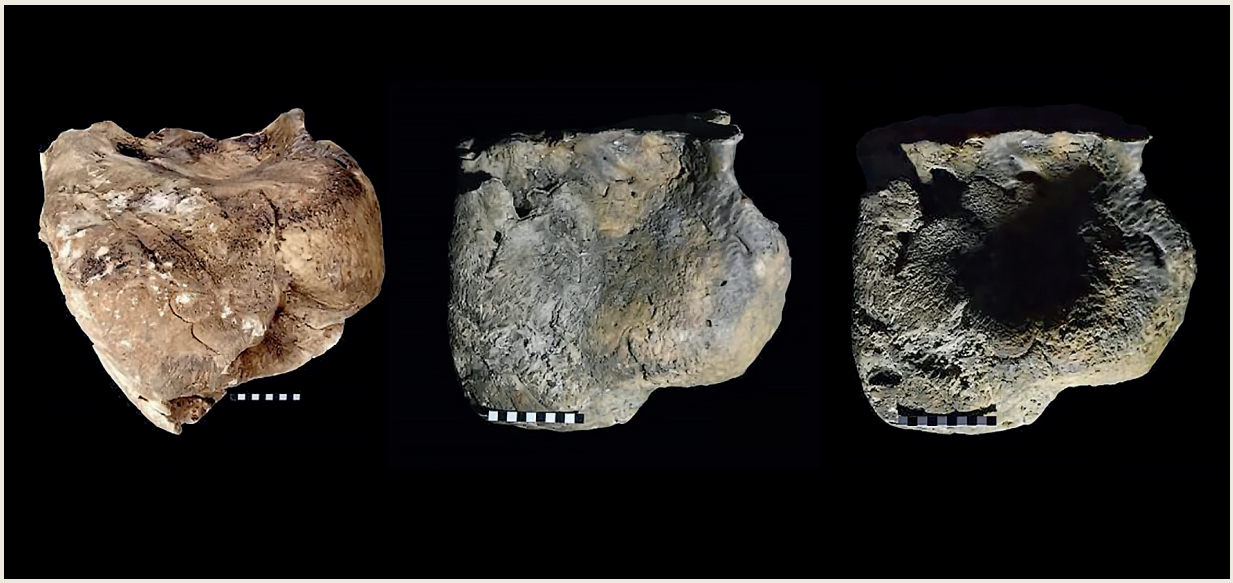


Figura I.6.17.10. Tres vistas de la lámpara localizada en la Galería del Calvario

pieza se encuentra expuesta en el Museo de Málaga (Palacio de la Aduana).

I.6.17.2.9. LÁMPARA DE GRAN TAMAÑO EN UN FRAGMENTO ESTALAGMÍTICO

Situada en la Galería del Calvario, entre los grandes bloques que recibieron gran cantidad de grafías paleolíticas **(Figura I.6.17.10)**; el fragmento estalagmítico, de gran tamaño (41 kilogramos de peso), ofrece numerosas manchas carbonosas en su cara cóncava y, como consecuencia de los derrames, los residuos son perceptibles en algunas de sus caras laterales.

Las dificultades de acceso de esta galería, muy pendiente, necesitaría de elementos de progresión espeleológica, como sogas y puntos de iluminación, que ayudasen a sus exploradores en el ascenso a los espacios grabados y pintados, tan abundantes en este sector de la cavidad.

I.6.17.2.10. RESIDUOS DE COMBUSTIÓN EN EL ÁPICE DE UNA ESTALAGMITA

Situada en una galería marginal, de menor volumen general, configurada linealmente, estrecha y con techos altos en algunos de sus puntos, contiene escasas grafías paleolíticas, consistentes en manchas, barras y digitaciones realizadas, mayoritariamente, en rojo.

Al inicio de la galería se conservan residuos carbonosos, situados en el extremo roto de una estalagmita **(Figura I.6.17.11)**, está rodeada de otras roturas que, por su inclinación, no fueron empleadas como recipientes para la combustión de materia grasa.

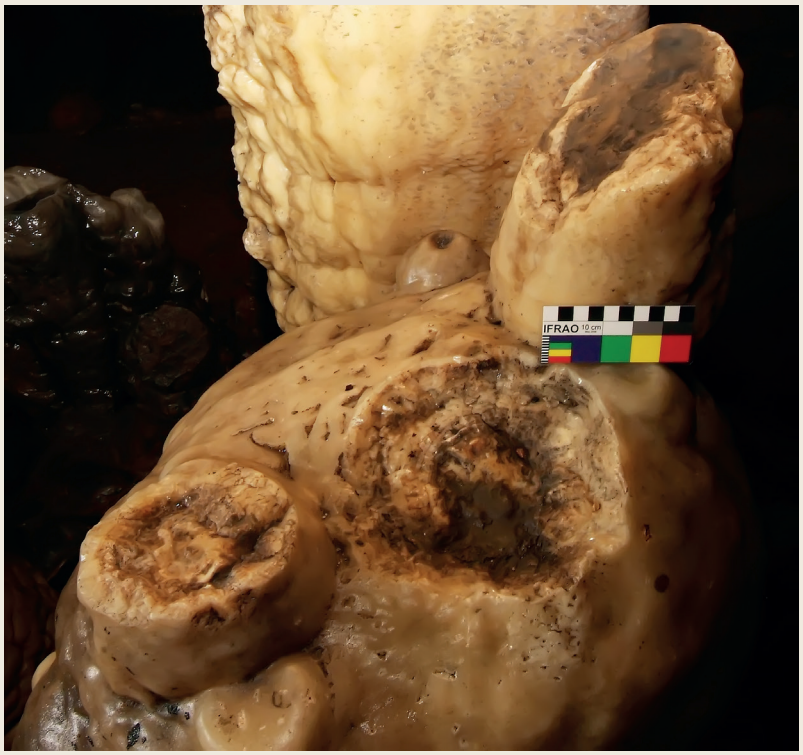


Figura I.6.17.11. Residuos de combustión en una estalagmita fracturada



Figura I.6.17.12. Estalagmita fracturada y lámpara procedente de la misma

I.6.17.2.11. ESTALAGMITA FRACTURADA DE DONDE SE EXTRAJO UNA LÁMPARA CON RESIDUOS DE LA COMBUSTIÓN

En una pequeña estancia llamada del Arquero, situada al fondo del corredor anterior, se encontró una estalagmita con la huella de extracción de una gran lasca, que fue encontrada a menos de dos metros de esta base negativa **(Figura I.6.17.12)**.

Es el único caso, por el momento, que confirma el procedimiento usado para la extracción de lámparas, dado que ha podido remontarse *in situ*.

El procedimiento, se inició con un golpeo lateral al ápice de la estalagmita, para proseguir, con un golpeo desde arriba a uno de sus laterales, lo que provocó el lascado de unos fragmentos laterales; el mayor de ellos fue el usado como recipiente (lámpara). Junto a estas evidencias sobre los procedimientos de iluminación, varios paneles, sobre todo de puntuaciones/digitaciones, se despliegan en esta pequeña sala. Las manchas y puntuaciones rojas son la única temática paleolítica conservada.

En esta misma estancia, se ha documentado, no obstante, un esquema postpaleolítico, atribuido al arte rupestre esquemático. Se trata de un antropomorfo que representa a un arquero flechando hacia la derecha.

I.6.17.2.12. ILUMINACIÓN EN LAS GALERÍAS ALTAS

Las denominadas Galerías Altas de la Cueva de Ardales son, realmente, una cueva situada encima de la gran cavidad **(Ver Capítulos I.6.20 y I.6.21)** habilitada en la primera mitad el siglo XIX. En la actuación arqueológica puntual previa al desarrollo de este PGI, se ha documentado, gracias a la realización de sondeos geoarqueológicos, la paleoboca, actualmente sellada por sedimentos, a unos cinco metros de profundidad, respecto a la superficie de la montaña. El acceso interior, descubierto en 1981, necesita de una escalada de 18 m, permitiendo ascender a esta otra cavidad, que permanecía intacta desde etapas de la Prehistoria Reciente. Como se indica en los **Capítulos I.6.20 y I.6.21** el especial cuidado puesto en su conservación, ha permitido que, en la actualidad, presente numerosos sectores con un grado de conservación muy notable. En su interior, se conservan pinturas rupestres paleolíticas, estructuras realizadas en piedra seca y depósitos funerarios **(Ver Capítulos I.6.20 y I.6.21)**. Asimismo, se han detectado dos lámparas, una fija y una portátil, que aportan también datos interesantes sobre la iluminación, en esta zona de Galerías Altas.

I.6.17.2.12.1. RESIDUOS DE COMBUSTIÓN EN EL EXTREMO FRACTURADO DE UNA ESTALAGMITA

Localizada en la sala más amplia de las existentes en las Galerías Altas, se trata de una estalagmita fracturada cuyos fragmentos desechados se encuentran aún asociados a la zona. En su ápice cóncavo se detecta gran cantidad de restos carbonizados **(Figura I.6.17.13)**. Residuos de la combustión que también han sido localizados en distintos puntos de los alrededores de la misma. Esta lámpara está pendiente de analíticas, que serán realizadas en el próximo proyecto general de investigación.



Figura I.6.17.13. Estalagmita fracturada y usada como contenedor de combustible para la iluminación

I.6.17.2.12.2. LÁMPARA PORTÁTIL EN UN FRAGMENTO DE TRAVERTINO

Localizada en la zona intermedia y estrecha de las Galerías Altas, junto a unas representaciones de manos positiva en color ocre y unas estructuras semicirculares realizadas a piedra seca. Se trata de un fragmento de travertino (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a), modificado en sus laterales y parte superior, convirtiéndolo en un cuenco ancho poco profundo **(Figura I.6.17.14)**. Los residuos de la combustión son evidentes, así como la procedencia alóctona de la roca usada.

I.6.17.3. ELEMENTOS RELACIONADOS CON LA EXPLORACIÓN Y EL ARTE PREHISTÓRICO

Las zonas principales de la Cueva de Ardales no conllevan, en la actualidad, problemas para su progresión; el hecho de que, en 1852, se habilitaran en ellas escalinatas y caminos, para la realización de visitas programadas por la propietaria Doña Trinidad Grund, favorecen la visita cultural actual del yacimiento, aunque enmascaran, levemente, la configuración prehistórica de las salas y galerías que recibieron las incursiones y los vestigios de los grupos humanos durante los últimos cincuenta mil años.

El conocimiento de la topografía prehistórica de la cavidad ha sido uno de los objetivos de este PGI, que ha aspirado, por medio de la investigación microespacial y las analíticas que las nuevas tecnologías han permitido aplicar, conocer cómo fue la escenografía original que recibió las primeras exploraciones, y las actividades que se desarrollaron en el yacimiento. Esto se ha vinculado y relacionado evidentemente con los resultados de las excavaciones arqueológicas y en relación a los paneles gráficos, el inventario de las trazas de cualquier otra actividad que hayan fosilizado en la propia cavidad.

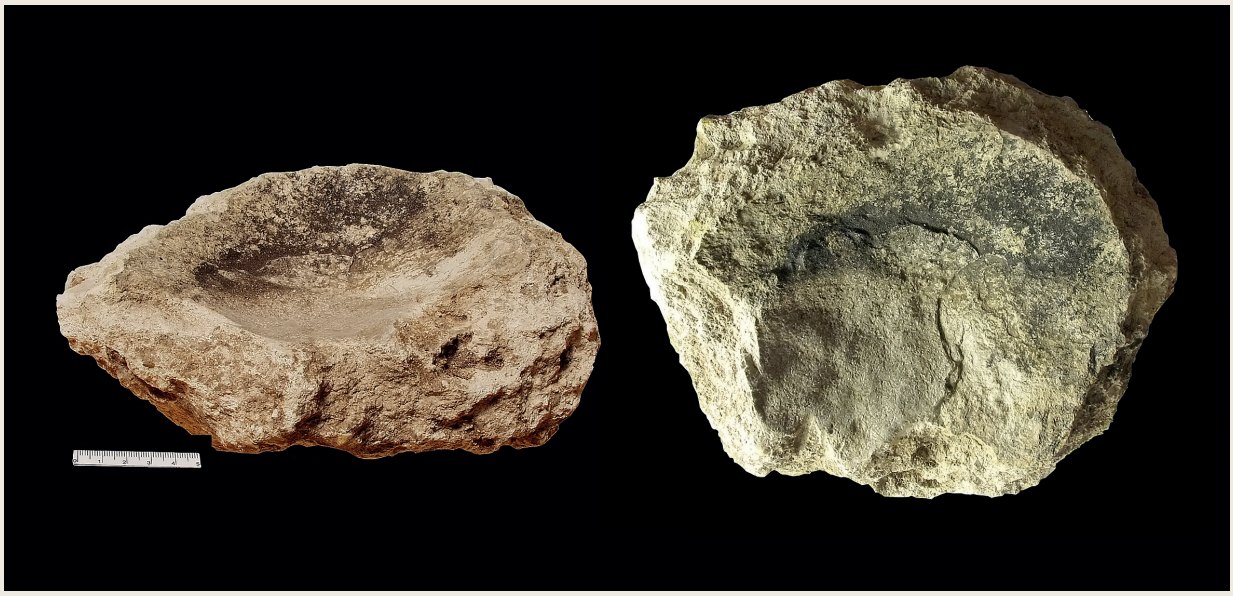


Figura I.6.17.14. Dos vistas de la lámpara hallada en las Galerías Altas

La progresión espeleológica en una cavidad como la que nos ocupa, necesita, como hemos descrito en las páginas anteriores, suficientes y eficientes elementos de iluminación, tanto personales (portátiles), como espaciales o de zona (fijos). Pero las dificultades del escenario obligan a los humanos a buscar los caminos más seguros tanto para su exploración, como para su regreso al exterior. Algo que debe tenerse en cuenta por lo exploradores es, que las condiciones de ida pueden ser completamente distintas a las de vuelta, aunque se hagan por las mismas rutas, sobre todo si tenemos en cuenta que los desniveles de más de tres metros, pueden constituirse en dificultades muy notables, si no se cuenta con elementos artificiales de apoyo como cuerdas ancladas en ellos. Varios son los lugares que necesitarían el auxilio de cuerdas para salvar los desniveles y/o la inclinación pronunciada. Estos lugares, con dificultades físicas, no obstante, coinciden con entornos subterráneos donde las agregaciones gráficas paleolíticas fueron abundantes y prolongadas en el tiempo.

Una de esas zonas complejas, repletas de evidencias, se sitúa en uno de los extremos de la Sala de las Estrellas, junto a pinturas de manos negativas, numerosos signos y varias representaciones de fauna; así como los puntos fijos de iluminación descritos con los números 05, 06 y 07 del mapa **(Figura I.6.17.1)**. Junto a estos elementos, se han localizado restos muy calcificados de una cuerda trenzada, anclada en una estalagmita de gran tamaño que permitiría la bajada, o subida, de cuatro metros de desnivel, permitiendo la observación de las manos aerografiadas. Al inicio y mitad del desnivel, se sitúan las lámparas fijas citadas. Las fechas obtenidas indican una cronología histórica para este fragmento de cordelería vinculada con vestigios

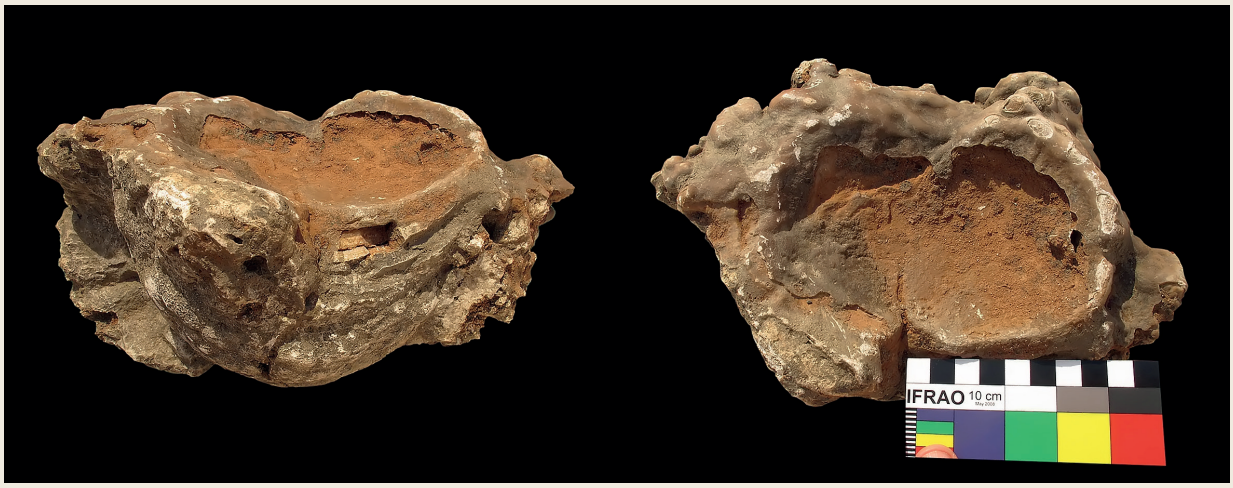


Figura I.6.17.15. Mortero de pigmentos en el ápice de una estalagmita fracturada

prehistórico, aunque podría considerarse como provisional, dado que proviene de micro fragmentos colaterales de la cuerda y no de su zona central, por motivos de conservación.

I.6.17.3.1. MORTERO DE PIGMENTOS EN UN FRAGMENTO ESTALAGMÍTICO

Fabricado del mismo modo que las lámparas, en el ápice de una estalagmita fracturada de un gran golpe (5 kilogramos de peso); en este caso, la superficie cóncava que se origina en la rotura fue destinada a machacador de pigmentos (óxidos de hierro) **(Figura I.6.17.15)**. Se localizó junto a grandes manchas de pigmento rojo, varios signos pintados, y una serie de grabados finos, que incluyen la imagen de un pequeño équido (Cantalejo Duarte *et al.,* 2014 c, 2014 d). Cercana a esta pieza, se localizó la lámpara número ocho de este texto. Los dos útiles se situaron en la ruta de acceso a la Galería del Calvario, donde se localizaron la mayor parte de las grafías paleolíticas.

I.6.17.3.2. ESFERA EN UN CANTO DE ARENISCA CON GRABADOS A PUNTA DE BURIL

Localizada junto al mortero anterior y la lámpara descrita en **I.6.17.2.8** de este capítulo **(Figura I.6.17.9)**, se trata de una pequeña bola o esfera, ligeramente achatada, de arenisca pulida, probablemente, de forma natural; fue grabada con varios trazos muy finos, que rodean la práctica totalidad de la superficie con líneas paralelas y oblicuas (Cantalejo Duarte *et al.,* 2014 d). No presenta un dibujo reconocible, sino un ejercicio de precisión, ya que, sólo en algunas intersecciones, rectifica levemente el trazo grabado **(Figura I.6.17.16)**. Se encuentra expuesta en el Museo de Málaga (Palacio de la Aduana).



Figura I.6.17.16. Canto de arenisca grabado con trazos finos

I.6.17.4. RELACIÓN ESPACIAL ENTRE ELEMENTOS ARTÍSTICOS, DE ILUMINACIÓN Y DE EXPLORACIÓN

En un yacimiento paleolítico de grandes dimensiones, con volúmenes espaciales gigantescos, la información que pueden facilitar el conjunto de vestigios situados en un área concreta es muy valiosa, porque pueden ayudar a determinar su relación con las actividades de frecuentación desarrolladas durante las épocas prehistóricas. La Cueva de Ardales ha sido objeto de varias revisiones científicas desde los descubrimientos de Breuil en 1918 (Breuil, 1921). En los últimos años, se ha actualizado el catálogo del arte rupestre (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a) y se han realizado las excavaciones presentadas en esta obra dentro del PGI (Ramos-Muñoz *et al.,* 2021 a, 2021 b, 2021 c). En estas últimas actuaciones se han localizado elementos relacionados con la presencia humana que, ni forman parte del inventario artístico, ni son los característicos productos arqueológicos; nos encontramos, por tanto, ante evidencias complementarias al conocimiento de las actividades de las sociedades prehistóricas en el interior de la Cueva de Ardales.

Junto a los análisis directos o en laboratorios que han podido realizarse sobre este tipo de pruebas prehistóricas, el propio registro minucioso del espacio espeleológico se convierte en algo fundamental (Clottes, 1993; Medina-Alcaide *et al.,* 2014, 2019). La complejidad de una cavidad natural repleta de formaciones estalagmíticas y bloques, que dificultan su revisión, provoca que la investigación se convierta en una paciente tarea exploratoria, que suele realizarse en un largo periodo temporal y en un medio hostil al ser humano.

La contextualización de los diferentes tipos de vestigios: grafías pintadas o grabadas, restos de combustión, elementos de iluminación (lámparas), productos arqueológicos (líticos, óseos) y evidencias de la

exploración, no se ha convertido en un objetivo científico hasta la realización de los trabajos vinculados con la actividad arqueológica puntual que iniciamos en 2011-2014, como preámbulo del actual PGI.

Presentamos de este modo una aproximación a los datos disponibles, a través de su distribución espacial en zonas concretas de la cavidad.

I.6.17.4.1. EL ENTORNO DE LAS «MANOS NEGATIVAS PALEOLÍTICAS»

Situada en uno de los extremos de la Sala de las Estrellas, donde esta se desploma cuatro metros en un desnivel, y muy cerca de la zona limítrofe entre la penumbra, producida por la luz natural que penetraba por la boca de entrada, y el inicio de los espacios totalmente oscuros de la cavidad. En ella se han detectado cuatro tipos de evidencias humanas (Figura I.6.17.17):

- Arte rupestre paleolítico
- Lámparas fijas en estalagmitas y otros estigmas de la combustión
- Tubos de huesos utilizados como sopladores

La concentración de elementos gráficos en esta zona, fue puesta en evidencia en un trabajo que relacionaba estas pinturas con la considerada en aquel momento, primera fase de configuración inicial de la cavidad (Cantalejo Duarte *et al.,* 2003 a, 2003 b).

La existencia de representaciones de manos negativas aerografiadas supuso, para la Cueva de Ardales, su inclusión en un reducido grupo de cavidades paleolíticas europeas que no llegan a la treintena; las dificultades de datación directa y absoluta de estos motivos, en esos momentos, no ocultaban su interés como referente cronológico del arte arcaico (Petrognani, 2013). Este aspecto, como indicamos en **Capítulo I.6.14 y Capítulo I.6.18** de esta obra, queda claramente superado al documentarse arte arcaico en esta cavidad y, como también se ha indicado el contexto de manos, con cronologías superiores a 60 Ka en otras cavidades, caso de Maltravieso (Hoffmann *et al.,* 2018 a).

A las evidencias de orden artístico y estilístico sumamos los elementos de iluminación que se han localizado y la cuerda -que como hemos indicado tiene una cronología histórica reciente-. Indicamos además el hecho que, debajo de una de las manos **(Figura I.6.17.20)** se encontrasen dos huesos huecos, uno de ave y otro probablemente de un felino **(Figura I.6.17.19)**, que pudieron servir de sopladores o aerógrafos de las propias manos (Las Heras *et. al.,* 2003), convierten esta área de la cavidad en uno de los objetivos de la nueva investigación, y de todos aquellos análisis que faciliten su compresión.

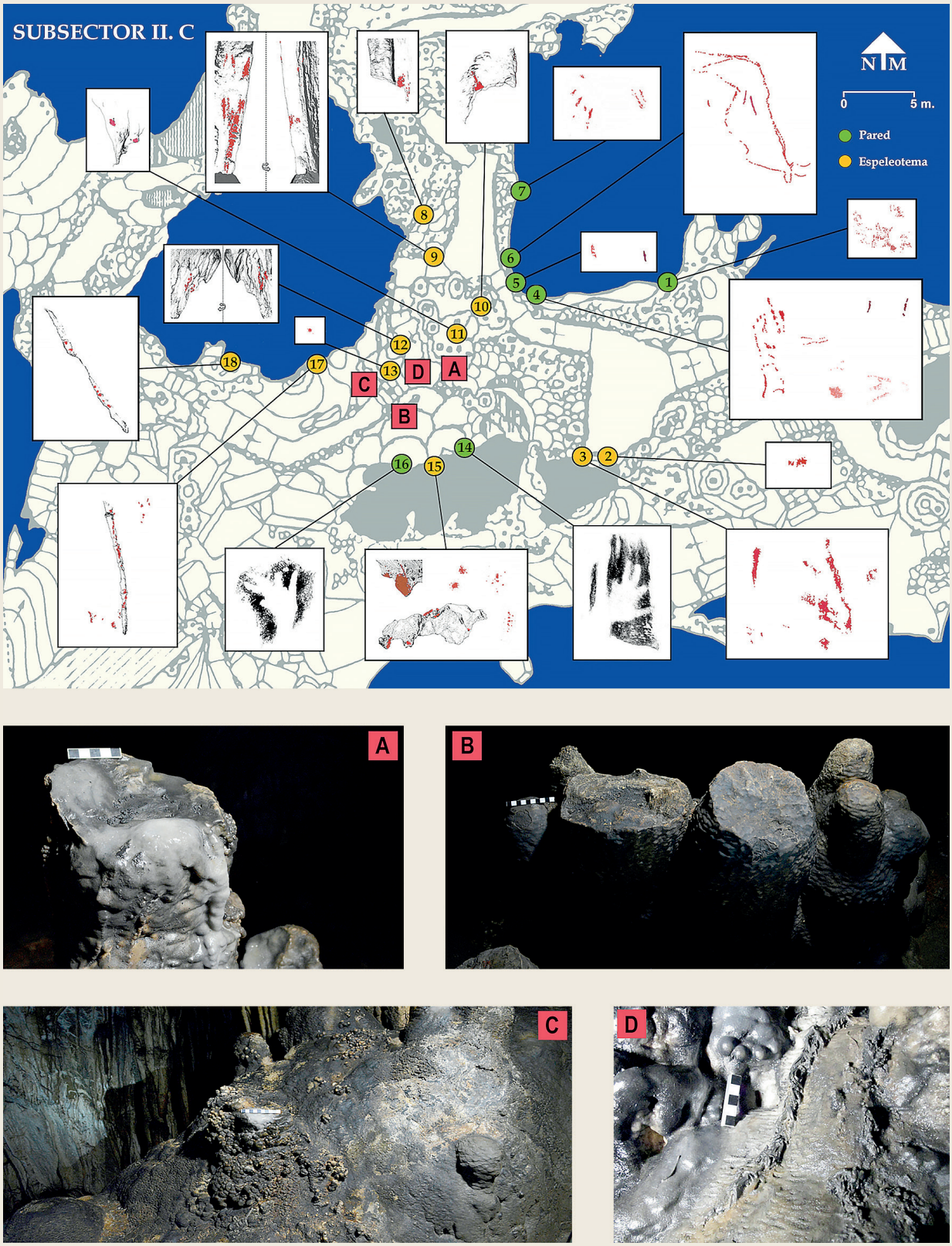


Figura I.6.17.17. Distribución espacial del arte, las lámparas fijas y la cuerda. Subsector II-C. Sala de Las Estrellas

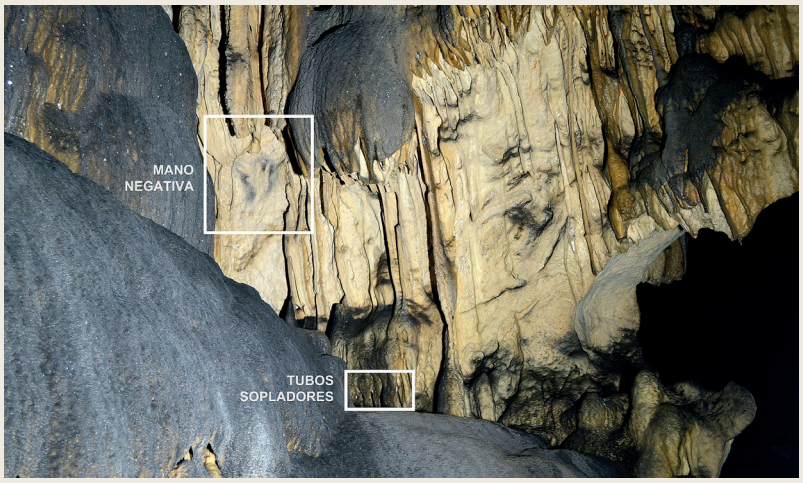


Figura I.6.17.18. Panel con mano negativa y situación de huesos usados como tubos sopladores



Figura I.6.17.19. Huesos perforados usados como tubos sopladores para la probable realización del aerografiado en las manos negativas paleolíticas

I.6.17.4.2. EL ENTORNO DEL ACCESO A LA GALERÍA DEL CALVARIO O DE LOS GRABADOS

Situada en el paso natural entre la Sala de las Estrellas y la Galería del Calvario o de los grabados, donde Breuil descubrió y estudió el arte, en 1918. Una zona de grandes bloques caídos que abren un camino entre la gran columna y la pared izquierda de la cavidad, dando paso a un gran espacio plano, previo a la máxima concentración de arte rupestre. En este entorno se han detectado cuatro tipos de evidencias humanas **(Figura I.6.17.20)**:

- Arte rupestre paleolítico
- Lámpara fija en un fragmento de estalagmita
- Mortero para el machacado de pigmento en un fragmento de estalagmita
- Esfera de arenisca con grabados finos

La concentración de arte rupestre paleolítico de esta zona (Cantalejo *et al.*, 2006 a), puso en evidencia la mayoritaria presencia de marcas y signos, realizados mediante la aplicación directa de los dedos cargados de pigmento rojo. A este conjunto de motivos pintados, se añaden algunos paneles grabados, entre los que destaca un peque-

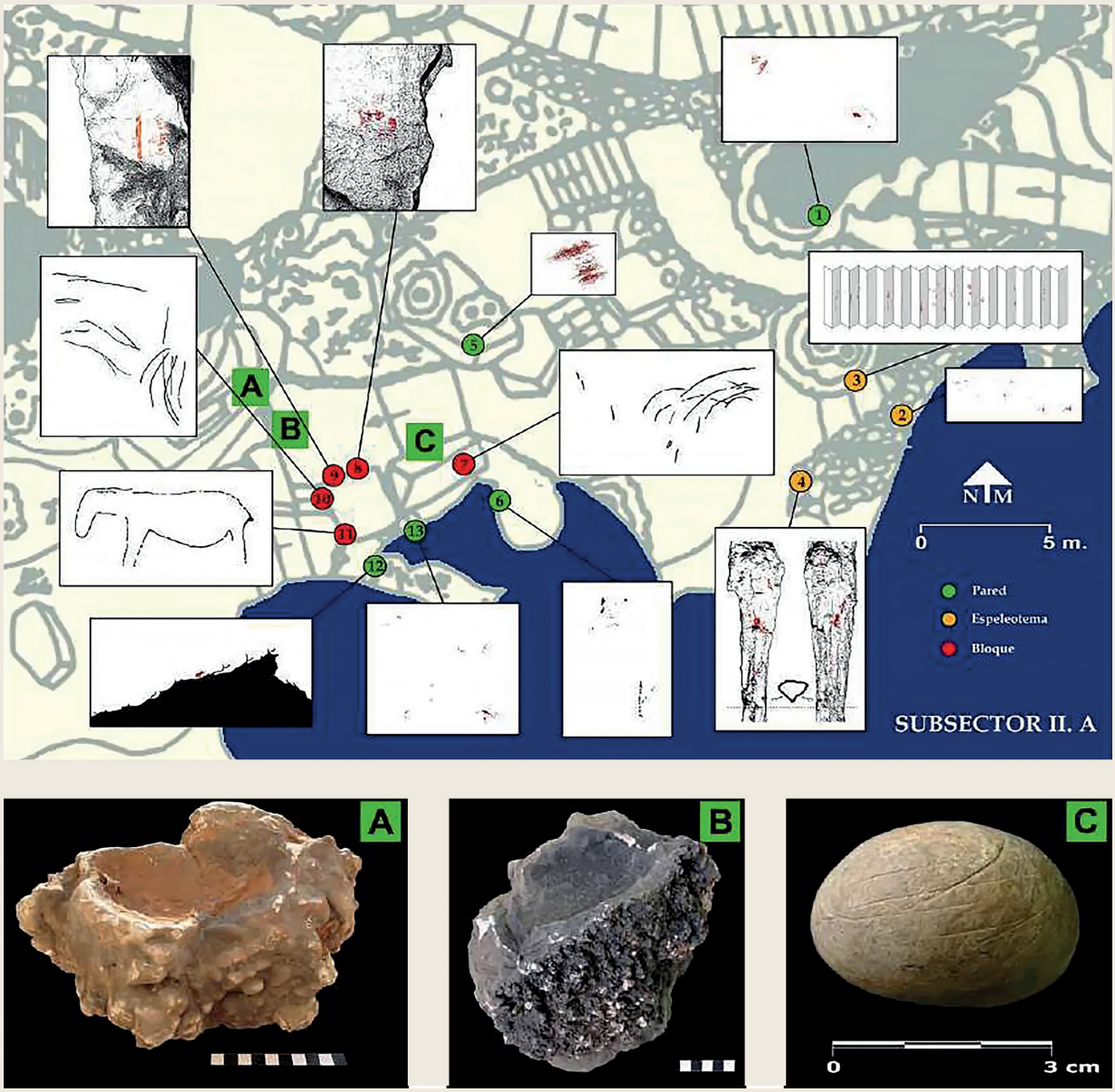


Figura I.6.17.20. Distribución espacial del arte, el mortero, la lámpara y la esfera grabada. Subsector II. A. Paso de la sala de las Estrellas a la galería del Calvario

ño équido grabado a punta de buril, que se conserva muy calcificado por el continuo goteo sobre la cara del bloque donde se realizó. A estas escuetas agregaciones gráficas, hay que añadir dos grandes fragmentos de estalagmitas, que fueron destinados a lámpara fija de iluminación y mortero para machacar pigmentos rojos procedentes del óxido de hierro, respectivamente. Por último, situado al pie de un bloque gigantesco que recibió signos rojos, se localizó, entre otras pequeñas rocas acumuladas, una esfera que conserva líneas grabadas, muy finas.

I.6.17.5. PROGRAMA DE DATACIONES Y ANÁLISIS GEOQUÍMICOS

En el marco del PGI hemos realizado diversas muestras de material orgánico del interior de las lámparas, así como dataciones de C14 de dichos componentes (Ramos Muñoz *et al.*, 2022).

Las analíticas arqueométricas han resultado infructuosas hasta el momento presente. Contrastar con resultados del **Capítulo I.6.16** de posible lámpara de zona 3.

Si se han obtenido dataciones de dos lámparas de Galerías Bajas (Ver **Tabla dataciones. Capítulo I.5**), una de ellas con datación en 4880-4440 calBP 95 %, en un enmarque en las ocupaciones holocenas de Cueva de Ardales.

Por otro lado, otro ejemplar si ha dado una datación de 11430-11190 calBP 95 %, que representa un contexto Magdaleniense.

I.6.17.6. VALORACIÓN

Con el desarrollo de este Proyecto general de Investigación-PGI hemos realizado bastantes avances en este estudio microespacial, y de las vinculaciones de la topografía, ubicación de objetos, relación de lámparas y sistemas de iluminación en relación con las exploraciones en diversas épocas en la cavidad. De todos modos, podemos indicar que es un tema todavía que ofrece mucho futuro, que pueden venir acompañados de nuevas analíticas, de residuos orgánicos -algunos resultaron negativos-, así como de la aplicación de nuevas tecnologías arqueométricas que estamos convencidos ayudarán en el futuro a comprender nuevas evidencias. Es una línea de trabajo que debe tener además un análisis paleoespeleológico con mucho futuro (Rouzaud, 1978, 1993). Algunos ejemplos recientes están aportando resultados interesantes en cavidades próximas en Málaga, como en Cueva de Nerja (Medina-Alcaide *et al.,* 2014, 2019).

En Cueva de Ardales las primeras localizaciones de luz fijas están localizadas en puntos neurálgicos para visualizar y referenciar los espacios principales destinados al Arte rupestre paleolítico **(Figura I.6.17.21)**. Desde el final del cono de sedimentos que procede de la boca de entrada, se accede a dos sectores bien diferenciados. Uno de ellos recorre un largo trayecto y nos sitúa al pie de la Galería del Calvario (zona de máxima concentración artística), el segundo, nos sitúa junto a la zona de las manos negativas aerografiadas, que se encuentran rodeadas de algunos animales pintados y numerosos signos.

La zona donde se encuentran las manos negativas fue muy bien pertrechada durante la Prehistoria **(Figura I.6.17.22)**, el objetivo era mejorar su accesibilidad, dotándola de varios puntos de iluminación fijos, que permitiera acceder a un grupo reducido de personas, sin

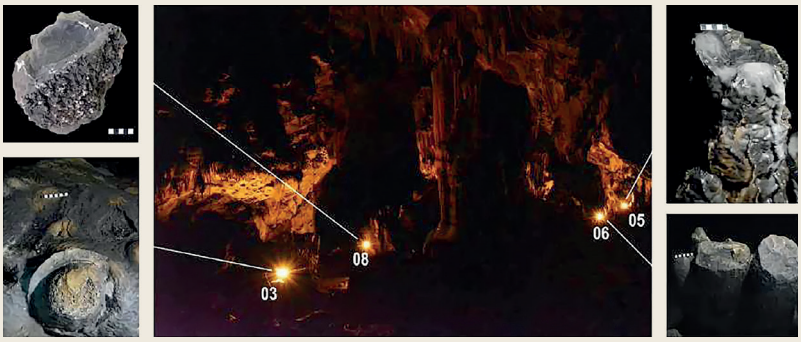


Figura I.6.17.21. Fotografía realizada con pequeñas velas situadas en los puntos de iluminación prehistóricos. Se observa a la izquierda el camino del Calvario, iluminado con dos lámparas fijas y, a la derecha, el área de las manos negativas, iluminada con otras dos lámparas fijas

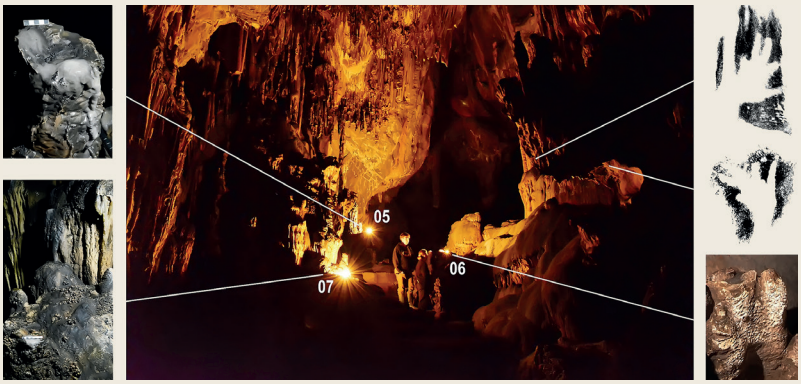


Figura I.6.17.22. Fotografía realizada con pequeñas velas situadas en los puntos de iluminación prehistóricos. Se observa la buena visibilidad del entorno de las manos negativas



Figura I.6.17.23. Pequeño punto con restos carbonizados. Sala de las Estrellas



Figura I.6.17.24. Gran punto con restos carbonizados. Sala de las Estrellas

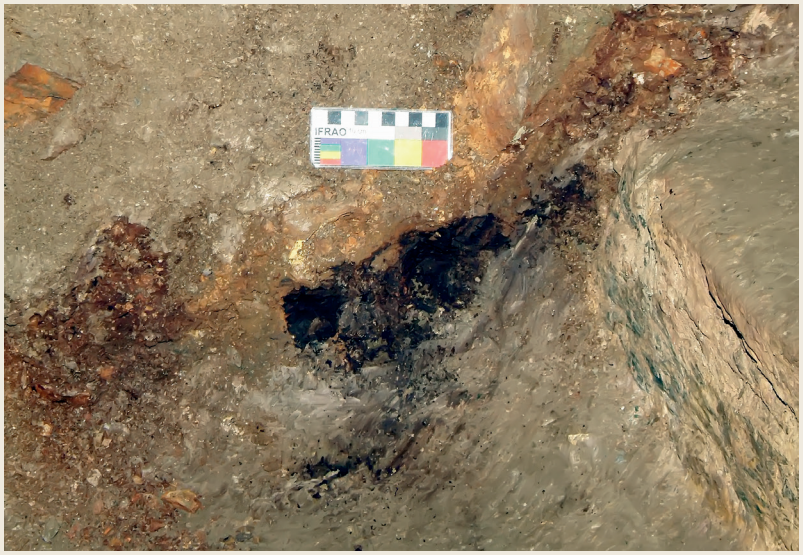


Figura I.6.17.25. Restos carbonosos en el suelo de la Galería del Calvario o de los Grabados

correr graves riesgos. Este espacio recibió numerosas agregaciones gráficas paleolíticas y es una zona de especial interés para la investigación en el futuro.

Los hallazgos de restos carbonizados en Cueva de Ardales son muy numerosos. Aparte de las estalagmitas transformadas en puntos de luz, se han detectado en los suelos, junto a los principales paneles con arte rupestre paleolítico conservados en la Galería del Calvario, manchas y restos carbonosos que demuestran el encendido de fuegos en esos entornos repletos de grafías. Así como en la anteriormente mencionada Sala de las Estrellas. Muchos de estos espacios son pequeños lugares bien conservados **(Figura I.6.17.23)**; otros, sin embargo, son amplios espacios con residuos carbonosos mezclados con los sedimentos pavimentarios **(Figura I.6.17.24 y Figura I.6.17.25)**.

Es lógico que en todas las cuevas paleolíticas se emplearan elementos de iluminación, pero, o no se han conservado, o han pasado desapercibidos, porque, realmente son raras las investigaciones que informan sobre los métodos empleados para las incursiones espeleológicas prehistóricas. Lámparas y fuegos paleolíticos han sido estudiados en numerosas cavidades francesas (Allain, 1959; Delluc y Delluc, 1979; Beaune De, 1987 a, 1987 b, 2003; Beaune y White, 1993; Begouen *et al.*, 2009; Clottes, 2001, 2003; Clottes *et al.*, 2005; Ferrier, 1942; Glory, 1961; Leroi-Gourhan y Allain, 1979; Rigaud, 2000; Lorblanchet, 2010; Ruspoli, 1987). Sin embargo, las referencias recientes a la iluminación subterránea prehistórica son escasas en el ámbito de la Cornisa Cantábrica (De la Rasilla *et al.*, 2010) y muy escasas en el resto de la península Ibérica (Cantalejo *et al.,* 2005, Cantalejo *et al.*, 2006; Sanchidrián *et al.*, 2013), rareza que dificulta su enmarque general en los estudios sobre el Paleolítico superior Mediterráneo.

Recordamos las dataciones aportadas por la lámpara de La Pileta en contexto Gravetiense (Cortés-Sánchez *et al.,* 2016). Igualmente, en Nerja las recientes dataciones de porciones de carbón documentadas en superficie, en Galerías Bajas, apuntan a contexto Auriñacienense (según sus autores), con tres dataciones vinculadas a Gravetiense, una a Solutrense inferior-Medio y cuatro a Magdaleniense (Medina Alcaide y Sanchidrián, 2014: Fig.3).

Las muestras carbonosas datadas sobre lámparas en Cueva de Ardales, como hemos indicado se adscriben a contextos arqueológicos del Magdaleniense y de la Prehistoria reciente (Ramos Muñoz *et al.*, 2022).

A estas evidencias, escasamente inventariadas y estudiadas, se le suman otras pruebas de las incursiones paleolíticas en el interior de este yacimiento: como las roturas de estalactitas y estalagmitas para colocarlas en posturas y lugares distintos a su origen natural (**Figura I.6.17.26)**, las agrupaciones de piedras y el abandono de algunos productos líticos en sílex o en hueso en lugares que podrían considerarse escondrijos, entre otros. Es necesario, por tanto, incluir todo tipo de evidencias en las nuevas investigaciones, intentando reinterpretar científicamente los espacios subterráneos. Evidentemente, hay numerosos espacios arqueológicos que tendrán que incluirse en las próximas intervenciones, entre ellos: las zonas internas próximas a la entrada situadas en el límite de la luz natural, los entornos de concentración del arte rupestre paleolítico y aquellos espacios habilitados en época de Doña Trinidad Grund (1852), que se situaron sobre lugares arqueológicos claves y que atesoran información recuperable.

Es el caso de unos restos óseos, posiblemente de cérvido, que se encuentran junto a un fragmento estalagmítico que presenta una

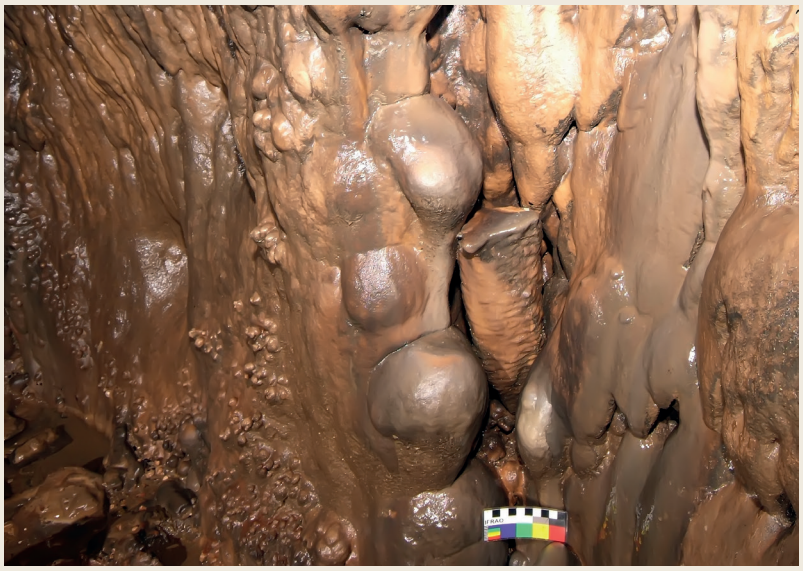


Figura I.6.17.26. Estalactita fracturada y clavada entre estalagmitas en la Galería de los Laberintos

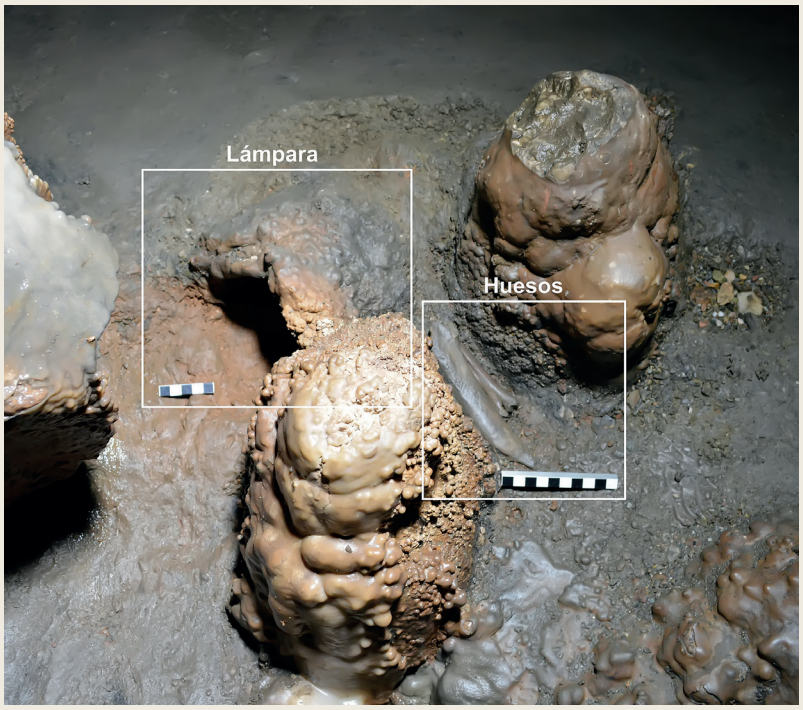


Figura I.6.17.27. Localización de restos óseos de un cérvido junto a una estalagmita fracturada y usada como una lámpara fija

concavidad en uno de sus extremos. La posibilidad de que nos encontremos frente a otra lámpara o recipiente usado durante la Prehistoria, es alta, y podrá ser aclarada en próximos estudios (Figura I.6.17.27).

Las numerosas grafías paleolíticas controladas (más de doscientos cincuenta paneles pintados o grabados), fueron realizadas durante una importante horquilla temporal (Fortea, 2005; Petrognani

2013; Hofmman *et al.,* 2018 a) y conllevaron actividades necesarias y complementarias que dejaron sus huellas (Pitarch Martí *et al.,* 2021).

Asimismo, habrá que revisar con cuidado, las numerosas roturas y desplazamientos de estalactitas y estalagmitas, dado que desconocemos su función dentro del yacimiento. Por último, las dificultades de análisis cronológicos de estos vestigios, no deben impedir que en futuros proyectos de investigación, deban seguir aplicándose nuevas tecnologías al conocimiento de estas, hasta ahora, poco estudiadas, huellas de los usos de la Cueva de Ardales por las sociedades prehistóricas.

En definitiva, el análisis microespacial sigue ofreciendo óptimas posibilidades en la práctica totalidad del espacio subterráneo. En la línea de lo planteado por (Pastoors y Weniger, 2011) nuevos proyectos de investigación deben profundizar en estos aspectos de ubicación microespacial de objetos y productos arqueológicos en relación a la zona, ubicación de motivos artísticos, de posibles estructuras y de áreas de actividad., como vía de obtención de información sobre prácticas sociales en la cavidad.

I.6.18. Valoración del arte arcaico de la Cueva de Ardales y su relación con el entorno artístico del sur de la península Ibérica

PEDRO CANTALEJO DUARTE, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS, JOSÉ RAMOS MUÑOZ Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

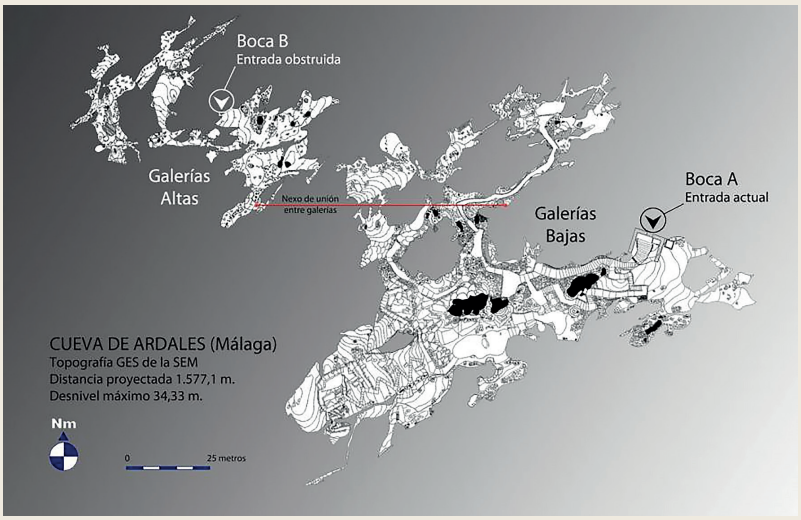


Figura I.6.18.1. Configuración topográfica interna de la Cueva de Ardales

I.6.18.1. DESCRIPCIÓN POR SECTORES DE CUEVA DE ARDALES

Ya hemos expuesto en I.1. la descripción de Cueva de Ardales **(Figura I.6.18.1).** Vamos a presentar en este capítulo los motivos gráficos documentados en las diversas zonas de la cavidad, considerando los espacios y salas presentadas en esta obra.

Las Galerías Bajas, cuentan con una disposición natural que ha permitido establecer en ellas tradicionalmente una sectorización (Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 1992 a; Cantalejo Duarte *et al.*, 1997; Cantalejo Duarte *et al.*, 2006 a; Cantalejo Duarte *et al.*, 2021 a), lo que facilita enormemente la comprensión del espacio, dadas las notables dimensiones de esta parte de la cavidad y su fisonomía relativamente intrincada. Las cuatro zonas de estas Galerías



Bajas, además de las Galerías Altas conforman los cinco sectores de que consta el recinto subterráneo, a saber: Sector I (Sala del Saco); Sector II (Sala de Las Estrellas); Sector III (Laberintos: Sala del Lago y Galería del Arquero); Sector IV (Galería del Calvario) y Sector V (Galerías Altas).

Figura I.6.18.2. Situación topográfica del arte no figurativo

Cada sector posee características físicas propias y mantuvo una relación con los grupos humanos prehistóricos distinta, algo que pone en evidencia la singularidad de sus vestigios. Centraremos la descripción en los cuatro sectores de las Galerías Bajas **(Figura I.4):**

- **Sector I (Sala del Saco)**: mantuvo un acceso directo desde la boca de entrada actual. Su fuerte pendiente es la consecuencia del relleno de sedimentos arqueológicos que permanecen sellados bajo una potente costra estalagmítica. Este sector se caracteriza por la incidencia de los signos en rojo, con una morfología típica que se concreta en barras, puntos y manchas sobre espeleotemas y otros relieves significativos. Destacan las series de puntuaciones triples, concentradas en el gran panel del fondo de la primera sala, así como las barras paralelas y el marcado de pequeñas estalactitas fracturadas con posterioridad. Se añade a este repertorio una mano positiva en rojo (Fortea, 2005) que parece señalar una discordancia de la pared y varios motivos en negro. También destaca una gran concentración de puntuaciones y manchas situadas en el techo, localizada a más de tres metros de altura respecto al nivel del suelo actual, y que señalan un grupo de estalactitas fracturadas (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a).
- **Sector II (Sala de Las Estrellas)**: Es el espacio más amplio de la cavidad, tanto en altura como en profundidad y se desarrolla en torno a una gran columna estalagmítica central, cuyas superficies aparecen incrustadas por pequeños cristales de cuarzo que brillan al ser iluminados, produciendo un bello efecto, origen del nombre que se dio a esta sala en el siglo XIX. Por su posición en el centro de la Cueva, funciona a modo de distribuidor desde el que puede accederse a los otros tres sectores de las Galerías Bajas. Por lo que se refiere a las grafías paleolíticas, se observa, como en el sector I, un nutrido grupo de marcas en rojo que jalonan una serie de pliegues estalagmíticos, además de los signos rojos presentes en todos los sectores, se agregan en este sector dos manos negativas realizadas en color negro, localizadas entre los plegamientos de la gran columna central, en ambos casos se aplicó, mediante la técnica del aerografiado, una disolución de dióxido de manganeso, sobre las manos izquierda apoyadas en la pared, apareciendo plegados los dedos índice y meñique a la altura de la primera falange (Cantalejo Duarte *et al.,* 2003 a, 2003 b). Las dos siluetas «negativas» de estas manos fueron realizadas por la misma persona (**Figura I.6.18.2**).

- **Sector III (Laberintos)**: Engloba áreas marginales e intrincadas conocidas como Salita del Lago, Galería del Arquero, Salita del Arquero y Laberintos. Se trata de un área de estrechas galerías compartimentadas en varias estancias y corredores. La presencia de signos típicos en rojo y negro serían las características que definen el conjunto de vestigios incluidos en este sector. Entre ellos destaca la concentración de signos rojos de las salas del Lago y del Arquero, con varias series de puntuaciones triples, así como dos grupos de barras rojas paralelas, de cuatro y dos elementos respectivamente.
- **Sector IV (Galería del Calvario)**: Conocida por este nombre desde que así la bautizara el abate Henri Breuil en 1921 (Breuil, 1921), es una amplia sala que asciende en pendiente, cuyo rasgo característico es el de presentar sobre sus suelos un caos de bloques producto de la fractura y desprendimiento de un paleotecho en épocas geológicas anteriores al poblamiento humano. Esta galería concentra más del noventa por ciento de los motivos figurativos que representa la fauna del ecosistema paleolítico (representaciones de cérvidos, équidos, cápridos, a los que acompañan algunas figuras de aves, serpientes, un pez, un bóvido), a los que hay que añadir las representaciones de figuras humanas femeninas. En total se conservan en este sector 93 zoomorfos, 10 antropomorfos y 366 signos. La mayor parte de paneles se realizaron mediante diferentes técnicas de grabado. La pintura es minoritaria, aunque con una gran variedad cromática (rojo, ocre y marrón). Los signos presentes, además de los rojos y negros, son de tipología muy diversa. Generalmente aparecen grabados sobre paredes y bloques, con medios de ejecución que dependen, en gran medida, del grado de dureza del soporte.

Al final de toda esta iconografía perteneciente, en su mayor parte, a momentos gravetienses, solutrenses y magdalenienses (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a), un estrecho y empinado camarín nos sitúa en la parte más profunda que conserva dos paneles gráficos ciertamente distintos que los representados en la Galería del Calvario. Se trata de dos cabezas de cérvidos en ocre y rojo entre los que se dibujaron seis líneas paralelas y dos manos positivas que probablemente nos devuelve a momentos muy antiguos de este arte paleolítico.

Las técnicas empleadas durante todo este largo proceso artístico fueron distintas a lo largo de los sucesivos periodos. Se determinó que los puntos, barras y manchas rojos fueron realizados con el pigmento aplicado en polvo, empleándose uno o varios dedos mediante impresión, fricción o pulverización (soplado); por otro lado, el apoyo

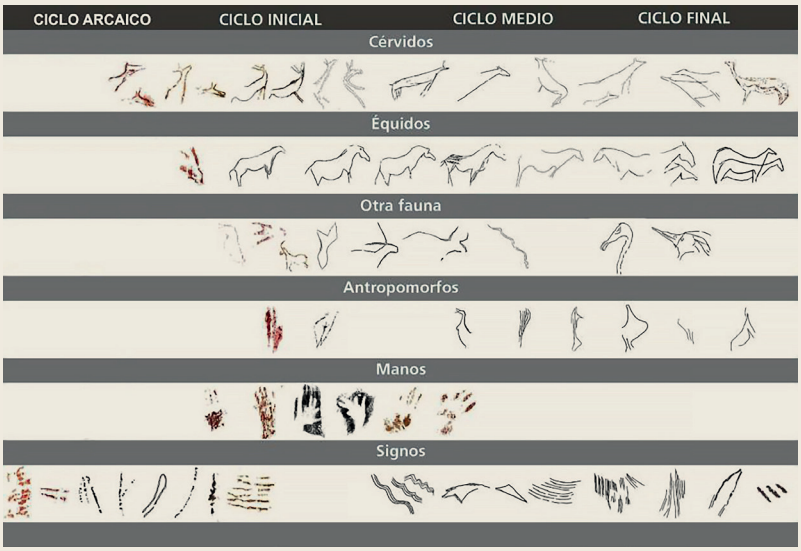


Figura I.6.18.3. Tabla con los ciclos gráficos de la Cueva de Ardales

sobre la pared de las manos impregnadas de pigmento origina las manos positivas en rojo y ocre, mientras que las negativas son la consecuencia del pulverizado de una disolución de tonos negros, preparada a partir de dióxido de manganeso. El negro se emplea también para signos lineales y algún motivo figurativo, siendo el carboncillo la técnica empleada. Por último, se documenta el empleo del pincel o la brocha en barras y motivos figurativos pintados en rojo y ocre.

La estimación cuantitativa y cualitativa del arte paleolítico conservado en la Cueva de Ardales es actualmente de 1.010 motivos, distribuidos en 251 paneles, que representan: 97 figuras de animales, 11 figuras humanas, 9 manos, 787 signos y 106 motivos indefinidos (Cantalejo Duarte *et al.*, 2021 a).

I.6.18.2. PROPUESTA DE SECUENCIA GRÁFICA

En líneas generales se considera una etapa inicial de carácter configurativo tras la que se sucederían hasta tres grandes ciclos de agregaciones gráficas con programas bien definidos, finalizando la secuencia en un momento tardío de carácter muy deslavazado y marginal. La secuencia gráfica para las grafías paleolíticas de la Cueva de Ardales (Cantalejo Duarte *et al.*, 2006 a) pueden resumirse como sigue (**Figura I.6.18.3**):

- **Configuración inicial (arte arcaico)**:
  - Signos pintados con los dedos en rojo (puntos, barras, manchas, agrupados o no) y manchas realizadas mediante el pulverizado de pigmento rojo y agua que se despliegan por toda la cavidad y que aparecen invariablemente infrapuestos a otras técnicas de ejecución.

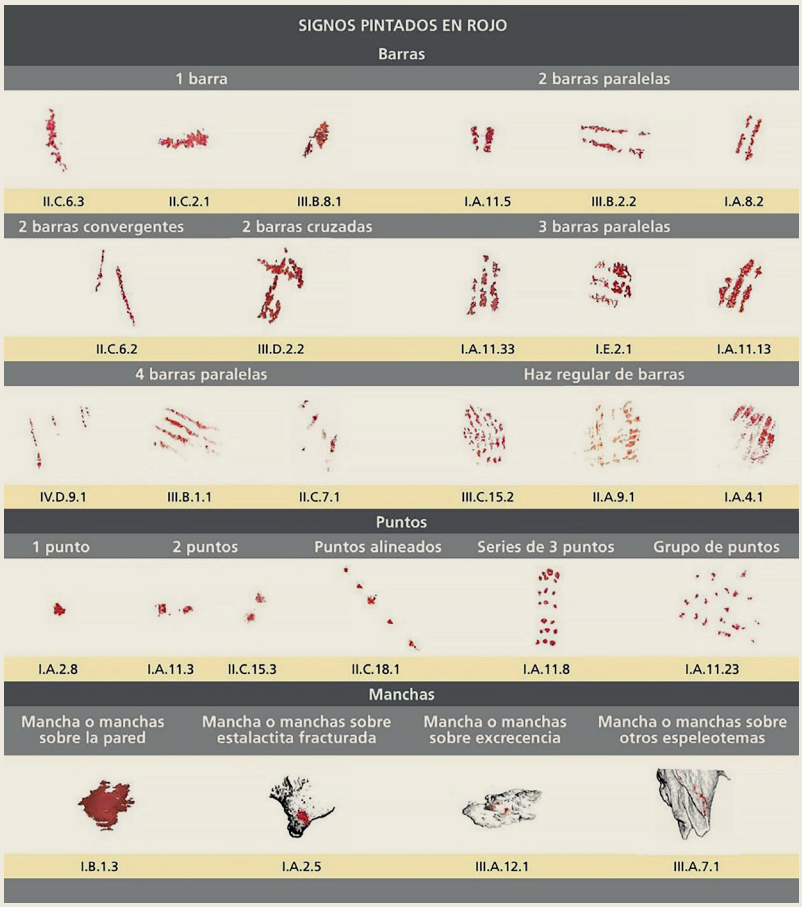


Figura I.6.18.4. Tipología de los signos rojos

- Manos en negativo (pintura negra), localizadas en la sala central o de Las Estrellas y en positivo (pintura roja y ocre), situadas en distintos puntos de las Galerías Bajas y Altas.

- **Agregaciones gráficas (arte figurativo):**
  - Motivos figurativos en rojo pintados en la sala de Las Estrellas y en la Galería del Calvario.
  - Motivos figurativos en ocre, marrón y negro, así como todo tipo de grabados, situados, exclusivamente, en la Galería del Calvario.

Esta secuencia tiene varios ciclos gráficos bien definidos que han sido revisados en varios trabajos sucesivos desde 1997 (Ramos Muñoz *et al.*, 1997-1998, 1998 c) que segregaron, primero tipológicamente, el modo de ejecución y la temática (**Figura I.6.18.4**), así como su distribución microespacial dentro de la cavidad.

Previo al catálogo general del arte rupestre conservado en la Cueva de Ardales se desarrollaron estudios concretos en la Sala de las Estrellas que confirmaron que estas grafías rojas habían sido ejecutadas con anterioridad al arte figurativo en este yacimiento (Canta-

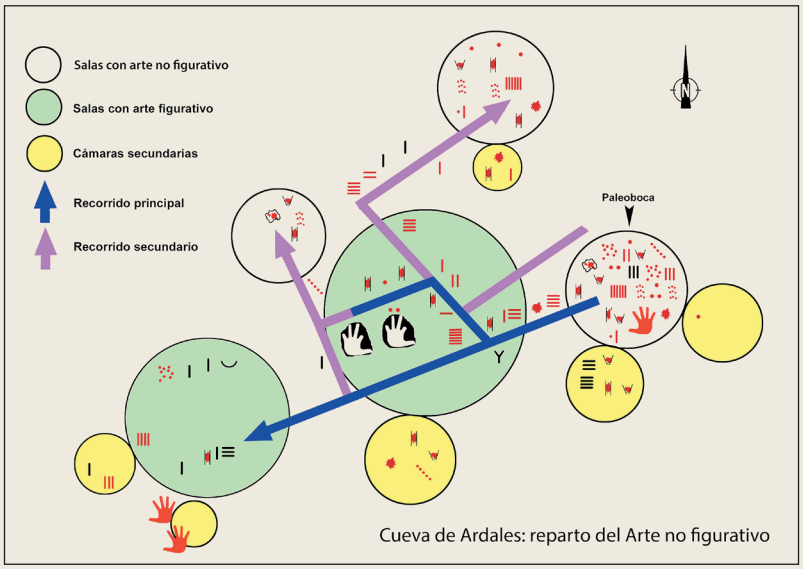


Figura I.6.18.5. Distribución del arte no figurativo

lejo Duarte *et al.*, 2003 a; Cantalejo Duarte y Maura Mijares, 2005), ofreciendo la posibilidad de incluir estas referencias en el Congreso de Verona por Francisco Javier Fortea (Fortea, 2005).

Finalmente, con la publicación del catálogo general (Cantalejo Duarte *et al.*, 2006 a), se pone en marcha el siguiente objetivo que no fue otro que la aplicación de nuevas tecnologías que hiciesen posible obtener fechas para este tipo de pinturas, claramente paleolíticas y situadas en el origen de la secuencia gráfica de la Cueva de Ardales, pero ajenas a las posibilidades del método tradicional empleado hasta entonces para fechar el «arte negro» de las cuevas paleolíticas.

El C_{14} establecía un techo cronológico y, además, sólo abría la puerta a un tipo de arte, claramente minoritario, en el cómputo de vestigios paleolíticos… aquellos trazos que fueron realizados formando parte de grandes figuras de animales a punta de carboncillo en algunas paredes como las de las cuevas de Pileta y Nerja (provincia de Málaga) que otorgaron fechas del entorno cronológico de 20.000 años (Sanchidrián Torti y Márquez, 2003) que se usaron, a posteriori, por las implicaciones formales, estilísticas y cronológicas que los resultados de las mismas ofrecieron, para el conjunto del arte paleolítico andaluz y, más concretamente, de Málaga»; pese a la existencia de motivos, evidentemente más antiguos como las «manos negativas de Ardales y los conjuntos gráficos monotemáticos de Calamorro, la Victoria, Navarro, IV, etc.

En la Cueva de Ardales, como en algunas de las citadas, se observa una clara intencionalidad en la situación topográfica de estos signos rojos **(Figura I.6.18.13., I.6.18.16, I.6.18.17, I.6.18.19, I.6.18.20, I.6.18.21)**, también de las manos realizadas por aplicación (positivas) **(Figura I.6.18.12)** o por aerografiado (negativas) **(Figu-**

ras I.6.18.14 y I.6.18.15). Una clara disposición que se distribuye a lo largo de la galería principal y de algunos divertículos laterales, a modo de una exploración y marcado espeleológico de la cavidad (**Figura I.6.18.5**).

La frecuentación de la Cueva de Ardales por los sucesivos grupos humanos paleolíticos tuvo, claramente, unos objetivos vinculados con la exploración subterránea y la realización o contemplación de las grafías, pintadas y grabadas (Ramos Muñoz *et al.,* 2022), el uso como refugio se compartió con el exterior y afectó, exclusivamente, a las zonas más cercanas a la boca de entrada actual.

Lo que en este trabajo recogemos como arte arcaico (Hoffmann *et al.,* 2018 a), responde, por tanto, a una serie de actividades gráficas desarrolladas en buena parte del cavernamiento de la cavidad, con el uso de unos pigmentos minerales homogéneos y seleccionados en el exterior (Pitarch Martí *et al.,* 2021) por al menos tres grupos que, al internarse en la cavidad, debieron usar, obligatoriamente, iluminación artificial; una logística que permitió acceder a lugares espeleológicamente complejos a lo largo de un recorrido que quedó jalonado por decenas de «marcas rojas».

Sin embargo, este tipo de grafías no son exclusiva de la Cueva de Ardales, su presencia es patente en otros yacimientos malagueños (**Figura I.6.18.6**) y del entorno andaluz, aunque sin el apoyo cronológico realizado a las grafías de Ardales. Los motivos pintados en rojo no figurativos, con tipologías similares a las documentadas, incluyendo las manos por aplicación (positivas), están presentes en yacimientos como **(Tabla I.6.18.1)**:

- Cueva de la Pileta en Benaoján (Breuil *et al.,* 1915).
- Cuevas del Cantal en Rincón de la Victoria: cuevas del Higuerón-Suizo y Victoria (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a).
- Cueva de Nerja (Sanchidrián Torti, 1994; Medina-Alcaide *et al*., 2023; Fernández Rodríguez *et al.,* 2022).
- Cueva de las Suertes (Romero Pérez *et al.,* 2021).
- Cueva de Calamorro en Benalmádena (Fortea y Giménez, 1973).
- Cueva Navarro IV en la Araña-Málaga (Sanchidrián Torti, 1981, Sanchidrián Torti *et al.,* 2001).
- Cueva de Pecho Redondo en Marbella (Cantalejo Duarte y Espejo Herrerías, 2014).
- Cueva de Malalmuerzo en Moclín (Cantalejo Duarte, 1983).
- Abrigo de las Estrellas de Castellar de la Frontera (Collado Giraldo *et al.,* 2019; Fernández Sánchez y Gómez Sánchez, 2023).
- El abrigo de las Palomas IV de Facinas-Tarifa (Collado Giraldo *et al.,* 2020; Fernández Sánchez *et al.,* 2021).

En el ámbito de la provincia de Málaga, en la Cueva de la Pileta (Benaoján), las puntuaciones y manchas **(Figura I.6.18.24)** se complementan con una serie de manos positivas **(Figura I.6.18.25)** (Collado Giraldo, 2021; Simón Vallejo *et al.,* 2021). En la pequeña Cueva de Pecho Redondo (Marbella) las puntuaciones y marcas son las únicas expresiones gráficas documentadas **(Figura I.6.18.26)**; en las cuevas de Navarro IV (Málaga) **(Figura I.6.18.27)** y Calamorro (Benalmádena) hay espacios con signos digitados **(Figura I.6.18.6)** asociados a una única representación zoomorfa, un bóvido, ejecutado también mediante formas estilísticas arcaicas; en las cuevas del Cantal (Rincón de la Victoria) la aplicación manual de la pintura **(Figuras I.6.18.28, I.6.18.29)** se complementa con una serie de manos positivas en rojo, tanto en Higuerón-Suizo, como en La Victoria; en las Galerías Bajas de la Cueva de Nerja (Nerja), las puntuaciones **(Figura I.6.18.30)** y marcas se documentan junto a algunas figuras de animales en rojo (Sanchidrián Torti, 1994, 1998, 2022; Medina-Alcaide *et al.,* 2023) y alguna mano positiva.

Ya en la provincia de Granada, la Cueva de Malalmuerzo en Moclín (Cantalejo Duarte, 1983), presenta manchas, puntuaciones y barras, en color rojo **(Figuras I.6.18.31, I.6.18.32)** y, en la provincia de Cádiz, destacan dos nuevos descubrimientos en abrigos con luz natural: las Estrellas en Castellar de la Frontera (Fernández Sánchez *et al.,* eds., 2019; Collado Giraldo *et al.,* 2019) y Palomas IV en Facinas-Tarifa (Collado Giraldo *et al.,* 2020; Fernández Sánchez *et al.,* 2021) , donde además de las marcas, puntuaciones rojas y barras paralelas, se conservan una colección de manos negativas (**Figura I.6.18.33**), en este caso aerografiadas en color rojo.

La primera hipótesis planteada en la Cueva de Ardales acerca de la existencia de un proceso artístico inicial, de carácter configurativo, testimonio de las primeras incursiones en la cavidad, de sus primeros reconocimientos espeleológicos y de su primer ordenamiento espacial tanto físico como simbólico (Cantalejo Duarte *et al.,* 2005 a, 2005 b), se ha visto contrastada mediante la aplicación de nuevas tecnologías de medición cronológica a partir de los análisis de Uranio/Thorio. Los resultados de las analíticas realizadas a las pátinas cristalinas y los soportes del arte rojo no figurativo de Ardales (Hoffmann *et al.,* 2018 a), han confirmado su antigüedad respecto a gran despliegue posterior del arte figurativo (Pitarch Martí *et al.,* 2022).

Tal y como se viene realizando en la Cueva de Maltravieso en Cáceres (Collado Giraldo y García Arranz, coords., 2022), se hace necesaria una profunda revisión cronológica de todos aquellos motivos gráficos paleolíticos conservados en el sur de la península Ibérica; especialmente en estos emplazamientos donde se han detectado este tipo de códigos gráficos realizados mediante un tipo de simbología



Figura I.6.18.6. Cavidades con arte rupestre paleolítico en Málaga

codificada a través de la tipología y/o la técnica empleada que, con objeto de ser siempre identificada, no volvería a ser utilizada en los sucesivos ciclos de agregaciones gráficas. Es el caso de las representaciones de manos y los signos en rojo, que, probablemente, no se repitieron en los posteriores ciclos artísticos paleolíticos.

Estas marcas pudieron tratarse, por tanto, de indicadores gráficos repartidos por los interiores de las cavidades con connotaciones topográficas y de ocupación de los espacios que se convirtieron en el sustrato del arte rupestre paleolítico posterior, mucho más identificado con la temática figurativa que representó una selección de la fauna de cada entorno ecológico (Ramos Muñoz *et al.*, 1998 a), un arte vinculado con las actividades cinegéticas (la caza) y con la reproducción de los grupos humanos a través de la representación de figuras femeninas (Ramos Muñoz *et al.*, 1999, 2002).

El reconocimiento de la existencia de un arte arcaico en el foco malagueño, que ya intuyera en su día el abate Breuil y después Fortea (Breuil, 1952; Fortea, 2005), por más que fuera desde otros planteamientos teóricos, se viene confirmando actualmente de un modo cada vez más generalizado (García Díez, 2022 a, 2022 b), retrotrayendo así la presencia de expresiones gráficas, en estas tierras del sur de la península Ibérica **(Figura I.6.18.34, I.6.18.35),** miles de años más de lo que la investigación le venía concediendo en los últimos tiempos (Ramos Muñoz *et al.*, 2022). Ponerle cara/autoría a este arte de cronología tan antigua será el nuevo reto de la investigación a partir de ahora.



Figura I.6.18.7. Sala del Saco. Puntuaciones y trazos



Figura I.6.18.8. Sala del Saco. Seis barras realizadas con las yemas de los dedos

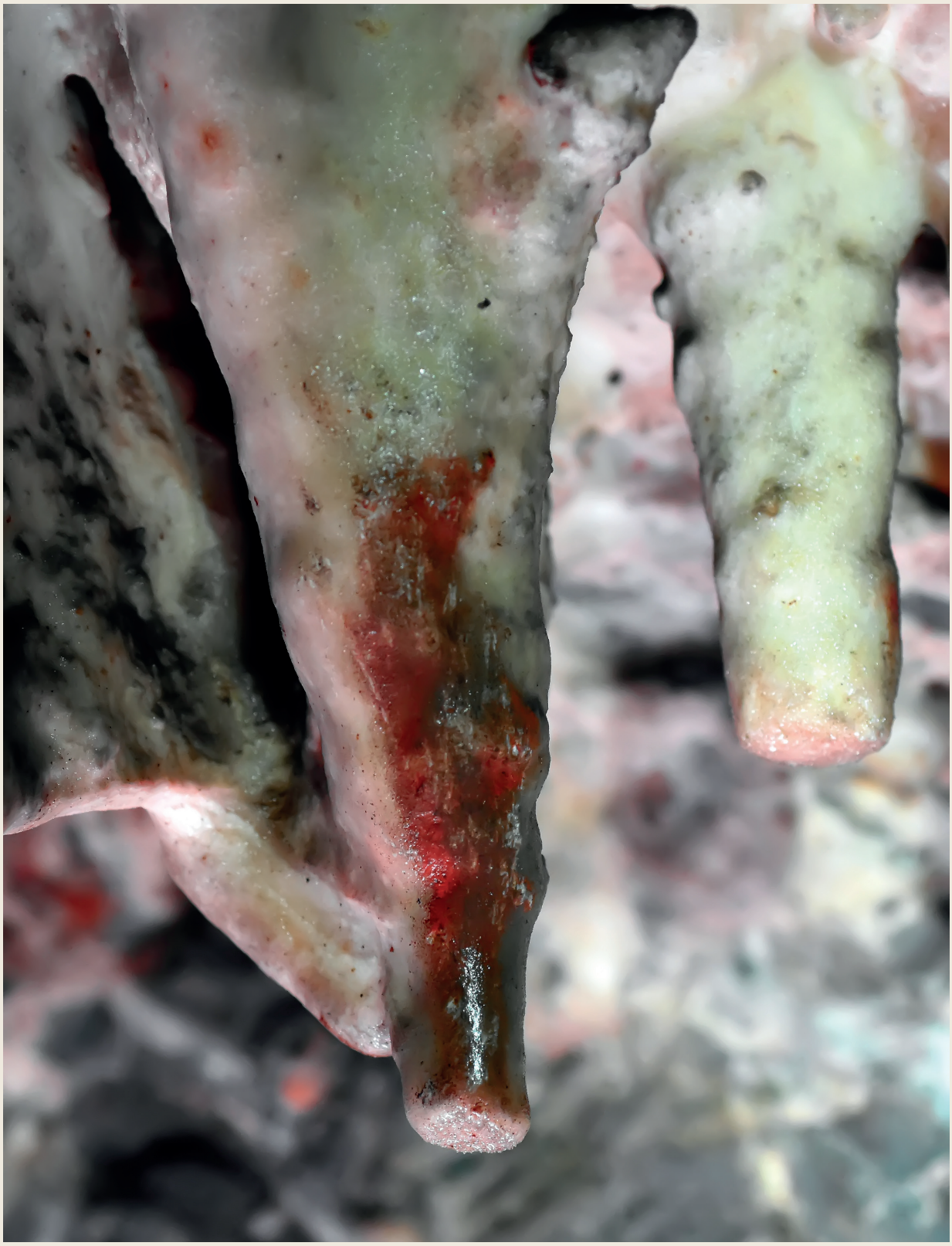


Figura I.6.18.9. Sala del Saco. Estalactita manchada de rojo



Figura I.6.18.10. Sala del Saco. Estalactitas pintadas en el techo



Figura I.6.18.11. Sala del Saco. Muestreos para dataciones del arte arcaico



Figura I.6.18.12. Sala del Saco. Mano positiva aplicada en rojo



Figura I.6.18.13. Sala de las Estrellas. Pliegues estalagmíticos con marcas rojas



Figura I.6.18.14. Sala de las Estrellas. Mano «negativa» aerografiada en negro



Figura I.6.18.15 Sala de las Estrellas. Vista de mano «negativa» aerografiada en negro



Figura I.6.18.16. Sala de las Estrellas. Puntuaciones rojas en un pliegue estalactítico



Figura I.6.18.17. Sala de las Estrellas. Marcas rojas sobre una gran columna



Figura I.6.18.18. Sala de las Estrellas. Mancha sobre un pliegue estalagmítico

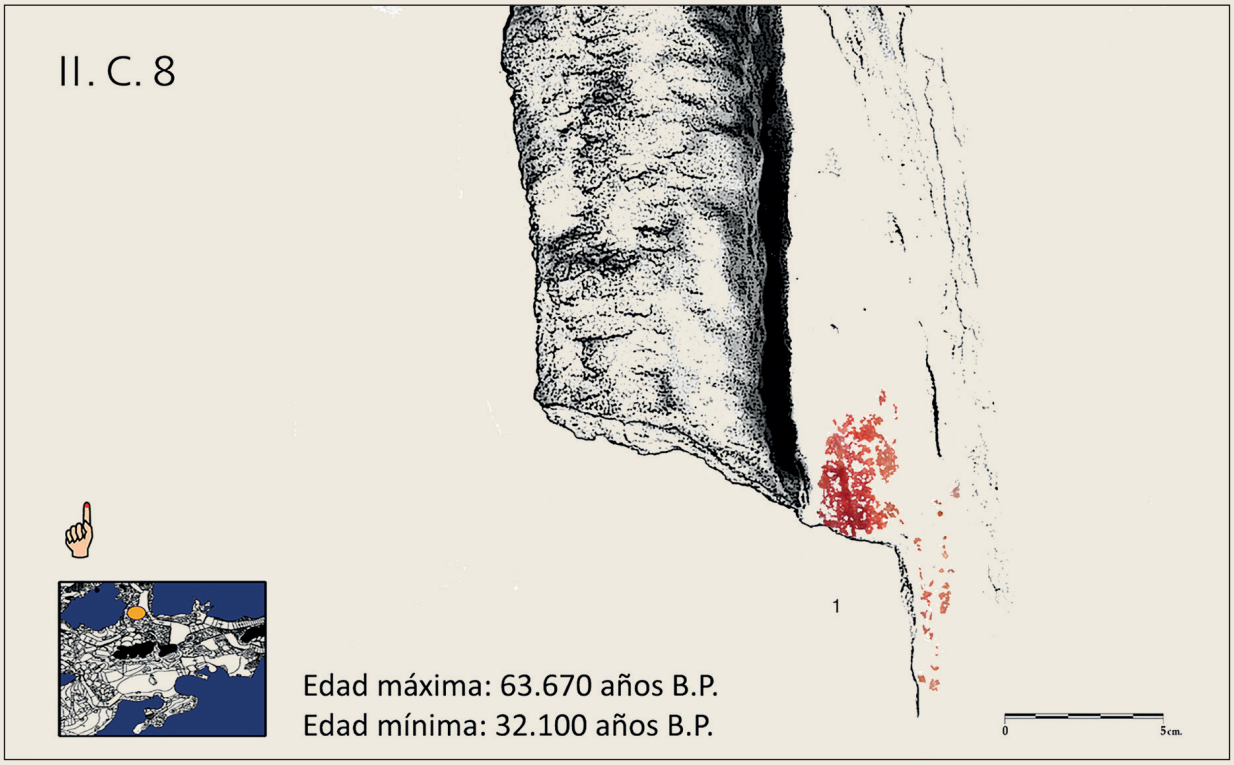


Figura I.6.18.19. Sala de las Estrellas. Calco digital de la imagen anterior



Figura I.6.18.20. Laberintos. Triples puntuaciones en la Salita del Lago

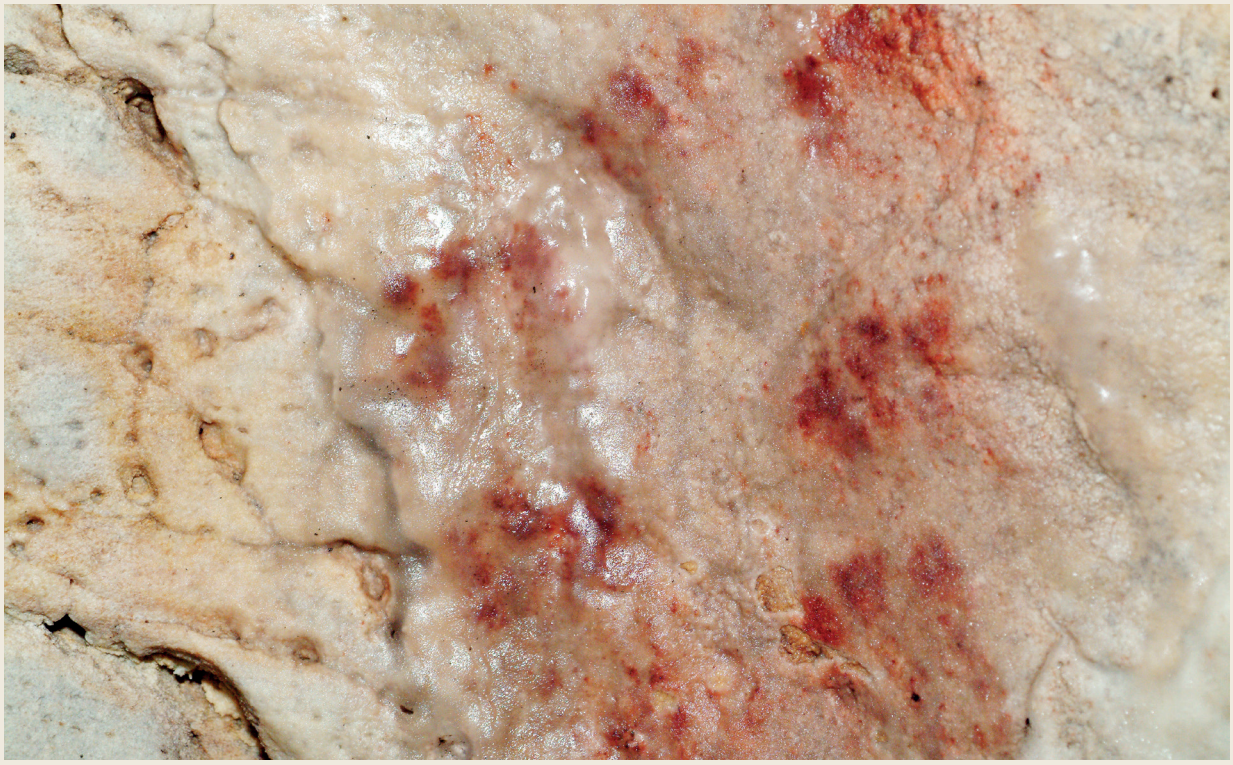


Figura I.6.18.21. Laberintos. Triples puntuaciones en la Salita del Arquero



Figura I.6.18.22. Calvario: manos positivas en color rojo al final de la iconografía paleolítica

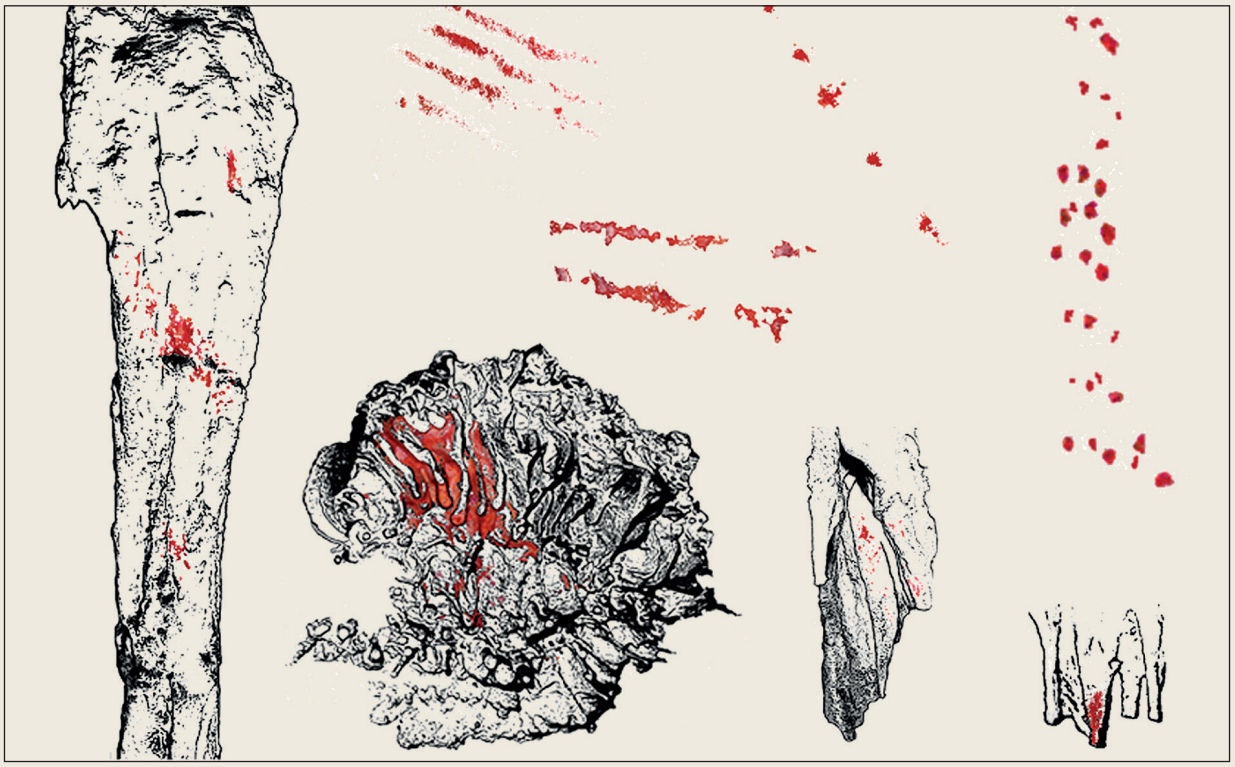


Figura I.6.18.23. Tipología de las marcas rojas, barras y puntuaciones



Figura I.6.18.24. Cueva de la Pileta (Benaoján, Málaga). Dibujo de Breuil de un panel de signos rojos

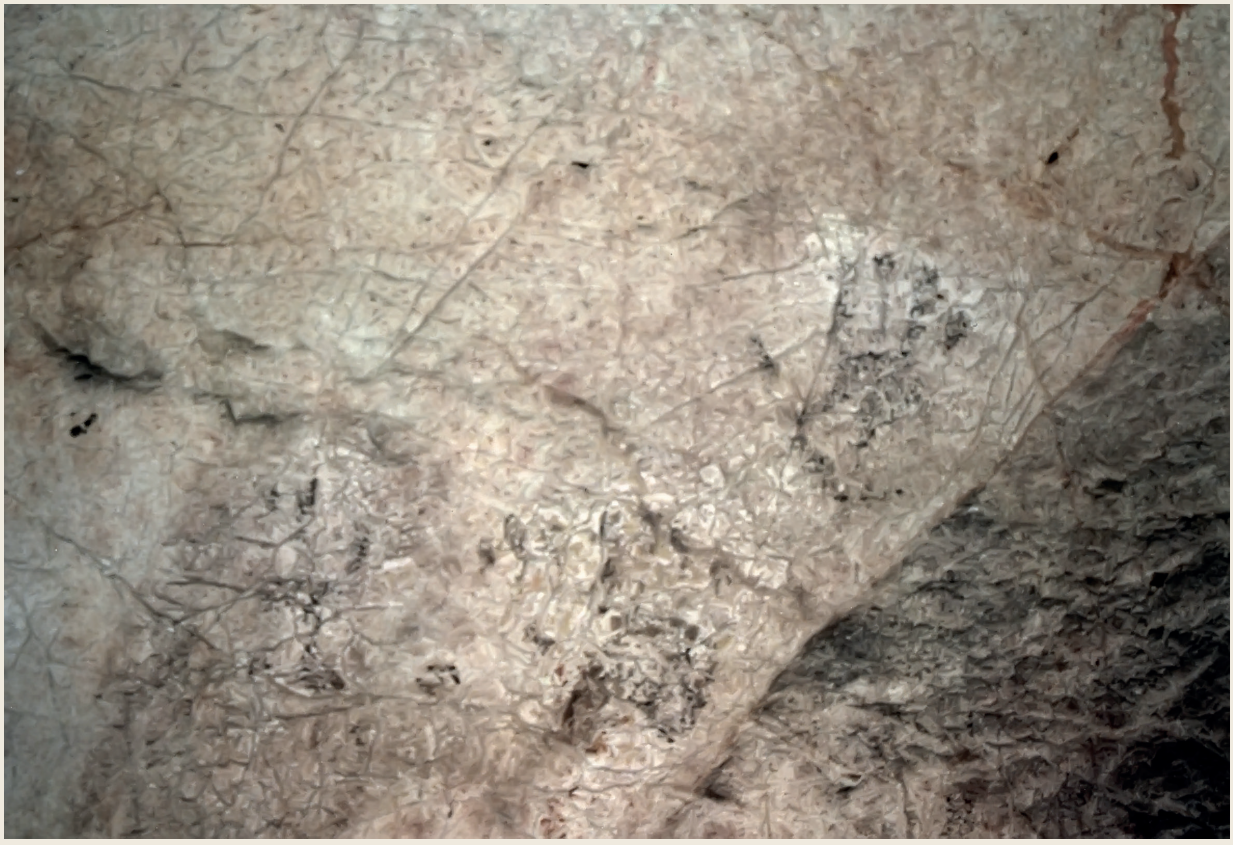


Figura I.6.18.25. Cueva de la Pileta (Benaoján, Málaga). Manos «positivas» en color negro



Figura I.6.18.26. Cueva de Pecho Redondo (Marbella, Málaga): marcas, barras y puntuaciones rojas sobre un conjunto de estalactitas



Figura I.6.18.27 Cueva Navarro IV (La Araña-Málaga). Puntuaciones rojas conformando un rectángulo



Figura I.6.18.28. Cueva del Cantal-Victoria (Rincón de la Victoria, Málaga). Mano «positiva» en color rojo



Figura I.6.18.29. Cueva del Cantal-Higuerón (Rincón de la Victoria, Málaga). Puntuaciones y trazos rojos



Figura I.6.18.30. Cueva de Nerja (Nerja, Málaga). Puntuaciones en un conjunto de estalactitas



Figura I.6.18.31. Cueva de Malalmuerzo (Moclín, Granada). Puntuaciones rojas



Figura I.6.18.32. Cueva de Malalmuerzo (Moclín, Granada). Marcas rojas en un conjunto de estalactitas

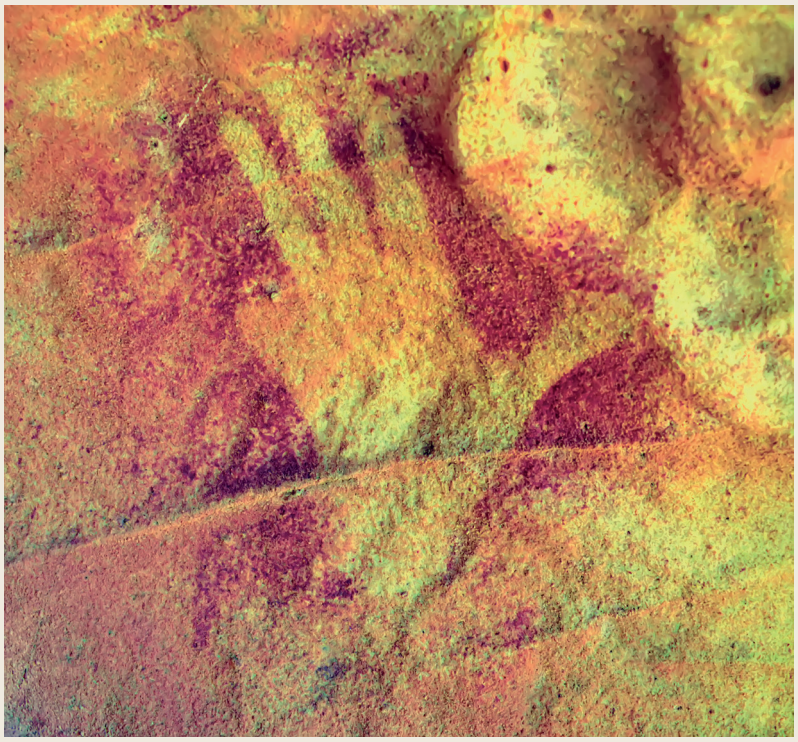


Figura I.6.18.33. Abrigo de las Estrellas (Castellar de la Frontera, Cádiz). Mano «negativa» en color rojo. Fotografiada con tratamiento informático DStretch.



Figura I.6.18.34. Cueva de las Suertes: marcas rojas aerografiadas sobre las concreciones

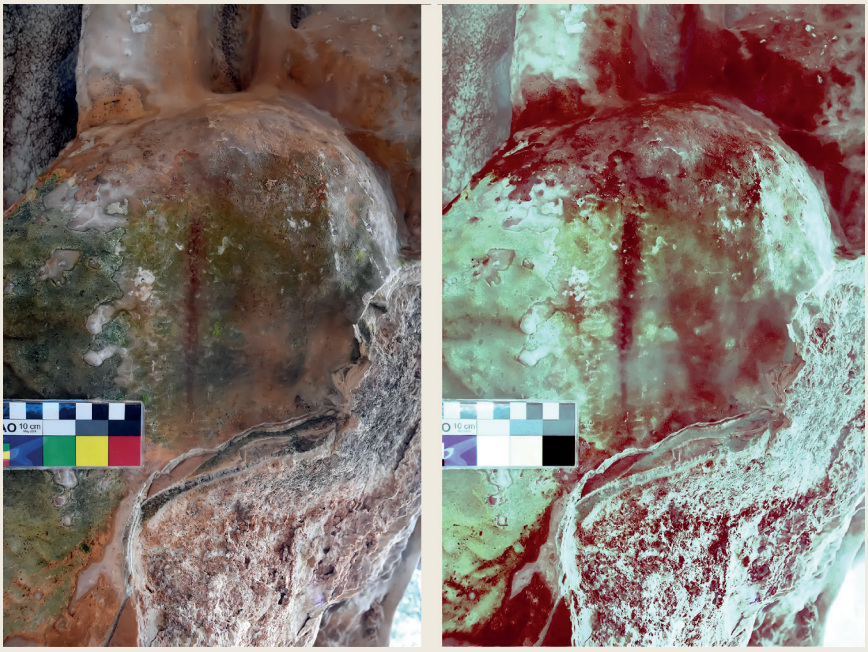


Figura I.6.18.35. Cueva de las Suertes: barra roja y manchas sobre un espeleotema estalagmítico



Figura I.6.18.36. Cueva de Nerja. Mano positiva en rojo. Sala del Cataclismo

I.6.19. Metodología de trabajo empleada en la documentación de las representaciones de manos paleolíticas de la Cueva de Ardales

HIPÓLITO COLLADO GIRALDO, JORGE ANGÁS PAJAS
Y MANUEL BEA MARTÍNEZ



Figura I.6.19.1. Documentación fotográfica de las manos de Cueva de Ardales

I.6.19.1. DOCUMENTACIÓN DIGITAL 2D/3D DE LAS REPRESENTACIONES DE MANOS PALEOLÍTICAS

En el registro gráfico y geométrico de la Cueva de Ardales se ha empleado un método de documentación concatenado en varias fases. Inicialmente, tras un reconocimiento inicial *de visu* sobre las manos (dos en total) conocidas de esta cavidad acompañados por el equipo responsable de su gestión, se efectuó un barrido fotográfico utilizando cámaras digitales con software DStretch incorporado en éstas con el objetivo de analizar en detalle ambas representaciones y reconocer el contexto más inmediato a las mismas **(Figura I.6.19.1)**. De este modo se consiguió caracterizar las representaciones rupestres,



Figura I.6.19.2. Escáner 3D de luz blanca estructurada con una precisión de 500 micras

confirmando la realidad gráfica paleolítica, la validez técnica de los estudios previos y la ausencia de nuevas representaciones que hubieran pasado inadvertidas por su estado de conservación.

A continuación, se abordó la segunda fase del proceso de documentación en la que se realizó el escaneo de cada uno de los paneles con manos paleolíticas, tal y como se estableció en el cronograma de actuación del proyecto de investigación HANDPAS. Este escaneado se efectuó con un escáner 3D de luz blanca estructurada con una precisión de 500 micras **(Figura I.6.19.2)**. Se trata de una herramienta versátil, de reducido tamaño y totalmente inocua para las manifestaciones de arte rupestre.

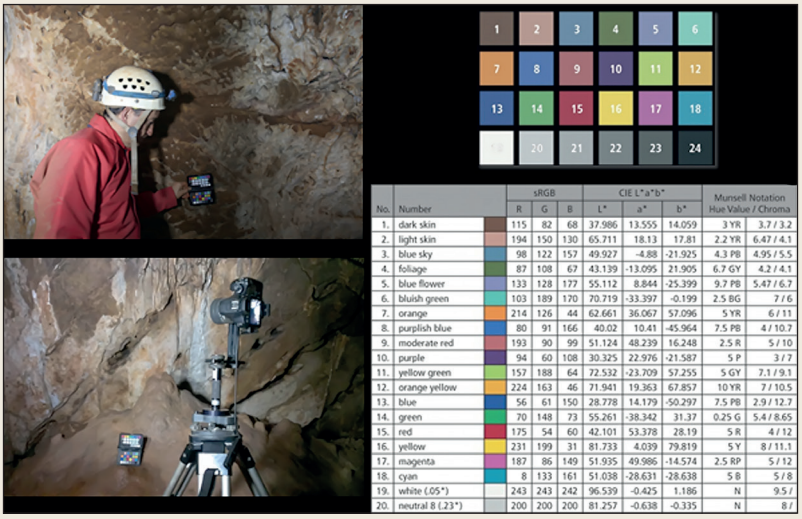
A grandes rasgos, en el curso de la digitalización, el panel con arte rupestre es irradiado por un patrón de luz que emite un proyector incorporado en el equipo de escaneado. La reflexión de este patrón de luces proyectadas es registrado por unas cámaras, también incorporadas al equipo, las cuales crean una secuencia temporal de los diferentes valores del brillo.

Los datos del escaneado son trasferidos en tiempo real a un ordenador portátil **(Figura I.6.19.3)** donde queda almacenado el archivo digital sobre el que se superpondrá, como textura final, una imagen digital en alta resolución debidamente ajustada a la superficie 3D generada digitalmente mediante marcadores ópticos.

La utilización de este método de documentación tridimensional tiene la ventaja de que permite el registro gráfico sin la colocación de dianas. De este modo ha sido posible la digitalización de las áreas con manifestaciones parietales sin necesidad de marcadores físicos



Figura I.6.19.3. Proceso de trabajo de transferencia de datos de escaneado a ordenador portátil



No.	Number	sRGB R	G	B	CIE L*a*b* L*	a*	b*	Munsell Notation Hue Value / Chroma
1.	dark skin	115	82	68	37.986	13.555	14.059	3 YR 3.7 / 3.2
2.	light skin	194	150	130	65.711	18.13	17.81	2.2 YR 6.47 / 4.1
3.	blue sky	98	122	157	49.927	-4.88	-21.925	4.3 PB 4.95 / 5.5
4.	foliage	87	108	67	43.139	-13.095	21.905	6.7 GY 4.2 / 4.1
5.	blue flower	133	128	177	55.112	8.844	-25.399	9.7 PB 5.47 / 6.7
6.	bluish green	103	189	170	70.719	-33.397	-0.199	2.5 BG 7 / 6
7.	orange	214	126	44	62.661	36.067	57.096	5 YR 6 / 11
8.	purplish blue	80	91	166	40.02	10.41	-45.964	7.5 PB 4 / 10.7
9.	moderate red	193	90	99	51.124	48.239	16.248	2.5 R 5 / 10
10.	purple	94	60	108	30.325	22.976	-21.587	5 P 3 / 7
11.	yellow green	157	188	64	72.532	-23.709	57.255	5 GY 7.1 / 9.1
12.	orange yellow	224	163	46	71.941	19.363	67.857	10 YR 7 / 10.5
13.	blue	56	61	150	28.778	14.179	-50.297	7.5 PB 2.9 / 12.7
14.	green	70	148	73	55.261	-38.342	31.37	0.25 G 5.4 / 8.65
15.	red	175	54	60	42.101	53.378	28.19	5 R 4 / 12
16.	yellow	231	199	31	81.733	4.039	79.819	5 Y 8 / 11.1
17.	magenta	187	86	149	51.935	49.986	-14.574	2.5 RP 5 / 12
18.	cyan	8	133	161	51.038	-28.631	-28.638	5 B 5 / 8
19.	white (.05*)	243	243	242	96.539	-0.425	1.186	N 9.5 /
20.	neutral 8 (.23*)	200	200	200	81.257	-0.638	-0.335	N 8 /

Figura I.6.19.4. Registro fotográfico 2D utilizando cámara fotogramétrica

colocados sobre el objeto que pudieran ocasionar daños sobre el soporte.

En la tercera etapa se procedió a efectuar un registro fotográfico 2D utilizando una cámara fotogramétrica con diferentes focales fijas de 24 y 50 mm. La imagen era siempre referenciada con escala métrica IFRAO y un patrón de color estándar que con posterioridad permitió ajustar cromáticamente cada fotografía realizada **(Figuras I.6.19.4 y I.6.19.5).**

A ello se une, en la fase de laboratorio, el empleo de un software específico que permite un ajuste de color y lumínico homogéneo para la totalidad de la superficie fotografiada, evitando la molesta percepción visual de saltos entre marcos de fotografías al tiempo que sirve de referencia en cada una de las imágenes tomadas.



Figura I.6.19.5. Registro fotográfico 2D utilizando cámara fotogramétrica y escala colorimétrica IFRAO

I.6.19.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN LABORATORIO

Cada imagen de arte rupestre obtenida en el trabajo de campo ha sido sometida a procesos de tratamiento y forzado de color mediante el empleo del plugin DStretch para el programa Image J **(Figura I.6.19.6).**

Este procesado ha permitido definir con precisión las características y morfología de cada una de las representaciones de manos paleolíticas analizadas al mejorar notablemente su visibilidad.

En relación con el proceso de escaneado, el método combinado de adquisición de la información mediante escáner 3D de luz blanca estructurada y correlación automática de imágenes ha permitido obtener, para cada uno de los paneles pictóricos con representaciones de manos, un modelo con la máxima resolución geométrica y gráfica posible. Asimismo, han sido integrados en la plataforma de visualización que hemos desarrollado al efecto en el marco del proyecto HANDPAS y cuyos enlaces de visualización son los siguientes **(Figura I.6.19.7):**

- http://handpas.eu/3Dmodel/index.html?url=Ardales/Ardales_Mano_1_Simplificado.js&format=json
- http://handpas.eu/3Dmodel/index.html?url=Ardales/Ardales_Mano_2_Simplificado.js&format=json

Por último, toda la información relativa a la estación rupestre y sus representaciones de manos ha sido incluida en la página web

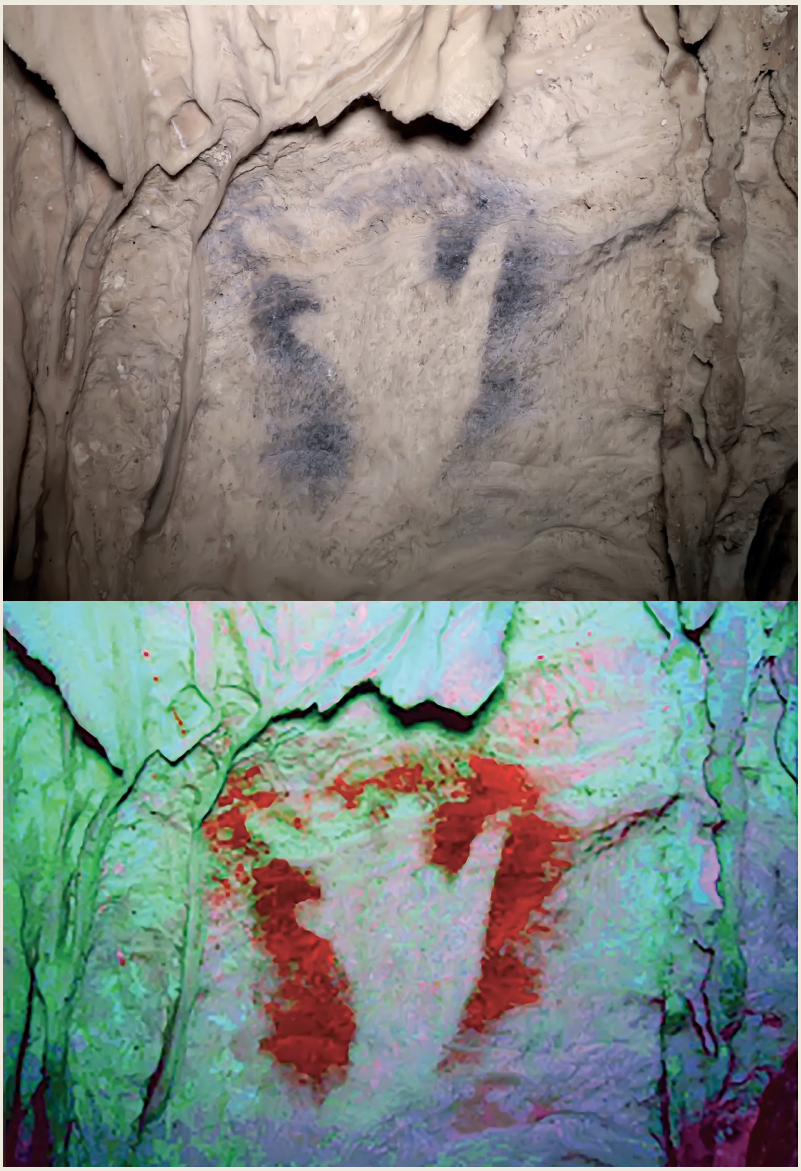


Figura I.6.19.6. Tratamiento de imagen con el empleo del plugin DStretch para el programa Image J

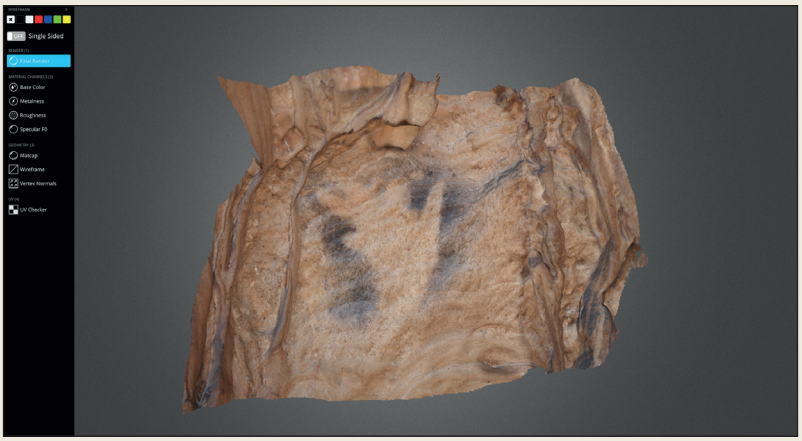


Figura I.6.19.7. Plataforma de visualización del Proyecto HANDPAS



Figura I.6.19.8. Página web oficial del proyecto HANDPAS

oficial del proyecto http://www.handpas.eu/ **(Figura I.6.19.8).** Ver también (Collado Giraldo (coord.), 2018; Collado Giraldo, 2021).

I.6.19.3. MATERIALES UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

1. Escáner 3D

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Escáner 3D de luz blanca estructurada MHT	• Precisión: Resolución 3D hasta (especificaciones técnicas según fabricante): 0,5 mm. • Precisión 3D del punto, hasta (especificaciones técnicas según fabricante): 0,1 mm.
Trípode, minitrípode, baterías y ordenador portátil	

2. Equipos fotográficos y de apoyo

Cámara fotográfica Canon 6D	Resolución de 20,2 Mpix
Objetivo Canon 24-105 4.0	
Objetivo Sigma 8 mm 3.5	
ObjetivoTamron 90 mm. 2.8	
Objetivo Canon 24 mm. 2.8	
Cámara fotográfica Canon 550D	Resolución de 18,8 Mpix
Cámara fotográfica Olympus EPM1	Resolución de 12 Mpix
Objetivo olympus zuiko 12 mm 2.0	
Patrón de color estándar X-RITE ColorChecker	
Cámara fotográfica CANON G1x	Incorpora software DStretch
Cámara fotográfica CANON 5D Mark II	
Lámparas leds, baterías, frontales, flash, rail de travelling portátil	Proceso de calibración cromática

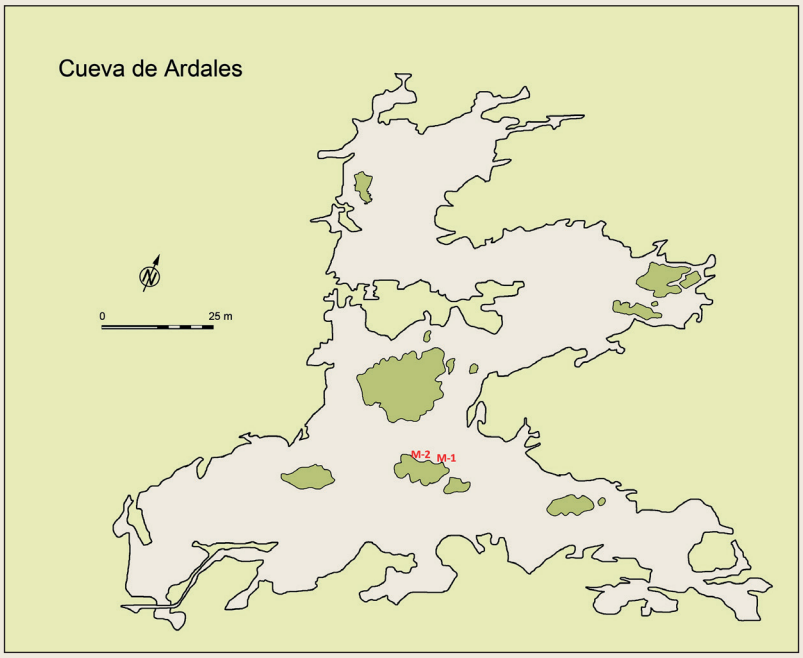


Figura I.6.19.9. Mapa de localización de las manos en el interior de la Cueva de Ardales

I.6.19.4. LAS REPRESENTACIONES DE MANOS PALEOLÍTICAS DE LA CUEVA DE ARDALES

El equipo de investigación coordinado por Pedro Cantalejo había identificado hasta la fecha dos manos en negativo de color en el sector II.C. de la Cueva de Ardales (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006: 111-112 y 249-251). Se trata de un hallazgo que puede considerarse de gran interés, debido en primer lugar a la excepcionalidad de las representaciones de manos paleolíticas en el área meridional de la península ibérica, pues hasta el año 2015 las manos negativas de esta cavidad eran las únicas representaciones conocidas en la región andaluza. De igual modo sus características técnicas, pintadas en negro e incompletas en lo referido al número de dedos representados (falta de las dos últimas falanges de los dedos índice y meñique), inciden en el carácter excepcional de dichas representaciones. Ambas se sitúan en relativa proximidad sobre un gran espeleotema en el denominado sector II.C por el equipo de investigación (Figura I.6.19.9). Junto a estas dos representaciones de manos en negativo, se han contabilizado hasta 7 manos en positivo en color rojo, aunque en ningún caso se pinta la totalidad de la superficie, plasmando únicamente los dedos (o parte de éstos) y, en algún caso, la palma incompleta. Estas últimas no han sido objeto de los trabajos de escaneado en el marco del proyecto HANDPAS. Ver su análisis en COLLADO GIRALDO, H. (2021): «Las manos positivas del arte rupestre paleolítico de la península Ibérica». *Takurunna*, n.º 10-11, años 2020-2021, p. 255-313.

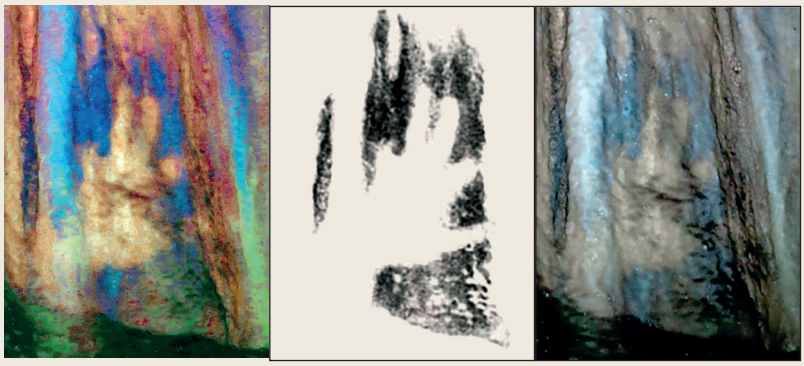


Figura I.6.19.10. Mano de Ardales. Calco según Cantalejo Duarte y Espejo Herrerías (2013)

I.6.19.4.1. MANO 1

Localizada en el sector II de la Cueva de Ardales, en la sala conocida con el nombre de Sala de las Estrellas. Dentro de este ámbito la mano 1 se sitúa en el subsector II.C, sobre una gran formación estalagmítica a unos cuatro metros del suelo, siendo accesible a través de las propias irregularidades rocosas del espeleotema que le da cabida. El motivo se encuentra enmarcado por dos engrosamientos estalagmíticos a modo de columnas que lo individualizan del resto de la formación rocosa al tiempo que confieren a la representación un cierto grado de valor escénico. La visibilidad del motivo es bastante aceptable, aunque muy matizada por una suave veladura de carbonato cálcico. La técnica de realización de esta representación es el estarcido del pigmento sobre la mano apoyada en la pared. El color empleado es el negro **(Figura I.6.19.10)**.

Morfológicamente se trata de una mano izquierda (considerando la palma apoyada sobre la superficie rocosa) de la que son visibles de forma completa el pulgar (inclinado y orientado hacia la derecha) y los dedos corazón y anular (apuntando ambos hacia la zona superior), debiendo destacar, por sus implicaciones respecto a la identificación de género (Snow, 2013), que en este caso el anular presenta una longitud ligeramente mayor que el corazón. De los dedos índice y meñique se aprecia únicamente el negativo de las huellas de sus falanges proximales, tras ocultar intencionadamente el resto de la extremidad al doblarlas sobre sí mismas hacia el interior de la palma.

I.6.19.4.2. MANO 2.

Localizada en el sector II de la Cueva de Ardales, en la sala conocida con el nombre de Sala de las Estrellas. Dentro de este ámbito la mano 2 se sitúa en el subsector II.C, compartiendo espacio en la gran formación estalagmítica que acogía la mano anterior de la que se separa aproximadamente unos tres metros en horizontal a la derecha. Esta nueva representación aparece a unos tres metros del suelo, en

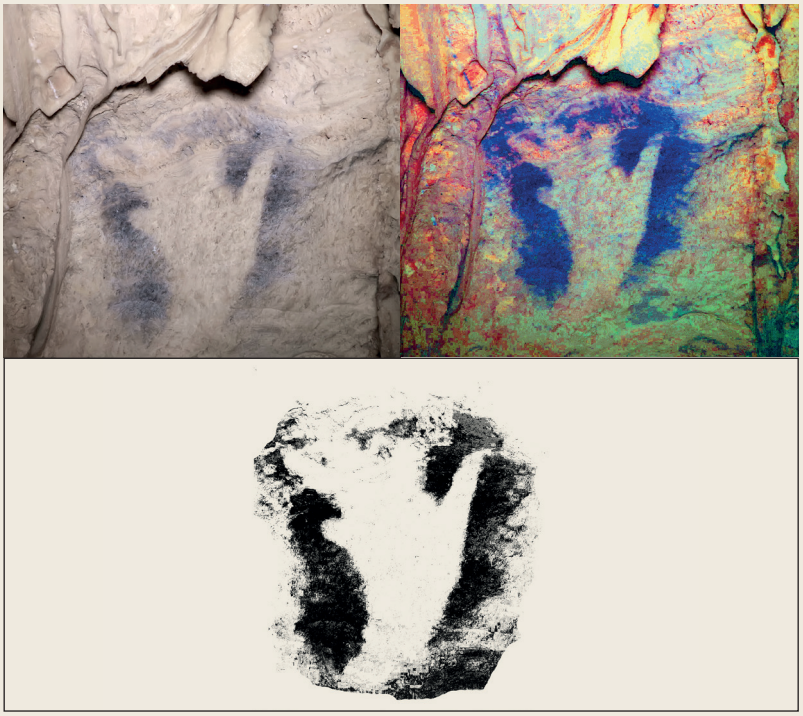


Figura I.6.19.11. Mano 2 de Ardales. Calco según Cantalejo Duarte y Espejo Herrerías (2013)

un pequeño divertículo accesible igualmente a través de las propias irregularidades rocosas del espeleotema que le da cabida, y que obliga al espectador situado de forma inmediata frente a ella a adoptar una postura flexionada. El soporte es nuevamente protagonista en la representación, apareciendo la superficie gráfica y en sí, la propia mano en negativo, enmarcado por engrosamientos estalagmíticos y protegida en la zona superior por una suerte de visera rocosa que, como en el caso anterior, acentúan el valor escénico del motivo. La visibilidad de la mano es aceptable.

La técnica del aerografiado del pigmento sobre la mano apoyada en la pared vuelve a ser empleada en esta figura que también repite el color negro del pigmento utilizado en su confección **(Figura I.6.19.11)**.

Se trata de una mano izquierda (considerando la palma apoyada sobre la superficie rocosa) en la que nuevamente se repite el patrón morfológico anterior, quedando únicamente visibles de forma completa el pulgar y los dedos corazón y anular, debiendo destacar que, en este caso, el anular presenta una longitud mayor que el corazón. De los dedos índice y meñique, tal y como describíamos en la figura anterior, se aprecian tan solo las huellas respectivas de sus falanges proximales.

Destacar finalmente que, a diferencia de la previa, esta nueva mano muestra una posición forzada no natural, que obligó a la

persona que apoyaba la mano sobre la pared a inclinar de manera acusada la palma hacia la izquierda mientras mantenía la muñeca en posición vertical. De ello se deriva la posición también casi vertical del dedo pulgar, a diferencia de la tendencia hacia la horizontalidad que presenta el pulgar de la mano anterior.

I.6.20.Galerías Altas de la Cueva de Ardales. Estructuras, productos arqueológicos y dataciones

PEDRO CANTALEJO DUARTE, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS, JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-C. WENIGER Y SERAFÍN BECERRA MARTÍN

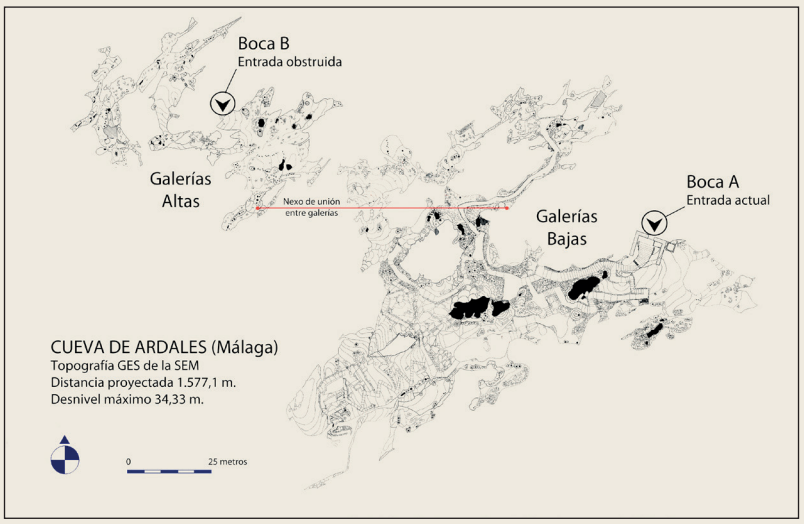


Figura I.6.20.1. Planta de la Cueva de Ardales con situación de las Galerías Altas

I.6.20.1. GALERÍAS ALTAS. SITUACIÓN, DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA Y DE REGISTROS ARQUEOLÓGICOS

Morfológicamente, las Galerías Altas son un grupo de cavidades de dimensiones más reducidas que las grandes salas que conforman las Galerías Bajas. Fueron descubiertas en 1981 y presentan un recorrido de algo más de doscientos metros. Su exploración espeleológica obliga al uso de materiales de seguridad fijos y portátiles (cascos, cuerdas, arneses y anclajes), tanto en accesos verticales como en lugares estrechos, algo que las diferencia, radicalmente, de la monumentalidad de las Galerías Bajas.

Para recorrer las conocidas como Galerías Altas (**Figura I.6.20.1**) hay que realizar una escalada de 16 metros desde el interior de los



Figura I.6.20.2. Enlace actual con las Galerías Altas a través de una vía ferrata

Laberintos (Galerías Bajas), ascendiendo a través de una vía ferrata. Sin embargo, durante la Prehistoria, esta cavidad tuvo su propia entrada, permitiendo que esta zona se usase desde el Paleolítico superior hasta la Edad del Bronce.

Con posterioridad, esta parte de la Cueva también quedó aislada del exterior, porque su boca de acceso se bloqueó de escombros y sedimentos con casi cinco metros de espesor, tal y como pudo atestiguarse en un sondeo geológico realizado por medios mecánicos en 2011, realizado en el marco de la actividad arqueológica puntual realizada por nuestro equipo previa a la solicitud del PGI (Hobig *et al.*, 2014).

El patrimonio arqueológico de las Galerías Altas, conservado *in situ* es muy variado, pudiendo resumirse en dos categorías: los que son inamovibles y los que presentan un carácter móvil, pero siguen en su emplazamiento prehistórico.

A la primera categoría, de elementos fijos (**Figura I.6.20.3**), pertenecen los vestigios de: arte rupestre Paleolítico, lámparas fijas sobre estalagmitas, restos de carbones en distintos ámbitos de paso, marcas y huellas impresas en el barro y los nichos excavados en la roca.

A la segunda categoría de restos aportados con carácter móvil o portátil, pertenecen: los restos antropológicos (depósitos funerarios)

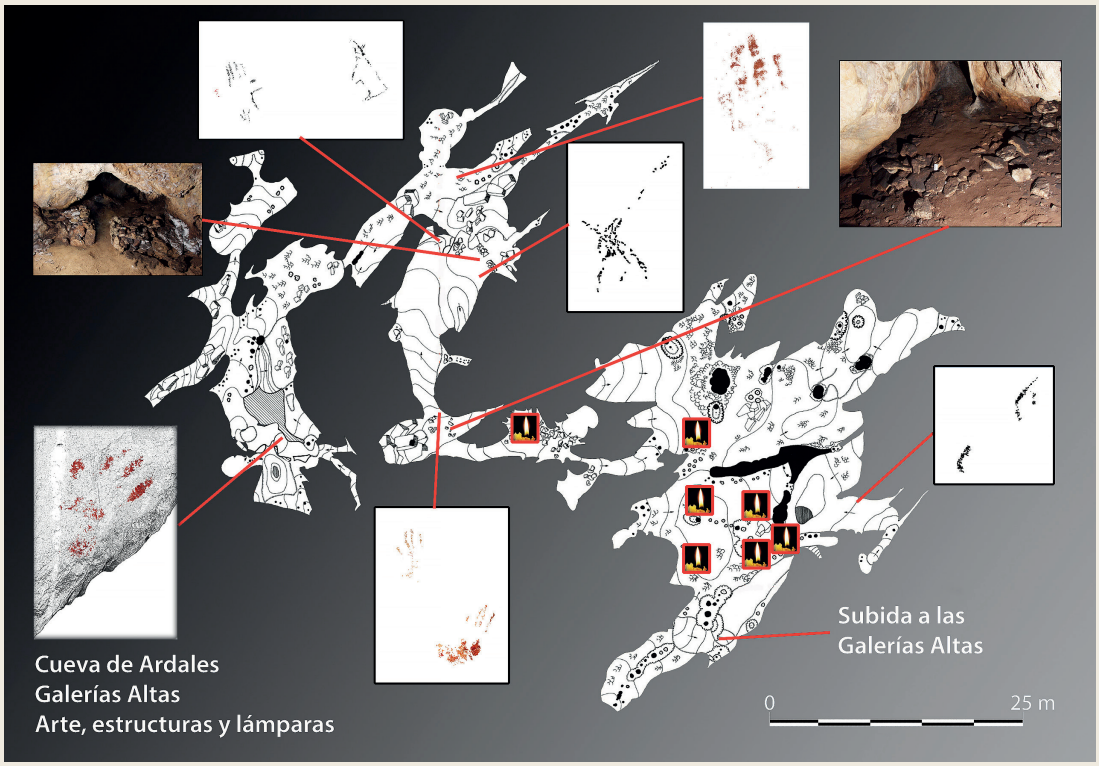


Figura I.6.20.3. Galerías Altas. Situación de motivos de arte, estructuras y lámparas

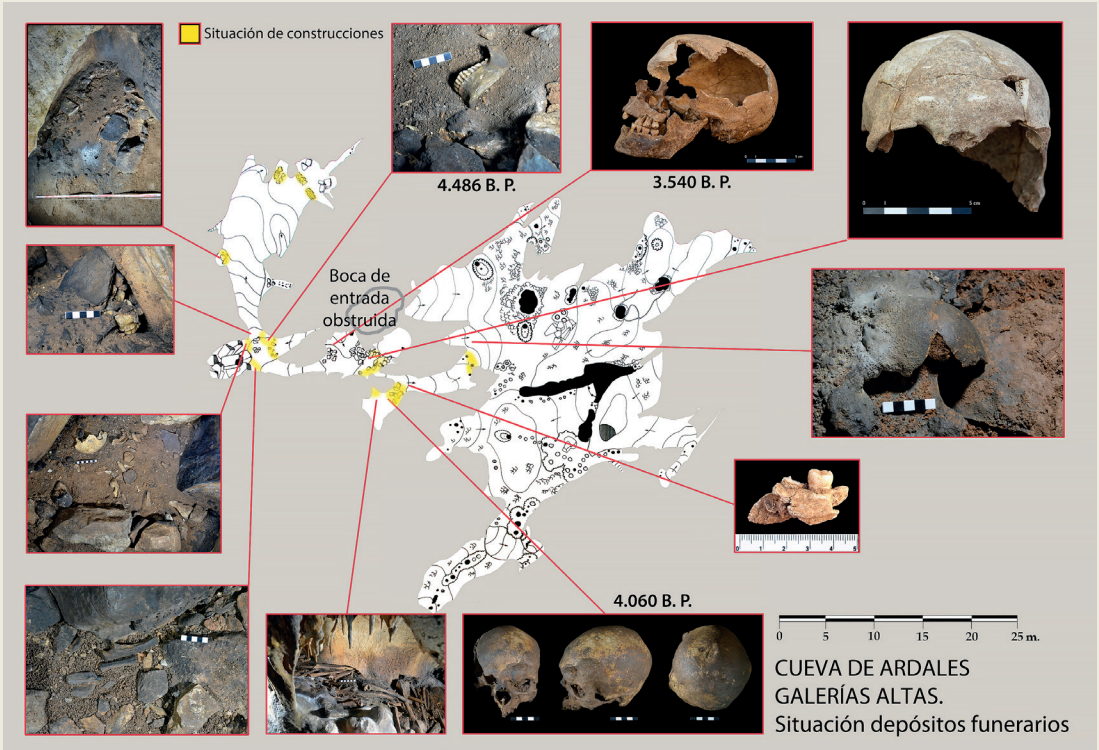


Figura I.6.20.4. Situación en Galerías Altas de los depósitos funerarios

(**Figura I.6.20.4**), los restos de fauna aportados como ofrendas, las construcciones realizadas con piedra seca, las herramientas de sílex y las vasijas de cerámica, las lámparas portátiles y las acumulaciones de estalactitas y estalagmitas fracturadas (Cantalejo Duarte *et al.*, 2006 a).

I.6.20.2. CONSTRUCCIONES Y MODIFICACIONES ASOCIADAS A LOS RITUALES FUNERARIOS EN LAS GALERÍAS ALTAS

Una evidencia muy interesante conservada en este tramo de la Cueva de Ardales, que conocemos como Galerías Altas, lo constituyen las numerosas evidencias de construcciones que encontramos asociadas a los enterramientos. Mientras que en las Galerías Bajas o conocidas no ha podido documentarse este sistema de construcciones, salvo en el nicho de la escalinata, por las continuas modificaciones producidas en la cavidad durante el siglo XIX. La protección ejercida desde 1985 ha permitido estudiar, sin modificaciones, la mayor parte de estructuras realizadas por las sociedades prehistóricas en Galerías Altas.

El conjunto de elementos conservados ofrece una información arqueológica directa, pero también complementaria sobre las incursiones que se realizaron durante la Prehistoria en estos intrincados recintos subterráneos. Llaman poderosamente la atención la construcción de muros, el tallado de nichos, la acumulación de estalactitas y estalagmitas fracturadas… pero, sin duda alguna, lo que más impacta son las distintas acumulaciones de restos óseos humanos, depositados a lo largo de estas estrechas galerías en divertículos naturales, grietas, pequeños huecos, o recintos más amplios delimitados con muros de piedra seca.

Los depósitos funerarios se han localizado en las zonas subterráneas próximas a la antigua boca de entrada, en micro espacios, casi siempre protegidos del tránsito humano, donde se situaron los depósitos funerarios y algunos de los elementos complementarios (vasos de cerámica, sílex tallados y restos de fauna). En varias de estas zonas funerarias se añadieron rocas creando muros que delimitaron los enterramientos. Los principales ejemplos son:

GRAN MURO PROTECTOR DEL OSARIO PRINCIPAL

Los lugares estrechos están presentes en diversos sectores de las Galerías Altas, sirven de canal de comunicación entre distintos espacios amplios. En uno de los más angostos, conocido como «la gatera», de diez metros de longitud y no más de un metro de ancho, un gran muro de más de 2 metros de espesor protege el acceso horizontal



Figura I.6.20.5. Gran muro protector del «osario» situado en las Galerías Altas

al espacio de 4 metros de profundidad por 1'5 metros de anchura y menos de un metro de alto que conserva numerosos restos óseos humanos, muchos de ellos adheridos a suelo estalagmítico (**Figura I.6.20.5**).

Tanto en la zona de acceso como en la zona final derecha de este cubículo, se realizaron acumulaciones de piedras que delimitan los enterramientos.

DEPÓSITO DE PRODUCTOS LÍTICOS TALLADOS

Una vez superada la zona estrecha (gatera), en la pared opuesta al cono de sedimentos que provienen del tapón de escombros de la pa-



Figura I.6.20.6. Hueco utilizado como depósito tapado de productos líticos de sílex

leoboca, visto desde el interior de la cavidad, se localiza, en un hueco natural ampliado y modificado, una gran roca de arenisca compacta, con forma redondeada por piqueteado, que oculta un pequeño grupo de productos líticos tallados de sílex (Sanchidrián Torti *et al.*, 1989) (**Figura I.6.20.6**).

HORNACINA TALLADA EN UNA COLADA ESTALAGMÍTICA

A escasos dos metros del depósito de sílex anterior, se talló en la misma pared, y sobre una colada estalagmítica, una hornacina de aproximadamente 40 x 40 cm. Se encontró vacía, aunque a su pie se recuperó el cráneo fragmentado CA.CR1 (Alcázar Godoy, 1992).



Figura I.6.20.7. Hornacina tallada entre los pliegues de la galería de los huesos



Figura I.6.20.8. Semicírculo de piedras

Desconocemos la función de esta construcción negativa. A la derecha de la hornacina, a unos cuarenta centímetros a la altura de la parte más alta del hueco y entre dos pliegues, alguien introdujo una roca que se encuentra totalmente soldada **(Figura I.6.20.7)**.

MURO SEMICIRCULAR EN LA GALERÍA DE LOS HUESOS

Protegiendo otro enterramiento humano, situado en un estrecho laminador, un semicírculo de piedras destaca sobre los sedimentos del suelo de la Galería de los Huesos **(Figura I.6.20.8).**

El segmento conservado mide aproximadamente 2'70 metros y su intención delimitadora es muy clara (**Figura I.6.20.9)**. En su entorno, al menos tres enterramientos humanos, acompañados de cerámicas prehistóricas no decoradas. Los finos sedimentos que actualmente presenta la sala cubren parte del material arqueológico



Figura I.6.20.9. Vista del semicírculo de piedras situado en la Galería de los Huesos



Figura I.6.20.10. Restos humanos en los límites del semicírculo de piedras

que permanece intacto en su entorno original, pendiente de ser excavados (**Figura I.6,20.10)**.

MUROS EN LA SALA DEL REDIL

Los enterramientos humanos localizados en las Galerías Altas de la Cueva de Ardales, los restos arqueológicos vinculados a ellos y las construcciones que se realizaron en su entorno inmediato, conforman un conjunto extraordinario de la Prehistoria Reciente. En lo que respecta al apartado de las construcciones funerarias subterráneas, culminamos la descripción con dos muros que segregan una pequeña sala de la estancia principal, creando un acceso a modo de puerta **(Figura I.6,20.11 y Figura I.6.20.12)**.

Estas construcciones destacan en todo el recorrido espeleológico por sus dimensiones:

- Muro izquierdo desde el exterior: 1 metro aproximadamente de longitud.



Figura I.6.20.11. Vista de los dos muros y el espacio intermedio a modo de puerta desde la estancia principal (Sala del Redil)



Figura I.6.20.12. Vista de los muros desde la estancia interior

- Muro derecho desde el exterior: 1'45 metros aproximadamente de longitud.
- Espacio entre ambos (acceso): 0'37 metros aproximadamente de amplitud.
- Ambos muros tienen una altura media de 0'75 metros, aproximadamente.

Así como por el hecho, poco frecuente, de haberse conservado como una construcción prehistórica exenta, no cubierta por sedimentos y en un estado muy próximo al original (Ramos Muñoz *et al.,* eds., 1992 a).

Estas acumulaciones de rocas, absolutamente intencionadas, se encuentran asociadas a los «paquetes funerarios» que, del mismo modo que en los sepulcros megalíticos, fueron introducidos a lo largo de las galerías en segundas deposiciones. Por tanto, destacamos el uso de estos restos antropológicos depositados a modo de un osario



Figura I.6.20.13. Mandíbula de un perro introducido en un depósito funerario en las Galerías Altas

colectivo entre la Edad del Cobre y la del Bronce. Los recintos espeleológicos que recibieron estos restos humanos fueron los espacios más estrechos entre dos salas, relativamente cercanos a la antigua boca de esta cavidad, como hemos indicado constituidos por unos corredores, gateras y nichos que acumularon restos de más de quince individuos de distintas edades y sexo (Ver **Capítulo I.6.21**). Junto a los restos óseos antropológicos, se incluyeron algunos animales domésticos: vacas, ovicápridos y perros (**Figura I.6.20.13**). El enterramiento de animales domésticos junto a personas en depósitos funerarios de inicios del III milenio ANE está bien atestiguado en yacimientos como el Polideportivo de Martos (Cámara Serrano *et al.*, 2010).

Asociados a estos restos antropológicos se han recuperado algunos productos arqueológicos realizados en sílex y cerámica que formaron parte de los ajuares funerarios y dos lámparas portátiles, que presentamos posteriormente. Indicamos también, que, en las zonas más amplias de las Galerías Altas, se han documentado varias acumulaciones de estalactitas y estalagmitas rotas, sin que, por el momento, sepamos su función dentro del contexto de la cavidad.

I.6.20.3. SUCINTO BALANCE DEL REGISTRO ANTROPOLÓGICO

En relación a los restos óseos humanos conservados en las Galerías Altas (**Figura I.6.20.14**), durante estos últimos cuarenta años se han podido estudiar varios individuos, por distintos equipos de antropólogos físicos:



Figura I.6.20.14. Depósito antropológico en las Galerías Altas de Cueva de Ardales

En los años ochenta se estudió el cráneo y mandíbula de un varón adulto joven, por parte de la antropóloga Silvia A. Jiménez Brobeil, extraído de la Cueva por el prehistoriador José Luis Sanchidrián (Jiménez Brobeil, 1989; Sanchidrián Torti *et al.,* 1989).

En los años noventa se estudió, por parte del antropólogo José Alcázar Godoy, del Museo de Sevilla (Alcázar Godoy, 1992), el cráneo y la mandíbula de un varón adulto (25-30 años), recuperado por el equipo actual y que tras su análisis cronológico C14, realizado a uno de los dientes, arroja la fecha de 3.540 años antes del presente, perteneciente, por tanto, a la Edad del Bronce. Se encuentra expuesto, actualmente, en el Centro de la Prehistoria de Ardales.

Desde 2011, se han estudiado restos humanos pertenecientes a un mínimo de diecinueve enterramientos, por parte del equipo antropológico del proyecto actual: Alfonso Palomo Laburu, Víctor M. Smith Fernández y Rafael Ángel Maqueda (Ver **Capítulo I.6.21**). Hay al menos cuatro individuos femeninos y cinco masculinos vinculados con elementos arqueológicos de la Edad del Cobre. Uno de los cráneos masculinos pertenece a un individuo de sesenta años de edad, que presenta dos grandes golpes que dejaron cicatrices profundas, pero sanaron en vida. Otros restos óseos, sin embargo, pertenecen a varias mujeres de edad adulta jóvenes (18-20 años), con una estatura media de 1,50 metros, de complexión gráciles y con marcas en las extremidades inferiores de prolongados tiempos en cuclillas, una postura, ciertamente incómoda, que puede estar ligada a trabajos continuados del procesado de cereales.

Otros restos vinculados con individuos masculinos presentan patologías asociadas a diversos traumatismos, tensión arterial, y marcas de grandes esfuerzos vinculados con largas marchas. No han podido

analizarse en profundidad dos individuos infantiles (menores de seis años), y cinco juveniles (entre 13-20 años), por la mala conservación de sus restos óseos. Otros numerosos fragmentos humanos, totalmente concrecionados al suelo estalagmítico, obligarán a seguir estudiando la antropología de las Galerías Altas en nuevos proyectos de investigación.

La evaluación general sugiere que la mayoría de individuos estudiados habían llevado en vida una importante actividad física, tanto en modo desplazamiento, como en el acarreo de pesadas cargas o actividades repetitivas en cuclillas.

En el futuro, la realización de pruebas de ADN, dataciones cronológicas, estudios patológicos, análisis de isótopos (que determinarán el tipo de dieta), etc. definirán mucho mejor la colección antropológica que conserva las Galerías Altas.

I.6.20.4. PRODUCTOS ARQUEOLÓGICOS

Una parte del material arqueológico recuperado entre 1981 y 1985 (periodo entre el descubrimiento y la protección) fue publicada por Sanchidrián, Muñoz y Fernández en 1989 (Sanchidrián Torti *et al.,* 1989). Destaca una gran olla **(Figura I.6.20.15)** recuperada en 1981, entre los enterramientos, junto a otros productos arqueológicos, fue depositada en el Museo de Málaga (Palacio de la Aduana) (Sanchidrián Torti *et al.,* 1989).

El resto del material arqueológico permanece en las propias Galerías Altas, salvo tres piezas que forman parte de la exposición permanente del Centro de la Prehistoria de Ardales (Ramos Muñoz *et al.,* 1995 a). Los presentamos en el marco de las actividades desarrolladas en el PGI procedente de esta zona de la cavidad:

Cuenco de casquete semiesférico con decoración en su fondo interior de puntuaciones que dibujan un aspa. Procede de la Galería del Redil, junto a las construcciones a modo de muretes que se conservan en esta sala. El cuenco apareció asociado, además de a las construcciones, a una gran lámina de sílex y a restos antropológicos. Presenta una superficie alisada similar en ambas caras (interna y externa) y las puntuaciones muestran un relleno de pasta blanca (**Figura I.6.20.16**).

Gran lámina de sección triangular, con unas dimensiones de 12,5 cm de longitud y 1,7 cm de anchura máxima, realizada mediante talla a presión. Probablemente la materia prima empleada en su elaboración sea sílex masivo del Subbético, en concreto de la zona de Loja (Becerra Martín, 2019 a: 70). Esta pieza aparece asociada al cuenco anterior y a las construcciones de la sala del Redil (**Figura I.6.20.17**).



Figura I.6.20.15. Olla de Galerías Altas depositada en Museo de Málaga (Sanchidrián *et al.*, 1989)

Figura I.6.20.16. Cuenco procedente de la Sala del Redil en las Galerías Altas







Figura I.6.20.17. Gran lámina en sílex procedente de la sala del Redil. Galerías Altas

Figura I.6.20.18. Lámpara portátil procedente de la galería de los Huesos. Galerías Altas



Figura I.6.20.19. Los sistemas de iluminación portátiles en lámparas eran necesarios en las Galerías Altas

Lámpara portátil (**Figura I.6.20.18**) sobre un fragmento de travertino, procedente de la Galería de los Huesos, asociada a los enterramientos y construcciones de ese sector de las Galerías Altas **(Figura I.6.20.19)**. Presenta restos carbonosos en parte de la zona cóncava dedicada a la recepción del combustible.

I.6.20.5. DATACIONES GALERÍAS ALTAS Y VALORACIÓN

El material arqueológico recuperado de las Galerías Altas desde 1985, pese a su escasez, es muy típico de momentos normativos vinculados a Calcolítico y Edad del Bronce, siendo característico de las fechas aportadas por las analíticas C_{14}: 4.486 – 4.060 – 3.540 BP.

El uso funerario de las Galerías Altas (**Figura I.6.20.4**) de la Cueva de Ardales, con los datos actuales, parece corresponderse con dos momentos o fases. El primero de ellos se situaría en la primera mitad del III milenio cal. ANE, mientras que la segunda frecuentación de este espacio funerario tenemos que enmarcarla en la Edad del Bronce, segundo cuarto del II milenio cal. ANE. Las dataciones radiocarbónicas **(Tabla I.6.20.1)** son coherentes con los materiales documentados en este ámbito de la Cueva.

En el interior de esta angosta cavidad se depositaron restos humanos en segundas deposiciones (no se han documentado huesos en disposición anatómica) y en un número aproximado de veinte individuos, de distintos rangos de edad, sexo y con patologías diversas. Asimismo, las actividades funerarias incluyeron la introducción de piezas de uso común (vasijas de cerámica, láminas de sílex…) y la modificación del espacio subterráneo (**Figura I.6.20.4)** donde se habían depositado los «paquetes funerarios», con la creación de muros de piedra que, probablemente, tuvieron una finalidad delimitadora (Cantalejo Duarte *et al.,* coords., 1995 a).

Se confirma que los enterramientos de las Galerías Altas se produjeron a posteriori de los que se depositaron en las Galerías Bajas, un uso funerario que abarcaría una horquilla cronológica que se iniciaría hace más de seis mil años y perduraría hasta hace tres mil quinientos años. Casi tres mil años en los que la cavidad guarda una relación directa con los primeros campesinos de los valles del Turón y Guadalteba. Finalmente, la obstrucción de ambas bocas de entrada, aisló el yacimiento hasta épocas históricas y preservó sus contenidos.

Esta documentación de prácticas funerarias en Galerías Altas de Cueva de Ardales tiene un contexto manifiesto en el territorio inmediato en las ocupaciones vinculadas a sociedades de la Prehistoria Reciente (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a; Espejo Herrerías *et al.,* 2013; Ramos Muñoz *et al.,* 1987, 1992 b, 1995 a, 1995 b, 1995 c,

1987 a, 1987 b, 1987 c, 2022; Becerra Martín, 2015 a, 2015 b, 2018; Becerra Martín *et al.*, 2021). El uso funerario de las cuevas, más allá de la Cueva de Ardales, en el ámbito de los valles de Guadalteba y Turón está atestiguado en la Sima de la Curra (Sanchidrián Torti, 1984-85), Cueva y Sima de Las Palomas (Aguado Mancha y Baldomero Navarro, 1979; Weniger y Ramos Muñoz, coords., 2014), así como en diferentes oquedades del Tajo del Molino de Teba (Morales Melero y Márquez Romero, 1984). Los enterramientos en cavidades son una práctica que por momentos conviven con otras tradiciones funerarias de carácter colectivo, caso de las construcciones megalíticas y las cuevas artificiales, o con las inhumaciones individuales en cistas. Las dataciones radiocarbónicas de Galerías Altas evidencian el uso de este espacio como necrópolis en la primera mitad del III milenio cal. ANE, a la par que se están llevando a cabo enterramientos en estructuras megalíticas próximas como Los Caserones o la Lentejuela (Becerra Martín *et al.*, 2021). La segunda fase funeraria de este sector de Cueva de Ardales es coincidente con la necrópolis de Las Aguilillas (Espejo Herrerías *et al.,* 1994; Ramos Muñoz *et al.*, 1995 c), e incluso podría ser coetáneo con las cercanas cistas de Morenito (Ramos Muñoz *et al.*, 1989; Espejo Herrerías *et al.,* 2022; Cantalejo Duarte *et al.*, 2019 b, 2019-2020; Cantalejo Duarte, 2021 a, 2021 b, 2021 d, 2021 e).

La investigación, mediante el empleo de nuevas tecnologías, permitirá conocer y compartir, de forma más eficiente, este modelo funerario localizado en el interior de una cavidad natural, durante un periodo cronológico contemporáneo del «mundo megalítico».

El futuro de la investigación científica en Cueva de Ardales está garantizado, además de lo que hemos visto de las ocupaciones del Pleistoceno en las Galerías Bajas, en el potencial que siguen ofreciendo las Galerías Altas para seguir avanzando en un yacimiento que permanece prácticamente intacto en la tercera década del siglo XXI.

I.6.21. Estudio antropológico de restos óseos humanos procedentes de las Galerías Bajas y Galerías Altas de la Cueva de Ardales

ALFONSO PALOMO LABURU, VÍCTOR MANUEL SMITH FERNÁNDEZ
Y RAFAEL ÁNGEL MAQUEDA

I.6.21.1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se expone el examen e inventariado antropológico de los huesos humanos que, procedentes de algunos sectores de las galerías inferiores y de las denominadas Galerías Altas de la Cueva de Ardales, han sido analizados con el objeto de ofrecer un avance sobre los resultados definitivos del Proyecto General de Investigación *Las sociedades prehistóricas (del Paleolítico Medio al Neolítico final) en la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga). Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental.*

La abundancia de restos agrupados en diferentes zonas de la Cueva, distribuidos sin aparente organización, han sido sometidos durante siglos a los procesos naturales geológicos, en particular coladas de aguas cargadas de carbonato cálcico, así como manipulaciones o intervenciones antrópicas, voluntarias o fortuitas, incluyendo la posible intervención de fauna que debió de desplazar los huesos desde su ubicación original. La aparente distribución caótica de las piezas óseas ha exigido un meticuloso estudio particular de cada uno de los huesos, pero lamentablemente un gran porcentaje ha adolecido del insuficiente aporte de información antropológica como para que puedan individualizarse y ser adscritos a un determinado sujeto. Esta merma de resultados impedirá obtener una visión más completa de las características antropológicas de los huesos, de las marcas de la actividad en vida de los sujetos, de las huellas de los procesos nosológicos que sufrieron y que pudieron ocasionar su muerte, y de las transformaciones tafónomicas *postmortem*.

I.6.21.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO Y PREPARACIÓN DE LOS RESTOS

El estudio es abordado conociendo las circunstancias del lugar en que fueron recuperados, en relación con las características de humedad y tipo de suelo, así como a partir de la información obtenida en laboratorio, trabajando desde la observación macroscópica sobre el hueso.

Para el perfecto examen de las piezas óseas en puntos de especial interés, sea para la toma de medidas osteométricas como para la perfecta observación de cualquier alteración sobre la superficie del hueso, se procedió a su limpieza mecánica con alcohol diluido en agua se procedió a su limpieza mecánica con alcohol diluido en agua con un suave cepillado, retirando además en seco la tierra adherida con cepillos y útiles de madera o plástico, con la intención de evitar el mínimo deterioro y, a su vez, retirar la matriz no consolidada. Ello facilitará discriminar entre paleopatologías y pseudopaleopatologías (Pitarch *et al.*, 2019; Rascón *et al.*, 2011), la minuciosa observación de las inserciones musculares (Niño, 2005; Estévez González, 2004) y aspectos epigenéticos.

Se intentó diferenciar, por el tamaño, robustez y características de los huesos, su pertenencia o no a un mismo individuo, teniendo en cuenta el lugar de la Cueva en que fueron recogidos, pero su notable fragmentación y la ausencia de amplios sectores anatómicos han impedido resultados significativos. En ningún caso las piezas han sido sometidas a consolidación, pero sí a su reconstrucción por pegado con nitrato de celulosa, pegamento reversible y químicamente estable.

I.6.21.2.1. MATERIAL Y MÉTODO

El examen de los huesos se ha visto sumamente condicionado por la fragilidad que afecta a su generalidad, algo menor en porciones de la bóveda craneal y mandibulares, que se traduce en la escasa solidez de las piezas óseas y que se manifiesta en su integridad en respuesta a la manipulación con su estudio, medida y fotografiado. Mayor solidez han mostrado aquellos huesos afectados por coladas de carbonato cálcico aportado con los flujos de agua de la cavidad, que de manera particular habrían alterado al cráneo más completo examinado.

I.6.21.2.2. RECUENTO E INVENTARIADO

Los huesos, muy fragmentados por lo general, como se ha significado en líneas precedentes, corresponden, por la reiteración de su representación, a huesos largos, tanto de las extremidades superiores

como inferiores, arrojando un total de 68; de esta cifra 3 pertenecen a húmeros y 4 a huesos del antebrazo, y de las extremidades inferiores 14, de los que únicamente se halla completo, aunque con pérdida de sustancia ósea, un fémur. Las extremidades se ven completadas con 2 huesos de la mano y 14 del pie, conservándose íntegros la mitad de estos últimos. El resto aparece representado por elementos óseos poco reconocibles. Fragmentos de costilla, por lo general muy menudos, se han hallado 17, y vértebras 5, una de ellas prácticamente completa. Por lo tanto, han sido 22 los fragmentos torácicos más o menos completos recuperados. Pertenecientes a distintos cráneos se han contabilizado 20 huesos, 12 de ellos correspondientes al neurocráneo y 8 a la mandíbula. Solo uno de los cráneos se había conservado prácticamente completo, aunque sin mandíbula, se trata del inventariado para el estudio antropológico como CA-GA-OP.027. Por su parte, de la cintura escapular se han conservado 3 porciones óseas, y 4 de la cintura pélvica. A todo ello habría que sumar 59 restos óseos entre los muy menudos y no identificados, lo que llevaría a un total de 189 entre fragmentos y piezas completas.

Los huesos se han inventariado para su estudio en relación a los datos reflejados en las bolsas procedentes de la intervención arqueológica, y por tanto de su ubicación en la gruta. Habiendo sido algunos recuperados en las galerías inferiores de la Cueva y un volumen notablemente mayor procedente de las Galerías Altas. En consonancia con ello, las siglas utilizadas en este estudio son:

- CA: Cueva de Ardales.
- GA: Galerías Altas.
- GT: Gatera.
- OP: Osario Principal.
- S-1: Sector 1.
- S-3: Sector 3.
- SR: Sala del Redil.
- Z-2: Zona 2.
- SE: Sala de las Estrellas.
- GH: Galería de los Huesos.

I.6.21.2.3. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL SEXO

El sexo ha venido determinado en función de la información facilitada por la morfología de determinados huesos, habida cuenta el dimorfismo entre individuos de ambos sexos, siendo la pelvis la más fiable, seguida del cráneo y mandíbula, y de los huesos largos, más robustos en el esqueleto masculino. También se emplean criterios de clasificación de tipo métrico, basados fundamentalmente en análisis

estadísticos, son las llamadas funciones discriminantes, para lo que se hace precisa la toma de medidas osteométricas (Reverte, 1999), fundamentalmente a partir de los diámetros epifisarios y longitudes máximas (Buikstra y Ubelaker, 1994). En el caso que nos ocupa, en razón del estado de fragmentación de los huesos, la información obtenida tanto en lo referido al sexo como a la edad ha resultado sumamente escasa.

I.6.21.2.4. METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD

La información referida a la data de muerte de los restos óseos será obtenida a partir del grado de sinóstosis de las distintas epífisis (Ferembach *et a*l., 1979), y al desgaste de las piezas molares según propuesta de Brothwell (1981), Perizonius (1983) basado en el anterior para las piezas anteriores, y Lovejoy (1985). También se ha tenido en cuenta en algún caso el grado de fusión de las epífisis óseas, se trata de remodelaciones del hueso en relación a la evolución del esqueleto con la edad (Ubelaker, 1989, 2007). No resultando factible el uso de aspectos tan importantes para el establecimiento de la edad de muerte como las carillas sinfisarias púbicas, los extremos esternales costales, o superficies auriculares de los coxales, debido a la ausencia de estos rasgos definitorios entre los huesos presentes.

La edad **(Tabla I.6.21.1)** se va a ajustar en relación a los siguientes grupos e intervalos de años, según el planteamiento de Vallois modificado por Olivier y Demoulin, (1976).

Se hace preciso significar que la edad asignada a los restos óseos, y a la que se hace referencia como al momento de muerte en este trabajo, es la fisiológica o biológica, obtenida en función del modelado del hueso, resultado de la posible concurrencia de múltiples hechos que han influido en la alteración del hueso durante la vida del individuo provocando su deterioro, tales como patologías, traumatismos, períodos de carestía, reiterados movimientos físicos, etc., frente a la edad cronológica, medida desde el nacimiento hasta la defunción, sin reparar en la intervención de factores ambientales y/o genéticos.

I.6.21.3. RESULTADOS

I.6.21.3.1. SEXO Y EDAD EN LOS RESTOS ANALIZADOS

Lo fragmentario de los restos óseos humanos recuperados ha procurado resultados muy escasos en lo que atañe a la adjudicación de sexo y edad. Solo en un ejemplo ha sido posible hacer coincidir la determinación de ambos aspectos en un mismo individuo, se trata del cráneo CA-GA-OP.027, de sexo masculino maduro-senil. En el

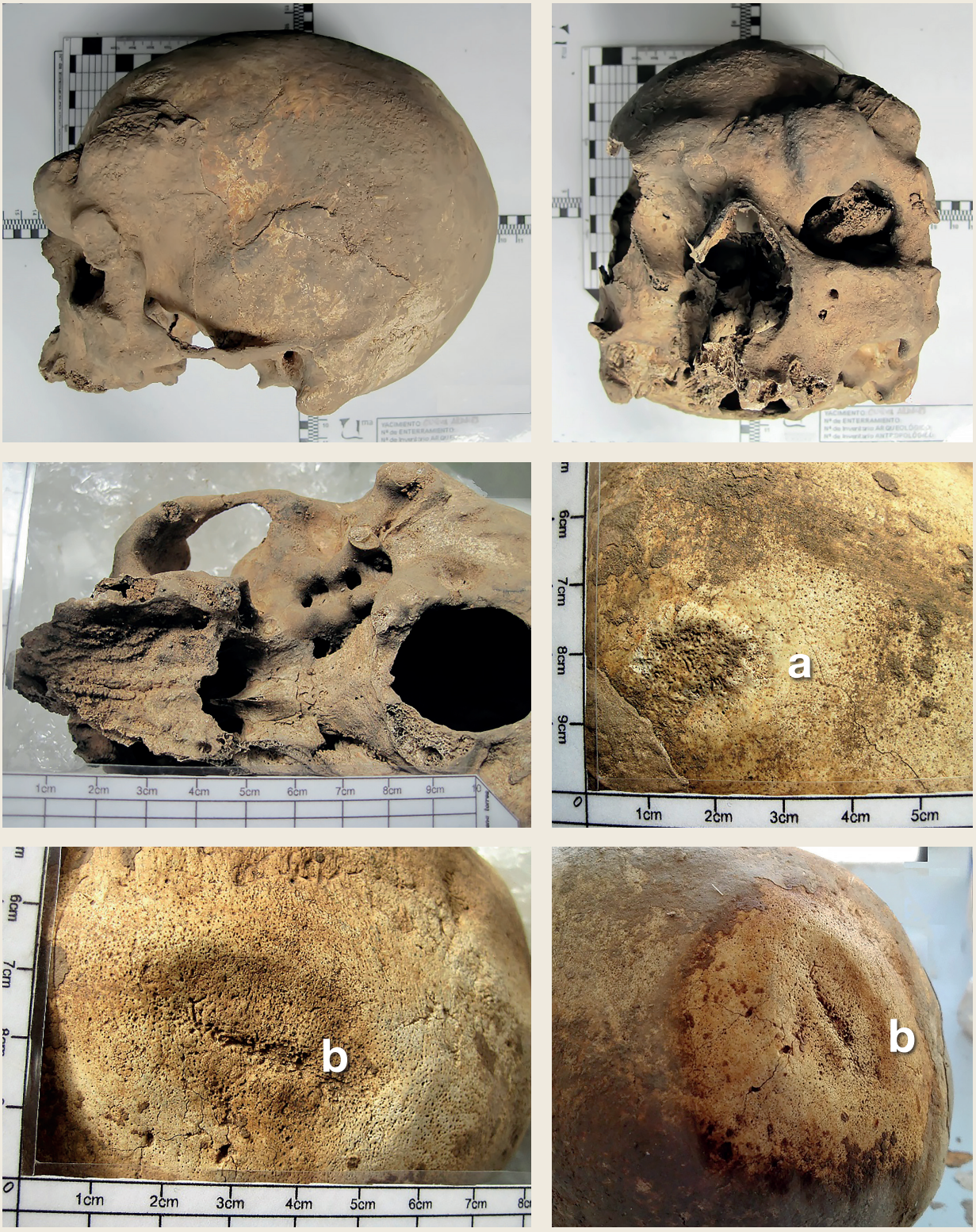


Figura I.6.21.1. Cráneo CA-GA-OP 027: Fotografías de arriba, deformación del cráneo por depósito de carbonato cálcico en su superficie, (a) lesión porótica circular en el hueso frontal izquierdo de 19mm, (b) marca longitudinal en el hueso parietal izquierdo de 22 mm de longitud rodeado de una región porosa y una hiperostosis marginal

resto de individuos, al no hallarse presentes restos pélvicos en los que se pudieran hallar documentados puntos anatómicos definitorios del sexo, al igual que pasa con las porciones craneales conservadas, ni tampoco epífisis completas de huesos largos, no resulta factible la diferenciación entre sexos. Si bien la robustez y las inserciones musculares muy marcadas son propias del sexo masculino, la extrema fragmentación de los huesos impide hacerse una clara idea de individuos afectados, pero sí la estimación de una incidencia del conjunto óseo. La posibilidad de recomponer el fémur CA-GA-S3.012, a partir de sus fragmentos ha capacitado la extracción, aparte de la estatura, la del sexo en función de las medidas epifisarias, y una edad relativa; por tanto, se correspondería con una mujer de constitución grácil, por encima de los 18 años. Por lo general no se ha observado en el conjunto de los huesos una clara tendencia hacia la gracilidad ni hacia una particular robustez.

I.6.21.3.2. LA EDAD

En lo que respecta a la determinación de la edad, avanzar que la enorme fragmentación de la mayoría de los huesos ha dificultado enormemente la obtención de datos suficientes para adjudicar los restos a cualquiera de los tramos etarios. Como es lógico, ha resultado más sencillo discriminar de entre la abundancia de huesos, aquéllos correspondientes a individuos inmaduros por el pequeño tamaño y escaso espesor de la cortical de estos, frente al volumen de huesos de adultos y maduros de dimensiones semejantes. En el conjunto de todos los sectores se ha contabilizado un número de 14 individuos, de los cuales 11 han podido ser ubicados en un intervalo concreto **(Tabla I.6.21.2)**.

Por sectores, en el identificado con el nombre genérico de Galerías Altas, denominado en el presente estudio por la abreviatura GA, se han podido distinguir dos individuos no adultos, uno infantil (Infantil I) en función de la presencia de un primer molar deciduo, y un segundo juvenil, de entre 12-15 años, a tenor del desarrollo de las piezas molares presentes.

En el resto de fragmentos óseos se puede únicamente establecer una edad mínima que se hallaría desde la franja juvenil en adelante.

En el espacio señalado como Gateras (GT), se ha podido distinguir, de entre varias pequeñas porciones óseas, un segmento mentoniano de una mandíbula adjudicable a un individuo menor de 6 años.

En el señalado como Osario Principal (OP), se ha identificado un individuo en edad juvenil, del que se conservan dos núcleos de osificación, uno de ellos de fémur izquierdo y el segundo de tibia derecha, muy probablemente del mismo individuo, no habiéndose hallado inmaduros en sus primeros años de vida.

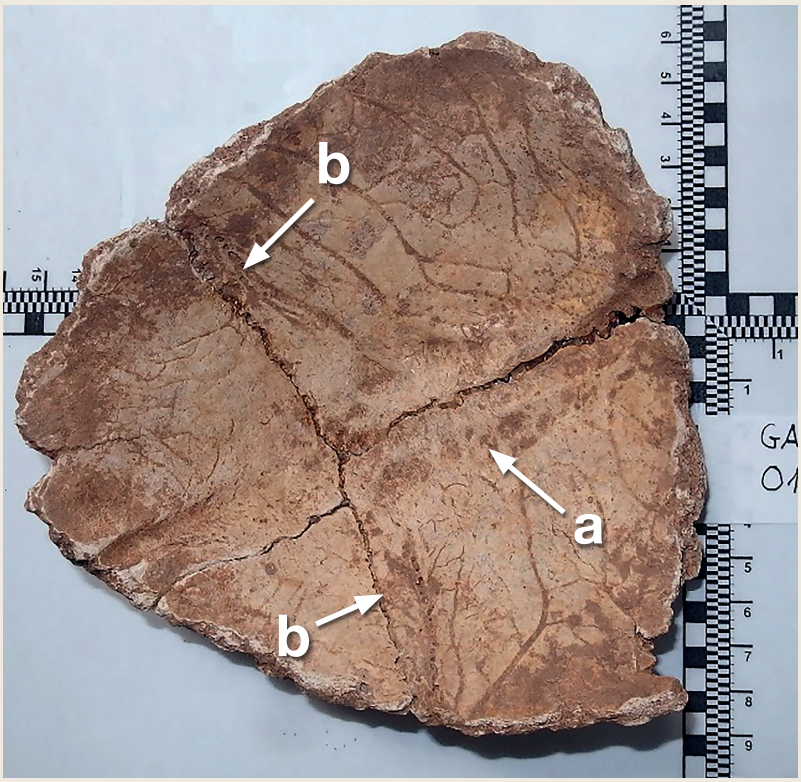


Figura I.6.21.2. CA-GA-OP 014: **Fragmentos de hue**sos parietal derecho e izquierdo y hueso frontal; improntas de granulaciones de Paccioni (a), perforaciones en el recorrido principal de la arteria meníngea media (b)

El resto de la representación ósea fluctuaría entre los márgenes de edad adulta y madura, con un claro ejemplo de individuo que habría superado los cincuenta años.

Del Sector 1 (S-1), se conserva una escueta representación ósea de lo que podría ser un único individuo en edad madura.

Por su parte el Sector 3 (S-3) manifiesta la falta de especímenes inmaduros, pero sí dos jóvenes (integrados en el intervalo de adultos), uno del que se conservan escasos restos craneales cuya edad se ha extraído en base a la presencia de sus suturas abiertas (Meindl y Lovejoy, 1985), y un segundo, adulto también, obtenida a partir del desgaste dentario (Brothwell, 1981), lo que relativiza el resultado en ambos casos, concretándose, en lo que respecta al desgaste dentario, en un intervalo entre 25-35 años en el momento de la muerte.

El resto de piezas óseas, fragmentarias y en mal estado de conservación, correspondería, por su aspecto, a individuos adultos y/o maduros. De la Sala del Redil (SR) se conservan muy escasos restos, una pieza dentaria correspondería a un individuo maduro o senil, mientras un húmero izquierdo, prácticamente completo, junto con un fragmento de parietal podría corresponder a un individuo por encima del grupo etario juvenil.

Por su parte, la Zona 2 (Z-2) aparece ocupada por muy escasos restos de huesos largos y un fragmento pélvico que habrían superado, todos ellos, la edad inmadura.

De la Sala de las Estrellas (SE) se encuentran muy escasos restos, entre ellos uno mandibular correspondiente al sector mentoniano, por cuya apariencia debió de haber rebasado el tramo Infantil I (superando los 6 años).

Y, por último, de la Galería de los Huesos (GH) se conservan dos mandíbulas de individuos en el intervalo de los adultos, uno de ellos más próximo al margen inferior del tramo indicado. Cabe señalar que, si bien los escasos individuos que han ofrecido alguna aproximación sobre su edad son jóvenes por lo general, el volumen de individuos adultos debió ser mucho mayor en razón de la gran abundancia de restos óseos pertenecientes a huesos largos muy fragmentados cuyas proporciones y grosor de la cortical son propias de individuos adultos y maduros.

I.6.21.3.3. EL SEXO

Los exámenes referidos a la determinación del sexo han ofrecido unos resultados mucho más parcos que para la edad, no solamente por la circunstancia común negativa que supone la gran fragmentación de los huesos, sino porque además los puntos anatómicos que facilitan la adscripción del sexo del individuo se centran prácticamente en la pelvis y el cráneo, aparte de rasgos secundarios como la robustez de la osamenta o la características de las inserciones musculares, que procuran una información con mayor o menor carga de relatividad. Solo en 9 de los esqueletos ha resultado factible aproximar su sexo, pero únicamente en 3 este dato ha podido otorgarse con seguridad (**Tabla I.6.21.3**).

En el Osario Principal (OP) uno de los cráneos se manifiesta claramente masculino, y un segundo con gran probabilidad, así como dos fémures aparentemente masculinos, uno de ellos en función del fuerte desarrollo de la inserción glútea, y el otro de su gran robustez. También una tibia y peroné izquierdos han mostrado marcadas inserciones musculares como para presumir su muy posible pertenencia a un mismo individuo de sexo masculino. Por su parte, en el Sector 3 (S-3) se ha detectado un individuo masculino en base a la morfología craneal, un posible masculino por las características físicas de un fragmento mandibular, un femenino, citado al inicio del presente capítulo, cuyo sexo queda determinado a partir de su osteometría, y un posible femenino en base a fragmentos craneales.

I.6.21.3.4. NÚMERO MÍNIMO DE INDIVIDUOS (NMI)

Para la obtención de la cantidad de individuos estudiados más aproximada a la realidad, se ha procedido al recuento de los huesos que



Figura I.6.21.3. Línea áspera de los fémures:
(a) CA-GA-OP 001
(b) CA-GA-OP 002
(c) CA-GA-OP 003
(d) CA-GA-OP 008

más veces se ha reiterado por sectores, teniendo en cuenta su lateralidad y estado de desarrollo. De este modo, el resultado ha sido el que sigue:

- Cueva de Ardales = NMI 2
- Galerías Altas = NMI 2
- Gatera =NMI 2
- Osario Principal = NMI 4
- Sector 1 =NMI 1
- Sector 3 =NMI 3
- Sala del Redil =NMI 1
- Zona 2 = NMI 1
- Sala de las Estrellas = NMI 1
- Galería de los Huesos = NMI 2

Por tanto, la suma es de un total de diecinueve individuos de diferente edad y sexo, sin encontrarse una especial relación entre zona de enterramiento, y aspectos como edad, y sexo.

I.6.21.3.5. ESTIMACIÓN DE LA ESTATURA

Únicamente ha podido establecerse una estatura al haberse procedido a la reconstrucción de un fémur a partir de varios fragmentos (CA-GA-S3012). Para ello se han utilizado las tablas de estatura por sexo elaboradas por Mendonça (1998). Siguiendo lo establecido por esta autora para individuos de nacionalidad portuguesa, por tanto, población de características caucásicas mediterráneas, la estatura del individuo, del que se conserva el indicado fémur de sexo femenino según se desprende de datos osteométricos, tendría una talla de entre 1'50-1'51 m., y se hallaría dentro de los parámetros de estatura estimada para el sexo femenino en la antigüedad.

I.6.21.4. ASPECTOS TAFONÓMICOS

Al fraccionamiento de los huesos examinados, al que ya se ha hecho alusión, cabe asignarle una génesis vinculada en parte a procesos de deterioro natural de la materia ósea, por las condiciones físicas del sustrato y microclimáticas de la cavidad, sin descartar la actividad de fauna o la antrópica en el proceso de desplazamiento de los huesos desde el enterramiento primario hasta su posición definitiva. Las primeras de las causas descritas serían las que han originado una fuerte descalcificación del hueso, confiriéndole una gran fragilidad traducida en un deterioro producido con el simple manejo de la pieza ósea en el proceso de limpieza, toma de medidas osteométricas, y estudio antropológico. Al menos en los casos en los que el resultado de la manipulación *in situ* (enterramiento definitivo) ha sido una fragmentación en porciones óseas de pequeño tamaño, cabría adjudicarlo a una práctica voluntaria.

Es de significar la precipitación del carbonato cálcico disuelto en el flujo de agua de la cavidad sobre parte de los huesos que reposan en el suelo de la misma. Entre las piezas óseas afectadas por tal circunstancia es de citar el cráneo siglado como CA-GA-OP.027 **(Figura I.6.21.1)**, donde el depósito de carbonatos llega a producir una ostentosa deformación en toda su superficie frontal, tanto neurocráneo como esplacnocráneo salvo la mandíbula, no presente. La alteración señalada en el cráneo por la colada procedente de los espeleotemas toma, como efecto diagenético, una igual coloración con el hueso y la imposibilidad de separar aquella de la superficie craneal.

I.6.21.5. ESTUDIO PALEOPATOLÓGICO Y MARCADORES OCUPACIONALES

De las piezas óseas analizadas sólo se han hallado circunstancias relevantes en 21 de ellas. El área a la que corresponden la mayoría de los restos estudiados es la del «Osario Principal» en el sector de las Galerías Altas, de donde procede el cráneo siglado como CA-GA-OP.027 (CA-1 originalmente). En el mismo se ha hallado una marca longitudinal en el hueso parietal izquierdo de 22 mm., rodeado de una región porosa y una hiperostosis marginal; en el mismo se ha hecho presente también una lesión porótica circular en el hueso frontal izquierdo de 19 mm. de diámetro correspondientes a lesiones *premortem* con reacción inflamatoria **(Figura I.6.21.1)**. Han sido estudiados también fragmentos de hueso parietal derecho, izquierdo y frontal (CA-GA-OP 014) que presenta unas perforaciones en la tabla interna, en el recorrido principal de la arteria meníngea media con posible relación con un proceso de hipertensión arterial, observándose muy marcada la impronta de las granulaciones de Paccioni **(Figura I.6.21.2)**.

De la misma ubicación se han estudiado cuatro fémures, mostrando todos ellos un grado leve de curvatura diafisaria, tres de ellos resultan gráciles, uno de ellos, el siglado como CA-GA-OP.008, extremidad derecha, presenta un leve relieve de la línea áspera, que correspondería a un sujeto de escaso desarrollo muscular, el resto, señalados como CA-GA-OP.001, lado izquierdo, y CA-GA-OP.003, lado derecho, presentan un desarrollo moderado dentro de un aspecto grácil y, finalmente, el denominado CA-GA-OP.002, del lado izquierdo, manifiesta un desarrollo muy marcado de la línea áspera y un aspecto robusto en correspondencia con una fuerte musculatura del individuo **(Figura I.6.21.3)**.

Tres han sido las tibias estudiadas: una derecha, de aspecto grácil, la siglada como CA-GA-OP.005, otra de lado izquierdo, con un importante aplanamiento transversal, la CA-GA-OP.004, y finalmente una del lado derecho (CA-GA-OP.007) (**Figura I.6.21.4**), que exhibe un moderado desarrollo de la zona de inserciones musculares, como son la tuberosidad anterior de la tibia, donde se inserta el tendón rotuliano que es el principal componente extensor de la rodilla y que está relacionado con gestos de salto y caída, o también la línea del sóleo en donde se inserta el músculo homónimo, principal músculo flexor plantar de tobillo e igualmente relacionado con los gestos de impulsión en la marcha, carrera y el salto. El aplanamiento diafisario exhibido por la tibia CA-GA-OP.004, o platicnemia, es un aspecto identificado con un sobreesfuerzo de las extremidades inferiores en forma de marchas largas y continuadas (Canci y Minozzi, 2005).



Se analiza un peroné izquierdo que se encuentra incompleto (CA-GA-OP.006) y que presenta un gran desarrollo de las crestas de inserción muscular. Los músculos que se insertan en el peroné tienen función de flexo-extensión de tobillo y dedos; por lo cual, los signos de entesopatía son indicativos de acusada movilidad de los miembros inferiores, provocada por las tensiones ejercidas por los ligamentos y tendones que se insertan en esta estructura ósea; y con frecuencia están asociados a continuados esfuerzos tensionales, como por ejemplo torceduras.

Figura I.6.21.4. Tibias estudiadas: CA-GA-OP 004, CA-GA-OP 005 y CA-GA-OP 007
(a) tuberosidad anterior
(b) línea oblicua

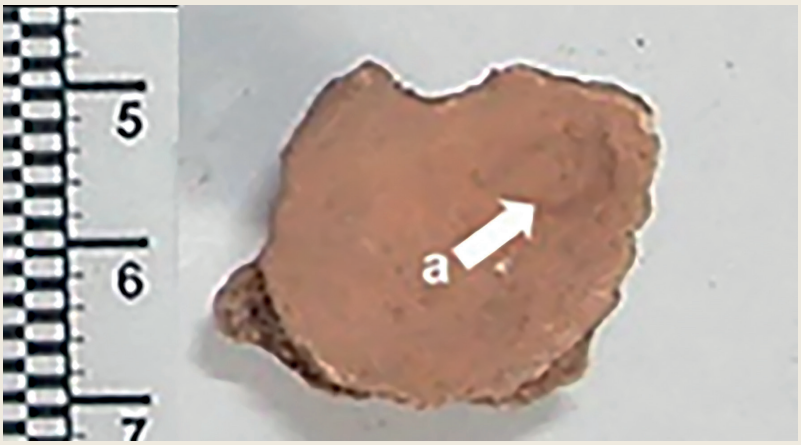


Figura I.6.21.5. Fragmento de glenoide escapular es (CA-GA-OP 023): (a) Osteocondritis disecante



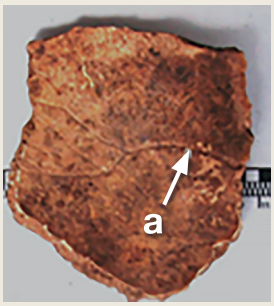


Figura I.6.21.6. A-GA-S3 002. Cráneo, muy fragmentado: (a) recorrido principal para de la arteria meníngea media muy marcado

Se ha estudiado un fragmento de glenoide escapular (CA-GA-OP.023) donde se observa una geoda de osteocondritis disecante (**Figura I.6.21.5**). La causa más frecuente de esta patología es la exposición continuada a microtraumatismos que provoca una necrosis avascular con afectación del cartílago y el hueso subyacente.

Respecto a las piezas analizadas en la zona del Sector 3 de las Galerías Altas se ha estudiado un cráneo, muy fragmentado (CA-GA-S3.002), donde se observa, muy marcado, el recorrido principal de la arteria meníngea media (**Figura I.6.21.6**) que podría estar relacionado con un proceso de hipertensión arterial. También se han estudiado fragmentos de otro cráneo, CA-GA-S3.001, concretamente un fragmento de un frontal y cuatro de huesos parietales donde se observa una glabela poco prominente (**Figura I.6.21.7**).

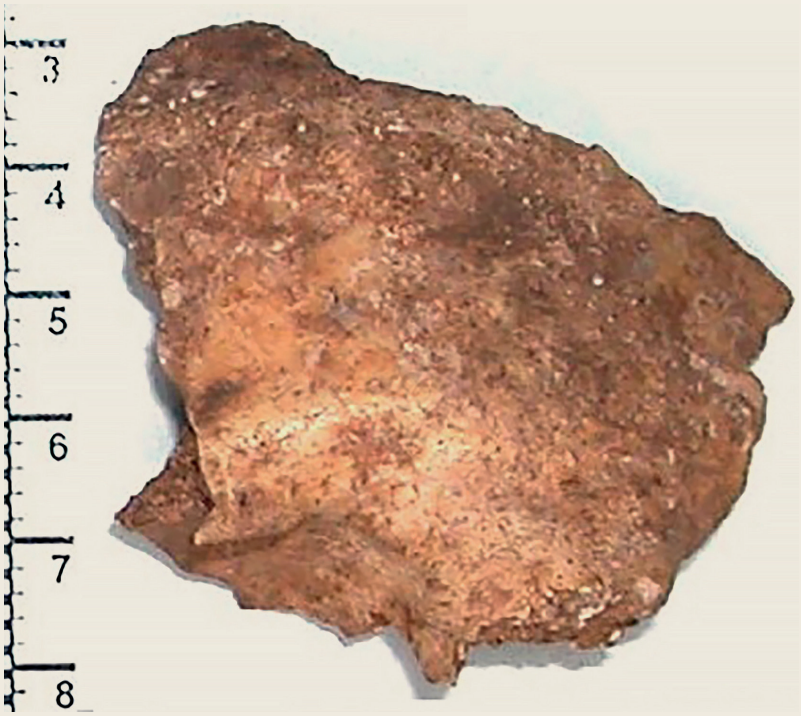


Figura I.6.21.7. CA-GA-S3 001. Fragmento de un frontal, glabela poco prominente

Un fémur derecho (CA-GA-S3.012) grácil, con un marcado grado de curvatura diafisaria (**Figura I.6.21.8**), al contrario que los citados anteriormente, con un leve desarrollo de la línea áspera, pero sí una cresta glútea muy desarrollada, lo que nos estaría indicando un desarrollo muy marcado del músculo glúteo máximo, principal extensor de cadera, y un menor desarrollo del músculo cuádriceps, principal extensor de la rodilla; esto último podría estar relacionado con gesto de enderezamiento del tronco, por ejemplo en movimientos de acuclillamiento con flexiones y extensiones del mismo. En este sector también se ha analizado un fragmento distal de un húmero izquierdo (CA-GA-S3.009) que presenta una marcada cresta epicondílea, lo que denota una inserción de músculos flexores de codo y extensores de muñeca muy desarrollados (**Figura I.6.21.9**).

En la Sala del Redil, perteneciente a las Galerías Altas se ha examinado un húmero izquierdo incompleto, siglado como CA-GA-SR.001, que presenta muy marcada la impresión deltoidea, con origen en el músculo del mismo nombre, principal separador del brazo, y que muestra gran desarrollo (**Figura I.6.21.10**).

En la Galería de los Huesos de las Galerías Altas aparecen dos fragmentos de mandíbula, uno identificado en función de su ubicación como «segunda entrada a la Cueva», MA-1, (CA-GA-GH.001 en sus siglas para el estudio antropológico), que presenta un ángulo mandibular redondeado y marcas de la inserción del músculo pterigoideo interno (**Figura I.6.21.11**). Otra pieza man-



Figura I.6.21.8. CA-GA-S3 012. Fémur grácil, pero con un marcado grado de curvatura diafisaria: (a) cresta glútea muy desarrollada

dibular, identificada como MA-2 («bajo mano» según se identifica en la bolsa que lo contiene) y catalogada como CA-GA-GH.002, presenta también un ángulo mandibular redondeado y una forma vertical del mentón, así como una hipoplasia del esmalte en bandas en grado leve en incisivos laterales, caninos, y primeros premolares (**Figura I.6.21.12**).

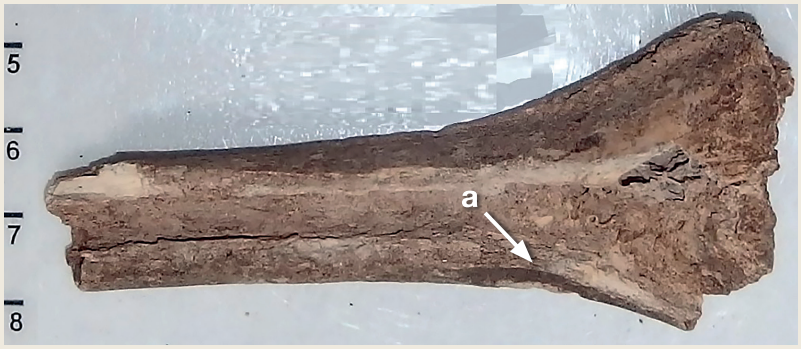


Figura I.6.21.9. (CA-GA-S3 009) que presenta una marcada cresta epicondílea (a)



Figura I.6.21.10. Húmero izquierdo (CA-GA-SR 001), presenta muy marcada la impresión deltoidea (a)



Figura I.6.21.11. Mandíbula CA-GA-GH 001 presenta un ángulo mandibular redondeado (a) y marcas de la inserción del músculo pterigoideo interno (b)

En la Gatera de las Galerías Altas se localiza un fragmento de calota craneal formada por partes del hueso parietal derecho, frontal derecho y esfenoides. Como hallazgo paleopatológico se observa un engrosamiento del diploe del hueso frontal que podría corresponder a una hiperostosis frontal interna, rasgo adquirido, observado más frecuentemente en individuos de edad más avanzada, hecho que se corrobora por el grado de sinartrosis de la única sutura que se ha conservado, la coronal. Se aprecian orificios circulares perpendicula-



Figura I.6.21.12. Mandíbula CA-GA-GH 002 presenta un ángulo mandibular redondeado (a), una forma vertical del mentón (b), hipoplasia del esmalte en bandas grado leve en I2, C y Pm1 (c)

res a la superficie del hueso que pueden corresponder a la acción de necrófagos. Así mismo se aprecian improntas en la tabla interna del diploe provocada posiblemente por granulaciones aracnoideas.

Finalmente se han estudiado dos calcáneos, uno derecho de gran tamaño, catalogado como CA08, que presenta un tubérculo calcáneo externo con faceta articular para el tendón del peroneo lateral largo y un trígono calcáneo muy marcado, pero sin espolón calcáneo. Y otro izquierdo, catalogado como CA08-2, de menor tamaño, que presenta una inserción marcada del tendón del triceps sural, músculo con función flexora plantar, pieza ósea que presenta como rasgo fenotípico una continuidad entre la faceta articular de la apófisis menor con la faceta articular del dorso de la apófisis mayor para el cuello astragalino (**Figura I.6.21.13**).

I.6.21.6. CONCLUSIONES

El análisis de los restos óseos recogidos en la cavidad se ha hallado condicionado por la elevada cantidad de piezas fragmentadas y con escasa posibilidad de ser adscritas a un número determinado de individuos. La exposición a agentes geológicos y químicos específicos de las cuevas, la irregularidad en cuanto a la profundidad de la inhumación, las sucesivas intervenciones presumiblemente antrópicas sobre los depósitos óseos, etc., han sido determinantes para poder realizar una evaluación más exhaustiva. Ha sido muy difícil estudiar los mar-



Figura I.6.21.13. Calcáneo izquierdo; rasgo fenotípico una continuidad entre la faceta articular de la apófisis menor con la faceta articular del dorso de la apófisis mayor para el cuello astragalino (a), inserción marcada del tendón del tríceps sural (b)

cadores ocupacionales, ya que al no disponer de piezas contralaterales se pierde una valiosa información para hacer comparativas.

La evaluación de marcadores de estrés u ocupacionales hallados en los restos óseos de miembros superiores e inferiores sugiere que los individuos habían llevado en vida una importante actividad física, tanto en el desplazamiento como en el acarreo de pesadas cargas o actividades repetitivas.

Se han encontrado pocos signos patológicos y casi todos debido a secuelas de lesiones adquiridas bajo unas condiciones vitales probablemente hostiles. Hay que resaltar también las lesiones provocadas por traumatismos como el hundimiento lineal de la bóveda del cráneo catalogado como CA-GA-OP.027, que induce a considerar dicha deformidad como resultado de un traumatismo en vida al cual sobrevivió.

Una vez examinados los restos de todos y cada uno de los sectores en los que han sido distribuidos los hallazgos, se han podido individualizar diecinueve cuerpos de los que se han conservado escasos testimonios óseos. Como se estableció en la tabla correspondiente, fueron detectados dos individuos infantiles (menores de seis años), cinco juveniles (entre 13-20 años), un maduro, y un segundo maduro o senil. Del resto solamente se ha podido establecer una edad

mínima. Dado lo fragmentario y parcial de los sectores anatómicos conservados, indudablemente el número de esqueletos originales debió de contar con mayor representación en todos los tramos de edad, quizás mayor en adultos y maduros, en razón del abundante número de fragmentos de huesos largos, muchos de ellos cuyo diámetro diafisario, y grosor de la cortical, hace pensar que habrían superado al menos los primeros años del tramo de individuos juveniles. Respecto al sexo, únicamente en tres casos se ha podido establecer en función de la morfología craneal e información osteométrica, y en seis únicamente plantear la posible adscripción del sexo en base a aspectos secundarios, como robustez o desarrollo de marcadores ocupacionales.

Por tanto, a pesar del volumen de huesos examinados, la escasa representación ósea y el estado fragmentario de los huesos ha proporcionado unos resultados muy parciales.

El Inventario de cada uno de los huesos analizados y sus características se pueden consultar en el **APÉNDICE**. **Tablas I.6.22.**

I.6.22. Restos dentarios obtenidos en niveles neolíticos de las excavaciones en las zonas 2 y 5 de la Cueva de Ardales

PABLO RAMOS GARCÍA



Figura I.6.22.1. Piezas dentales localizadas en Zona 2, Cuadro M19

I.6.22.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo de esta memoria del Proyecto General de Investigación-PGI desarrollado en Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba, aborda un estudio de los restos dentarios humanos recuperados en Cueva de Ardales (Ardales, Málaga) en la campaña de excavaciones arqueológicas de 2016. Los restos arqueológicos aquí evaluados proceden de las zonas 2 y 5 respectivamente. Los vinculados a zona 2, como se ha indicado en el **Capítulo I.5**. corresponden a estratos revueltos -Paleolítico superior-Neolítico- dentro del cono próximo a la entrada de la cavidad. Los de la zona 5 están asociados a capa 3, con enmarque y cronologías compatibles con contextos históricos del Paleolítico superior.

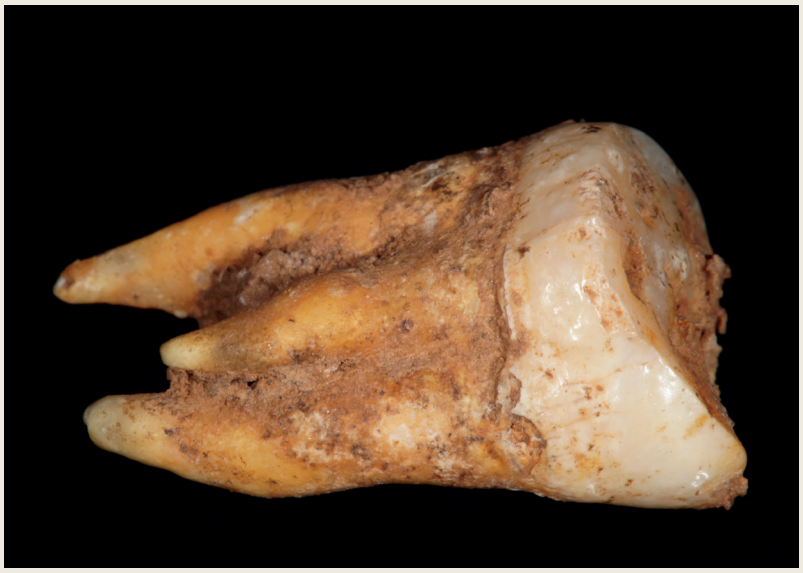


Figura I.6.22.2. Segundo molar permanente superior izquierdo (CA16-Z2 M19b-214.2). Vista caras distal y vestibular

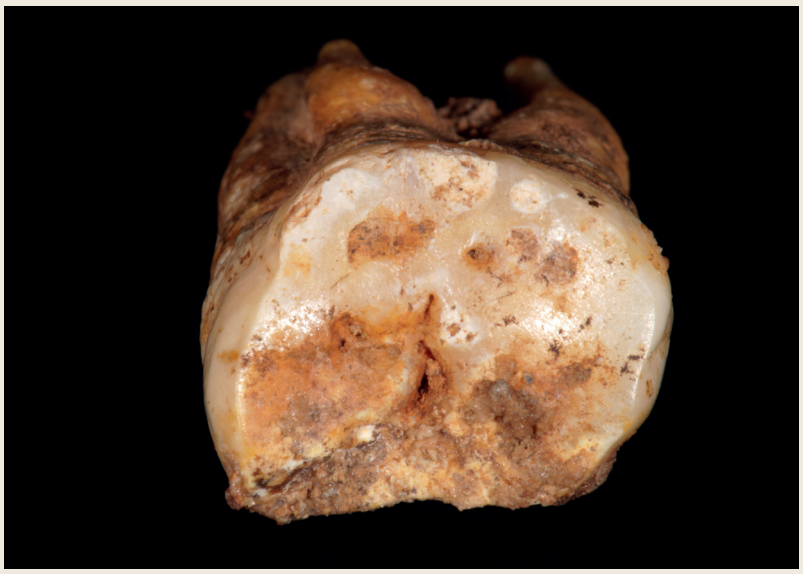


Figura I.6.22.3. Segundo molar permanente superior izquierdo (CA16-Z2 M19b-214.2). Vista cara oclusal

La muestra estudiada se compone de tres piezas dentales humanas aisladas (CA16-Z2 M19b-214.2; CA16-Z2 M19b-214.36; CA16-Z2 M19b-208.5 064) **(Figura I.6.22.1)**, que aun exhibiendo evidencias de deterioro *postmortem*, presentan un buen estado de conservación que posibilita su identificación. También fueron evaluados algunos restos dentarios con apariencia anatómica humana (CA16-Z5-H6b-308.8-358; CA16-Z5-H6b-308.8-359), que, aunque podrían ser caracterizados como tales presentan un mal estado de conservación que dificulta su identificación. Para el estudio descriptivo hemos utilizado obras básicas y referentes en Antropología dental (Brothell, 1981; Hillson, 1996, Nellson, 2015; Mestres y Conway, 1975; Reverte, 1999; Ubelaker, 1989).

I.6.22.2. SEGUNDO MOLAR PERMANENTE SUPERIOR IZQUIERDO (CA16-Z2 M19B-214.2)

Diámetro mesio-distal de la corona.....9,0mm
Diámetro vestíbulo-lingual de la corona.....12,0mm
Índice de la corona 133,33
Módulo de la corona.....10,5
Índice de robustez 108
Longitud de la raíz palatina.....13,5mm
Longitud de la raíz mesio-vestibular 12,5mm
Longitud de la raíz disto-vestibular.....1,0mm

Edad aproximada: Adulto de 30-40 años

Paleopatología: Se observan depósitos de cálculo (sarro) en la cara proximal mesial de la corona, y una caries incipiente ubicada en la cara vestibular de la corona, concretamente a nivel de la unión amelocementaria. Además, puede apreciarse un intenso desgaste (atrición) de la cara oclusal de la corona, lo que en sí mismo podría ser compatible con una edad aproximada de 30-40 años.

Estado de conservación: Bueno **(Figuras I.6.22.1. y Figura I.6.22.2)**.

I.6.22.3. SEGUNDO MOLAR PERMANENTE INFERIOR IZQUIERDO (CA16-Z2 M19B-214.36)

Diámetro mesio-distal de la corona.....10,2mm
Diámetro vestíbulo-lingual de la corona.....10,0mm
Índice de la corona 98,03
Módulo de la corona.....10,1

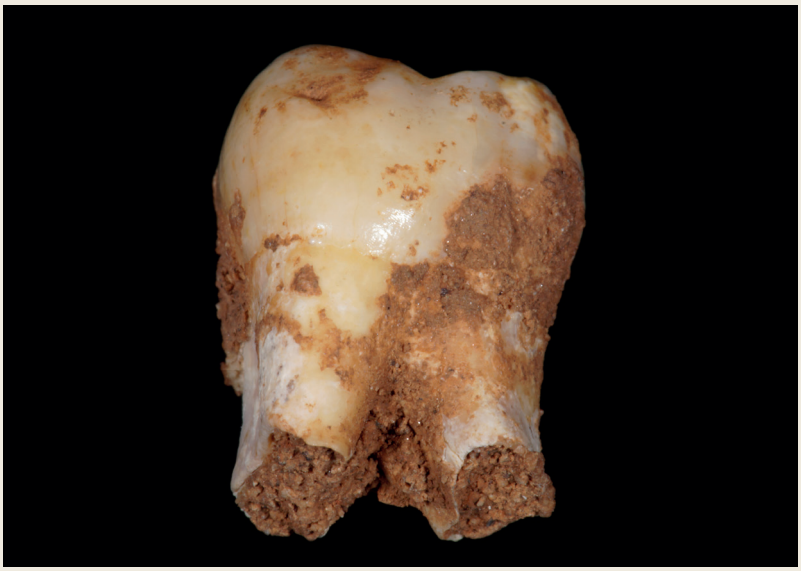


Figura I.6.22.4. Segundo molar permanente inferior izquierdo (CA16-Z2 M19b-214.36). Vista cara vestibular



Figura I.6.22.5. Segundo molar permanente inferior izquierdo (CA16-Z2 M19b-214.36). Vista cara oclusal

Índice de robustez 102
Longitud de la raíz mesial 6,0mm
Longitud de la raíz distal.....5,5mm

Edad aproximada: Individuo joven (ausencia de desgaste tisular) de edad indeterminada.

Paleopatología: Ausencia

Estado de conservación: Fractura *postmortem* de ambas raíces **(Figura I.6.22.4 y Figura I.6.22.5)**.

I.6.22.4. INCISIVO PERMANENTE INFERIOR (CA16-Z2 M19B-208.5 064)

Diámetro mesio-distal de la corona.....4,7mm
Diámetro vestíbulo-lingual de la corona.....5,2mm
Índice de la corona 110,63
Módulo de la corona.....4,95
Índice de robustez 24,44
Longitud de la raíz mesial 14,0mm

Edad aproximada: Adulto de 30-40 años

Paleopatología: Atrición del borde incisal y presencia de cracks (microdefectos adamantinos) en la cara vestibular.

Estado de conservación: Bueno **(Figura I.6.22.6)**.



Figura I.6.22.6. Incisivo permanente inferior (CA16-Z2 M19b-208.5 064). Vista cara vestibular

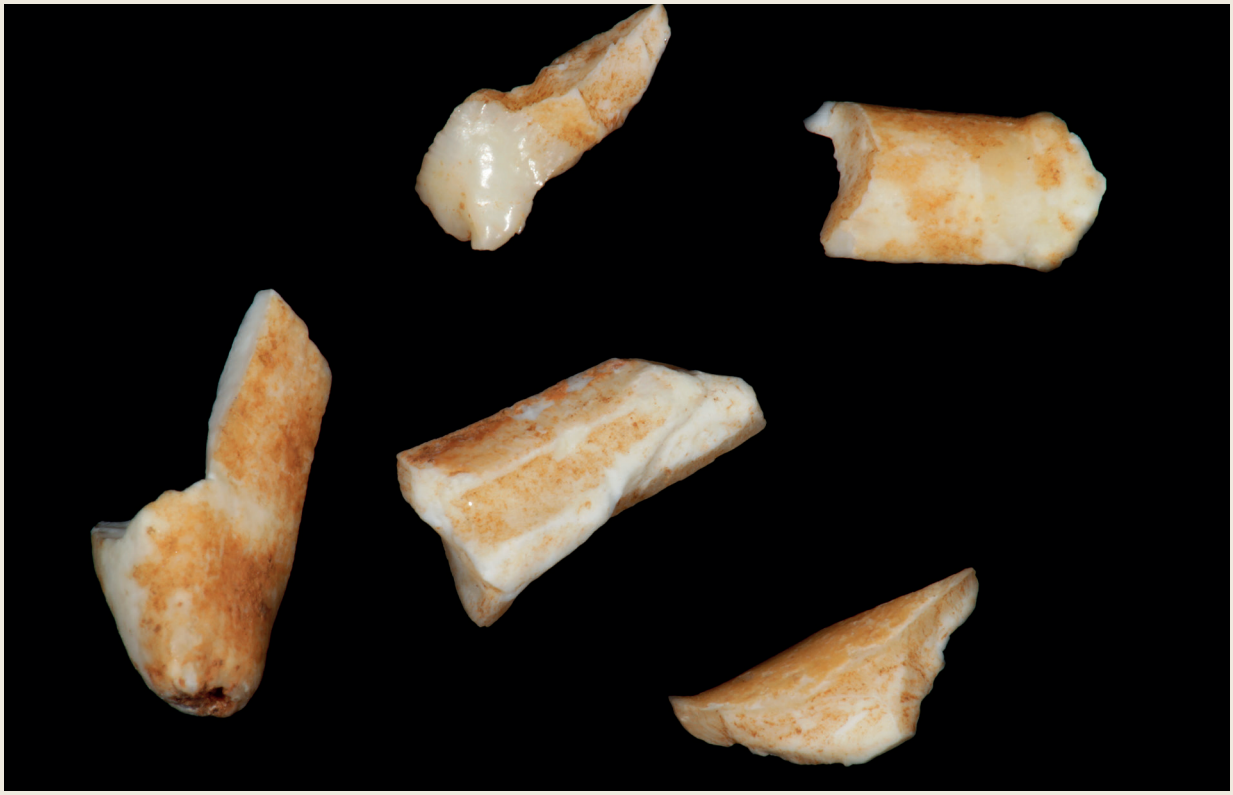


Figura I.6.22.7. Fragmentos de raiz dentaria humana (CA16-Z5-H6b-308.8-358)

I.6.22.5. OTROS RESTOS DENTARIOS (CA16-Z5-H6B-308.8-358; CA16-Z5-H6B-308.8-359)

De la zona 5, capa 3 asociados a cronología compatible con Paleolítico superior antiguo fueron analizados 5 fragmentos (CA16-Z5-H6b-308.8-358) **(Figura I.6.22.7)** que, aunque presentan un mal estado de conservación, parecen ser los componentes fragmentados de una raíz dentaria. Estos 5 fragmentos, separados *postmortem*, pueden unirse componiendo lo que se correspondería con los dos tercios apicales de una raíz dentaria humana con un foramen apical bien definido **(Figura I.6.22.8)**.



Figura I.6.22.8. Reconstrucción radicular con dos fragmentos (CA16-Z5-H6b-308.8-358)

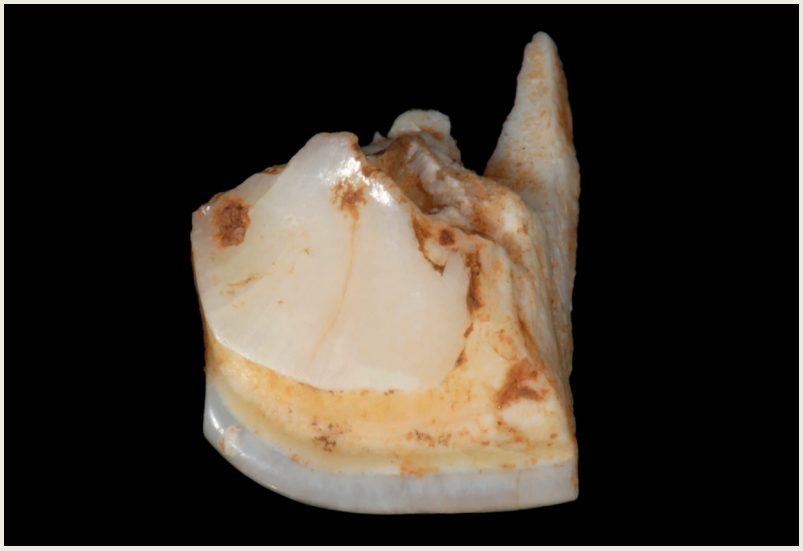


Figura I.6.22.9. Fragmento compatible con la corona de un incisivo permanente central superior humano (CA16-Z5-H6b-308.8-359) (vista cara palatina)

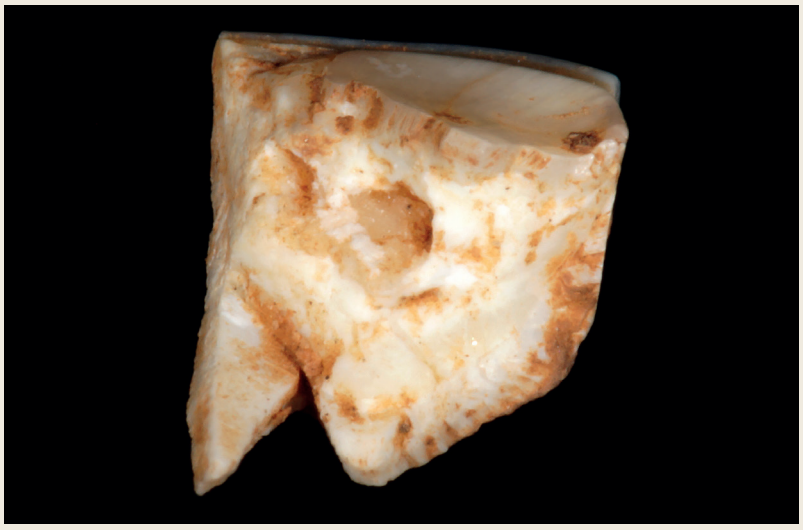


Figura I.6.22.10. Vista de la cámara pulpar (CA16-Z5-H6b-308.8-359)

Un último fragmento (CA16-Z5-H6b-308.8-359) es compatible con la corona fracturada postmortem de un incisivo central superior humano. Es evidente el desgaste dentario (atrición) a nivel del borde incisal con exposición dentinaria **(Figuras I.6.22.9 y Figura I.6.22.10)**, compatible con un individuo de aproximadamente 30-40 años. Una de las caras proximales -en continuación con el denominado ángulo incisal- conserva bien definida su estructura tisular adamantina. La sección transversal de la corona permite apreciar un orificio compatible con la cámara pulpar de un incisivo permanente central superior humano. Estos fragmentos (CA16-Z5-H6b-308.8-358; CA16-Z5-H6b-308.8-359) podrían pertenecer a un mismo individuo.

I.6.22.6. CONCLUSIONES

Los tres dientes evaluados -pertenecientes a los cuadros M19 y M20 de la zona 2 están localizados en capas que se han valorado como revueltas (Paleolítico superior-Neolítico) -datos del equipo de excavación- son compatibles con dientes humanos. Tras el análisis realizado fueron identificados como segundo molar permanente superior izquierdo, segundo molar permanente inferior izquierdo e incisivo permanente inferior, probablemente pertenecientes a individuos diferentes y de distintas edades. Queda por determinar si el molar superior y el incisivo pertenecen al mismo individuo, ya que estos dos dientes presentan un patrón análogo de desgaste (atrición).

Los fragmentos dentarios -pertenecientes al cuadro H6 de la zona 5- proceden de un estrato atribuible a Paleolítico superior antiguo -datos del equipo de investigación-. Estos restos presentan una anatomía compatible con la de una raíz dentaria y un incisivo permanente central superior humanos. Queda por determinar si pertenecen a un mismo individuo e incluso si son fragmentos procedentes de un mismo diente.

I.6.23. Análisis genómico de los individuos de Cueva de Ardales

VANESSA VILLALBA-MOUCO Y WOLFGANG HAAK

I.6.23.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La Cueva de Ardales presenta un amplio registro funerario a lo largo de sus numerosas salas y galerías que conforman la topografía de la Cueva. Con el objetivo de conocer más información de los periodos en los que la cavidad fue usada como recinto funerario y ahondar en el conocimiento de las poblaciones que allí fueron 'inhumadas', hemos realizado un estudio genómico acompañado de una nueva batería de fechas de C14. **(Ver Tabla I.6.23)**.

I.6.23.2. MATERIAL Y MÉTODOS

EL TRABAJO DE LABORATORIO

Para todas las muestras, realizamos la datación por radiocarbono en el mismo elemento esquelético que fue a su vez utilizado para el análisis de ADN antiguo siguiendo los protocolos de Talamo y Richards (Talamo y Richards, 2011), Korlević *et al.,* (Korlević *et al.,* 2018) y Fewlass *et al.,* (Fewlass *et al.,* 2019). La extracción de colágeno se realizó en el Departamento de Evolución Humana del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva (MPI-EVA), Leipzig, Alemania, y las mediciones de ^{14}C se realizaron en Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH, Mannheim (MAMS). Las calibraciones se realizaron con OxCal v4.466 (Ramsey 2009, 2017) y la curva IntCal 20 (Reimer *et al.,* 2020).

El ADN se extrajo de piezas dentales y un hueso petroso. Para los dientes, se procedió a la limpieza del diente, la separación de la corona dental de la raíz, y la perforación en el interior con un mini-taladro. En el caso del hueso petroso se procedió a la perforación desde el exterior a la altura de la cóclea. Los protocolos utilizados

para la extracción de ADN y la preparación de bibliotecas monocatenarias no tratadas con UDG se describen en (Villalba-Mouco *et al.,* 2023). Tras una secuenciación a baja resolución, se evaluó qué individuos eran susceptibles de ser 'capturados', técnica que ayuda a aumentar la resolución en partes específicas del genoma humano. Se realizó la captura denominada 1240k, la cual enriquece el genoma humano en más de un millón de posiciones informativas denominadas SNPs. Las bibliotecas capturadas se secuenciaron entre 20-40 millones de lecturas en una plataforma Illumina HighSeq4000. Independientemente, también se realizó la captura del genoma mitocondrial (Mito-captura) y captura del cromosoma Y (Y-captura), solo aplicada a individuos masculinos.

AUTENTICACIÓN Y CONTROLES DE CALIDAD DEL ADN

Para la autenticación de las secuencias antiguas de ADN se usaron distintos métodos. Primero, se cuantificó el daño del ADN en los extremos de sus secuencias. Todos los individuos mostraron patrones de daño característicos de muestras antiguas. También utilizamos la determinación del sexo para evaluar la contaminación por parte de individuos del sexo contrario. Para cada biblioteca/individuo no contaminado, esperamos una ratio de X (número de variantes X/ número de variantes autosómicas) ~1 para el cromosoma X y una ratio de Y (número de variantes Y/ número de variantes autosómicas) ~0 en mujeres, y una ratio de X e Y de ~0,5 para hombres.

Adicionalmente, estimamos la contaminación nuclear en hombres utilizando el programa ANGSD (Korneliussen *et al.*, 2014), que estima la heterocigosidad en sitios polimórficos en el cromosoma X en hombres y la contaminación mitocondrial en hombres y mujeres utilizando el programa ContamMix (Fu *et al.,* 2013), que cuantifica la heterocigosidad en las lecturas mitocondriales individuales comparándolas con un conjunto de datos mitocondriales procedentes de 311 mito-genomas.

Para una lectura más detallada de los protocolos, remitimos a los lectores a la descripción metodológica publicada en (Villalba-Mouco *et al.,* 2023).

I.6.23.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se procesaron ocho muestras humanas de Cueva de Ardales, siete piezas dentales y un hueso petroso. Se procedió a la datación directa por ^{14}C de cuatro de ellas de manera exitosa. Una muestra adicional carecía del colágeno suficiente para realizar su datación ^{14}C.

Tres de los individuos dieron unas fechas adscribibles al Neolítico Antiguo (ADS003, ADS004 y ADS005), de hecho, uno de los

individuos (ADS005) reportó una de las fechas más antiguas para el Neolítico antiguo en el sur peninsular. El individuo restante dio una fecha correspondiente con el Neolítico final/ inicio del Calcolítico en el sur peninsular (ADS008).

De las ocho muestras procesadas, se obtuvo suficiente información genómica para llevar a cabo análisis de genética de poblaciones en tres de los individuos, un individuo adulto masculino del Neolítico final antiguo (ADS005), un individuo femenino del Neolítico / Calcolítico inicial (ADS008) y el individuo masculino del cual no se obtuvo datación por C14 debido a la ausencia de colágeno (ADS007). A partir de estos resultados, ya podemos confirmar que Cueva de Ardales fue empleado como recinto funerario en diversos periodos cronológicos para individuos de ambos sexos.

GENÉTICA DE POBLACIONES DE LOS INDIVIDUOS DE ARDALES

Para visualizar la estructura genómica de las poblaciones/individuos analizados, primero utilizamos el análisis de componentes principales (PCA) usando como variables los marcadores genéticos de los individuos. Con la expansión de las prácticas agrícolas durante el Neolítico antiguo, una nueva ascendencia genética relacionada con Oriente Próximo y en particular con el oeste de Anatolia llega a Europa y alcanza la península Ibérica en torno a 5600 cal BCE (e.g (Olalde *et al.,* 2015). Es por ello que en la PCA vemos a los individuos del Neolítico antiguo de Iberia, mucho más cercanos en el espacio de la gráfica (lo que significa más similitud genética) con otros grupos neolíticos de Europa o Anatolia. Por el contrario, todos los cazadores recolectores de Iberia y otras zonas de Europa quedan mucho más alejados, evidenciando así su gran diferencia genética respecto a los individuos recuperados de contextos neolíticos (**Figura I.6.23.1a**). Sin embargo, estos nuevos grupos agrícolas también portaban en su genoma una pequeña proporción de ascendencia similar a los grupos de cazadores-recolectores de Europa (los cuales eran genéticamente muy distintos a los nuevos individuos Neolíticos) debido a los procesos de mezcla entre ambas poblaciones a lo largo de sus rutas de expansión (Lipson *et al.,* 2017). Sabemos que esta proporción de cazador-recolector aumenta en el Neolítico Medio y Final y en consecuencia vemos cómo los grupos neolíticos de cronologías más avanzadas se desplazan hacia la izquierda de la PCA en dirección a los grupos mesolíticos, pero nunca sobreponiéndose en el mismo espacio de la PCA. En nuestro caso, vemos cómo el individuo ADS005 se agrupa en el espacio PCA con otros individuos del Neolítico de Iberia. Con la excepción del individuo de Cueva Murciélagos, el Neolítico del sur forma un subgrupo separado dentro

del grupo del Neolítico antiguo ibérico, con un ligero desplazamiento hacia arriba en PC2 y hacia la izquierda en PC1. El individuo Neolítico Final/Calcolítico ADS008 se agrupan con otras poblaciones de CA del sur de la península Ibérica, desplazadas algo más a la izquierda que sus predecesores neolíticos. Sin embargo, el individuo ADS007, para el cual no tenemos datación, vemos que queda en este caso desplazado hacia arriba del eje de coordenadas que representa la PC2. Sabemos que este desplazamiento en el eje PC2 se produce en la transicion Edad del Cobre/ Edad del Bronce, la cual se correlaciona con la llegada de ascencia centroeuropea, genéricamente conocida como *Steppe Ancestry*, y que en el sur peninsular está fechada en torno al 2200 cal BCE (Villalba-Mouco *et al.*, 2021). Este desplazamiento a lo largo del eje PC2 se mantiene durante la Edad del Hierro (Olalde *et al.,* 2019).

Los cazadores recolectores del Mesolítico de Iberia todavía preservan parte de su ascendencia paleolítica característica de los grupos Magdalenienses que en otros lugares de Europa ha quedado mucho más diluída (Villalba-Mouco *et al.,* 2019). Gracias a ello, es más sencillo saber si se produjo mezcla entre individuos del Neolítico antiguo y el Mesolítico final de la península Ibérica. Para explorar el legado genético de los cazadores recolectores, co-analizamos los nuevos datos disponibles con los ya publicados para la Prehistoria de la península Ibérica, haciendo especial hincapié en los individuos del Neolítico antiguo del sur peninsular incluyendo el individuo ADS005 de Cueva de Ardales. Para ello, agrupamos a todos los individuos bajo la etiqueta *Southern_Iberia_EN* (excluyendo Murciélagos el cuál se separa ligeramente del grupo) y usamos el programa *qpAdm* para modelar las ascendencias genéticas usando indicadores distales. Probamos varias combinaciones de modelos de dos y tres ascendencias genéticas diferentes, incluyendo *Anatolia Neolithic* (ascendencia que sabemos que llega a la Península junto con las prácticas económicas neolíticas, *WHG* (del inglés *Western Hunter Gatherers* y que representa a la componente mesolítica de Europa), y Moita Sebastiao (individuo mesolítico del Sur peninsular que representa a los cazadores-recolectores de Iberia ya que retiene una ascendencia que se remonta al Magdaleniense). Modelamos con éxito la ascendencia HG en *Southern_Iberia_EN* como una mezcla de estas tres ascendencias genéticas y mostramos que el componente cazador-recolector de los individuos del sur peninsular (*Southern_Iberia_EN*) es más grande que en grupo del norte (Northern_Iberia_EN). Esta mayor proporción de ascendencia relacionada con cazadores-recolectores locales en el sur peninsular sugeriría una mayor interacción genética entre los últimos individuos Mesolíticos y primeros Neolíticos en esta región de Iberia, quizás como resultado de una dispersión muy temprana de grupos Neolíticos (coexistencia más

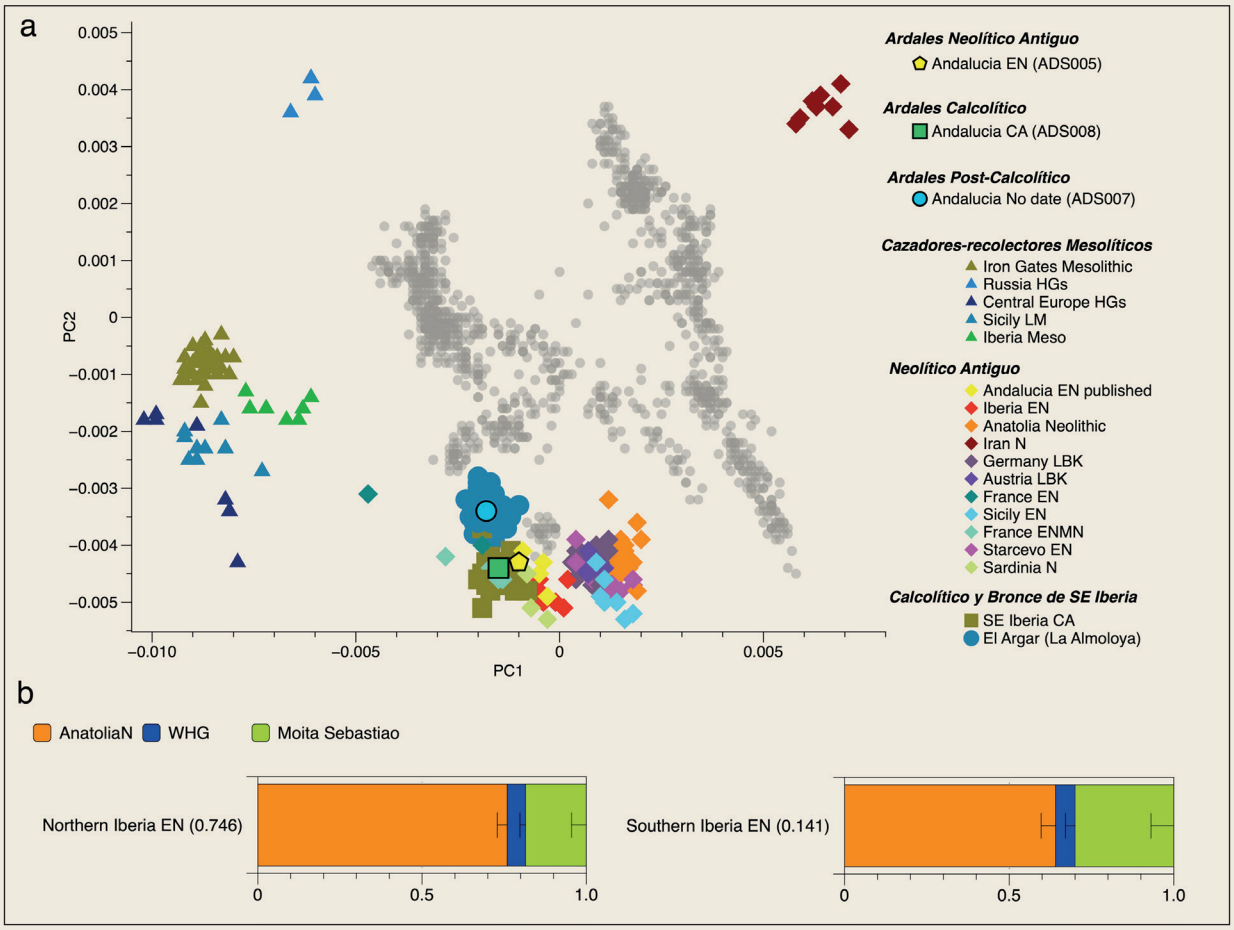


Figura I.6.23.1: Resultados en relación a los individuos neolíticos de Cueva de Ardales a) PCA con los individuos procedentes de Cueva de Ardales y otros individuos relevantes procedentes de otros estudios b) Modelo *qpAdm* para individuos del Neolítico antiguo de Iberia, mostrando las diferencias entre el sur (donde se ha incluido el individuo de Ardales) y el norte peninsular

prolongada) o/más unos procesos de mezcla más intensos que en el norte peninsular (**Figura I.6.23.1b**).

La posición de ADS007 de la Cueva de Ardales en el espacio PCA postula la presencia de ascendencia relacionada con la estepa, denominada *steppe ancestry*. Esto pudo ser confirmado mediante la estadística *f4(Anatolia Neolithic, Yamnaya Samara; test, Mbuti)* donde las poblaciones *test* son grupos del Calcolítico y el Bronce peninsular de los cuales sabemos que la denominada *steppe ancestry* solo está presente en todos los grupos de la Edad del Bronce. En el gráfico donde se representan los resultados, vemos como ADS007 toma valores más negativos, al igual que todos los grupos de la Edad del Bronce (**Figura I.6.23.2a)**. Usando de nuevo *qpAdm* para modelar ascendencias genéticas usando indicadores distales confirmamos que el individuo ADS007 es portador de *steppe ancestry* y por lo tanto podría datar de un periodo posterior al Calcolítico (**Figura I.6.23.2b**). El linaje paterno (cromosoma Y) de este individuo es I2a1a1 siendo que para la Edad del Bronce de Iberia el linaje paterno predominante era el R1b-P312. Finalmente, al realizar el test estadístico

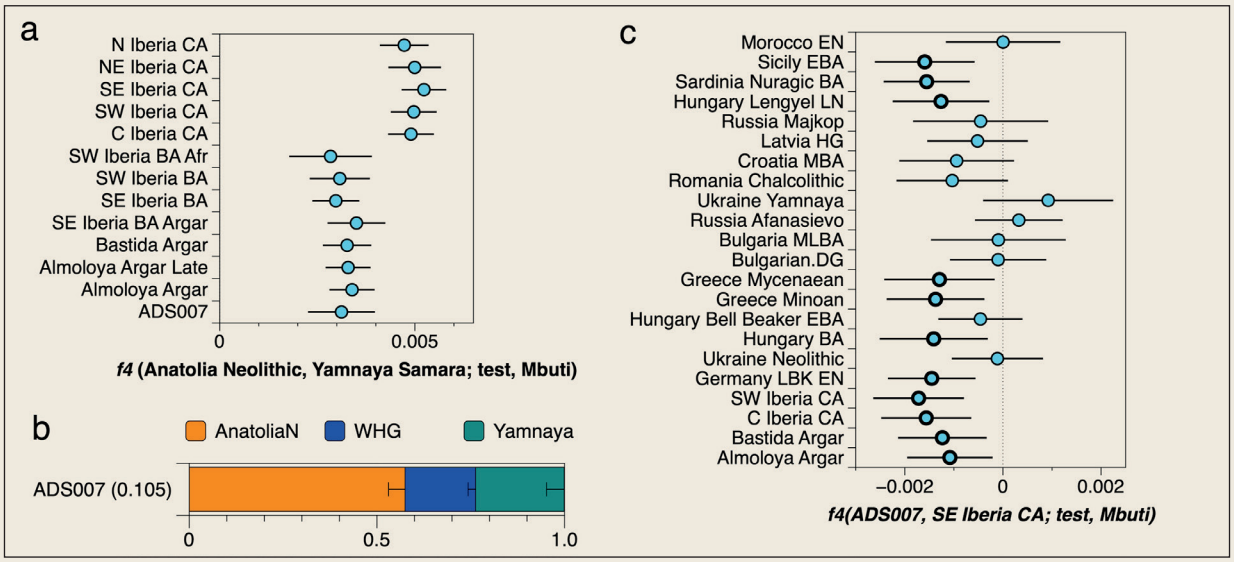


Figura I.6.23.2: Resultados en relación al individuo ADS007 de Cueva de Ardales sin datación radiocarbónica. a) Estadística f4 que refleja de manera indirecta la presencia de Steppe Ancestry, b) Modelo distal de qpAdm para el individuo ADS007, c) Estadística f4 que refleja el estatus no local del individuo ADS007

f4(ADS007, SE_Iberia_CA; test, Mbuti), donde como *test* se incluían grupos del Calcolítico y Bronce, reveló que en realidad los grupos del Bronce de Iberia guardaban más afinidad genética por el Calcolítico de Iberia que con ADS007, lo que sugiere un estatus no local para el individuo ADS007 (**Figura I.6.23.2c**).

I.6.23.4. CONCLUSIONES

La Cueva de Ardales fue usada como recinto funerario en varios momentos de la Prehistoria: Neolítico antiguo, Neolítico final/Calcolítico y post Calcolítico (sin fecha ^{14}C, pero datado genéticamente). La fecha obtenida para el individuo ADS005 se encuentra entre las más antiguas para el Neolítico antiguo del sur peninsular. Gracias a su genética podemos confirmar que este individuo es descendiente de las migraciones de grupos neolíticos que llegaron a la Península hace al menos 5.600 años BP, ya que gran parte de su ascendencia genética está relacionada con los grupos Neolíticos de Oriente Próximo. El resto de ascendencia genética, está mayoritariamente relacionada con los cazadores-recolectores locales, lo cual denota la mezcla de ambos grupos en el sur peninsular. Los individuos del Neolítico antiguo del sur peninsular muestran una mayor proporción de ascendencia cazadora-recolectora que los grupos de similar cronología situados en el norte. El individuo Neolítico final/Calcolítico ADS008 es muy similar, desde un punto de vista poblacional, a los grupos del Calcolítico del sur. Finalmente, el individuo ADS007 podría datar (a grandes rasgos) de un periodo post-Calcolítico y ser un individuo no local. La datación directa mediante ^{14}C no fue factible debido a la ausencia de preservación de colágeno.

I.6.24. Fauna neolítica recuperada en las Galerías Bajas de Cueva de Ardales

JOSÉ ANTONIO RIQUELME CANTAL Y ALEJANDRO BELTRÁN RUIZ

Asociados a enterramientos de época neolítica excavados en la zona de Galerías Bajas de la Cueva de Ardales, se analiza un pequeño conjunto de restos óseos de animales. Se trata de 6 restos pertenecientes todos ellos a herbívoros de mediana y gran talla. La metodología utilizada para su determinación es básicamente la misma que la empleada en el capítulo sobre la fauna paleolítica (en este mismo volumen) y en este tipo de trabajos (Riquelme Cantal, 1998).

La descripción de los restos analizados es la siguiente:

- CA-04. Falange 2ª completa de posible oveja. Animal juvenil/subadulto.
- CA-05. Diente inferior parcialmente completo de vaca (falta una de las raíces). Animal adulto o próximo a esa edad.
- CMA-V8-01. Fragmento de diente superior de ciervo. Posiblemente de animal adulto.
- CMA-V8-10. Falange 1ª de caballo perteneciente a un individuo infantil/juvenil. Le falta la epífisis proximal que, por la edad, aún no había fusionado.
- CMA-V8-11. Falange 1ª completa de ciervo con una perforación en la epífisis distal, perteneciente a un individuo adulto.
- CMA-V8-12. Falange 1ª completa de vaca. El tamaño es pequeño por lo que podría pertenecer a un individuo juvenil. Tiene marcas de mordeduras de carnívoro.

Ante la escasez del material analizado pocas son las aportaciones que podemos realizar. Se encuentran presentes restos óseos de animales domésticos (vaca, oveja) y también silvestres (caballo y ciervo). En todas las especies documentadas las piezas anatómicas recuperas son piezas dentales superiores e inferiores y falanges primeras y segundas.

I.6.25. Cerámicas prehistóricas de Cueva de Ardales

JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER,
PEDRO CANTALEJO DUARTE, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS,
SERAFÍN BECERRA MARTÍN Y EDUARDO VIJANDE VILA

Los productos cerámicos documentados en niveles neolíticos en Cueva de Ardales vinculados al PGI son característicos, en las diversas zonas estudiadas en las Galerías Bajas. Se han ido documentando en diversas fases de la investigación **(Tabla I.6.25.1)**.

En la campaña de 2017, en zona 2 se han documentado en los estratos superiores de las excavaciones 4 fragmentos de galbos lisos. Destacan por tener fuegos oxidantes, cocciones regulares. En los tratamientos predominan los alisados tanto al interior como al exterior, en algún caso con aplicación de almagra muy diluida. Las texturas de las pastas son groseras y harinosas con numerosos desgrasantes de esquisto. Las formas se asocian a ejemplares de vasos globulares de perfil entrante **(Figura I.6.25.1 y Figura I.6.25.2)**.

Destacamos un fragmento amorfo decorado documentado en la excavación de un nicho de la entrada **(Figura I.6.25.3)**. Esta pieza está realizada mediante cocción con fuego reductor, con un acabado de calidad mediante el alisado de la superficie, presenta tonos rojizos y grises al exterior. La decoración se compone de dos bandas incisas horizontales paralelas, en su interior se realizan una serie de impresiones verticales mediante punzón romo.

Este conjunto cerámico, recuperado en las actuaciones realizadas entre 2011-2019), viene a completar el panorama de cerámicas que ya se conocían de trabajos anteriores en Cueva de Ardales (**Figura I.6.25.3**) (Ramos Muñoz *et al.*, 1992 a, 1992 b, 1995 b). Podemos señalar que, las cerámicas de las Galerías Bajas de la Cueva de Ardales son ejemplares caracterizados por la buena calidad de las pastas, aunque algunos ejemplares están bastante afectados por los procesos geoquímicos naturales de la Cueva, con superficies de acabados bruñidos y espatulados. En lo que respecta a las formas, los recipientes



Figura I.6.25.1. Exterior de fragmento cerámico amorfo de nivel neolítico de Cueva de Ardales. Cuadro M18

recuperados son de formas globulares y ovoides, con paredes entrantes y rectas, y tamaños medianos. También se recuperó un fragmento de cucharón (**Figura I.6.25.5.**).

Los elementos de aprehensión dentro del conjunto son los típicos de las cerámicas de la fase antigua del Neolítico. Se registra la presencia de asas de cinta simples, asas circulares y un asa tubular vertical en las proximidades del borde, así como un asa pitorro-puente.

Las técnicas decorativas (**Figura I.6.25.4**) presentes son la incisión, que puede aparecer en forma de bandas horizontales en el galbo o alternándose con impresiones de punzón romo. Y los motivos impresos, que son frecuentes agrupados en bandas con trazos verticales y paralelos en el borde o próximo a él.

El conjunto cerámico de las Galerías Bajas de la Cueva de Ardales es característico de las fases antiguas del Neolítico del sur penin-

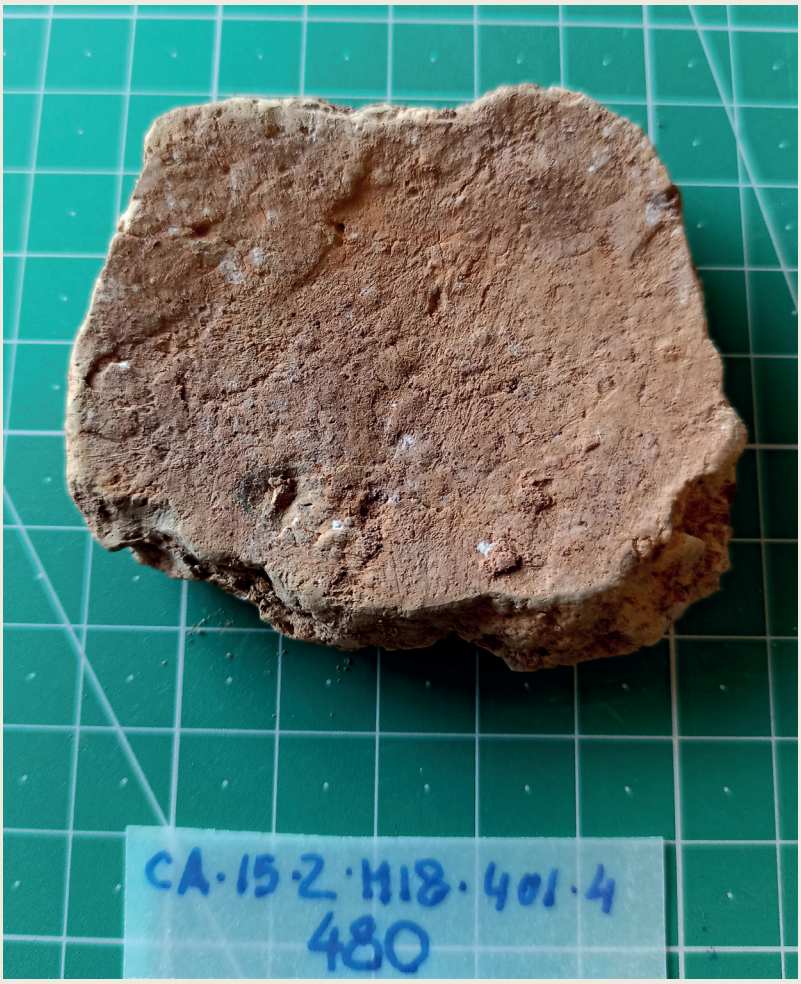


Figura I.6.25.2. Interior de fragmento cerámico amorfo de nivel neolítico de Cueva de Ardales. Cuadro M18

sular (Martín-Socas *et al.,* 2018). Aparece en contextos arqueológicos del VI-V milenios a.n.e (entre 7.500-6.700 cal. BP). En el entorno inmediato tenemos registros análogos en Cueva del Ánfora (Ramos Muñoz *et al.*, 1992 b: 161-168) y la Cueva de Las Palomas de Teba (Aguado Mancha y Baldomero Navarro, 1979; Becerra Martín *et al.*, 2018), o en enclaves al aire libre como Llano Espada (Morgado Rodríguez y Martínez Fernández, 2005) o la zona del Almorchón (Espejo Herrerías *et al.,* 2019-2020) y Puerto de las Atalayas (Ramos Muñoz *et al.,* 1992c). En el interior de la provincia de Málaga, en la serranía de Ronda encontramos cavidades como Gato (Cabrero García, 1976; Navarrete Enciso, 1976) o La Pileta (Cortés-Sánchez *et al*., 2016 b), mientras que en la zona de Antequera destaca la cercana Cueva del Toro (Martín Socas *et al.,* eds., 2004), y en el valle de río Grande el yacimiento de El Charcón (Fernández Ruiz y Márquez Romero, 1999-2000). Por otra parte, del litoral malagueño podemos citar contextos cercanos como la Cueva de los Botijos (Olaria Puyoles, 1975, 1977), Cueva de Hoyo de La Mina (Such,



Figura I.6.25.3. Fragmento cerámico decorado neolítico procedente de nicho de entrada



Figura I.6.25.4. Fragmentos cerámicos documentos en la costra superior superficial en Cueva de Ardales

1920), el Abrigo 6 de La Araña (Ramos Fernández, 2004), Cueva del Higuerón (López García y Cacho Quesada, 1979) o Cueva de Nerja (Pellicer y Acosta, 1986; Pellicer y Acosta, eds., 1997; García Borja *et al.*, 2010, 2014). También en localizaciones al aire libre del litoral y del interior de Cádiz (Ramos Muñoz *et al.*, 2013, 2017).

Junto con las producciones cerámicas recuperadas en las Galerías Bajas, en el sector de las Galerías Altas de Cueva de Ardales se recuperó entre 1981 y 1985 un lote de cerámicas, además de otra serie de



Figura I.6.25.5. Fragmentos cerámicos documentados en las Galerías Bajas de Cueva de Ardales

materiales arqueológicos (Sanchidrián Torti *et al.,* 1989). El conjunto se caracteriza por la presencia de cuencos semiesféricos, cuencos de paredes verticales y ollas de tendencia globular. Todos ellos de superficies lisas, algunas con buenos acabados (Sanchidrián Torti *et al.,* 1989: 211-212). Podemos destacar dos piezas por su estado de conservación y calidad. Por un lado tenemos una gran orza **(Figura I.6.20.15),** recuperada en 1981, que forma parte del catálogo del Museo de Málaga. Es un recipiente de gran tamaño con el cuello marcado mediante una inflexión y el borde exvasado, la superficie es lisa con un acabado bruñido. La otra es un cuenco semiesférico de borde simple, con un acabado alisado, que al exterior no presenta decoración y en su fondo interior se disponen dos líneas de puntuaciones que dibujan un aspa (**Figura I.6.20.16**). La serie de puntos están rellenos de pasta blanca. Apareció asociado a una gran lámina de sílex y a restos antropológicos.

Los materiales cerámicos de las Galerías Altas podemos encuadrarlos dentro de las producciones de finales del IIIº milenio e inicios del IIº milenio ANE. Los cuencos semiesféricos o de casquete esférico serán comunes en las secuencias de yacimientos de la transición entre el Cobre final y la Edad del Bronce, caso del Llano de la Virgen (Fernández Ruíz, 1997; Fernández Ruiz *et al.,* 1991-1992), Cerro de Capellanía (Martín Córdoba y Recio Ruiz, 2004; 2017-2018) o enclaves como El Charcón (Fernández Ruiz y Márquez Romero, 1999-2000). Conforme avanzan los primeros siglos del IIº milenio ANE, perderán importancia en relación a los cuencos de paredes entrantes. También las orzas del tipo de la recuperada en las Galerías Altas están presentes en niveles del Bronce Antiguo dentro de la provincia de Málaga. La continuidad de estos recipientes de almacenaje podemos prolongarla hasta finales del IIº milenio ANE, durante el Bronce final, periodo en el que van a presentar variaciones morfológicas (García Alfonso, 2007).

I.6.26. Fragmentos de cuerda trenzada anclada en una estalagmita de Cueva de Ardales

ALISTAIR PIKE, PEDRO CANTALEJO DUARTE,
JOSÉ RAMOS MUÑOZ Y GERD-CHRISTIAN WENIGER



Figura I.6.26.1. Fragmentos calcificados de cuerda de esparto trenzada

I.6.26.1. INTRODUCCIÓN

Próxima a zona 5, e inmediata en la Sala de las Estrellas a la columna con las manos paleolíticas la documentación de una cuerda prácticamente envuelta en costras y espeleotemas **(Figura I.6.26.1)**, se asoció inicialmente con exploraciones en la cavidad.

Se han conservado un largo fragmento de cordelería de casi cincuenta centímetros y restos de un cabo suelto, consecuencia del nudo de anclaje a una estalagmita **(Figura I.6.26.1)**; la cuerda, situada sobre unas grietas provocadas por las coladas de los grandes espeleotemas que enmarcan este sector, servía para acceder a una zona interna de la Sala de las Estrellas, que coincide con el lugar donde



Figura I.6.26.2. Detalle de la cuerda de esparto trenzada

se pintaron las manos negativas paleolíticas **(Ver Capítulo I.1)**. La buena conservación de las formas, pese a la cristalización total de las fibras **(Figura I.6.26.1)**, describen una cuerda de esparto de tres ramales, trenzada; la desintegración de los componentes vegetales es mayor cuanto más vertical es el soporte donde se extiende, llegando a desaparecer completamente tras algunas fibras sueltas, calcificadas, a unos cincuenta centímetros de su parte más alta.

I.6.26.2. DATACIÓN

Durante los trabajos de extracción de muestras para datación de costras calcáreas situadas sobre motivos pintados se tomó muestra del componente biológico de la muestra y se envió al University of Oxford Radiocarbon Accelerator Unit. La muestra fue procesada en dicho laboratorio y la respuesta de Elisabeth Wileman era de una datación de hace 366 ± 28 años B.P. **(Figura I.6.26.3. Ver Tabla dataciones Capítulo I.5).**

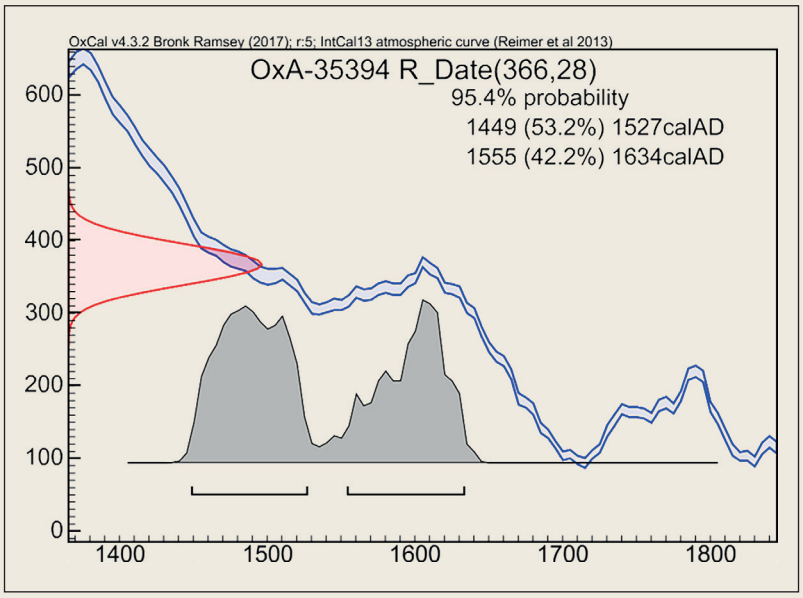


Figura I.6.26.3. Datación calibrada de la cuerda de Cueva de Ardales

I.6.26.3. VALORACIÓN

Esta datación es de alcance e interés para una visión integral de la historia de la cavidad, pues infiere que en Cueva de Ardales se había entrado antes de la referencia aportadas por Miñano (1826) y Madoz (1845) (Ver Capítulo I.5 y Ramos-Muñoz *et al.*, 2022). Recordamos que en estudios previos realizados en este PGI se había obtenido una muestra de carbón de la superficie de zona 5 (COL3067.1.1 de 267 ± 35 BP).

Ambas dataciones indicarían algunas frecuentaciones a la cavidad en época moderna, previas al siglo XIX.


Los Madroñales
Cerro de Altamira
río de La Venta
Sima de Las
Sierra de Cañete
La Mogea
Castillo del

PARTE II

SIMA DE LAS PALOMAS



II.1. Situación geográfica de Sima de las Palomas, descripción del yacimiento e historia de la investigación.

GERD-CHRISTIAN WENIGER, JOSÉ RAMOS MUÑOZ,
SERAFÍN BECERRA MARTÍN E YVONNE TAFELMAIER

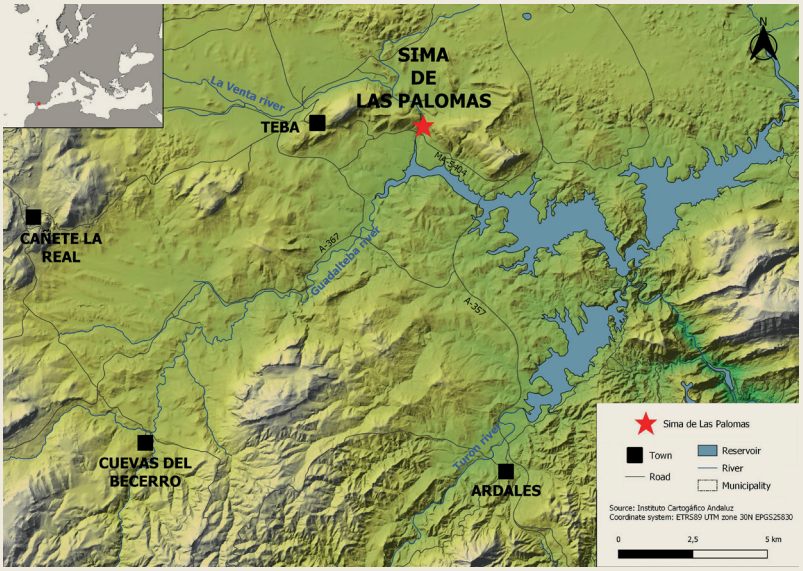


Figura II.1.1. Mapa de situación de la Sima de las Palomas de Teba

El complejo kárstico de Las Palomas **(Figuras II.1.1 y II.1.2)** se encuentra en altitud entre 470 y 430 m en las montañas de la zona de Peñarrubia, cerca del río La Venta, en un lugar conocido como Tajo del Molino. Pertenece a la comarca de Guadalteba y a la cuenca hidrográfica del río Guadalteba, un afluente del río Guadalhorce. Esta zona de Andalucía se encuentra en el sector de la cordillera intrabética que corresponde a la parte centro-occidental de la provincia de Málaga y constituye el espacio de transición entre los llanos y depresión de Antequera y la meseta y depresión de Ronda (Medianero Soto *et al.*, 2011; Kehl *et al.*, 2016).



Figura II.1.2. Vista del territorio inmediato exterior a Sima de las Palomas:
A. Cueva de las Palomas
B. Sima de las Palomas

El entorno geográfico inmediato queda definido en su parte meridional por la alineación serrana del gran arco montañoso, que atraviesa la provincia de Málaga, de suroeste a este, separando las tierras del interior respecto al litoral a través de estribaciones conformadas por las sierras Prieta (1.524 m), Alcaparaín (1.290 m) y Valle de Abdalajís (1.195 m). El área septentrional y oriental queda abierta al valle del Genil-Guadalquivir a través del Guadalhorce y pequeños arroyos (Búho, etc.) que comunican con las tierras llanas de Antequera y Campillos, de abundantes lagunas. Al oeste viene delineada por las sierras Blanquilla (1.430 m), de los Merinos (1.306 m) y de Cañete (999 m). En su interior afloran reducidos crestones calizos, casos de las sierras de Peñarrubia-La Camorra (725 m) y de Ortegícar (963 m), aunque la mayor extensión viene ocupada por un relieve alomado o de colinas de tipo flyschoide, con altitudes medias entre los 400-500 m s.n.m.

A pesar de estos accidentes serranos, las comunicaciones costa-interior (norte-sur) se han producido, por medio de diversos pasos naturales como el Puerto de las Atalayas (Arroyo del Granado, Ardales) y Puerto de Málaga (Arroyo de las Cañas, Carratraca). Las conexiones este-oeste no ofrecen mayores dificultades. A través de los valles de Almargen-Guadalete se relacionan las bahías de Cádiz y Málaga.

El complejo kárstico de Las Palomas muestra una fuerte caída en el río La Venta **(Figura II.1.3)**, cuyo cauce corta el macizo calizo de la sierra de Teba-Peñarrubia y conecta las cuencas atlántica y mediterránea por el territorio de la comarca de Guadalteba.

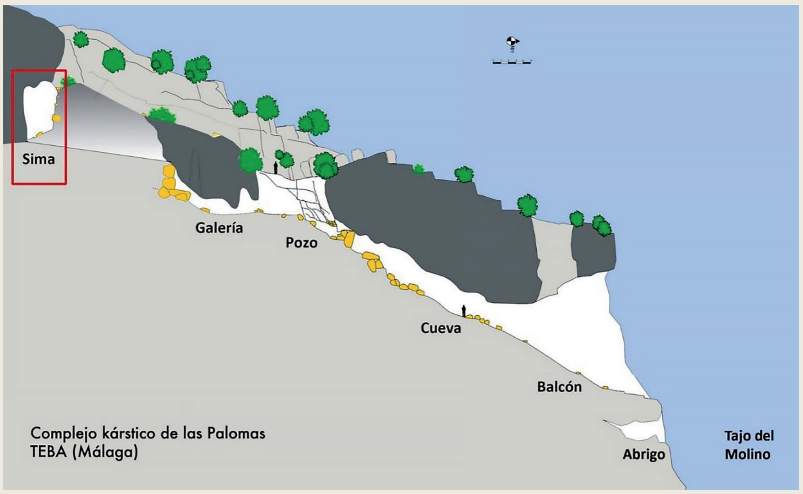


Figura II.1.3. Esquema del complejo subterráneo de Las Palomas de Teba

Situada a unos 100 m por debajo de la cima en una ladera orientada al sur, la Sima de las Palomas forma parte de este extenso complejo kárstico cuyo componente más impresionante es una Cueva de más de 100 m de largo y 20 m de ancho, la Cueva de las Palomas **(Figura II.1.3).** En su extremo norte, la Cueva está cortada por una gran dolina. Esta dolina está enmarcada por un borde calizo que contiene la Sima, un pequeño abrigo rocoso **(Figura II.1.2)**. En la actualidad no existe ninguna conexión entre el sistema de Cueva. subyacente y la Sima, aunque es posible que existiera en el pasado. El abrigo rocoso (Sima de las Palomas) y la Cueva (Cueva de las Palomas) se abren hacia el sur, hacia un enorme cañón, el Tajo del Molino, que lleva agua durante el invierno y la primavera. La ubicación del yacimiento en la frontera de dos hábitats diferentes, la región montañosa del macizo calcáreo por un lado y las llanuras aluviales de los ríos Turón, Guadalteba y Guadalhorce por otro, proporciona a los cazadores-recolectores diversos recursos como agua, materia prima lítica y presas.

El abrigo rocoso hoy sólo forma una pequeña cámara con las paredes de la Cueva completamente expuestas, mientras que un perfil de más de 7 m de altura ha sido producido por un excavador desconocido. En el marco de esta acción los sedimentos del interior de la pequeña cámara han sido removidos hasta una profundidad de 7 m y redepositados frente al abrigo rocoso. Con estos sedimentos se ha reubicado una enorme cantidad de artefactos líticos y huesos que han formado una pequeña colina frente al abrigo. Después de las lluvias, la distribución de artefactos en la superficie es impresionante y llevó al descubrimiento de la Sima como yacimiento arqueológico. Esta incidencia también podría explicar su nombre original, que era Sima del Silex.

El yacimiento de la Cueva de las Palomas de Teba es uno de los enclaves arqueológicos más relevantes de la provincia de Málaga

cuyas primeras referencias historiográficas pertenecen a la década de los setenta del pasado siglo (Gozalbes, 1976). La Cueva fue objeto de excavaciones por parte de un equipo de investigadores de la Universidad de Málaga en los años 70 y 80 del siglo pasado

Estos trabajos abordaron estudios sobre los registros cerámicos decorados y lisos, así como de productos líticos documentados en las intervenciones de campo reseñadas, documentando ocupaciones del Neolítico y Calcolítico (Baldomero Navarro, 1978; Aguado Mancha, M. y Baldomero Navarro, 1979; Ferrer Palma y Fernández Ruiz, 1988, Rodríguez y Márquez, 2003). A partir del año 2002 comienzan trabajos de limpieza, acondicionamiento de caminos y cierre de la cavidad promovidas por el Consorcio Guadalteba.

En dicho marco se localiza una nueva zona denominada Sima de las Palomas de Teba, y se aportan nuevos registros líticos y paleontológicos del Pleistoceno superior y Holoceno, que han propiciado la configuración de un equipo interdisciplinar hispano-alemán para abordar su estudio (Medianero Soto *et al.*, 2011). En 2011 se llevó a cabo una primera campaña de prospección extensiva en la Sima de las Palomas, que permitió conocer el potencial del yacimiento y sentó las bases para las campañas de excavación 2015-2019 (Weniger *et al.,* 2014; Kehl *et al.*, 2016).

II.2. Objetivos solicitados en el PGI. Campañas de 2015 a 2019

GERD-CHRISTIAN WENIGER Y JOSÉ RAMOS MUÑOZ

En la campaña de prospección de 2011, se pudo reconocer el gran potencial arqueológico de la Sima de las Palomas examinando el perfil profundo de su interior y varios análisis geoarqueológicos en superficie. Sin embargo, solo se pudieron obtener más datos sobre la ocupación de la Sima mediante excavaciones horizontales en frente del abrigo.

El objetivo de las campañas 2015-2019 era, por tanto, además de seguir limpiando el perfil interior, abrir una zona de excavación por fuera que estuviera conectada con el perfil por dentro. Para ello se abrió una superficie de 6 m^2 en la zona lateral norte de la entrada actual del pozo. En esta superficie se realizaron excavaciones entre los años 2015 y 2018 y se registraron capas de ocupación desde el Holoceno hasta el Paleolítico superior.

El objetivo de las excavaciones de alcanzar las capas del Paleolítico medio y registrar así la transición del Paleolítico medio al Paleolítico superior no fue posible en la reducida superficie. Esto se debió a que grandes bloques de roca desprendidos de la pared del abrigo dificultaron enormemente el trabajo en la superficie reducida. Para lograr este objetivo, habría que abrir una superficie mayor, de al menos 20 m^2. De este modo, podría lograrse una excavación controlada de las capas de ocupación hasta el Paleolítico medio.

Las excavaciones se realizaron con los métodos actuales y se tomaron grandes series de muestras para diversos estudios arqueométricos.

II.3. Actividades arqueológicas de excavación (2015-2019)

GERD-CHRISTIAN WENIGER, YVONNE TAFELMAIER, JOSÉ RAMOS MUÑOZ, SERAFÍN BECERRA MARTÍN, EDUARDO VIJANDE VILA, MARTIN KEHL Y JULIA BLUMENRÖTHER

En 2015 se realizaron en el mes de septiembre las primeras excavaciones en una superfície de 6 m^2 delante del abrigo para obtener información sobre los procesos de formación del yacimiento y la extensión de los sedimentos en esta parte **(Figuras II.3.1 y II.3.2)**. La secuencia excavada al principio contenía principalmente sedimentos revueltos, así como materiales neolíticos y de la Edad del Bronce en la parte superior. Los niveles excavados en la parte inferior de la secuencia apuntaban a la presencia potencial de horizontes *in situ* del Paleolítico superior.

En la campaña de septiembre de 2016 se ha podido realizar una correlación directa entre la estratigrafía interior y la exterior por primera vez y conectar los niveles superiores del perfil interior con niveles en la excavación. Además, por primera vez se pudieron encontrar *in situ* capas del Paleolítico superior.

Al comienzo de la campaña 2017 en el mes de septiembre, el área de excavación se amplió **(Figura II.3.1)**. Esto fue en respuesta a la instalación de un techo de excavación, que limitó significativamente la altura de trabajo en el yacimiento. Por lo tanto, los cuadros G12, G13, H12, H13, I12 y I13 se profundizaron por dos o tres capas de 10 cm cada una. Sólo se encontró sedimento de la capa superior, que contenía exclusivamente material removido del interior de la Sima. Este sedimento fue tamizado y el material arqueológico >1cm fue clasificado por tipo (artefactos líticos, restos faunísticos, cerámica). Debido a su cantidad, el material de la superficie permite hacerse una idea de la importancia de las ocupaciones humanas de la Sima, aunque sólo sea sobre la base de criterios tipológicos, ya que el material está totalmente alterado.

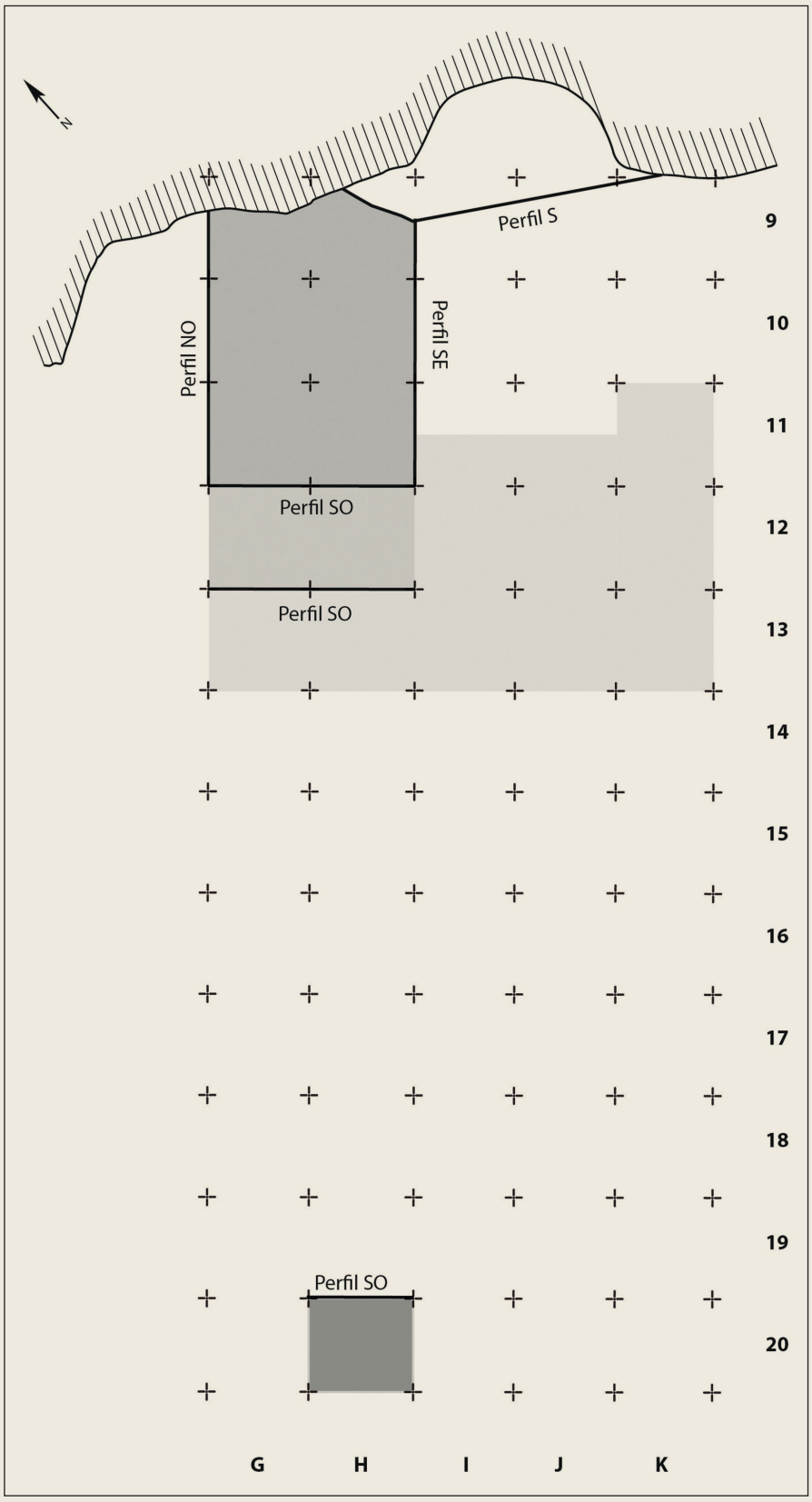


Figura II.3.1. Plano del área de excavación de 2015-2018 con los seis metros cuadrados principales bordeados de rojo y la zona con extracción de los sedimentos removidos de la superficie. El perfil interior está enmarcado en rojo. En el metro cuadrado H 20 se realizó un sondeo



Figura II.3.2. Foto de la zona de excavación central y de la conexión con el perfil interior de la Sima

En 2018 se realizaron dos campañas de excavación, una en primavera y otra en otoño. Con el fin de seguir el espesor de la capa 1 con material removido, se abrió un cuadrado de sondeo H 20 fuera de la zona de excavación **(Figura II.3.1)**. El objetivo era averiguar si la capa 1 de superficie removida se encontraba directamente sobre la capa 5 del Pleistoceno a una mayor distancia de la pared de la Cueva. Por lo tanto, los sedimentos se excavaron por capas de 10-20 cm de espesor. Durante el sondeo se encontró un enterramiento formado por grandes bloques de piedra **(Figuras II.3.4 y II.3.5)**. Del enterramiento, sólo el cráneo sobresalía en el sondeo. Pertenecía a un individuo adulto y probablemente era de sexo femenino, de época medieval (en el año mil). Después de la documentación de los perfiles NE y SE **(Figura II.3.3)** el espacio del sondeo fue rellenado de nuevo para proteger el enterramiento. El sondeo puso de manifiesto que, en la parte inferior del talud, frente a la Sima, cabe esperar una espesa cubierta de sedimentos del Holoceno.

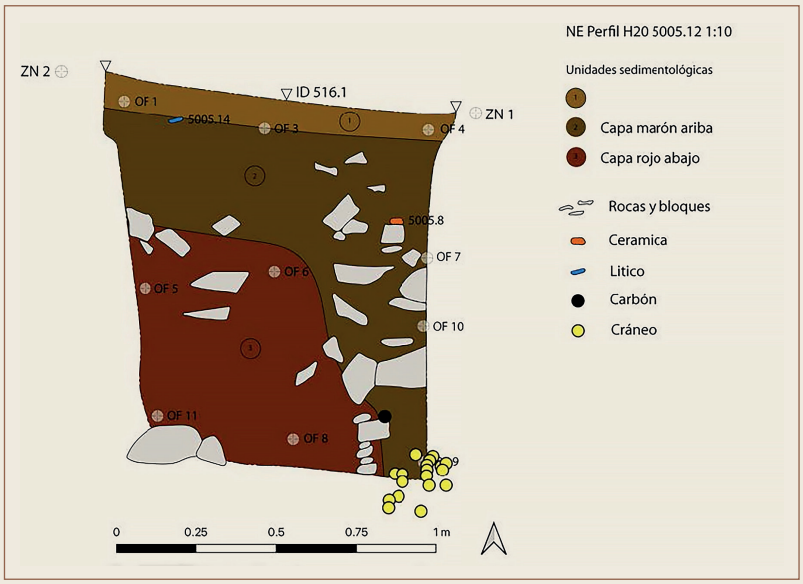


Figura II.3.3. Dibujo del perfil NE de H 20.



Figura II.3.4. Situación del cuadro H 20 con cubierta de piedra sobre la tumba

En la campaña de excavación en otoño de 2018 el estrato del Paleolítico superior fue estudiado en su extensión horizontal y vertical y se registró en el cuadrado G11 el nivel más bajo del Paleolítico superior, que pertenece a ocupaciones del Gravetiense.

En mayo de 2019 se organizó debido a las fuertes lluvias de noviembre de 2018 una campaña de una semana de duración para documentar los posibles daños y, en caso necesario, aplicar medidas de protección. El área principal de excavación no sufrió ningún daño visible. Sin embargo, hallazgos arqueológicos se habían acumulado en el fondo, en el interior de la Sima, que habían sido arrastrados principalmente por los horizontes 9 y 10 del Paleolítico medio. En la parte inferior del gran perfil, dentro de los horizontes geológicos



Figura II.3.5. Foto del cuadro H 20 tras la retirada de la cubierta de piedra y la exposición del cráneo



Figura II.3.6. Imagen de la base del perfil interior con los niveles 8-10 en mayo de 2019

SP11/9 y SP11/10 (Paleolítico medio), se pudo observar que en algunos lugares los sedimentos habían sido erosionados por el agua corriente. Además de rescatar los hallazgos lavados, se limpió el perfil debajo del nivel 8, confirmando un derrumbe de bloques grandes y deslizamiento de los sedimentos **(Figura II.3.6)**. Este trabajo también permitió una observación más detallada de la secuencia de los horizontes geológicos y arqueológicos. Al igual que en la parte superior del perfil grande, las capas registradas en 2011 pueden subdividirse aún más.

II.4. Resultados de las excavaciones arqueológicas. Estratigrafía y cronología del yacimiento

GERD-CHRISTIAN WENIGER, YVONNE TAFELMAIER
Y JOSÉ RAMOS MUÑOZ

La Sima de las Palomas es un yacimiento con una estratigrafía muy larga que, según nuestros conocimientos actuales, comienza a mediados del Pleistoceno superior y se extiende hasta la Edad Media. El lugar siempre ha atraído a la gente desde los tiempos de los neandertales, que han llevado a cabo diversas actividades aquí. El yacimiento tiene una gran extensión tanto en área como en profundidad. Por lo tanto, el trabajo de campo a pequeña escala realizado hasta ahora sólo puede ofrecer una aproximación limitada a su historia de ocupación.

Disponemos de tres testigos diferentes para evaluar la historia de la ocupación: el gran perfil interior de la Sima **(Figura II.4.1)**, las excavaciones fuera en la zona de entrada **(Figuras II.4.2, II.4.3 y II.4.5)** y los hallazgos redepositados que llegaron a la superficie cuando se excavó el pozo y formaron allí un pequeño montículo de sedimentos.

Todavía no se ha podido aclarar cuándo y con qué fin se excavó el pozo de la Sima de unos 7 m de profundidad. Probablemente se sacaron a la superficie más de 40 m^3 de sedimentos (capas 1 y 2 en la excavación exterior). Un *terminus post quem* para las actividades en el pozo lo da la datación por 14C de la capa 3 en tiempos medievales directamente debajo de los sedimentos redepositados en la excavación controlada. El material obtenido de las extracciones furtivas del pozo de la Sima se ha extendido por un área de aproximadamente 70 m^2 frente a ella. En el perfil SE de los cuadros H9-11 de la excavación delante del abrigo se puede reconocer fácilmente el espesor del relleno. Alcanza un grosor de 50-70 cm en el centro. En el relleno hay un gran número de artefactos líticos y huesos procedentes del pozo de Sima. Se retiró de forma controlada en un área de 12 m^2 en

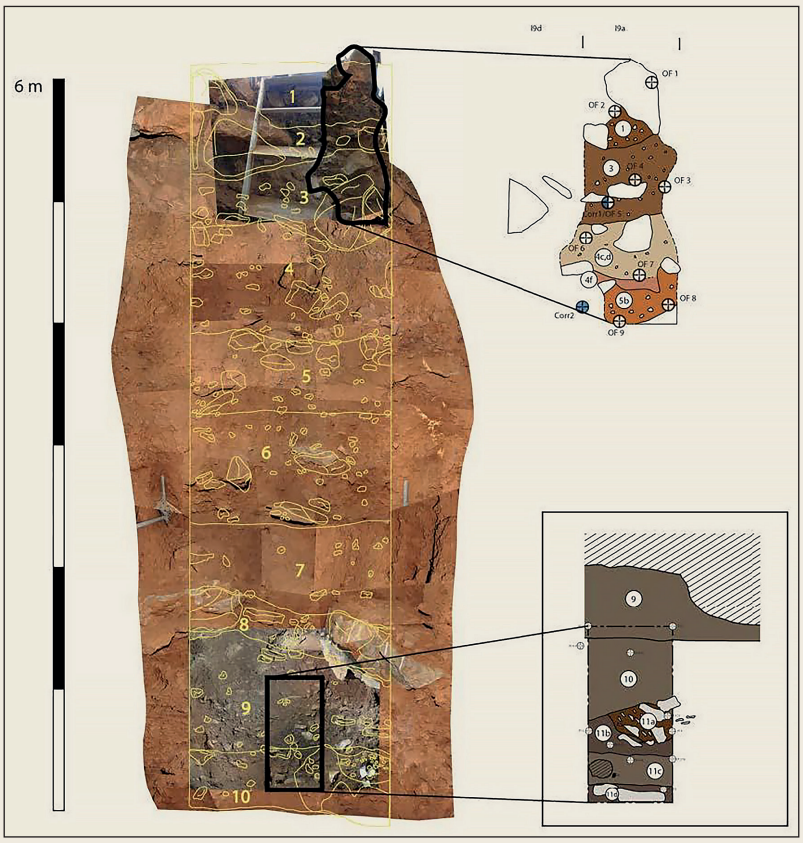


Figura II.4.1. Perfil interior con la estratigrafía detallada en la unidad sedimentaria 9/10 y la conexión al perfil exterior de la excavación

las series de cuadros G-K/ 11-13 en dos capas de 10 cm. Esta medida era necesaria por dos razones. En primer lugar, había que ampliar la altura de la cubierta de la excavación. En segundo lugar, había que hacer recorte del material encontrado en el pozo de la Sima. Para ello, los sedimentos se tamizaron y se clasificaron según los cuadros y capas. De esta manera se pudo obtener un inventario de varios miles de hallazgos, consistentes principalmente en industria lítica. En su mayor parte, el material es del Paleolítico medio. Numerosos productos Levallois facilitan una asignación cronológica. Entre ellas hay principalmente lascas simples y algunos núcleos, pero también algunas piezas retocadas. Además de los objetos típicos del Paleolítico medio, también están representados productos líticos del Paleolítico superior y probablemente del Epipaleolítico. Son principalmente láminas y laminillas, en su mayoría no retocadas, las que permiten una gruesa clasificación cronológica. Sin embargo, faltan piezas con una tipología significativa, que permitan una asignación clara a uno de los tecnocomplejos del Paleolítico superior.

II.4.1. ESTRATIGRAFÍA DEL PERFIL INTERIOR (PI)

El gran perfil interior fue investigado por primera vez en 2011 (Weniger y Ramos Muñoz, coord., 2014), del que se tomaron desde entonces muestras de sedimento para el análisis micromorfológico y para dataciones de OSL/IRSL, productos líticos quemados para dataciones TL, carbones y huesos para su datación de 14C (Kehl *et al.,* 2016). Tiene una superficie de más de 20 m^2. En total con la limpieza del perfil durante las investigaciones a partir de 2011 se hicieron casi 2000 hallazgos. Algunos de ellos se encontraron todavía en posición primaria y se midieron en tres dimensiones. Una proporción mucho mayor se encontraba en posición suelta y en posición secundaria debido a la infiltración de aguas superficiales especialmente durante las tormentas en 2018/19 **(Figura II.4.1)**.

En 2011, el gran perfil interior se subdividió de forma general en varias unidades sedimentarias y se examinó micromorfológicamente. Se distinguieron las unidades sedimentarias 1-10 (Kehl *et al.*, 2016). Las investigaciones de seguimiento en 2019 revelaron que las capas 9 y 10 deben subdividirse aún más en capas más finas. Un fenómeno similar es evidente en la parte superior del perfil principal. En la interfaz con la excavación externa en el perfil del cuadro I9, es evidente que las unidades sedimentarias 3 y 4 también deben ser subdivididas estratigráficamente de forma más fina. Entonces hoy se pueden reconocer 11 horizontes geológicos. Para distinguir las capas del perfil interior de las capas de la excavación, las designaciones de las capas están marcadas con un PI (Perfil Interior).

La capa 1PI se compone de material redepositado, mientras que la capa 2PI se compone principalmente de grandes bloques que probablemente se originaron en un derrumbe del techo de la Sima. Los primeros sedimentos no alterados se encuentran sólo en la capa 3PI. La capa se forma de un sedimento suelto y arcilloso con grandes bloques y de color gris en la parte superior. De esta capa proceden restos de un esqueleto infantil fechado a 4.509 ± 55 calBP (Weniger y Ramos Muñoz, coord., 2014). Representa la datación más joven del perfil interior y el único de la capa 3PI. No está claro si el enterramiento se introdujo en la capa desde arriba. Sobre la base de los datos OSL, la siguiente capa 4PI data ya más antiguo entre 21- 27 ka (Kehl *et al.,* 2016). Sólo se recuperaron siete artefactos líticos en esta capa en 2011. Se trata de simples productos de talla sin diagnóstico. La capa 5PI, que sigue a continuación, es ligeramente más antigua, entre 25-32 ka, según los datos del OSL. Al igual que en la capa 4PI, no hay piezas diagnósticas entre los cuatro artefactos líticos encontrados. De la capa 6PI, se documentaron 34 artefactos en 2011, incluyendo un núcleo y dos retocados. Durante la campaña 2018/19

se recogieron dos muestras de carbón de la capa para su datación por AMS. Ambas fechas tienen una edad de 43 ka calBP. La datación encaja bien con las pocas piezas del inventario lítico. Los productos de talla siguen el concepto Levallois. Las dos piezas retocadas son una raedera y una pieza denticulada. Tecnológicamente, el inventario puede situarse en el Paleolítico medio.

La capa 7PI es en gran parte estéril, sin inventario lítico. La datación OSL arrojó una edad de aproximadamente 40 ka BP (Kehl *et al.,* 2016). Capa 8PI, que representa un desprendimiento de bloques, también es estéril. La capa 9PI, con un inventario del Paleolítico medio, se sitúa en un marco temporal en torno a 45-46 ka BP según los datos OSL y la capa inferior 10PI tiene una edad entre 39-48 ka BP basada en la datación por OSL. De esta capa se recogieron otras cinco muestras de carbón para su datación por 14C. Sus edades oscilan entre los 45-56 ka calBP. Así, se puede confirmar una edad de las capas más inferiores de la Sima más allá de los 50 ka BP. **(Figura II.4.5)**.

Las altas edades de las fechas OSL y TL en sílex quemado difieren significativamente de las fechas 14C y de la datación sedimentaria con OSL (Kehl *et al.*, 2016). Sin embargo, las elevadas desviaciones estándar de las muestras de la TL aconsejan precaución. En la actualidad, se puede suponer que la ocupación de la Sima comenzó en las capas más profundas entre 55 y 50 ka BP, por lo que hay que tener en cuenta que la roca madre en la Sima aún no se ha alcanzado.

Las capas 9PI y 10PI pudieron ser diseccionadas más finamente en la campaña de mayo de 2019 **(Figura II.4.1)**. Las fuertes lluvias habían provocado un derrumbe en el perfil de gran tamaño. En el marco de la limpieza del fondo del pozo y del análisis del perfil en la zona de las capas 9PI y 10PI, fue posible registrar horizontes más finos que en 2011. El horizonte 9PI se documentó debajo de la enorme capa de derrumbe 8PI. Se trata de un limo arcilloso débil de color marrón oscuro con algunas calizas de tamaño pequeño y mediano. Se documentaron pocos elementos arqueológicos, artefactos de piedra y restos de fauna. Este horizonte corresponde en gran medida al definido en 2011.

La capa 10PI se caracteriza por un mayor contenido de arcilla (limo arcilloso) y tenía más calizas de tamaño pequeño y mediano. Esta capa contenía artefactos líticos y restos de fauna, así como pequeños trocitos de carbón. No se observó ninguna estructura evidente. Dentro de la capa 10PI se designó como capa 11aPI una concentración de calizas quemadas, numerosos artefactos líticos y restos de fauna, y carbón. Se trata de un conglomerado fácilmente distinguible del sedimento circundante (posiblemente un elemento de combustión o material despejado de un hogar). Los elementos arqueológicos

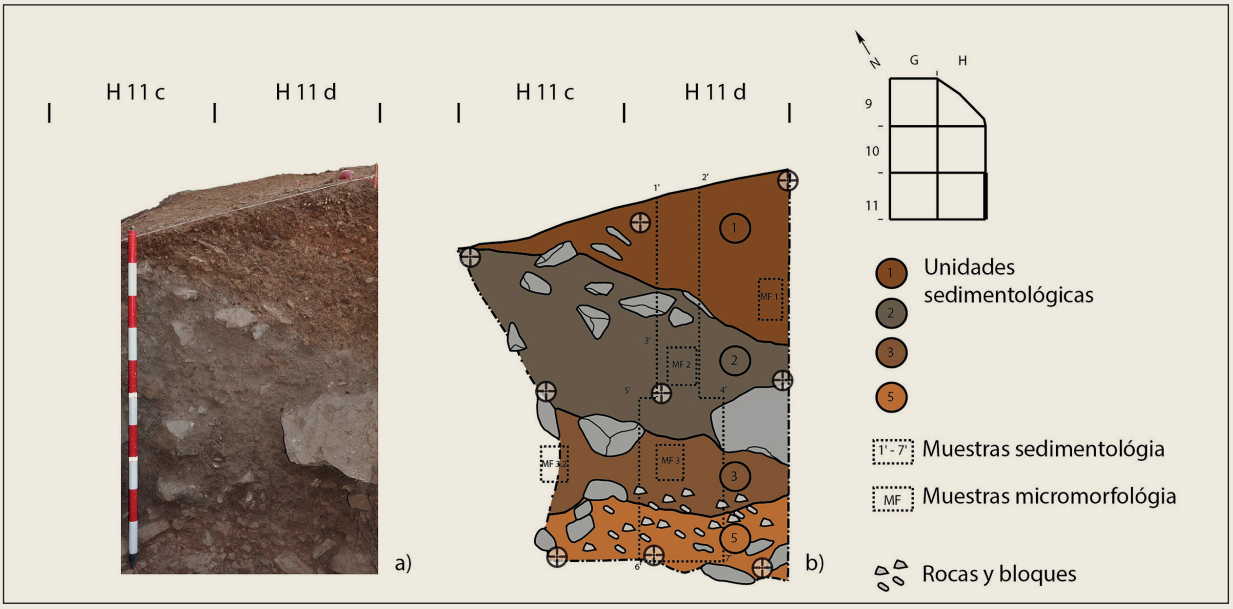


Figura. II.4.2. Perfil SE de la excavación exterior

están predominantemente inclinados hacia el noroeste. El sedimento es de nuevo un limo arcilloso débil. La capa 11bPI, que se encuentra debajo y adyacente a la 11aPI, es de nuevo más arcillosa, de color marrón oscuro y gris en algunas partes. Contiene calizas de tamaño pequeño y mediano, así como artefactos líticos y restos de fauna depositados de forma horizontal en el sedimento. La capa 11bPI es adyacente horizontalmente a la capa 11cPI, un limo arcilloso de color marrón rojizo. En ella hay pocos restos de asentamientos. Además, las madrigueras de animales indican bioturbación. A la capa 11cPI le sigue la capa 11dPI, cuyo sedimento de color marrón grisáceo es de nuevo un limo arcilloso. La capa 11dPI contiene algunos bloques de piedra caliza de mayor tamaño, pero los restos arqueológicos son escasos. Las capas 10PI a 11dPI son subhorizontes más definidos del horizonte definido en 2011 como capa 10.

El perfil interior puede conectarse a la excavación delante de la Sima a través del cuadro I9. Esto demuestra que las unidades sedimentarias gruesas 3PI y 4PI del perfil interior pueden subdividirse en capas más finas de la excavación exterior.

II.4.2. LA ESTRATIGRAFÍA DE LA EXCAVACIÓN

Las excavaciones delante del pozo permitieron examinar con más detalle una superficie de seis metros cuadrados. Fue posible identificar 6 capas con hallazgos **(Figuras II.4.2 , II.4.3 y II.4.4)**. La capa 1 consiste en una marga arcillosa limosa con muchas piedras subangulares (de hasta 5 cm de longitud), es de color gris a marrón

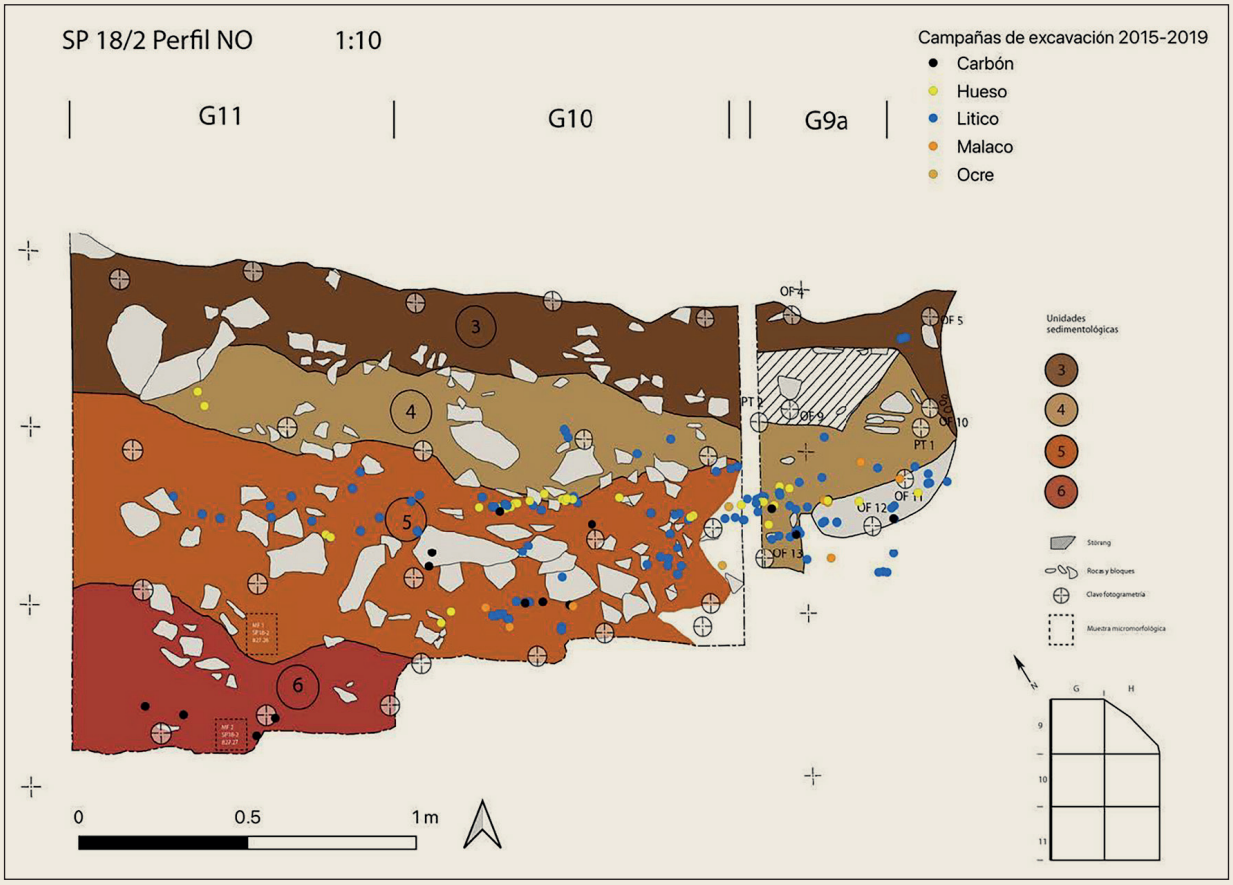


Figura II.4.3. Perfil NO de la excavación exterior

rojizo. Está totalmente removida, es moderadamente rica en humus, contiene muchas raíces y presenta un límite inferior difuso con la capa 2 subyacente. Esta es de nuevo una marga limosa con muchas piedras subangulares y algunos guijarros, de color gris a gris oscuro, y contiene muchas madrigueras de animales. Es moderadamente rica en humus, con algunas raíces. Limita con la capa subyacente 3 en una frontera difusa. Ambas capas superiores contenían una mezcla de diferentes periodos arqueológicos: además de restos de cerámica de diferentes edades, había huesos y artefactos líticos incrustados uno al lado del otro.

La capa 3 estaba bien representada en todo momento con un grosor variable de 20 a 25 cm. La marga arcillosa limosa es rica en calizas, muestra un color marrón gris oscuro entremezclado con fragmentos de sedimentos rojizos. Tiene una estructura de bloques subangulares y es rica en humus. Una fecha de radiocarbono en carbón de esta capa indica una ocupación medieval alrededor de 1223-1280 AD. Una piedra de moler encontrada en la parte superior de esta capa, cerca de la muestra de carbón, podría pertenecer también a este periodo.

La capa subyacente 4, una marga arcillosa limosa con muchas calizas, tiene un color marrón rojizo y es pobre en humus. Su extensión vertical y horizontal es variable. Aunque se documentó en la parte norte de la zona de excavación, disminuyó hacia el sur y desapareció en la zona de excavación más meridional. Una fecha de 432-645 AD / o 574+/-31 AD concuerda estratigráficamente con la de la capa anterior. Sin embargo, faltan hallazgos arqueológicos significativos que puedan informar sobre las actividades humanas en el yacimiento.

En la zona norte y oeste del área de excavación, la capa 4 cubría la 5 de forma inconforme. Inconforme porque en los sedimentos del Holoceno no se pudieron detectar restos mesolíticos, neolíticos o de la edad de los metales ni sedimentos que cubrieran estos periodos de tiempo. En el límite entre el horizonte 4 y el 5 se ha formado un paquete de bloques de caliza de tamaño pequeño y mediano, que puede aludir a un periodo de desprendimiento de rocas importante. La capa 5 abarca los primeros sedimentos del Pleistoceno. Se trata de una marga arcillosa limosa de color marrón rojizo, rica en calizas parcialmente redondeadas. Este horizonte contiene el primer nivel del Paleolítico superior. Los artefactos líticos y los restos de fauna se concentraban en la parte media del horizonte 5, pero también estaban presentes en la parte superior e inferior. Hacia la pared del abrigo rocoso, los hallazgos también se extendieron hacia el horizonte 4 en declive debido a la bioturbación **(Figura II.4.3)**.

Pequeños fragmentos de carbón se esparcieron por el horizonte, pero no se detectaron hogares ni estructuras *in situ*. Los bloques de caliza incrustados, que muy probablemente se erosionaron de la pared de la Cueva y del antiguo techo, provocaron un desplazamiento menor de los artefactos dispersos mediante la formación de depresiones en el sedimento. Hacia el sur y el suroeste, los bloques masivos de caliza evidencian un periodo de caída significativa de rocas dentro del periodo de formación de la capa 5. Cubrían parcialmente cuadrados de excavación casi completos y tuvieron que ser destruidos y retirados en pequeñas partes. Según las dataciones 14C que definen un marco temporal entre 20-22 ka calBP, los artefactos dispersos del horizonte 5 pueden atribuirse al Solutrense. No se han identificado restos más recientes del Paleolítico superior ni por hallazgos diagnósticos ni por dataciones absolutas. Sin embargo, no se ha descubierto ningún hiato erosivo ni en la parte superior ni dentro de la capa 5.

Hacia la parte interior de la Sima, la situación estratigráfica resultó ser más compleja. Dentro de los cuadros excavadas directamente adyacentes al perfil principal interior se identificaron varios pozos y estructuras **(Figura II.4.4)**. Según las fechas AMS, pertenecen tanto a un contexto de la Edad del Bronce (capa 4 c/d) como al Neolítico Medio (capa 4f). La fosa de la Edad del Bronce contenía

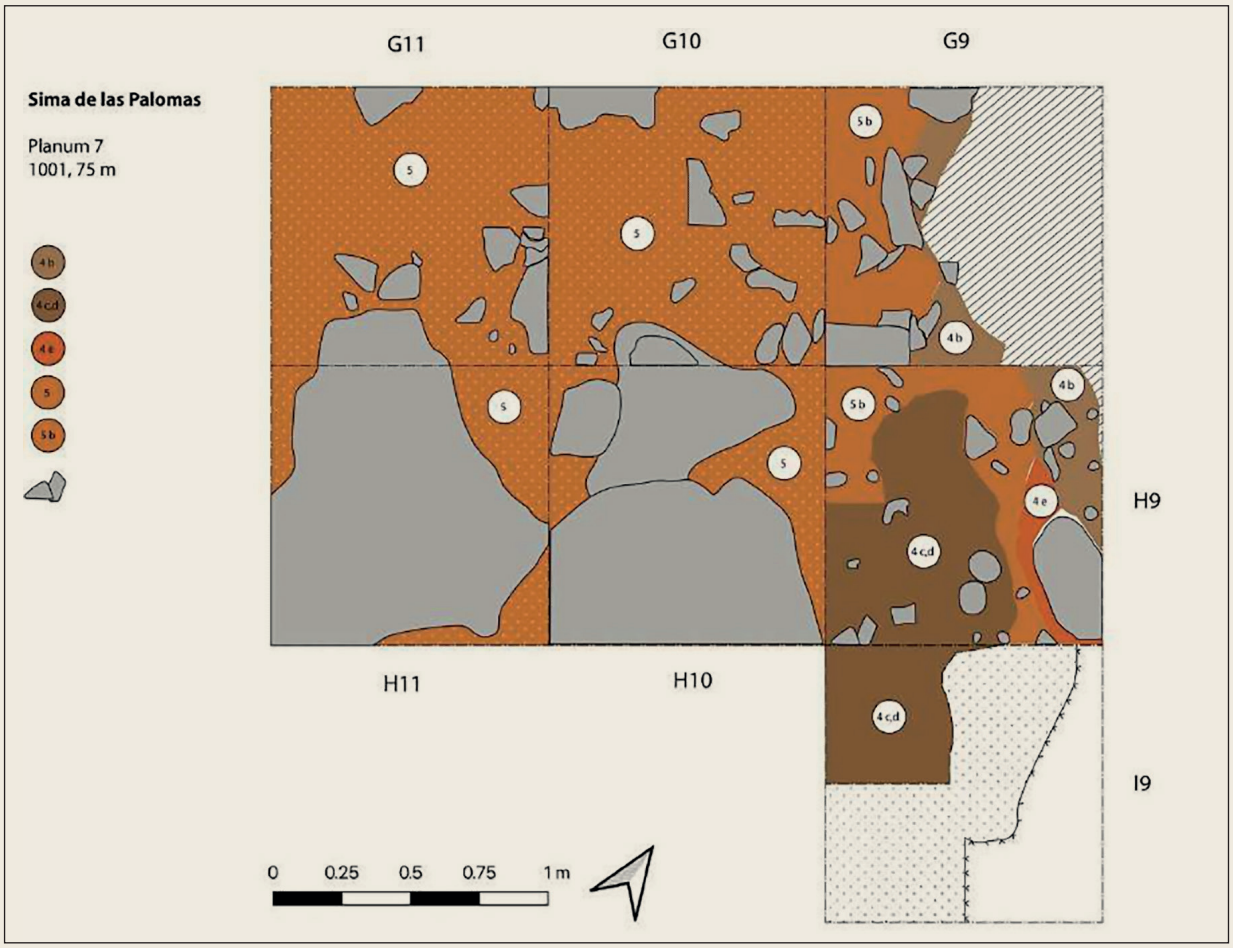


Figura II.4.4. Vista del planum 7 con el entrelazamiento de las capas 4-5 a través de varias fosas

algunos fragmentos de cerámica y restos humanos. Las estructuras cortan la capa 5. La capa 4e sólo fue identificada en la parte oriental de las áreas de excavación cerca, corta también la capa 5. Aunque sólo se recuperó en una pequeña zona y con un grosor de varios centímetros, este horizonte proporcionó un número considerable de artefactos líticos. Se carece de dataciones absolutas, pero los artefactos significativos podrían apuntar hacia un contexto Epipaleolítico.

En la parte norte y oeste, una capa de arcilla limosa más rojiza, también mezclada con pequeños bloques de caliza, fue etiquetada como capa 6 y seguía a la 5. La capa 6 sólo pudo documentarse en el extremo occidental de la zona de excavación (cuadrado G11), donde el sondeo alcanzó su punto más profundo. En la parte central de este horizonte se encontraron unos pocos artefactos líticos, principalmente pequeños restos, huesos y fragmentos de carbón. Una datación por 14C indica una edad Gravetiense para la ocupación humana. Sin embargo, son necesarias más excavaciones para comprender con más detalle la naturaleza de estas ocupaciones.

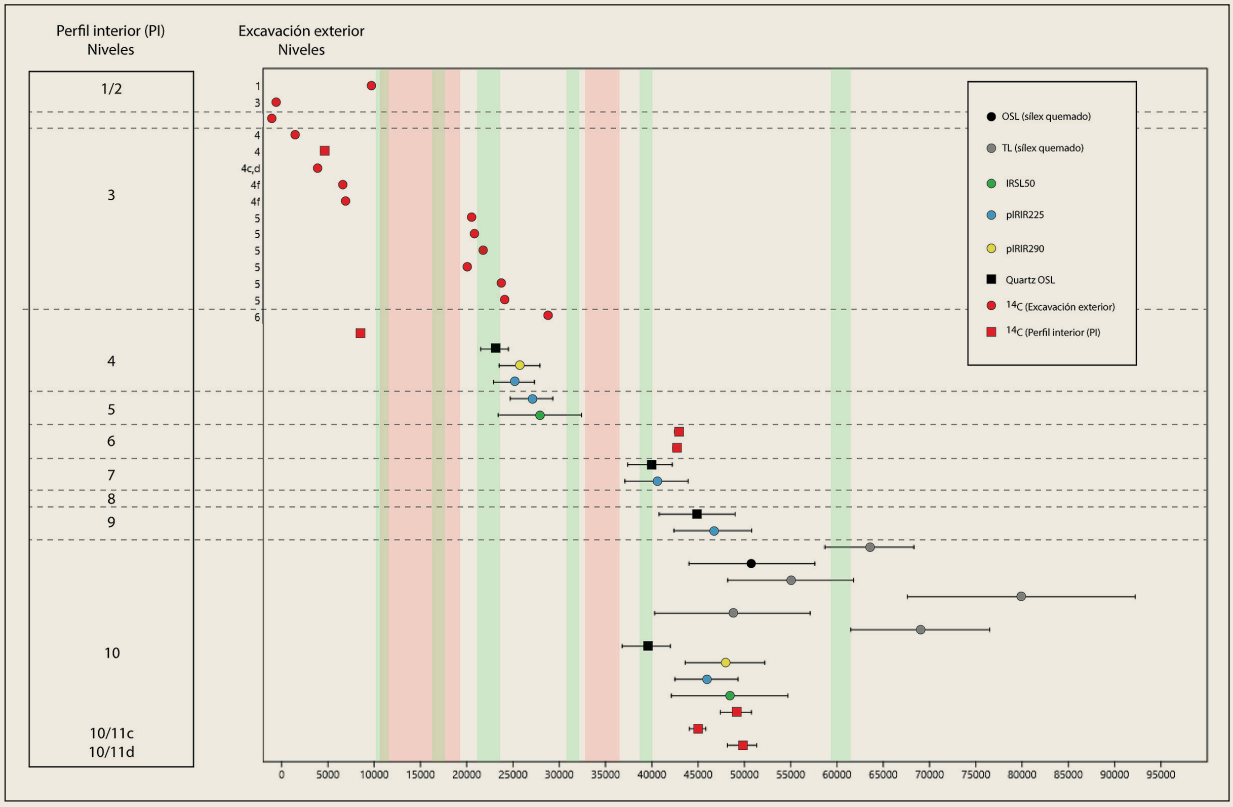


Figura II.4.5. Dataciones radiométricas de la Sima de las Palomas del perfil interior (PI) y de la excavación exterior (en cal BP y BP). Los Eventos Heinrich 1-5 y la YD están marcados en verde. Los dos vacíos de datación están marcados en rosa.

En el marco de las excavaciones, fue posible relacionar la secuencia interior con la exterior **(Figura II.4.1)**. Esto se tradujo principalmente en una subdivisión más detallada de las capas gruesas 1-3PI definidas en 2011. Así, la capa 3PI contiene los primeros horizontes del Paleolítico superior, intrusiones neolíticas y de la Edad del Bronce y los restos de una supuesta ocupación Epipaleolítica.

II.4.3. RESUMEN DE LA CRONOLOGÍA

Sobre la base de los tres distintos grupos de datos de que disponemos, la historia de la ocupación humana de la Sima de las Palomas puede describirse como sigue **(Figura II.4.5)**. Los indicios más antiguos de ocupación humana identificados por el estudio del gran perfil interior datan del Paleolítico medio y tienen una antigüedad de al menos 55 ka BP.

La abundancia de hallazgos, entre los que se incluye abundante material óseo y numerosas piezas quemadas, indican una ocupación intensiva y en varias fases. No se puede excluir una ocupación aún más antigua de la Sima, ya que no se realizaron excavaciones en la base del pozo. Un sencillo sondeo de núcleos con pilotes sugiere que los sedimentos continúan por debajo. La ocupación del Paleolítico medio se extiende hasta la capa 6PI. Termina entre 45-40 ka calBP.

En el perfil principal interior se aprecia un hueco de datación de varios miles de años **(Figura II.4.5)**. Faltan pruebas seguras de un Paleolítico superior antiguo en la Sima. La gama de artefactos de los hallazgos en el perfil principal y del material recogido en la superficie frente a la Sima sugieren que la repoblación del yacimiento no se produjo antes del Gravetiense.

En la excavación frente al pozo, se reconoció material lítico en los sedimentos más bajos de la capa 6 del cuadro G11, que sin duda pertenece a un contexto del Paleolítico superior. Una datación de la capa en 28 ka calBP antes de hoy corrobora esta sugerencia. Por encima de este Gravetiense, se pueden reconocer capas con hallazgos del Solutrense. Después del Solutrense se aprecia de nuevo un hueco de unos 10.000 años según las dataciones. Por lo tanto, es probable que la Sima no volviera a ser ocupada por grupos humanos hasta el Holoceno. Sin embargo, la ausencia de restos del Paleolítico tardío también podría deberse a los procesos erosivos que llevaron a la eliminación de los restos de asentamientos y sedimentos de este período. Entre los hallazgos redepositados, no había objetos (ni artefactos líticos ni orgánicos) que indicaran un asentamiento durante el Magdaleniense. Unos pocos microlitos de los sedimentos redepositados podrían sugerir un contexto del Epipaleolítico.

II.5. Estudios y analíticas

II.5.1. Resultados de las dataciones radiométricas realizadas en Sima de las Palomas

GERD-CHRISTIAN WENIGER, YVONNE TAFELMAIER
Y JANET RETHEMEYER

La datación del yacimiento comenzó en 2011 con la recogida de muestras del perfil interior. Carbones, huesos, sedimentos y sílices quemadas se dataron con diferentes métodos como AMS, IRSL/OSL y TL (Weniger y Ramos Muñoz, coord., 2014; Kehl *et al.,* 2016). En las campañas 2015-2019, se obtuvieron más muestras del perfil interior y de las excavaciones exteriores para la datación por 14C. En total se dispone ahora de 24 fechas de radiocarbono **(Tabla II.5.1.1)**. Todas las muestras han sido procesadas y medidas en el laboratorio AMS de Colonia siguiendo un protocolo estandarizado (Rethemeyer *et al.,* 2013). Como ya se señaló en 2016 (Kehl *et al.,* 2016), la preservación del colágeno en los huesos resulta ser baja en el sur de la península Ibérica (Wood *et al.,* 2013; Kehl *et al.,* 2016). Por ello, se prefirieron recuperar en las campañas 2015-2019 muestras de carbón. Diez muestras proceden del perfil principal, los 15 restantes se han tomado en la zona de excavación exterior y en el sondeo H 20 en la vertiente inferior de la Sima.

Además de la datación por 14C, los sedimentos del perfil interior se dataron con luminiscencia **(Tabla II.5.1.2)**. Catorce fechas de IRSL/OSL proceden de todo el perfil desde la base hasta la parte superior. Se tomaron otras 5 muestras de sílex quemado en la base del perfil **(Tabla II.5.1.3)**.

La Sima presenta así una serie de 44 dataciones, desde el Paleolítico medio hasta la época histórica.

Los resultados de la datación muestran en la mayoría de los casos una concordancia suficiente entre los distintos métodos de datación. Dos dataciones de 14C de la capa 4PI muestran resultados fuertemente desviados del marco temporal de la capa. Para ambos carbo-

nes se supone que fueron desplazados hacia abajo desde más arriba en el perfil por filtraciones superficial de agua.

La datación TL en sílex quemado de la base del perfil interior también muestra una considerable dispersión en la determinación de la edad de las capas 10/11PI. Las causas de estas discrepancias pueden ser un calentamiento antiguo incompleto u otros problemas en la determinación de los parámetros en el sedimento. Sin embargo, la datación sugiere indudablemente una edad del paquete de estratos inferior (10/11PI) de la Sima superior a 55 ka BP.

La datación de las capas de la excavación exterior permitió diferenciar mejor las capas del Paleolítico superior y obtener nuevas dataciones entre 28 ka calBP y 20 ka calBP.

II.5.2. Estudio de micromorfología de sedimentos de Sima de las Palomas

MARTIN KEHL

II.5.2.1. INTRODUCCIÓN

El complejo kárstico de Las Palomas de Teba aportó información crucial sobre la presencia y el comportamiento de los cazadores-recolectores del Pleistoceno en la zona (Medianero *et al.,* 2011; Ramos-Muñoz *et al.,* 2020). Las investigaciones geoarqueológicas de campo realizadas en 2011 se centraron en los ca. 6,5 m de longitud expuesta en el interior de la Sima, una cavidad vertical situada en la franja norte de una dolina. La aplicación de diversos métodos geoarqueológicos proporcionó la primera información sobre la cronología y el contexto sedimentario de los horizontes de ocupación (Weniger y Ramos Muñoz, coord., 2014; Kehl, 2014 b; Kehl *et al.,* 2016). La parte superior del relleno sedimentario de la dolina se siguió explorando durante las excavaciones realizadas frente a la Sima entre 2015 y 2018, que arrojaron un gran número de hallazgos arqueológicos pleistocenos y holocenos. Se prepararon varios perfiles que permitieron la correlación estratigráfica entre el interior de la Sima y la excavación exterior. Además de otras técnicas analíticas, se aplicó la micromorfología para describir la composición y estructura de los sedimentos con el fin de obtener información sobre los procesos sedimentarios de acumulación y cambio postdeposicional. A continuación, se presenta un resumen de los procedimientos aplicados y los resultados obtenidos.

II.5.2.2. MUESTREO

Durante las campañas de campo de 2015-2018, se extrajeron testigos de sedimento-monolitos no consolidado de cada capa identificada en el campo. Los bloques se envolvieron en vendas de yeso

para evitar el colapso de la estructura sedimentaria. Se muestrearon varios perfiles en el curso de las excavaciones proporcionando al menos una lámina delgada para cada capa **(Tabla II.5.2.1.)**. Por último, se tomaron dos bloques de sedimento de las unidades 5 y 6 del perfil preparado en 2011 y se extrajo otro bloque de un presunto hogar que cubría las unidades 11a, 11b y 10 del perfil interior de 2011.

II.5.2.3. MÉTODOS

Se prepararon láminas finas de un tamaño máximo de 60 mm x 80 mm y c. 25 µm de grosor según los procedimientos descritos en Beckmann (1997). Las láminas delgadas se escanearon en plano a 1200 dpi utilizando luz transparente (TL) y dos lámparas de polarización con una orientación de 90° (XPL) o luz reflejada (RL). Los escaneados se investigaron en la pantalla del ordenador con aumentos de hasta 25x. Se utilizó un microscopio de polarización para la inspección bajo luz polarizada plana (PPL) o polarizadores cruzados (XPL) con aumentos de aproximadamente 25x a 500x. Se aplicó luz incidente oblicua (OIL) con un soplete para estudiar las características opacas. Las diferentes técnicas de iluminación y los efectos ópticos de la luz al atravesar cristales o sustancias amorfas permiten la identificación de fragmentos de roca, minerales y materia orgánica, y por tanto la identificación de constituyentes minerales y orgánicos hasta un tamaño de grano de unas 5 µm de diámetro.

Las características del espacio poroso, los agregados, la masa del suelo y las características del suelo -pedofeatures- se registraron utilizando la terminología de Stoops, 2021. Para la identificación de los constituyentes, se consultaron atlas y libros de texto sobre micromorfología del suelo (por ejemplo, Stoops *et al.,* 2018) y micromorfología en contextos geoarqueológicos (Nicosia y Stoops, 2017, Macphail y Goldberg, 2018).

II.5.2.4. COMPOSICIÓN GENERAL DE LOS SEDIMENTOS

La composición de los constituyentes minerales y orgánicos dentro de la fracción de tamaño grueso (> 2 mm) y fino (< 2 mm - ca. 5 µm) y las propiedades de la micromasa (< 5 µm) muestra muchas similitudes con los sedimentos del perfil interior (Kehl, 2014 b; Kehl *et al.,* 2016). La fracción gruesa se compone principalmente de clastos calizos micríticos y parcialmente oolíticos, en su mayoría de esfericidad baja a media y forma subangular a subredondeada. El redondeamiento de los clastos es más pronunciado que en el perfil interior, lo que puede explicarse por un mayor grado de disolución de carbonatos fuera de la Sima. Muy raramente aparecen fragmentos de costras

estalagmíticas porosas (Tufa). Los clastos calizos proceden del acantilado calizo del abrigo rocoso de la Sima. Otras partículas de gran tamaño consisten en fragmentos de sílex, hueso y, muy raramente, pequeñas gravas de cuarcita. Los fragmentos de sílex presentan los rasgos característicos de los artefactos de talla (Angelucci, 2010). Se encontraron muy pocos trozos grandes de carbón vegetal en algunas secciones finas, como se describe a continuación.

La fracción fina consiste en granos de calcita o cuarzo de tamaño arena o limo. Los fragmentos de cuarzo policristalino y cuarcita son muy raros. Además, muy pocas partículas opacas, probablemente consistentes en ferricreta, aparecen en esta fracción de tamaño. Los materiales orgánicos están presentes principalmente como manchas orgánicas finamente dispersas. Sin embargo, hay pequeños trozos de carbón de madera y de otros materiales orgánicos quemados de origen desconocido.

Las partículas submicroscópicas de las fracciones de tamaño arcilla y limo fino constituyen la micromasa. El color marrón rojizo, y en parte muy oscuro, y el tejido de birrefringencia mayoritariamente cristalítica (o indiferenciada) de la micromasa reflejan altos contenidos de (hidro)-óxidos de hierro, materia orgánica y granos finos de calcita. La expresión local de un tejido b punteado en los agregados del suelo y en la micromasa de la unidad 11 del perfil interior muestra la presencia de minerales de arcilla silicatada, que en otros lugares quedan enmascarados por el alto contenido de (hidro)-óxidos de hierro y materia orgánica finamente dispersa, lo que da lugar a un tejido b indiferenciado.

II.5.2.5. EL PERFIL SE EN EL CUADRO H11

La secuencia sedimentaria expuesta se subdivide en cuatro capas (1-4). La capa superior consta de una parte superior marrón rojiza (húmeda) (1a) y una parte inferior más grisácea (1b). La sección delgada SP15_1 derivada de la capa 1b muestra un sedimento débilmente compactado con muchas madrigueras, canales y vacíos de empaquetamiento compuestos con una estructura granular a esponjosa y pocos agregados en bloques subangulares **(Figura II.5.2.1)**. La masa del suelo consiste en grava caliza subangular a subredondeada dispersa aleatoriamente que flota en la matriz poco compacta de marga limosa. La gran abundancia de poros biogénicos y muchos gránulos pequeños, que probablemente representan excrementos de la mesofauna del suelo, reflejan una intensa bioturbación. La sección contiene muchos fragmentos pequeños de hueso y carbón vegetal. La sección delgada SP15_2 de la capa 2 muestra características muy similares, con algo más de gránulos y menos agregados que en la

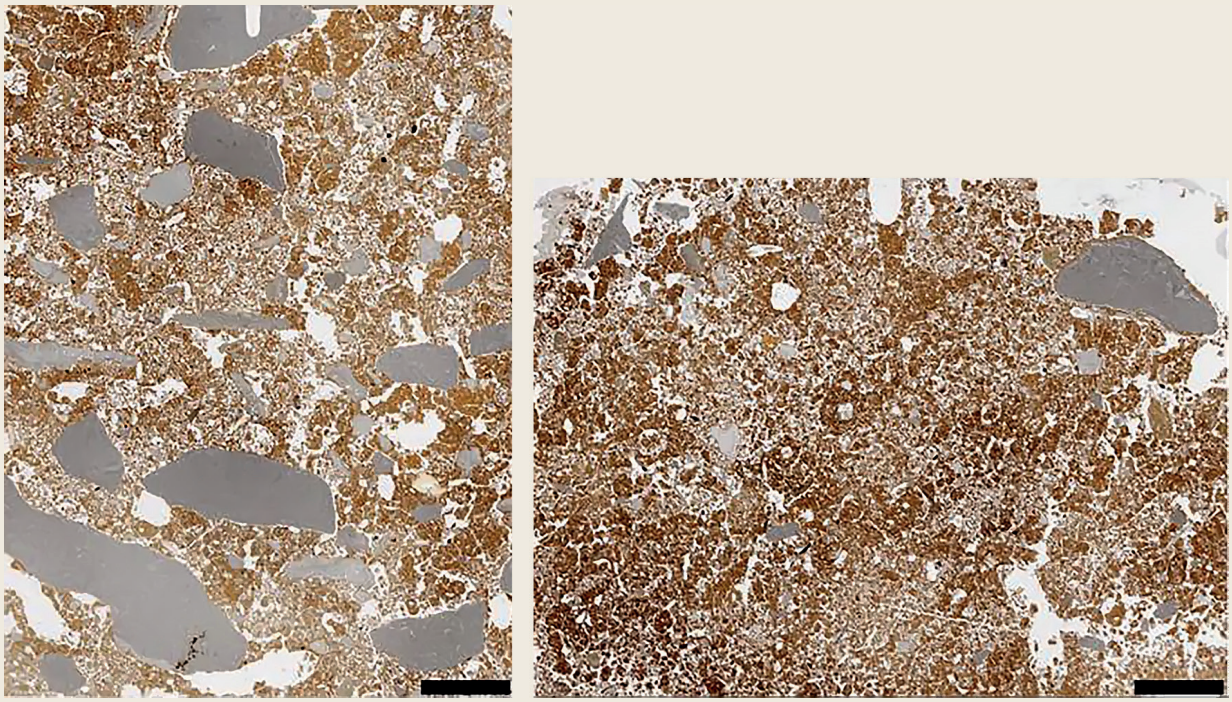


Figura II.5.2.1. Escaneado plano de la lámina delgada SP15_1 (izquierda) que muestra el material vertido de capa 1. Obsérvese la gran porosidad, que demuestra que el joven depósito no se compactó tras la deposición. La lámina delgada SP15_3b_1 (derecha) tiene un color más oscuro debido a la acumulación de materia orgánica y muestra muchos pequeños agregados del suelo y bloques subangulares que reflejan la actividad biológica de un antiguo horizonte Ah, ahora enterrado bajo los depósitos recientes del montículo. La barra de escala es de 10 mm.

capa 1. Además, la masa de tierra de diferentes tipos se encuentra en el suelo. Además, se encuentran masas de tierra de diferente color y estructura una al lado de la otra. Ambas capas no muestran indicios de procesos de formación del suelo distintos de la bioturbación. Lo más probable es que los depósitos representen el sedimento arrojado desde el interior de la Sima. La capa 3 fue muestreada con las secciones delgadas SP15_3 (parcialmente colapsada) y SP15_3b_1 y 2. Estas láminas delgadas muestran sedimentos bien agregados con una microestructura de granular a bloques subangulares y una masa de suelo comparativamente oscura, relacionada con un mayor contenido de materia orgánica del suelo dispersa **(Figura II.5.2.1)**. Al igual que en las capas anteriores, son frecuentes los pequeños fragmentos de carbón vegetal y los escasos trozos de hueso. Las características micromorfológicas apuntan a una mayor intensidad de formación del suelo. Parece probable que la capa 3 represente un antiguo horizonte de tierra vegetal en la superficie antigua del terreno.

II.5.2.6. EL PERFIL NO EN LAS CUADRÍCULAS G10 Y G11

La sección delgada SP15_4 de la parte superior de la secuencia en el perfil NO muestra un sedimento marrón oscuro y parcialmente negro, bien agregado, con una microestructura de granular a bloques subangulares **(Figura II.5.2.2)**. Los agregados son a menudo alargados con una orientación vertical, parecidos a moldes de lombrices. Además,

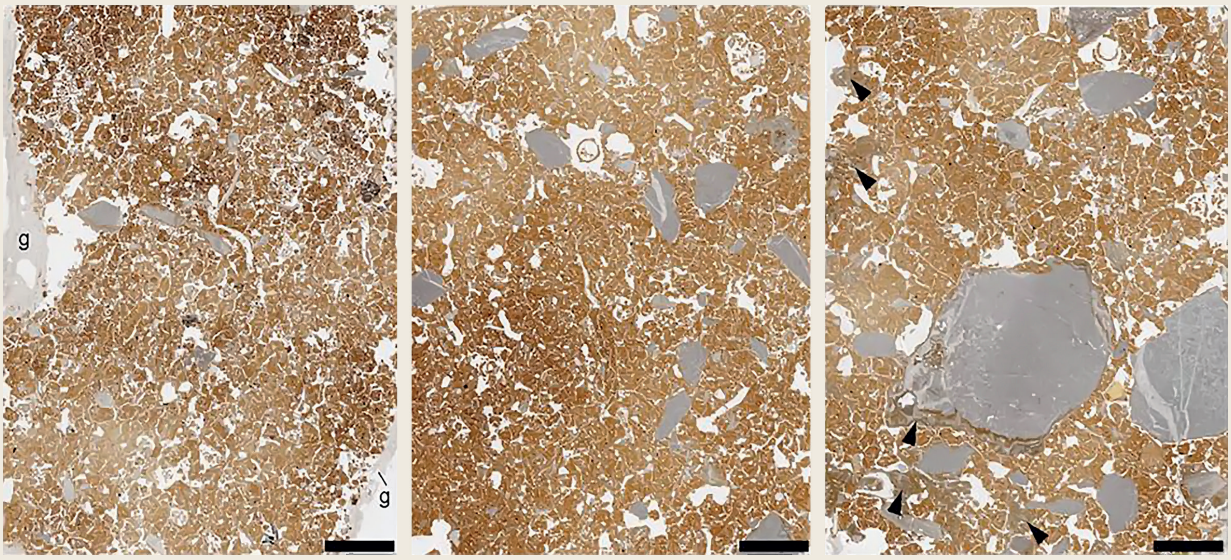


Figura II.5.2.2. Secuencia de escaneados planos de las capas 3 (izquierda), 4 (centro) y 5 (derecha) en el perfil NO del cuadrado G10. Los sedimentos han sido sobreimpresionados por acumulación de materia orgánica (color marrón oscuro), formación de estructura secundaria del suelo (soil peds), lixiviación de carbonatos primarios en la capa superficial del suelo y precipitación de carbonatos secundarios (pedogénicos) (flechas) en el horizonte inferior (g: vendaje de yeso). La barra de escala es de 10 mm.

los frecuentes canales reflejan actividades de la mesofauna del suelo. El color oscuro está relacionado con fuertes manchas orgánicas de la masa del suelo y cantidades limitadas de carbón vegetal. Algunos sedimentos son casi negros. Parte de la masa del suelo muestra un tejido de birrefringencia punteada que indica la disolución parcial y la lixiviación de carbonatos primarios. La acumulación de carbonatos secundarios no es evidente. La capa 3 representa por tanto un horizonte de tierra vegetal con una estructura biogénica bien desarrollada.

La sección delgada SP15_5 de la capa 4 presenta un color marrón rojizo intenso bastante homogéneo **(Figura II.5.2.2)**. El grado de compactación es mayor y la agregación ligeramente menor que en la capa 3. Sin embargo, se aprecia una microestructura de bloques subangulares con muchos agregados acomodantes. Los frecuentes canales y madrigueras, así como la presencia de excrementos granulares de fauna, reflejan una elevada actividad biológica. El tejido de birrefringencia es punteado, pero se registra tejido cristalítico b en las partes claras de la masa del suelo. Hay un número significativo de nódulos de calcita y menos hipocapas de calcita, reflejando ambos la precipitación de carbonato secundario en el curso de la formación del suelo.

El SP15_6 de la capa 5 tiene una composición y estructura muy similar a la de la lámina delgada de la capa 4, pero el enriquecimiento en calcita es mayor como indican los nódulos de calcita más frecuentes y las impregnaciones difusas de calcita en la masa del suelo **(Figura II.5.2.2)**. Áreas comparativamente limitadas muestran un tejido b moteado. Están presentes varios fragmentos pequeños de hueso. Esta capa representa un horizonte de enriquecimiento en calcita del suelo del Holoceno.

SP15_6 de capa 5 tiene una composición y estructura muy similar a la lámina delgada de la capa 4, pero el enriquecimiento en calcita es mayor, como indican los nódulos de calcita más frecuentes y las impregnaciones difusas de calcita en la masa **(Figura II.5.2.2)**. Áreas comparativamente limitadas muestran un tejido b moteado. Están presentes varios fragmentos pequeños de hueso. Esta capa representa un horizonte de enriquecimiento en calcita del suelo del Holoceno.

La sección delgada SP18_2_3 de las capas 5/6 muestra un limo marrón rojizo con una agregación moderadamente fuerte en bloques finos subangulares. La masa del suelo es rica en carbonatos primarios. La precipitación de (hidr)óxido de hierro es fuerte y enmascara un tejido b probablemente cristalítico. Abundan los hipocapas y las impregnaciones difusas de micrita. También se dan muy pocos nódulos diminutos de manganeso y rellenos. No hay indicios de la presencia de dos capas diferentes. Por el contrario, la muestra es bastante homogénea en composición y estructura.

La sección delgada SP18_2_4 procede de la capa 6. Tiene un color más claro, muestra una agregación menos desarrollada pero una acumulación más pronunciada de carbonato secundario que la sección delgada procedente de la capa 5/6. La precipitación de calcita secundaria ha dado lugar a la cementación de grandes partes de la masa. Ambas secciones delgadas contienen muy pocos fragmentos diminutos de carbón vegetal. En la sección SP18_2_4 hay un trozo de hueso de aproximadamente 1 cm de longitud. La grava caliza de forma subangular a subredondeada representa alrededor del 30% en cada una de las láminas delgadas. Las capas 5/6 y 6 representan también enriquecimientos de calcita del suelo del Holoceno.

Todas las láminas delgadas del perfil NO muestran un color de sedimento marrón rojizo más oscuro e intenso que las láminas delgadas de las capas 5 y 6 del perfil interior de la Sima. Esta diferencia está relacionada con una coloración más intensa por materia orgánica de los sedimentos del exterior de la Sima y posiblemente también refleja una precipitación más intensa de óxidos (hídricos) de hierro en el curso de la formación del suelo.

II.5.2.7. EL PERFIL S DEL CUADRO H10 Y EL PERFIL SO DEL CUADRO I9

Se obtuvieron varias láminas delgadas de perfiles situados cerca del perfil interior de la Sima estudiado en 2011-2014 (Kehl, 2014 b; Kehl *et al.,* 2016). Tres láminas delgadas permiten conocer los sedimentos de las capas 3-5 en el perfil S del cuadro H10c (**Figura II.5.2.3)**. La lámina delgada SP16_1 de la capa 3 muestra un se-

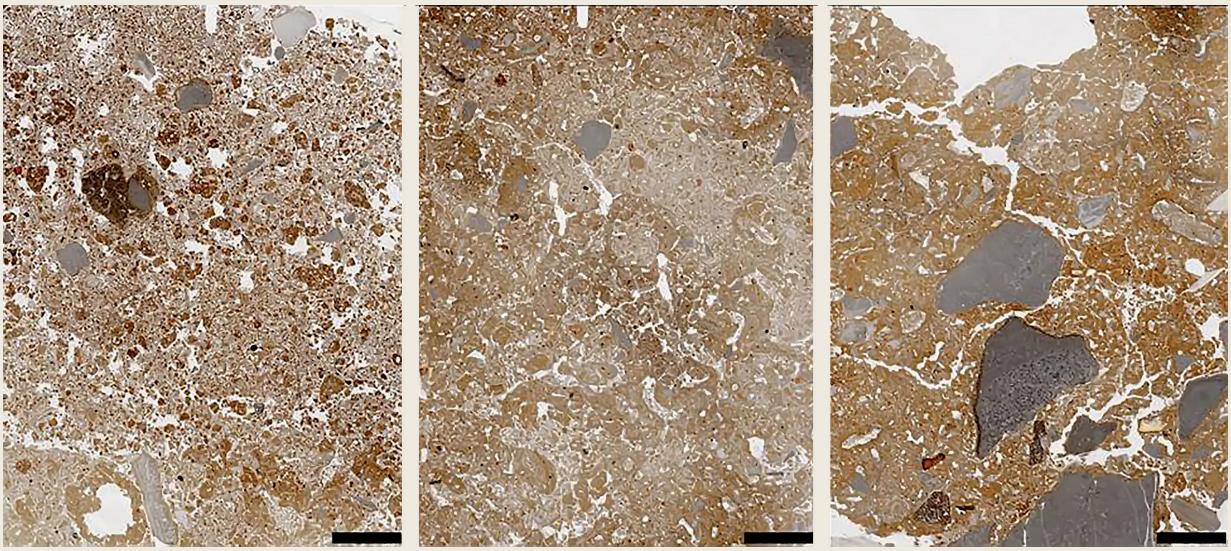


Figura II.5.2.3. Secuencia de escaneados planos de las capas 3 (sección delgada SP16_1; izquierda), 4 (sección delgada SP16_2, centro) y 5 (sección delgada SP16_3; derecha) en el perfil S del cuadro H10c. Los sedimentos de las capas 3 y 4 son muy porosos y ambos representan probablemente sedimentos vertidos. La capa 3 contiene muchos agregados de tierra de color marrón oscuro y gránulos, mientras que la capa 4 tiene una masa de tierra de color más claro, mucho más rica en carbonatos. El sedimento de la capa 4 probablemente ha sido compactado y posteriormente aflojado por bioturbación. Los sedimentos de la capa 5 (derecha) tienen una masa de fondo de color marrón rojizo. La intensidad del color es, sin embargo, menor que en las capas 4 a 6 del perfil NO frente a la Sima. La barra de escala es de 10 mm.

dimento no consolidado con una porosidad muy alta. Además de unos pocos fragmentos finos subredondeados de caliza, la masa poco compacta contiene agregados porosos marrones de hasta 10 mm de diámetro. El color marrón se debe a manchas orgánicas y a un enriquecimiento difuso con hidróxido de hierro. El tejido de birrefringencia dentro de los agregados es cristalino y parcialmente indiferenciado. Además, los pequeños gránulos densos hasta el tamaño de arena fina constituyen una gran parte de la masa del suelo. Los agregados y los gránulos están separados por vacíos de empaquetamiento compuestos. Algunos poros de mayor tamaño tienen forma de canales y madrigueras que reflejan la actividad biogénica. Además de los granos minerales, también aparecen algunos trozos de carbón vegetal y materia orgánica carbonizada de tamaño arena y muy pocos fragmentos óseos. Esferulitas de calcita y fitolitas están presentes en trazas. Las características del suelo -pedofeatures- no son evidentes. Las propiedades micromorfológicas indican un sedimento no consolidado recién depositado, que no muestra signos claros de formación de suelo.

La lámina delgada SP16_2 (capa 4) muestra un sedimento que ha sido compactado y posteriormente aflojado por bioturbación **(Figura II.5.2.3)**. La masa del suelo consiste en calcita de grano fino con unos pocos trozos de carbón fino y muy pocos gránulos pequeños de suelo. Estos cristales de calcita se asemejan a pseudomorfos de calcita después de oxalato de calcio, que se originan a partir de la quema de material vegetal leñoso (por ejemplo, Canti, 2003; Durand *et al.,* 2018). Sin embargo, no se aprecian microcapas de ceniza diferenciadas ni acumulaciones de ceniza en parches, y no existe una relación espacial estrecha con el hueso quemado o el carbón vegetal.

Esta falta de evidencia de la presencia de ceniza puede estar relacionada con la mezcla durante la acumulación de las capas o por postdeposición debido a la bioturbación y recristalización de las partículas de ceniza. Los canales y las madrigueras son los tipos de poros dominantes, además de los vacíos de empaquetamiento compuesto entre gránulos y los pocos planos que separan los agregados moderadamente bien acomodados de una microestructura de bloques subangulares débilmente desarrollada. Los agregados de bloques subangulares tienen a menudo una forma redondeada que recuerda a los moldes de lombrices de tierra. La calcita fina en forma de aguja forma recubrimientos y rellenos incompletos en algunos de los poros más grandes. Interpretamos esta característica como una etapa inicial de precipitación de calcita.

La parte central e inferior de la lámina delgada SP16_3 procede de la capa 5 **(Figura II.5.2.3)**. Presenta un sedimento marrón rojizo con cerca del 30% de la superficie cubierta por fragmentos de caliza, incluidos dos fragmentos de calcreta de color oscuro. Además, están presentes dos piezas de silex y varios fragmentos de hueso, incluido uno quemado. Raramente se encuentra materia orgánica carbonizada. Los principales tipos de poros son canales y madrigueras. En comparación con las capas suprayacentes, la masa del suelo está más densamente compactada. Se observa una tendencia a la formación de agregados de bloques subangulares finos. El enriquecimiento con calcita secundaria es muy pronunciado en esta capa, indicado por enriquecimientos difusos de calcita, frecuentes hipocapas a lo largo de grandes poros (principalmente dentro de canales) y pocos rellenos microespárticos incompletos.

Las láminas delgadas SP18_1_1 a SP18_1_3 del perfil SO del cuadro I9 se prepararon a partir de un bloque de sedimentos, que puede dividirse en tres capas. La capa superior, de unos 12 cm de espesor, está formada por sedimentos de color marrón grisáceo con abundantes trozos pequeños de carbón vegetal y pocos fragmentos de hueso. Un fragmento de hueso tiene un color muy oscuro y parece haber sido afectado por la combustión. Esta capa muestra abundantes bioporos y gránulos de excrementos que reflejan un alto grado de bioturbación por insectos que habitan en el suelo. Además, aparecen muy pocas esferulitas de calcita. Las manchas de color marrón rojizo de tamaño arena en la masa del suelo son gránulos de material del suelo. La capa corresponde a las capas 4c/4d determinadas en el campo. Curiosamente, la sección delgada SP18_1_2 **(Figura II.5.2.4)** contiene una losa de sedimento de color claro muy rica en granos de calcita, que se asemeja mucho al material de la capa 4 mostrado en la sección delgada SP16_2. Por debajo de la capa 4c/4d, se incluye una zona de transición de unos 1,5 cm de espesor en la

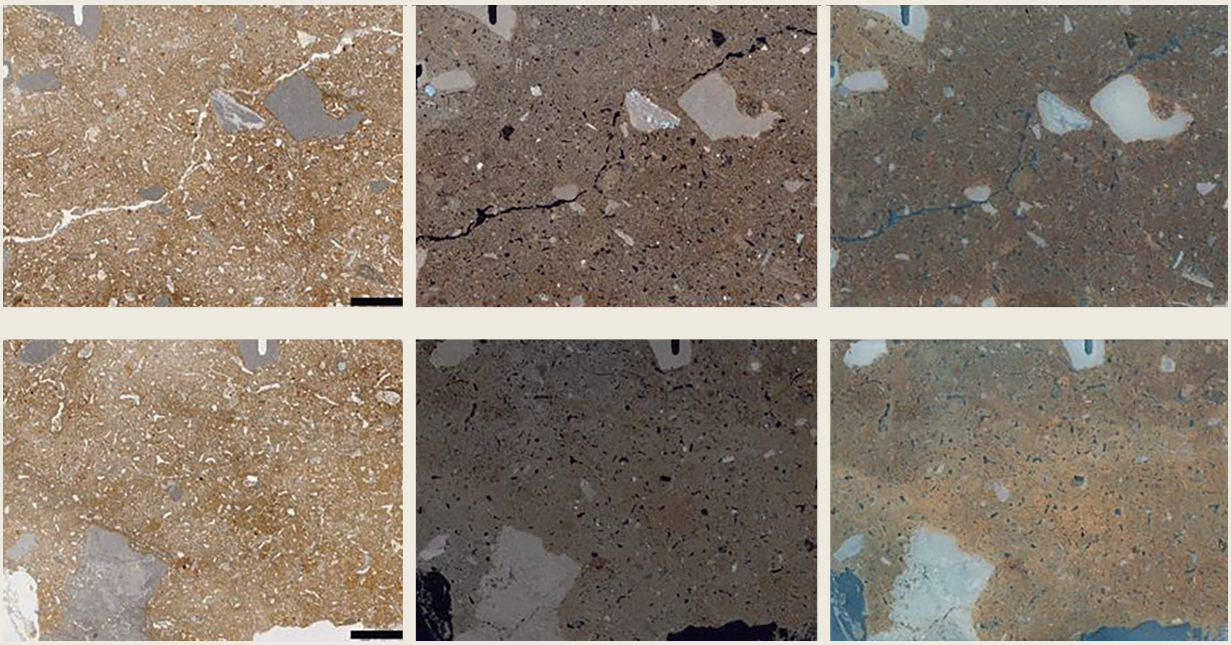


Figura II.5.2.4. Escaneados planos de las capas 4c/4d (arriba), y capas 4f y 5 (abajo) en el perfil SO del cuadro I9a, cada uno mostrado como capturado bajo luz transmitida ordinaria (escaneado TL; izquierda), luz transmitida con dos láminas de polarización colocadas en un ángulo de 90° (escaneado XPL; centro) y luz reflejada contra un fondo negro (escaneado RL; derecha). Obsérvese el sedimento de color claro arriba a la izquierda en la lámina delgada superior y el cambio de color del sedimento de gris a ligeramente rojizo en la lámina delgada inferior. La barra de escala es de 10 mm.

sección delgada SP18_1_3 **(Figura II.5.2.4)**. La zona de transición todavía contiene muchos poros biogénicos grandes y se correlaciona con la capa 4f de la descripción de campo. La capa más baja (4,5 cm), que corresponde con la capa 5d, tiene un color marrón rojizo claro. Además del cambio de color, los sedimentos de esta unidad están más densamente empaquetados y fuertemente cementados por carbonato secundario. Faltan los gránulos de tierra dispersos incluidos en la masa del suelo de las capas 4c/4d y 4f. Del mismo modo, los trozos de carbón vegetal son mucho menos numerosos y los huesos son muy raros. Además, el grado de bioturbación es menor, lo que se traduce en una menor porosidad. El límite sedimentario entre las capas 4f y 5 es comparativamente abrupto, lo que atestigua una mezcla limitada entre los sedimentos de estas dos unidades. Hay varios hiporrevestimientos finos y alargados de calcita en la masa basal dentro de las capas 4c/4d y entre las capas 4f y 5. Localmente, los hiporrevestimientos se unen con revestimientos delgados en las caras superiores de los fragmentos de caliza. Estos rasgos curvos posiblemente delinean pequeñas depresiones, que posteriormente fueron rellenadas por sedimentos sueltos. Las tres láminas delgadas contienen alrededor de un 10-20% de fragmentos de roca angulares a subredondeadas de caliza micrítica, parcialmente fosilífera, de tamaño grava, procedentes de la pared de la Cueva.

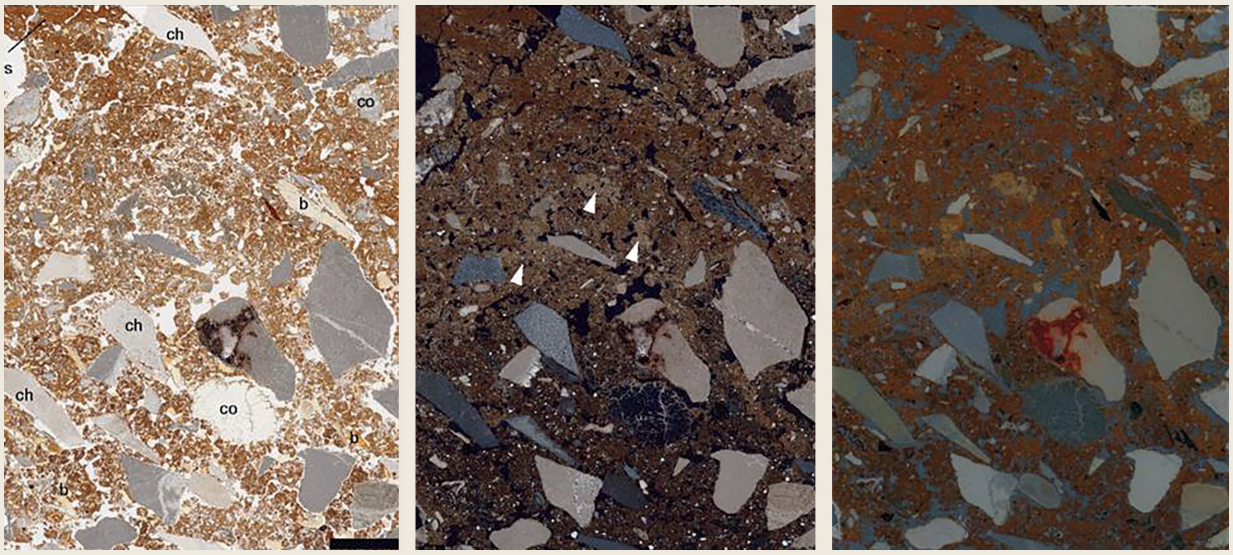


Figura II.5.2.5. Escaneados planos de la lámina delgada SP19 de las unidades 11a, 11b y 10 en los modos de iluminación TL (izquierda), XPL (centro) y RL (derecha). La distinción en dos unidades de sedimento diferentes es claramente visible en los escaneados XPL y RL. Clave: ls, corteza superficial sedimentaria laminada; b, hueso; ch, sílex, co, coprolitos, calcita secundaria indicada por flechas. La barra de escala es de 10 mm.

II.5.2.8. MUESTRAS DEL PERFIL INTERIOR

Las dos láminas delgadas SP18_2_1 y SP18_2_2 extraídas de las capas 5 y 6, respectivamente, del perfil de 2011 están menos densamente compactadas que los sedimentos de las capas 5 y 6 de la excavación exterior. La masa del suelo consiste en marga limosa con abundantes fragmentos subangulares de caliza. La presencia de abundantes canales, madrigueras y gránulos refleja bioturbación, en parte por avispas. Varios poros son grandes e irregulares, posiblemente relacionados con un proceso de acumulación súbita. En la sección delgada de la capa 6 se conserva una corteza deposicional microestratificada. A excepción de muy pocos fragmentos de carbón vegetal y diminutos trozos de hueso y artefactos líticos, no hay material arqueológicamente relevante presente. La abundancia de carbonato secundario como impregnaciones de micrita o rellenos incompletos es menor que en las capas 5/6 y 6 muestreadas en el cuadro G11 de la excavación exterior. Esto puede estar relacionado con un microambiente más seco dentro de la Sima.

La lámina delgada SP_19 del presunto hogar se divide en dos subcapas **(Figura II.5.2.5)**. La superior tiene un color entre marrón rojizo y marrón y restos de costras superficiales sedimentarias laminadas (véase Williams *et al.,* 2018). La inferior tiene un color más oscuro en PPL y es muy oscura en XPL. Esta capa está probablemente enriquecida tanto en materia orgánica del suelo como en fosfato. Ambas capas contienen pocos y pequeños trozos de carbón vegetal, abundantes fragmentos de sílex, así como hueso y coprolitos, mientras que la abundancia de estos materiales arqueológicos es mayor en la capa inferior. No hay pruebas claras de la presencia de

cenizas vegetales, aunque los rellenos incompletos y las impregnaciones difusas de carbonato secundario pueden haber derivado de cenizas calcíticas. La lámina delgada no muestra las propiedades de un hogar *in situ* con microcapas ricas en carbón o ceniza. Es muy posible que represente un depósito reelaborado de material afectado por el fuego, como sugiere el color fuertemente rojizo de la masa y de un fragmento de caliza.

II.5.2.9. DISCUSIÓN

La investigación micromorfológica proporciona más información sobre la composición y la estructura interna de las unidades sedimentarias identificadas durante el trabajo de campo en la zona de excavación en frente de la Sima. Las observaciones obtenidas mediante el estudio de láminas delgadas ayudan así a identificar los procesos de acumulación de sedimentos y los cambios postdeposicionales.

Aunque la composición de los componentes minerales y orgánicos muestra muchas similitudes con los sedimentos del perfil interior (Kehl, 2014 b; Kehl *et al.,* 2016), la estructura de la mayoría de las láminas delgadas es diferente, lo que da lugar a cuatro tipos distintos de sedimentos **(Tabla II.5.2.2)**. El primer grupo comprende las capas 1 y 2 del perfil SE de H11d y capa 3 del perfil S en H10c que se identifican claramente como depósitos de vertido de material previamente excavado formando un montículo frente a la Sima. Estos sedimentos están débilmente compactados, muestran una composición heterogénea y no presentan signos significativos de formación de suelo, excepto de bioturbación. Este último hecho sugiere que la edad de la montículo es joven.

El segundo grupo comprende sedimentos más fuertemente compactados en la zona de entrada que difieren en composición de los depósitos vertidos recientemente y están más fuertemente afectados por alteración post-deposicional incluyendo acumulación de carbonatos secundarios. Los agregados de tierra redondeados se encuentran en una masa de tierra de diferente estructura, composición mineralógica y color. Este grupo comprende sedimentos de las capas 4, y 4c/4d en los perfiles de las cuadrículas H10c e I9a, respectivamente. Parece que la deposición de estos sedimentos ha tenido lugar mucho antes del vertido de la escombrera.

El tercer grupo se caracteriza por sedimentos rojizos en la zona de la entrada que incluyen las capas 5 y, menos claramente, 5b de los perfiles H10c e I9a, respectivamente. El color rojizo proporciona un buen indicador para correlacionar estos sedimentos con los de las capas 4 o 5 del perfil interior (Kehl *et al.,* 2016). La acumulación de estas capas probablemente tuvo lugar durante el Pleistoceno tardío.

El grupo número 4 incluye los horizontes de suelo formados en sedimentos conservados *in situ* durante el Holoceno. La distinción entre un horizonte de suelo y un sedimento se basa principalmente en el grado de homogeneidad de la masa del suelo y en la presencia o ausencia de características del suelo -pedofeatures-. Los largos procesos de turbación por parte de la mesofauna del suelo y los procesos físicos como la contracción y el hinchamiento durante los ciclos de secado y humedecimiento son responsables de una composición comparativamente homogénea de la masa del suelo, mientras que la heterogeneidad en la composición y la estructura es elevada en los depósitos frescos no afectados por una formación significativa del suelo. La fuerte acumulación de sustancias húmicas (humificación) e (hidro)-óxidos de hierro (brunificación/rubeficación) en combinación con una pronunciada lixiviación de carbonatos en la capa superficial del suelo y la precipitación de carbonatos secundarios (pedogénicos) en el subsuelo, así como la pronunciada evolución de los agregados del suelo en el perfil NO de las cuadrículas Q10 y Q11 reflejan procesos de formación del suelo que actúan durante un prolongado período de tiempo. Un conjunto similar de rasgos que indican humificación, evolución de la estructura del suelo y lixiviación inicial de carbonato primario se registra también para capa 3 en el perfil SE de la cuadrícula H11c. Así pues, lo más probable es que esta capa represente un horizonte de tierra vegetal enterrada.

II.5.3. Estudio de las secuencias polínicas de la Sima de las Palomas

BLANCA RUIZ ZAPATA Y MARÍA JOSÉ GIL GARCÍA

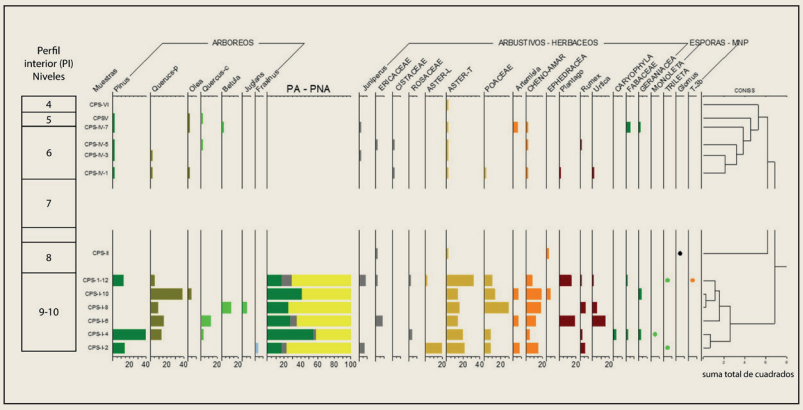


Figura II.5.3.1. Histograma polínico detallado de la secuencia CPS de la Sima de las Palomas

En el yacimiento de la Sima de las Palomas se ha realizado el análisis de tres secuencias polínicas, una en el perfil interior (secuencia CPS) y dos en perfiles exteriores (secuencia PAN y PANO) (Ver **Tabla II.5.3**).

La secuencia polínica CPS **(Figuras II.5.3.1 y II.5.3.2)** corresponde a la limpieza del perfil realizada en el interior de la Sima de las Palomas en la que se recolectaron un total de 13 muestras en 7 de las 9 capas de la columna sedimentaria completa, que recoge información para el MIS 3 y MIS 2. Las muestras inferiores corresponden a las capas 10, 9 y 8 (muestras CPS I-2, CPS I-4, CPS I-6, CPS I-8, CPS I-10 y CPS I-12), capa 8 (muestra CPS-II), la capa 7 no pudo ser muestreada debido a la instalación del andamio, capa 6 (muestra CPS IV-I) del Paleolítico medio, capa 5 (CP S IV-3 y CPS IV-5) en su parte baja alrededor de 30 ka, cronologicamente en un contexto Gravetiense y capa 4 (muestras CPS IV-7, CPS V y CPS VI), que en su parte alta tiene una datación entre 25-20 ka que puede indicar

un contexto del Solutrense. Hay que tener en cuenta que la zona superior de la capa 4 podría verse alterada.

En esta secuencia CPS, se han identificado 27 taxones (7 arbóreos, 4 arbustivos y 12 herbáceos, esporas Monoletas y Triletas y 2 microfósiles no polínicos (MNP).

En las muestras inferiores (capas 10 y 9) del Paleolítico medio se observa una buena representación de taxones arbóreos estando presentes *Pinus*, *Quercus* perennes, *Olea*, *Quercus* caducos, *Betula*, *Juglans* y *Fraxinus*, con una tendencia al incremento llegando a alcanzar porcentajes de hasta un 60% del total, siendo en la última muestra cuando se alcanzan los mayores valores de *Quercus* perenne. Así mismo se encuentran presentes de forma constante taxones herbáceos constituidos principalmente por Asteraceae-T, Poaceae y Chenopodiaceae- Amaranthaceae e igualmente que la presencia de taxones arbustivo compuesto por *Juniperus*, Ericaceae y Rosaceae. La presencia de árboles de naturaleza termófilos **(Figura II.5.3.1)** indican que las condiciones reinantes eran favorables para el desarrollo de dichos bosques, es decir, cálidas y húmedas. No obstante, la presencia de arbustos y de un estrato herbáceo continuo, bien desarrollado y generalmente alto, ponen de manifiesto la existencia de bosques abiertos y diversos, en un ambiente tipo sabana. En la muestra superior (CPS I-12) se observa un retroceso de la vegetación arbórea con valores porcentuales inferiores y con menor diversidad *(Pinus* y *Quercus* perennes), los arbustos están representados por *Juniperus* y Ericaceae. Y destaca el incremento del estrato herbáceo formado fundamentalmente por Asteraceae-T, Poaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae y *Plantago*. Sería indicativo de condiciones más secas que están avaladas por la presencia del MNP T-3b característico de dichas condiciones.

En la capa 8 (muestra CPS-II) se constata la culminación de esta degradación de la cobertera vegetal, materializada en la ausencia de polen de cualquier procedencia, así como en la presencia únicamente de *Glomus*, microfósil no polínico, que no aparecía en las muestras inferiores y que es indicativo de deforestación (pérdida de los taxones arbóreos) en el medio y por lo tanto erosión.

Con posterioridad en la capa 6 (muestra CPS IV-1) se observa una ligera recuperación del bosque estando presentes taxones como *Pinus*, *Olea* y *Quercus* perennes, así como Cistaceae, Asteraceae-T, Poaceae, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, *Plantago* y *Urtica*.

Las muestras de la capa 5 (CPS IV-3 y CPS IV-5) perteneciente al Gravetiense e identificadas por los bajos valores de *Pinus*, *Quercus* perennes y *Quercus* caducos con un estrato arbustivo constituido por *Juniperus*, Ericaceae y Cistaceae y una vegetación herbácea poco diversa.

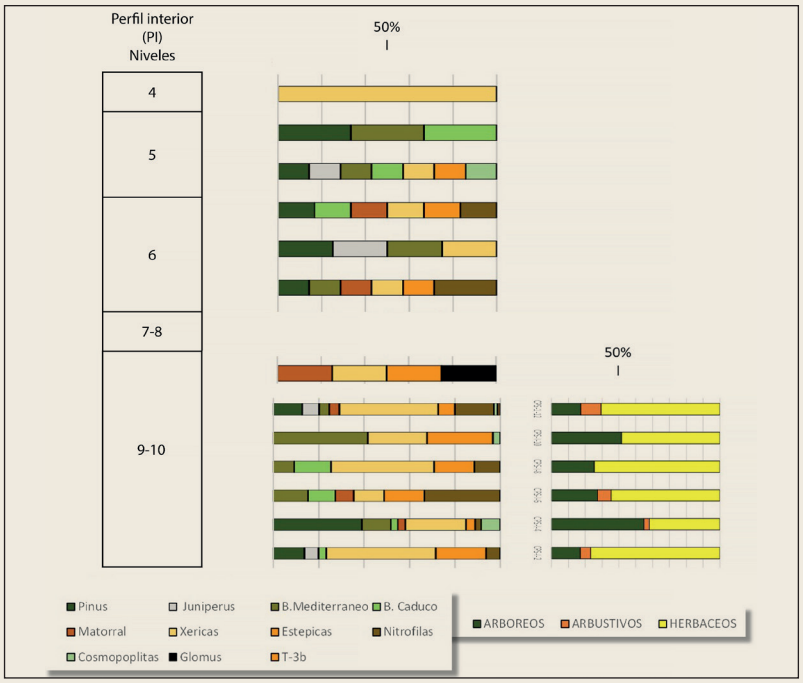


Figura II.5.3.2. Histograma polínico sintético de la secuencia CPS de la Sima de las Palomas

En las muestras ubicadas en la capa 4 (muestras CPS IV-7, CPS V y CPS-VII), correspondientes del Solutrense, tan sólo se han detectado presencias, tanto de árboles (*Pinus*, *Olea*, *Quercus* caduco y *Betula)*, arbustos y herbáceos, que reflejan una progresiva pérdida de la diversidad, que afecta a los tres estratos de vegetación.

La evolución vegetal obtenida en la secuencia CPS **(Figuras II.5.3.1 y II.5.3.2)** denota una alternancia entre condiciones climáticas térmicas y húmedas con otras más frías y áridas, lo que a nivel de paleovegetación supone la transformación de un paisaje forestal. La base de la secuencia se ha asociado a unas condiciones cálidas y húmedas, en tránsito a unas condiciones eminentemente estépicas, definidas por el retroceso del bosque, que favorece el dominio de los paisajes abiertos. Esta deforestación se hace más patente en la capa 8 donde no consta representación arbórea. Durante el Gravetiense se detecta una ligera recuperación de la vegetación. Un cambio sustancial es el observado al final de este periodo y del Solutrense, como resultado de la instalación de unas condiciones frías y secas, las cuales provocan una disminución muy importante de la cobertura arbóreo-arbustiva y la dominancia de las formaciones herbáceas, sobre todo de Asteraceae y de otros elementos florísticos como *Artemisia* propios de ambientes áridos y posiblemente fríos.

En el exterior de la Sima de las Palomas se analizaron dos secuencias PANO y PASO. En estas secuencias la concentración de polen es baja, así como la diversidad de taxones representados, llegando una de ellas a ser estéril. A pesar de las dudas que pueden surgir so-

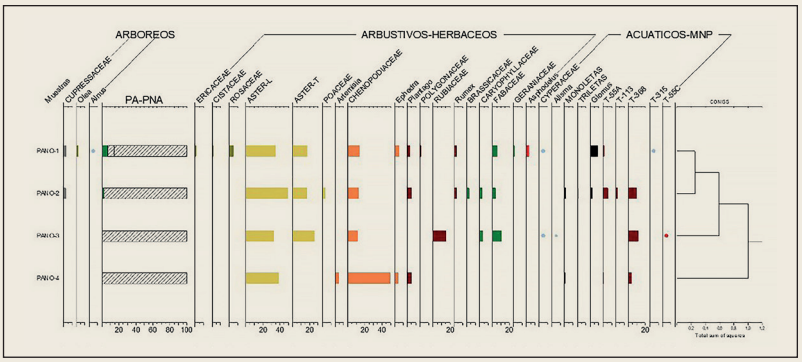


Figura II.5.3.3. Histograma polínico detallado de la secuencia PANO de la Sima de las Palomas

bre el valor paleoecológico de estas dos secuencias, hemos decidido incluirlas es este estudio por no perder ninguna información potencialmente relevante para futuras investigaciones.

La secuencia polínica PANO **(Figura II.5.3.3)** corresponde a la excavación realizada en el exterior de la Sima de las Palomas en la que se recolectaron un total de 4 muestras. En la capa 6 se tomó la muestra PANO-4 del Gravetiense, en la capa 5 la muestra PANO-3 del Solutrense, en la capa 4 la PANO-2 y en la capa 3 la muestra PANO-1.

El inicio de la secuencia durante el Gravetiense se caracteriza por un dominio absoluto de la vegetación herbácea en la que están presentes de manera mayoritaria Asteraceae-L, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, por lo tanto, paisajes abiertos indicativos o bien de un sesgo en la conservación del polen o una etapa de mayor sequía.

Durante el Solutrense continúa el dominio de los taxones herbáceos con un ligero aumento de la diversidad materializada en la detección de Asteraceae-L, Asteraceae-T, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Rubiaceae, Caryophyllaceae y Fabaceae. Cabe destacar la presencia de taxones como Cyperaceae y *Alisma* que viven en suelos húmedos en borde de humedales.

En las muestras más recientes, datadas en torno a los 9-4 ka aproximadamente se detecta la presencia de taxones arbóreos como Cupressaceae, *Olea* y *Alnus*. Al mismo tiempo se recupera el estrato arbustivo compuesto por Ericaceae, Cistaceae y Rosaceae y una mayor diversidad de taxones herbáceos como Asteraceae-L, Asteraceae-T, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, *Plantago*, Rumex, Caryophyllaceae, Geraniaceae y Fabaceae. Sigue detectándose presencia de Cyperaceae.

La evolución vegetal obtenida de la secuencia PANO **(Figura II.5.3.3)** muestra desde el Gravetiense un paisaje muy abierto sin presencia arbórea, indicativa de etapas secas responsables de la inexistencia de dicha vegetación y que se mantienen durante el Solutrense, si bien durante este último periodo se detecta la existencia de pequeños humedales que serían muy locales y de pequeñas dimensiones.

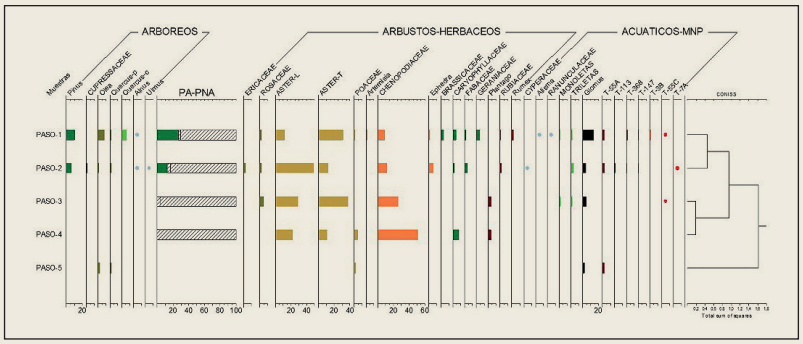


Figura II.5.3.4. Histograma polínico detallado de la secuencia PASO de la Sima de las Palomas

Las muestras superiores (≈9-4 ka) denotan un paisaje caracterizado por un estrato arbóreo muy abierto, presencia del arbustivo, así como un estrato herbáceo relativamente alto y nuevamente con presencia de pequeños humedales.

La secuencia polínica PASO **(Figura II.5.3.4)** corresponde a la excavación realizada en el exterior de la Sima de las Palomas en la que se recolectaron un total de 5 muestras. En la capa 5 se tomó la muestra PASO-5, en la capa 4 se tomaron dos muestras (PASO-4 y PASO 3) en la capa 2 (PASO-2) y en la capa 1 (PASO-1).

La muestra más antigua PASO-5 ha resultado palinológicamente estéril, esta anomalía en el análisis de polen no es sorprendente ya que como hemos comentado anteriormente es bastante común en sedimentos de Cueva. (Carrión *et al.*, 1999).

En las dos muestras siguientes, que se ajustan al período ≈9-4 ka aproximadamente, tan sólo están identificadas por la presencia de taxones herbáceos (Asteraceae-L, Asteraceae-T, Chenopodiaceae-Amaranthaceae, Rubiaceae y Caryophyllaceae).

En las dos muestras superiores se observa la recuperación del estrato arbóreo mostrando una relativa diversidad *(Pinus*, Cupressaceae, *Olea*, *Alnus*, *Ulmus*, *Quercus* perennes y *Quercus* caducos), una muy ligera recuperación del estrato arbustivo (Ericaceae y Rosaceae) y un dominio del estrato herbáceo, altamente diversificado (Asteraceae-L, Asteraceae-T, Chenopodiaceae- Amaranthaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Geraniaceae y Fabaceae). Destaca, como en el caso anterior, la presencia de taxones como Ranunculaceae, Cyperaceae y *Alisma* que viven asociados a suelos húmedos en el borde de pequeños humedales.

La evolución vegetal obtenida de la secuencia PASO **(Figura II.5.3.4)** muestra la existencia durante el periodo de ≈9-4 Ka de un paisaje totalmente abierto constituido únicamente por herbáceas, si bien en las muestras más recientes tiene lugar una recuperación de un bosque, algo más diverso en el que también se desarrollan los matorrales, lo que sería indicativo de una mejora de las condiciones climáticas y/o menor acción antrópica sobre el medio.

II.5.4. Resultados antracológicos de Sima de las Palomas

PALOMA UZQUIANO

II.5.4.1. INTRODUCCIÓN

Presentamos los resultados antracológicos de la Sima de las Palomas de Teba correspondientes a las campañas de excavación de 2015-2018. Las muestras se recogieron directamente durante la excavación o durante el cribado de los sedimentos.

II.5.4.2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los carbones objeto de estudio se han recuperado de igual manera mediante la flotación de la totalidad del sedimento recogido en la excavación y seguidamente durante el cribado con agua del mismo y posterior triado de los fondos de criba (Uzquiano, 1997; Badal *et al.*, 2003) tarea que tiene lugar en el terreno de excavación y conforme ésta va desarrollándose.

Los carbones son analizados posteriormente en el laboratorio mediante fractura manual de los mismos orientada hacia cada uno de los tres planos de observación anatómica transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial. La determinación sigue las claves de los Atlas de Anatomía de maderas no carbonizadas (Greguss, 1955, 1959; Jacquiot *et al.*, 1973; Schweingruber, 1990) y carbonizadas (Vernet *et al.*, 2002). La óptica empleada es el microscopio de reflexión combinada en ocasiones con la electrónica de barrido. La nomenclatura sigue las pautas de *Flora europaea* (Tutin *et al.*, 1964).

Al igual que ha sucedido con la Cueva de Ardales, el número de carbones recuperados por niveles de ocupación ha sido irregular **(Tabla II.5.4.1)** siendo los niveles 3, 4 y 5 los que más información han proporcionado lo que contrasta con la riqueza específica obtenida que ha sido relativamente alta (19 taxones). El grado de conserva-

ción no ha sido muy bueno dado el alto número de indeterminables y también hemos registrado un elevado número de fragmentos de huesos carbonizados sobre todo en las capas 4 y 5.

II.5.4.3. CONTEXTO CRONOESTRATIGRÁFICO Y CULTURAL DE LOS CARBONES

La ocupación humana de esta Cueva data según las fechas obtenidas de al menos 50.000 años antes del presente y se extiende con diversas interrupciones hasta tiempos históricos. Los carbones estudiados proceden de la excavación exterior en concreto de los niveles 3, 4, 5 y 6.

La edad cronológica estimada es holocena (*ca* 4-9 Ka calBP) para las capas 3 y 4 y a partir de los hallazgos arqueológicos estos niveles corresponderían a ocupaciones que van desde el Epipaleolítico, Neolítico hasta la Edad del Bronce antiguo (Weniger y Tafelmaier, en este volumen).

La capa 5 por el contrario ha librado una cronología del Pleistoceno superior cuyas fechas comprendidas entre 20-24 Ka calBP podrían atribuir a los artefactos hallados un contexto Solutrense.

Finalmente, la capa 6 ha proporcionado una edad en torno a 28 ka calBP que indicaría la existencia de un Gravetiense en el yacimiento.

A pesar de las evidencias de fuego halladas tanto por el testimonio del conjunto de carbones recuperados como por los rastros de fuego que presentaban las piezas líticas de estas dos capas no se detectaron hogares u otras estructuras que nos proporcionen más información acerca de la naturaleza y funcionalidad de estas ocupaciones humanas del Paleolítico superior. Algo parecido puede decirse para los artefactos evidenciados en las capas del Holoceno.

II.5.4.4. RESULTADOS

Olea europaea es el taxón más representativo y domina en todos los niveles **(Tabla II.5.4.1)**. Sus caracteres anatómicos apuntan a que se trata de la variedad silvestre, el acebuche. Las coníferas solamente están representadas por las sabinas (*Juniperus phoenicea*) únicamente en las ocupaciones paleolíticas, no habiéndose documentado ningún pino. Las especies caducifolias y perennifolias del género *Quercus* (quejigo, encina y alcornoque) son escasas y en el caso de quejigos y encinas aparecen con frecuencias similares. La presencia de fresnos (*Fraxinus angustifolia*) ha sido a su vez documentada.

El elenco de matorrales es cualitativamente mucho más diverso (12 taxones) y está compuesto por hiedra (*Hedera helix*), saucos (*Sambucus nigra*), rosáceas (*Prunus* sp., Pomoideae), filarias y ala-

diernos (*Phillyrea, Rhamnus/Phillyrea*), lentisco (*Pistacia lentisco*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), romero (*Rosmarinus officinalis*), brezo (*Erica* sp.), Fabaceae, muérdago (*Viscum album*) y Monocotyledoneae (posiblemente *Arundo donax*). Hemos encontrado además una semilla de Fabaceae y un hueso de aceituna. Junto a estos restos vegetales han aparecido numerosos fragmentos de hueso carbonizado que dado su aspecto y su pequeño tamaño han quedado recogidos junto a los restos arqueobotánicos **(Tabla II.5.4.1)**.

II.5.4.5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La abundancia de restos antracológicos correspondientes a *Olea europaea* es bastante significativa en este yacimiento del interior de Málaga. La historia paleobiogeográfica de este taxón es bien conocida a partir de los archivos palinológicos del sur de Iberia que lo han documentado desde el Máximo Glaciar (LGM) y en torno a 10 Ka BP en sondeos marinos del golfo de Cádiz y de la costa gaditana (Hooghiemstra *et al.,* 1992; Parra, 1994; Carrión *et al.,* 2000). A pesar de que su presencia es más significativa durante la primera mitad del Holoceno como consecuencia de factores climáticos de signo favorable (Langutt *et al.,* 2019), los valores obtenidos tanto en las secuencias polínicas costeras del golfo de Cádiz como por la información arqueobotánica son discretos en comparación con la dinámica de *Olea* registrada en el sureste peninsular (Uzquiano *et al.,* 2021). En efecto, la información polínica de este sector ha demostrado unos valores muy altos de *Olea* desde finales del Pleistoceno convirtiéndose en el taxón arbóreo principal de las zonas costeras de Andalucía oriental durante el Holoceno (Yll *et al.,* 1996; Pantaleón-Cano *et al.,* 1999; Carrión *et al.,* 2000) a tenor de condiciones climáticas favorables.

Los datos antracológicos de toda esta zona del sureste coinciden con las estimaciones polínicas indicando la presencia de este taxón en el piso mesomediterráneo y la gestión del mismo por parte de los grupos humanos desde el Neolítico en adelante convirtiéndose en la principal comunidad vegetal intensamente explotada a lo largo de los períodos Calcolítico y Bronce tanto en Andalucía oriental (Rodríguez-Ariza, 1992, 1996; Rodríguez-Ariza y Montes, 2005) como en la zona del Levante (Carrión-Marco *et al.,* 2010).

Los valores holocenos (capas 3 y 4) de la Sima estarían en consonancia con las estimaciones tanto polínicas como antracológicas ya que es el taxón arbóreo dominante. Esta dinámica es típica de los yacimientos de la costa malagueña como Nerja o de Alicante como Cendres (Badal, 2002, 2006; Badal *et al.,* 1994; Badal y Carrión-Marco, 2001; Carrión-Marco *et al.,* 2010).

Sin embargo *Olea* domina también el conjunto de carbones de la capa 5 fechada entre 20-25 ka calBP. Estos altos valores contrastan con las frecuencias tan exiguas obtenidas en las ocupaciones paleolíticas de la vecina Cueva de Ardales o de la mencionada Cueva de Nerja.

Juniperus phoenicea ha librado unas frecuencias importantes en la capa 5 paleolítica (20-25 ka calBP) convirtiéndose en el segundo taxón en importancia junto a *Olea europaea*. Evidencias de sabinas han quedado asimismo registradas entre los escasos restos identificados en la capa 6 fechados entre 25-30 ka calBP (Tab. II.5.4.1). Esta especie colonizadora de suelos libres de hielo caracteriza las fases preforestales diversas con las que se inician los ciclos climáticos de signo favorable del último período glaciar en el oeste de Europa (Uzquiano, 2014 y referencias incluidas en esa publicación). A partir de los estudios polínicos y antracológicos realizados en el norte de la península Ibérica, *Juniperus* es característico de los paisajes abiertos del Pleniglaciar superior (LGM), prácticamente exclusivo junto a taxones de landa durante los eventos Heinrich H2 y H1 respectivamente permaneciendo durante el Tardiglaciar y en los inicios del Holoceno (Uzquiano, 2014). En la fachada mediterránea de norte a sur *Juniperus* ha quedado registrado en diversos yacimientos con ocupaciones paleolíticas (Ros Mora, 1987; Uzquiano y Arnanz, 1997; Badal y Carrión-Marco, 2001) como de inicios del Holoceno (Badal, 2006; Badal *et al.,* 1994; Carrión *et al.,* 2010). En el sureste andaluz *Juniperus* ha quedado registrado en las ocupaciones del Solutrense de Cueva Ambrosio (Almeria) (Rodríguez Ariza, 2005). Los resultados obtenidos en la capa 5 sugieren la existencia y gestión de formaciones vegetales abiertas caracterizadas por la alternancia de sabinas y acebuches junto a un elenco diverso de arbustos.

La dinámica de las formaciones arbóreas mesófilas *Quercus faginea, Fraxinus angustifolia,* y esclerófilas *Quercus ilex, Q. suber* apenas es representativa ya que los valores obtenidos para estos taxones son muy escasos en comparación con *Olea*. No obstante, su presencia en las ocupaciones del Holoceno es coherente con los registros polínicos de la fachada mediterránea y con los depósitos arqueobotánicos anteriormente mencionados (Badal *et al.,* 1994; Carrión *et al.,* 2010).

El conjunto de taxones arbustivos es sin embargo muy variado destacando sobre todo lentiscos, terebintos y filarias con lo que podríamos suponer un entorno donde las formaciones de Garriga o de matorral de monte bajo han sido explotadas desde el Pleistoceno superior. Los taxones determinados son similares a los que aparecen en otros yacimientos del área mediterránea occidental (Badal *et al,* 1994; Carrión-Marco, 2005; Rodríguez Ariza, 1996; Vernet, 1997).

Los rasgos de la vegetación evidenciada por el antracoanálisis de este yacimiento sugieren la existencia de paisajes abiertos caracterizados por un gran potencial de biomasa combustible representado por un estrato arbustivo muy diverso que alterna con formaciones arbóreas caracterizadas por la presencia importante de sabinas y acebuches durante el Pleistoceno y por el dominio de *Olea* a lo largo de las ocupaciones holocenas de este sitio. Estos resultados concuerdan con las estimaciones del estudio polínico preliminar realizado en la Sima de las Palomas de Teba señalando una progresiva disminución de la masa arbórea en favor de taxones herbáceos de base a techo de la secuencia (Ruiz Zapata y Gil García, 2014).

II.5.5 La fauna de mamíferos de la Sima de las Palomas de Teba

JOSÉ ANTONIO RIQUELME CANTAL Y ALEJANDRO BELTRÁN RUIZ

II.5.5.1. MATERIAL Y MÉTODOS

Los restos óseos recuperados en la Sima de las Palomas incluidos en este capítulo forman parte de la excavación exterior desarrollada en las campañas de 2017 y 2018. Los restos de fauna analizados suman un total de 1863 de los que 142 (7,62%) han podido determinarse anatómica y taxonómicamente, quedando como indeterminados los restantes 1721 (92,38%) por tratarse de esquirlas y fragmentos de pequeño tamaño. La identificación y clasificación taxonómica de la muestra ósea se ha realizado con nuestra propia colección comparativa. La bibliografía complementaria empleada ha sido la siguiente: Barone (1976), Pales y Lambert (1971). La estimación del número mínimo de individuos (NMI) se ha calculado siguiendo el criterio de escoger entre los huesos pares aquellos que contaran con mayor número de piezas de uno de los dos lados. El NMI obtenido de esta forma se ha modificado cuando la determinación de edades y sexos no concordaba con la primera estimación. El cálculo de la edad de sacrificio se ha realizado en función de la fusión de las epífisis en los huesos largos y el desgaste y reemplazo de las piezas dentales, siguiendo los criterios elaborados por el Laboratorio de Arqueozoología de la Universidad Autónoma de Madrid (Morales *et al.*, 1994: 38). En el material identificado se ha determinado la presencia de las siguientes especies de mamíferos: caballo, cabra montés, ovicaprino, herbívoro indet., ciervo, suido, pequeño carnívoro, liebre y conejo **(Tabla II.5.5.1)**. En el análisis realizado también se ha determinado la presencia de microfauna, malacofauna y quelonios aunque no se aborda su estudio.

El conjunto óseo recuperado presenta un elevado grado de fragmentación y en muchos casos el material aparece concrecionado.

Cabe reseñar que en muchos casos los restos eran inferiores a 2,5 cm lo que dificulta su lectura. Para atestiguar esta cuestión, dentro del grupo de restos indeterminados se realizó una medición sobre 211 obteniendo los datos siguientes: 169 de los mismos (80,10%) median menos de un centímetro de largo y 42 (19,90%) entre 1 y 3 cm. Por consiguiente, no aparecen restos indeterminados de porte superior dentro de esta muestra.

La separación por capas asociadas a diferentes horizontes cronológicos ha dado como resultado una desigual distribución de los restos óseos, en la que debemos destacar las cantidades asociadas a la capa 4 con 42 (29.58%) y la capa 5 con 64 (42.07%) fragmentos respectivamente. Los que no han podido ser adjudicados a una sola capa están incluidos en la columna No faseado/mixto de la **Tabla II.5.5.1**. Las restantes capas analizadas han aportado muy pocos restos óseos por lo que nos limitamos simplemente a presentar las tablas con los datos aportados.

II.5.5.2. ANÁLISIS FAUNÍSTICO

Las tres primeras capas apenas aportan restos óseos o, como en el caso de la capa 2, son estériles en este sentido.

Por su parte la capa 4 está asociada con un gran paquete holoceno, pero a pesar de poseer muchos más restos que todas las capas salvo la 5, cualquier lectura que desarrollemos ha de ser sumamente cautelosa, debido a su amplitud cronológica y horizontes culturales que quedan comprendidos en la misma. Se han determinado algunas de las especies que suelen aparecer en los yacimientos de esta época: caballo, oveja, cabra y lagomorfos. Sin embargo, no se ha determinado la presencia de ganado vacuno y porcino.

La especie que ha proporcionado mayor número de restos (71.43%) y de individuos (50%) ha sido el conejo. Esta especie debió constituir una pieza relativamente fácil de obtener, que podría asegurar unas mínimas bases de subsistencia y, por ello, sería cazado en elevado número. Una vez obtenida la pieza, y de cara a su inclusión en el consumo alimentario sería pelado, descarnado, desarticulado y, por último, húmero, fémur y tibia se fracturarían para la obtención de la médula ósea. A la dificultad que conlleva la propia determinación de las marcas de cortes en el material óseo de conejo se añade, principalmente, la existencia de concreciones calcáreas que inciden de forma importante en que las marcas en el material óseo de conejo puedan ser escasas. Aunque se han detectado algunos restos óseos procedentes de posibles intrusiones, la mayoría del material analizado corresponde a animales cazados y consumidos por grupos humanos **(Tablas II.5.5.6. a II.5.5.6.8.)**.

Los restos asociados a oveja y cabra, agrupados en la categoría de ovicaprino, presentan el segundo mayor número de fragmentos óseos de la capa 4 con un total de 7 (16.67%) y se iguala en el número mínimo de individuos, salvo el conejo, a las restantes especies determinadas con 1 individuo (12,50%). Muy posiblemente el fragmento de esmalte dental incluido como herbívoro pudiera pertenecer a esta categoría también.

Por otro lado, se recuperaron 3 restos óseos de caballo (7.14%) pertenecientes a un mismo individuo, aunque como la procedencia salvaje o doméstica de esta especie no es reconocible morfológicamente de una manera clara no haremos distinción alguna dada la amplitud cultural de la capa 4.

Además de las especies mencionadas se constata la presencia de liebre y un fragmento de caparazón de quelonio, el cual no ha sido examinado para asignarlo a una especie concreta, igual sucede con los restos de malacofauna y microfauna.

Dentro de los perfiles esqueléticos de la capa 4, en el caso del conejo se observa que el 80% de los restos están asociados a la zona apendicular, seguida de la parte craneal que alcanza un 20%. La ausencia de porciones axiales está, en este caso, muy ligada a la propia conservación de los restos del yacimiento, que como ya indicamos presentan estados de absoluta fragmentación y en algunos casos concreción. Esta misma situación se aprecia en los restos óseos de las restantes especies animales determinadas, debido al material óseo poroso y por ello más frágil que presentan vértebras y costillas, que además suelen poseer corticales muy delgadas que no ayudan a su conservación.

En el caso del ovicaprino, aunque se ha recuperado escaso material óseo, las porciones óseas craneales y apendiculares se elevan a 3 respectivamente en cada caso (42.86%) y las axiales a sólo una costilla (14,29%) (**Tabla II.5.5.8**).

Sobre la división en cohortes de edad, para los restos óseos de la Sima de las Palomas y en concreto los de la capa 4 no ha sido posible hacer una diferenciación entre las mismas debido al alto grado de fragmentación y por la imposibilidad de asegurar un estadio de edad a huesos largos que fusionan a edades intermedias, como juvenil y subadulto. Sin embargo, no se ha determinado la presencia de individuos infantiles. Por tanto, ya resulta imposible asegurar en muchos casos si los individuos tienen más edad de la que presentan en su estado de fusión epifisaria.

Por su parte la capa 5, con una datación de la fase comprendida entre los 20.000 (cal BP) y 24.000 (cal BP), es la fase con mayor número de restos totales, pero también con mayor número de restos determinados, ascendiendo estos últimos a un total de 64 (5,27%) e

indeterminados con 1151 fragmentos (94,73%). Como ya indicamos con anterioridad el bajo índice de asignación taxonómica procede de la preservación de los restos y el alto grado de fragmentación que presentan. En esta capa también se han determinado 155 restos de microfauna y 1 de malacofauna.

El conejo vuelve a ser la especie mejor representada tanto en número de restos (75%) como de individuos (44.44%), aunque siempre hay que tener en cuenta el menor aporte cárnico que puede ofrecer frente a una cabra montés o un caballo. Por su parte, las restantes especies determinadas alcanzan tanto un bajo número de restos óseos determinados como de individuos (**Tabla II.5.5.9**).

En cuanto a los perfiles esqueléticos representados, en el caso del conejo la mayoría de porciones pertenecen al esqueleto apendicular (87,5%), seguidas de craneales (8,33%) y axiales (4,17%). Es interesante constatar que se han recuperado suficientes fragmentos de huesos largos que presentan fracturas en fresco que han permitido constatar el consumo antrópico sobre esta especie de lagomorfo (**Tabla II.5.5.10**).

En el caso de la cabra montés las porciones esqueléticas más numerosas son las craneales (55,56%), seguidas de apendiculares (44,44%). También en este material óseo se aprecian fracturaciones realizadas en fresco para el procesado y consumo de estos animales.

Tampoco en el material óseo determinado en esta capa ha sido posible asignar los restos a alguna cohorte de edad en particular, si bien la presencia de epífisis fusionadas en algunos huesos permite conocer una edad aproximada en los animales. Por tanto, se podría indicar que los individuos determinados podrían situarse al menos en la edad subadulta en el momento de su muerte.

II.5.5.3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La colección ósea analizada cronológicamente queda dividida en un paquete holoceno que engloba las capas 1, 2, 3, 4 y un nivel perteneciente al Paleolítico superior que incluye las capas 5 y 6. Tanto la escasez de material óseo en general como el alto grado de fragmentación del mismo, ha propiciado unos bajos índices de determinación taxonómica.

La primera apreciación importante es que el conejo se configura como la especie mejor representada tanto a nivel global como por periodos cronológicos, alcanzando en todos los casos una representación superior al 70% de los restos óseos determinados. Por su parte, las restantes especies de mamíferos determinadas alcanzan unos niveles testimoniales tanto en número de restos como de individuos. La única diferencia en cuanto a la fauna representada en ambos

periodos analizados es la posible presencia de ovicaprino en la fase holocena, aunque no se ha podido determinar la especie o especies representadas (Ovis/Capra).

La numerosa presencia de restos de conejo en la muestra ósea analizada no parece responder a la existencia de madrigueras o ser debida a la acumulación de restos óseos provenientes de la actividad de aves rapaces, ya que son evidentes las marcas de carnicería y desarticulación, además de huellas de exposición al fuego. Por todo ello, parece deducirse una clara actividad antrópica.

II.5.6. Los Micromamíferos de la Sima de las Palomas de Teba. Campañas 2015-2019

JUAN ROFES

II.5.6.1. INTRODUCCIÓN

Se presenta aquí el estudio del material de micromamíferos recuperado en la Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España) durante las campañas de excavación del 2015 al 2019. El material estudiado procede de los cuadros G9, G10, G11, H9, H10, H11 e I9, incluyendo las subcuadrículas G9a, G9c, G9d, G10a, G10b, G10c, G10d, G11a, G11b, G11c, G11d, H9a, H9b, H9c, H9d, H10a, H10b, H10c, H10d, H11b, I9a, e I9b.

Estratigráficamente, la secuencia de este yacimiento se divide en varias unidades sedimentológicas, denominadas Horizontes Geológicos (HG) o capas. El material estudiado proviene de los HG 1 al 6, cuyos niveles y subniveles estratigráficos se distribuyen crono-culturalmente del siguiente modo: Horizontes 1-2 corresponden a capas revueltas del Holoceno y Pleistoceno; Horizontes 3-4 son altomedievales; Horizontes 4c-d son de la Edad del Bronce; Horizonte 4f es del Neolítico medio; Horizonte 4e es Epipaleolítico; Horizonte 4b es mixto, pero dentro del Holoceno; Horizontes 5 y 5b son Solutrenses; Horizonte 6 es Gravetiense.

Para el tramo que corresponde tanto al Pleistoceno superior como al Paleolítico superior (HG 6-5), se cuenta con fechados radiocarbónicos que van de 28.762±401 años cal BP a +/- 371 años cal BP (Weniger y Ramos Muñoz, coords., 2019). Para el tramo que corresponde al Holoceno (HG 4-3), los fechados radiocarbónicos disponibles van de +/-60 años cal BP a +/-31 años cal BP (Weniger y Ramos Muñoz, coords., 2019), excluyendo el horizonte Epipaleolítico (4e).

En este estudio se ha dividido el conjunto del material de Sima de las Palomas (SP) en dos segmentos cronológico/geológico/am-

bientales: Holoceno (HG 4e, 4f, 4c-d, 4b, 4 y 3) y Pleistoceno superior (HG 6, 5, 5b). Se deja fuera del análisis las muestras de los niveles revueltos 1-2 y las muestras sin asociación clara a alguno de los HG antes mencionados.

II.5.6.2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha analizado un total de 604 restos: 127 del Holoceno y 477 del Pleistoceno superior. Las muestras nos llegaron debidamente triadas y es evidente que son el resultado de un meticuloso proceso de lavado-tamizado.

El análisis del material (identificaciones, evidencias de digestión y otras alteraciones tafonómicas) se realizó con un microscopio binocular SMZ 745T (0,67x a 5x aumentos). Las fotografías de los especímenes se tomaron con un microscopio binocular Olympus SZ61TR provisto de una cámara de video conectada a un ordenador y con el software Olympus Stream.

Las identificaciones taxonómicas se efectuaron en base a criterios anatómicos conocidos y con la ayuda de las «Colecciones de Anatomía Comparada: Mamíferos y Aves» del Museo Nacional de Historia Natural de París (Francia) y las guías de Chaline (1974) y Callou (1997).

Para la cuantificación se utilizó el número de especímenes identificados (NEI) y el número mínimo de individuos (NMI) por taxón. El NMI se obtuvo contando el elemento anatómico más abundante en cada caso (mandíbulas o dientes en todos los grupos salvo en *Talpa* sp., en que se utilizó la ulna y el radio) y aplicando el criterio de lateralidad.

La información sobre los rangos de hábitat de los micromamíferos identificados en SP (**Tabla II.5.6.1**) se extrajo de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (https://www.iucnredlist.org/) y de la bibliografía allí incluida. Se emplea un enfoque actualista, es decir, al tratarse de un sitio de cronología relativamente reciente, ninguna de las especies faunísticas está extinta, lo que deja pocas dudas sobre las correlaciones taxón-hábitat.

Los tipos de hábitat considerados para estimar el paleoambiente según el método de las ponderaciones de hábitat (ver Rofes *et al.*, 2015, 2021) son: Bosque (Bo), área cubierta de árboles; Matorral (Ma), vegetación dominada por arbustos; Pradera (Pr), área abierta cubierta de pastos; Sabana (Sa), llanura semiárida con pocos árboles; Humedal (Hu), área donde el agua cubre el suelo; Roquedal (Ro), área de sustrato rocoso o pedregoso. El NMI se utilizó como unidad cuantitativa para el análisis. Cada especie tiene una puntuación de 1,00, que se divide entre el número de hábitats que frecuenta la espe-

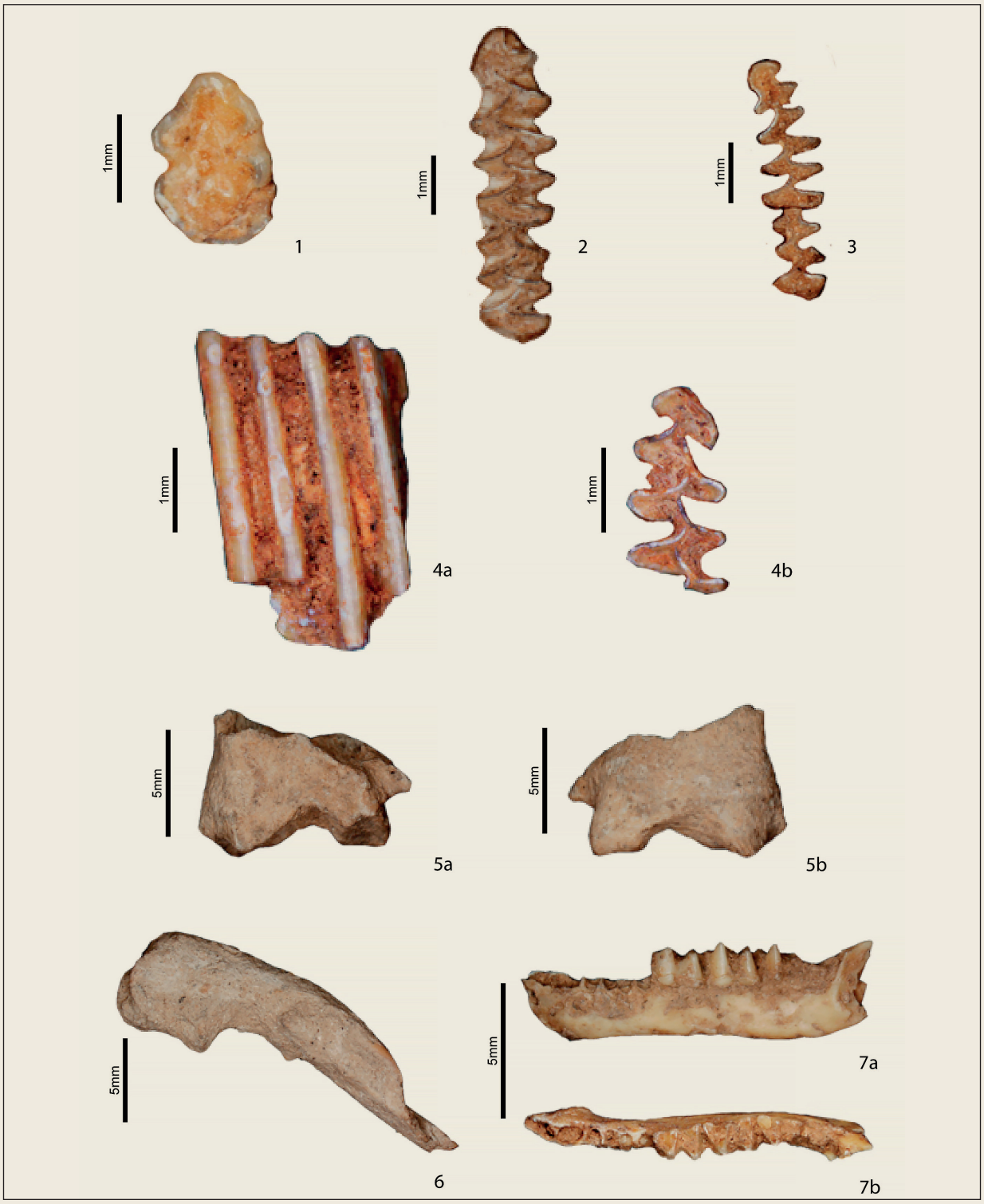


Figura II.5.6.1. Selección de especímenes diagnósticos de micromamíferos de Sima de las Palomas. (1) *Apodemus sylvaticus*, m1 I (vista oclusal); (2) *Iberomys cabrerae*, m1 I (vista oclusal); *Microtus arvalis*, m1 I (vista oclusal); (4a) *Chionomys nivalis*, m1 D (vista lingual); (4b) vista oclusal de 4a; (5a) *Oryctolagus cuniculus*, fragmento distal de tibia D (vista anterior); (5b) vista posterior de 5a; (6) *O. cuniculus*, fragmento proximal de ulna I (vista medial); (7a) Chiroptera, mandíbula I con m1-m2-m3 (vista lateral); (7b) vista oclusal de 7a. La mayoría de elementos seleccionados presentan indicios de digestión ligera o nula. I, izquierda/o; D, derecha/o

cie en la actualidad. Sabana en este caso se refiere a la de naturaleza mediterránea.

II.5.6.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN TAXONOMÍA Y PERFIL ETARIO

Se ha identificado un total de 17 grupos taxonómicos, a saber: *Crocidura suaveolens*, *Talpa* sp., *Apodemus sylvaticus*, *Eliomys quercinus*, *Iberomys cabrerae*, *Microtus duodecimcostatus*, *M. agrestis*, *M. arvalis*, *Chionomys nivalis*, *Oryctolagus cuniculus, Lepus* sp., Subfamilia Murinae, Subfamilia Arvicolinae, Familia Leporidae, Orden Rodentia, Orden Chiroptera y Clase Mammalia. La categoría Murinae identifica mandíbulas sin dientes, claramente asignables a esta subfamilia, pero sin posibilidad de definir género y especie. Arvicolinae corresponde a mandíbulas sin dientes o a dientes sueltos de topillos con la superficie oclusal mal conservada (i.e., abrasión, corrosión) o que resultan imposibles de asignar a un género y especie concretos. Leporidae incluye restos que no fue posible asignar a *Oryctolagus* o *Lepus*, pero que sin duda pertenecen a uno de los dos. Rodentia aglutina incisivos sueltos y fragmentos de huesos de roedores de los que resulta imposible determinar la especie. Todavía no ha sido posible establecer la identidad precisa de los restos del género *Talpa* ni de los quirópteros.

En la **Tabla II.5.6.2** se muestra una síntesis del material analizado procedente del Holoceno y el Pleistoceno superior de SP, con los totales del NEI y el NMI por grupos taxonómicos y la riqueza específica en cada caso. El inventario detallado de todo el material estudiado se presenta en las **Tablas II.5.6** suplementarias 1 y 2.

Tanto el NMI como la riqueza específica son claramente más altos en el Pleistoceno que en el Holoceno.

El estado de fusión de los huesos largos de los lepóridos es un indicio de la edad de los animales al morir. En el Holoceno, 13 elementos óseos presentan epífisis completamente fusionadas, correspondiendo, muy probablemente, a animales adultos. Tres elementos exhiben epífisis no fusionadas, propias de animales subadultos. En el Pleistoceno, los elementos fusionados son 19 y los no fusionados, 10.

La **Figura II.5.6.1** muestra una selección de elementos óseos diagnósticos de los diferentes taxones identificados en SP.

TAFONOMÍA

En general, tanto los materiales del Holoceno como del Pleistoceno se presentan fragmentados y los efectos de disolución por digestión de depredadores son evidentes en una gran cantidad de elementos dentales de roedores (arvicolinos y murinos), lepóridos y sorícidos.

De los 13 elementos evaluados procedentes del Holoceno, ninguno de los incisivos (n=3, roedores y lepóridos) presenta evidencia de digestión. Seis molares de roedor muestran evidencia de digestión ligera, y dos, de digestión fuerte. Dos molares de roedor no presentan digestión.

De los elementos del Pleistoceno superior (n=124) analizados, seis incisivos presentan digestión ligera; uno, digestión moderada; y uno, digestión fuerte. Treinta y cuatro incisivos no presentan evidencia de digestión. Treinta y ocho molares de roedor y uno de sorícido exhiben digestión ligera; 16, digestión moderada; 4, digestión fuerte; y uno, digestión extrema. Veintiún molares de roedor y uno de sorícido no presentan digestión.

Siguiendo los criterios de Fernández-Jalvo *et al.* (2016: 149), al no haber incisivos digeridos en el Holoceno, la categoría de depredador asignable como responsable de la acumulación es la 1. En el Pleistoceno, los incisivos digeridos representan el 19% del total: digestión ligera de categoría 2, por tanto. El 80% de los molares del Holoceno exhiben digestión moderada o fuerte, lo que indica digestión extrema, categoría 5. En el Pleistoceno, los molares digeridos alcanzan el 73,2%: digestión extrema, categoría 5, por consiguiente.

Si nos guiamos por las proporciones de los elementos con mayor grado de disolución, i.e., los molares, la acumulación de micromamíferos de SP habría sido el subproducto de la digestión de un depredador (o depredadores) de categoría 5. Como en la Cueva de Ardales (Rofes, 2023), los candidatos más probables serían aves rapaces diurnas (e.g., *Falco tinnunculus*, *Buteo buteo*, *Circus* sp.) o mamíferos carnívoros (e.g., mustélidos, cánidos, félidos). El considerable número de restos de lepóridos adultos y subadultos (algunos con evidencia de digestión) descarta una acumulación por parte de rapaces o mamíferos carnívoros muy pequeños (e.g., *Asio otus*, *Strix aluco*, *Mustela nivalis*).

Es importante mencionar que una gran cantidad de restos de lepórido y algunos de roedores se hallan quemados en este yacimiento. Otras alteraciones tafonómicas (i.e., intemperismo, corrosión, manchas de manganeso) también se registraron, pero no se han contabilizado.

Muchas rapaces diurnas y carnívoros de tamaño medio son cazadores oportunistas, lo que vuelve los subproductos de su digestión (elementos óseos contenidos en egagrópilas y heces) buenos indicadores del paisaje y el clima en las cercanías de la Cueva (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo *et al.,* 2016; Campmas *et al.,* 2018).

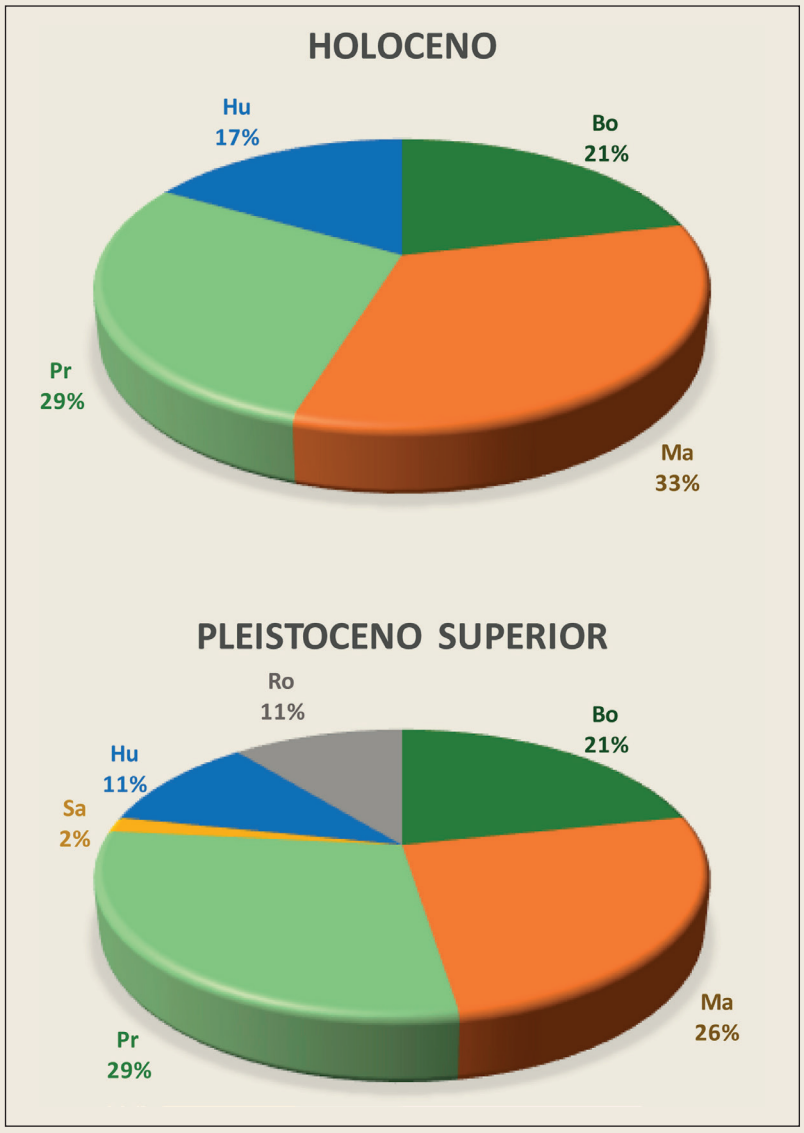


Figura II.5.6.2. Evolución del paisaje en las cercanías de Sima de las Palomas (Pleistoceno superior y Holoceno). Bosque (Bo), Matorral (Ma), Pradera (Pr), Sabana (Sa), Humedal (Hu), Roquedal (Ro)

II.5.6.4. DIVERSIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Como en el caso de Ardales (Rofes, 2023), asumiremos que el muestreo realizado por el depredador (o los depredadores) responsable de las acumulaciones de pequeños mamíferos en los dos horizontes crono-estratigráficos de SP es representativo del entorno. Esto nos permite estimar la evolución de la diversidad (i.e., riqueza específica) y el medio ambiente, tomando además en cuenta que se incluye todo el material recuperado hasta la fecha. Una mayor definición es esperable respecto a Ardales, pero no debemos olvidar que la mayoría de excavaciones arqueológicas son en sí mismas un muestreo representativo del total de materiales originalmente depositados en el yacimiento; SP no es una excepción.

En SP, la riqueza específica es claramente más alta en el Pleistoceno superior (12) que en el Holoceno (5). Pese a que el NEI del Pleistoceno (455) es superior al del Holoceno (139), la disparidad en el número de especies entre horizontes no se explicaría por problemas de muestreo diferencial, dado que, como ya se indicó, la totalidad del material recuperado ha sido ya estudiada. La menor acumulación de restos durante el Holoceno podría estar relacionada a una mayor presencia humana en la Cueva durante las ocupaciones del Neolítico, la Edad del Bronce y altomedieval que durante el Paleolítico. Ocupaciones más notorias y prolongadas en las Cueva. son inversamente proporcionales a la frecuencia con la que las aves de presa y/o mamíferos carnívoros (principales agentes responsables de las acumulaciones de micromamíferos) visitan las mismas (Rofes *et al.,* 2021; Lebreton *et al.,* 2021).

La mayoría de especies presentes en SP también se han registrado en Ardales, con excepción de *Ch. nivalis* y *Lepus* sp., que solo se encuentran en SP, y de *S. coronatus* y *A. sapidus*, exclusivas de Ardales. La riqueza específica es similar en ambos yacimientos, con máximos durante el Pleistoceno superior: 12 en SP y 11 en la zona 5 de Ardales. Llama la atención la presencia de ciertas especies en los dos horizontes crono-estratigráficos de SP y en las tres zonas estudiadas de Ardales, es decir, que estuvieron presentes en los alrededores de las Cueva. durante un período de tiempo que abarcaría desde hace más de 58 ky cal BP hasta tiempos altomedievales. Estas especies son: *A. sylvaticus*, *I. cabrerae*, *M. duodecimcostatus*, y, posiblemente, *O. cuniculus*. Esto evidencia una cierta estabilidad taxonómica general.
De acuerdo con la **Tabla II.5.6.2**, las dos especies con mayor representación en SP son el ratón de campo y el topillo de Cabrera (presentes en el Pleistoceno y Holoceno), ambos representantes de climas cálidos y suelos con buena cobertura vegetal. La distribución actual del topillo de Cabrera es estrictamente mediterránea. El topillo mediterráneo (presente también en ambos horizontes) habita espacios abiertos, húmedos y con buena cobertura vegetal. La musaraña de campo (presente solo en el Pleistoceno) requiere ciertos niveles de humedad ambiental, pero en menor medida que la musaraña tricolor (*Sorex coronatus*), presente en la zona 5 de Ardales. Ninguna de estas dos especies está presente en la actualidad en el sur de la península Ibérica. El lirón careto (presente solo en el Pleistoceno) es típico de ambientes boscosos y cálidos. El topillo agreste (Pleistoceno y Holoceno) y el campesino (Pleistoceno) son representantes, sobre todo, de matorrales y praderas; ninguno de los dos está presente en el sur de la Península en la actualidad. El topillo nival (Pleistoceno) prefiere espacios abiertos y rocosos. El conejo común (Pleistoceno) es propio de ambientes mixtos de sabana mediterránea y matorrales,

o de espacios abiertos con buena cobertura vegetal. La información de este párrafo proviene de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (https://www.iucnredlist.org/).

La **Figura II.5.6.2** muestra una reconstrucción preliminar de la evolución del paisaje en las inmediaciones de SP basada en las ponderaciones de hábitats por horizonte crono-estratigráfico de las asociaciones de micromamíferos. Durante ambos segmentos cronológicos cubiertos por la secuencia estratigráfica (Pleistoceno superior y Holoceno), se infiere de los datos un paisaje en mosaico, claramente dominado por el bosque, los matorrales y las praderas: estabilidad general relativa que concuerda con la riqueza taxonómica antes mencionada. Las proporciones de bosque y pradera son casi idénticas en el Pleistoceno y el Holoceno. El matorral y el humedal aumentan en el Holoceno, a la par que las especies representativas de sabana mediterránea y roquedal desaparecen.

En Ardales, el bosque, el matorral y la pradera dominan también la distribución de hábitats a lo largo de toda la secuencia estratigráfica (Rofes, 2023). No obstante, la trayectoria hacia la disminución del humedal desde los niveles más antiguos (Zona 3) a los más modernos (Zona 2) no se observa en SP, donde la tendencia parece ser la contraria (**Figura II.5.6.2**). Esta contradicción podría ser solo aparente si consideramos que la zona 2 de Ardales abarca un rango temporal (29 a 3.8 ky cal BP; Ramos *et al.,* 2022) que en buena medida coincide con los dos horizontes crono-estratigráficos de SP. Como resultado, la distribución de hábitats de la zona 2 de Ardales incluye tanto materiales del Pleistoceno como el Holoceno, siendo, por tanto, engañosa.

La evolución del medio ambiente propuesta para Ardales, como ya advertimos en Rofes (Capítulo I.6.6. de este libro), es preliminar y tentativa. Cuando todo el material disponible de este yacimiento se haya estudiado y las muestras se dividan por horizontes geológicos, como en SP, podremos obtener resultados más fiables.

En SP, la presencia de roquedales y sabana mediterránea durante el Pleistoceno superior, que luego no se registra en el Holoceno, unida a una menor incidencia del matorral, denotan un ambiente más árido y frío que durante el Holoceno. Estas condiciones estarían asociadas, muy probablemente, al Último Máximo Glacial, que va, aproximadamente, de 26,5 a 19 ky BP (Clark *et al.,* 2009).

El tramo cronológico representado por los niveles del Holoceno da paso a los estándares medioambientales y climáticos actuales donde ni la musaraña de campo ni los topillos agreste y campesino están presentes en la parte meridional de la península Ibérica (https://www.iucnredlist.org/).

II.5.7. Anfibios y reptiles de la Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España)

SALVADOR BAILON Y RAFAEL MARQUINA BLASCO

Las campañas de excavaciones de los años 2017 y 2018 realizadas en la Sima de las Palomas han librado un pequeño número de restos de herpetofauna. Sólo 10 restos distribuidos en contextos cronológicos diversos (entre el Paleolítico medio y el Medievo) han sido atribuidos a este grupo de vertebrados. A pesar de este reducido número de restos la biodiversidad representada es relativamente elevada, puesto que al menos 5 taxones se encuentran representados: el Gallipato (*Pleurodeles waltl*) entre los anfibios; una salamanquesa (Gekkota indeterminado); entre los saurios y un representante del género *Coronella*, la Culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*), la Víbora hocicuda (*Vipera latastei*) y Colubridae indeterminados entre las serpientes (**Tabla II.5.7.1; Figura II.5.7.1**).

El reducido número de restos de herpetos determinado en la Sima de las Palomas y su heterogéneo rango cronológico, impiden inferir los datos climáticos y el paisaje imperantes durante la formación del depósito. Solo indicar que la presencia del Gallipato muestra la existencia de puntos de agua limpia y calma durante un periodo de edad desconocida, mientras que la presencia de la Culebra de herradura es característica de un clima mediterráneo al menos durante el Medievo.

La herpetofauna actual de la región incluye especies relacionadas con los taxones descritos en el yacimiento (Segura Moreno *et al.*, 2020). Esta estabilidad en la herpetocenosis es congruente con lo registrado en otros yacimientos del sur peninsular, cuyos mayores cambios registrados en el Holoceno en la composición faunística han consistido en la introducción antrópica de especies, principalmente norteafricanas (Bisbal-Chinesta y Blain, 2019).

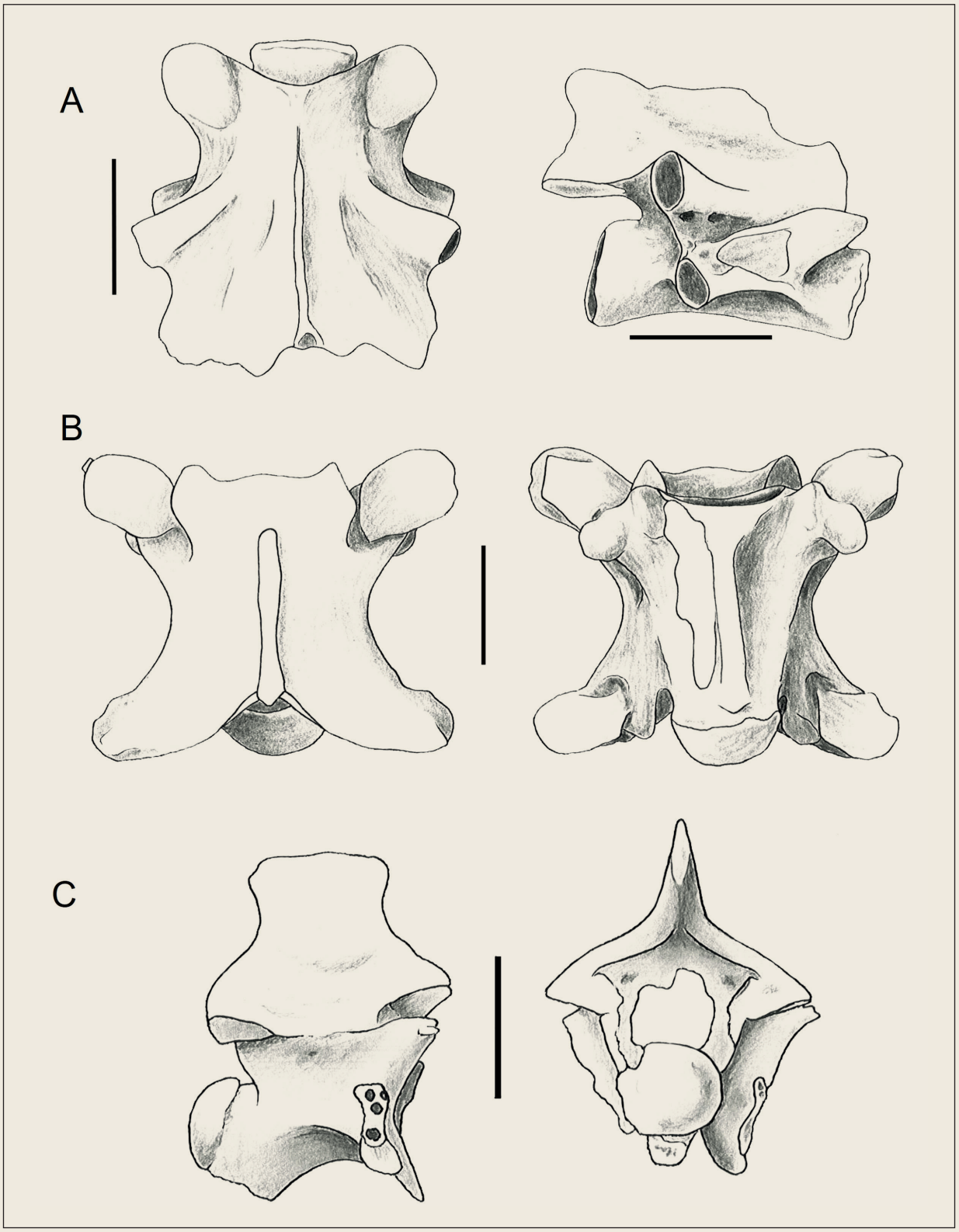


Figura II.5.7.1. A: *Pleurodeles waltl*, vértebra dorsal, vistas dorsal y lateralderecha. B: *Hemorrhois hippocrepis*, vértebra dorsal, vistas dorsal y ventral. C: *Vipera latastei*, vértebra cervical, vistas lateral derecha y posterior. Escala= 2mm.

II.5.8. Estudio de los restos arqueomalacológicos de Sima de las Palomas

JUAN JESÚS CANTILLO DUARTE

II.5.8.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo pretende presentar los datos arqueomalacológicos de la Sima de las Palomas de Teba (Málaga) correspondientes a las campañas 2015, 2016, 2017 y 2018, dentro del Proyecto General de Investigación *Las sociedades prehistóricas (del Paleolítico medio al Neolítico final) en la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España). Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental*, con dirección de José Ramos y Gerd-Christian Weniger.

En el caso de este yacimiento, el registro arqueomalacológico ha venido condicionado por la presencia de conchas en dos fases de ocupación diferentes, por un lado, en momentos del Solutrense, donde se acumula la mayor cantidad de restos, y finalmente en una fase más reciente del Neolítico. Esto contrasta con el registro estudiado en Cueva de Ardales, donde solo se documentaron restos arqueomalacológicos en la fase Gravetiense.

En el presente capítulo vamos a analizar desde diferentes puntos de vista las especies presentes en ambas fases, y valorar la importancia del mismo en el contexto regional de la fachada mediterránea, en relación a sus usos, teniendo en consideración la situación al interior de la sima y la distancia al mar.

II.5.8.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LOS RESTOS ARQUEOMALACOLÓGICOS

2.1. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

Consiste en asignar una determinada concha en un sistema de clasificación previamente establecido. Para llevar a cabo esta identificación hemos acudido principalmente a las fuentes bibliográficas (Sa-

belli, 1980; Lindner, 1983; Poppe y Goto, 1993a, 1993b; Hayward y Ryland, 1996; Hayward, Nelson-Smith y Shields, 1998; Gofas, Moreno y Salas, coord., 2012), así como a una colección comparativa de referencia de restos malacológicos actuales. Además, para aunar criterios relacionados con la nomenclatura de las distintas especies documentadas, nos hemos apoyado en la base de datos del CLEMAM (*Check list of European marine mollusca Database*.

http://www.somali.asso.fr/clemam/index.clemam.html), del Museo Nacional de Historia Natural de París.

II.5.8.2.2. CUANTIFICACIÓN

Para el cálculo de los restos de moluscos nos hemos basado en una serie de índices de abundancia cuya estimación se ha efectuado a partir del NR, que expresa el número de restos totales por especies y el NMI, que indica el número mínimo de individuos por especies y responde a la suma de partes anatómicas concretas. En el caso de los bivalvos se establece mediante el recuento de valvas completas + valvas fragmentadas con charnela + fragmentos charnelares (anterior o posterior, lo que sea mayor). Para los gasterópodos espiralados se establece mediante la suma de individuos completos + individuos fragmentados + fragmentos apicales-umbilicales, mientras que para los gasterópodos no espiralados la fórmula es la suma de individuos completos + individuos fragmentados + fragmentos apicales (Gutiérrez Zugasti, 2009).

II.5.8.2.3. TAFONOMÍA

Con este análisis pretendemos acercarnos a todos los procesos por los que ha pasado el registro malacológico desde su recolección hasta su localización en la excavación arqueológica. Como consecuencia, atenderemos a los agentes que han provocado dicha modificación, así como a los grupos tafonómicos donde encuadrar el registro conservado y que en definitiva nos aportarán información de los posibles significados de tales restos en el conjunto de la Cueva (Cantillo Duarte, 2012).

II.5.8.2.4. ZONAS DE RECOGIDA

En base a la identificación taxonómica y los hábitats preferenciales de las especies documentadas, se realizó un análisis del área de captación. Esto permite evaluar aspectos de gran interés como la movilidad costa-interior y los posibles patrones de recolección y perforación. De esta forma, podemos establecer procedencia (agua dulce o salada), sustratos (arena, roca, limo), regiones litorales (zona infralitoral, mesolitoral o supralitoral) y zonificación (litoral abierto o estuario).

II.5.8.3. RESULTADOS

II.5.8.3.1. SISTEMÁTICA

En general se ha establecido una relación de especies representadas por taxones de origen marino, de agua dulce y fundamentalmente terrestre, resultando la sistemática taxonómica del conjunto descrito en el yacimiento de la siguiente manera:

- **Gasterópodos marinos:**

Columbella rustica (Linné, 1758). Familia Columbellidae. Concha de hasta 2 cm, sólida, bicónica, con 7-9 vueltas de espira rectas, la última vuelta convexa, y la superficie casi lisa, con finísimas estrías espirales desiguales, recubierta de un delgado periostraco. Coloración variable con manchas amarillentas o castañas sobre fondo blanco formando bandas o flámulas, y el interior de la abertura violeta. Habita en el piso infralitoral, sobre sustratos duros o bajo piedras, en algas y praderas de fanerógamas marinas. Se distribuye por el Atlántico, desde Portugal hasta Marruecos, y el Mediterráneo, siendo muy común en todo el litoral andaluz.

Conus mediterraneus (Hwass en Bruguière, 1792). Familia Conidae. Popularmente conocido como cono. Se caracteriza por tener una concha de 3-4 cm de alto, con la última vuelta en forma de cono invertido. Abertura larga y estrecha y coloración verdosa. Vive en los fondos rocosos de la parte más alta del infralitoral y se distribuye por el Atlántico, desde Portugal a Marruecos y más frecuentemente distribuido por el Mediterráneo.

Nassarius sp. (Linné, 1758). Familia Nassariidae. Concha de unos 20-30 mm de longitud y forma ovalocónica. Se caracteriza por poseer una estructura reticulada, de coloración amarillo pardo y boca blanca. Posee una abertura con una calliosidad blanca. Habita tanto en fondos fangosos como arenosos, desde la zona intermareal hasta más de 40 m de profundidad. Su distribución abarca desde Noruega hasta Canarias y Mediterráneo y Mar Negro.

- **Escafópodos:**

Antalis sp. Familia Dentaliidae. Concha tubular en forma de colmillo y abierta por ambos extremos, de hasta 40 mm de largo por unos 5 mm de diámetro, marcadamente arqueada. Posee una escultura formada por 8-10 fuertes costillas longitudinales. Color carnoso o anaranjado. Habita en fondos de piedra, normalmente a unos 15 m de profundidad, siendo frecuente en el Atlántico y Mediterráneo.

• **Gasterópodos de agua dulce:**

Melanopsis sp. (Linné, 1758). Familia Melanopsidae. Concha de forma cónica, ovoide o turritulada, de coloración amarillenta, con 8-18 costillas longitudinales. Abertura más o menos oblicua, angulosa y con callosidad. Habita en aguas limpias y duras, tanto estancadas (balsas y lagunas) como corrientes (ríos, arroyos, fuentes, canales, etc.) sobre fondos duros de roca o paredes. Es un endemismo de Andalucía y posiblemente también del norte de África.

Theodoxus fluviatilis (Linné, 1758). Familia Neritidae. Especie con concha pequeña, de unos 10-13 mm, subesférica, con el ápice situado hacia un tercio del borde izquierdo de la concha. Su coloración suele variar desde el marfil, amarillento o verdoso hasta el marrón oscuro. Habita en aguas claras, duras, frías, bien oxigenadas y corrientes, normalmente en los tramos altos de los ríos.

• **Gasterópodos terrestres:**

Cecilioides acicula (O.F. Müller, 1774). Familia Ferussaciinae. Muy frágil. Casi transparente cuando es reciente, blanca en caso contrario. Alargada, de fusiforme a cilíndrica. Posee hábitos subterráneos, prefiriendo lugares húmedos, aparece entre materia orgánica, raíces de plantas o grietas de rocas. Forma colonias numerosas.

Cepaea nemoralis (Linné, 1758). Familia Helicidae. Concha opaca, sólida y de superficie brillante. Suele ser monocolor o con bandas y fondo de tonos muy llamativos y variables. Cuenta con una espira cónica y abertura oval y oblicua, con o sin callo parietal. Vive próxima a cursos de agua siendo común en Andalucía oriental.

Cernuella virgata (Da Costa, 1778). Familia Hygromiinae. Variable en tamaño, forma y color. Semisólida. Globosa o subglobosa, con espira cónica variable. Ombligo redondo-oval, pequeño y profundo. Crecimiento rápido, sobre todo al final. Periferia redondeada (subangulosa en jóvenes) y apenas descendente al final. Abertura circular. Peristoma recto y cortante, sólo reflejado en la zona umbilical. Reborde interno grueso, rojo, rosado o blanquecino. Estriación radial irregular y de desarrollo medio. Habita en cultivos, prados, riberas de ríos, dunas, estepas, monte bajo.

Cornu aspersum (Muller, 1774). Familia Helicidae. Popularmente conocido como caracol común. Posee una concha globular de hasta 4 cm de altura, de color marrón amarillento. Abertura amplia y oblicua. Habita en campos y ambientes dunares. Común en la región mediterránea.

Ferussacia fullicula (Gmelin, 1791) (**Figura II.5.8.1E**). Familia Ferussaciinae. Semisólida, traslúcida y brillante. Color pardo oscuro o verde oliva o blanco opaco. Fusiforme de espira muy elevada. Sin ombligo. Posee una última vuelta muy alta, casi la mitad de la longi-

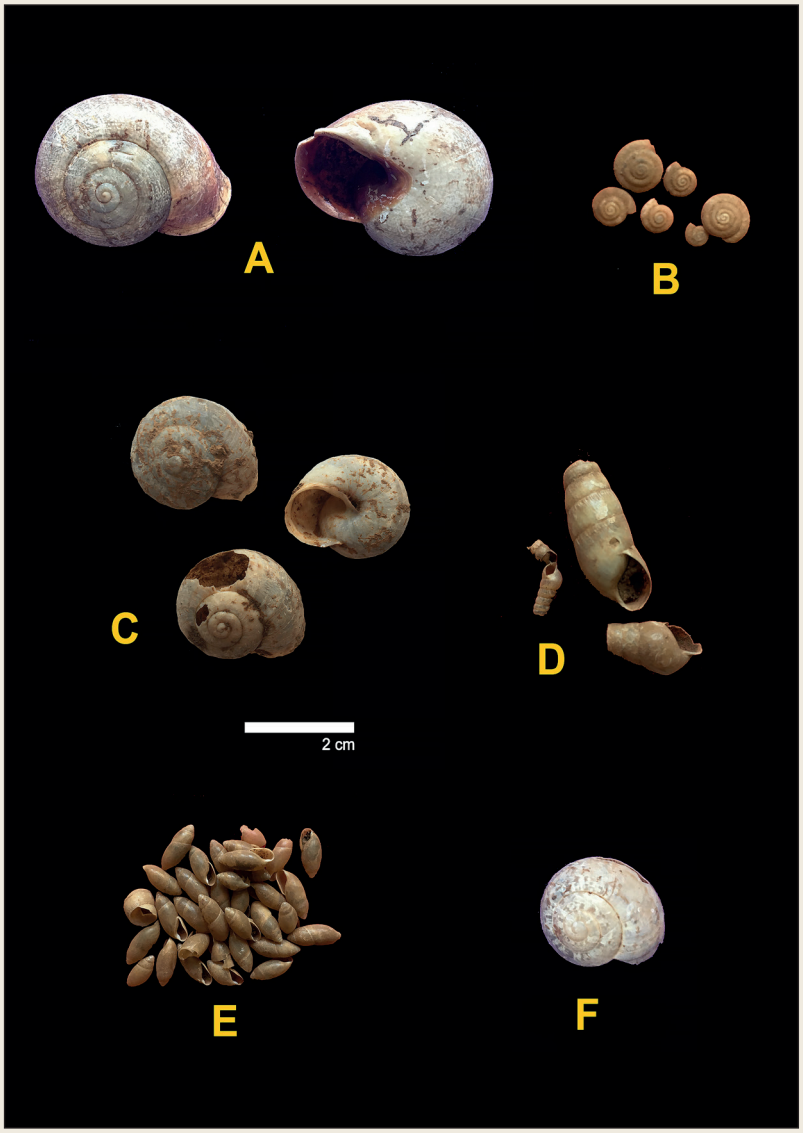


Figura II.5.8.1. Algunos taxones de gasterópodos terrestres documentados en Sima de las Palomas. A. *Otala lactea*; B. *Iberus gualtieranus*; C. *Theba pisana*; D. *Rumina decollata*; E. *Ferussacia fullicula*; F. *Cernuella virgata*

tud total. Abertura entre oval y piriforme, estrecha, más alta que ancha y angulosa superiormente. Es una especie capaz de resistir largos periodos de aridez. Se agrupa en colonias numerosas bajo piedras, vegetación, troncos caídos o casi cualquier objeto que le proteja.

Iberus gualtieranus (Linnaeus, 1758) (**Figura II.5.8.1B**). Familia Helicidae. La concha tiene forma globosa y posee bandas en número y disposición variable. Cuenta con una periferia redondeada, espira elevada y abertura redondeada u oval. Suele ser característico el reticulado marcado de la superficie de la concha. Vive en zonas de matorral bajo, en lugares secos y soleados, sobre suelos calizos. Es común en Andalucía oriental.

Otala lactea (Muller, 1774) (**Figura II.5.8.1A**). Familia Helicidae. Concha globosa con 4-5 vueltas. Le caracteriza el labio oscuro

y el peristoma reflejado. Color blanquecino o amarillo pardo. Habita en lugares secos y soleados. Muy común en el sur de la península Ibérica y norte de África.

Theba pisana (Muller, 1774) (**Figura II.5.8.1C**). Familia Helicidae. Comúnmente conocido como caracol blanco o caracol mediterráneo. Concha ligeramente globular, de 5 a 6 vueltas, ápice poco elevado y ombligo prácticamente cerrado. Color blanco y acostumbra a tener rayas, continuas o mediante puntos, de tonos marrones. Habita en zonas costeras y arenosas, a lo largo de toda la península Ibérica y norte de África.

Rumina decollata (Linné, 1758) (**Figura II.5.8.1D**). Familia Subunilidae. Caracol de concha blanca o parda y forma conoide o subcilíndrica, con el ápice truncado y una última vuelta mucho mayor que la penúltima. Se halla presente en toda Andalucía, aunque llega a ser muy abundante en biotopos antropizados con cierta humedad, como ambientes ruderales, jardines o huertas.

II.5.8.3.2. ÍNDICES DE CUANTIFICACIÓN

En líneas generales, en el sumatorio de las cuatro campañas de excavación, podemos advertir una elevada presencia de restos malacológicos, con un total de 13.888 restos de, al menos, 1.817 individuos, entre especies terrestres, de agua dulce y marinas. La campaña de 2016 fue la más fructífera, cuando se documentaron 5.548 restos de un mínimo de 1.182 individuos (**Tabla II.5.8.1**). En el lado opuesto se encuentra la campaña 2015, la cual aportó tan solo 42 restos de 14 individuos.

En líneas generales y antes de entrar en detalle en la distribución de esta extensa cantidad de restos por los diferentes niveles de ocupación de la Sima, hemos observado un predominio abrumador de los gasterópodos terrestres frente a moluscos de ambientes acuícolas. Destaca por un lado la presencia mayoritaria de especies de difícil adscripción taxonómica, debido al elevado grado de fractura que presentan, razón por la que han sido englobadas en un apartado denominado como «gasterópodos indeterminados». En un posterior apartado analizaremos este patrón de fractura desde una perspectiva tafonómica. La especie *Cernuella virgata* es la más representada a lo largo de toda la secuencia, seguida de *Cepaea nemoralis*, *Iberus gualtieranus* y *Ferussacia follicula*, todas ellas comestibles excepto esta última, cuya presencia en el yacimiento se debe a motivos naturales por ser el hábitat preferencial donde desarrollarse.

En la Sima de las Palomas de Teba hemos localizado registros de moluscos en tres niveles de ocupación, tanto en contextos adscritos a la Prehistoria reciente, como en dos fases del Paleolítico superior, una perteneciente al tecnocomplejo Solutrense y la más antigua, a

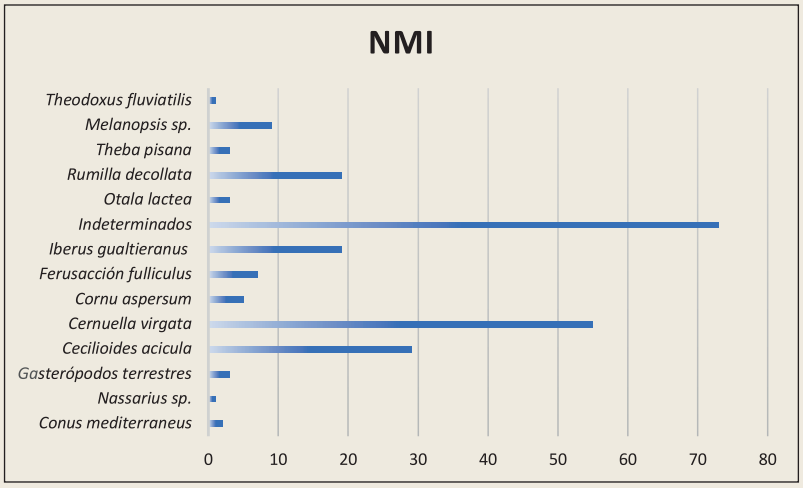


Figura II.5.8.2. Gráfica con NMI/especies en el nivel adscrito a la Prehistoria Reciente en Sima de las Palomas

una fase Gravetiense. En una valoración por niveles de ocupación, omitiendo de la cuantificación aquellas conchas procedentes de limpiezas de perfiles o de dudosa adscripción estratigráfica (3.177 NR de 115 NMI), hemos podido establecer la importancia real de los moluscos en las diferentes fases.

En el caso de la fase más reciente, hemos registrado un total de 2.226 restos pertenecientes a un número mínimo de 226 individuos (**Tabla II.5.8.2**). De ellos, 213 (94,24% de la muestra) son gasterópodos continentales, 10 (4,42%) especies de agua dulce y tan solo 3 individuos (1,32%) proceden del medio marino (**Figura II.5.2.8.2**). Por especies, dejando de lado a los indeterminados, que en esta fase ocupan el 32,30% de la muestra representada, ha sido la especie *Cernuella virgata* la que ha presentado unos mayores índices de recolección (55 individuos, lo que supone el 24,33% de la representatividad). Se trata de una especie comestible que pudo haber sido recolectada para este fin.

Es importante destacar la presencia de 13 ejemplares de agua dulce, provenientes de alguno de los ríos o arroyos cercanos al yacimiento. Tanto el individuo *Theodoxus fluviatilis* como varios de la especie *Melanopsis* sp. presentan orificios que parecen indicar un uso como elemento de adorno-colgante, tal como veremos en un apartado posterior.

En relación a la fase Solutrense, la más prolífica tanto en variabilidad taxonómica, como especialmente en el grado de cuantificación, debemos resaltar un volumen de 7.573 restos pertenecientes a un número mínimo de 1.413 individuos (**Tabla II.5.8.3**), de los cuales 1.366 (96,67% de la muestra) pertenecen a caracoles terrestres, 45 (3,18%) a individuos procedentes de agua dulce y 2 ejemplares (0,14%) al medio marino, ambos recogidos con total seguridad *post mortem* de la playa para un uso como adorno-colgante.



Figura II.5.8.3. Ejemplo de fragmentos indeterminados de gasterópodos terrestres procedentes de los niveles solutrenses de Sima de las Palomas

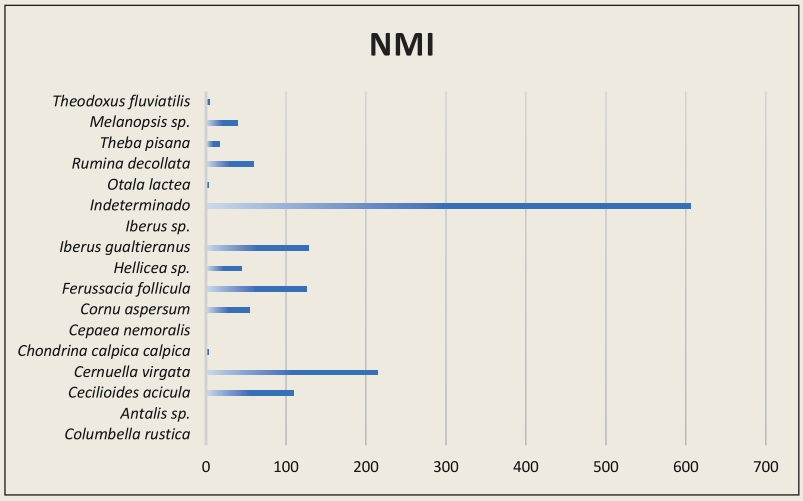


Figura II.5.8.4. Gráfica con NMI/especies en el nivel adscrito al Solutrense en Sima de las Palomas

Por especies vuelve a destacar el elevado peso que adquieren los gasterópodos indeterminados (**Figura II.5.8.3**), cuyo grado de fractura ha impedido su adscripción taxonómica precisa. Dentro del conjunto descrito, destacan especies que pudieron haber sido recolectadas como alimento, fundamentalmente *Cernuella virgata* (15,14% del NMI), *Iberus gualtieranus* (9,05%) o *Cornu aspersum* (3,89%). La presencia de otros taxones como *Cecilioides acicula* (7,71%) o *Ferussacia follicula* (8,91%) (**Figura II.5.8.4**), parecen estar relacionados con una presencia natural en la cavidad, por ser este tipo de espacios un lugar de hábitat idóneo.

Por último, queremos destacar la presencia de restos de procedencia marina o de agua dulce, en este último caso, especialmente

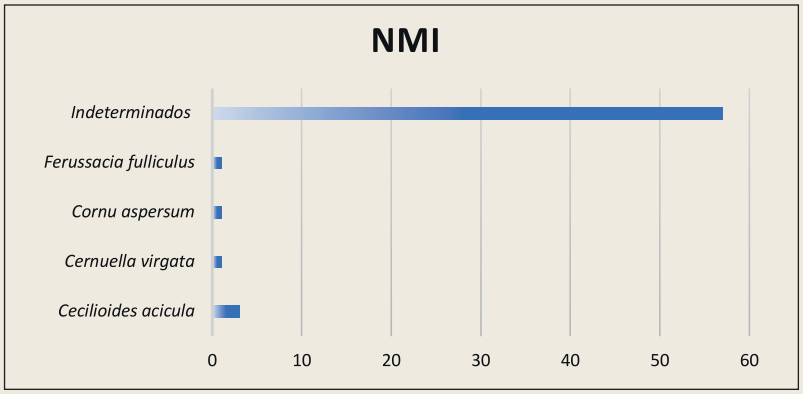


Figura II.5.8.5. Gráfica con NMI/especies en el nivel adscrito al Gravetiense en Sima de las Palomas

importante por la elevada cantidad que representa la especie *Melanopsis* sp., con 40 individuos (2,83%). Aunque algunos de ellos presentan orificios, la gran mayoría carece de evidencias de manipulación antrópica para su confección como elementos de adorno-colgante, por lo que su recolección pudo haber estado encaminada también al consumo. No ocurre lo mismo ni con el otro representante dulceacuícola (*Theodoxus fluviatilis*), ni con los restos marinos (el escafópodos *Antalis* sp. y el pequeño caracol *Columbella rustica*), que fueron recogidos de alguna playa del litoral, posiblemente cuando el animal ya estaba muerto, y transportados al yacimiento para su posterior uso como adorno.

Por último, el registro más antiguo donde contamos hasta el momento con representación malacológica en Sima de las Palomas es la fase Gravetiense. Aunque se observa una baja representatividad, tanto a nivel de especies como del volumen de restos en comparación con niveles más recientes, es igualmente interesante para aportar datos sobre la recolección y consumo de caracoles terrestres en las dietas de estas comunidades. De nuevo, como ha sido habitual en contextos anteriores, el grupo de los «indeterminados» encabeza la representatividad, con 906 restos de un número mínimo de 57 individuos (**Tabla II.5.8.4**). El resto de especies presentan unos datos residuales (**Figura II.5.8.5**), pero no podemos descartar que este volumen de indeterminados cuente con restos de especies que presumiblemente pudieron ser recolectados por estos grupos de manera intencionada, como *Cernuella virgata* o *Cornu aspersum*. En esta fase no han sido descritos restos de procedencia marina o de agua dulce.

II.5.8.3.3. ELEMENTOS DE ADORNO-COLGANTES

Del volumen descrito en el apartado anterior, en Sima de las Palomas de Teba destaca la documentación de una serie de restos que, por sus características morfológicas o por la presencia de orificios, debieron formar parte de elementos de adorno-colgantes. En total

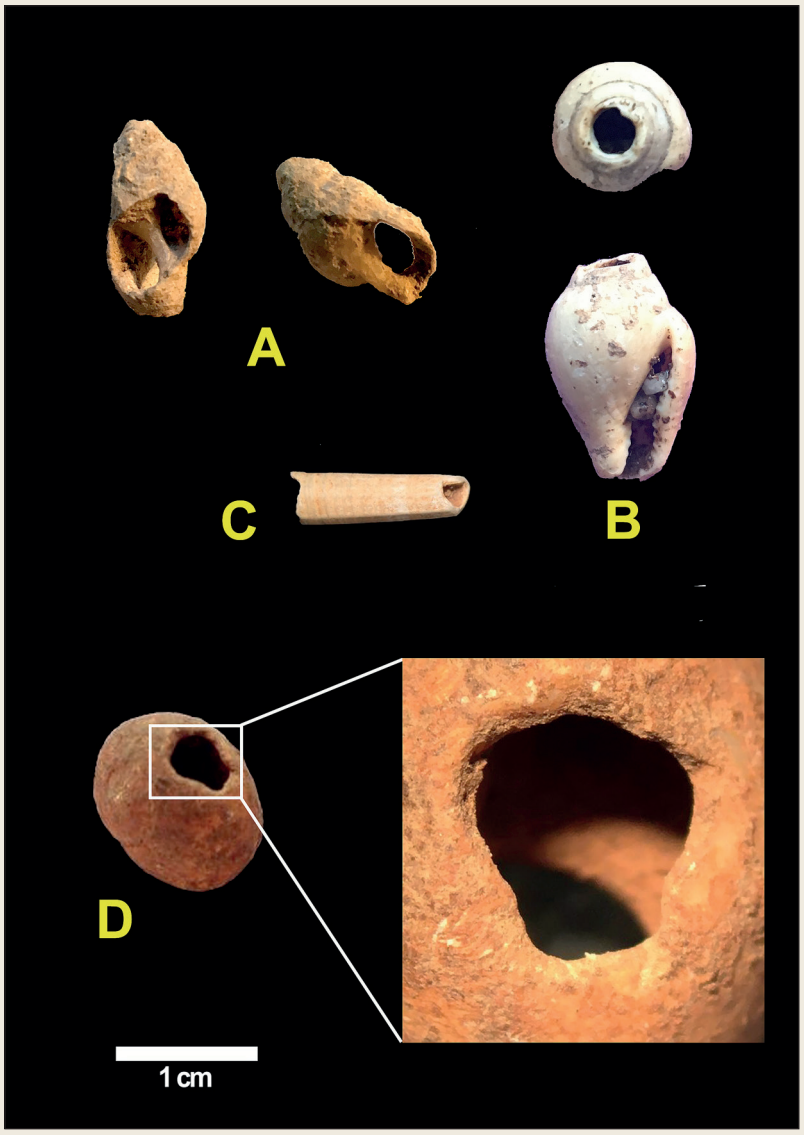


Figura II.5.8.6. Especies malacológicas usadas como elementos de adorno-colgantes en niveles solutrenses. A: *Melanopsis* sp.; B: *Columbella rustica*; C: *Antalis* sp.; D: *Theodoxus fluviatilis*.

han sido descritos hasta 14 individuos de dos fases de ocupación diferentes (**Tabla II.5.8.5**). Por un lado, de contextos del Solutrense han sido documentado 6 restos, mientras que de contextos neolíticos han sido hallados hasta 8 individuos, incluyendo especies tanto marinas como de agua dulce. No ha sido documentado ningún resto en contextos Gravetiense, algo que le diferencia de Cueva de Ardales, donde hemos localizado hasta 13 elementos en esta fase.

En relación a la fase más antigua donde han sido documentadas estas evidencias, el Solutrense, se ha documentado un escafópodo de la especie *Antalis* sp. (**Figura II.5.8.6C**), cuya forma tubular y hueca permite su uso como elemento en suspensión de manera natural, y cuatro restos de especies de agua dulce, de los cuales tres pertenecen al caracol *Melanopsis* sp. y uno a *Theodoxus fluviatilis* (**Figura**

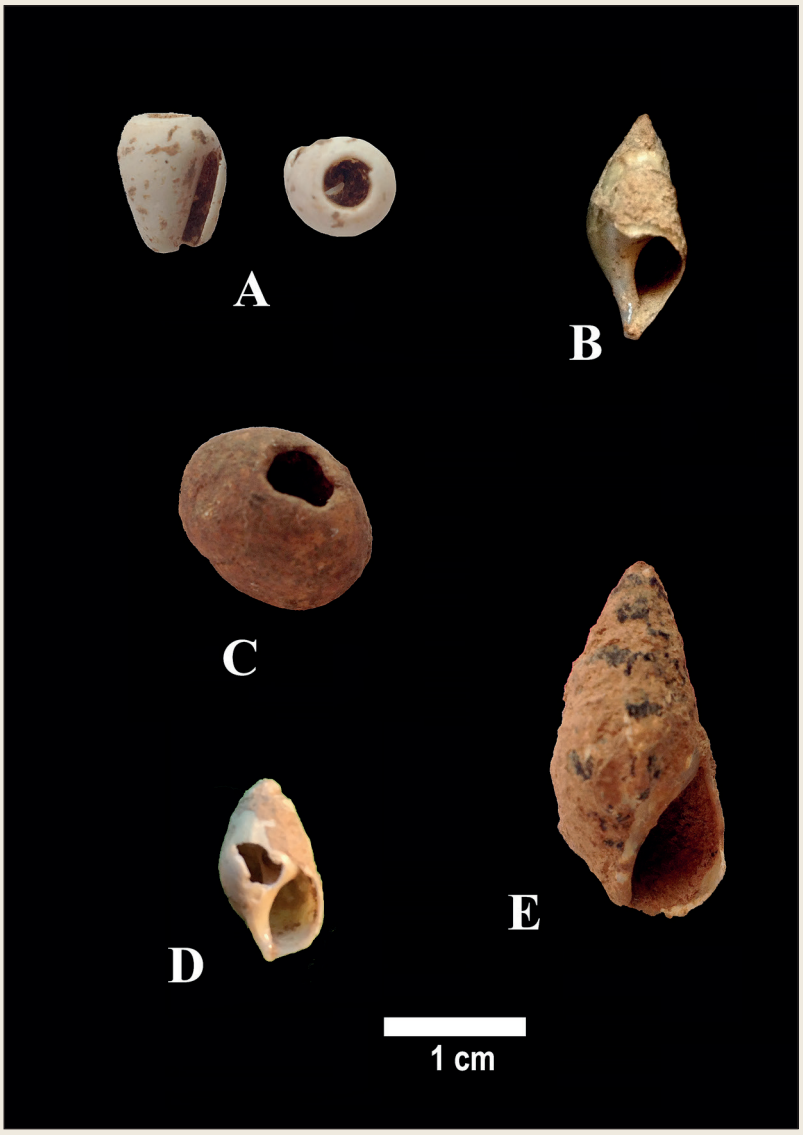


Figura II.5.8.7. Especies malacológicas usadas como elementos de adorno-colgantes en niveles de la Prehistoria Reciente. A: *Conus mediterraneus*; C: *Theodoxus fluviatilis*; B, D, E: *Melanopsis* sp.

II.5.8.6D), este último con una perforación clara en el margen dorsal de la última vuelta.

Por su parte, dos ejemplares de *Melanopsis* sp. (**Figura II.5.8.6A**) presentan igualmente sendas perforaciones en el margen dorsal de la última vuelta, que parecen indicar la recolección de este pequeño caracol para cubrir este fin ornamental, algo especialmente interesante por el componente ideológico y simbólico que representan estos elementos decorativos en conchas en niveles tan antiguos. A falta de un análisis arqueométrico en detalle, todo parece apuntar a una perforación realizada por presión desde el interior, algo que ya hemos documentado en las fases gravetienses de la cercana Cueva de Ardales.

En el caso de los niveles adscritos a la Prehistoria reciente, los restos conservados son ligeramente superiores, alcanzando un total

de ocho individuos, de los cuales de nuevo solo hay uno de origen marino, cinco de agua dulce y dos más que, por su estado de conservación con una destacada erosión marina, hace difícil su adscripción taxonómica, englobándose dentro de un conjunto indeterminado. En el caso del gasterópodo marino, perteneciente a la especie *Conus mediterraneus* (**Figura II.5.8.7A**), al margen de la erosión que presenta, posee la particularidad de tener el ápice cercenado, con objeto de introducir por el mismo algún tipo de filamento natural que atraviese el interior de la pieza y vuelva a salir por la abertura bucal. En el caso de los ejemplares dulceacuícolas, llama de nuevo la atención la presencia de *Theodoxus fluviatilis* (**Figura II.5.8.7C**) con una perforación en el margen dorsal de la última vuelta, una práctica que hemos podido constatar no solo en los niveles solutrenses de la Sima, sino también en niveles más antiguos del Gravetiense en la cercana Cueva de Ardales. Al igual que el resto del nivel solutrense, la perforación parece haberse practicado desde el interior hacia fuera con algún elemento punzante. El resto de fragmentos pertenecen a la especie *Melanopsis* sp. (**Figura II.5.8.7 B, D y E**).

II.5.8.4. DISCUSIÓN Y BALANCE FINAL

En el estudio arqueomalacológico de Sima de las Palomas debemos destacar en primer lugar una gran variabilidad taxonómica unida a una elevada fractura en su estado de conservación, lo que ha impedido en muchos casos un análisis detallado hasta el grado máximo de identificación. Esta fragmentación ha debido ser motivada, desde el punto de vista tafonómico, por la compresión sedimentológica a la que han sido sometidas, especialmente acusado en aquellas especies de conchas débiles y vulnerables a cualquier tipo de presión.

Sobre la variabilidad taxonómica, se han documentado un total de 16 especies diferentes, de las cuales 12 son terrestres, 2 dulceacuícolas y 2 marinas. En relación a las especies documentadas, hemos comprobado una presencia mayoritaria de los gasterópodos terrestres *Cernuella virgata*, *Cepaea nemoralis*, *Iberus gualtieranus, Cecilioides acicula, Otala lactea* y *Ferussacia follicula*. La mayoría de ellas pudieron ser recolectadas con fines alimenticios, sin embargo, la elevada presencia de especies no comestibles como *Ferussaccia follicula* o de individuos infantiles/juveniles de especies comestibles pueden ser considerados restos intrusivos no llevados al yacimiento por la mano humana, sin descartar que sean incluso peneconteporáneos a la ocupación, es decir, depositados al mismo tiempo que el resto de material arqueológico, posiblemente por agentes naturales de índole sedimentaria o simplemente porque era su lugar habitual de residencia, quedando en el registro arqueológico tras su muerte natural.

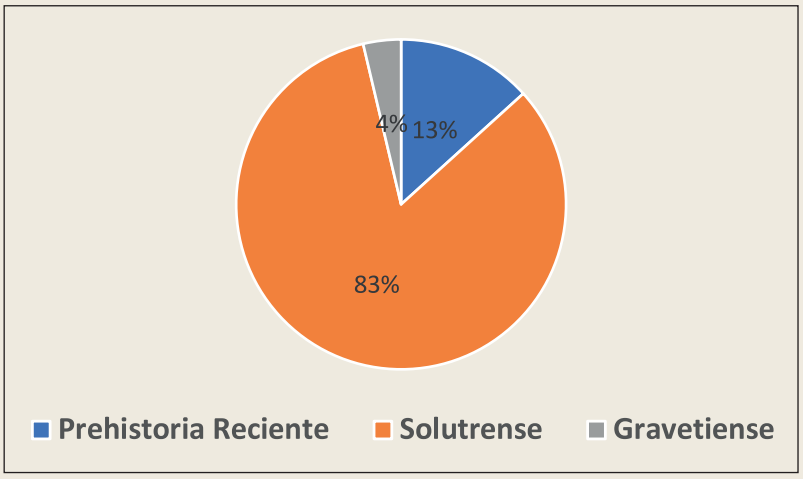


Figura II.5.8.8. Gráfico con la distribución en porcentaje de las conchas documentadas en los tres niveles de ocupación de la Sima

Por niveles de ocupación ha sido claramente la fase Solutrense la que ha presentado un registro mayoritario de moluscos, con hasta el 83% del registro, seguido de la fase de ocupación del Holoceno (13% del total) y con un porcentaje mucho menor (4%), la fase Gravetiense **(Figura II.5.8.8)**.

Frente a los restos que fueron recolectados para cubrir un fin alimenticio, nos encontramos otros moluscos usados con fines ornamentales, descritos en taxones como *Conus mediterraneus*, *Melanopsis* sp. y *Theodoxus fluviatilis*, que fueron recuperados en niveles tanto holocenos como solutrenses. En el caso del Conidae presenta una erosión en su concha que nos invita a pensar en una recolección *post mortem* en la playa para cubrir dicha función tras un breve proceso de manipulación mediante la truncadura del ápice. El uso como adorno dado a esta especie marina está bastante bien documentado en numerosas Cueva. de la península Ibérica (Jordá, 1982; Acosta y Pellicer, 1990:37; Maicas, 2007; Pascual, 2008, por citar algunos próximos a nuestro yacimiento objeto de estudio).

El caso de los caracoles de agua dulce es igualmente interesante, por estar menos documentado en contextos arqueológicos con signos tan evidentes de su empleo como colgantes en suspensión. En el caso de *Theodoxus fluviatilis* ha sido documentado en sitios cercanos como el Abrigo 6 del Complejo del Humo o la Cueva de Nerja, ambos adscritos a contextos del Neolítico inicial, aunque en el caso de Nerja también han aparecido en niveles del Paleolítico superior-Epipaleolítico en términos normativos, lo que podría ser interesante de cara a una valoración de este tipo de recursos para tales fines en un contexto regional mucho más amplio.

En relación a las técnicas utilizadas para la elaboración de las incisiones en el conjunto de moluscos usados para este fin ornamental, la totalidad de las mismas son el resultado de la creación de una inci-

sión producto de la percusión. Pensamos incluso que hemos detectado en el ejemplar de *Melanopsi*s sp. un posible intento fallido durante la creación de un objeto de adorno-colgante, pues se aprecia en la abertura una fractura, en cuyo borde aún es visible una línea atípica semicircular, que intuye fuera predestinado a cubrir este fin antes de su fractura, algo que deberá ser corroborado por microscopía.

Por último, debemos destacar el importante papel de los productos de origen marino. Aunque son escasos en cuanto a volumen, la destacada distancia entre Sima de las Palomas y la costa en episodios vinculados al e.i 2, en coincidencia con el tecnocomplejo Solutrense y cronología enmarcada en 18.980 cal. B.P. (Ramos-Muñoz *et al.* 2022), se aprecia un potente descenso del nivel del mar de unos 100 m, lo que conllevaría una plataforma continental de entre 8-10 km, que aumentaría ostensiblemente la distancia actual de 50 km que debieron recorrer los pobladores de la Sima para obtener conchas como materia prima para la confección de estos elementos de adorno-colgantes, situando este yacimiento entre los más al interior en la península Ibérica en disponer de estos recursos.

En este sentido, en la vertiente mediterránea solo se han llegado a contabilizar unos 3000 objetos ornamentales fabricados con conchas marinas, destacando sobremanera el yacimiento de Reclau Viver (Álvarez-Fernández y Avezuela Arizu 2012), con presencia de dientes perforados de felino (Rueda 1985, 1987) y de ciervo utilizados como colgantes, los cuales se combinaron con restos de moluscos en uno de los conjuntos más impresionantes de la península Ibérica, incluyendo cerca de 2000 ejemplares de *Homalopoma sanguineum* perforados hallados en un contexto solutrense (Álvarez-Fernández 2006).

En el análisis *Least Cost Path*, en el que se tomó como referencia tanto la pendiente como la resolución del MDT utilizado en el cálculo (Uriarte González 2005), se calculó en 10 horas el tiempo medio que tardaría una persona en recorrer la distancia entre la Sima de las Palomas y la línea de costa, tomando como referencia la curva de -100 m **(Ver Figura I.6.8.8)**. Para ello se usaría como ruta algunos de los pasos naturales existentes en las inmediaciones de la Cueva, como el Puerto de Málaga o el Puerto de los Martínez.

II.5.9. Interpretación geoarqueológica y análisis arqueométrico de las materias primas líticas

SALVADOR DOMÍNGUEZ-BELLA, SERAFÍN BECERRA MARTÍN, JOSÉ LUIS RAMÍREZ-AMADOR, JOSÉ RAMOS MUÑOZ Y EDUARDO MOLINA-PIERNAS

II.5.9.1. INTRODUCCIÓN Y MARCO GEOLÓGICO

El yacimiento de Sima de las Palomas se encuentra enmarcado en el entorno de las Cordilleras Béticas (Vera *et al.,* 2004), concretamente sobre calizas jurásicas (**Figura II.5.9.1**). El contexto geológico es idéntico al descrito en el capítulo dedicado al estudio geoarqueológico de la Cueva de Ardales y el yacimiento de Cucarra. Para ver la descripción completa sobre la geología, se remite al lector a la sección «2. Contexto geológico» de dicho capítulo.

II.5.9.2. METODOLOGÍA

Cuando nos disponemos a realizar el estudio arqueométrico de los productos líticos de un yacimiento arqueológico, es necesario hacerlo dentro del marco de los estudios geoarqueológicos (mineralogía, petrología, yacimientos minerales, estudio de sedimentos, geoquímica de suelos y de otros objetos, micromorfología de suelos, etc.) (Kempe y Harvey, 1983).

Esta metodología incluye los muestreos de materiales geológicos y trabajo de campo, así como el uso de diversas técnicas analíticas de laboratorio para establecer cuáles fueron las principales áreas-fuente geológicas de las materias primas y cuáles son las características principales de estos materiales.

Para asignar las procedencias a los materiales estudiados en la Sima de las Palomas, ha sido necesario:

- Conocimiento del contexto geológico y litológico (Serrano y Guerra, 2004):
- Elaboración de una litoteca de materias primas (Domínguez-Bella *et al.,* 2016; Ramírez-Amador, 2020).

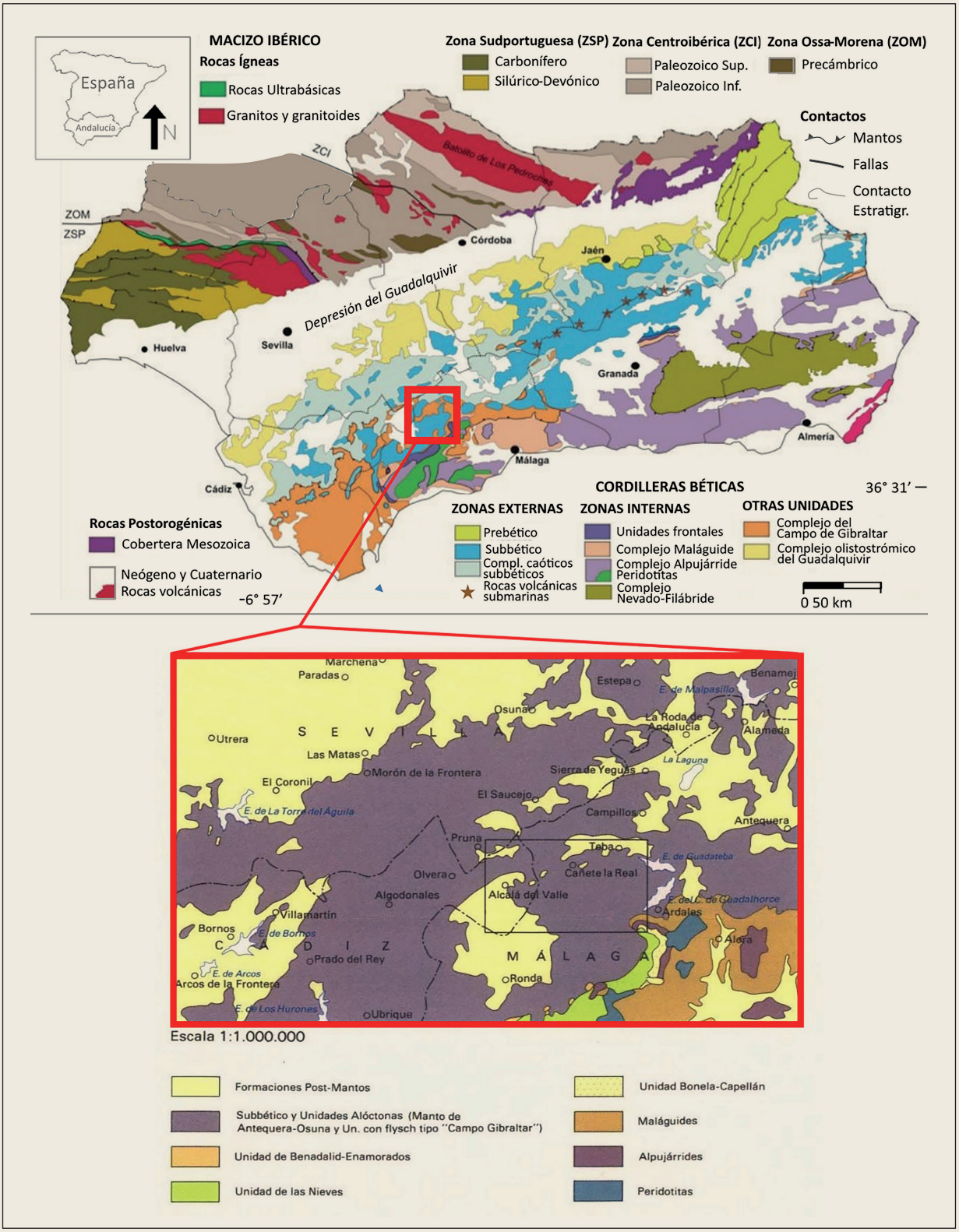


Figura II.5.9.1. Contexto geológico regional de las Cordilleras Béticas (arriba) (modificado de Vera *et al.*, 2004) y del área de estudio (abajo) (modificado de Cruz-Sanjulián, 1990)

- Gestión de la información mediante la informatización y SIG.
- Determinación de la posible presencia de actividades de extracción de rocas y minerales usados como materia prima, en el entorno del yacimiento arqueológico.
- Identificación de las fuentes de materias primas líticas utilizadas.
- Elaboración de cartografía geoarqueológica y documentación fotográfica.
- Caracterización mineralógica, petrológica y geoquímica de materiales geológicos y arqueológicos (Capel *et al.,* 2014; Hernández *et al.* 2012).
- Uso de diferentes técnicas arqueométricas (Domínguez-Bella y Morata-Céspedes, 1995; Domínguez-Bella *et al.,* 2014 a, 2014 b).

Para ver la descripción completa sobre la metodología analítica empleada, remitimos al lector a la sección «3. Metodología» del capítulo dedicado al estudio geoarqueológico de la Cueva de Ardales y el yacimiento de Cucarra.

En todos estos estudios se ha utilizado el equipamiento disponible en los laboratorios del Departamento de Ciencias de la Tierra, la UGEA-PHAM y los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SC-ICYT) de la Universidad de Cádiz en Puerto Real, Cádiz.

II.5.9.3. RESULTADOS

II.5.9.3.1. PETROLOGÍA DE LOS RECURSOS LÍTICOS

Las rocas y materiales silíceos, como son los sílex y sus variedades, fueron la materia prima básica que utilizaron los grupos humanos de la Prehistoria para la elaboración de muchos de sus instrumentos de trabajo a lo largo del tiempo. Sus buenas propiedades intrínsecas y aptitudes para ser tallados han condicionado en gran parte su empleo masivo para estos fines (Kempe y Harvey, 1983; Luedtke, 1992).

Los estudios geoarqueológicos de carácter interdisciplinar (Tarriño, 2006), han mejorado el conocimiento que se tenía sobre este tipo de materias primas, permitiendo inferir sus ambientes y condiciones de formación, sus componentes silíceos, el contenido en impurezas, presencia de organismos fósiles, etc.

Las sociedades prehistóricas que ocuparon los valles de los ríos Guadalteba y río de la Venta, también utilizaron diferentes tipos de rocas, especialmente aquellas de naturaleza silícea (Cabello Ligero, 2017; Becerra Martín, 2019 a, 2019 b), por lo que conocer los recur-

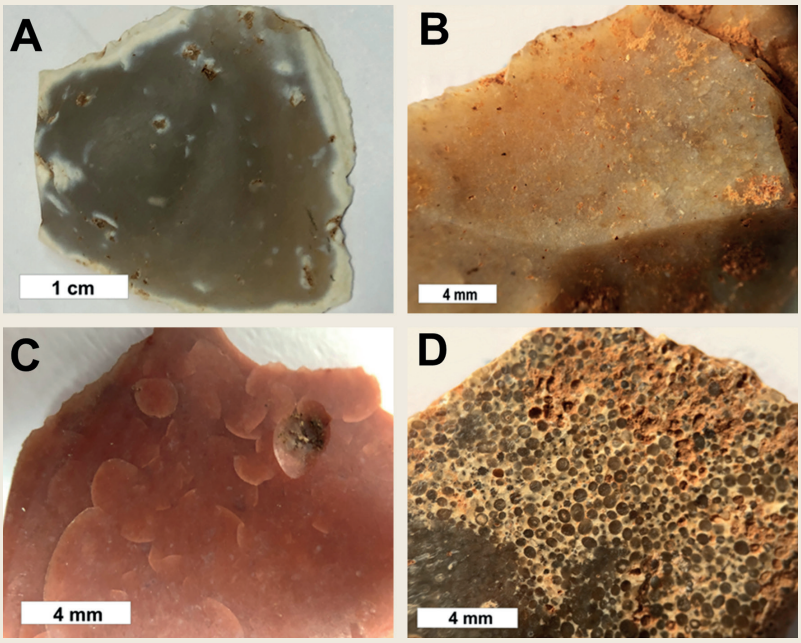


Figura II.5.9.2. Aspecto macroscópico de algunas de las principales litologías presentes en el registro de Sima de las Palomas, Teba. A: Sílex masivo homogéneo; B: Sílex masivo con inclusiones; C: Radiolarita rosa; D: Sílex oolítico

sos geológicos y sus áreas fuente a nivel local dentro de su contexto geológico regional es muy interesante.

Se describen aquí las características inherentes de estas rocas y las principales unidades geológicas con sílex y otros materiales silíceos en el territorio del entorno de la Sima de las Palomas. El objetivo principal ha sido, junto con el estudio geológico y los muestreos de los afloramientos silíceos del entorno, conseguir comprender como funcionaron las estrategias de captación y aprovisionamiento de estos recursos líticos por las sociedades prehistóricas de la zona. En este proyecto de investigación, tanto en la Sima de las Palomas de Teba como en la Cueva de Ardales y su entorno, se pueden diferenciar casi en exclusiva, aunque *grosso modo,* varios tipos de sílex y otras rocas silíceas, que aparecen en los conjuntos de materiales estudiados y en los entornos geológicos que han sido analizados (**Figura II.5.9.2**):

- Sílex *masivo homogéneo*: son aquellos que presentan una textura homogénea y aspecto de grano fino (micro o criptocristalino), con colores variables, que van del gris al beige. Suelen presentar una mínima cantidad de impurezas como minerales ferrosos, además de fósiles, en algunos casos con bandeados o aspecto brechoide en algunas partes (**Figura II.5.9.2A**).
- Sílex *masivo con inclusiones*: este tipo presenta un gran número de impurezas, conformadas a veces en bandas, con presencia de algunos oolitos y ooides, o un alto contenido en microfósiles como radiolarios y espículas, visibles muchas veces sin necesidad de microscopio (**Figura II.5.9.2B**).

- Sílex *poroso*: son sílex de grano fino, pero presentan una textura porosa y tonalidades claras (blanco, gris, o amarillento), debida a la disolución de elementos preexistentes. En este caso se han incluido en el grupo de los sílex con inclusiones por no presentar una alta cantidad de poros por disolución en superficie
- Sílex tipo *Turón*: es un sílex de grano fino y textura homogénea, las tonalidades van desde el color beige, pasando del gris oscuro al negro. A simple vista presenta en algunos casos unas características muy definitorias, como su textura y sus propiedades mecánicas para la talla, y especialmente la presencia de huellas de *Phycosiphon* (Lozano *et al.*, 2010), unos pequeños gusanos marinos. Al microscopio presenta cantidades importantes de fósiles y romboedros de dolomita.
- Sílex *oolítico*: compuesto en gran parte por oolitos, sus cantidades son variables, formados por precipitaciones de calcita/aragonito en torno a un núcleo de cuarzo u otra impureza, en fondos marinos poco profundos. El tamaño de los oolitos oscila entre 0,1 y 0,5 mm, y suelen presentar cierto bandeado en su distribución. En muestra de mano presentan un aspecto menos homogéneo que el sílex masivo, siendo por lo general de tonos claros (**Figura II.5.9.2D**).
- Sílex tipo *Azulejo*: este tipo, generalmente con tonos amarillentos, presenta inclusiones, algunas de ellas características, como son óxidos de hierro de formas arborescentes, siendo bastante frecuentes en algunos de los niveles de la Cueva.
- *Radiolaritas*: están formadas por la acumulación de restos de radiolarios, protozoos con esqueleto opalino que viven en entornos marinos y se acumulan en zonas de aguas profundas (Tarriño, 1998). Los caparazones de los radiolarios son sustituidos por minerales de la sílice. Las tonalidades van desde el rojo al verde (**Figura II.5.9.2C**), pero puede haber otras coloraciones como las violáceas o grises oscuros, incluso blancas.
- *Areniscas compactas silicificadas*: son relativamente escasas en el registro de la sima, generalmente de grano fino-medio y colores claros, prácticamente se trata de cuarzoarenitas, con buenas propiedades para la talla.

Se han estudiado un total de 766 piezas de la Sima de las Palomas procedentes de todas las campañas del proyecto. De entre todas las piezas analizadas, se observa una elevada presencia de objetos tipo ORT. Por ello, y dada la desigual distribución de piezas en base a su tipo de tecnología, en la **Figura II.5.9.3** se muestra la distribución porcentual considerando (izquierda) o excluyendo (derecha) estos objetos ORT y evaluar en cuanto a las litologías utilizadas. Por otra

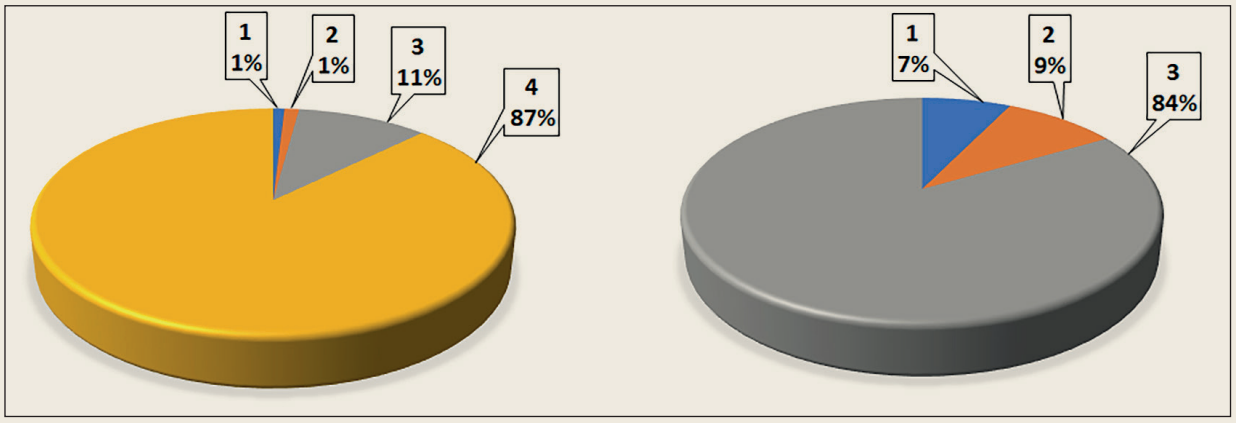


Figura II.5.9.3. Comparación de la distribución de las tipologías considerando (izquierda) o no (derecha) los objetos ORT. Leyenda: 1: BN1G; 2: BN2G; 3: BP; 4: ORT

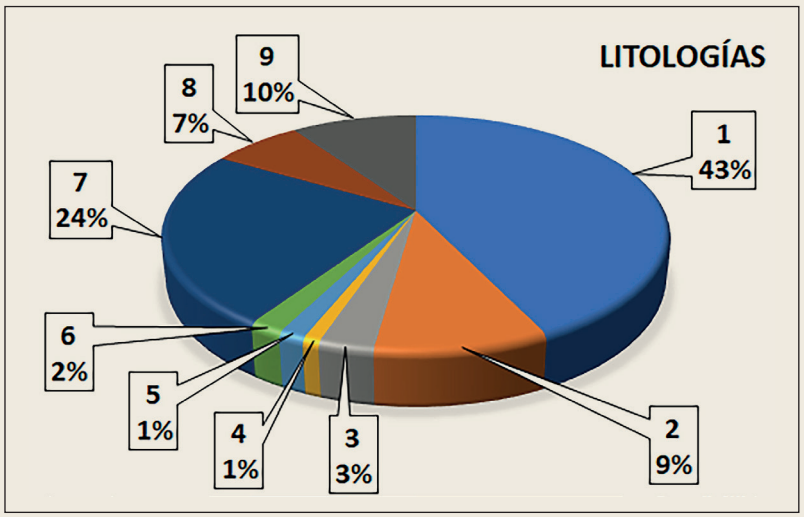


Figura II.5.9.4. Cuantificación porcentual por litologías identificadas en la Sima de las Palomas en base a las 766 piezas estudiadas, incluyendo objetos ORT. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros

parte, cuando se extraen los ORT, se observa un claro predominio de las bases positivas.

Atendiendo a las litologías que caracterizan todas las piezas de Sima de las Palomas, se determina que los sílex masivos sin y con inclusiones como material constituyente de los artefactos estudiados (**Figura II.5.9.4 – 1 y 2**). Asimismo, la radiolarita roja es el segundo material más ampliamente usado (**Figura II.5.9.4 – 7**). El resto de litologías, presentan unos valores significativamente inferiores, aunque similares entre sí (**Figura II.5.9.4**). Esta tendencia se mantiene claramente, incluso al excluir del conteo los objetos ORT (**Figura II.5.9.5**), aunque sí se observa un aumento del uso de ambos sílex masivos, suponiendo casi el 65% de las piezas analizadas, y de las radiolaritas verdes, negras y blancas (**Figura II.5.9.9 - 8**), respecto a la disminución del uso de radiolarita roja.

Atendiendo el periodo cronológico determinado para todas las piezas (Holoceno o Paleolítico) y las litologías (**Figura II.5.9.6**), se observa que al excluir las piezas ORT la distribución de litologías en

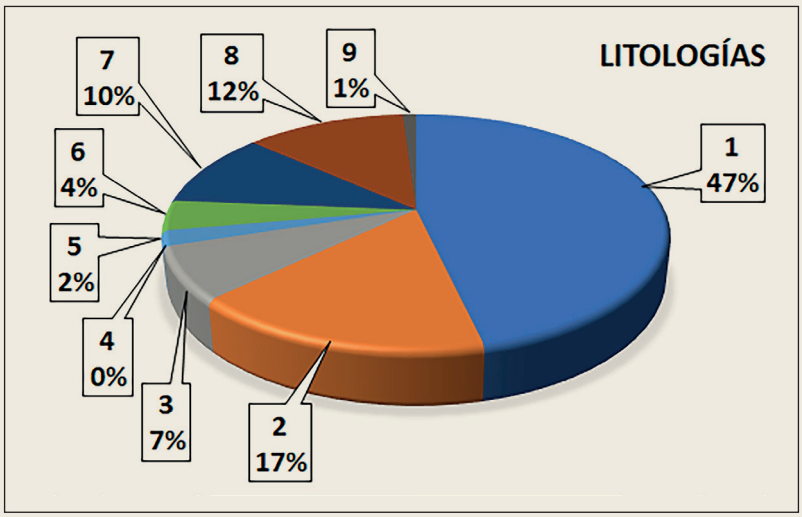


Figura II.5.9.5. Cuantificación porcentual por litologías identificadas en la Sima de las Palomas en 97 piezas al no incluir los objetos ORT. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros

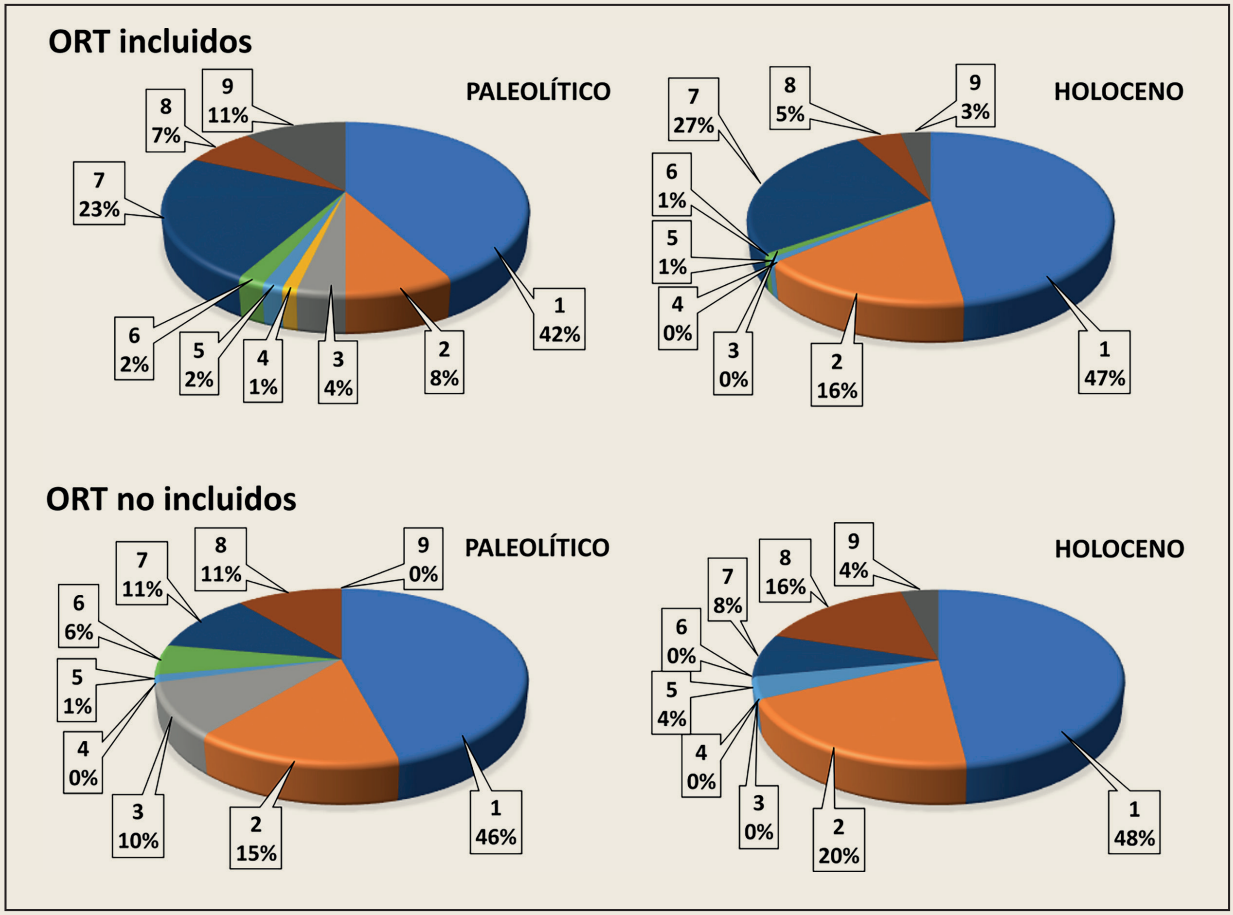


Figura II.5.9.6. Abundancia porcentual de los diferentes tipos de litologías por cada cronología en la Sima de las Palomas de las 766 (ORT incluidos) y de las 97 piezas (ORT no incluidos). Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros

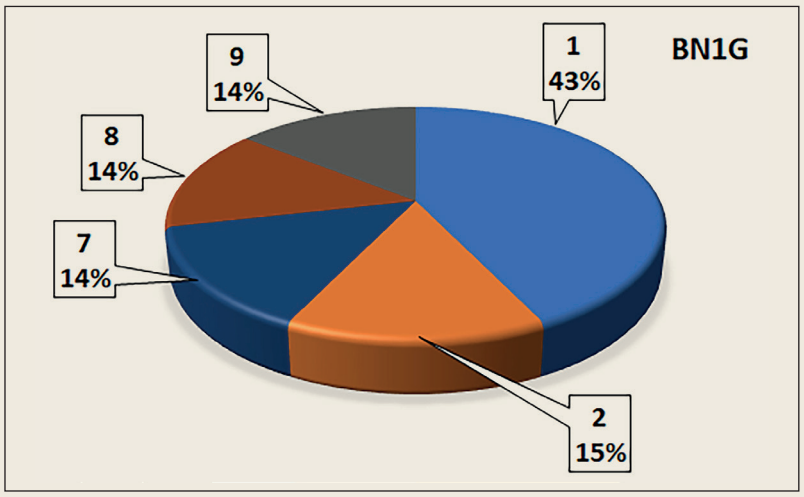


Figura II.5.9.7. Litologías presentes en BN1G. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros. Solo se han indicado las litologías identificadas

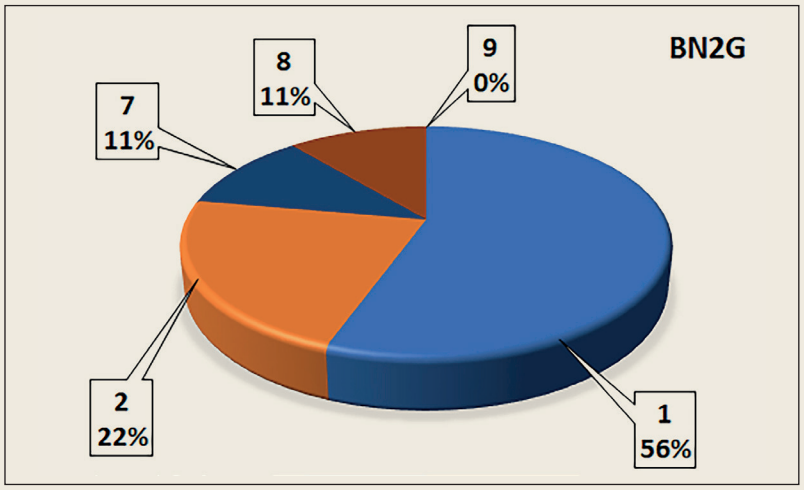


Figura II.5.9.8. Litologías presentes en BN2G. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas

función de la cronología es prácticamente idéntica, tanto en el Holoceno como en el Paleolítico, por lo que se mantendría la tendencia de uso de las diferentes variedades de materias primas a lo largo del tiempo; destacando una vez más, el predominio de los sílex masivos y, de forma secundaria, las dos tipologías clasificadas de radiolaritas.

No obstante, se podría destacar que en el Paleolítico se hizo uso de sílex oolítico y del tipo Azulejo; mientras que en el de tipo Turón, su presencia es anecdótica en el Paleolítico, con algo más de uso en el Holoceno (**Figura II.5.9.6**).

En términos generales, y considerando por grupos tecnológicos de objetos, independientemente de la cronología, las litologías presentes son:

- **BN1G - Núcleos**

Se han estudiado 7 muestras de este tipo. La litología principal en este grupo ha sido la de sílex masivo (**Figura II.5.9.7**), con pro-

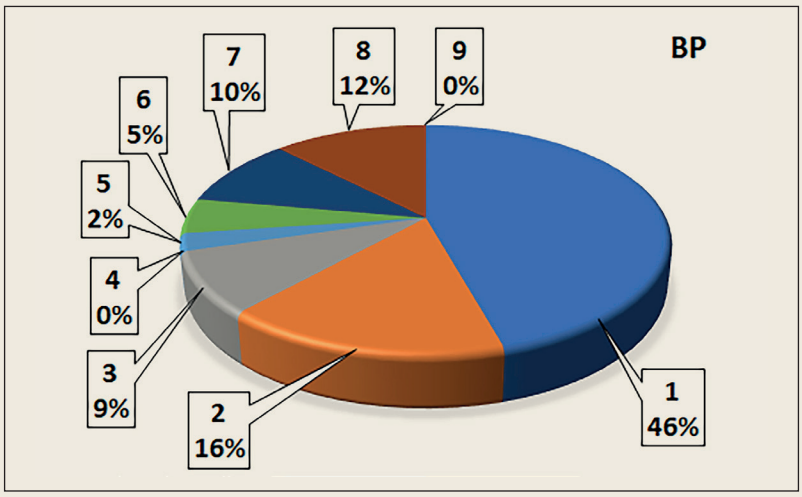


Figura II.5.9.9. Litologías presentes en las BP-Lascas. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros

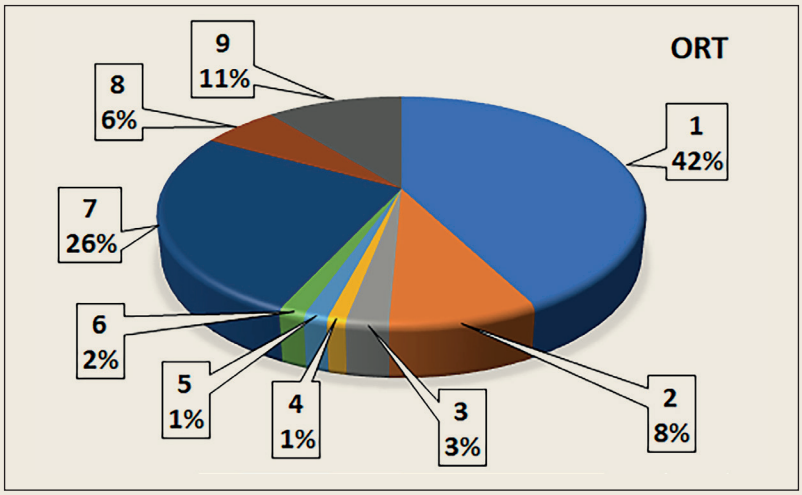


Figura II.5.9.10. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros

porciones similares de sílex masivo con inclusiones, ambos grupos de radiolaritas y el resto de litologías, como calizas, fragmentos de rocas, huesos, etc.

- **BN2G - Productos retocados**

De un total de 9 muestras estudiadas (**Figura II.5.9.8**), solamente se han identificado los grupos principales, es decir, sílex masivo sin y con inclusiones y ambos grupos de radiolaritas.

- **BP - Lascas**

De un total de 81 muestras estudiadas, las principales litologías presentes aparecen en la (**Figura II.5.9.9**). Se presenta un predominio de sílex masivo con inclusiones (2), sílex blanco (5) y radiolaritas rojas (9). El resto de litologías aparecen con una importancia relativa menor.

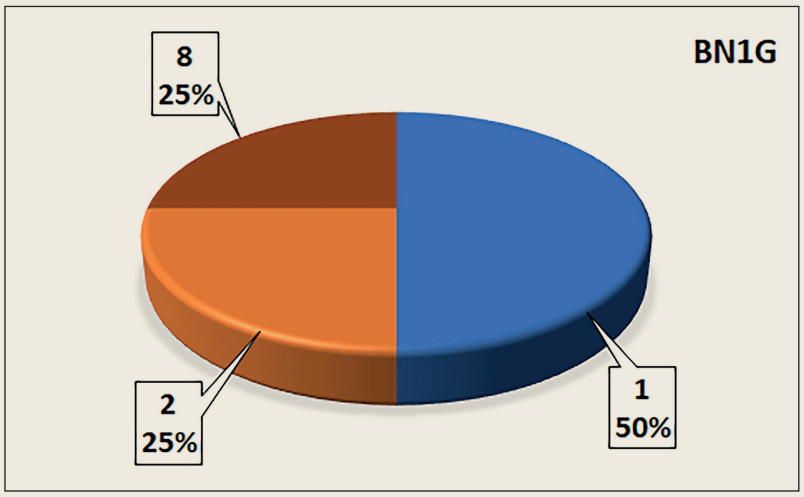


Figura II.5.9.11. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas

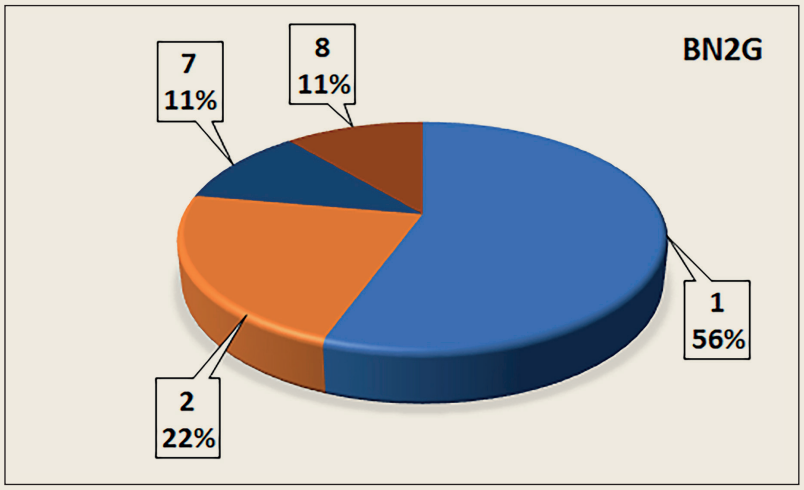


Figura II.5.9.12. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas

- **ORT - Otros restos de talla: Esquirlas y desechos**

Se ha estudiado un conjunto de 669 piezas, cuyas litologías aparecen reflejadas en la **Figura II.5.9.10**. Aquí el conjunto está claramente dominado por los sílex masivos y las radiolaritas rojas, con abundancias secundarias del resto de litologías.

Por otra parte, todas las piezas se han clasificado considerando las diferencias litológicas, su tecnología, así como por las distintas cronologías, destacando lo siguiente:

- **Piezas del Paleolítico**

Este conjunto ha incluido un total de 642 piezas, en donde:

- **BN1G - Núcleos**

Se han analizado 4 piezas (**Figura II.5.9.11**) donde se han encontrado 1 de sílex masivo, 2 de sílex masivo con inclusiones y una radiolarita del grupo verde-negra-blanca.

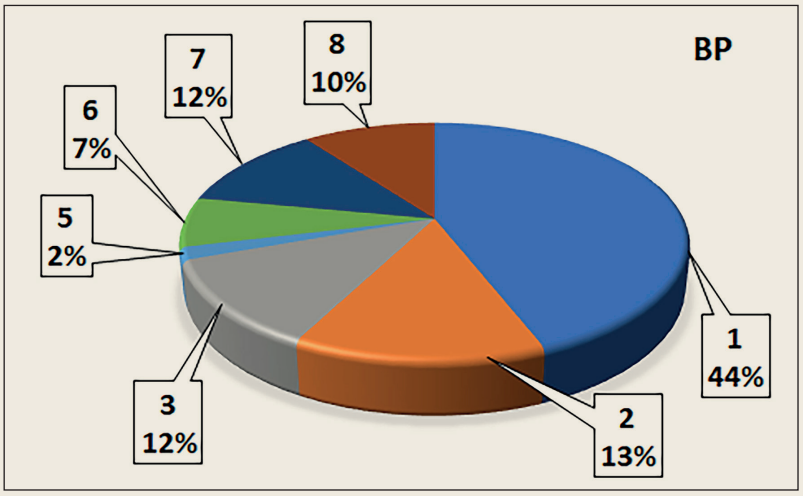


Figura II.5.9.13. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas

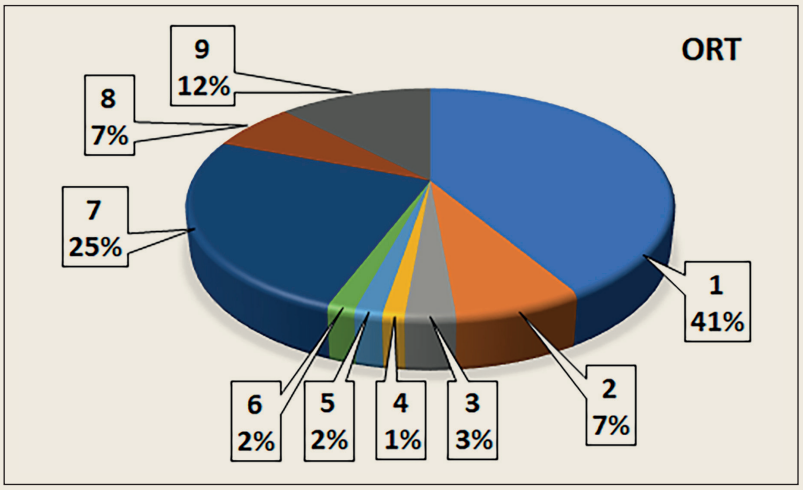


Figura II.5.9.14. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros

- **BN2G - Productos retocados**

9 piezas conforman este grupo estudiado (**Figura II.5.9.12**). De nuevo las piezas de sílex masivo son las principales, representando el 78%, frente al 22% restante, a partes iguales de ambos grupos de radiolaritas.

- **BP - Lascas**

El grupo de piezas BP incluye 59 ejemplares. La litología más abundante ha sido el sílex masivo homogéneo (**Figura II.5.9.13**), con proporciones menores y en cantidades similares de sílex masivo con inclusiones, sílex oolítico y los dos grupos de radiolaritas.

- **ORT - Otros restos de talla: Esquirlas y desechos**

De entre las 570 piezas estudiadas, aproximadamente, el 41% y el 25% se corresponden con las variedades de sílex masivo homogéneo

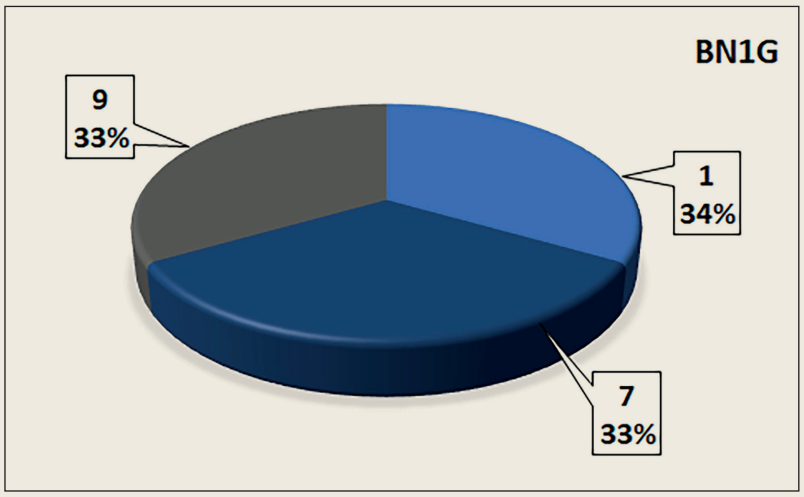


Figura II.5.9.15. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 7: radiolarita roja; 9: huesos, calizas, u otros. Solo se han indicado las litologías identificadas

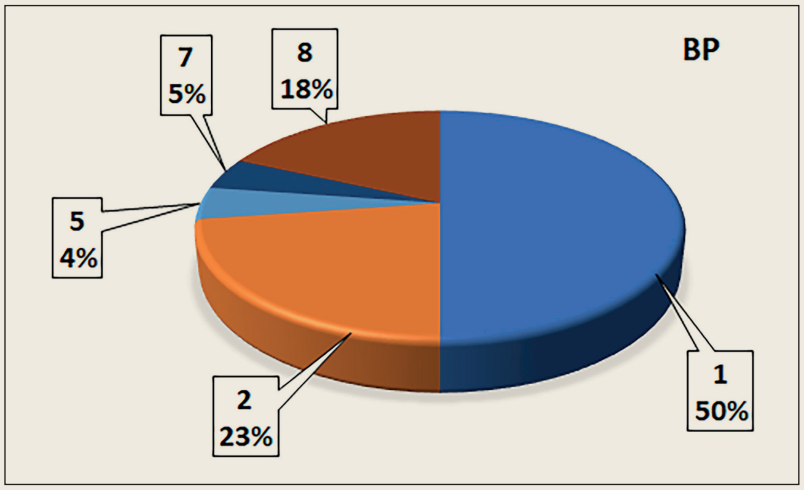


Figura II.5.9.16. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 5: sílex Turón; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas

y la radiolarita roja, respectivamente. De forma secundaria, aparecen piezas de radiolaritas verdes-negras o blancas, y en cantidades extremadamente escasas o sin presencia, el resto de litologías.

- **Piezas del Holoceno**

Este conjunto ha incluido un total de 124 piezas, en donde:

- **BN1G - Núcleos**

Del conjunto, solamente 3 piezas se engloban bajo esta tipología, encontrando una de sílex masivo homogéneo, una de sílex masivo con inclusiones y otra en el grupo que incluye calizas, huesos y otras litologías extremadamente escasas.

- **BN2G - Productos retocados**

No se ha incluido ninguna pieza en este grupo.

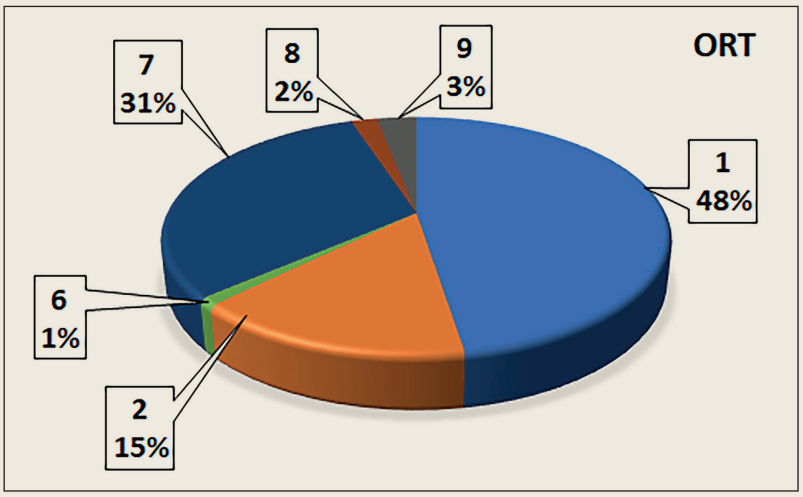


Figura II.5.9.17. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros. Solo se han indicado las litologías identificadas

- **BP - Lascas**

La diversidad de litologías en las 22 piezas se fundamenta, una vez más, como variedades mayoritarias, principalmente el sílex masivo homogéneo, seguido de sílex masivo con inclusiones y radiolaritas verdes, negras o blancas.

- **ORT - Otros restos de talla: Esquirlas y desechos**

La mayoría de las piezas holocenas (99 de 124) se han clasificado como ORT. En este grupo, como ocurre en las piezas ORT del Paleolítico, las litologías principales son los sílex masivos homogéneos, el sílex masivo con inclusiones y las radiolaritas rojas.

II.5.9.4. FORMACIONES GEOLÓGICAS CON SÍLEX EN LOS TERRITORIOS DEL GUADALTEBA Y EL TURÓN COMO POSIBLES ÁREAS FUENTE DE LAS MATERIAS PRIMAS

Los sílex y radiolaritas suelen aparecer estratificados a modo de capas insertas entre estratos rocosos o en forma de nódulos con un origen diagenético, contenidos en las unidades geológicas de la región, que contienen materias primas silíceas (**Figura II.5.9.18**).

A priori, suponemos que los puntos geográficos donde aflora el sílex son lugares potencialmente explotados por las sociedades de la Prehistoria como fuente de suministro lítico. Así pues, aquellos afloramientos donde han podido aprovisionarse de rocas para la confección de productos líticos se consideran como *fuentes de materia prima*. Estos lugares de captación de rocas silíceas pueden tener un origen primario o secundario (Carrión, García y Lozano, 2006):

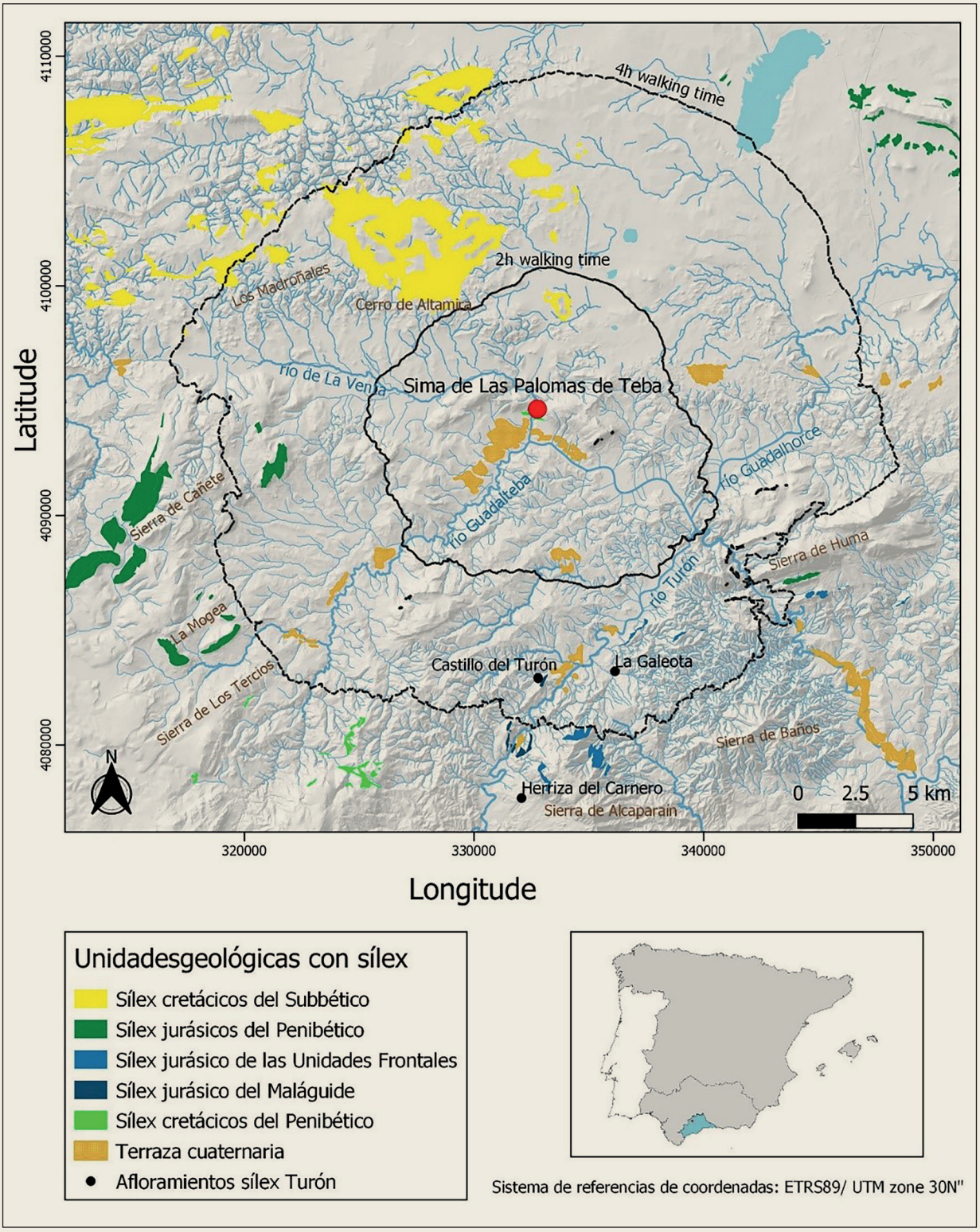


Figura II.5.9.18. Mapa de afloramientos de unidades geológicas, situación de los principales afloramientos geológicos con materiales silíceos del entorno de la Sima de las Palomas de Teba y perímetros de las rutas de 2 y 4 horas a pie desde la Sima

- *Afloramientos primarios*: aquellos donde los materiales silíceos no han sufrido ningún proceso de transporte geológico.
- *Afloramientos secundarios*: originados en la sedimentación de los materiales silíceos, tras haber sufrido procesos de erosión y transporte desde el lugar de su génesis geológica. Dentro de este tipo se incluyen aquellas fuentes de materia prima que se han generado con más de un proceso de transporte y sedimentación, son las denominadas de origen secundario resedimentado (Carrión, García y Lozano, 2006).

En este sentido, a partir de la información geológica y el trabajo de campo, se ha elaborado un mapa con las posibles fuentes de materias primas (**Figura II.5.9.18**), considerando la distribución de las posibles fuentes primarias y secundarias de materias primas silíceas en relación con la posición de la Sima de las Palomas, y son:

II.5.9.4.1. SILICIFICACIONES PERTENECIENTES AL SUBBÉTICO:

Son afloramientos del subbético Post Triásico, insertos en una unidad de margas, margocalizas blancas y arcillas margosas, originadas en el Cretácico superior y el Terciario (Baena, Olmo y Cruz-Sanjulián, 1986). Aparecen en una franja que discurre entre las provincias de Málaga y Sevilla, al norte del valle del Guadalteba. Esta zona es una importante fuente de materias primas, de la que se han muestreado algunos de sus afloramientos (**Figura II.5.9.18**).

II.5.9.4.2. SILICIFICACIONES DEL PENIBÉTICO:

Situadas en las sierras calizas del Penibético, tanto insertos en algunos bancos de calizas como los que aparecen en los derrubios de ladera. Aparecen dos tipos de silicificaciones, las pertenecientes al Jurásico y las del Cretácico.

Estas unidades con sílex y otras materias primas abióticas han sufrido procesos de erosión que han permitido, tras procesos de transporte, que estos sílex y radiolaritas lleguen a las terrazas fluviales del río Guadalteba. Como puede verse en el mapa inferior (**Figura II.5.9.18**), estos depósitos cuaternarios quedan dentro del área de captación de 4 horas de camino desde el yacimiento, lo que hace que sean probables puntos de aprovisionamiento para las comunidades que ocuparon la Sima de las Palomas.

LOS SÍLEX DEL TURÓN:

Se tratan de sílex jurásicos pertenecientes a la Unidad Frontal de Pereila que se insertan en *mélanges* pertenecientes a la Formación Numidoide, de edad Aquitano-Burdigaliense, del Complejo del Campo de Gibraltar (Lozano *et al.*, 2010). Aparecen en forma de nódulos

en afloramientos dispersos a lo largo del valle del Turón, de ahí la definición del tipo, como ocurre en La Galeota, Castillo del Turón o la Herriza del Carnero (Domínguez-Bella *et al.*, 2001).

II.5.9.4.3. SILICIFICACIONES DEL MALÁGUIDE:

Se insertan en un paquete de dolomías y calizas jurásicas datadas en el Dogger, pertenecientes al Complejo Maláguide (Cano, 1990). El afloramiento de El Azulejo se sitúa sobre el arroyo Granado, al este del término municipal de Ardales mientras que, al oeste de la sierra del Valle en la zona del Veredón, el sílex aparece dentro de las calizas en forma de bloques.

Tanto los afloramientos dispersos del sílex tipo Turón, como las unidades con sílex del Maláguide y algunas terrazas del río Turón quedan dentro del territorio de captación de 2 horas. Son las zonas de aprovisionamiento más cercanas a la cavidad, así pues, aquellas que presentan mayores posibilidades de que hubieran sido aprovechadas por las comunidades prehistóricas que ocuparon la Sima de las Palomas.

Los indicios observados en el estudio de las materias primas parecen indicar un aprovechamiento más intenso en momentos del Paleolítico de los depósitos secundarios como las terrazas cuaternarias, ya que afloramientos como El Azulejo, La Galeota o el Castillo del Turón son explotaciones que se inician en el Holoceno, con un pico máximo en el III milenio ANE.

II.5.9.5. CONCLUSIONES

Los materiales procedentes de todas las campañas realizadas durante el proyecto en Sima de las Palomas, presentan la misma tendencia que la observada en la Cueva de Ardales y el yacimiento de Cucarra, es decir, se puede confirmar que el conjunto está formado principalmente por sílex masivos sin y con inclusiones y por radiolaritas rojas, considerando secundarias el resto de radiolaritas. Todas estas variedades tendrían un origen local, ya que han sido documentadas en las unidades geológicas del entorno del yacimiento y a una distancia a pie de unas 4 horas de marcha.

Es de citar también la escasez o ausencia de areniscas compactas, mucho más presentes en el yacimiento de Cueva de Ardales y Cucarra.

II.5.10. Tecnología de la lítica tallada

YVONNE TAFELMAIER Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

II.5.10.1. MATERIAL DEL PERFIL INTERIOR

Los restos líticos de la campaña de 2011 ya se han descrito (Weniger y Ramos Muñoz, coords., 2014; Kehl *et al.,* 2016). En total se registraron 359 objetos líticos coordendos y estratificados en el yacimiento durante la limpieza del perfil. Representa una muestra pequeña, pero da una perspectiva de la secuencia. Aparece una clara concentración en las unidades basales 9-10. Más del 85% (309 piezas) de todos los objetos líticos procedían de estas unidades. Aparte de la unidad 6 con una cantidad del 9,5% de objetos líticos, todas las demás unidades sólo aportaron hallazgos dispersos. La extensa ausencia de objetos líticos en las unidades 7 y 8 es notable y marca un claro hiato en la ocupación del yacimiento. Las unidades 3 a 5 aportaron piezas no diagnósticas, como lascas simples de preparación y desechos singulares y un fragmento de laminar con un retoque marginal (**Figura II.5.10.1**).

Además de estos artefactos, se han recuperado 68 elementos del perfil interior durante las actividades de limpieza del perfil en 2019. La mayor parte (n=31) procede de nuevo de la capa 10 inferior y de sus subcapas 11a-c (n=11) recientemente definidas. De la capa 9 superpuesta se documentaron nueve restos líticos. Además, 17 artefactos proceden de las capas superiores 7/6 a 5 (**Tabla II.5.10.1**).

Entre los 51 artefactos de las capas basales 11-9 hay sola una pieza retocada de la capa 11b, una lámina tipo Levallois con un retoque regular en ambos bordes laterales. Además, existen varias lascas del concepto Levallois y lascas simples. La fase inicial de la secuencia operativa se evidencia a través de la presencia de dos artefactos con restos corticales. El resto de artefactos son principalmente microde-



Figura II.5.10.1. Perfil interior. Lascas del concepto de Levallois recurrente convergente de las capas 5 y 6 (1-4). Núcleos de las capas 9 y 10 del concepto Levallois preferencial unidireccional (5-7) y recurrente unidireccional (8). (De Kehl *et al.*, 2016)

sechos de menos de 1 cm. Siete piezas presentan alteraciones térmicas por contacto con fuego.

En 2011 los elementos líticos encontrados dentro de las capas 6 a 3 no eran tipológicamente diagnósticos. Una hoja retocada de la capa 3 solo indicaba una cronología posterior al Paleolítico medio. Entre los nuevos artefactos recuperados en las Unidades 7, 6 y 5 tampoco hay piezas diagnósticas. La mayoría son lascas y lascas de preparación, así como desechos. Los nuevos hallazgos del perfil interior corroboran los resultados de 2011. Por encima de una rica ocupación del Paleolítico medio en la base del perfil, los hallazgos se reducen a un vacío de hallazgos al final del Paleolítico medio. Faltan indicios de un Paleolítico superior antiguo.

II.5.10.2. MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN EXTERIOR

Con respecto a las excavaciones externas 2015-2018, solo se han analizado en profundidad aquellos artefactos líticos que podían relacionarse con un horizonte arqueológico. La atención se centró tanto

en las características tipológicas como en las tecnológicas, siguiendo enfoques analíticos descritos en detalle en otros lugares (Pastoors *et al.,* 2015; Tafelmaier, 2017). En total, se registraron en total 3.286 artefactos procedentes de horizontes del Paleolítico superior y de capas posteriores del Neolítico y la Edad del Bronce (**Tabla II.5.10.1**). El mayor conjunto procede del Solutrense capa 5/5b, mientras que los restos líticos del conjunto gravetiense subyacente son escasos debido a la pequeña superficie excavada hasta el momento. Los restos líticos del Holoceno se limitan a los pozos/estructuras documentadas.

II.5.10.3. CAPAS 4C/D, 4E Y 4F

El conjunto de 4c/d, que se recuperó de un pozo, era pequeño y produjo 52 artefactos en total. Sólo está representado un núcleo, las piezas restantes son lascas simples no modificadas. El núcleo revela la producción de lascas, con una superficie de reducción dominante. Aparte de las lascas, también están representadas las láminas y laminillas. Sin embargo, su número es demasiado escaso para deducir los respectivos conceptos de producción. Dado que la capa 4c/d procede de una fosa, es posible que los restos líticos se adhirieran originalmente a las capas subyacentes o contiguas y que hayan sido redepositados (**Figuras II.5.10.2**).

La unidad 4f sólo estaba representada en la parte oriental de la superficie de excavación, directamente subyacente a la unidad 4c/d y contenía 108 artefactos líticos. Aparte de dos útiles formales, sólo están representadas piezas simple no modificadas. Faltan los núcleos. Dado que esta unidad representa igualmente un pozo excavado intencionadamente, el conjunto podría pertenecer originalmente a capas contiguas o subyacentes. Los dos artefactos modificados son una lámina con un borde irregularmente retocado y un fragmento con un retoque semiabrupto regularmente modificado en un borde. La mayor parte del conjunto se compone de micro desechos (n=82).

Los restos líticos de la unidad 4e representan 113 artefactos. La capa sólo estaba presente en la parte oriental de la zona de excavación, cerca de la pared de la Cueva. Se compone en gran parte de piezas simples sin retocar y 5 piezas retocadas. Entre las piezas simples predominan las formas laminares, aunque también son frecuentes las lascas (n=62). Hay 4 láminas, una de las cuales es una lámina sobrepasada, 7 laminillas, un golpe de buril y 3 micro laminillas. Las lascas están cuantitativamente bien representadas. Además de las lascas simples (n=15), hay varias lascas sobrepasadas. Todas las piezas retocadas se fabricaron sobre piezas laminares. Dos micro laminillas presentan retoque terminal oblicuo, dos laminillas presentan retoque lateral plano simple y una lámina corta presenta una parte distal

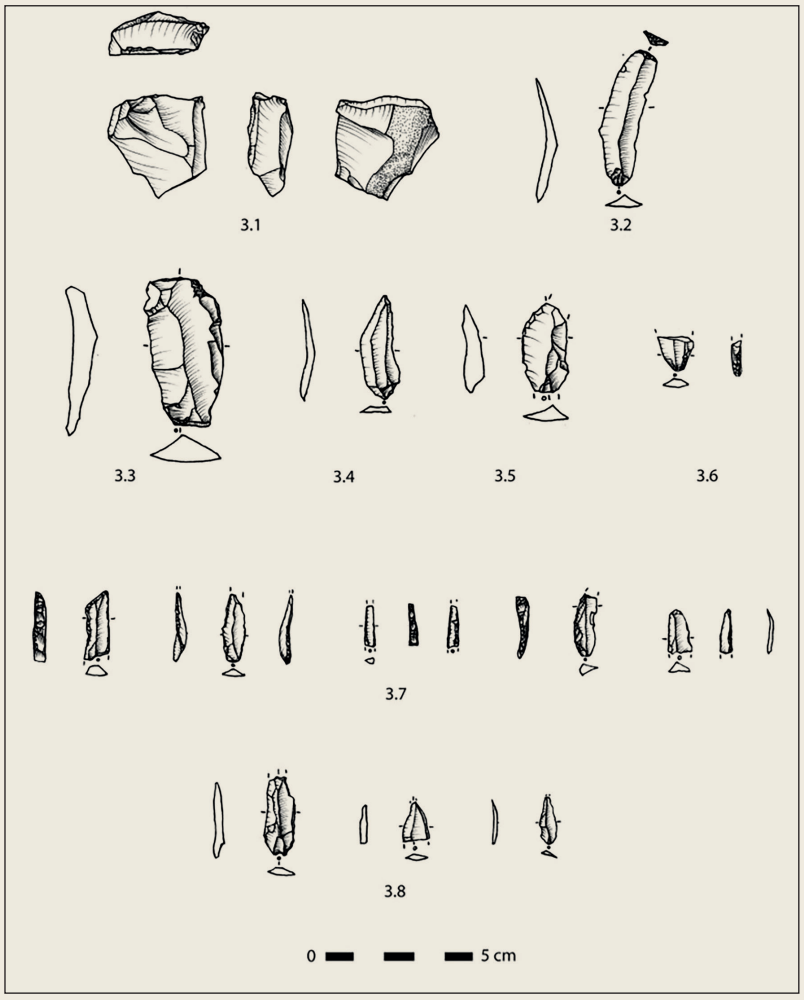


Figura II.5.10.2. Excavación exterior: Industria lítica de las capas 3, 4, 5. 3.1: núcleo (4 c, d), 3.2 raspador (4e), 3.3 lámina (4-5), 3.4 laminilla (4c,d), 3.5 lasca retocada (4f), 3.6 lámina retocada (4f), 3.7 laminillas retocadas, 3.8 laminillas (4b, 5, 4-5 de izq. a der.) (dibujo H. Würschem)

regularmente retocada. Basándose en la composición tipológica del pequeño inventario, no es posible una asignación cronológica. El retoque oblicuo, muy regular, de dos bordes distales de micro laminillas no basta por sí solo para asignar el inventario a una época; no puede descartarse, sin embargo, un contexto Epipaleolítico.

II.5.10.4. CAPA 5/5B

Esta capa contenía numerosos restos líticos (n=2516). El conjunto se compone principalmente de piezas simples sin retoque (n=2470), mientras que las piezas retocadas (n=39) y los núcleos (n=7) son escasos. Entre las piezas simples predominan los micro desechos, que documentan una producción lítica intensiva y de actividades de reutilización in situ, que representan más del 80% del conjunto. Del 20% restante, las lascas de diferente morfología son numerosas (n=163), mientras que las laminillas (n=57) superan en número a las láminas (n=43). Piezas corticales están casi ausentes, lo que sugiere

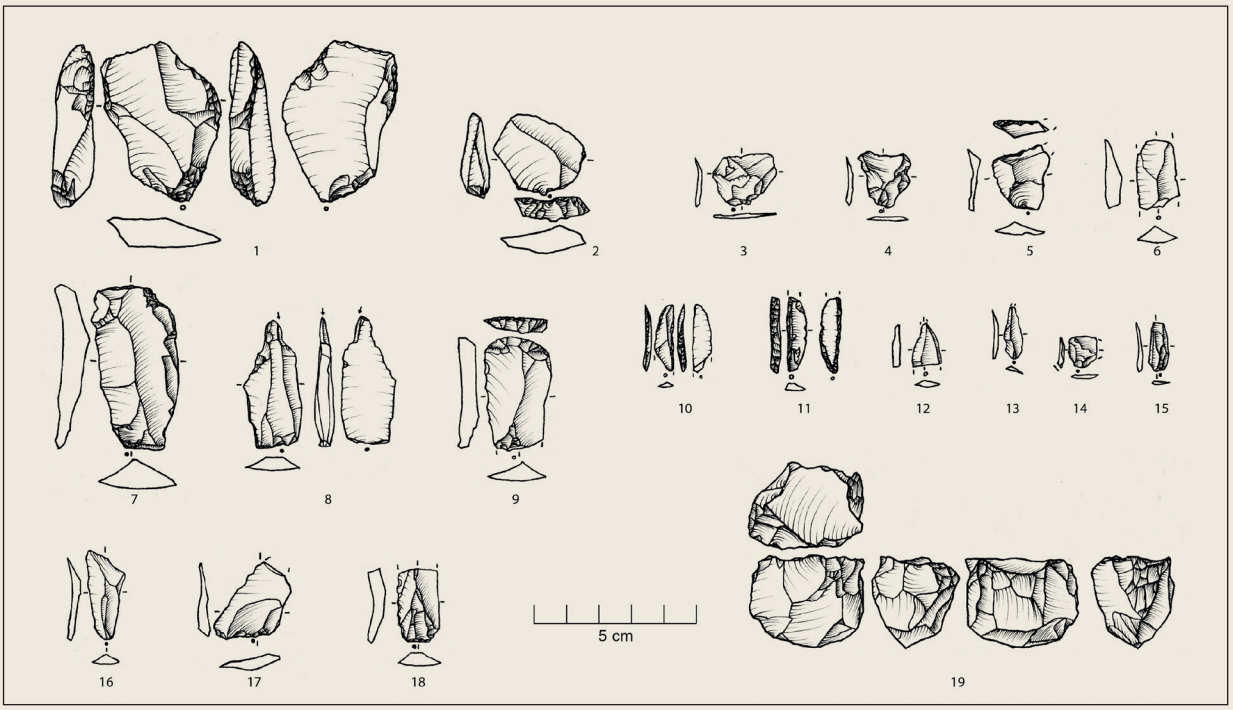


Figura II.5.10.3. Excavación exterior: Industria lítica de la capa 5 y 4-5 (7, 13): 1 lasca del borde del núcleo, 2 Lasca de preparación, 3-4 lascas de retoque/recorte, 6, 12, 13, 14, 15 laminillas, 7, 8 y 18 láminas, 9 raspador, 10 y 11 laminilla con dorso abatido, 5 y 16 piezas truncadas, 17 lasca, 19 núcleo. (Dibujo Heike Würschem)

que los núcleos han sido importados en una fase ya reducida. No obstante, la secuencia operativa completa está representada, faltando únicamente la fase de adquisición e inicialización. Los núcleos representados reflejan la producción tanto de lascas como de láminas y laminillas (**Figura II.5.10.3**). Todos están muy reducidos. Desde el punto de vista tecnológico, están representados diferentes conceptos de reducción. Hay núcleos de lascas con una superficie de reducción centrípeta, así como núcleos con múltiples planos de reducción, que habían sido reducidos hasta su completo agotamiento. Un núcleo prismático refleja la fabricación de formas laminares, mientras que un núcleo muy reducido podría haber sido utilizado predominantemente para la producción de laminillas antes de que finalmente todas las superficies restantes se utilizaran para la producción de pequeñas lascas. Las piezas retocadas representadas son heterogéneas. Están representadas formas como los raspadores terminales y laterales, así como piezas truncadas y buriles. El retoque abrupto es el tipo de modificación de bordes más frecuente.

Más del 20% de los artefactos mayores de 3 cm presentan evidencias de contacto con el fuego, lo que sugiere la presencia de un hogar, aunque faltan estructuras evidentes. La capa 5 refleja ocupaciones repetidas por cazadores-recolectores, indicadas por la gran variedad de materias primas líticas. La obtención de materias primas en la Sima de las Palomas muestra el uso de variantes locales, que

eran abundantes y de alta calidad en las terrazas de los tres ríos adyacentes.

II.5.10.5. CAPA 6

El número de artefactos de este horizonte es bastante bajo (n=72) ya que la capa sólo se ha documentado en un cuadro (G11). El inventario se compone de un fragmento de núcleo, dos lascas, una lámina, una laminilla, un desecho de buril y microdesechos (fragmentos <3 cm). El pequeño fragmento procedente de la parte distal de un núcleo presenta negativos laminares unidireccionales en la superficie de reducción, lo que prueba la producción de piezas laminares *in situ*. Un fragmento de buril representa la producción de micro lascas a partir de buriles. Los dos artefactos retocados son poco diagnósticos: una lasca muestra un retoque denticulado, una laminilla presenta una muesca en un borde lateral. Las características tecnológicas y tipológicas sólo pueden estudiarse a partir de un conjunto más amplio, que podría revelarse en futuras excavaciones. Según la datación de AMS, este estrato podría reflejar la presencia humana durante el Gravetiense.

II.5.11. Traceología aplicada a los materiales del Paleolítico medio de Sima de las Palomas

IGNACIO CLEMENTE CONTE

En este trabajo mostramos los datos obtenidos tras la aplicación del método traceológico a una serie de restos líticos provenientes de la limpieza del perfil de la Sima de las Palomas (Teba, Málaga). Los materiales a los que nos referimos fueron recuperados de los niveles correspondientes al Paleolítico medio. El objetivo de este análisis de estos instrumentos líticos neandertales es el comprobar el estado de conservación y ver si es factible el realizar análisis macro y microscópico de sus superficies para conocer las actividades y procesos productivos desarrollados con los mismos.

Normalmente, muchos de los materiales arqueológicos líticos provenientes de niveles antiguos, como es el caso del paleolítico medio, presentan ciertas dificultades a la hora de realizar un análisis microscópico de sus superficies. Una serie de alteraciones como son el 'lustre de suelo', alteraciones térmicas y pátinas pueden enmascarar, modificar y/o destruir las alteraciones producto del uso (Keeley, 1980; Levi Sala, 1986 y 1989; Clemente Conte, 1995, 1997 a, 1997 b y 2013; Clemente Conte y Pijoan, 2005; Mazzucco *et al.,* 2013).

En el caso de Sima de las Palomas de Teba, las alteraciones postdeposicionales se reflejan en la mayoría de los artefactos analizados y más aún a nivel microscópico, por lo que hay que poner mucha atención en el análisis de los macro rastros de uso (melladuras y redondeamiento de los filos) ya que serán fundamentales para llegar a una aproximación funcional de los instrumentos, esencialmente relacionados con la dureza del material trabajado, por parte de los neandertales que ocuparon esta cueva.

Los materiales analizados hasta el momento son muy escasos y provenientes solamente de la limpieza del perfil interior (PI) de la Sima, por lo que no los consideraremos como representativos de la

totalidad de actividades allí realizadas. Consideraremos este trabajo como una primera aproximación, un primer acercamiento a esos materiales, para comprobar el estado de conservación de las superficies líticas en caso de ser sometidos a un análisis funcional de sus filos.

Los materiales que se han analizado en esta ocasión ascienden a 23 piezas, del perfil interior en al año 2011, y que corresponden a las capas 3, 4 ,6, 7, 9 y 10PI. Las capas 6-10PI corresponden al Paleolítico medio. De los materiales provenientes de la capa 6PI solamente hemos podido distinguir probables rastros de uso en el filo derecho de la lasca alargada nº 1578. Se trata de una lasca de sílex marrón/gris, con talón diedro que presenta las siguientes características métricas: 56x29x8. A nivel funcional solamente una serie de micromelladuras distribuidas a lo largo del filo, que concuerdan con las atribuidas al contacto con una materia blanda, probablemente de origen animal. Sin embargo, el lustre de suelo y una pátina blanquecina en el borde del filo impiden una neta observación microscópica que permita la observación y caracterización concreta a partir del micropulido.

Los dos elementos líticos restantes de esta misma capa 6PI, aparte de la identificación de un fuerte lustre de suelo y un pulido tipo «G» en la arista dorsal de uno de ellos (nº 1567), no se han determinado huellas atribuibles claramente al uso. Sin embargo, la presencia de pequeñas melladuras en esta última lasca de sílex rojizo, así como la formatización de una muesca en el filo izquierdo de la lasca nº 1561 nos hacen proponer un uso posible (PO) de estos artefactos.

Las dos lascas provenientes de la capa 4 una de ellas no fue utilizadas para nada (nº 1188) y la otra (1179) no se ha podido analizar (NAM) por presentar fuertes alteraciones debidas tanto a alteraciones provenientes del sedimento como por contacto con una fuente calorífica (Clemente Conte, 1995 y 1997b; Mazzucco y Clemente Conte, 2013; Mazzucco *et al.,* 2013).

La gran mayoría de las lascas de sílex (n 18) analizadas para este trabajo provienen de las capas 9-10PI. Ocho de ellas no presentan (NO) rastros de uso alguno, tres se han clasificado como no analizables microscópicamente (NAM) por estar fuertemente quemadas y en siete (38,8%) piezas se han documentado probables rastros de uso.

Estos últimos artefactos son los que podemos denominar como claros instrumentos de trabajo ya que hemos podido corroborar su intervención en otros procesos de producción (Vila *et al.,* 1995; Clemente Conte, 1997a; Briz *et al.,* 2005). En seis artefactos, de los cuales cuatro de ellos se consumieron al utilizar dos de sus filos, se observa la presencia de melladuras de pequeño tamaño, con formas diversas, pero sobre todo semicirculares, así como un brillo graso, redondeamiento orientado y 'bocetos' de estrías paralelas al filo que

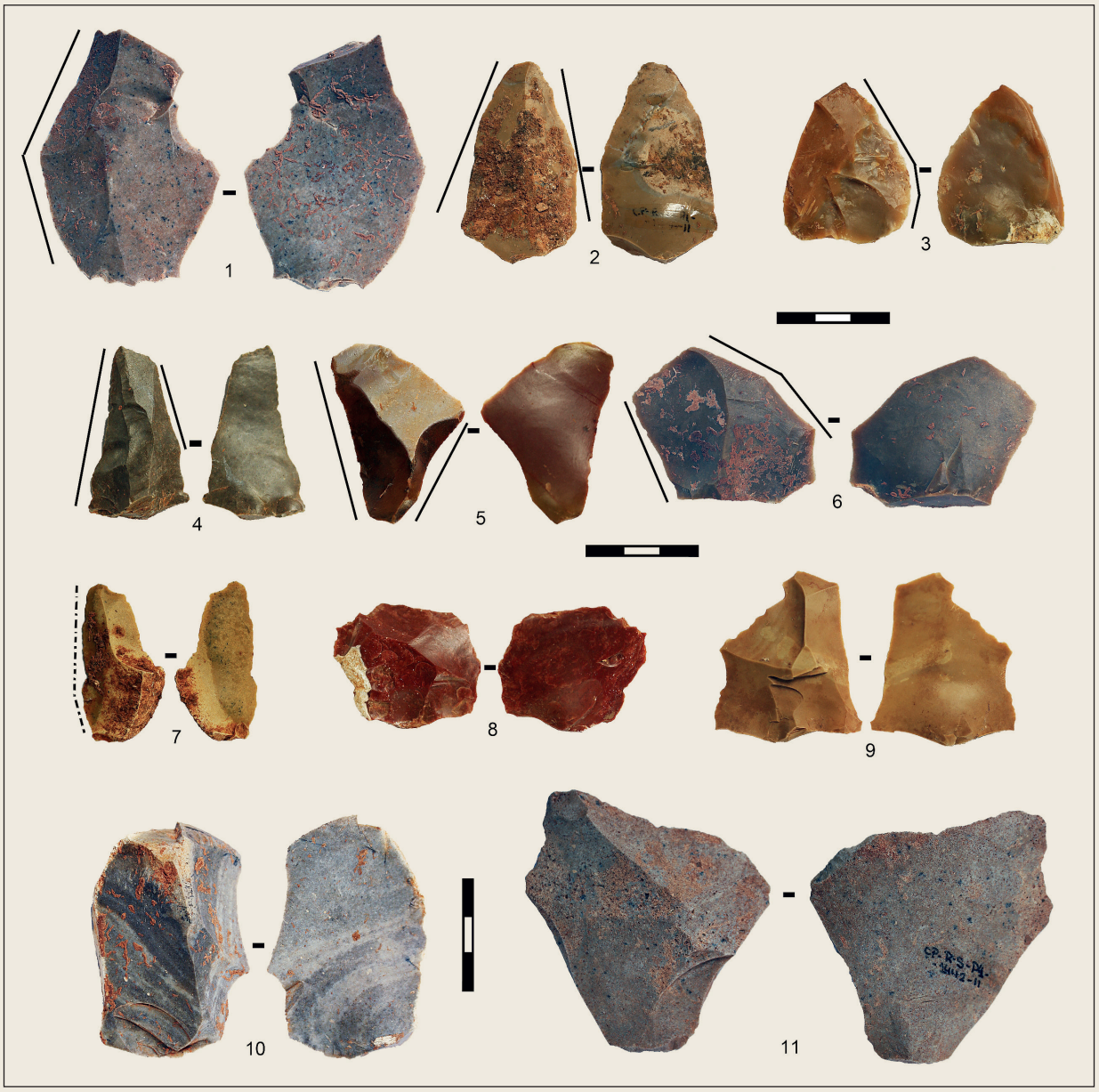


Figura II.5.11.1. Artefactos provenientes de las capas 9-10PI de las Sima de las Palomas. Los siete primeros son los que se han clasificado como probables instrumentos de trabajo, del 1 al 6 en actividades longitudinales de corte y el nº 7 en una acción transversal (Raspar/raer)

indican actividades de corte (**Figura II.5.11.1, 2, 4, 5 y 6; Figura II.5.11.2 y 3)**. Todos estos instrumentos utilizados en actividades de carnicería tienen en común que los filos activos son muy agudos y mayormente usados sin retoque alguno. Tan solo se observa la formatización por retoque en filo derecho de la pieza nº 1616 (**Figura II.5.11.1.3 y Figura II.5.11.4**). A nivel microscópico se puede observar como la superficie interna prácticamente no presenta ninguna alteración (**Figura II.5.11.4.3**), mientras que una de las aristas del

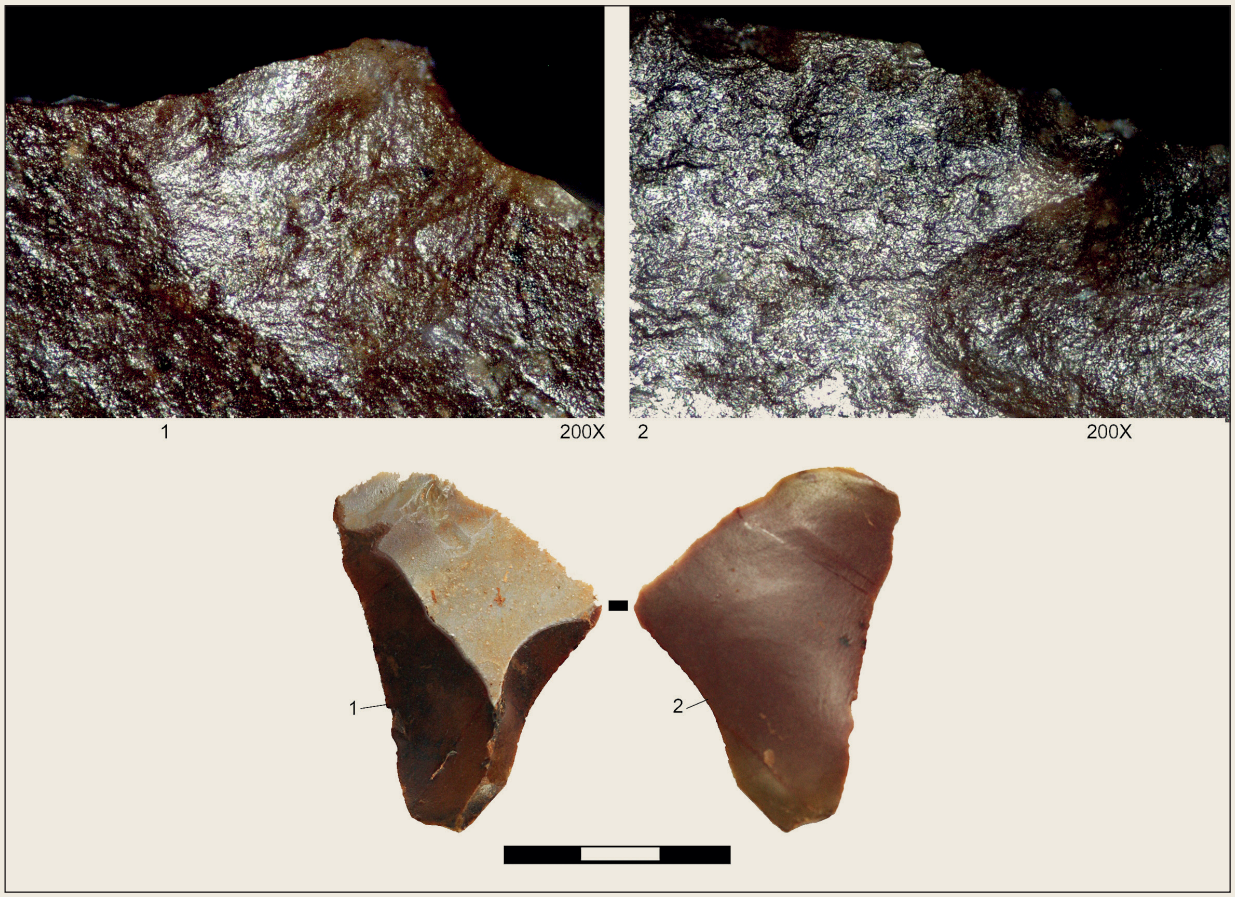


Figura II.5.11.2. Pieza nº 4 proveniente de la capa 10PI, con rastros de uso atribuidos al corte de materia blanda animal

lateral derecho presenta un lustre de suelo bastante intenso (**Figura II.5.11.4.4**), mientras que el filo activo presenta un brillo/pulido orientado a lo largo del filo con micro-melladuras debidas a la ya nominada actividad de carnicería.

En la cara ventral del filo izquierdo de la lasca nº 1601 se han registrado rastros microscópicos atribuibles al trabajo de madera en una actividad transversal de raer/raspar. A lo largo de la cara dorsal de este filo se documentan numerosas melladuras de tamaño medio que configuran un retoque directo, regular en su tamaño y continuo en su distribución (**Figura II.5.11.5**). Probablemente se trate de un instrumento utilizado para alguna actividad relacionada con la manufactura y/o mantenimiento de medios de producción. Los micro-rastros se localizan pegados al filo y se desarrollan en la superficie silícea y de dos cristales de cuarzo. En estas últimas superficies se observa corrosión en forma de picoteo de tamaño mediano con pulido de aspecto rugoso, brillante y de trama cerrada, que se desarrolla en las superficies más elevadas de la microtopografía (Clemente Conte, 1997a; Clemente Conte y Gibaja, 2009; Gibaja *et al.*, 2009).

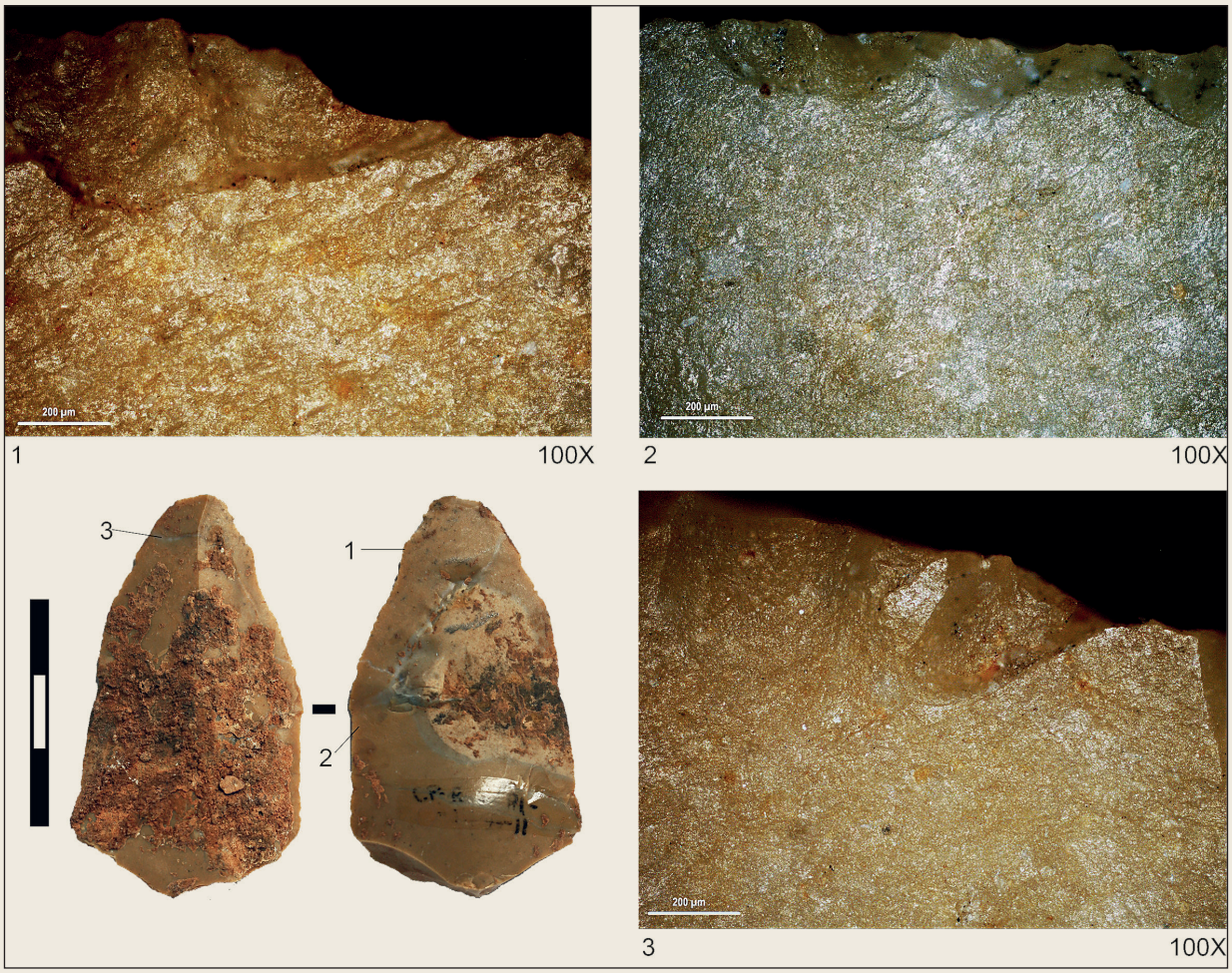
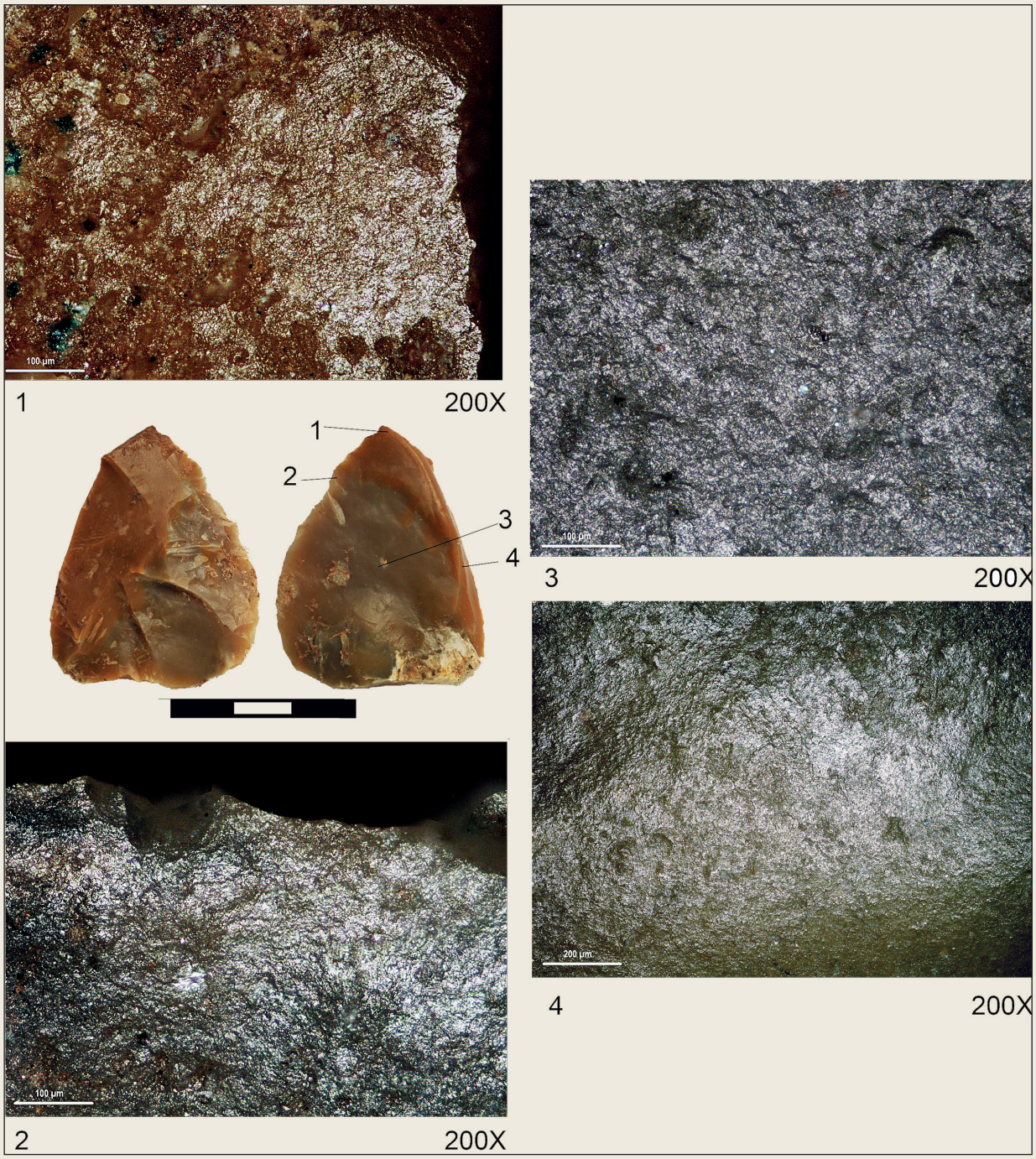


Figura II.5.11.3. Pieza con rastros de uso atribuidos a una actividad de carnicería. Pieza nº 1436 de la capa 10PI

Al igual que en otras ocasiones, para llevar a cabo el Análisis traceológico (Semenov, 1964; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994; Clemente Conte, 1997a) hemos utilizado el equipo del Grupo de Arqueología de las Dinámicas Sociales de la Institución Milá y Fontanals del CSIC en Barcelona: una lupa binocular Leica AZ16, hasta 75X, microscopio metalográfico Leica MD2500 (100X-400X) y un microscopio Olympus BH2-UMa (100X-600X), equipado con filtros polarizantes y prismas de Normanski. Los registros fotográficos se han realizado utilizando programas de multifoco.

A modo de conclusión, a pesar de que son muy escasos los elementos analizados, podemos extraer información de índole social tras la aplicación del análisis funcional de esos restos arqueológicos. Tras el análisis preliminar realizado a estos artefactos provenientes de los niveles del Paleolítico medio de la Sima de las Palomas, podemos decir que, a pesar de la presencia de alteraciones postdeposicionales y de la cronología de los materiales analizados, siempre se pueden extraer interesantes resultados cuando se aplica este método analíti-



co. Y han sido especialmente los artefactos provenientes de las capas 9-10PI, probablemente por tratarse de una mayor representación, los que han aportado datos más interesantes. Se han documentado dos actividades productivas distintas: una relacionada con el procesado de los animales (carnicería) y otra con actividades relacionadas con explotación de recursos vegetales leñosos (carpintería). Podemos

Figura II.5.11.4. Pieza nº 1616 proveniente de la capa 10PI. Se registran zonas sin alteraciones (foto nº 3), con alteraciones tafónomicas (foto nº 4) y rastros de uso con mucha alteración (foto nº 1) y con poca alteración (foto nº 2)

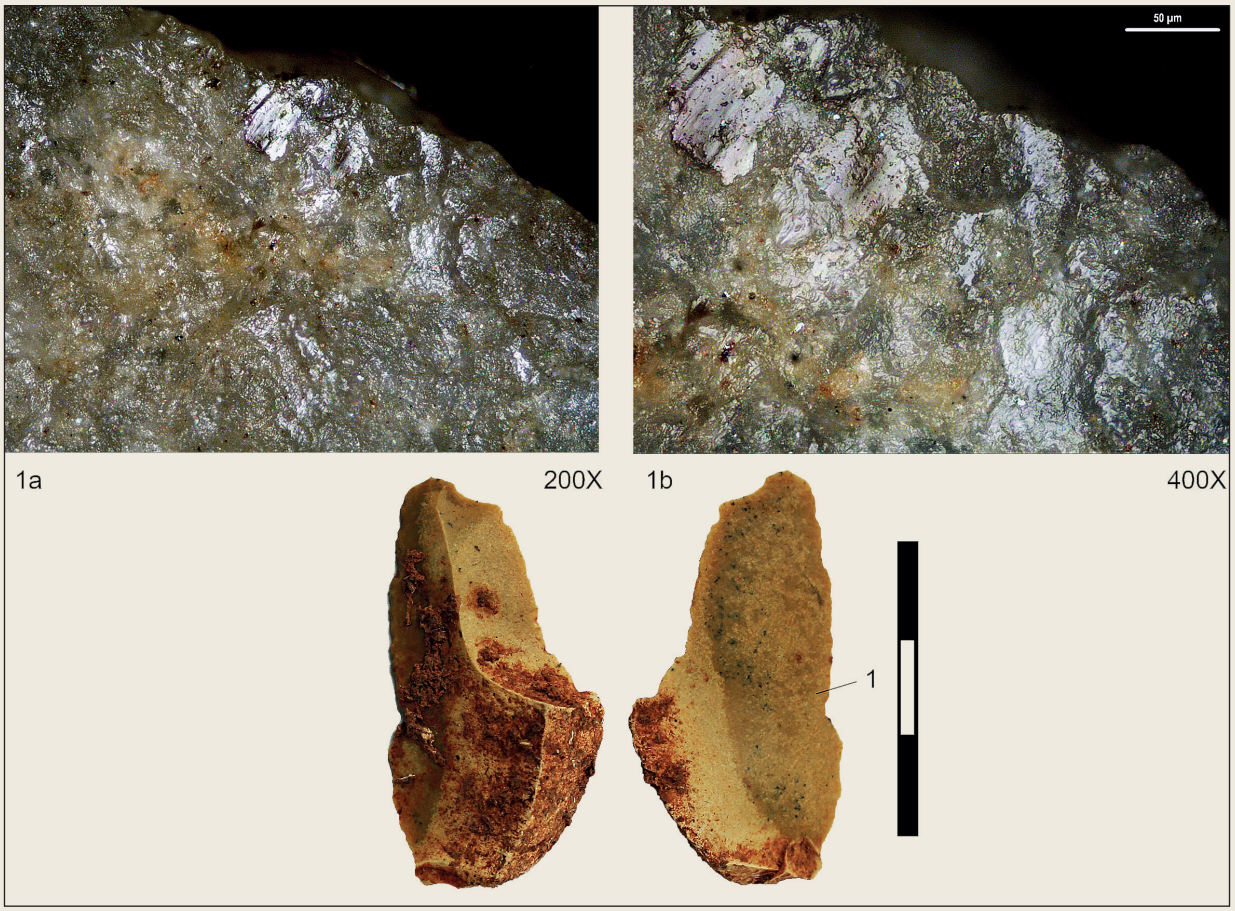


Figura II.5.11.5. Instrumento nº 16.1 proveniente de la capa 10PI, con rastros de uso atribuidos al trabajo de un recurso vegetal leñoso con una acción transversal de raspado/raído

concluir diciendo que es factible aplicar el análisis funcional a los instrumentos de trabajo de la Sima de las Palomas, con la confianza que se pueda extraer nuevos datos que aporten información para conocer como fue el trabajo y la producción en esos grupos humanos que habitaron esta Cueva.

II.5.12. Estudios de la cerámica de Sima de las Palomas

SERAFÍN BECERRA MARTÍN Y SIMON WERNER

El conjunto cerámico analizado pertenece a los estratos/capas 1 a 4, niveles con ocupaciones del Holoceno pero que muestran evidencias de procesos post-deposicionales que alteran la secuencia cronológica. Esto hace que el material documentado sea variado y presente una complejidad a la hora de establecer una aproximación tecno-tipológica, esto último agravado por el estado fragmentario de la muestra. Los hallazgos cerámicos registrados han sido 223, de ellos más de la mitad (169) son pequeños fragmentos.

Si tomamos como referencia los productos cerámicos estudiados y publicados de la Cueva de las Palomas (Baldomero Navarro, 1978; Aguado Mancha y Baldomero Navarro, 1979; Becerra Martín *et al.*, 2018), podemos inferir algunos datos que nos ayuden a comprender las cerámicas registradas de la Sima. De este modo, podemos agrupar en dos grandes grupos los fragmentos analizados:

- Cerámicas de filiación prehistórica: Se corresponde con una serie de ejemplares de cerámica modelada a mano, en un mal estado de conservación, pero en los que se puede apreciar una mayoritaria ausencia de decoración, solo aparece un fragmento decorado mediante impresiones en el borde. Principalmente son amorfos, sin embargo, se conservan algunos bordes engrosados al exterior o rectos con el labio plano que podrían adscribirse a fases avanzadas de la Prehistoria reciente **(Figuras II.5.12.2 y II.5.12.3**).
- Cerámicas de época medieval y moderna: Producciones a torno que pueden presentar la superficie vidriada tanto al interior como al exterior, así como solamente al interior (**Figuras II.5.12.1 y II.5.12.2**).

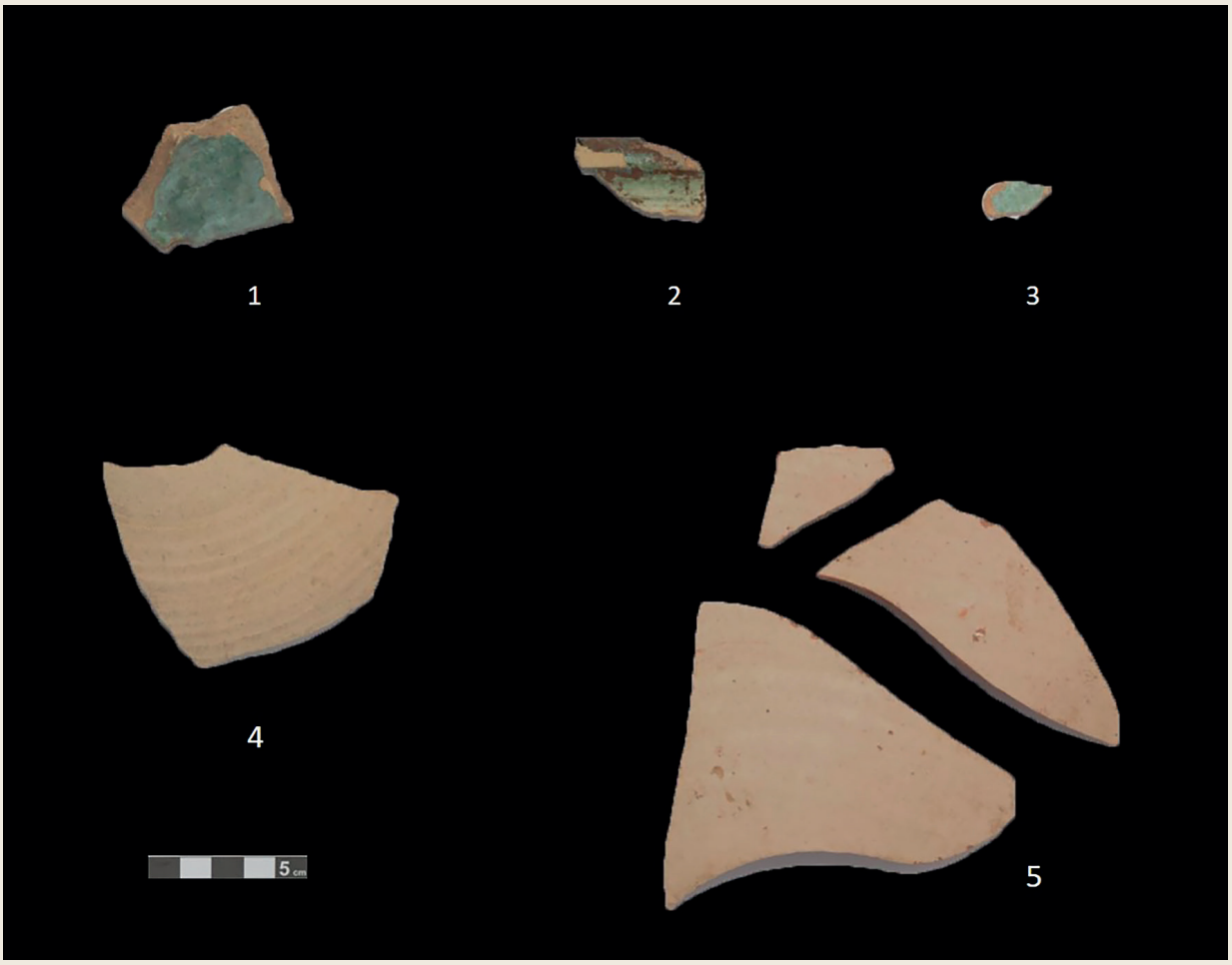


Figura II.5.12.1. Fragmentos de cerámica vidriada y a torno de atribución medieval

Citar la existencia de un fragmento de cerámica romana *terra sigillata* hispánica que no englobamos dentro de los dos grandes grupos.

Una valoración del conjunto recuperado en la Sima en contexto con lo que conocemos para la Cueva nos lleva a plantear que, hay una frecuentación en momentos del Neolítico antiguo, con presencia de una cerámica decorada análoga a otras de esta fase que se documentan en las Galerías Bajas de la Cueva de Ardales (Ramos Muñoz *et al.,* 1992 b, 1995 b), la Fase IV de la Cueva del Toro (Martín-Socas *et al.* eds., 2004) y en la Cueva de Nerja (Pellicer Catalán y Acosta Martínez, 1986; García Borja *et al.*, 2010, 2014). De esta primera fase del Neolítico pertenecerían los fragmentos decorados con baños de almagra, cordones aplicados, líneas incisas, y motivos geométricos incisos e impresiones pertenecientes a la Cueva de las Palomas.

A momentos del III y principios del II milenio a.n.e., podemos adscribir una serie de fragmentos de tonalidad pajiza, algunos con bordes engrosados, y pastas de buena calidad. Este conjunto tiene



Figura II.5.12.2. Fragmentos de cerámica a torno de atribución medieval y prehistórica a mano, con asa y decoración



Figura II.5.12.3. Fragmentos amorfos de cerámica a mano y a torno

paralelos con ejemplares de la Fase IIB de Toro (Martín, Cámalich y González, 2004) y la Fase III de Montefrío (Arribas y Molina, 1979); podría ser coetáneo del Nivel IIC de la excavación de la Universidad de Málaga en la misma Cueva de las Palomas (Ferrer Palma y Fernández Ruiz, 1987).

Las cerámicas de fases de ocupación histórica se pueden dividir entre producciones andalusíes, fragmentos vidriados en verde y melados que pueden encuadrarse entre los ss. XI-XV, y cristianas (ss. XV-XVI), lebrillos y vidriados blancos al interior. También contamos con un fragmento de borde perteneciente a un vaso de *sigillata* hispánica lisa. Se trataría de una producción similar a las documentadas en momentos avanzados del s. I d.C. en enclaves como el alfar romano de La Fábrica (Teba) y en Los Castillones de Campillos (Serrano Ramos, 1997, 1999).

No podemos descartar que entre el grupo de cerámicas a torno algún ejemplar de tonalidad pajiza sin vidriar y galbo estriado se identifique con producciones que se pueden datar en momentos tardoantiguos, entendiendo este lapso temporal como el período comprendido entre el s. IV y el VIII d.C. Así como otros ejemplares puedan pertenecer a una fase emiral/califal, ss. IX-X, en concreto algún galbo de tonalidad pajiza-anaranjada con evidencias de pintura, o una serie de galbos de pastas claras y tendencia globular asociados a vajilla de mesa tipo jarros. Un contexto con elementos de similares características ha sido documentado en Cártama (Melero García, 2009).



PARTE III



III.1. Resumen de la ocupación humana de Cueva de Ardales

JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER
Y PEDRO CANTALEJO DUARTE

Los trabajos desarrollados en los últimos años en Cueva de Ardales, en el marco de las actividades arqueológicas puntuales desarrolladas en 2011-2012 y en el PGI, aquí expuestas entre 2015 y 2019, al igual que veremos en el registro de Sima de las Palomas de Teba, nos han permitido cumplir los objetivos programados inicialmente.

Hemos excavado una pequeña zona de la Cueva en esta fase, próxima a la entrada porque presentaba amplios sectores que estaban sellados por gruesas formaciones de costras calcáreas que protegían los sedimentos inferiores de intrusiones posteriores.

Durante el desarrollo de estas campañas de excavación se han analizado y hemos obtenido una interesante información relativa a numerosos temas medioambientales, paleoclimáticos, paleoecológicos, paleoeconómicos y paleosociales, a partir de los registros arqueológicos.

Evidentemente a pesar del gran avance realizado en estas campañas de excavación no hemos podido cubrir todos los aspectos de las ocupaciones prehistóricas de la Cueva, pero sí podemos afirmar que son lo suficientemente significativas para poder ofrecer una explicación de síntesis de las ocupaciones humanas en el yacimiento.

Hemos conseguido una amplia serie de dataciones absolutas con varias técnicas. En el caso de Cueva de Ardales hemos podido presentar 50 dataciones de C14 y 16 de uranio-torio. En III.2 se presenta la síntesis y resumen de las dataciones obtenidas en Sima de las Palomas. De este modo tenemos unas bases importantes en ambas cavidades que nos ayudan a comprender las dos secuencias estratigráficas y algunos aspectos de las ocupaciones humanas en este territorio del Guadalteba, dentro de Andalucía central en el sur de la península Ibérica, por poblaciones neandertales y de humanos anatómicamente modernos.

Los trabajos realizados demuestran que el yacimiento tiene una larga historia de ocupación desde el Paleolítico medio. Las nuevas dataciones obtenidas en Cueva de Ardales se vinculan a contextos arqueológicos asociados a los conceptos normativos de (Ramos Muñoz *et al.,* 2022):

- Modo 3-Paleolítico medio-Musteriense (zona 3, estratos k, 3, 4, 5 y 6, y zona 5, estrato 4).
- Modo 4- Paleolítico superior antiguo (zona 5, estrato 3).
- Modo 4- Paleolítico superior-Gravetiense (zona 5, estrato 2, y zona 2, estratos 15 y 16).
- Modo 4-Paleolítico superior-Solutrense (zona 2, estratos 13 y 14)
- Neolítico (Nichos de la entrada, Galerías altas, zonas 2 y 5, estratos superiores.

Una aportación destacada del PGI ha sido la datación de motivos gráficos. Indicamos que en concreto en la zona 5 se documentó en el extremo occidental de la excavación un enorme bloque de estalagmita (Sector II.A.3) que presenta toda una serie de marcas rojas no figurativas pintadas en el interior de las cortinas. Estos motivos arrojaron una serie de fechas U/Th (ARD 12-13, ARD 14-15 y ARD 16) (Hoffmann *et al.,* 2018 a). La cortina 8 reveló una fecha mínima de 65.520 BP (Hoffmann *et al.,* 2018 a). La cortina 5 una fecha mínima de 45.940 BP; y un motivo rojo en la cortina 5-6 dio una fecha mínima de 45.290 BP y una fecha máxima de 48.710 BP. Estas fechas coinciden con las fechas de radiocarbono obtenidas en la capa 4 del Paleolítico medio de la zona 5.

Las dataciones aportadas por las zonas excavadas presentan una clara secuencia de ocupaciones humanas en la Cueva de Ardales. Según las evidencias recogidas en la zona 3, los humanos entraron en la Cueva hace más de 58.000 años, durante el Paleolítico medio. En las capas 4 y 5 de los cuadros E2 y D2 hemos obtenido una datación C14 que ha arrojado una edad de >58.000 BP (Ramos Muñoz *et al.,* 2022).

En esta zona, la ocupación termina alrededor de 43.000 BP como máximo, pero muy probablemente alrededor de 50.000 BP, con la formación de la costra calcárea que selló los sedimentos del Paleolítico medio.

En las capas 6-k se encontraron pequeños conjuntos de artefactos de piedra (BN1G-Núcleo centrípeto, BP-Lascas levallois, BN2G-Raedera) con tecnología muy clara del Paleolítico medio.

El estudio funcional de los productos líticos de zona 3 indicó que algunas lascas fueron utilizadas en varias acciones, como evidencian sus filos.

Se han documentado restos de fauna de mamíferos, conformados principalmente por *Oryctolagus cuniculus*, seguidos en mucha menor presencia por los ungulados *Cervus elaphus* y *Capra pirenaica*. La evidencia del resto de especies es testimonial, con registro de *Sus scrofa*, *Felis silvestris*, *Vulpes vulpes*, *Castor fiber*, *Lynx*, *Crocuta crocuta* y *Testudo cf. hermanni*.

Los estudios tafonómicos sobre dicho registro faunístico han comprobado la presencia de huellas de marcas de carnicería y evidencias de fuego y de acción antrópica.

Se ha comprobado también la presencia de micromamíferos. En general hay documentado un número significativo de micromamíferos con 13 taxones y 8 especies en los niveles vinculados a Paleolítico medio. Al igual en las otras etapas documentadas en la Cueva los restos están muy fragmentados y deben ser subproductos de la digestión de carnívoros, y especialmente de lagomorfos. En un análisis paleoecológico de las especies documentadas, la buena presencia en zona 3 de *Apodemus sylvaticus*-ratón de campo- e *Iberomys cabrerae* -Topillo de Cabrera- indicaría una reducción de la humedad desde el Paleolítico medio a superior. Señalamos también que en el Paleolítico medio hay un importante registro de 25 taxones de anfibios y reptiles, con 8 taxones de anfibios que mostrarían la existencia de zonas húmedas próximas al yacimiento.

Paralelamente al final de la ocupación del Paleolítico medio de la zona 3, se detectó la presencia de actividad humana en el paquete sedimentario inferior de la zona 5. Los carbones de la capa 4 indican una edad entre 43.000 calBP y 46.000 calBP para la parte superior de la capa. Las capas subyacentes 5 a 10 no fueron datadas en esta zona porque, salvo por la presencia de algunos microfragmentos de microfauna, parece ser arqueológicamente estéril.

La naturaleza de la actividad humana del Paleolítico medio en la Cueva de Ardales es difícil de evaluar. El material lítico muestra claramente rasgos propios de la tecnología clásica de Modo 3-Paleolítico medio, pero es poco significativo más allá de eso. No hay indicios de una producción extensiva de piezas en bruto. Faltan hogares y sólo dos restos faunísticos indeterminados, procedentes de la capa 4 de la zona 5, muestran rastros de combustión. Como los restos faunísticos no dan ninguna indicación de actividades domésticas extensas, hay que suponer que las especies de carnívoros documentadas fueron probablemente las responsables de la acumulación de la mayor parte del conjunto faunístico, especialmente si tenemos en cuenta que la presencia de *Crocuta crocuta* -hienas-, *Felis silvestris* -gato montés-, *Vulpes vulpes* -zorro- y *Linx* -lince- ha sido atestiguada en los niveles del Paleolítico medio en ambas zonas.

Indicamos también la presencia de aves en los niveles vinculados a Paleolítico medio, con *Cyanopica cooki* -rabilargo ibérico- y *Pyrrhocorax pyrrhocorax* -chova piquirroja-.

En los estratos de la zona 3 también hay numerosos trozos de ocre (Pitarch *et al.,* 2019, 2021, 2022). Se ha analizado la arqueometría, procedencia y manipulación de más de 70, con una gama amplia de colores, texturas y granulometrías (rojo, rojo oscuro, naranja-rojizo, pero también amarillos, naranjas, rosáceos, violáceos, marrones, grises y negros. Se presentan en forma de nódulos compactados o pulverulentos. Se han identificado 8 grupos de materias primas ferruginosas de los que al menos 6 tipos diferentes de depósitos ricos en Fe podrían haber sido empleados para hacer pigmento, cuyo origen no está en el interior de Cueva de Ardales. El análisis de los ocres localizados en estos estratos es de gran interés, pues se están comparando con los motivos pintados en la cavidad, dadas la proximidad espacial de la zona a los signos gráficos pintados y los decalajes cronológicos indicados: 65.520 BP para los motivos pintados y 58.000 años para las primeras ocupaciones estratigráficas documentadas arqueológicamente.

Es importante indicar a modo de síntesis que las marcas rojas del panel II.A. son de pigmentos a base de ocre aplicado intencionada y repetidamente a lo largo del Paleolítico medio. Corresponden a signos pintados con los dedos en rojo (puntos, barras, manchas, agrupadas o no) y manchas realizadas mediante el pulverizado de pigmento rojo y agua que se despliegan por toda la cavidad y que aparecen invariablemente infrapuestos a otras técnicas de ejecución.

También indicamos que el panel II.A.3. no es «arte» en el sentido estricto de la palabra, sino el resultado de comportamientos gráficos destinados a perpetuar el significado simbólico de un espacio.

Señalamos también la documentación de una posible lámpara que tiene materia orgánica específica de residuos adheridos en la superficie cóncava. Contenía residuos lipídicos y ácidos grasos compatibles con lámparas paleolíticas, con indicios de combustión.

Como hemos indicado estas cronologías en la región, en el momento actual de la investigación apuntan a una autoría neandertal de las mismas (Hoffmann *et al.,* 2018; Zilhão, 2020).

Más lejos de la zona 5, en una galería lateral, la edad de los pigmentos rojos en un paño que estaba roto (panel III.C.3.-2., Cantalejo *et al.,* 2006 a) fue datada por U/Th de la siguiente manera: ARD 26 B: fecha mínima de 38.640 BP; ARD 28: fecha máxima de 45.540 BP (Hofmann *et al.,* 2018 a). Teniendo en cuenta que en la zona 5 las fechas radiocarbónicas de la capa 3 (35.956 calBP) apuntan a una ocupación de Paleolítico superior antiguo poco clara,

no se puede descartar la hipótesis de que la aplicación del pigmento en esta galería se produjera durante el Paleolítico medio.

Recordamos que en el contexto regional las series líticas documentadas en zona 3 de Cueva de Ardales tienen evidentes analogías tecnológicas con las estudiadas en Cueva del Boquete de Zafarraya (Barroso Ruiz, coord., 2003: 431 y ss; Barroso Ruiz y De Lumley, dir., 2006) y Carigüela de Píñar (Vega Toscano, 1990; Vega Toscano *et al.,* 1988). También señalamos la similitud tecnológica con el contexto arqueológico de los enclaves del litoral de la actual Bahía de Málaga, especialmente con las capas Bj/19 a Bj/14 de Cueva del Bajondillo (Cortés Sánchez, ed., 2007: 171 y ss.) e indicamos las analogías con los estratos 17 a 28 de Abrigo 3 de Complejo del Humo (Ramos Fernández *et al.,* 2011-2012) y con las series líticas del nivel IV de Gorham's Cave de Gibraltar (Finlayson, 2008, 2009; Finlayson *et al.,* 2006, 2008; Giles Pacheco *et al.,* 2000, 2012).

Después de la actividad del Paleolítico medio hay un claro paréntesis en la secuencia estratigráfica. Mientras que la zona 3 fue sellada por la formación de la costra calcárea, la sedimentación continuó en la zona 5 con el asentamiento de la capa 3 por encima de la secuencia del Paleolítico medio. Dos fechas proporcionadas por fragmentos de carbón vegetal (35.732 calBP y 35.956 calBP) sugieren un vacío de ocupación de más de 7.000 años.

Desde un punto de vista estrictamente cronológico, la capa 3 podría representar una ocupación Auriñaciense tardía de la Cueva. El registro arqueológico de la capa 3 de la zona 5 es muy limitado y poco definitorio arqueológicamente (2 ORT-Otros restos de talla).

La fauna dominante de este nivel está formada por *Oryctolagys cuniculus*, con presencia de *Capra pirenaica* y de *Testudo df. hermanni*.

Como hemos indicado (Ramos Muñoz *et al.,* 2022), la presencia humana en el sur de la península Ibérica durante el Auriñaciense es muy discutida. El material de excavación antiguo de la Cueva del Bajondillo (Cortés Sánchez ed., 2007), publicado recientemente, retrasa el inicio del Auriñaciense en varios miles de años, hasta unos 43 ka calBP (Cortés Sánchez *et al.,* 2019). Hay que señalar que esta valoración ha sido criticada (De la Peña, 2019; Anderson *et al.,* 2019), por lo que la evidencia de un periodo Auriñaciense temprano en Andalucía antes de 40 ka calBP sigue siendo objeto de debate. En general, el número de yacimientos que pueden atribuirse con cierta certeza al tecno-complejo Auriñaciense en Andalucía es extremadamente pequeño. Además de los estratos auriñacienses de Cueva del Bajondillo, la ocupación del Boquete de Zafarraya (Barroso Ruiz, coord., 2003; Wood *et al.,* 2013) y el nivel IV de Gorham's Cave (Finlayson *et al.,* 2006, 2008) son discutidos y las evidencias son poco claras.

Incluso después de dos décadas de intensa investigación, las pruebas de ocupaciones auriñacienses en el sur de Iberia siguen siendo escasas (Weniger *et al.,* 2021; Shao *et al.,* 2021). Se ha planteado la posibilidad de que algunos de estos yacimientos reflejen una variante especial del Gravetiense temprano (De la Peña y Vega Toscano, 2013; De la Peña, 2019). Además de esto, la situación poco clara del Auriñaciense en el sur de la península Ibérica y los datos extremadamente pobres aportados por la Cueva de Ardales nos han obligado a revisar las evidencias de ocupación auriñaciense en la capa 3 de la zona 5 con extrema precaución; pero como hemos indicado los registros han sido muy escasos y poco definitorios.

Al igual que en Sima de las Palomas de Teba, la presencia humana en la Cueva de Ardales durante el Gravetiense está documentada, en concreto en las zonas 2 y 5. En la zona 2, sólo se basa en dos fechas de radiocarbono sobre carbón vegetal, ya que los pocos artefactos líticos encontrados en las capas 15 y 16 no son diagnósticos (1BP-Lasca y 7 ORT-Otros restos de talla). En la zona 5, además de dos fechas de radiocarbono que van de 26.421 cal BP a 32.564 cal BP, una serie de hallazgos líticos diagnósticos (3 ejemplares de BP-Lascas, 5 BP-Láminas, 17 ORT-Otros restos de talla y 2 BN2G-1 PD25-Punta con dorso- y 1 LD22-Lámina con doble dorso profundo o laminilla Dufour en sentido normativo) y un canino perforado de ciervo rojo apoyan la cronología gravetiense de la capa 2.

Por tanto, al igual que en Sima de las Palomas de Teba hay un claro vacío de ocupación de más de 7000 años, sugiriendo la hipótesis, según las evidencias actuales, que no hubo contactos en las dos cavidades entre poblaciones neandertales y humanas anatómicamente modernas. Hay un significativo *hiatus* de ocupación entre sociedades con tecnología de Modo 3 (Paleolítico medio) y de Modo 4 (Paleolítico superior antiguo).

A pesar de lo limitado del registro, los productos líticos tallados vinculados a Gravetiense, presentan contextos muy claros con la industria de Cueva de Nerja, especialmente la situada en NV11, NV12 y NV13 (Jordá Cerdá, 1986, 195 y 22; Jordá Pardo y Aura Tortosa, 2008; Aura Tortosa *et al*., 2010 a, 2010 b). También hemos señalado las analogías con los productos laminares y bordes rebajados de Abrigo 4 de Complejo del Humo (La Araña, Málaga) (Ramos Fernández, 2005), así como con el registro de Cueva del Bajondillo, nivel Bj/10 (Cortés Sánchez, 2005, 2012; Cortés Sánchez, ed., 2007: 411 y ss.).

Los datos medioambientales vinculados a Gravetiense en zona 5 muestran una menor diversidad que en Paleolítico medio. Se documentan coníferas, como *Juniperus phoenicea*, *Pinus nigra*, *P. hale-*

pensis-, presencia de quejigos -*Quercus faginea*- madroños -*Arbutus unedo*- y también se documentan Rosáceas -*Prunus* sp.-.

La fauna dominante en el nivel vinculado a Gravetiense como en todos los niveles estudiados de Cueva de Ardales la conforma *Oryctolagys cuniculus*, seguida por *Cervus elaphus* y *Capra pirenaica* como en niveles del Paleolítico medio. Hay que indicar la presencia testimonial de *Equus ferus*, *Capreolus capreolus*, *Crocuta crocuta* y *Testudo cf. hermanni*.

Se ha comprobado también la presencia de micromamíferos en el nivel Gravetiense de zona 5. Aquí se han registrado 13 taxones de anfibios y reptiles, que mostrarían una tendencia hacia condiciones más frías en los momentos iniciales y plenos del Paleolítico superior.

En cuanto a las aves documentadas en el nivel Gravetiense de zona 5 indicamos el registro de *Alectoris rufa*, *Garrulus glandarius* y *Pyrrhocorax pyrrohocorax*

Los hallazgos malacológicos son de gran interés, pues muestran la presencia de ejemplares de conchas usados como elementos de decoración, en un yacimiento situado a unos 60-65 kms de la línea de costa en contextos de Gravetiense. Indicamos así la presencia de 13 ejemplares con *Antalis* sp., *Thylaeodus semisurrectus*, *Theodoxus fluviatilis* y *Trivia* sp. (Cantillo *et al.*, 2023).

La presencia Solutrense es clara estratigráficamente en Cueva de Ardales. Se documenta en las capas 13 y 14 de zona 2. Contamos con una fecha de radiocarbono de 19.268 ± 146 calBP. (Ramos Muñoz *et al.,* 2020). Con todo hay un limitado conjunto lítico en estas capas, con 13 BP-Lascas, 18 BP-Láminas, 29 ORT-Otros restos de talla y 6 BN2G-Productos retocados (G311-Raspador carenado frontal, LD21-Láminas con dorso profundo, A1-Abrupto profundo, D25/D21-Raspador denticulado y muesca). Y recordamos la presencia en superficie de un ejemplar de F14-Punta foliácea con retoque bilateral, documentada en el sector II de Sala de las Estrellas, así como láminas y alguna lasca con retoque plano en sílex (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a: 323), con clara adscripción Solutrense.

El análisis funcional de estos productos líticos ha sido interesante, pues en 2 ejemplares de laminillas retocadas se ha observado su uso como proyectiles y como cuchillos. Hay 7 instrumentos con acciones longitudinales de corte. En 1 lasca y en 1 lámina se aprecian actividades de carnicería. También se ha documentado una lasca que muestra acción transversal de raspado/raído sobre materia dura y abrasiva.

El contexto regional es claro con el registro Solutrense de Cueva de Nerja, NV 8 (Jordá Cerdá, 1986, 220 y ss.; Jordá Pardo y Aura Tortosa, 2008; Aura Tortosa *et al.,* 1998 a, 1998 b, 2002, 2006, 2010 b). Igualmente, las analogías son destacadas con los productos docu-

mentados en los niveles Bj/6 a Bj/9 de Cueva de Bajondillo (Cortés Sánchez, ed., 2007: 438 y ss.; 514 y ss.; Cortés Sánchez *et al.,* 2011 a, 2013; Cortés Sánchez, 2012). Se ha indicado también la sintonía con nivel 7 de Hoyo de la Mina (Málaga) (Ferrer Palma y Baldomero Navarro, 2005: 147 y ss.), así como con los registros de Cueva del Higuerón (López García y Cacho Quesada, 1979) y con Complejo del Humo, en concreto con Abrigo 6, Tramos A y B y con estrato 10 de Abrigo 4 (Ramos Fernández y Durán Valsero, 1988; Ramos Fernández, 2005: 181-190). También hemos indicado la sintonía con el registro Solutrense localizado en Gibraltar (Finlayson *et al.,* 2000; Santiago Pérez *et al.,* 2001) y en Cueva de Higueral de Valleja (Jennings *et al.,* 2009). Así como con los productos líticos situados en posición estratigráfica en los asentamientos de la cuenca del río Guadalete (Giles Pacheco *et al.,* 1994, 1997, 1998, 2000; Gutiérrez López *et al.,* 1994; Santiago Pérez *et al.,* 2001; Giles Guzmán *et al.,* 2020), de la banda atlántica de Cádiz (Ramos Muñoz *et al.,* 1995 d, 2006, 2010; Ramos Muñoz, coord., 2008; Schmidt, 2015; Castañeda Fernández *et al.,* 2020), y en los abrigos de Levante y Cubeta de la Paja (Mas Cornellá y Sanchidrián Torti, 1992; Ripoll López *et al.,* 1998).

Hemos señalado que esta sintonía y analogías de los productos líticos paleolíticos documentados en Cueva de Ardales muestra contextos definidos de movilidades y desplazamientos de grupos humanos entre las zonas del interior de Andalucía, Bahía de Málaga, litoral de Cádiz y otras zonas del sur y levante peninsular (Fortea y Jordá Cerdá, 1976; Fortea, 1986; Villaverde Bonilla *et al.,* 1988, 2012).

Analizando los datos de fauna documentados en el nivel vinculado a Solutrense en zona 2 indicar que domina también la presencia de *Oryctolagus cuniculus,* seguida de *Cervus elaphus*, con presencia testimonial de *Felis silvestris* y *Capreolus capreolus*. Las evidencias tafonómicas vuelven a mostrar que son producto de acciones antrópicas con numerosas fracturas y huellas de exposición al fuego.

Recordamos también que se han documentado en el nivel solutrense de zona 2, 10 taxones de anfibios y reptiles. Y entre las aves se ha señalado el registro de *Falco naumanni*.

Los datos polínicos indican el registro de 10 taxones que muestran un cambio hacia condiciones más áridas, con aumento de matorral, sabana mediterránea y reducción del bosque y las praderas.

La secuencia arqueológica de Cueva de Ardales presenta también analogías con Sima de las Palomas de Teba, respecto a la ausencia de Magdaleniense-Epipaleolítico, en el registro arqueológico estratigráfico, anque ya habíamos indicado la documentación de manifestaciones gráficas vinculadas por el estilo con la fase final del Paleolítico superior (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a). Y recordamos

que hay una lámpara fija con datación de 11,430-11,190 calBP, y que en el registro antropológico ya se había documentado una mandíbula con posible adscripción al Epipaleolítico-Mesolítico (Alcázar Godoy, 1992).

En una síntesis de los datos paleoecológicos, la unión de estudios polínicos, antracológicos y faunísticos, nos indicarían un escenario de progresivo enfriamiento desde los niveles más antiguos a los más modernos.

Los estudios polínicos muestran el dominio de formaciones forestales y arbustivas de tipo mediterráneo, con la presencia contínua de especies vegetales termófilas, como los géneros *Quercus* y *Olea*, lo que indica que los valles montañosos de las cordilleras béticas fueron áreas de regufio para numerosas especies -herpetofauna -Testudiniae indet-.

El cruce de datos de las asociaciones de microfauna con anfibios y reptiles y en general con la vegetación nos mostratía los cambios en las precipitaciones. Existirían así a lo largo de la secuencia arqueológica momentos destacados de aridez, aunque hay evidencias también de zonas de refugio por las características locales (altitud, orientación). Los datos de la herpetofauna indicarían una sucesión de condiciones climáticas más frías y húmedas desde las asociaciones de especies más antiguas a más modernas.

Estos datos son confirmados por la microfauna, con disminución de los niveles de humedad desde los más antiguos del Paleolítico superior. De hecho en el Solutrense se aprecian condiciones más áridas.

Los resultados de síntesis de los trabajos arqueológicos en la Cueva de Ardales sugieren que fue visitada, de manera reiterada y con fines eminentemente simbólicos, durante al menos 60.000 años (Ramos-Muñoz *et al*., 2021 a, 2021 b, 2022). Además, la sucesiva reutilización de sus paredes para la elaboración de nuevas formas de expresión gráfica ha sido ampliamente constatada en nuestras investigaciones (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a; Hoffmann *et al*. 2018 a).

Cuantitativa y cualitativamente el arte paleolítico conservado en Cueva de Ardales es actualmente de 1010 motivos, distribuidos en 251 paneles que representan 97 figuras de animales, 11 figuras humanas, 9 manos, 787 signos y 106 motivos indefinidos (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a, 2021 a).

Así, después de la etapa de manifestaciones gráficas arcaicas (60-40 Ka.), -las representaciones de manos y los signos en rojo, que, probablemente, no se repitieron en los posteriores ciclos artísticos paleolíticos-, se sucederán tres grandes ciclos de agregaciones gráficas con programas de composición y estilo bien definidos, que finalizarán con un momento tardío de carácter deslabazado y marginal (Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a).

Estas marcas -signos en rojo y manos- pudieron tratarse, por tanto, de indicadores gráficos repartidos por los interiores de las cavidades con connotaciones topográficas y de ocupación de los espacios, y se convirtieron en el sustrato del arte rupestre paleolítico posterior, mucho más identificado con la temática figurativa que representó una selección de la fauna de los entornos ecológicos próximos (Ramos Muñoz *et al.* 1998 a), un arte vinculado con las actividades cinegéticas, la caza y la pesca, así como con la reproducción de los grupos humanos a través de la representación de figuras femeninas (Ramos Muñoz *et al.,* 1999, 2002; Cantalejo Duarte *et al.,* 2006 a).

De todos modos, como hemos indicado es importante recordar que las manifestaciones rupestres son prueba de una tradición gráfica que supera los límites de las especies y de las culturas tradicionalmente asumidas por la Arqueología prehistórica. Esta sucesiva implicación de muchas comunidades humanas en una misma actividad y en un mismo espacio favorece una discusión sobre el papel del arte rupestre en la producción de continuidades y cambios culturales durante miles de años de presencia humana en la Cueva de Ardales.

En el estudio de Cueva de Ardales, en el marco de este PGI también hemos obtenido datos de ocupaciones de sociedades del Neolítico y de la Prehistoria Reciente.

Para el Neolítico Antiguo contamos con dataciones en Cueva de Ardales y se ha localizado también un enterramiento individual situado en un nicho de las escalinatas de entrada (Cantalejo Duarte, Espejo Herrerías, 2013), con escaso ajuar asociado de cerámica impresa y cronología muy interesante 7280-7080 calBP. Esta datación tiene también evidencias en el contexto inmediato en Sima de las Palomas y en el asentamiento al aire libre de La Higuera. Este último enclave corresponde a un poblamiento al aire libre, en un asentamiento situado junto a las fértiles tierras del río Turón, donde se ha podido documentar una zanja que contenía una acumulación de restos botánicos carbonizados. Aquí se documenta la presencia de las primeras aldeas estables al aire libre dedicadas a tareas de recolección, almacenamiento agrícola (cereales y leguminosas). Hay un predominio de cebada desnuda (*Hordeum vulgare* var. Nudum), y presencia de leguminosas: habas (*Vicia faba*), guisantes (*Pisum sativum*) y almorta (*Lathyrus/Vicia* sp.), leguminosas Leguminosae) (Espejo Herrerías *et al.,* 2013).

Resulta de interés el aprovechamiento de los mejores suelos de los complejos del flysch del Campo de Gibraltar y las depresiones postorogénicas para estas prácticas agrícolas.

También hemos indicado la variedad e interés de registros cerámicos neolíticos documentados en las Galerías Bajas de Cueva de Ardales sobre la costra superior superficial, características de los

contextos arqueológicos del VI-V milenio a.n.e. (entre 7.500-6.700 cal. BP) y hemos explicado técnicas, decoraciones y analogías en el territorio inmediato y del sur peninsular. Recordamos también que el estudio de ADN, indica que los grupos de Ardales encajan perfectamente en el genoma del Neolítico antiguo del sur peninsular (Villalba-Mouco *et al.*, 2023)

Por su parte en las Galerías Altas de Cueva de Ardales, asociados con enterramientos colectivos hemos documentado producciones cerámicas (Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 1992 b; Ramos Muñoz *et al.,* 1992 a, 1992 b,) de finales del III e inicios del II minenio a.n.e. Estas ocupaciones se sitúan en el interesante debate histórico y social, sobre el fin de los entierros colectivos -Necrópolis de Aguilillas (Espejo Herrerías *et al.,* 1994; Ramos *Muñoz et al.,* 1995 c) y el paso en el territorio a enterramientos individuales -necrópolis en cistas de Edad del Bronce (Ramos Muñoz *et al.,* 1987 a; Ramos Muñoz *et al.,* 1995 b).

Para finalizar queremos indicar que esta obra ha tenido el objetivo de presentar los datos empíricos, cronológicos y estratigráficos generados por el PGI, y que constituye la base de la Memoria final de un proyecto de esta naturaleza.

De todos modos queremos señalar que en sintónia con nuestra preocupación teórica-metodológica (Ramos Muñoz, 1998, 1999, 2000) hemos incidido en algunos aspectos sociales y económicos de la sociedades cazadoras recolectoras del Pleistoceno superior y tribales comunitarias neolíticas que frecuentaron estas Cueva.s. En este sentido estamos comprobando prácticas de movilidad en relación costa-interior, por una presencia muy significativa de registros de malacofauna (Cantillo Duarte *et al.,* 2023). También hemos analizado los interesantes aspectos de distribución de productos líticos, mostrando que la gran mayoría de recursos proceden del entorno de la cavidad. En este sentido los estudios arqueométricos han indicado la presencia de varios tipos de sílex, localizados en el territorio inmediato a ambas cavidades. Por otro lado, se han documentado movilidades costa-interior, como muestran registros malacológicos de procedencia litoral. Y además de los aspectos productivos indicados, recordamos la incidencia en las cuestiones simbólica-ideológicas planteadas por las manifestaciones gráficas señaladas en las diversas etapas de ocupación de Cueva de Ardales.

II.6. Resumen de la ocupación humana de Sima de las Palomas

GERD-CHRISTIAN WENIGER, YVONNE TAFELMAIER
Y JOSÉ RAMOS MUÑOZ

Los trabajos realizados en la Sima de las Palomas tanto en el perfil principal interior como en la excavación de la zona exterior entre los años 2011-2019 demuestran que el yacimiento tiene una larga historia de ocupación desde el Paleolítico medio. Los estratos con más hallazgos hasta el momento proceden de la parte inferior del perfil principal y atestiguan una ocupación muy intensa de unos 50.000 años antes de la actualidad. El nuevo estudio de la base del perfil revela una fina resolución estratigráfica de la capa 10 en numerosos eventos de ocupación superpuestos que contienen un gran número de productos líticos, hueso, material quemado y capas de ceniza. La densidad de los hallazgos disminuye notablemente de la parte inferior a la superior del perfil principal.

Entre 45.000 y 30.000 años antes del presente, parece surgir un vacío de ocupación. Es probable no sólo por el escaso número de hallazgos, sino también por los diferentes métodos de datación. Son importantes en este contexto las capas 6 y 5 del perfil principal, que se trabajaron en 2011 limpiando el perfil y de las que se recuperaron más muestras de carbón para su datación en 2018/19. La nueva datación por C14 confirma esencialmente la datación por OSL de los sedimentos. Una clasificación tipológica de los numerosos artefactos de piedra que salieron a la superficie durante la realización del pozo tampoco revela evidencias de un Paleolítico superior antiguo.

La excavación externa logró identificar ocupaciones del Gravetiense en la base. Esto asegura que se puede esperar un reasentamiento de la Sima a más tarde desde unos 30.000 años antes de hoy. En la excavación exterior, el Gravetiense sólo pudo abrirse en una superficie de un metro cuadrado. Por lo tanto, sólo se dispone de unos pocos hallazgos. Sin embargo, en el perfil interior apenas se en-

contraron hallazgos de la misma fase temporal durante la limpieza. Por lo tanto, probablemente no cabe esperar una ocupación intensiva en el Gravetiense.

Las capas del Solutrense, que están ya conectando con el perfil principal en el interior presentan la ocupación más intensa en el Paleolítico superior de la Sima. Sorprendentemente, no hay indicios de asentamientos de Magdaleniense o Epipaleolítico por encima del Solutrense. Las fechas AMS más antiguas de la capa 4 de las excavaciones indican un Neolítico antiguo. Actualmente, no está claro hasta qué punto los diversos pozos del Holoceno de las capas 4 y 3 pueden haber destruido los estratos del Glaciar tardío en la pequeña zona de excavación.

Actualmente, la situación es tal que cabe esperar dos grandes vacíos de ocupación humana en la Sima de las Palomas. Después del Paleolítico medio, sólo vuelve a mostrar signos seguros de ocupación humana en el Gravetiense, e incluso después del LGM apenas muestra rastros de ocupación humana. En este contexto, es importante tener en cuenta la distribución de los hallazgos en el interior del perfil. Tras el derrumbe en bloque de la capa 8, la capa 7 es en gran parte estéril y la capa 6, que también puede atribuirse al Paleolítico Medio, sólo muestra una frecuencia muy baja de hallazgos. Según la densidad de hallazgos líticos, de huesos y carbones, se puede reconstruir el siguiente curso de la ocupación humana.

Las capas 11 y 10 documentan una ocupación enormemente rica del Paleolítico medio, con grandes cantidades de artefactos quemados, huesos y carbones alrededor de 50 ka calBP o más antiguo. Ya en la capa 9 la cantidad de hallazgos disminuye ligeramente. La capa 8 no presenta hallazgos y la capa 7, tras el derrumbe del bloque, también es en gran parte estéril. No fue hasta la capa 6 cuando se produjo una reocupación de la Sima en el Paleolítico medio, pero con muy baja intensidad que no alcanzó la documentada en los asentamientos anteriores. Dos dataciones por AMS de la capa 6 indican una edad de unos 43 ka calBP al final del Paleolítico medio. Esta evolución de las ocupaciones encuentra su correspondencia en los análisis polínicos. Las capas basales muestran una extensa vegetación forestal. En la capa 9 comienza un descenso del bosque con un probable maximo de deforestación en la capa 8 y después no alcanza los valores de las capas 11-9 de antes. Sin embargo, hay que tener en cuenta la mala conservación del polen a partir de la capa 8, que podría dar lugar a una distorsión de los datos. En conjunto, las frecuencias de hallazgos arquelogícos y los análisis de polen sugieren que podemos esperar cambios ambientales después de la capa 9 que empeoraron las condiciones de vida de los Neandertales. Después sólo tuvo éxito una

recolonización muy reducida, que finalmente llegó a su fin ya antes de 40 ka calBP.

Esto confirma el panorama general del Paleolítico medio y del Paleolítico superior antiguo en el sur de la península Ibérica. El fin del Paleolítico medio va acompañado de un vacío de ocupación humana. Los yacimientos del Auriñaciense son muy escasos en Andalucía, a menudo discutidos y suelen pertenecer a una fase tardía. Después del Solutrense con una extensión máxima de la ocupación se ve en el Magdaleniense de nuevo una disminución de la población humana. Los resultados en la Sima de las Palomas confirman el patrón de asentamiento regional y también concuerda con los datos de Cueva Ardales.

Bibliografía

ACOSTA, P. y PELLICER, M. (1990): *La Cueva de la Dehesilla (Jerez de la Frontera, Cádiz). Las primeras sociedades productoras en Andalucía Occidental*. CSIC Confederación Española de Centro de Estudios Locales. Sociedad y Centro de Estudios Históricos Jerezanos. Jerez de la Frontera.

AGUADO MANCHA, T. y BALDOMERO NAVARRO A. (1979): «Estudio de los materiales de superficie de la Cueva de las Palomas (Teba, Málaga)». *Mainake* I: 29–59.

AGUSTÍ, J., LEROY, S.A.G., LOZANO-FERNÁNDEZ, I. y JULIÀ, R. (2018): «Joint vegetation and mammalian records at the early Pleistocene sequence of Bòvila Ordis (Banyoles- Besalú Basin, NE Spain) and their bearing on early hominin occupation in Europe». *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments* 98: 653–662.

AHE (ASOCIACIÓN HERPETOLÓGICA ESPAÑOLA). (2022): «Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (SIARE)». Disponible en: http://www.siare.herpetologica.es

AHMADZADEH, F., FLECKS, M., CARRETERO, M. Á., BÖHME, W., IHLOW, F., KAPLI, P., MIRALDO, A. y RÖDDER, D. (2016): «Separate histories in both sides of the Mediterranean: phylogeny and niche evolution of ocellated lizards». *Journal of Biogeography* 43: 1242–1253.

ALCÁZAR GODOY, J. (1992): «Cueva de Ardales. Estudio antropológico». En J. Ramos Muñoz, M. Espejo Herrerías, P. Cantalejo Duarte, E. Martín Córdoba, J.A. Molina Muñoz, J.J. Durán Valsero, J. Alcázar Godoy, F. Ramírez Trillo, A. Vela Torres,

R. Grün y D. C. Ford (eds.): *Cueva de Ardales. Su recuperación y estudio*. Ayuntamiento de la Villa de Ardales. Málaga: 127–140.

ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E. (2006): *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico superior y del Mesolítico en la cornisa Cantábrica y en el valle del Ebro: una visión europea*. Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca.

ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E. y AVEZUELA ARISTU, B. (2012): «Los objetos de adorno-colgantes durante el Gravetiense en el SW de Europa». En C. De las Heras, J. A. Lasheras y A. Arrizabalaga (eds.): *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico.* Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid: 593–603.

ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E., CARRIOL, R.-P., JORDÁ PARDO, J.F., AURA TORTOSA, J.E., AVEZUELA ARISTU, B., BADAL, E., CARRIÓN, Y., GARCÍA GUINEA, J., MAESTRO, A., MORALES, J.V., PÉREZ, G., PÉREZ RIPOLL, M., RODRIGO GARCÍA, M.J., SCARFF, J.E., VILLALBA, M.P. y WOOD, R. (2014): «Occurrence of Whale Barnacles in Nerja Cave (Málaga, Southern Spain): Indirect Evidence of Whale Consumption by Humans in the Upper Magdalenian». *Quaternary International* 337: 163–169.

ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E., AURA TORTOSA, J.E., JORDÁ PARDO, J.F., PALOMERO-JIMÉNEZ, I., APARICIO, M.T., CABELLO-LIGERO, L., CANTALEJO DUARTE, P., VADILLO CONESA, M., CARRIÓN MARCO, Y., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., FERNÁNDEZ-GOMEZ, M.J., GARCÍA-IBAIBARRIAGA, N., MAESTRO, A., MARLASCA, R., MARTÍN-VALLEJO, F.J., MURELAGA, X. y PÉREZ-RIPOLL, M. (2022): «Maritime-oriented foragers during the Late Pleistocene on the eastern costa del sol (Southeast Iberia): Cueva Victoria (Málaga, Spain)». *Heliyon* 8. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e09548

ALLAIN, J. (1959): «Les lampes magdaléniennes de Saint-Marcel (Indre)». *C.P.F. XVIe sess.,* Monaco. Paris, 1965: 178–183.

ALLUÉ, E., ANGELUCCI, D., CÁCERES, I., FIOCCHI, C., FONTANALS, M., GARCÍA, M., HUGUET, R., OLLÉ, A., SALADIÉ, P., VERGÈS, J.M. y ZARAGOZA, J. (2000): «El registro paleoecológico y arqueológico de La Cativera (El Catllar, Tarragona): datos preliminares sobre el límite Pleistoceno-Holoceno en el sur de Cataluña». En V. Oliveira Jorge (coord.): *Actas do 3º Congreso de Arqueología Peninsular. IX Contributos das ciências e das tecnologias para a arqueologia da Peninsula Ibérica.* ADECAP. Oporto: 81–96.

ALLUÉ, E., NADAL, J., ESTRADA, A. y GARCÍA-ARGÜELLES, P. (2007 a): «Los datos antracológicos de la Balma del Gai (Bages, Barcelona): una aportación al conocimiento de la vegetación y la explotación de los recursos forestales durante el Tardiglaciar en el NE peninsular». *Trabajos de Prehistoria* 64: 87–98.

ALLUÉ, E., SOLÉ, A. y BURGUET-COCA, A. (2017b): «Fuel exploitation among Neanderthals based onthe anthracological record from Abric Romaní (Capellades, NE Spain)». *Quaternary International* 431: 6–15.

ANDREWS, P.O. (1990): *Caves and Fossils: Predation, Preservation and Accumulation of Small Mammal Bones in Caves, with an Analysis of the Pleistocene Cave Faunas from Westbury-Sub-Mendip, Somerset, UK*. The University of Chicago Press. Chicago.

ANDREWS, P.J. y COOK, J. (1990): *Owls, Caves and Fossils; predation, preservation and accumularion of small mammal bones in caves, with analysis of the Pleistocene cave faunas, from Westbury-sub-Mendip, Somersert, UK*. Natural History Museum Publications. Londres.

ANGELUCCI, D. (2010): «The recognition and description of knapped lithic artifacts in thin section». *Geoarchaeology* 25: 220–232.

ANTUNES, B., LOURENÇO, A., CAEIRO-DIAS, G., DINIS, M., GONÇALVES, H., MARTÍNEZ-SOLANO, Í., TARROSO, P. y VELO-ANTÓN, G. (2018): «Combining phylogeography and landscape genetics to infer the evolutionary history of a short-range Mediterranean relict, *Salamandra salamandra longirostris*». *Conservation Genetics* 19: 1411–1424.

ARBONA, J., FONTBOTE, J.M., GONZÁLEZ-DONOSO, J.M., LINARES, A., OLORIZ, F., POMAR, L., RIVAS, P. y SABAT, F. (1985): «Precisiones bioestratigráficas y aspectos sedimentológicos del Jurásico-Cretácico basal de la isla de Cabrera (Baleares)». *Cuadernos de Geología*, 12: 169–186.

ARIAS, P. y ONTAÑÓN, R. (2008): «Zona arqueológica de La Garma (Omoño, Ribamontán al Monte). Campañas 2000-2003». En R. Ontañón y G. Sanz (coords.): *Actuaciones Arqueológicas en Cantabria 2000-2003*. Consejería de Cultura, Turismo y Deporte. Gobierno de Cantabria, Santander: 43–60.

ARRIBAS, A. y MOLINA, F. (1979): *El poblado de «Los Castillejos» en las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada)*. Universidad de Granada. Granada.

AUBERT, A., BRUMM, J. y HUNTLEY, J. (2018): «Early dates for 'Neanderthal cave art' may be wrong». *Journal of Human Evolution* 125: 215–217.

AUDRA, P. (2008): «The sulfuric hypogene speleogenesis: processes, cave pattern, and cave features». *Berliner Höhlenkundliche Berichte* 26: 5–30.

AURA TORTOSA, J. E., JORDA PARDO, J.F. y RODRIGO GARCÍA, M.J. (1989): «Variaciones en la línea de costa y su impacto en la explotación de los recursos marinos en el límite Pleistoceno-Holoceno: El ejemplo de la Cueva de Nerja». En *Actas 2ª Reunión del Cuaternario Ibérico. El Cuaternario en España y Portugal*. Instituto Tecnológico Geominero de España. Asociación Española para el Estudio del Cuaternario and Grupo de Trabalho para o Estudo do Quaternario. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid: 369–377.

AURA TORTOSA, J.E., VILLAVERDE BONILLA, A., GONZÁLEZ MORALES, M., GONZÁLEZ SAINZ, C., ZILHÃO, J. y STRAUS, L.G. (1998 a): «The Pleistocene-Holocene transition in the Iberian Peninsula: continuity and change in human adaptations». *Quaternary International* 49: 87–103.

AURA TORTOSA, E., JORDÁ PARDO, J., GONZÁLEZ-TABLAS, J., BÉCARES, J. y SANCHIDRIÁN TORTI, J.L. (1998 b): «Secuencia arqueológica de la Cueva de Nerja: la Sala del Vestíbulo». En J.L. Sanchidrián y M.D. Simón (eds): *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga: 217–236.

AURA TORTOSA, J. E., JORDÁ PARDO, J.F., PÉREZ RIPOLL, M., RODRIGO GARCÍA, M.J., BADAL GARCÍA, E. y GUILLEM CALATAYUD, P. (2002): «The far south: the Pleistocene–Holocene transition in Nerja Cave (Andalucı⊠a, Spain)». *Quaternary International* 93-94: 19–30.

AURA TORTOSA, E., JORDÁ PARDO, J.F. y FORTEA, J. (2006): «La Cueva de Nerja (Málaga, España) y los inicios del Solutrense en Andalucía». *Zephyrus* 59. *Homenaje a Francisco Jordá Cerdá*: 67–88.

AURA TORTOSA, J.E., JORDÁ PARDO, J.F., AVEZUELA ARISTU, B., PÉREZ RIPOLL, M., TIFFAGOM, M. y MORALES PÉREZ, J.V. (2010 a): «La Cueva de Nerja (Málaga, España) y el Gravetiense en Andalucía». En E. Mata Almonte (ed.): *Cuaternario y Arqueología. Homenaje a Francisco Giles Pacheco*. Diputación Provincial de Cádiz y ASPHA. Cádiz: 125–132.

AURA TORTOSA, J.E., JORDÁ PARDO, J.F., PÉREZ RIPOLL, M., BADAL, E., MORALES PÉREZ, J.V., AVEZUELA ARISTU, B., TIFFAGOM, M. y JARDÓN GINER, P. (2010 b): «Treinta años de investigación sobre el Paleolítico superior en Andalucía: la Cueva de Nerja (Málaga, España)». En X. Mangado (coord.): *El Paleolítico superior peninsular. Novedades del siglo XXI: Homenaje al profesor Javier Fortea*. Universidad de Barcelona. Barcelona: 149–172.

AURA TORTOSA, J.E., JORDÁ PARDO, J.F., PÉREZ RIPOLL, M., BADAL, E., AVEZUELA ARISTU, B., MORALES PÉREZ, J.V., TIFFAGOM, M., WOOD, R. y MARLASCA MARTÍN, R. (2012): «El corredor costero meridional: los cazadores gravetienses de la Cueva de Nerja (Málaga, España)». En C. Heras Martín De Las, J.A. Lasheras Corruchaga, A. Arrizabalaga Valbuena y M. Rasilla Vives De La (eds.): *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico.* Ministerio de Cultura y Deporte. Madrid: 149–172.

AURA TORTOSA, J. E., JORDÁ PARDO, J.F., PÉREZ-RIPOLL, M., BADAL, E., TIFFAGOM, M., MORALES, J.V. y AVEZUELA ARISTU, B. (2013): «Concheros del sur de Iberia en el límite Pleistoceno-Holoceno». En M. Rasilla (ed.): *F. Javier Fortea. Universitatis Ovetensis Magister. Estudios en homenaje*. Universidad de Oviedo. Oviedo: 179–194.

AURA TORTOSA, J. E., JORDÁ PARDO, J.F., ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E., PÉREZ RIPOLL, M., AVEZUELA ARISTU, B., MORALES-PÉREZ, J.V., RODRIGO GARCÍA, M.J., MARLASCA, R., ALCOVER, J.A., JARDÓN, P., PÉREZ HERRERO, C.I., PARDO GORDÓ, S., MAESTRO, A., VILLALBA CURRÁS, M.P. y SALAZAR-GARCÍA, D.C. (2016): «Palaeolithic–Epipalaeolithic Seapeople of the Southern Iberian coast (Spain): an overview. Archaeology of maritime hunter-gatherers. From settlement function to the organization of the coastal zone». En C. Dupont y G. Marchand (eds.): *Archéologie des chasseurs cueilleurs maritimes. De la fonction des hábitats à l'organisation de l'espace litoral. Seances de la Société Préhistorique Française* 6. Paris: 69–92.

AURA TORTOSA, J. E., VADILLO CONESA, M. y JORDÁ PARDO, F.J. (2021): «El Magdaleniense en Andalucía». En M. Bea, R. Domingo, C. Mazo, L. Montes y JM. Rodanés (eds.): *De la mano de la Prehistoria Homenaje a Pilar Utrilla*. Monografías Arqueológicas. Prehistoira 57. Prensas de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza: 243–258.

BADAL, E. (1990): *Aportaciones de la Antracología al estudio del paisaje vegetal y su evolución en el Cuaternario reciente en la costa mediterránea del País Valenciano y de Andalucía (18.000-3.000 BP)*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. Valencia.

BADAL, E (2002): «Bosques, campos y pastos: el potencial económico de la vegetación mediterránea». En E. Badal, J. Bernabeu y B. Marti B (eds.): *El paisaje en el Neolítico mediterráneo, Saguntum PLAV* Extra 5. Universidad de Valencia. Valencia: 129–146.

BADAL, E (2006): «Carbones y cenizas, ¿qué nos cuentan del pasado?». En J.S. Carrión, S. Fernández, N. Fuentes (coords.): *Paleoambientes y cambio climático*. Fundación Séneca. Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia. Murica: 103–116.

BADAL, E., BERNABEU, J. y VERNET, J.L. (1994): «Vegetation changes and human action from the Neolithic to the Bronze Age (7000–4000 B.P.)». En *Alicante, Spain, based on charcoal analysis*. *Vegetation History and Archaeobotany* 3: 155–166.

BADAL, E. y ROIRON, P. (1995): «La prehistoria de la vegetación en la Península Ibérica». *Saguntum* 28: 29–48.

BADAL, E. y CARRIÓN-MARCO, Y. (2001): «Del Glaciar al Interglaciar: los paisajes vegetales a partir de los restos carbonizados hallados en las Cueva.s de Alicante». En V. Villaverde (ed.): *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas*. Universidad de Valencia. Valencia: 21–40.

BADAL, E. y CARRIÓN-MARCO, Y., RIVERA, D. y UZQUIANO, P. (2003): «La Arqueobotánica en Cueva.s y abrigos: objetivos y métodos de muestreo». En R. Buxó y R. Piqué (eds): *La recogida de muestras en Arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. Primer encuentro del Grupo de Trabajo de Arqueobotánica de la Península Ibérica G.T.A.P.I.* Museu d'Arqueologia de Catalunya. Barcelona: 19–21.

BAENA PÉREZ, J., DEL OLMO SÁEZ, A. y CRUZ-SANJUÁN, J. (1986): *Mapa geológico de España 1:50.000. Hoja 1022. Campillos.* Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

BAGOLINI, B. (1968): «Ricerche sulle dimensioni dei manufatti litici prehistorici non ritoccati». *Annalli dell'Universitá di Ferrara* XV (I) 10: 195–219.

BAILEY, G. N. y MILNER, N.J. (2002): «Coastal hunter-gatherers and social evolution: marginal or central?» *Before Farming* 4 (1): 2002/3.

BAILEY, G. N. y FLEMMING, N.C. (2008): «Archaeology of the continental shelf: marine resources, submerged landscapes

and underwater archaeology». *Quaternary Science Reviews* 27: 2153–2165.

BAILON, S. (1991): *Amphibiens et reptiles du Pliocene et de du Quaternaire de France et d'Espagne: miseen place et evolution des faunes*. Université Paris VII. París.

BAILON, S. (1999): «No 1 Différenciation Ostéologique Des Anoures (Amphibia, Anura) de France». En J. Desse y N. Desse-Berset (eds.): *Fiches d'óstéologie Animale Pour l'archéologie. Série C: Varia*. Antibes, Centre de Recherches Archéologiques. Antibes: 3–41.

BAILON, S. (2010): «Quelonios fósiles del yacimiento de Barranco León (Pleistoceno Inferior, Orce, Granada, España)». En: I. Toro, B. Martínez-Navarro y J. Agustí (eds.): *Ocupaciones humanas en el pleistoceno inferior y medio de la Cuenca de Guadix-Baza*. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía: 185–195.

BAILON S., RAGE J.C. y STOETZEL E. (2011): «First fossil representative of the salamander crown-group from a Gondwanan continent: *Pleurodeles* cf. *waltl* from the Quaternary of Morocco». *Amphibia-Reptilia* 32: 245–252.

BALDOMERO NAVARRO, A. (1978): «Noticias del hallazgo de un vaso eneolítico». *Baetica* I: 167–170.

BALDOMERO NAVARRO, A., CANTALEJO DUARTE, P. y FERRER PALMA, J.E. (2011): *El arte en la Prehistoria de Málaga, en Historia del Arte de Málaga, Tomo I.* Prensa Malagueña S.A. Málaga.

BARAHONA, F. (1996): *Osteología craneal de lacértidos de la península ibérica e islas Canarias: análisis sistemático filogenético.* Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

BARBADILLO, L.J. (1989): «Los Reptilia (Sauria y Amphisbaenia) de Los Yacimientos PlioPleistocénicos de La Cuenca de Guadix-Baza». *Trabajos Neogeno/Quaternario* 11: 151–165.

BARBADILLO, L.J. (2002): «*Pelodytes ibericus* Sánchez-Herráiz, Barbadillo, Machordom y Sanchíz, 2000. Sapillo moteado ibérico». En J.M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Lizana (eds.): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetologica Española. Madrid: 97–99.

BARONE, R. (1966): *Anatomie comparée des mamiféres domestiques*. Tome 1. Osteologie. Laboratoire d'Anatomie. Ecole Nationale Vétérinaire.Vigot. Lyon.

BARTON, N. (2000): «Mousterian hearths and shellfish: late Neanderthal activities on Gibraltar». En C. B. Stringer, R.N.E. Bar-

ton y J.C. Finlayson (eds.): *Neanderthals on the edge: papers from a conference marking the 150th anniversary of the Forbe's Quarry discovery.* Oxford Books. Oxford: 211–220.

BARTON, R.N.E. y JENNINGS, R. (2012): «The litic artefact assemblages of Gorham's Cave». En R.N.E. Barton, C.B. Stringer y J.C. Finlayson (eds.): *Neanderthals in Context: a report of the 1995-1998 excavations at Gorham's and Vanguard Caves, Gibraltar*, edited by Oxford University School of Archaeology. Oxford: 151–187.

BARROSO RUIZ, C., coord. (2003): *El Pleistoceno superior de la Cueva del Boquete de Zafarraya*. Junta de Andalucía. Sevilla.

BARROSO RUIZ, C. y BAILÓN, S. (2003): «Los anfibios y los reptiles del Pleistoceno superior de la Cueva del Boquete de Zafarraya (Málaga, España)». En C. Barroso Ruiz (ed.): *El Pleistoceno Superior de la Cueva del Boquete de Zafarraya.* Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Sevilla: 267–278.

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

BAUMEL J.J. y WITMER L.M. (1993): «Osteologia». En J.J. Baumel, A.S. King, J.E. Breazile, H.E. Evans, J.C. Vanden Berge (eds.): *Handbook of avian anatomy. Publ. Nuttall Ornithol. Club* 23. Cambridge Massachusetts: 45–132.

BEAUNE DE, S.A. (1987 a): *Lampes et godets au Paleolithique*. Gallia Préhistoire XXIII supplément. CNRS. Paris.

BEAUNE DE, S.A. (1987 b): «Palaeolithic Lamps and Their Specialization: A Hypothesis». *Curr. Anthropol.* 28: 569–577.

BEAUNE DE, S.A. y WHITE R. (1993): «Ice Age Lamps». *Scientific American* 266: 108–113. https://doi.org/10.1038/scientificamerican0393-108

BEAUNE DE, S.A. (2003): «De la domestication du feu aux premières lampes». En L.Chrzanovski (textes réunis): *Nouveautés Lychnologiques* / Lychnological News. Hauterive (Suisse). Lychnoservices. Hauterives:13–20.

BECERRA MARTÍN, S. (2015 a): «De las sociedades tribales a las clasistas iniciales en el territorio de los ríos Guadalteba y Turón (Vº al IIº milenio a.n.e.)». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 17: 135–147.

BECERRA MARTÍN, S. (2015 b): «Captación y aprovechamiento de recursos líticos entre el V y el II milenio a.n.e. en la confluencia de los valles del Guadalteba y Turón». En Arqueoworld 2014. Fundación Tierras del Sur. Sevilla: 209–218.

BECERRA MARTÍN, S. (2019 a): *El aprovechamiento de sílex durante la Prehistoria reciente de la comarca del Guadalteba (Málaga). Un análisis desde la arqueometría y la tecnología lítica*. BAR International Series 2920. Oxford.

BECERRA MARTÍN, S. (2019 b): «Aprovechamiento del sílex y proceso histórico en el sector nororiental de la serranía de Ronda durante la Prehistoria Reciente». En: J.M. Castaño Aguilar (coord): *Investigación histórica en la serranía de Ronda.* Ediciones Pinsapar y Museo de Ronda. Ronda: 15–47.

BECERRA MARTÍN, S. (2021): «Producción, distribución y consumo de recursos líticos entre el V y el II milenio A.N.E. en el territorio de los valles Guadalteba y Turón». En A. Muñoz (coord.): *Jornadas de Arqueología y Geología Alcaucín (Málaga).* Ayuntamiento de Alcaucín. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga: 55–70.

BECERRA MARTÍN, S., MORENO MÁRQUEZ, A., FÉRNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D., ESCALANTE GIL, J.C., BARROSO MUÑOZ, A., GÓMEZ-SÁNCHEZ, M.L., LAISEKA URÍA, I., LUNA DEL PINO, E., MUÑOZ CASTAÑO AGUILAR, MUÑOZ, A. y VIJANDE VILA, E. (2018): «Intervención arqueológica de urgencia en la Cueva de las Palomas (Teba, Málaga). Un proyecto de compromiso social». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 20: 187–197.

BECERRA MARTÍN, S., CABELLO LIGERO, L. y DOMÍNGUEZ-BELLA, S. (2019): «Recursos líticos y distribución de productos arqueológicos en las dos orillas del estrecho de Gibraltar por las sociedades prehistóricas». En J. Ramos Muñoz, M. Otte y E. Vijande Vila (eds.): *Les Migrations entre Méditerranée et terre promise. Vol. 1. Ocupaciones de la región geohistórica del estrecho de Gibraltar por sociedades prehistóricas y de la antigüedad.* Actas Historia y Arte. Editorial UCA y ERAUL UISPP. Universidad de Cádiz. Cádiz: 27–48.

BECERRA MARTÍN, S., VIJANDE VILA, E., MUÑOZ MUÑOZ, A., GÓMEZ SÁNCHEZ, M.L., FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, D.S., MORENO MÁRQUEZ, A., CANTILLO DUARTE, J.J., RAMÍREZ AMADOR, J.L., PAVÓN GONZÁLEZ, L. y DÍAZ RODRÍGUEZ, J.J. (2021): «Avance de los resultados de la campaña de documentación arqueológica en la necrópolis megalítica de la Lentejuela (Teba-Málaga)». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 23: 189–194.

BECKMANN, T. (1997): «Präparation bodenkundlicher Dünnschliffe für mikromorphologische Untersuchungen». *Hohenheimer Bodenkundliche Hefte* 40: 89–103.

BEDNARIK, R., BEAUMONT, P.B. (2012): «Pleistocene engravings from Wonderwerk cave, South Africa». En: *Pleistocene art of the world. Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées* LXV–LXVI (CD): 561–570.

BÉGOUËN, R., FRITZ, C., TOSELLO, G., CLOTTES, J., PASTOORS, A. y FAIST, F. (2009): *Le Sanctuaire secret des Bisons. Somogy Editions d'Art*. París.

BELLIURE, J. (2015): «Lagartija colirroja – *Acanthodactylus erythrurus*». En A. Salvador y A. Marco (eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Disponible en: http://www.vertebradosibericos.org/acaery.html

BENNETT, K.D. y WILLIS, K.J. (2001): «Pollen». En J.P. Smol, H. Birks, B. John, y W.M. Last (eds.): *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators.* Klumer Academic Publishers. Dordrecht: 5–32.

BERGADÀ, M., BURJACHS, F. y FULLOLA, J.M. (1999): «Évolution paléoenvironnemental du 14.500 au 10.000 BP dans le Prépyrénées catalans: La Grotte du Parco (Alòs de Balaguer, Lleida, Espagne)». *L´Anthropologie* 103: 249–264.

BERGER, W.H., YASUDA, M.-K., BICKERT, T., WEFER, G. y TAKAYAMA, T. (1994): «Quaternary time scale for ontong java plateau: milankovitch template for ocean drilling program site 806.» *Geology* 22: 463–467.

BICHO, N. (2009): «Fashion and glamour: weaponry and beads as territorial markers in Southern Iberia». En F. Djindjian, J. Kozlowski y N. Bicho (eds.): *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen*. British Archaeological Reports. International Series 1938. Oxford: 243–251.

BICHO, N., GIBAJA, J.F., STINER, M. y MANNE, T. (2010 a). «Le paléolithique supérieur au sud du Portugal: le site de Vale Boi.» *L'Anthropologie* 114: 47–67.

BICHO, N., MANNE, T., CASCALHEIRA, C., MENDONÇA, C., ÉVORA, M., GIBAJA, J.F. y PEREIRA, T.O. (2010 b): «Paleolítico superior do sudoeste da Península ibérica: o caso do Algarve.» En *El Paleolítico superior peninsular.* En X. Mangado (ed): *Novedades del siglo XXI. Homenaje a Javier Fortea.* Universidad de Barcelona. Barcelona: 219–238.

BICHO, N. y ESTEVES, E. (2022): «Pleistocene hunter-gatherer coastal adptations in Atlantic Iberia». *Frontiers in Earth Science*. Doi 10.3389/feart.2022.957214

BIGGA, G., SCHOCH, W.H. y URBAN, B. (2015): «Paleoenvironment and possibilities of plant exploitation in the Middle Pleistocene of Schöningen (Germany). Insights from botanical macro-remains and pollen». *Journal of Human Evolution* 89: 92–104.

BINFORD, L.R. (1983): *In Pursuit of the Past.* Thames and Hudson. Londres.

BINFORD, L.R. (1985): «Human ancestor: changing views of their behaviour». *Journal of Anthropolological Archaeology* 4: 292–327.

BIRKS, H.J.B. (2005): «Fifty years of Quaternary pollen analysis in Fennoscandia 1954-2004». *GRANA* 44: 1–22.

BISBAL-CHINESTA, J. F. y BLAIN, H. A. (2018): «Long-Term Changes in Composition and Distribution Patterns in the Iberian Herpetofaunal Communities since the Latest Pleistocene». *Quaternary Science Reviews* 184: 143-166

BISCHOFF, J., GARCÍA-DIEZ, M., GONZÁLEZ-MORALES, M.R. y SHARP, W. (2003): «Aplicación del método de series de Uranio al grafismo rupestre de estilo paleolítico: el caso de la cavidad de Covalanas (Ramales de la Victoria, Cantabria)». *Veleia* 20: 143–150.

BLAIN, H.-A. (2009): «Contribution de La Paléoherpétofaune (Amphibia & Squamata) à La Connaissance de l'évolution du Climat et du Paysage du Pliocène Supérieur au Pléistocène Moyen d'Espagne». *Treballs Del Museu de Geologia de Barcelona* 16: 39–170.

BLAIN, H.-A., LOZANO-FERNÁNDEZ, I., AGUSTÍ, J., BAILON, S., MENÉNDEZ GRANDA, L., ESPÍGARES ORTIZ, M.P., ROS-MONTOYA, S., JIMÉNEZ ARENAS, J. M., TORO-MOYANO, I., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. y SALA, R. (2016): «Refining upon the climatic background of the Early Pleistocene hominid settlement in western Europe: Barranco León and Fuente Nueva-3 (Guadix-Baza Basin, SE Spain)». *Quaternary Science Reviews* 144: 132–144.

BLANCO G., SÁNCHEZ-MARCO A. y NEGRO J.J. (2021): «Night capture of roosting cave birds by Neandertals: an actualistic approach». *Frontiers in Ecology and Evolution* 9, 733062.

BLANCO-CASTRO, E, CASADO GONZÁLEZ, M, COSTA TENORIO, M., ESCRIBANO BOMBÍN R., GARCIA AN-

TON M. y GENOVA FUSTER M. (1997): *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Editorial Planeta. Barcelona.

BLASCO, R., ROSELL, J., FERNÁNDEZ-PERIS, J., ARSUAGA, J.L., BERMUDEZ DE CASTRO, J.M. y CARBONELL, E. (2013): «Environmental availability, behavioural diversity and diet: a zooarchaeological approach from the TD10-1 sublevel of Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain) and Bolomor Cave (Valencia, Spain)». *Quaternary Science Reviews* 70: 124–144.

BOLET, A., DELFINO, M., FORTUNY, J., ALMÉCIJA, S., ROBLES, J. M. y ALBA, D.M. (2014): «An amphisbaenian skull from the European Miocene and the evolution of Mediterranean worm lizards». *PLoS ONE*, 9 (6), e98082.

BONETA JIMÉNEZ, I. (2022): *Los Quelonios en el Registro Arqueológico de la Península Ibérica: Aproximación a su Estudio a partir del Conjunto del Yacimiento Calcolítico de Camino de las Yeseras.* Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

BORDES, F. (1978): «Vingt-cinq ans après: le complexe moustérien revisité». *Boulletin de la Société Prehistorique Française* 75: 77–87.

BOTTEMA, S. (1975): «The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to Liguliflorae)». *Palaeohistoria* 17: 17–35.

BOUZOUGGAR, A., BARTON, N., VANHAEREN, M., D'ERRICO, F., COLCUTT, S., HIGHAM, T., HODGE, E., PARFITT, S., RHODES, E., SCHWENNINGER, J.L., STRINGER, C., TURNER, E., WARD, S., MOUTMIR, A. y STAMBOULI, A. (2007): «82,000-year-old shell beads from North Africa and implications for the origins of modern human behavior.» *PNAS* 104: 9964–9969

BREUIL, H. OBERMAIER, H. y VERNER, W. (1915): *La Pileta à* Benaoján. Instituto de Paleontología Humana. Mónaco.

BREUIL, H. (1921): «Nouvelles cavernes ornées paleolithiques dans la province de Málaga». *L'Antropologie* XXXI (3-4): 239–250.

BREUIL, H. (1952): *Quatre cent siècles d'art parietal Les Cavernes ornées de l'age du renne*. Éditions Max Fourny Art et Industrie. París.

BRIZ, I., CLEMENTE CONTE, I., PIJOAN, J., TERRADAS, X. y VILA, A. (2005): «Stone Tools in Ethnoarchaeological Contexts: Theorethical-Methodological inferences». En X. Terradas (ed.): *Lithic Toolkits in Ethnoarchaeological Contexts.* Acts of the XIVth UISPP Congress. BAR Internacional Series, 1370. Oxford: 1–7.

BROCA, P. (1875): *Instructions craniologiques et craniométriques*. *Bull Mémoires de la Soc d' Anthropol de Paris*, II-2e sér. Masson. Paris.

BROTHWELL, D.R. (1981): *Digging Up Bones: The Excavation, Treatment, and Study of Human Skeletal Remains*. 2nd ed. Cornell University Press. Nueva York.

BROWN, K., FA, D.A., FINLAYSON, G. y FINLAYSON, C. (2011): «Small game and marine resource exploitation by Neanderthals: the evidence from Gibraltar». En N.F. Bicho, J.A. Haws y L.G. Davis (eds.): *Trekking the shore: changing coastlines and the antiquity of coastal settlement Interdisciplinary Contributions to Archaeology*. Springer. Nueva York: 247–272.

BUIKSTRA, J.E. y UBELAKER, D.H. (1994): *Standards for data collection from human skeletal remains*. *Proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History*. Organized by J. Haas. Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44. University of Arkansas System. Fayetteville, Arkansas.

BURJACHS, F. (1994): «The palynology of the upper Pleistocene and Holocene of the North- East Iberian Peninsula: Pla de l'Estany (Catalonia)». *Historical Biology* 9: 17–33.

BURJACHS, F. (1994): «Palinología de los niveles Gravetiense, Solutrense y Protosolutrense de la Cova de l'Arbreda (Serinyà, Girona». En *VII Reunión sobre el Cuaternario*. AEQUA. Santander: 19–21.

BURJACHS, F. (2001): «Paleoecología del Homo antecesor: palinología de las unidades TD5, 6 y 7 de la Gran Dolina de Atapuerca (Burgos, Spain)». En *Actas de las XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. Universidad de León. León: 365–372.

BURJACHS, F., y RENAULT-MISKOVSKY, J. (1992): «Paléoenvironnement et paléoclimatologie de la Catalogne durant près de 30,000 ans (du Würmien ancient au début de l´Holocène) d´après la Palynologie du site de L´Arbreda (Gérone, Catalogne)». *Quaternaire* 3: 75–85.

BURJACHS, F. y JULIÀ, R. (1994). «Abrupt climatic changes during the Last Glaciation based on pollen analysis of the Abric Romaní, Catalonia, Spain». *Quaternary Research* 42: 308–315.

BURJACHS, F., LÓPEZ-SÁEZ, J.A. e IRIARTE, M.J. (2003): «Metodología Arqueopalinológica». En R. Buxó, R. y R. Piqué (eds.): *La recogida de muestras en Arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Barcelona: 11–18.

CABELLO LIGERO, L. (2017): *La ocupación humana del territorio de la comarca del río Guadalteba (Málaga) durante el Pleistoceno*. Archaeopress Archaeology. Oxford.

CABRERO GARCÍA, R. (1976): *La Cueva del Gato*. Caja de Ahorros de Ronda. Málaga.

CÁCERES SÁNCHEZ, I. y ANCONETANI, P. (1977): «Procesos taxonómicos del nivel solutrense de la Cueva de Higueral de Motillas (Cádiz)». *Zephyrus* 50: 37–52.

CACHO, C. (1978): «La Cueva de los Morceguillos, Lubrín (Almería)». *Trabajos de Prehistoria* 35: 81–98.

CACHO, C. (1980): «Secuencia cultural del paleolítico superior en el sureste español». *Trabajos de Prehistoria* 37: 65–108.

CACHO, C. 1983. «El yacimiento de Zájara II (Cuevas de Almanzora). Historia de su investigación y análisis de su industria». En *Homenaje al profesor Martín Almagro Basch.* Ministerio de Cultura. Ministerio de Cultura. Madrid: 203–217.

CALLOU, C. (1997): *Diagnose différentielle des principaux éléments squelettiques du lapin (genre Oryctolagus) et du lièvre (genre Lepus) en Europe occidentale. Fiches D'Ostéologie Animale pour l'Archéologie. Serie* B : Mammifères. APDCA. Valbonne-Sophia Antipolis.

CÁMARA SERRANO, J.A., RIQUELME CANTAL, J.A., PÉREZ BAREAS, C., LIZCANO PRESTEL, R., BURGOS JUÁREZ, A. y TORRES TORRES, F. (2010): «Sacrificio de animales y ritual en el Plolideportivo de Martos-La Alberquilla (Martos, Jaén)». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Unviersidad de Granada* 20: 295–327.

CAMPMAS, E., STOETZEL, E. y DENYS, C. (2018): «African carnivores as taphonomic agents: Contribution of modern coprogenic sample analysis to their identification». *Int. J. Osteoarchaeol.* 28: 237–263.

CAMUERA, J., JIMÉNEZ-MORENO, G., RAMOS-ROMÁN, M.J., GARCÍA-ALIX, A., TONEY, J.L., ANDERSON, R.S., JIMÉNEZ-ESPEJO, F., BRIGHT, J., WEBSTER, C., YANES, Y. y CARRIÓN, J.S. (2019): «Vegetation and climate changes during the last two glacial-interglacial cycles in the western Mediterranean: A new long pollen record from Padul (southern Iberian Peninsula)». *Quaternary Science Reviews* 205: 86–105.

CANCI, A. y MINOZZI, S. (2005): *Archeologia dei resti umani. Dallo scavo al laboratorio*. Caracocci editori. Roma.

CANO MEDINA, F. (1990): *Mapa Geológico de España 1:50.000, Hoja 1038, Ardales*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

CANTALEJO DUARTE, P. (1983): «Cueva de Malalmuerzo, Moclín, Granada. Nueva estación con arte paleolítico en el extremo occidental del Mediterráneo». *Antropología y Paleoecología Humana* 3: 51–100.

CANTALEJO DUARTE, P. (2005): «Una exposición para un centenario. Arte Prehistórico en Málaga 1905-2005». En *Actas de las I Jornadas de Patrimonio en la Comarca del Guadalteba*, *Patrimonio Guadalteba Número Especial.* Asociación para la defensa del patrimonio histórico y natural de la comarca del Guadalteba. Málaga: 21–25.

CANTALEJO DUARTE, P. (2007): *Naturaleza y seres humanos en la comarca del Guadalteba. Guía del Patrimonio natural e histórico*. Editorial La Serranía. Málaga.

CANTALEJO DUARTE, P. (2008): «Guadalteba». En A.AV.V.: *PREIBER. Red de la Prehistoria Ibérica.* Editorial La Serranía. Málaga: 94–121.

CANTALEJO DUARTE, P. (2009): «La gestión de la Cueva de Ardales». En B. Ruiz González (coord.): *Dólmenes de Antequera: tutela y valorización hoy*. *PH Cuadernos* 23. Sevilla. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía. Sevilla: 285–289.

CANTALEJO DUARTE, P. (2015): «El Caminito del Rey y el desfiladero de Los Gaitanes del rio Guadalhorce en El Chorro». *Desde el Alto Guadalhorce* 5: 168–171.

CANTALEJO DUARTE, P. (2016): *Desfiladero de los Gaitanes. Camino del Rey (El Chorro). Ardales, Álora y Antequera (Málaga).* Diputación de Málaga. ArdalesTur Ediciones. Málaga.

CANTALEJO-DUARTE P. (2021 a): «Ardales (Málaga) en el origen del arte prehistórico de Europa». En J.J. Durán Valsero y J.M. Ruiz Povedano (coords.): *Málaga, territorio kárstico. Ciudades de piedra, supercuevas y neandertales pintores.* Sociedad Económica de Amigos del País de Málaga. Málaga: 27–28.

CANTALEJO-DUARTE P. (2021 b): «La Cueva de Ardales, una historia de superación». En J.J. Durán Valsero y J.M. Ruiz Povedano (coords.): *Málaga, territorio kárstico. Ciudades de piedra, supercuevas y neandertales pintores*. Sociedad Económica de Amigos del País de Málaga. Málaga: 78–79.

CANTALEJO-DUARTE P. (2021 c): «La Cueva de Ardales: los pintores neandertales». En J.J. Durán Valsero y J.M. Ruiz Povedano (coords.): *Málaga, territorio kárstico. Ciudades de piedra, supercuevas y neandertales pintores.* Sociedad Económica de Amigos del País de Málaga. Málaga: 80–81.

CANTALEJO-DUARTE P. (2021 d): «Bicentenario de la Cueva de Ardales-1821/2021. Jornada de divulgación científica». En *Bicentenario de la Cueva de Ardales, Jornada de divulgación científica*. Diputación Provincial de Málaga y ArdalesTur. Málaga: 1–2.

CANTALEJO-DUARTE P. (2021 e): «Cueva de Ardales 1821-2021. Continente y contenido de una historia». En *Bicentenario de la Cueva de Ardales, Jornada de divulgación científica.* Diputación Provincial de Málaga y ArdalesTur. Málaga: 13–16.

CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (1992): «Historia de la Cueva de Ardales». En J. Ramos Muñoz, M. Espejo Herrerías, P. Cantalejo Duarte, E. Martín Córdoba, J.A. Molina Muñoz, J.J. Durán Valsero, J. Alcázar Godoy, F. Ramírez Trillo, A. Vela Torres, R. Grün y D. C. Ford (eds.): *Cueva de Ardales. Su recuperación y estudio.* Ayuntamiento de la Villa de Ardales. Málaga: 17–26.

CANTALEJO DUARTE, P., DURÁN VALSERO, J.J., ESPEJO HERRERÍAS, M., LÓPEZ MARTÍNEZ, J., MARTÍN CÓRDOBA, E., RAMÍREZ TRILLO, F., RAMOS MUÑOZ, J. y RECIO RUIZ, A. (coords./eds.) (1995 a): *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales.* Ayuntamiento de Ardales y Grupo Andaluz del Cuaternario, AEQUA. Málaga.

CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (1995 b): «Arte rupestre de la Cueva de Ardales». En P. Cantalejo Duarte, J.J. Durán Valsero, M. Espejo Herrerías, J. López Martínez, E. Martín Córdoba, F. Ramírez Trillo, J. Ramos y A. Recio Ruiz (coords./eds.): *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales,* Málaga, Ayuntamiento de Ardales y Grupo Andaluz del Cuaternario, AEQUA. Málaga: 95–110.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y RAMOS MUÑOZ, J. (1996): «Cueva de Ardales (Málaga). Valoración científica y modelo de gestión». En *Actas II Congreso de la Asociación Internacional de Cuevas Turísticas (ISCA),* 29 de octubre-1 de noviembre de 1994, Cueva de Nerja, Málaga. Patronato de la Cueva de Nerja, Málaga: 91–100.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y RAMOS MUÑOZ, J. (1997): *Cueva de Ardales. Guía del legado histórico y social*: *175 aniversario del descubrimiento 1821-1996.* Ayuntamiento de la Villa de Ardales. Málaga.

CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, 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 DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J., ARANDA CRUCES, A., MORA, J., BECERRA, M. y CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, V. (2003 a): «La Cueva de Ardales. Primeras agregaciones gráficas paleolíticas en la Sala de las Estrellas». *Mainake* XXV: 231–248.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R. ESPEJO HERRERÍAS, M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J., ARANDA CRUCES, A. MORA DOMÍNGUEZ, J., BECERRA PARRA, M. y CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, V. (2003 b): «Sobre los temas, las técnicas de ejecución y representación del Arte Paleolítico conservado en la Cueva de Ardales (Málaga): Avance». En *Actas del II Congreso de Paleontología «Villa de Estepona». Paleoantropología y Prehistoria*, *Pliocénica* 3: 54–61.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J., ARANDA CRUCES, A., CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, V. y CÁCERES SÁNCHEZ, I. (2004): «Cueva de Ardales (Málaga): testimonios gráficos de la frecuentación por formaciones sociales de cazadores-recolectores durante el Pleistoceno superior». En C. Sánchez de las Heras (coord): *Actas de las Jornadas Temáticas Andaluzas de Arqueología. Sociedades recolectoras y primeros productores.* Ronda, 28 al 30 de octubre de 2003. Arqueología Monografías. Junta de Andalucía. Sevilla: 123–138.

CANTALEJO DUARTE, P. y MAURA MIJARES, R. (2005): *Catálogo de la exposición. Arte prehistórico en Málaga. Primer centenario de los descubrimientos. Málaga 2005.* Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía en Málaga, Diputación de Málaga, Consorcio Guadalteba y Asociación Bobastro. Málaga.

CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (2005): «Notas a la reproducción facsímil de unos apuntes de dos conferencias impartidas por Henri Breuil en la Universidad de Sevilla». En *Actas de las I Jornadas de Patrimonio en la Comarca del Guadalteba.* Asociación para la defensa del patrimonio histórico y natural de la comarca del Guadalteba. Málaga: 27–62.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J. y ARANDA CRUCES, A. (2005 a): «Investigaciones sobre las manifestaciones gráficas conservadas en la Cueva de Ardales (Málaga) durante los años 2002-2005». En *Actas de*

las I Jornadas de Patrimonio en la Comarca del Guadalteba, *Patrimonio Guadalteba Número Especial.* Asociación para la defensa del patrimonio histórico y natural de la comarca del Guadalteba. Málaga: 207–218.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J. y ARANDA CRUCES, A. (2005 b): «Configuración gráfica inicial en la Cueva de Ardales (Málaga)». En M.S. Hernández Pérez y J.A. Soler Díaz (coords.): *Actas del Congreso de Arte rupestre en la España Mediterránea,* Alicante 25-28 de octubre de 2004. Instituto Juan Gil-Albert. Alicante: 299–310.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., MAURA MIJARES, R., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J. y ARANDA CRUCES, A. (2005 c): «Vínculos iconográficos, económicos y sociales de los grupos humanos del Paleolítico Superior con el agua (el caso malagueño)». En J.A. López-Geta, J.C. Rubio y M. Machuca (eds): *VI Simposio del Agua en Andalucía*, Sevilla 1-3 de junio 2005. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie Hidrogeología y Aguas Subterráneas 14. Madrid: 1401–1413.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J. y ARANDA CRUCES, A. (2005 d): «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*, Nerja (Málaga), 2004, 23-26 de noviembre. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga: 352–364.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M. M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J. y ARANDA CRUCES, A. (2006 a): *La Cueva de Ardales: Arte prehistórico y ocupación en el Paleolítico Superior*. CEDMA Diputación de Málaga. Málaga.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R. y BECERRA PARRA, M. (2006 b): *Arte rupestre prehistórico en la Serranía de Ronda.* Editorial La Serranía. Ronda.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., MAURA MIJARES, R. y MEDIANERO SOTO, F.J. (2006 c): «Gestión municipal de la Cueva prehistórica de Ardales (Comarca del Guadalteba, Málaga): un modelo que apuesta por la calidad de la conservación y difusión». En J. Martínez García y M.S. Hernández Pérez (coords): *Actas del Congreso de Arte Rupestre Rupestre Esquemático en la Península*

Ibérica., Comarca de Los Vélez 5-7 de mayo de 2004, Almería. Vélez-Blanco: 543–554.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M. M. y RAMOS MUÑOZ, J. (2006 d): «Pastores, leñadores y economía de subsistencia durante el neolítico en el entorno de El Chorro. Ardales. Málaga». *Patrimonio Guadalteba* 1: 27–37.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J. y ARANDA CRUCES, A. (2006 e): «Evidencias de frecuentación prehistórica registradas en la Cueva de Ardales (Málaga)». En J.L. Sanchidrián Torti, A.M. Márquez Alcántara y J.M. Fullola Pericot (eds.): *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La cuenca mediterránea durante el Paleolítico Superior: 38.000-10.000 años,* Nerja, 23-26 de noviembre de 2004. Fundación Cueva de Nerja. Málaga: 366–364.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ARANDA CRUCES, A. y ESPEJO HERRERÍAS, M. M. (2007): *Prehistoria en las Cuevas del Cantal (Rincón de la Victoria)*. Ayuntamiento de Rincón de la Victoria y Editorial la Serranía. Málaga.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., CABELLO LIGERO, L. y MEDIANERO SOTO, J. (2012): «Plasticocenosis del arte solutrense en Málaga. Una selección cultural de la fauna del extremo occidental del Mediterráneo». En B. Avezuela Aristu y J.F. Jordá Pardo (coords.): *Congreso Internacional El Solutrense. Centenario de las excavaciones en La Cueva de Ambrosio. Libro de Resúmenes.* UNED. Madrid: 131–132.

CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.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 Península. Their Culture an Environment*. Festschrift in honour of Gerd-Christian Weniger for his sixtieth birthday. Wisswnschaftliche Schriften 7. Neanderthal Museum Wissenschaft. Mettman: 101–117.

CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (2014): *Málaga en el origen del arte prehistórico europeo. Guía del arte rupestre.* Ediciones Pinsapar. Málaga.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERIAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J. y WENIGER, G.C., (2014 a): «Capítulo 2. Localización geográfica y descripción de la cavidad». En J. Ramos Muñoz, G-C. Weniger, P. Cantalejo Duarte, M.M. Es-

pejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 21–25.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERIAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J. y WENIGER, G.C., (2014 b): «Capítulo 4. Historia de las investigaciones». En J. Ramos Muñoz, G-C. Weniger, P. Cantalejo Duarte, M.M. Espejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 35–40.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J. y WENIGER, G.-C. (2014 c): «Capítulo 14. Elementos de iluminación». En J. Ramos, G-C., Weniger, P. Cantalejo Duarte, M.M. Espejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 119–146.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.C. y PASTOORS, A. (2014 d): «Capítulo 17. Resultados de las investigaciones del Arte Rupestre Prehistórico». En J. Ramos, G-C. Weniger, P. Cantalejo, M.M. Espejo (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 165–194.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, F.J. y ARANDA CRUCES, A. (2014 e): «Movilidad estacional y nomadismo restringido en las sociedades cazadoras, recolectoras y pescadoras del territorio litoral e interior de Málaga». En E. García Alfonso (ed.): *II Congreso de Prehistoria de Andalucía. Movilidad, contacto y cambio.* Antequera, del 15 a 17 de febrero de 2012. Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera. Consejería de Educación, Cultura y Deporte, Junta de Andalucía. Sevilla: 483–489.

CANTALEJO DUARTE, P., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C., KEHL, M. y ESPEJO HERRERÍAS, M. M., (2014 f): «Cueva de Ardales, Province of Málaga». En R. Sala (ed.): *Pleistocene and Holocene hunter-gatherers in Iberia and the Gibraltar Strait: The current Archaeological Record.* Universidad de Burgos y Fundación Atapuerca. Burgos: 426–429.

CANTALEJO DUARTE, P., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C., KEHL, M. y ESPEJO HERRERÍAS, M. M., (2014 g): «Cueva de Ardales, Provincia de Málaga». En R. Sala (ed.): *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el Estrecho de Gibraltar. Estado actual del conocimiento del registro arqueológico.* Universidad de Burgos y Fundación Atapuerca. Burgos: 426–429.

CANTALEJO DUARTE, P., RAMOS MUÑOZ, J. y WENIGER, G.-C. (2019 a): «Cueva de Ardales-Meilenstein der Forschung». *Archäologie in Deutschland* 01. 2019: 28–29.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J. y WENIGER, G.-C. (2019 b): «El Patrimonio de Ardales (Málaga) incluido en la Candidatura Unesco». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 21: 163–175.

CANTALEJO DUARTE, P., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (2019-2020): «Cueva de Ardales (Málaga). Un patrimonio prehistórico investigado a lo largo de tres siglos». *Mainake* 38: 5–25.

CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, RAMOS MUÑOZ, J. y WENIGER, G.C. (2021 a): *Guía de la Cueva de Ardales y Centro de la Prehistoria: 1821-2021 Bicentenario de su descubrimiento.* Diputación de Málaga-Ardalestur Ediciones. Málaga.

CANTALEJO-DUARTE P., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G-C. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (2021 b): *Cueva de Ardales. Cuaderno de divulgación científica.* Junta de Andalucía, Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico. Sevilla.

CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C., CABELLO LIGERO, L., PALOMO, A., KEHL, M., PASTOORS, A., SMITH FERNÁNDEZ, V. y BECERRA MARTÍN, S. (En prensa): «Enterramientos neolíticos y calcolíticos en la Cueva de Ardales y Sima de la Curra en Carratraca (Málaga): Dos depósitos funerarios secundarios en cavidades naturales. Avance». En *III Congreso de Prehistoria de Andalucía. I+D+I en la Prehistoria del sur peninsular* Antequera. (Octubre 2014).

CANTI, M.G. (2003): «Aspects of the chemical and microscopic characteristics of plant ashes found in archaeological soils». *CATENA* 54: 339–361.

CANTILLO DUARTE, J.J. (2012): *Análisis arqueomalacológico del Abrigo y Cueva de Benzú. El aprovechamiento de los recursos acuáticos por sociedades prehistóricas de la región histórica del Estrecho de Gibraltar*. Tesis Doctoral inédita.

CANTILLO DUARTE, J.J., MEDIANERO SOTO, F.J., RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y WENIGER, G.-C. (2014): «Distribución y consumo de moluscos marinos en yacimientos vinculados

a sociedades tribales y clasistas iniciales de la comarca del Guadalteba (Málaga)». En J.J. Cantillo Duarte, D. Bernal Casasola y J. Ramos Muñoz (eds.): *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico, Actas de la III Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica.* Actas Historia y Arte. Universidad de Cádiz Servicio de Publicaciones. Cádiz: 75–84.

CANTILLO-DUARTE, J.J., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C., CANTALEJO DUARTE, P., TAFELMAIER, Y., BECERRA MARTÍN, S., KELLBERG NIELSEN, T., BOLIN, V., FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, D., VIJANDE-VILA, E., OTTO, T., MORENO-MÁRQUEZ, A., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., BLUMENRÖTHER, J. y CABELLO-LIGERO, L. (2018): «Adornos-colgantes en contextos del Paleolítico Superior en Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga: España)». En *VI Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica VI RCAPI,* Mallorca, noviembre de 2019. Universidad de les Illes Balears. Mallorca: 13–14.

CANTILLO-DUARTE, J.J., WENIGER, G.-C., CANTALEJO, P., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., MOLINA-PIERNAS, E., OTTO, T., ROTGÄNGER, M., KEHL, M., ESPEJO, M.M., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D., TAFELMAIER, Y., VIJANDE-VILA, E., BECERRA-MARTÍN, S., GÓMEZ-SÁNCHEZ, L. y RAMOS-MUÑOZ, J. (2023): «Molluscs as personal adornment in a Gravettian context from Cueva de Ardales (Málaga, Spain)». *Environmental Archaeology* https://doi.org/10.1080/14614103.2023.2218126.

CAPEL FERRÓN, C., JORGE VILLAR, S.E., MEDIANERO SOTO, F. J., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C., DOMÍNGUEZ BELLA, S., LINSTÄDTER, J., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M., DURÀN VALSERO, J. J., LÓPEZ NAVARRETE, J. T. y HERNÁNDEZ JOLÍN, V. (2012 a): «Raman spectroscopy analysis of Paleolithic stone tools found in the «Las Palomas de Teba» and «Ardales» caves (Guadalteba county, Málaga, Spain)». Poster, *Geo-Raman XTh* Meeting, Nancy. 11–13 junio 2012. Nancy.

CAPEL FERRÓN, C., LEÓN REINA, L., S. JORGE VILLAR, S. E., COMPAÑA, J. M., GARCÍA ARANDA, M. A., LÓPEZ NAVARRETE, J. T., HERNÁNDEZ JOLÍN, V., MEDIANERO SOTO, F., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., LINSTÄDTER, J., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M. M. y DURÁN VALSERO, J. J. (2012 b): «Raman spectroscopy analysis of Pa-

leolithic stone tools found in the «Las Palomas de Teba» and «Ardales» caves (Guadalteba county, Málaga, Spain)». Poster, *XXIII Reunión Nacional. VII Congreso Ibérico Espectroscopía*, Córdoba, Sociedad Española de Química Analítica. Córdoba.

CAPEL FERRÓN, C., LEÓN-REINA, L., JORGE-VILLAR, S., COMPAÑA PRIETO, J.M., GARCÍA ARANDA, M.A., LÓPEZ NAVARRETE, J.T., HERNÁNDEZ JOLIN, V., MEDIANERO SOTO, F.J., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., LINSTAEDTER, J., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M. y DURÁN VALSERO, J.J. (2014): «Combined Raman spectroscopic and Rietveld analices as useful and nondestructive approach to studying Flint raw materials at prehistoric archaeological sites». *Archaeological and Anthropological Sciences* 7 (2): 235–243. Doi 10.1007/s12520-014-0189-0.

CAPUTO, V. (2004): «The cranial osteology and dentition in the scincid lizards of the genus *Chalcides* (Reptilia, Scincidae)». *Italian Journal of Zoology* 71: 35–45.

CARBONELL, E. (1986): «Desarrollo humano en el marco de las cadenas operativas líticas». En *Sistemes d'anàlisis en Prehistoria*. C.R.P.E.S, Gerona: 68–82.

CARBONELL, E. (1990): «Morfogènesi i codis informatives a la Prehistoria». En J. Anfrus y E. Llobet (eds.): *El canvi cultural a la Prehistoria*. Columna, Barcelona: 285–297.

CARBONELL, E. (2002): «Tecnología y humanización». En E. Carbonell (dir): *Evolución humana e inteligencia operativa.* Tomo II. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Generalitat valenciana y Diputació de Valencia. Valencia: 2–6.

CARBONELL, E., GUILBAUD, M. y MORA, R. (1982): «Application de la méthode dialectique à la construction d'un système analytique pour l'étude des materiaux du Paleolithique Inferieur». *Dialektiké. Cahiers de Typologie Analytique*: 7–23.

CARBONELL, E., GUILBAUD, M. y MORA, R. (1983): «Utilización de la lógica analítica para el estudio de tecno-complejos a cantos tallados». *Cahier-Noir* 1: 3–64.

CARBONELL, E., MÁRQUEZ, B., MOSQUERA, M., OLÍ, A., RODRÍGUEZ, X. P., SALA, R. y VERGÈS, J.M. (1999): «El Modo 2 en Galería. Análisis de la industria lítica y sus procesos técnicos». En E. Carbonell, A. Rosas y C. Díez, (eds.): *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*. Arqueología en Castilla y León 7. Zamora: 299–352.

CARØE, C., GOPALAKRISHNAN, S., VINNER, L., MAK, S.ST., SINDING, M.H.S., SAMANIEGO, J.A., WALES, N., SICHERITZ-PONTÉN, T. y GILBERT, T.P. (2018): «Single-tube library preparation for degraded DNA». *Methods in Ecology and Evolution* 9 (2): 410–419.

CARRETERO, M. A. y SALVADOR, A. (2017): «Lagarto bético- *Timon nevadensis*». En A. Salvador y A. Marco (eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/timnev.html

CARRIÓN, F., GARCÍA, D. y LOZANO, J.A. (2006): «Métodos y técnicas para la identificación de las fuentes de materias primas líticas durante la Prehistoria Reciente». En G. Martínez, A. Morgado y J.A. Afonso (eds.): *Sociedades Prehistóricas, Recursos Abióticos y Territorio*, *Actas III Reunión de trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos Abióticos en la Prehistoria.* Fundación Ibn al-Jatib de Estudios de Cooperación Cultural, Ayuntamiento de Loja, Artífice y Diputación de Granada. Granada: 45–61.

CARRIÓN, J.S. (2002): «Patterns and processes of Late Quaternary environmental change in a montane region of Southwestern Europe». *Quaternary Science Reviews* 21: 2047–2066.

CARRIÓN, J.S. y SCOTT, L. (1999): «The challenge of pollen analysis in palaeoenvironmental studies of hominid beds. The record from Sterkfontein Caves». *Journal of Human Evolution* 36: 401–408.

CARRIÓN, J.S. y VAN GEEL, B. (1999): «Fine-resolution Upper Weichselian and Holocene palynological record from Navarrés (Valencia, Spain) and a discussion about factors of Mediterranean forest succession». *Review of Palaeobotany and Palynology* 106: 209–236.

CARRIÓN, J.S., MUNUERA, M., NAVARRO, C., BURJACHS, F., DUPRÉ, M. y WALKER, M. (1999): «Palaeoecological potential of pollen records in caves: the case of Mediterranean Spain». *Quaternary Science Reviews* 18: 67–78.

CARRIÓN, J.S., PARRA, I., NAVARRO, C. y MUNUERA, M. (2000): «Past distribution and ecology of the cork oak (*Quercus suber*) in the Iberian Peninsula: a pollen-analytical approach». *Diversity and Distribution* 6: 29–44.

CARRIÓN, J.S., SÁNCHEZ-GÓMEZ, P., MOTA, J.F., YLL, R. y CHAÍN, C. (2003): «Holocene vegetation dynamics, fire and grazing in the Sierra de Gádor, Southern Spain». *The Holocene* 13: 839–849.

CARRIÓN, J.S., FINLAYSON, C., FERNÁNDEZ, S., FINLAYSON, G., ALLUÉ, E., LÓPEZ- SÁEZ, A., LÓPEZ-GARCÍA, P., FUENTES, N., GIL, G. y GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., (2008): «A coastal reservoir of biodiversity for Upper Pleistocene human populations: palaeoecological investigations in Gorham`s Cave (Gibraltar) in the context of the Iberian Peninsula». *Quaternary Science Reviews* 27: 2118–2135.

CARRIÓN, J.S. y FERNÁNDEZ, S. (2009): «Taxonomic depletions and ecological disruption of the Iberian flora over 65 million years». *Journal of Biogeography* 36: 2023–2024.

CARRIÓN, J.S., FERNÁNDEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., LEROY, S.A.G., BAILEY, G.N., LÓPEZ-SÁEZ, J.A., BURJACHS, F., GIL-ROMERA, G., GARCÍA-ANTÓN, M., GIL-GARCÍA, M.J., PARRA, I., SANTOS, L., LÓPEZ-GARCÍA, P., YLL, R. y DUPRÉ, M. (2009): «Quaternary pollen analysis in the Iberian Peninsula: the value of negative results». *Internet Archaeology* 25: 1–53.

CARRIÓN, J.S., FERNÁNDEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., GIL-ROMERA, G., BADAL, E., CARRIÓN-MARCO, Y., LÓPEZ-MERINO, L., LÓPEZ-SÁEZ, J.A., FIERRO, E. y BURJACHS, F. (2010): «Expected trends and surprises in the Lateglacial and Holocene vegetation history of the Iberian Peninsula and Balearic Islands». *Review of Palaeobotany and Palynology* 162: 458–475.

CARRIÓN, J.S., ROSE, J. y STRINGER, C. (2011): «Early human evolution in the western Palaearctic: ecological scenarios». *Quaternary Science Reviews* 30: 1281-1295.

CARRIÓN J.S., FERNÁNDEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., LÓPEZ-MERINO, L., PEÑA, L., BURJACHS, F., LÓPEZ-SÁEZ, J.A., GARCÍA-ANTÓN, M., CARRIÓN-MARCO, Y., UZQUIANO, P., POSTIGO, J.M., BARRÓN, E., ALLUÉ, E., BADAL, E., DUPRÉ,M., FIERRO, E., MUNUERA, M., RUBIALES, J.M., GARCÍA-AMORENA, I., JIMÉNEZ-MORENO, G., GIL-ROMERA, G., LEROY, S., GARCÍA-MARTÍNEZ, M.S., MONTOYA, E., FLETCHER, W., YLL, R., VIEIRA, M., RODRÍGUEZ ARIZA, M.O., ANDERSON, S., PEÑALBA, C., GIL-GARCÍA, M.J., PÉREZ-SANZ, A., ALBERT, R.M., DÍEZ, M.J., MORALES, C., GÓMEZ-MANZANEQUE, F., PARRA, I., RUIZ- ZAPATA, B., RIERA, S., ZAPATA, L., EJARQUE, A., VEGAS, T., RULL, V., SCOTT, L., ANDRADE, A., PÉREZ-DÍAZ, S., ABEL-SCHAAD, D., MORENO, E., HERNÁNDEZ- MATEO, L., OCHANDO, J., PÉREZ NAVARRO,

M.A., SÁNCHEZ BAENA, J.J., RIQUELME, J.A., IGLESIAS, R., FRANCO, F., CHAÍN, C., FIGUEIRAL, I., GRAU, E., MATOS, M., JIMÉNEZ-ESPEJO, F., ARRIBAS, A., GARRIDO, G., FINLAYSON, G., FINLAYSON, C., RUIZ, M., PÉREZ-JORDÁ, G. y MIRAS, Y. (2013): *Paleoflora Ibérica: Plioceno-Cuaternario*, 2 vols. Ministerio de Economía y Competitividad. Universidad de Murcia y Fundación Séneca. Madrid.

CARRIÓN, J.S., FERNÁNDEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., LÓPEZ-MERINO, L., PEÑA, L., BURJACHS, F., LÓPEZ-SÁEZ, J.A., GARCÍA-ANTÓN, M., CARRIÓN-MARCO, Y., UZQUIANO, P., POSTIGO, J.M., BARRÓN, E., ALLUÉ, E., BADAL, E., DUPRÉ, M., FIERRO, E., MUNUERA, M., RUBIALES, J.M., GARCÍA-AMORENA, I., JIMÉNEZ-MORENO, G., GIL-ROMERA, G., LEROY, S., GARCÍA-MARTÍNEZ, M.S., MONTOYA, E., FLETCHER, W., YLL, R., VIEIRA, M., RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O., ANDERSON, S., PEÑALBA, C., GIL-GARCÍA, M.J., PÉREZ-SANZ, A., ALBERT, R.M., DÍEZ, M.J., MORALES, C., GÓMEZ-MANZANEQUE, F., PARRA, I., RUIZ-ZAPATA, B., RIERA, S., ZAPATA, L., EJARQUE, A., VEGAS, T., RULL, V., SCOTT, L., ANDRADE, A., PÉREZ-DÍAZ, S., ABEL-SCHAAD, D., MORENO, E., HERNÁNDEZ-MATEO, L., OCHANDO, J., PÉREZ NAVARRO, M.A., SÁNCHEZ-BAENA, J.J., RIQUELME, J.A., IGLESIAS, R., FRANCO, F., CHAÍN, C., FIGUEIRAL, I., GRAU, E., MATOS, M., JIMÉNEZ-ESPEJO, F., ARRIBAS, A., GARRIDO, G., FINLAYSON, G., FINLAYSON, C., RUIZ, M., PÉREZ-JORDÁ, G. y MIRAS, Y. (2015): *Cinco millones de años de cambio florístico y vegetal en la Península Ibérica e Islas Baleares.* Ministerio de Economía y Competitividad. Madrid.

https://play.google.com/store/books/details/JOS%C3%89_CARRI%C3%93N_coordinador_CINCO_MILLONES_DE_A%C3%91OS_DE ?id=JEh1CQAAQBAJ

CARRIÓN, J.S., OCHANDO, J., FERNÁNDEZ, S., MUNUERA, M., AMORÓS, G., BLASCO, R., ROSELL, J., FINLAYSON, S., GILES, F., JENNINGS, R., FINLAYSON, G., GILES-PACHECO, F., RODRÍGUEZ-VIDAL, J. y FINLAYSON, C. (2018): «Last Neanderthalsin the warmest refugium of Europe: palynological data from Vanguard Cave». *Review of Palaeobotany and Palynology.* Special Issue: J.S. Carrión, P. de Menocal, P. y Scott, L. (eds.): *Human evolution and palaeofloras: the contribution and potential of palaeobotany in the environmental reconstruction of*

hominin bearing sites. *Review of Palaeobotany and Palynology* 259: 63–80.

CARRIÓN, J.S. y WALKER, M.J. (2019): «Background to Neanderthal presence in Western Mediterranean Europe». Special Issue: J.S. Carrión, C. Lalueza, J. Stewart (eds.): *Neanderthals, Ecology and evolution. Quaternary Science Reviews* 217: 7–44.

CARRIÓN, J.S., FERNÁNDEZ, S., JIMÉNEZ, J., MUNUERA GINER, M., OCHANDO, J., AMORÓS, G., PONCE DE LEÓN, M., ZOLLIKOFER, CH., MARTÍN-LERMA, I., TORO-MOYANO, I., HAJDAS, I. y WALKER, M.J. (2019): «The sequence at Carihuela Cave and its potential for research into Neanderthal ecology and the Mousterian in southern Spain». *Quaternary Science Reviews* 217: 194–216.

CARRIÓN-MARCO, Y. (2002): «Charcoal analysis at La Falaguera rockshelter (Alcoi, Alacant, Spain) from the Mesolithic to the Bronze Age: landscape and use of plant resources». En S. Thiébault (ed.): *Charcoal analysis. Methodological approaches, palaeoecological results and wood uses*. *Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology*, Paris, Septiembre 2000. B.A.R. International Series 1063. Archaeopress, Oxford: 103–108.

CARRIÓN-MARCO, Y. (2005): *La vegetación mediterránea y atlántica de la península Ibérica. Nuevas secuencias antracológicas.* Trabajos Varios del Servicio de Investigación Prehistórica 104. Diputación provincial. Valencia.

CARRIÓN-MARCO, Y., NTINOU, M. y BADAL, E. (2010): «*Olea europaea*, L. in the North Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early–Middle Holocene». *Quaternary Science Reviews* 29: 952–968.

CASABÓ, J., BORONAT, J.D., CARRIÓN MARCO, Y., ESQUEMBRE, M.A., GUILLEM, P.M., MARTÍNEZ-VALLE, R., SOLER, B., COSTA, P. y BOLUFER, J. (2016): «New evidence of Palaeolithic rock art at the Cova del Comte (Pedreguer, Spain): Results of the first surveys». *Quaternary International* 432 (B): 25–40. http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.061

CASANOVA, J., MARTÍNEZ MORENO, J., MORA TORCAL, R. y DE LA TORRE, I. (2009): «Strategies techniques dasn le Paléolithique Moyen du sud-est des Pyrénées». *L'Anthropologie* 113: 313–340.

CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, V., PÉREZ, L., TORRES, F. y COSTELA, Y. (2020): «El sitio al aire libre con tecnología solutrense de la Fontanilla (Conil de la Frontera, Cádiz, España).

Dataciones absolutas y estudio de los productos líticos a raíz de las últimas excavaciones». *Lucentum* 39: 31–51.

CATTANI, L. y RENAULT-MISKOVSKY, J. (1989): «La réponse des végétations aux variations climatiques quaternaires autour des sites archéologiques du Sud de la France et du Nord-Est de l`Italie». *Il Quaternario* 2: 147–170.

CATTANI, L., GARCÍA-ANTÓN, M. y RENAULT-MISKOVSKY, J. (1994): «The lower and middle pleistocene in the circum-mediterranean region. Attempts and results of archaeopalynological correlations». *AASP Contributions Series* 29: 27–52.

CHALINE, J. (1974): *Les Proies des Rapaces. Petits Mammifères et leur environnement*. Doin. Paris.

CLARK, P.U., DYKE, A.S., SHAKUN, J.D., CARLSON, A.E., CLARK, J., WOHLFARTH, B., MITROVICA, J.X., HOSTETLER, S.W. y MCCABEA, A.M. (2009): «The Last Glacial Maximum». *Science* 325 (5941): 710–714.

CLEMENTE-CONTE, I. (1995): «Sílex y Lustre Térmico en el Paleolítico Medio; ¿Alteración o Técnica de talla? El ejemplo de Mediona I (Alt Penedès, Barcelona)». En *Actas 1º Congresso de Arqueologia Peninsular VII. Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 35 (3): 37–43.

CLEMENTE CONTE, I. (1997a): *Los instrumentos líticos de Túnel VII: una aproximación etnoarqueológica*. Treballs d'Etnoarqueología 2. CSIC. Madrid.

CLEMENTE CONTE, I. (1997b) : «Thermal alterations of flint implements and the conservation of micro-wear polish: preliminary experimental observations». En M.A. Bustillo (ed.): *Siliceous Rocks and Culture*. Universidad de Granada. Granada: 525–535.

CLEMENTE CONTE, I. (2013): «Análisis funcional de los restos líticos del Abrigo de Benzú a lo largo de 180.000 años de ocupación: Una aproximación a las actividades productivas a partir de un sondeo secuencial». En J. Ramos, D. Bernal, E. Vijande y J.J. Cantillo (eds.): *El Abrigo y la Cueva de Benzú. Memoria de los trabajos arqueológicos de una década en Ceuta (2002-2012)*. Ciudad Autónoma de Ceuta y Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz. Cádiz: 438–454.

CLEMENTE CONTE, I. (2014): «Estudio preliminar del análisis macro y microscópico de una selección de piezas de Sima de las Palomas». En G.-C. Weniger y J. Ramos (eds.): *Sima de las Palomas de Teba 2011-2014. Intervenciones arqueológicas*. Málaga, Ediciones Pinsapar. Málaga: 179–186.

CLEMENTE CONTE, I. (2017): «El porqué y para qué de la 'Traceología' en Arqueología Prehistórica». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 27: 27–53.

CLEMENTE CONTE, I. y PIJOAN, J. (2005): «Estudio funcional de los instrumentos de trabajo lítico en el „Embarcadero del río Palmones». En J. Ramos y V. Castañeda (eds.): *Excavación en el asentamiento prehistórico del Embarcadero del río Palmones (Algeciras, Cádiz). Una nueva contribución al estudio de las últimas sociedades cazadoras y recolectoras*. Fundación Municipal de Cultura de Algeciras y Universidad de Cádiz. Cádiz: 252–282.

CLEMENTE CONTE, I., GASSIOT, E. y TERRADAS, X. (2008) : «Manufacture and use of stone tools in the Caribbean Coast of Nicaragua. The analysis of the last phase of the shell midden KH-4 at Karoline (250-350 cal AD)». En L. Longo y N. Skakun (ed.): *Prehistoric Technology» 40 years later: functional studies and the Russian Legacy*. BAR International Series 1783. Oxford: 285–293.

CLEMENTE CONTE, I. y GIBAJA BAO, J.F. (2009): «Formation of use-wear traces in non-flint rocks: the case of quartzite and rhyolite. Differences and similarities». En F. Sternke, L.J. Costa y L. Eigeland (eds): *Non-flint Raw Material Use in Prehistory: Old Prejudices and New Directions.* Proceedings of the XV. Congress of the U.I.S.P.P. BAR International Series, 1939, Archaeopress, Oxford: 93-98.

CLEMENTE CONTE, I., GARCÍA, V., RAMOS, J., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., PÉREZ, M., VIJANDE, E., CANTILLO, J.J., SORIGUER, M., ZABALA, C. y HERNANDO, J. (2010): «The Lithic Tools of the La Esparragosa Site (Chiclana de la Frontera, Cádiz, Spain, fourth Millennium BC): A Methodological contribution to the Study of Lithic Tools for the Consumption of Fisch». En T. Bekker-Nielsen y D. Bernal (eds.): *Ancient Nets and Fisching Gear.* Universidad de Cádiz y Aarhus University Press. Cádiz: 275–285.

CLEMENTE CONTE, I., GARCÍA DÍAZ, V. y VILA MITJÀ, A. (2017): «Análisis funcional de los restos líticos tallados de la Cueva Praileaitz (Deba, Gipuzkoa)». En X. Peñalbert, S. San José y J.A. Mujika-Alestiza (eds.): *La Cueva de Praileaitz I (Deba, Gipuzkoa, Euskal Herria). Intervención arqueológica 2000–2009*. Munibe Monographs. Anthropology and Archaeology Series, 1: 399–409.

CLEMENTE CONTE, I. y FANO, M.A. (2020): «Magdalenian lithic tools from el Horno Cave (Ramales de la Victoria, Cantabria) A use-weart analysis perspective». En J.F. Gibaja, J. Marrei-

ros, N. Mazzucco e I. Clemente Conte (eds): *Hunter-Gatherers' tool-kit. A functional perspective.* Newcastle. Cambridge Scholars Publishing: 28–48.

CLEMENTE CONTE, I., PEDRAZA, D. y TERRADAS, X. (2019): Arqueología y el concepto de trabajo en Prehistoria. *Revista ArkeoGazte Aldizkaria* 9: 1–9.

CLOTTES, J. (2001): *La Grotte Chauvet. L'Art des origines*. Éditions du Seuil. París.

CLOTTES, J. (2003): «Paint Analyses from Several Magdalenian Caves in the Ariège Region of France». *Journal of Archaeological Science* 20 (2): 223–235. https://doi.org/10.1006/jasc.1993.1015

CLOTTES, J., COURTIN, J. y VANRELL, L. (2005): *Cosquer redécoubert*. Éditions du Seuil. París.

COLLADO GIRALDO, H. (coord.) (2018): *Handpas. Manos del Pasado. Catálogo de representaciones de manos en el arte rupestre paleolítico de la península ibérica*. Consejería de Cultura e Igualdad de la Junta de Extremadura. Badajoz.

COLONESE, A. C., MANNINO, M.A., BAR-YOSEF MAYER, D.E., FA, D.A., FINLAYSON, J.C., LUBELL, D. y STINER, M.C. (2011): «Marine mollusc exploitation in Mediterranean prehistory: an overview». *Quaternary International* 239: 86–103.

COLLADO GIRALDO, H. (2021): «Las manos positivas del arte rupestre de la península Ibérica». *Takurunna* 10/11. *Estudios en homenaje a Pedro Cantalejo Duarte*: 255–313.

COLLADO GIRALDO, H., BEAS, M., RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., BELLO, J.R., ANGÁS, J., MIRANDA, J. GRACIA PRIETO, F.J., FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, D.S., ARANDA, J.A., LUQUE, A., GARCIA, J.L. y AGUILAR, J.C. (2019): «*Un nuevo grupo de manos paleolíticas pintadas en el sur de la Península Ibérica. La Cueva de las Estrellas (Castellar de la Frontera, Cádiz)*». *Zephyrus* 83: 15–38.

COLLADO GIRALDO, H., FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, S., RAMOS MUÑOZ, J., VIJANDE VILA, E. LUQUE, A., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., CANTILLO DUARTE, J. J., MONTAÑÉS, M., BEA, M., ANGÁS, J., GARCÍA-ARRANZ, J.J., CARRASCAL, J.M., MIRA. H.A. y ESCALONA, S. (2020): «*Nuevos motivos de manos paleolíticas en la Cueva de las Palomas IV de Facinas (Tarifa, Cádiz)*». *Almoraima, Revista de Estudios Campogibraltareños* 52: 131–142.

COLLADO GIRALDO, H. y GARCÍA ARRANZ, J.J. (coords.) (2022): *Arte rupestre Paleolítico en la Cueva de Maltravieso (Cáce-*

res, España). Volumen I y II. First Art-Interreg España-Portugal. Editorial Regional Junta de Extremadura. Cáceres.

COOPER J.H. y VOOUS K.H. (1999): «Iberian azure-winged magpies come in from the cold». *British Birds* 92: 659–665.

COOPER, J.H. (1999): «First fossil record of azure-winged magpie *Cyanopica cyanus* in Europe». *Ibis* 142: 150–151.

CORTÉS SÁNCHEZ, M. (2005): «Cueva Bajondillo (Torremolinos, Málaga), y la secuencia cronocultural del Pelistoceno superior de la Bahía de Málaga». En *Actas de las I Jornadas de Patrimonio en la Comarca del Guadalteba*, *Patrimonio Guadalteba Número Especial.* Asociación para la defensa del patrimonio histórico y natural de la comarca del Guadalteba. Málaga: 157–168.

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

CORTÉS-SÁNCHEZ, M. (2010): «El Paleolítico superior en el sur de la Península Ibérica. Un punto de partida a comienzos del siglo XXI». En X. Mangado (ed.): *El Paleolíticos superior peninsular. Novedades del siglo XXI. Homenaje al profesor Javier Fortea*. Universitat de Barcelona. Barcelona: 173–197.

CORTÉS SÁNCHEZ, M. (2012): «El Paleolítico superior en el sur de la Península Ibérica. Un punto de partida a comienzos del siglo XXI». En X. Mangado (coord.): *El Paleolítico superior peninsular. Novedades del siglo XXI: Homenaje al profesor Javier Fortea*. Universidad de Barcelona. Barcelona: 173–198.

CORTÉS SÁNCHEZ, M. y SIMÓN VALLEJO, M.D. (2000): «Bahía de Málaga: Algunos aspectos fisiográficos y su incidencia sobre los yacimientos arqueológicos pleistocenos en medio kárstico de su ámbito de influencia». En A. Santiago, J. Martínez y J. Mayoral (eds.): *I Congreso Andaluz de Espeleología*. Excmo. Ayto. de Ronda. Sevilla: Federación Andaluza de Espeleología. Sevilla: 217–224.

CORTÉS SÁNCHEZ, M., BARBERO, J.L., FERNÁNDEZ, E., LOZANO, M.C., MORALES, A., PÉREZ, A., RIQUELME, J.A., ROSELLÓ, E., SANCHIDRIÁN TORTI, J.L., SIMÓN VALLEJO, M.D., TURBÓN, D. y VERA, J.L. (2002): «Memoria del Proyecto Estudio y contextualización cronoestratigráfica de las antiguas excavaciones del Patronato de la Cueva de Nerja. Excavaciones de A.Mª. de la Quadra (1962-1963)». (Informe inédito).

CORTÉS-SÁNCHEZ, M., MORALES MUÑIZ, A., SIMÓN-VALLEJO, M.D., BERGADÁ ZAPATA, M.M., DELGADO HUERTAS, A., LÓPEZ GARCÍA, P., LÓPEZ SÁEZ, J.A., LOZANO-FRANCISCO, M.C., RIQUELME CANTAL, J.A., ROSELLÓ IZQUIERDO, E., SÁNCHEZ MARCO, A. y VERA PELÁEZ, J.L. (2008): «Palaeoenvironmental and Cultural Dynamics of the Coast of Málaga (Andalusia, Spain) during the Upper Pleistocene and Early Holocene». *Quaternary Science Reviews* 27 (23–24): 2176–2193. doi:10.1016/j.quascirev.2008.03.010

CORTÉS SÁNCHEZ, M., BERGADA, M.M., GIBAJA, J. F., JIMÉNEZ, F., SIMÓN VALLEJO, M.D. y RIQUELME CANTAL, J.A. (2011 a): «El Solutrense en la costa de Málaga: contexto paleoambiental y cronocultural». *Pyrenae* 42 (1): 51–75.

CORTÉS-SÁNCHEZ, M., MORALES-MUÑIZ, A., SIMÓN-VALLEJO, M.D., LOZANO-FRANCISCO, M.C., VERA-PELÁEZ, J.L., FINLAYSON, C., RODRÍGUEZ-VIDAL, J., DELGADO-HUERTAS, A., JIMÉNEZ-ESPEJO, F.J., MARTÍNEZ-RUÍZ, F., MARTÍNEZ-AGUIRRE, M.A., PASCUAL-GRANDED, A.J., BERGADÀ-ZAPATA, M.M., GIBAJA-BAO, J.F., RIQUELME-CANTAL, J.A., LÓPEZ-SÁEZ, J.A., RODRIGO-GÁMIZ, M., SAKAI, S., SUGISAKI, S., FINLAYSON, G., FA, D.A. y BICHO, N. (2011 b): «Earliest known use of marine resources by Neanderthals.» *PLOS ONE* 6: 1–15.

CORTÉS-SÁNCHEZ, M., MARREIROS, J., SIMÓN, M.D., GIBAJA, J.F. y BICHO, N. (2012): «Reevaluación del Gravetiense en el sur de Iberia». En C. De las Heras, J. A. Lasheras y A. Arrizabalaga (eds.): *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico.* Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid: 75–85.

CORTÉS SÁNCHEZ, M., SIMÓN VALLEJO, M.D., BERGADA ZAPATA, M y GIBAJA BAO, J.F. (2013): «El Solutrense en el Sur de la Península Ibérica: el núcleo de la provincia de Málaga». *Suplement a la Revue archeologique du centre de la France*: 463–473.

CORTÉS SÁNCHEZ, M., SIMÓN VALLEJO, M.D., MORALES-MUÑIZ, A., LOZANO FRANCISCO, M.C., VERA PELÁEZ, J.L y ODRIOZOLA LLORET, C. (2016 a): «La caverna iluminada: una singular lámpara gravetiense arroja luz sobre el arte parietal de la Cueva de La Pileta (Benaoján, Málaga)». *Trabajos de Prehistoria* 73 (1): 115–127.

CORTÉS SÁNCHEZ, M., SIMÓN VALLEJO, M.D., MARTÍNEZ, R.M., GARCÍA, P., BRETONES, M.D., RUIZ, M.P., DE LA RUBIA, J.J. y PARRILLA, R. (2016 b): «El Neolítico en la Cueva de La Pileta (Benaoján, Málaga)». *Archivo de Prehistoria Levantina* XXXI: 119–136.

CORTÉS-SÁNCHEZ M., SIMÓN-VALLEJO, M.D., JIMÉNEZ-ESPEJO, F.J., LOZANO, M.C., VERA, J.L., MAESTRO, A. y MORALES-MUÑIZ, A. (2019): «Shellfish collection on the westernmost Mediterranean, Bajondillo cave (~160–35 cal kyr BP): A case of behavioral convergence?». *Quat Sci Rev.* 217: 284–296.

CRUZ-SANJULIÁN, J. (1990): *Mapa geológico de España. Teba. Hoja 1037.* Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

CUNNANE, S.C. y STEWART, K.M. (2010): *Human Brain Evolution: the Influence of Freshwater and Marine Food Resources.* Wiley. Londres.

CHALINE, J. (1974): *Les Proies des Rapaces. Petits Mammifères et leur environnement*. Doin. París.

CHAUVIERE, F.-X. (2002): «Industries et parures sur matières dures animales du Paléolithique supérieur de la grotte de Caldeirao (Tomar, Portugal)». *Revista Portuguesa de Arqueología* 5 (1): 5–28.

CHUKANOV, N.V. y VIGASINA, M.F. (2020): *Vibrational (Infrared and Raman) Spectra of Minerals and Related Compounds.* Springer International Publishing. Nueva York.

DAMS, L. y DAMS, M. (1983): «Iconogaphie complémentaire de la grotte de Doña Trinidad à Ardales». *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire* 94: 107–125.

DE BEAULIEU, J.L. (1969): «Analyse pollinique des sédiments du sol de la cabane acheuléenne dans la grotte du Lazaret (Nice)». *Mémoires de la Société Préhistorique française* 7: 125–126.

DE LA PEÑA, P. (2013): «Estudio estratigráfico y tecnotipológico de los niveles basales de la Cueva de Les Mallaetes (Barx, Valencia). Nuevas claves para el Peleolítico superior inicial Mediterráneo». *Zephyrus* 71: 61–88.

DE LA RASILLA, M., DUARTE, E., SANTAMARÍA, D., MARTÍNEZ, L., FERNÁNDEZ, J., RODRÍGUEZ, V. y FORTEA, J. (2010): «Licnología paleolítica: las lámparas de las Cueva.s de Llonín y el Covarrón (Asturias)». *Zephyrus* LXV: 103–116.

DELLUC, B. y DELLUC, G. (1979): «L'éclairage». En Lascaux inconnu, XII suppl. à *Gallia Préhistoire*. C.N.R.S. París: 121–142.

DENYS, C. (2014) : Taphonomie des sites à petits vertébrés, importance de la prédation et des altérations post-prédation». En C. Denys y M. Patou-Mathis (coord.) : *Manuel de Taphonomie.* Éditions Errance. Arlés: 101–122.

DE PRADO y VALLE, C. (1861): «Aguas de Carratraca». *Revista Minera* XII: 449–466.

DE WAELE, J. AUDRA, PH., MADONIA, G., VATTANO, M., PLAN, L., D'ANGELI, I.M., BIGOT. J.Y. y NOBÉCOURT, J.C. (2016): «Sulfuric acid speleogenesis (SAS) close to the water table: examples from southern France, Austria, and Sicily». *Geomorphology* 253: 452–467.

D'ERRICO, JARDÓN-GINER, F., P. y SOLER-MAYOR, B. (1993) : «Critères à base expérimentale pour l'étude des perforations naturelles et intentionnelles sur coquillages». En P.C. Anderson, S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (eds.): *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Éditions ERAUL 50. Lieja: 243–254.

D'ERRICO, F., VANHAEREN, M., BARTON, N., BOUZOUGGAR, A., MIENIS, H., RICHTER, D., HUBLIN, J.J., MCPERRON, S. y LOZOUET, P. (2009): «Additional evidence on the use of personal ornaments in the Middle Paleolithic of North Africa». *PNAS* 106 (38): 16051–16056.

DÍAZ, M., ASENSIO, B. y TELLERÍA, J.L. (1996): *Aves ibéricas, I – No paseriformes*. J.M. Reyero Editor. Madrid.

DIBBLE, H.L., ALDEIAS, V., JACOBS, Z., OLSZEWSKI, D.I., REZEK, Z., LIN, S.C., ALVAREZ-FERNÁNDEZ, E., BARSHAY-SZMIDT, C.C., HALLETT-DESGUEZ, E., REED, D., REED, K., RICHTER, D., STEELE, T.E., SKINNER, A., BLACKWELL, B., DORONICHEVA, E. y EL-HAJRAOUI, M. (2013): «On the industrial attributions of the Aterian and Mousterian of the Maghreb». *Journal of Human Evolution* 64: 194–210.

DIMBLEBY, G.W. (1985): *The palynology of archaeological sites.* Academic Press. Londres.

DOERSCHNER, N., FITZSIMMONS, K.E., BLASCO, R., FINLAYSON, G., RODRÍGUEZ-VIDAL, J., ROSELL, J., HUBLIN, J.J. y FINLAYSON, C. (2019): «Chronology of the Late Pleistocene archaeological sequence at Vanguard Cave, Gibraltar: Insights from quartz single and multiple grain luminescence dating». *Quaternary International* 501: 289–302.

DOMENECH FAUS, E.M., BERGADÀ ZAPATA, M.M., RIQUELME CANTAL, J.A., VERA-PELÁEZ, J.L., LOZANO-FRANCISCO, M.C., ROCA DE TOGORES MU-

ÑOZ, C. y WOOD, R. (2014): «El Paleolítico superior de la Cova Beneito (Muro, Alacant, España)». En R. Sala Ramos (ed.): *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el Estrecho de Gibraltar. Estado actual del conocimiento del registro arqueológico*. Burgos: Universidad de Burgos and Fundación Atapuerca. Burgos: 345–353.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S. (1999): «Los recursos líticos de las sociedades prehistóricas. Aplicación de las técnicas geoarqueológicas y arqueométricas. El caso de La Mesa y otros ejemplos de la banda atlántica de Cádiz». En J. Ramos Muñoz, M. Montañés, M. Pérez, V. Castañeda, N. Herrero, M.E. García e I. Cáceres (eds.): *Excavaciones arqueológicas en La Mesa. (Chiclana de la Frontera, Cádiz). Aproximación al estudio del proceso histórico de su ocupación. Campaña de 1998*. Ayuntamiento de Chiclana, Fundación Vipren y Universidad de Cádiz. Chiclana de la Frontera: 135–154.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S. (2002): «Geología del Arco de Gibraltar. El Sur de la Península Ibérica y el Norte de África, como fuentes potenciales de materias primas minerales en la Prehistoria». En M. Tilmatine, J. Ramos y V. Castañeda (eds.): *Libro de Actas de las 1ª Jornadas de Estudios Históricos y Lingüísticos.* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz: 219–232.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S. (2006): «Estudio de las materias primas en la Prehistoria del ámbito gaditano». En D. Bernal, B. Raissouni, J. Ramos y A. Bouzouggar (eds.): *Actas del I Seminario Hispano-Marroquí de especialización en Arqueología.* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz: 77–87.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S. (2008): «Las materias primas minerales en los asentamientos de cazadores-recolectores en la banda atlántica de Cádiz durante el pleistoceno superior. Geoarqueología, análisis mineralógico y petrológico». En J. Ramos (coord.): *La ocupación prehistórica de la Campiña Litoral y Banda Atlántica de Cádiz*. Arqueología Monografías. Junta de Andalucía. Sevilla: 127–145.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y MORATA-CÉSPEDES, D., (1995): «Aplicación de las técnicas mineralógicas y petrológicas a la Arqueometría. Estudio de materiales del Dolmen de Alberite (Villamartín, Cadix)». *Zephyrus* XLVIII: 129–142.

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 millen-

niums 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». En *Archaeometry 2002. International Symposium. Archaeometry 2002. Proceedings of the 32 rd. International Symposium. Books of Abstracts*. Amsterdam.

DOMÍNGUEZ-BELLA S., CALADO D., CARDOSO J. L., CLOP X. y TARRIÑO A. (2004): «Raw materials in the Neolithic/Aeneolithic of the Iberian Peninsula». *Slovak Geological Magazine* 1-2: 17–42.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S., CHAMORRO, S., RAMOS, J. y BERNAL, D. (2006): «Análisis arqueométrico de la industria lítica y las Materias primas minerales y geología en el entorno del abrigo y la Cueva de Benzú». En G. Martínez, A. Morgado y J.A. Afonso (eds.): *Sociedades Prehistóricas, Recursos Abióticos y Territorio.* Fundación Ibn al-Jatib de Estudios de Cooperación Cultural, Ayuntamiento de Loja, Artífice y Diputación de Granada. Granada: 119–133.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (2007): «Recursos líticos y su gestión por las sociedades clasistas iniciales del río Turón (Ardales, Málaga)». En S. Domínguez Bella, J. Ramos Muñoz, J.M. Gutiérrez López y M. Pérez Rodríguez (eds.): *IV Reunión de trabajo sobre aprovisionamiento de recursos líticos en la Prehistoria. Villamartín, Libro de resúmenes y Guía de la excursión,* Cádiz, del 26 al 28 de octubre de 2007. Universidad de Cádiz y Ayuntamiento de Villamartín. Cádiz: 70–71.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y MAATE, A. (eds.) (2009): *Geología y Geoturismo en la orilla sur del Estrecho de Gibraltar.* Servicio de Publicaciones. Universidad de Cádiz. Cádiz.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S., MORÁN, R., MAATE, A., CHAMORRO, S., RAMOS, J. y VIJANDE, E. (2010): «Estudios geoarqueológicos y arqueometría de las materias primas minerales en la península tingitana». En S. Domínguez-Bella, J. Ramos Muñoz, J.M. Gutiérrez y M. Pérez (eds.): *Minerales y rocas en las sociedades de la Prehistoria*. Cádiz, Universidad de Cádiz. Cádiz: 61–67.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C., CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS,

M.M., MEDIANERO SOTO, J., BECERRA MARTÍN, S. y CABELLO LIGERO, L. (2014 a): «Materias primas líticas. Estudios arqueomineralógicos y geoarqueológicos». En J. Ramos Muñoz, G-C. Weniger, P. Cantalejo Duarte, M.M. Espejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 55–58.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, J., CABELLO LIGERO, L., BECERRA MARTÍN, S., WENIGER, G-C., CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (2014 b): «Materias primas líticas en la Sima de las Palomas, Teba, Málaga. Estudios arqueomineralógicos y geoarqueológicos». En G.-C. Weniger y J. Ramos (eds.): *Sima de las Palomas de Teba* 2011-2014. *Intervenciones Arqueológicas* 15. Ediciones Pinsapar. Málaga: 105–114.

DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RAMOS MUÑOZ, J. y VIJANDE VILA, E. (2016): «Materias primas silíceas en la prehistoria del occidente de Andalucía». Siliceous Raw Materials in the Prehistory of Western Andalusia». *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 26: 327–356.

DRIVER, J.C. (1992): «Identification, classification and zooarchaeology». *Ethnobiology letters* 2: 19–39.

DUFRESNES, C. y ALARD, B. (2020): «An odyssey out of Africa: An integrative review of past and present invasions by the Mediterranean tree frog (*Hyla meridionalis*)». *Biological Journal of the Linnean Society* 131: 274–290.

DURÁN VALSERO, J.J. (1992): «La Cueva de Ardales. Geología». En J. Ramos Muñoz, M. Espejo Herrerías, P. Cantalejo Duarte, E. Martín Córdoba, J.A. Molina Muñoz, J.J. Durán Valsero, J. Alcázar Godoy, F. Ramírez Trillo, A. Vela Torres, R. Grün y D. C. Ford (eds.): *Cueva de Ardales: su recuperación y estudio.* Ayuntamiento de Ardales. Málaga: 46–56.

DURÁN VALSERO, J.J. (1996): *Los sistemas kársticos de la provincia de Málaga y su evolución: Contribución al conocimiento paleoclimático del Cuaternario en el Mediterráneo occidental.* Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

DURÁN VALSERO, J.J., GRÜN, R. y FORD, D.C. (1992): «Cueva de Ardales. Geocronología evolutiva desde el Pleistoceno Superior hasta la actualidad y su relación con los cambios paleoclimáticos». En J. Ramos Muñoz, M. Espejo Herrerías, P. Cantalejo Duarte, E. Martín Córdoba, J.A. Molina Muñoz, J.J. Durán Valsero, J. Alcázar Godoy, F. Ramírez Trillo, A. Vela

Torres, R. Grün y D. C. Ford (eds.): *Cueva de Ardales: su recuperación y estudio.* Ayuntamiento de Ardales. Málaga: 57–66.

DURÁN VALSERO, J.J. y LÓPEZ, J. (1995): «El karst de la Serrezuela y la Cueva de Ardales: aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos». En: P. Cantalejo Duarte, J.J. Durán Valsero, M. Espejo Herrerías, J. López Martínez, E. Martín Córdoba, F. Ramírez Trillo, J. Ramos y A. Recio Ruiz (coords./eds.): *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales,* Málaga. Ayuntamiento de Ardales y Grupo Andaluz del Cuaternario, AEQUA. Málaga: 47–53.

DURÁN VALSERO, J.J., BAEZA, J., VALLEJO, M. y ANGLADA, R. (1998 a): *Estudio hidrogeológico de los Baños de Carratraca*. ITGE-Banesto. Informe inédito. Madrid.

DURÁN VALSERO, J.J., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J. y VALLEJO ORDÓÑEZ, M. (1998 b): «La Cueva de Ardales (Málaga, Sur de España): un ejemplo de recuperación y gestión social del patrimonio natural e histórico». En J.J. Durán Valsero y M. Vallejo Ordóñez (eds.): *Comunicaciones de la IV Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico.* Miraflores de la Sierra, Madrid, de la Sierra, junio-julio 1998. Sociedad Geológica de España, Comisión de Patrimonio Geológico. Oviedo: 65–67.

DURAND, N., MONGER, H.C., CANTI, M.G. y VERRECCHIA, E.P. (2018): «Chapter 9 - Calcium Carbonate Features». En G. Stoops, V. Marcelino y F. Mees (eds.): *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths* (Second Edition). Elsevier: 205–258.

El HAJRAOUI, M.A., NESPOULET, R., DEBÉNATH, A. y DIBBLE, H.L. (2012): *Préhistoire de la Région de Rabat-Témara.* Villes et Sites Archéologiques du Maroc III, Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine. Rabat.

ERDTMAN, G. (1969): *Handbook of Palynology*. Hafner Publishing Company. Nueva York.

ERLANDSON, J. M. (2001): «The Archaeology of aquatic adaptations: paradigms for a new millennium». *Journal of Archaeological Research* 9 (4): 287–350.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1988 a): «Informe sobre las prospecciones arqueológicas superficiales realizadas en el Valle del Turón, Málaga». *Anuario Arqueológico de Andalucía. 1988. II. Actividades Arqueológicas Sistemáticas,* 1990: 108–115.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1988 b): «Cueva de Ardales: yacimiento recuperado». *Revista de Arqueología* 84: 14–24.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1988 c): «Nuevas aportaciones al corpus artístico paleolítico del extremo occidental del Mediterráneo». En E. Ripoll Perelló (coord.): *Actas del I Congreso Internacional El Estrecho de Gibraltar*, Ceuta, noviembre de 1987. Universidad Nacional de Educación a Distancia.UNED. Madrid: 131–146.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1989 a): «Informe sobre las prospecciones arqueológicas superficiales realizadas en el Valle del Turón (Casarabonela-El Burgo). Año 1989». *Anuario Arqueológico de Andalucía. 1989. II. Actividades Arqueológicas Sistemáticas* 1990: 81–84.

ESPEJO HERRERÍAS, M., RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P. y MARTÍN CÓRDOBA, E. (1989 b): «Análisis espacial e histórico en el valle del río Turón». *Revista de Arqueología* 93: 29–37

ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1990-1991): «La Galeota, un taller de sílex calcolítico (Ardales, Málaga)». *Mainake* XI-XII: 21–40.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1992 a): «Cueva de Ardales. Arte rupestre paleolítico». En J. Ramos Muñoz, M. Espejo Herrerías, P. Cantalejo Duarte, E. Martín Córdoba, J.A. Molina Muñoz, J.J. Durán Valsero, J. Alcázar Godoy, F. Ramírez Trillo, A. Vela Torres, R. Grün y D. C. Ford (eds.): *Cueva de Ardales. Su recuperación y estudio*. Ayuntamiento de la Villa de Ardales. Málaga: 67–117.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1992 b): «Las Galerías Altas». En J. Ramos Muñoz, M. Espejo Herrerías, P. Cantalejo Duarte, E. Martín Córdoba, J.A. Molina Muñoz, J.J. Durán Valsero, J. Alcázar Godoy, F. Ramírez Trillo, A. Vela Torres, R. Grün y D. C. Ford (eds.): *Cueva de Ardales. Su recuperación y estudio.* Ayuntamiento de la Villa de Ardales. Málaga: 117–126.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., RECIO RUIZ, A., CANTALEJO DUARTE, P. y MARTÍN CÓRDOBA, E. (1994): «Cerro de las Aguilillas. Necrópolis colectiva de Cueva.s artificiales». *Revista de Arqueología* 161: 14–23.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (2002): «Gestión del Patrimonio histórico en el municipio de Ardales». En C. Sánchez de las Heras (coord.): *Actas de las VI*

Jornadas Andaluzas de Difusión de Patrimonio Histórico, Málaga, junio 2001. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Sevilla: 221–230.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (coords.) (2006): *Cueva de Ardales (Málaga). Reproducción digital del arte rupestre paleolítico.* Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Sevilla.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M., CABELLO LIGERO, L., CANTALEJO DUARTE, P., BECERRA MARTÍN, S., RAMOS MUÑOZ, J., LEDESMA CONEJO, P., SANTOS ARÉVALO, F.J. y PEÑA CHOCARRO, L. (2013): «El aprovechamiento de la campiña entre Teba y Ardales (Málaga) por los agricultores del Neolítico. El caso del cerro de la Higuera». *Mainake* 34: 227–244.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J. y CANTALEJO DUARTE, P. (2019-2020): «Yacimientos prehistóricos del entorno del Caminito del Rey (términos municipales de Ardales, Campillos y Antequera. Málaga)». *Mainake* 38: 27–42.

ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J. y CANTALEJO DUARTE, P. (2022): *Prehistoria en el entorno de Caminito del Rey. Ruta por los orígenes de Málaga.* ArdalesTur. Málaga.

ESPIGARES, M.P., ROS-MONTOYA, S., RIQUELME, J.A., MARTÍNEZ NAVARRO, B. y PALMSQVIST, P. (2014): «Informe Paleontológico». En J. Ramos Muñoz, G.-C- Weniger, P. Cantalejo Duarte y M.M. Espejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales. Intervenciones Arqueológicas 2011-2014*. Ediciones Pinsapar. Málaga: 95–104.

ESTÉVEZ, J. y VILA, A. (1999): *Piedra a piedra. Historia de la construcción del Paleolítico en la Península Ibérica*. BAR International Series 805. Oxford.

ESTÉVEZ, J. y VILA, A. (2006): *Una historia de la investigación sobre el Paleolítico en la Península Ibérica.* Editorial Síntesis. Madrid.

ESTÉVEZ, J., VILA MITJA, A., TERRADAS, X., PIQUÉ, R., TAULÉ, M., GIBAJA, J. y RUIZ, G. (1998): «Cazar o no cazar, ¿es ésta la cuestión?» *Boletín de Antropología Americana* 33: 5–24.

ESTÉVEZ GONZÁLEZ, M.C. (2004): *Marcadores de estrés y actividad en la población guanche de Tenerife*. Tesis Doctoral Universidad de La Laguna. La Laguna. Tenerife.

EVERSHED, R.P., COPLEY, M.S., DİCKSON, L. y HANSEL, F.A. (2008): «Experimental Evidence For The Processing Of Marine Animal Products And Other Commodities Containing

Polyunsaturated Fatty Acids In Pottery Vessels». *Archaeometry* 50: 101–113. https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2007.00368.x

EVERSHED, R.P., STOTT, A.W., RAVEN, A., DUDD, S.N., CHARTERS, S. y LEYDEN, A. (1995): «Formation of long-chain ketones in ancient pottery vessels by pyrolysis of acyl lipids». *Tetrahedron Lett*. 36: 8875-8878. https://doi.org/10.1016/0040-4039(95)01844-8

EVERSHED, R.P., VAUGHAN, S.J., DUDD, S.N. y SOLES, J.S. (1997): «Fuel for thought ? Beeswax in lamps and conical cups from Late Minoan Crete». *Antiquity* 71: 979–985. https://doi.org/10.1017/S0003598X00085860

FA, D.A. (2008): «Effects of tidal amplitude on intertidal resource availability and dispersal pressure in prehistoric human coastal populations: the Mediterranean-Atlantic transition». *Quaternary Science Reviews* 27: 2194–2209.

FAGOAGA, A., LAPLANA, C., MARQUINA-BLASCO, R., MACHADO, J., MARIN-MONFORT, M.D. CRESPO, V. D., HERNÁNDEZ, C.M., MALLOL, C., GALVÁN, B. y RUIZ-SÁNCHEZ, F.J. (2019): «Palaeoecological Context for the Extinction of the Neanderthals: A Small Mammal Study of Stratigraphic Unit V of the El Salt Site, Alcoi, Eastern Spain». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 530: 163–175.

FEDOSÉEV, P.N., RODRÍGUEZ, M. y RUZAVIN, G. (dir.), (1978): *Metodología del conocimiento científico*. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana.

FEREMBACH, D.; SCHWIDETZKY, I. y STLOUKAL, M. (1979): «Recommendations pour determiner l'âge et le sexe sur l'esquelette». *Bull. et Mém. Soc. d'Anthrop. de Paris*. 6, série XIII: 7–45.

FERNÁNDEZ CARDENETE, J.R., LUZÓN ORTEGA, J.M., PÉREZ CONTRERAS, J., PLEGUEZUELOS, J.M. y TIERNO DE FIGUEROA, J.M. (2000): «Nuevos límites altitudinales para seis especies de herpetos de la península Ibérica». *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 11: 20–21.

FERNÁNDEZ-GARCÍA, M., LÓPEZ-GARCÍA, J.M. y LORENZO, C. (2016): «Palaeoecological Implications of Rodents as Proxies for the Late Pleistocene–Holocene Environmental and Climatic Changes in Northeastern Iberia». *Comptes Rendus Palevol* 15: 707–719.

FERNÁNDEZ-JALVO, Y., ANDREWS, P., DENYS, C., SESÉ, C., STOETZEL, E., MARIN-MONFORT, D. y PESQUERO, D. (2016): «Taphonomy for taxonomists: Implications of

predation in small mammal studies». *Quaternary Science Reviews* 139: 138–157.

FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, L.E., DEL ROSAL PADIAL, Y. y LIÑÁN BAENA, C. (2022): «La Conservación de la Cueva de Nerja desde la perspectiva de la investigación interdisciplinar en el marco de su Proyecto General de Investigación». *Takurunna,*10/11: 387-418.

FERNÁNDEZ RUIZ, J. (1997): «Materiales de los niveles del Bronce del poblado del Llano de la Virgen de Coín (Málaga)». *Baetica* 19: 333–350.

FERNÁNDEZ RUIZ, J., FERRER PALMA, J.E. y MARQUÉS MELERO, I. (1991-1992): «El Llano de la Virgen, Coín (Málaga). Estudio de sus materiales». *Mainake* XIII–XIV: 5–27.

FERNÁNDEZ RUIZ, J. y MÁRQUEZ ROMERO, J.E. (1999-2000): «El Charcón: un asentamiento prehistórico en Cerro Ardite, Alozaina (Málaga)». *Mainake* XXI-XXII: 15–38.

FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, D.S., RAMOS MUÑOZ, J., COLLADO GIRALDO, H., VIJANDE VILA, E. y LUQUE, A.J. (eds.) (2019): *Tajo de la Abejeras y Cueva de las Estrellas (Castellar de la Frontera, Cádiz).* Ardalestur Ediciones. Málaga.

FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D., COLLADO-GIRALDO, H., VIJANDE-VILA, E., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., LUQUE, A., CANTILLO-DUARTE, J.J., MIRA, H., ESCALONA, S. y RAMOS-MUÑOZ. J. (2021): «A contribution to the debate about prehistoric rock art in southern Europe: New Palaeolithic motifs in Cueva de las Palomas IV, Facinas (Tarifa, Cádiz, Spain)». *Journal of Archaeological Science: Reports* 38: 103086. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103086

FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D. y GÓMEZ-SÁNCHEZ, L. (2023): «Why is art disappearing? Problems with the preservation of prehistoric rock art on the north shore of the Strait of Gibraltar». *Quaternary International.* https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.01.009

FERRE, E., CORTÉS-SÁNCHEZ, M., RAMOS, J., SENCIALES, J.M., AGUILERA, R., BARTOLOMÉ, B., NAVARRETE, I., BAÑARES, M., VERA, J.L. y LOZANO, M.C. (2002): «Depósitos marinos y continentales en el sector oriental de la Bahía de Málaga. El complejo kárstico de El Candado-La Araña (Málaga, España)». En F. Carrasco, J.J. Durán y B. Andreo (eds.): *Karst and Environment.* Fundación Cueva de Nerja. Instituto de Investigación. Málaga: 429–437.

FERRER PALMA, J. E. y FERNÁNDEZ RUIZ, J. (1987): «Avance al estudio de la industria en sílex de la Cueva de las Palomas (Teba, Málaga)». *Mainake* VIII-IX: 5–14.

FERRER PALMA, J. E. y FERNÁNDEZ RUIZ, J. (1988): «Avance al estudio de la industria en sílex de la Cueva de las Palomas (Teba, Málaga)». *Mainake* VIII-IX: 5–14.

FERRER PALMA, J.E. y BALDOMERO NAVARRO, A. (2005): «Excavaciones en Cueva Hoyo de la Mina, (Málaga). Contrastación de su secuencia clásica». En *Actas de las I Jornadas de Patrimonio en la Comarca del Guadalteba*, *Patrimonio Guadalteba Número Especial.* Asociación para la defensa del patrimonio histórico y natural de la comarca del Guadalteba. Málaga: 147–154.

FERRIER, J. (1942): «Les Lampes du Paléolithique en Gironde». *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 39 (3-4): 124–128. https://doi.org/10.3406/bspf.1942.4898

FEWLASS, H., TUNA, T., FAGAULT, Y., HUBLIN, J.-J., KROMER, B., BARD, E., y TALAMO, S. (2019): «Pretreatment and Gaseous Radiocarbon Dating of 40–100 Mg Archaeological Bone.» *Scientific Reports* 9 (1): 1–11.

FINLAYSON, C. (2008): «On the importance of coastal areas in the survival of Neanderthal populations during the Late Pleistocene». *Quaternary Science Reviews* 27: 2246–2252.

FINLAYSON, C. (2009): *The Humans Who Went Extinct. Why Neanderthals died out and we survived.* Oxford University Press. Oxford.

FINLAYSON, C. (2019): *The Smart neanderthal, bird catching, cave art and the cognitive revolution*. Oxford University Press. Oxford.

FINLAYSON, C., GILES, F., RODRÍGUEZ-VIDAL, J., FA, D., GUTIÉRREZ, J.M., SANTIAGO, A., FINLAYSON, G., ALLUE, E., BAENA, J., CÁCERES, I., CARRIÓN, J., FERNÁNDEZ JALVO, Y., GLEED-OWEN, P., JIMÉNEZ ESPEJO, F.J., LÓPEZ, P., LÓPEZ SÁEZ, J.A., RIQUELME, J.A., SÁNCHEZ MARCO, A., GILES GUZMÁN, F., BROWN, K., FUENTES, N., VALARINO, C.A., VILLALPANDO, A., STRINGER, C., MARTÍNEZ, F.S. y SAKAMOTO, T. (2006): «Late survival of Neanderthals at the southernmost extreme of Europe». *Nature* 443, 7113: 850-853. doi:10.1038/nature05195.

FINLAYSON, C. y CARRIÓN, J.S. (2007): «Rapid ecological turnover and its impact on Neanderthal and other human populations». *Trends in Ecology and Evolution* 22: 213–222.

FINLAYSON, C., FINLAYSON, G. y FA, D., Eds. (2000): *Gibraltar during the Quaternary. The southernmost part of Europe in*

the last two million years. Gibraltar Go-vernment Heritage Publications. Monographs 1. Gibraltar.

FINLAYSON, C., FINLAYSON, G., GILES PACHECO, F., RODRÍGUEZ-VIDAL, J., CARRIÓN, J. y ESPEJO, J.R. (2008): «Caves as archives of ecological and climatic changes in the Pleistocene. The case of Gorham's cave, Gibraltar». *Quaternary International* 181 (1): 55–63.

FLEMMING, N.C. (1972): «Relative chronology of submerged Pleistocene marine erosion features in the western mediterranean». *Journal of Geology* 128 (3): 247–274.

FLETCHER, W. y SÁNCHEZ-GOÑI, M. A. (2008): «Orbital and sub-orbital scale climate impacts on vegetation of the Western Mediterranean basin over the last 48 000 years». *Quaternary Research* 70: 451–464.

FLORSCHÜTZ, F., MENÉNDEZ-AMOR, J. y WIJMSTRA, T.A. (1971): «Palynology of a thick quaternary succession in southern Spain». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 10: 233–264.

FORTEA, F.J. (1970): «La Cueva de la Palica. Serrón (Antas). Avance al estudio del epipaleolítico peninsular». *Trabajos de Prehistoria* 27: 62–96.

FORTEA, J. (1973): *Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico mediterráneo español.* Memorias del Seminario de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Salamanca 4. Salamanca.

FORTEA, J. (1978): «Arte paleolítico del Mediterráneo español». *Trabajos de Prehistoria* 35 (1): 99–150.

FORTEA, J., (1986): «El Paleolítico Superior y Epipaleolítico en Andalucía. Estado de la cuestión cincuenta años después». En O. Arteaga (secretario de actas): *Actas del Congreso Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*. Junta de Andalucía. Sevilla: 67–78.

FORTEA, F. J. (2005): «*La Plus Ancienne Production artistique du Paléolitique Ibérique*». En A. Broglio y G. Daluci (eds.): *Pittture Paleolitichen elle Prealpi Venete. Grotta Fumane e Riparo Dalmeri.* Memorie del Museo civico di storia naturale di Verona. 2. serie. Sezione Scienze dell'uomo 9. Verona: 88–99.

FORTEA, F. J. y GIMÉNEZ, M. (1973): «*La Cueva del Toro. Nueva estación malagueña con arte Paleolítico*». *Zephyrus* 23-24: 6–16.

FORTEA, J. y JORDÁ CERDÁ, F., 1976: «La Cueva de Les Mallaetes y los problemas del Paleolítico Superior del Mediterráneo español». *Zephyrus* XXVI- XXVII: 129–166.

FRANCIS, P. (1982): «Experiments with early techniques for making whole shells into beads». *Current Anthropology* 23 (6): 713–714.

FRITZ, C., TOSELLO, G., FLEURY, G., KASARHÉROU, E., WALTER, P., DURANTHON, F., GAILLARD, P. y TARDIEU, J. (2021): «First record of the sound produced by the oldest Upper Paleolithic seashell horn». *Science Advance* 10. doi: 10.1126/sciadv.abe9510.

FRUMKIN, A. y FISCHHENDLER, I. (2005) «Morphometry and distribution of isolated caves as a guide for phreatic and confined paleohydrological conditions». *Geomorphology* 67: 457–471.

FU, Q., MITTNIK, A., JOHNSON, P.L.F., BOS, K., LARI, M., BOLLONGINO, R., SUN, CH., GIEMSCH, L., SCHMITZ, R., BURGER, J., RONCHITELLI, A.M., MARTINI, F., CREMONESI, R.G., SVODOBA, J., BAUER, P., CARAMELLI, D., CASTELLANO, S., REICH, D., PÄÄBO, S. y KRAUSE, J. (2013): «A Revised Timescale for Human Evolution Based on Ancient Mitochondrial Genomes». *Current Biology* 23 (7): 553–559.

GARCÍA AGUILAR, J.M. (2014): *Patrimonio geológico de la provincia de Málaga.* Universidad de Málaga. Málaga.

GARCÍA ALFONSO, E. (2007): *En la orilla de Tartessos. Indígenas y fenicios en las tierras malagueñas.* Fundación Málaga. Málaga.

GARCÍA-AMORENA, I., RUBIALES, J.M., MORENO-AMAT, E., IGLESIAS-GONZÁLEZ, R. y GÓMEZ-MANZANEQUE, F. (2011): «New macrofossil evidence of Pinus nigra Arnold on the Northern Iberian Meseta during the Holocene». *Review of Palaeobotany and Palynology* 163: 281–288.

GARCÍA-ANTÓN, M. (1989): *Estudio palinológico de los yacimientos mesopleistocenos de Atapuerca (Burgos): Reconstrucción paisajística y paleoclimática*. Ph.D. Thesis. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

GARCÍA-ANTÓN, M. y SAINZ-OLLERO, H. (1991): «Pollen records from middle Pleistocene Atapuerca site (Burgos, Spain)». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 85: 199–206.

GARCÍA BORJA, P., AURA TORTOSA, E., BERNABEU AUBAN, J y JORDÁ PARDO, J.F. (2010): «Nuevas perspectivas sobre la neolitización en la Cueva de Nerja (Málaga-España): la cerámica de la sala del vestíbulo». *Zephyrus* 66: 109−132.

GARCÍA BORJA, P., AURA TORTOSA, E., JORDÁ PARDO, J.F. y SALAZAR-GARCÍA, D.C. (2014): «La cerámica neolí-

tica de la Cueva de Nerja (Málaga, España): salas del Vestíbulo y la Mina». *Archivo de Prehistoria Levantina* XXX: 81–131.

GARCÍA-DIEZ, M. (2022 a): «`Art´: neanderthal symbolic graphic behavior». En F. Romagnoli, F. Rivals y Benazzi (eds.): *Updating Neanderthals*. Elsevier Londres.: 252–260.

GARCÍA-DÍEZ, M. (2022 b): «*Neandertales y sapiens: en los orígenes del Arte Paleolítico europeo*». En *Actas del I Encuentro Nacional de Arte Rupestre. Investigación, conservación, gestión y difusión*. Ministerio de Cultura y Deporte. Madrid: 21–30.

GARCÍA-DIEZ, M., HOFFMANN, D. L., ZILHÃO, J., DE LAS HERAS, C., LASHERAS, J. A., MONTES, R. y PIKE, A. W. (2013): «Uranium series dating reveals a long sequence of rock art at Altamira cave (Santillana del Mar, Cantabria)». *Journal Archaeological Science* 40: 4098–4106.

GARCÍA-DIEZ, M., GARRIDO, D., HOFFMANN, D. L., PETTITT, P. B., PIKE, A. L. W. y ZILHÃO, J. (2015): «The chronology of hand stencils in European Paleolithic rock art: implications of new U-series results from El Castillo Cave (Cantabria, Spain)». *Journal of Anthropological Sciences* 93: 1–18.

GARCÍA-DIEZ, M. y OCHOA, B. (2020): «Art origins: the emergence of graphic symbolism». En C. Smith (ed.): *Encyclopedia of Global Archaeology*. Springer Nature, Switzerland: 1–19.

GARCÍA-DIEZ, M., SMITH, P., MUÑOZ, E., GARRIDO, D., IBERO, Á., LÓPEZ-CALLE, P. y OCHOA, B. (2021): «Visiting Palaeolithic Art: explorations and implications in Las Monedas, Spain». *Oxford Journal of Archaeology* 40 (3): 309–322.

GARCÍA-PARÍS, M., ALCOBENDAS, M. y ALBERCH, P. (1998): «Influence of the Guadalquivir River Basin on mitochondrial DNA evolution of *Salamandra salamandra* (Caudata: Salamandridae) from southern Spain». *Copeia* 1998: 173–176.

GARCIA, C.S., NURUL ABEDIN, M., SHARMA, S.K., MISRA, A.K., ISMAIL, S., SINGH, U.N., REFAAT, T.F., EL-SAYED-ALI, E., SANDFORD, S.P. (2006): «Remote pulsed laser Raman spectroscopy system for detecting water, ice, and hydrous minerals». *Proc. SPIE 6302. Imaging Spectrometry* XI, 630215 (1 September 2006). https://doi.org/10.1117/12.680879

GARCIA-PORTA, J., LITVINCHUK, S. N., CROCHET, P. A., ROMANO, A., GENIEZ, P. H., LO-VALVO, M., LYMBERAKIS, P. y CARRANZA, S. (2012): «Molecular phylogenetics and historical biogeography of the west-palearctic common toads (*Bufo bufo* species complex)». *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63: 113–130.

GENESTE, J.M. (1991): «Systèmes techniques de production lithique: variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques». *Techniques et culture* 17-18: 1–35.

GIBAJA BAO, J.F., CLEMENTE CONTE, I. y CARVALHO, A.F. (2009): «The use of quartzite tools in Prehistory. Some examples from the Portuguese Neolithic». En M. de Araujo Igreja e I. Clemente-Conte (eds.): *Recent functional studies on non flint stone tools: methodological improvements and archaeological inferences*. Fundação para a Ciencia e Tecnologia (Ministerio da Ciencia e da Tecnologia) IGESPAR Ministerio da Cultura Portugal. Lisboa: 94–135.

GIL PITARCH, P., POLO CERDÁ, M., PUCHALT FORTEA, F.J., NEGRE MUÑOZ, M.C. y VILLALAÍN BLANCO, J.D. (1999): «Pseudopatología tafonómica en restos óseos arqueológicos, en Sistematización metodológica en paleopatología». En J.A. Sánchez Sánchez (ed.): *Sistematización metodológica en Paleopatología. Actas del V Congreso Nacional de Paleopatología*. 295-301. AEP. Alcalá la Real (Jaén): 295–301.

GILES, E. y ELLIOT, O. (1963): «Sex determination by discriminant function analysis of crania». *Am J Phys Anthropol* 21: 53–68.

GILES, E. (1970): «Discriminant function sexing of the human skeleton». En Stewart,T.D. (ed.): *Personal Identification in Mass Disasters*. National Museum of Natural History. Washington: 99–107.

GILES PACHECO, F., SANTIAGO PÉREZ, A., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M., MATA ALMONTE E. y AGUILERA, L. (1994): «Nuevas aportaciones a la secuencia del Paleolítico Superior en Gibraltar y su enmarque en el contexto suroccidental de la Península Ibérica». En J. Rodríguez Vidal, F. Díaz del Olmo, C. Finlayson y F. Giles Pacheco (eds.): *Gibraltar during the Quaternary*. AEQUA, Gibraltar Museum e INQUA. Sevilla: 91–101.

GILES PACHECO, F., SANTIAGO PÉREZ, A., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M. y MATA ALMONTE E. (1997): «Las comunidades del Paleolítico superior en el extremo sur de Andalucía Occidental. Estado de la cuestión». En R. Balbín y P. Bueno (eds.): *Paleolítico y Epipaleolítico. Tomo I. IIº Congreso de Arqueología Peninsular.* Fundación Rei Afonso Henriques. Zamora: 383–403.

GILES PACHECO, F., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M., SANTIAGO PÉREZ, A. y MATA ALMONTE E. (1998): «Avance al

estudio sobre poblamiento del paleolítico superior en la cuenca media y alta del río Guadalete (Cádiz)». En J.L. Sanchidrián Torti y M.D. Simón Vallejo (eds.): *Actas del I Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. Las culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga:111–140.

GILES PACHECO, F., FINLAYSON, C., SANTIAGO PÉREZ, A., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J. M., MATA ALMONTE, E., FINLAYSON, G., REINOSO, C., GILES GUZMÁN, F. y ALLUÉ, E. (2000): «Investigaciones arqueológicas en Gorham's Cave. Gibraltar. Resultados preliminares de las campañas de 1997 a 1999». En A. Santiago Pérez, A. Martínez García y J. Mayoral Valsera (eds.): Actas *I Congreso Andaluz de Espeleología*. Excmo. Ayuntamiento de Ronda y Federación Andaluza de Espeleología. Ronda: 185–205.

GILES PACHECO, F., GILES GUZMÁN, F.J., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M., SANTIAGO PÉREZ, A., FINLAYSON, C., RODRÍGUEZ VIDAL, J., FINLAYSON, G. y FA, D. (2012): «The tools of the last Neanderthals: Morphotechnical characterisation of the lithic industry at level IV of Gorham's Cave, Gibraltar». *Quaternary International* 247: 151–161.

GILES GUZMÁN, F., GILES PACHECO, F. y GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M. (2020): «La ocupación de la cuenca del Guadalete durante el Paleolítico superior. Reevaluación y enmarque dentro del contexto del sur peninsular». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 22: 43–78.

GIMÉNEZ REYNA, S. (1946): *Memoria arqueológica de la provincia de Málaga hasta 1946*. Informes y Memorias 12, Madrid.

GIMÉNEZ REYNA, S. (1963): *La Cueva de Doña Trinidad en Ardales.* Publicaciones de la Caja de Ahorros Provincial de Málaga 20. Málaga.

GIMÉNEZ REYNA, S. (1964): *La Cueva de Doña Trinidad, en Ardales*. Publicaciones de la Caja de Ahorros Provincial de Málaga. Málaga.

GIRARD, M. (1975): «Prélevement d`échantillons en grotte et station de terrain sec en vue de l`analyse pollinique». *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 72: 158–160.

GIRARD, M. y RENAULT-MISKOVSKY, J. (1969): «Nouvelles techniques de préparation en palynologie appliqués a trois sédiments du Quaternaire final de l´Abri Corneille (Istres- Bouches- du-Rhône)». *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire* 4: 275–284.

GIRYA, E.Y. (2004): «A Use-Wear Analysis of Some Middle Paleolithic Flint Artifacts from Buran-Kaya». En P. Chabai, K. Monigal y A. Marks (eds.): *The Middle Paleolithic and Early Upper Paleolithic of Eastern Crimea.* ERAUL 104. Université de Liège. Liège: 151–174.

GLORY, A. (1961): «Le brûloir de Lascaux». *Gallia préhistoire* 4 : 174–183.

GOFAS, S., MORENO, D. y SALAS, C. (2012): *Guía de moluscos marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

GOLDSCHEIDER, N., MÁDL-SZŐNYI, J., ERŐSS, A. y SCHILl, E. (2010): «Review: Thermal water resources in carbonate rock aquifers». *Hydrogeology Journal* 18: 1303–1318.

GONZÁLEZ RAMÓN, A., PEDRERA PARIAS, A., MARTOS ROSILLO, S., JIMÉNEZ DE CISNEROS-VENCELÁ, C. y RUIZ CONSTÁN, A. (2018): «Espeleogénesis de las cavidades de la Sierra de Mollina (Málaga, sur de España): implicaciones hidrogeológicas y geomorfológicas». En P.A. Robledo y J.J. Durán (eds.)*: Cuevas: la flecha del tiempo, de la prehistoria a la actualidad*. Asociación de Cuevas Turísticas Españolas. Madrid: 15–28.

GONZÁLEZ-RAMÓN, A., PEDRERA, A., MARTOS-ROSILLO, S., JIMÉNEZ DE CISNEROS, C., RUIZ-CONSTÁN, A. y GÁZQUEZ, F. (2021): «Constraints on the evolution of sulfuric acid speleogenesis within carbonate rocks partially covered by evaporites (Sierra de Mollina, southern Spain)». *Geomorphology* 390: 107866.

GONZÁLEZ SAINZ, C. (2003): «El conjunto parietal de la galería inferior de La Garma (Omoño, Cantabria). Avance a su organización interna». En P. Bueno y R. De Balbín (eds.): *El Arte Prehistórico desde los inicios del siglo XXI. Primer Symposium Internacional de Arte Prehistórico de Ribadesella.* Asociación Cultural de Amigos de Ribadesella. Ribadesella: 201–222.

GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P. (2004): *Evolución paleoambiental del sector central de la cuenca del Ebro durante el Pleistoceno superior y Holoceno*. Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC. Zaragoza.

GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., MONTES, L. y UTRILLA, P. (2003): «Pollen in hyena coprolitesfrom Gabasa Cave (Northern Spain)». *Review of Palaeobotany and Palynology* 126: 7–15.

GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., LEROY S.A.G, CARRIÓN, J.S., FERNÁNDEZ, S., GARCÍA-ANTÓN, M., GIL-GARCÍA, M.J., UZQUIANO, P., VALERO-GARCÉS, B.L. y FIGUEI-

RAL, I. (2010): «Steppes, savannahs, forests and phytodiversity reservoirs during the Pleistocene in the Iberian Peninsula». *Review of Palaeobotany and Palynology* 162: 427–457.

GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. e IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. (1994): *Metodología del análisis funcional de instrumentos tallados en sílex.* Cuadernos de Arqueología 14. Universidad de Deusto. Bilbao.

GOZALBES, E. (1976): «Panorama general de la Prehistoria». *Jábega*16: 3–6.

GRACIÁ, E. y GIMÉNEZ, A. (2015): «La tortuga mora (*Testudo graeca*) en la península ibérica y en las islas Baleares». *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 26: 28–35.

GRAZIOSI, P. (1956): *L'Art paléolithique de la 'province mediterranéenne» et ses influences dans les temps post-paléolithiques.* Wenner Greeen Foundations for Anthropology Research. Nueva York.

GREGUSS, P. (1955): *Identification of living Gymnosperms on the basis of xylotomy*. Akadémikai Kiadó. Budapest.

GREGUSS, P. (1959): *Holzanatomie der Europaïschen Laubhölzer und Sträucher*. Akademikai Kiado. Budapest.

GRIMM, E.C. ©. (1987): «CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares». *Comput. Geosci* 13: 13–35.

GUTIÉRREZ ZUGASTI, I. (2008-2009): «Análisis tafonómico en arqueomalacología: el ejemplo de los concheros de la región cantábrica». *Krei* 10: 53–74.

GUTIÉRREZ ZUGASTI, I. (2009): *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región Cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. Publican. Ediciones de la Universidad de Cantabria. Santander.

GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M., SANTIAGO PÉREZ, A., GILES PACHECO, F., GRACIA ALONSO, J. y MATA ALMONTE, E. (1994): «Áreas de transformación de recursos líticos en glacis de la Depresión de Arcs de la Frontera (Cádiz)». En J.F. Jordá Pardo (ed.): *Geoarqueología*. Instituto Tecnológico Geominero de España y Asociación Española del Cuaternario. Madrid: 305–316.

HANSEL, F.A., COPLEY, M.S., MADUREİRA, L.A.S. y EVERSHED, R.P. (2004): «Thermally produced ω-(o-alkylphenyl) alkanoic acids provide evidence for the processing of marine products in archaeological pottery vessels». *Tetrahedron Lett.* 45: 2999–3002. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.tetlet.2004.01.111

HARDY, B.L., MONCEL, M.H., DESPRIÉE, J., COURCIMAULT, G. y VOINCHET, P. (2018): «Middle Pleistocene hominin behavior at the 700ka Acheulean site of la Noira (France)». *Quaternary Science Reviews* 199: 60–82.

HAYWARD, P. y RYLAND, J.S. (1996): *Handbooks of the marine fauna of north-west Europe*. Oxford University Press. Oxford.

HAYWARD, P., NELSON-SMITH, T. y SHIELDS, CH. (1998): *Flora y fauna de las costas de España y de Europa*. Ediciones Omega. Barcelona.

HERMES, J. (1985): «Algunos aspectos de la estructura de la zona subbética (Cordilleras Béticas, España meridional)». *Estudios Geológicos* 41 (3-4): 157–176.

HERNÁNDEZ JOLÍN, V., JORGE-VILLAR, S., CAPEL FERRÓN, C., MEDIANERO SOTO, F. J., J. RAMOS MUÑOZ, WENIGER, G.-C., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., LINSTAEDTER, J., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y DURÁN VALSERO, J.J. (2012): «Raman spectroscopy analysis of Palaeolithic industry from Guadalteba terrace river, Campillos (Guadalteba county, Southern of Iberian Peninsula». *Journal of Raman Spectroscopy* 43: 1651–1657.

HERNÁNDEZ-MOLINA, F.J., GRACIA, F.J., SOMOZA, L. y REY, J. (1994 a): «Geomorfología submarina de la plataforma y talud continental del margen noroccidental del Mar de Alborán.» En J. Arnáez, A. García Ruiz and G. Villar (ed.): *Geomorfología en España, IIIª Reunión de Geomorfología.* Sociedad Española de Geomorfología. Logroño: 392–404.

HERNÁNDEZ-MOLINA, F. J., SOMOZA, L., REY, J. y POMAR, L. (1994 b): «Late Pleistocene-Holocene sediments on the Spanish continental shelves: model for very high-resolution sequence stratigraphy». *Marine Geology* 120: 129–174.

HERNÁNDEZ-MOLINA, F. J., GRACIA, F.J., SOMOZA, L. y REY, J. (1996): «Distribución batimétrica de las terrazas submarinas en la plataforma continental de Málaga-Gibraltar. Implicaciones eustáticas durante el Cuaternario terminal». *Geogaceta* 20 (2): 416–419.

HERON, C., ANDERSEN, S., FİSCHER, A., GLYKOU, A., HARTZ, S., SAUL, H., STEELE, V. y CRAİG, O.E. (2013): «Illuminating the Late Mesolithic: residue analysis of 'blubber' lamps from Northern Europe». *Antiquity* 87: 178–188. https://doi.org/10.1017/S0003598X00048705

HIJMANS, R. J., CAMERON, S. E., PARRA, J. L., JONES, P. G. y JARVIS, A. (2005): «Very high resolution interpolated climate

surfaces for global land areas». *International Journal of Climatology* 25: 1965–1978. https://doi.org/10.1002/jrs.4104

HILLSON, S. (1996): *Dental Anthropology.* Cambridge University Press. Cambridge.

HÖBIG, N., REICHERTER, K. y KEHL, M. (2014): «Capítulo 6. Investigaciones geofísicas». En J. Ramos, G.-C. Weniger, M.M. Espejo y P. Cantalejo (cords.): *Cueva de Ardales 2011-2014. Intervenciones arqueológicas.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 51–55.

HÓDAR, J. A. (2002): «*Acanthodactylus erythrurus* (Schinz, 1833). Lagartija colirroja». En J.M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Lizana (eds.): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española: 191–192. Madrid.

HOFFMANN, D.L. (2008): «Th-230 isotope measurements of femtogram quantities for U-series dating using multi-ion counting (MIC) MC-ICPMS». *International Journal of Mass Spectroscopy* 275: 75–79.

HOFFMANN, D.L., PRYTULAK, J., RICHARDS, D.A., ELLIOTT, T., COATH, C.D., SMART, P.L. y SCHOLZ, D. (2007): «Procedures for accurate U and Th isotope measurements by high precision MC-ICPMS». *International Journal of Mass Spectroscopy* 264: 97–109.

HOFFMANN, D. L., PIKE, A.W.G., GARCÍA-DIEZ, M., PETTITT, P. y ZILHÃO, J. (2016 a): «Methods for U-series Dating of CaCO3 Crusts Associated with Palaeolithic Cave Art and Application to Iberian Sites». *Quaternary Geochronology* 34: 104–119.

HOFFMANN, D., UTRILLA, P., BEA, M., PIKE, A.W.G., GARCÍA-DIEZ, M., ZILHÃO, J. y DOMINGO, R. (2016 b): «U-series dating of Palaeolithic rock art at Fuente del Trucho (Aragón, Spain)». *Quaternary International* 432: 50–58.

HOFFMANN, D. L., STANDISH, C.D., GARCÍA-DIEZ, M., PETTITT, P.B., MILTON, J.A., ZILHÃO, J., ALCOLEA-GONZÁLEZ, J., CANTALEJO-DUARTE, P., COLLADO, H., DE BALBÍN, R., LORBLANCHET, M., RAMOS-MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., y PIKE, A.W.G. (2018 a): «U-Th dating of carbonate crusts reveals Neandertal origin of Iberian cave art». *Science* 359: 912–915 10.1126/science.aap7778. S.M.: www.sciencemag.org/content/359/6378/912/suppl/DC1

HOFFMANN, D. L., STANDISH, C.D., PIKE, A.W.G., GARCÍA-DIEZ, M., PETTITT, P.B., ANGELUCCI, D.,

VILLAVERDE BONILLA, V., ZAPATA, J., MILTON, J.A., ALCOLEA-GONZÁLEZ, J., CANTALEJO DUARTE, P., COLLADO GIRALDO, H., DE BALBÍN, R., LORBLANCHET, M., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH. y ZILHÃO, J. (2018 b): «Dates for Neanderthal art and symbolic behaviour are reliable». *Nature Ecology & Evolution* 2: 1044–1045. https://doi.org/10.1038/s41559-018-0598-z

HOFFMANN, D.L., STANDISH, C.D., GARCÍA-DIEZ, M., PETTITT, P.B., MILTON, J.A., ZILHÃO, J., ALCOLEA-GONZÁLEZ, J.J., CANTALEJO-DUARTE, P., COLLADO, H., BALBÍN, R. DE, LORBLANCHET, M., RAMOS-MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH. y PIKE, A.W.G. (2018 c): «Response to Comment on 'U-Th dating of carbonate crust reveals Neandertal origin of Iberian cave art». *Science* 362: eaau1736.

HOFFMANN, D.L., STANDISH, C.D., GARCÍA-DIEZ, M., PETTITT, P.B., MILTON, J.A., ZILHÃO, J., ALCOLEA-GONZÁLEZ, J.J., CANTALEJO-DUARTE, P., COLLADO, H., BALBÍN, R. DE, LORBLANCHET, M., RAMOS-MUÑOZ, J., WENIGER, G-CH. y PIKE, A.W.G. (2019): «Response to Aubert et al.'s reply 'Early dates for 'Neanderthal cave art' may be wrong' [J. Hum. Evol. 125 (2018), 215e217]». *Journal of Human Evolution* 135: (2019) 102644. https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2019.102644

HOFFMANN, D.L., STANDISH, C.D., GARCÍA-DIEZ, M., PETTITT, P.B., MILTON, J.A., ZILHÃO, J., ALCOLEA-GONZÁLEZ, J.J., CANTALEJO-DUARTE, P., COLLADO, H., BALBÍN, R. DE, LORBLANCHET, M., RAMOS-MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH. y PIKE, A.W.G. (2020): «Response to White et al.'s reply 'Still no archaeological evidence that Neanderthals created Iberian cave art» [J. Hum. Evol. (2020), 102640]». *Journal of Human Evolution* 144: (2020) 102810. https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2020.102810

HOFFMANN, D.L., GARCÍA-DIEZ, M., LORBLANCHET, M., PETTIT, P., PIKE, A.W.G., STANDISH, CH. y ZILHÃO, J. (2021): «New ages for old painting. U-Th dating reveals Neanderthal origin of cave paintings». En Y. Coppens y A. Vialet (eds.): *Un bouquet d'ancêtres. Premiers humains: Qui* était, *qui a fait quoi, où et quand*? CNRS. Paris: 383–398.

HOFFMEISTER, D., ZELLMANN, S., PASTOORS, KEHL, M., CANTALEJO DUARTE, P., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH. y BARETH, G. (2014): «Capítulo 7. Nueva topografía». En J. Ramos Muñoz, G-C. Weniger, P. Cantalejo

Duarte, M.M. Espejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 55–58.

HOFFMEISTER, D., ZELLMANN, S., PASTOORS, A., KEHL, M., CANTALEJO DUARTE, P., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH. y BARETH, G. (2015): «The Investigation of the Ardales Cave, Spain-3D Documentation, Topographic Analyses, and Lighting Simulations based on Terrestrial Laser Scanning». *ArchaeologicalProspection* 23: 7586. https://doi.org/10.1002/arp.1519

HOLLAND, T.D. (1991): «Sex assessment using the proximal tibia». *Am J Phys Anthropol* 85: 221–227.

HOLMAN, J. A. (1992): «*Hyla meridionalis* from the Late Pleistocene (last interglacial age: Ipswichian) of Britain». *British Herpetological Society Bulletin* 41: 12–14.

HOOGHIEMSTRA, H., STALLING, H., AGWU, C.O.C. y DUPONT, L. (1992): «Vegetational and climatic changes at the northern fringe of the Sahara 250000-5000 years BP. Evidence from 4 marine pollen records located between Portugal and the Canary Islands». *Review of Palaeobotany and Palynology* 74: 1–53.

HUNTLEY B., GREEN R.E., COLLINGHAM Y.C. y WILLIS S.G. (2007): *A climatic atlas of European breeding birds*. Lynx Edicions. Barcelona.

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (1990): *Mapa Geológico de España a escala 1:50.000*. 2ª Serie (MAGNA), Hoja 1038 – ARDALES. Mapa y memoria. Madrid.

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (1998): *Estudio hidrogeológico de los Baños de Carratraca (Málaga)*. Informe.

ISCAN, M. Y. y MILLER-SHAIVITZ, P. (1984 a): «Determination of sex from the tibia». *Am. J. Phys. Anthropol.* 64: 53–58.

ISCAN, M.Y. y MILLER-SHAIVITZ, P. (1984 b): «Discriminant function sexing of the tibia». *J. Forensic Sci.* 29: 1087–1093.

ISCAN, M.Y. y MILLER-SHAIVITZ, P. (1986): «Sexual dimorphism in the femur and tibia». En: K.J. Reich (ed.): *Forensic Osteology*. Charles C Thomas. Springfield: 101–111.

IVANOVICH, M. y HARMON, R.S. (1992): *Uranium-Series Disequilibrium* (2nd ed.). Clarendon Press. Oxford.

JACQUIOT, C., TRENARD, Y. y DIROL, D. (1973): *Atlas d'Anatomie des Bois des Angiospermes (Essences Feuillues)*. Centre Technique du Bois. CNRS. Paris.

JENNINGS, R.P., GILES PACHECO, F., BARTON, R.N.E., COLLCUTT, S.N., GALE, R., GLEED-OWEN, C.P., GUTIÉRREZ, J.M., HIGHAM, T., PARKER, A., PRICE, C., RHODES, E., SANTIAGO, A., SCHEWENNINGER, J.L. y TURNER, E. (2009): «New dates and palaeoenvironmental evidence for the Middle to Upper Palaeolithic occupation of Higueral de Valleja Cave, southern Spain». *Quaternary Science Review* 28 (9-10): 830–839.

JERARDINO, A. y MAREAN, C.W. (2010): «Shellfish gathering, marine paleoecology and modern human behavior: perspectives from cave PP13B, Pinnacle Point, South Africa.» *Journal of Human Evolution* 59: 412–424.

JIMÉNEZ BROBEIL, S.A. (1989): «Apéndice antropológico». En *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología* I, Zaragoza: 216–218.

JIMÉNEZ, J., LACOMBA, I., SANCHO, V. y RISUEÑO, P. (2002): *Peces continentales, anfibios y reptiles de la Comunidad Valenciana. Colección de Biodiversidad 10*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient. Valencia.

JONSSON, H., GINOLHAC, A., SCHUBERT, M., JOHNSON, P. L. y ORLANDO, L. (2013): «mapDamage2.0: fast approximate Bayesian estimates of ancient DNA damage parameters». *Bioinformatics* 29: 1682–1684, doi:10.1093/bioinformatics/btt193 (2013).

JOORDENS, J.C.A., D'ERRICO, F., WESSELINGH, F.P., MUNRO, S., VOS, J., WALLINGA, J., ANKJÆRGAARD, C., REIMANN, T., WIJBRANS, J.R., KUIPER, K.F., MÜCHER, H.J., COQUEUGNIOT, H., PRIÉ, V., JOOSTEN, I., VAN OS, B., SCHULP, A.S., PANUEL, M., VAN DER HAAS, V., LUSTENHOUWER, W., REIJMER, J.J.G. y ROEBROEKS, W. (2015): «*Homo erectus* at Trinil on Java used shells for tool production and engraving». *Nature* 518 (228): DOI: 10.1038/nature19362

JORDÁ CERDÁ, F. (1978): «El arte de la Edad de Piedra». En *Historia del Arte Hispánico*. Tomo I. La Antigüedad. Editorial Alhambra. Madrid: 3–198.

JORDÁ CERDÁ, F. (1986): «*Primera Parte. Paleolítico Superior y Epipaleolítico*». En J.F. Jordá Pardo (ed.): *La Prehistoria de la Cue-*

va de Nerja (Málaga). Trabajos sobre la Cueva de Nerja 1. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga: 13–193.

JORDÁ PARDO, J.F. (1986 a): «La fauna malacológica de la Cueva de Nerja». En J.F. Jordá Pardo (ed.): *La Prehistoria de la Cueva de Nerja (Málaga). Trabajos sobre la Cueva de Nerja 1*. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga: 147–177.

JORDÁ PARDO, J.F. (1986 b): «La ocupación más antigua de la Cueva de Nerja». En J.F. Jordá Pardo (ed.): *La Prehistoria de la Cueva de Nerja (Málaga). Trabajos sobre la Cueva de Nerja 1*. Málaga: Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga: 197–204.

JORDÁ PARDO, J. (1992): «La malacofauna de la Cueva de Nerja (II): los elementos ornamentales». *Zephyrus* XXXIV-XXXV: 89–98

JORDÁ PARDO, J.F. y AURA TORTOSA, E. (2008): «70 fechas para una Cueva.. Revisión crítica de 70 dataciones C14 del Pleistoceno superior y Holoceno de la Cueva de Nerja (Málaga, Andalucía, España)». *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I Nueva época. Prehistoria y Arqueología* I: 239–256.

JORDÁ PARDO, J.F., AURA TORTOSA, E., RODRÍGUEZ GARCÍA, M. J., PÉREZ RIPOLL, M. y BADAL GARCÍA, E. (2003): «El registro paleobiológico cuaternario del yacimiento arqueológico de la Cueva de Nerja». *Boletín de la Real Academia Española de Historia Natural* 98 (1-4): 73–89.

JORDÁ PARDO, J.F., AURA TORTOSA, J.E., ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E., AVEZUELA ARISTU, B., BADAL, E., MAESTRO GONZÁLEZ, A., MORALES PÉREZ, J.V., PÉREZ RIPOLL, M. y VILLALBA CURRÁS, M.P. (2011): «Evolución paleogeográfica, paleoclimática y paleoambiental de la costa meridional de la Península Ibérica durante el Pleistoceno superior. El caso de la Cueva de Nerja (Málaga, Andalucía, España)». *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 105 (1-4): 137–147.

JORDÁ PARDO, J.F., AURA, J. E., AVEZUELA, B., ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E., GARCÍA-PÉREZ, A. y MAESTRO, A. (2016): «Breaking the waves. Human use of marine bivalves in a microtidal range coast during the Upper Pleistocene and the Early Holocene: the case of Nerja Cave (Málaga, southern Spain)». *Quaternary International* 407: 59–79.

JORGE-VILLAR, S., CAPEL FERRÓN, C., HERNÁNDEZ JOLÍN, V., MEDIANERO SOTO, J., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-C., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., LINSTAEDTER, J., CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO

HERRERIAS, M.M. (2011): «Raman spectrosopy analyses of Palaeolithic industry from Guadalteba terrace river, Campillos (Guadalteba, county, Southern of Iberia Peninsula». *6th. International Congress on the Application of Raman Spectroscopy in Art and Archaeology*, Parma 5-8 Septiembre 2011. Book of Abstracts: RAA2011: 42–43. Parma.

JORGE VILLAR, S.E., CAPEL FERRÓN, C., MEDIANERO SOTO, F.J., RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., DOMÍNGUEZ BELLA, S., LINSTÄDTER, J., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M., DURÀN VALSERO, J.J., LÓPEZ NAVARRETE, J.T. y HERNÁNDEZ JOLÍN, V. (2012): «Raman spectroscopy study of Paleolithic stone lamps found in the Ardales Cave (Guadalteba county, Málaga, Spain)». Poster, *Geo-Raman XTh*_Meeting, Nancy. 11–13 junio 2012. Nancy.

KEHL, M. (2014 a): «Sedimentología y Micromorfología». En J. Ramos Muñoz, G.-C. Weniger, Cantalejo Duarte, P., Espejo Herrerías, M. (eds.): *Cueva de Ardales. Intervenciones Arqueológicas 2011-2014*. Ediciones Pinsapar. Málaga: 59–81.

KEHL, M. (2014 b) : «Micromorfología». En: G.-C.Weniger y J. Ramos (eds.): *Sima de las Palomas de Teba (Málaga). Resultados de las investigaciones 2011-2014*. Ediciones Pinsapar. Málaga: 49–54.

KEHL, M., BUROW, C., CANTALEJO, P., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., DURÁN, J.J., HENSELOWSKY, F., KLASEN, N., LINSTÄDTER, J., MEDIANERO SOTO, J., PASTOORS, A., RAMOS-MUÑOZ, J., REICHERTER, K., SCHMIDT, C. y WENIGER, G.-C. (2016): «Site formation and chronology of the New Paleolithic Site Sima de Las Palomas de Teba, Southern Spain». *Quaternary Research* 85(2): 313-331. doi:10.1016/j.yqres.2016.01.007

KEELEY, L.H. (1980): *Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis. Prehistory.* Archaeology and Ecology Series. The University of Chicago Press. Chicago.

KEMPE, D.R. y HARVEY, A.P. (eds.) (1983): *The Petrology of Archaeological Artefacts*. Oxford University Press. Oxford.

KİMPE, K., JACOBS, P. y WAELKENS, M. (2001): «Analysis of oil used in late Roman oil lamps with different mass spectrometric techniques revealed the presence of predominantly olive oil together with traces of animal fat». *J. Chromatogr. A* 937: 87–95. https://doi.org/10.1016/S0021-9673(01)01304-8

KLIMCHOUK, A. (2009): «Morphogenesis of hypogenic caves». *Geomorphology* 106: 100–117.

KLIMCHOUK, A. (2012): «Speleogenesis, hypogenic». En D.C. Culver y W.B. White (eds.): *Encyclopedia of Caves* 2nd edition. Elsevier- Academic Press. Chennai: 748–765.

KLIMCHOUK, A. (2015): «The karst paradigm: changes, trends and perspectives». *Acta Carsologica* 44 (3): 289–313.

KLOPROGGE, J.T. y FROST, R.L. (2000): «Raman microscopy as a non-destructive method for the analysis of minerals». *Inst. Phys. Conf. Ser.* 165, Symposium 1.

KORLEVIĆ, P., TALAMO, S. y MEYER, M. (2018): «A Combined Method for DNA Analysis and Radiocarbon Dating from a Single Sample». *Scientific Reports*. https://doi.org/10.1038/s41598-018-22472-w

KORNELIUSSEN, T.S., ALBRECHTSEN, A. y NIELSEN, R. 2014. «ANGSD: Analysis of Next Generation Sequencing Data». *BMC Bioinformatics* 15 (1): 356.

KRYUKOV A., IWASA M.A., KAKIZAWA R., SUZUKI H., PISKER W. y HARING E. (2004): «Synchronic east-west divergence in azure-winged magpies (*Cyanopica cyanus*) and magpies (*Pica pica*)». *J. Zool. Syst. Evol. Research* 42: 342–351.

KUHN, S.L. (1995): *Mousterian Lithic Technology. An Ecological Perspective.* Princeton University Press. Princeton.

LANGGUTT, D., CHEDDADI, R., CARRIÓN, J.S., CAVANAGH, M., COLOMBAROLI, D., EASTWOOD, W.J., GREENBERG, R., LITT, T., MERCURI, A.M., MIEBACH, A., ROBERTS, C.N., WOLDRING, H. y WOODBRIDGE, J. (2019): «The origin and spread of olive cultivation in the Mediterranean Basin: the fossil pollen evidence». *Holocene* 29: 902–922.

LAPLACE, G. (1972): «La typologie Analytique et Structurale: Base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses». *Colloques Nationaux C.N.R.S. Nº 932. Banques de Données Archéologiques*. C.N.R.S. Paris: 91–143.

LAPLACE, G. (1986): *Tipología lítica*. Departamento de Prehistoria y Arqueología. Vitoria.

LAPLACE, G. (1986-1987): «Un exemple de nouvelle écriture de la grille typologique». *Dialektike. Cahiers de Typologie Analytique*: 16–21.

LARIO, C.J., ZAZO, C., SOMOZA, L., GOY, J.L., HOYOS, M., SILVA, P.G. y HERNÁNDEZ, F.J. (1993): «Los episodios

marinos cuaternarios de la costa de Málaga (Espana)». *Rev. Soc. Geol. España* 6 (3-4): 41–46.

LEBRETON, L., BAILON, S., GUILLAUD, E., TESTU, A. y PERRENOUD, C. (2020): «Multi-Taxa Referential of a Modern Eurasian Eagle-Owl (Bubo Bubo) Aerie». *Journal of Archaeological Science: Reports* 32: 102417.

LEBRETON, L., MORIN, E., GRAVINA, B., MICHEL, A., BACHELLERIE y F, BEAUVAL, C. (2021): «The Potential of Micromammals for the Stratigraphy and the Timing of Human Occupations at La Roche-à-Pierrot (Saint-Césaire, France)». *Quaternary* 2021, 4: 33. https://doi.org/10.3390/quat4040033

LEVI SALA, I. (1986): «Use Wear and Post-depositional Surface Modification: A Word of Caution». *Journal of Archaeological Science* 13: 229-244.

LEVI SALA, I. (1989) : «Que peuvent vraiment nous révéler les études microscopiques des artefacts lithiques». *L'Anthropologie* 93, 3: 643–658.

LINDNER, G. (1983): *Moluscos y caracoles del Atlántico y Mediterráneo*. Editorial Omega. Barcelona.

HERAS MARTÍN DE LAS, C., FATÁS MONFORTE, P., LASHERAS CORRUCHAGA, J.A., MONTES BARQUÍN, R. y RASINES, P. (2003): «Catálogo». En J.A. Lasheras Corruchaga (ed.): *Redescubrir Altamira.* Editorial Turner. Madrid: 161–185.

LEBRETON, L., BAILON, S., GUILLAUD, E., TESTU, A. y PERRENOUD, C. (2020): «Multi-Taxa Referential of a Modern Eurasian Eagle-Owl (*Bubo Bubo*) Aerie». *Journal of Archaeological Science: Reports* 32: 102417.

LEROI-GOURHAN, A. y ALLAIN J. (1979): *Lascaux inconnu*. Centre National de la Recherche Scientifique. París.

LEROI-GOURHAN, A. y RENAULT-MISKOVSKY, J. (1977): «La palynologe appliquée à l`archeologe: méthodes, limites et résultats». En H. Laville (ed.): *Approche écologique de l`home fossile. Supplément Bulletin A.F.E.Q.* 47. Universite Pierre et Marie Curie. París: 35–49.

LEROY, S.A.G. y ARPE, K. (2007): «Glacial refugia for summer-green trees in Europe and S- W Asia as proposed by ECHAM3 time-slice atmospheric model simulations». *Journal of Biogeography* 34: 2115–2128.

LEROY, S.A.G., ARPE, K. y MIKOLAJEWICZ, U. (2011): «Vegetation context and climatic limits of the Early Pleistocene hominin dispersal in Europe». *Quaternary Science Reviews* 30: 1448–1463.

LEVI-SALA, I. (1986) : «Use-Wear and Post-depositional Surface Modification: AWordof Caution». *Journal of Archaeological Science* 13: 229–244.

LIPSON, M., SZÉCSÉNYI-NAGY, A., MALLICK, S., PÓSA, A., STÉGMÁR, B., KEERL, V., ROHLAND, N., STEWARDSON, K., FERRY, M., MICHEL, M., OPPENHEIMER, J., BROOMANDKHOSHBACHT, N., HARNEY, E., NORDENFELT, S., LLAMAS, B., MENDE, B. G., KÖHLER, K., OROSS, K., BONDÁR, M., MARTON, T., OSZTÁS, A., JAKUCS, J., PALUCH, T., HORVÁTH, F., CSENGERI, P., KOÓS, J., SEBÖK, K., ANDERS, A., RACZKY, P., REGENYE, J., BARNA, J.P., FÁBIAN, S., SELEGI, g., toldi, z., NAGY, E.G., DANI, J., MOLNÁR, E., PÁLFI, G., MÁRK, L., MELEGH, B., BÁNFAI, Z., DOMBORÓCZKI, L., FERNÁNDEZ-ERASO, J., MUJIKA-ALUSTIZA, J.A., ALONSO FERNÁNDEZ, C., JIMÉNEZ ECHEVARRÍA, J., BOLLONGINO, R., ORSCHIEDT, J., SCHIERHOLD, K., MELLER, H., COOPER, A., BURGER, J., BÁNFFI, E., ALT, K.W., LALUEZA-FOX, C., HAAK, W. y REICH, D. (2017): «Parallel Palaeogenomic Transects Reveal Complex Genetic History of Early European Farmers». *Nature* 551 (7680): 368-372. doi: 10.1038/nature24476

LIZANA, M. (1997): «*Bufo bufo*». En J.M. Pleguezuelos (ed.): *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles de España y Portugal*. Asociación Herpetológica Española y Universidad de Granada, Granada: 152–154.

LÓPEZ GARCÍA, P., y CACHO QUESADA, C. (1979): «La Cueva del Higuerón (Málaga): Estudio de sus materiales». *Trabajos de Prehistoria* 36 (11): 11–74.

LÓPEZ, P., SALVADOR, A. y MARTÍN, J. (1998): «Soil temperatures, rock selection and the termal ecology of the amphisbaenian reptile *Blanus cinereus*». *Canadian Journal of Zoology* 76: 673–679.

LÓPEZ, J., DURÁN VALSERO, J.J. y ARRIBAS, A. (1995): «Génesis, evolución y geocronología de la Cueva de Ardales». En P. Cantalejo Duarte, J.J. Durán Valsero, M. Espejo Herrerías, J. López Martínez, E. Martín Córdoba, F. Ramírez Trillo, J. Ramos y A. Recio Ruiz (coords./eds.): *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales.* Ayuntamiento de Ardales y Grupo Andaluz del Cuaternario. AEQUA. Málaga: 55–70.

LÓPEZ-GARCÍA, J. M., BLAIN, H.-A., CUENCA-BESCÓS, G., ALONSO, C., ALONSO, S. y VAQUERO, M. (2011): «Small Vertebrates (Amphibia, Squamata, Mammalia) from the

Late Pleistocene-Holocene of the Valdavara-1 Cave (Galicia, Northwestern Spain)». *Geobios* 44: 253–269.

LÓPEZ-SÁEZ, J.A., LÓPEZ-GARCÍA, P. y CORTÉS SÁNCHEZ, M. (2007): «Paleovegetación del Cuaternario reciente: Estudio arqueopalinológico». En Cortés Sánchez, M. (ed.): *Cueva Bajondillo (Torremolinos). Secuencia cronocultural y paleoambiental del Cuaternario reciente en la Bahía de Málaga*. Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga, Junta de Andalucía, Universidad de Málaga, Fundación Cueva de Nerja y Fundación Obra Social deUnicaja, Málaga: 139–156.

LORBLANCHET, M. (2010): *Art Pariétal. Grottes ornées du Quercy*. Editions du Rouergue. París.

LOVEJOY, C. O. (1985): «Dental Wear in the Libben Population: Its Functional Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal. Age at Death». *American Journal of Physical Anthropology* 68: 47–56.

LOUREIRO, A., FERRAND DE ALMEIDA, N., CARRETERO, M.A. y PAURO, O.P. (eds.) (2008): *Atlas dos Anfíbios é Repteis de Portugal*. Instituto de Conservaçao e da Biodiversidade. Lisboa.

LOZANO, J.A., MORGADO, A., PUGA, E. y MARTÍN-ALGARRA, A. (2010): «Explotaciones del sílex tipo «Turón» (Málaga, España): localización y caracterización petrológica y geoquímica. Flint Exploitation type «Turon» (Malaga, Spain): location and petrological and geochemical characterization». *Geogaceta* 48: 136–166.

LUEDTKE, B.E. (1992): *An Archaeologist's Guide to Chert and Flint*. Cotsen Institute of Archaeology Press. UCLA. Los Ángeles.

LLORENTE, G. A., MONTORI, A., CARRETERO, M. Á. y SANTOS, X. (2002): «*Rana perezi* Seoane, 1885. Rana común». En J.M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Lizana, M. (eds.): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid: 126–128.

MACALUSO, L., WENCKER, L. C. M., CASTROVILLI, M., CARNEVALE, G. y DELFINO, M. (2022): «A comparative atlas of selected skeletal elements of European urodeles (Amphibia : Urodela) for palaeontological investigations». *Zoological Journal of the Linnean Society* zlac06: 31–51. https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlac063

MACPHAIL, R. y GOLDBERG, P. (2018): *Applied soil micromorphology in archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge.

MADOZ, P. (1845): *Diccionario Geográfico y Estadístico de España y sus posesiones de Ultramar.* Madrid. 1986. Editoriales Andaluzas Unidas. Salamanca.

MAGRI, D. (2010): «Persistence of tree taxa in Europe and Quaternary climate changes». *Quaternary International* 219: 145–151.

MAGRI, D. y PALOMBO, M.R. (2013): «Early to Middle Pleistocene dynamics of plant and mammal communities in southwest Europe». *Quaternary International* 288: 63–72.

MAGRI, D., DI RITA, F., ARANBARRI, J., FLETCHER, W. y GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P. (2017): «Quaternary disappearance of tree taxa from Southern Europe: Timing and trends». *Quaternary Science Reviews* 163: 23–55.

MAICAS RAMOS, R. (2008): «Objetos de concha: algo más que adornos en el Neolítico de la cuenca de Vera (Almería)». En M.S. Hernández Pérez, J.A. Soler Díaz y J.A. López Padilla, J.A (eds.): *IV Congreso del Neolítico Peninsular*. Diputación Provincial de Alicante. Museo Arqueológico de Alicante. (II): 313-319.

MANOUVRIER, L. (1892): *Détermination de la taille d'après les grands os des membres.* Extrait des Mémoires de la Societé D´Anthropologie 2eme. Serie (4). Masson. Paris: 347–402

MANSUR, M.E. (1986) : *Microscopie du matériel lithique : traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques*. Cahiers du Quaternarire 9. Centre National de la Recherche Scientifique. Burdeos.

MANZANO, S., CARRIÓN, J. S., LÓPEZ-MERINO, L., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., MUNUERA, M., FERNÁNDEZ, S., MARTÍN-LERMA, I. y GÓMEZ FERRERAS, M. del C. (2017): «Mountain strongholds for woody angiosperms during the Late Pleistocene in SE Iberia». *Catena* 149: 701–712.

MAREAN, C.W., BAR-MATTHEWS, M., BERNATCHEZ, J., FISHER, E., GOLDBERG, P., HERRIES, A., JACOBS, Z., JERARDINO, A., KARKANAS, P., MINICHILLO, T., NILSSEN, P.J., THOMPSON, E., WATTS, I. y WILLIAMS, H.M. (2007): «Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene». *Nature* 449: 905–908.

MARGARI, V., ROUCOUX, K., MAGRI, D., MANZI, G. y TZEDAKIS, P.C. (2018): «The MIS 13 interglacial at Ceprano, Italy, in the context of Middle Pleistocene vegetation changes in southern Europe». *Quaternary Science Reviews* 199: 144–158.

MARQUINA-BLASCO, R., FAGOAGA, A., CRESPO, V. D., BAILON, S., MALLOL, C., HERNÁNDEZ, C. M., GALVÁN, B. y RUIZ-SÁNCHEZ, F. J. (2021): «Amphibians and reptiles as palaeonvironmental proxies during the Late Pleistocene (MIS3): The case of Stratigraphic Unit V of El Salt, Alcoi, Spain». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 571: 110372.

MARREIROS, J., BICHO, N., GIBAJA, J.F., ÉVORA, M., REGALA, F., PEREIRA, T., MANNE, T. y CORTÉS-SÁNCHEZ, M. (2012): «Nuevas evidencias sobre el Paleolítico superior inicial del sudoeste peninsular: el Gravetiense Vicentino de Vale Boi (sur de Portugal)». En C. De las Heras, J. A. Lasheras y A. Arrizabalaga (eds.): *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico.* Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid: 86–103.

MARTÍN-ALGARRA, A. (1987): *Evolución geológica alpina del contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas de la Cordillera Bética.* Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Granada.

MARTÍN ALGARRA, A., MAZZOLI, S., PERRONE, V., RODRÍGUEZ-CAÑERO, R. y NAVAS-PAREJO, P. (2009 a): «Variscan Tectonics in the Malaguide Complex (Betic Cordillera, Southerm Spain): Stratigraphic and Structural Alpine versus Pre-Alpine Constraints from the Ardales Area (Province of Málaga). I. Stratigraphy». *The Journal of Geology* 117 (3): 241–262.

MARTÍN ALGARRA, A., MAZZOLI, S., PERRONE, V. y RODRÍGUEZ-CAÑERO, R. (2009 b): «Variscan Tectonics in the Malaguide Complex (Betic Cordillera, Southerm Spain): Stratigraphic and Structural Alpine versus Pre-Alpine Constraints from the Ardales Area (Province of Málaga). II. Structure». *The Journal of Geology* 117 (3): 263–284.

MARTÍN CÓRDOBA, E., RECIO RUIZ, A., RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1991): «Avance al poblamiento del bronce final en la cuenca del río Turón y su intersección con el Guadalhorce (Ardales, Málaga)». *Mainake* 13–14: 51–78.

MARTÍN CÓRDOBA, E., RECIO RUIZ, A., RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P., (1995), «El poblamiento humano en la depresión de Ardales en la transición al mundo ibérico (s. XII-VIII a.n.e.)». En P. Cantalejo Duarte, J.J. Durán Valsero, M. Espejo Herrerías, J. López Martínez, E. Martín Córdoba, F. Ramírez

Trillo, J. Ramos Muñoz y A. Recio Ruiz (coords./eds.): *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales*. Ayuntamiento de Ardales y Grupo Andaluz del Cuaternario. AEQUA. Málaga: 175–184.

MARTÍN CÓRDOBA, E., RECIO RUIZ, A., RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (2001): «Aproximación al análisis de las comunidades indígenas del Bronce Final en la provincia de Málaga». *Mainake* 23: 173–184.

MARTÍN CÓRDOBA, E. y RECIO RUIZ, A. (2004): «Aportación de la documentación arqueológica del Cerro de la Capellanía (Periana, Málaga) al desarrollo de las comunidades calcolíticas de las tierras orientales de Málaga». En *II y III Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja*. Fundación Cueva de Nerja. Málaga: 341–351.

MARTÍN CÓRDOBA, E. y RECIO RUIZ, A. (2017-2018): «Frontera y territorialización durante la Edad del Bronce en el ámbito de la Axarquía (Málaga)». *Mainake* XXXVII: 5–42.

MARTÍN-MARTÍN, M. y MARTÍN-ALGARRA, A. (2004): «Estratigrafía del Cenozoico del Complejo Maláguide». En J. A. Vera (ed.): *Geología de España*. SGE-IGME. Madrid.

MARTÍN SOCAS, D., CAMALICH MASSIEU, MD. y GONZÁLEZ QUINTERO, P., eds. (2004): *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal-Antequera-Málaga). Un modelo de ocupación ganadera en el territorio andaluz entre el VI y II Milenios a.n.e.* Arqueología Monografías de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla.

MARTÍN SOCAS, D., M.D. CÁMALICH MASSIEU, P. GONZÁLEZ QUINTERO y GOÑI QUINTERO, A. (2004): «La Cueva de El Toro (Antequera, Málaga) en el contexto del Neolítico de Andalucía». En J.L. Sanchidrián Torti (dir.): *La problemática del Neolítico en Andalucía. Actas del II Simposio de Prehistoria de la Cueva de Nerja en Homenaje al profesor Manuel Pellicer Catalán*. Fundación Cueva de Nerja. Málaga: 68–89.

MARTÍN-SOCAS, D., CAMALICH MASSIEU M.D., CARO HERRERO, J.L. y RODRÍGUEZ SANTOS, F.J. (2018): «The beginning of the Neolithic in Andalusia». *Quaternary International* 470: 451–471.

MARTÍNEZ-SOLANO, I. (2014): «Sapillo pintojo ibérico – *Discoglossus galganoi*». En A. Salvador y A. Marco (eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales. http://www.vertebradosibericos.org/disgal.html

MARX, K. (2005): *Contribución a la Crítica de la Economía Política*. Siglo XXI. México D. F. Madrid.

MARX, K. (2007): *Elementos Fundamentales para la Crítica de la Economía Política (Grundrisse), Vol I*. Siglo XXI. México D. F. Madrid.

MARX, K. (2017): *El Capital. Crítica de la Economía Política, Libro Primero*. Siglo XXI. Madrid.

MAS CORNELLÁ, M. y SANCHIDRIÁN TORTI, J. L. (1992): «Proyecto de investigación arqueológica. Las manifestaciones rupestres prehistóricas de la zona gaditana. 1990: Prospección arqueológica superficial en las Cuevas de Levante y el conjunto rupestre del Tajo de las Figuras (Sierra Momia)». *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1990 II. *Actividades Arqueológicas Sistemáticas:* 359–370.

MAURA MIJARES, R., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J., MEDIANERO SOTO, F.J. y DURÁN VALSERO, J.J. (2002): «El arte paleolítico en la Cueva de Ardales (Málaga, España): técnicas de ejecución y métodos de reproducción». *Ciudad Virtual de Antropología y Arqueología. Congreso Virtual 2002*. http://www.naya.org.ar/congreso2002/ponencias/rafael_maura_mijares.htm

MAURA MIJARES, R. y CANTALEJO DUARTE, P. (2004): «La metodología aplicada en la Cueva de Ardales para la documentación del arte prehistórico». En C. Sánchez de las Heras (coord): *Actas de las Jornadas Temáticas Andaluzas de Arqueología. Sociedades recolectoras y primeros productores,* Ronda, 28 al 30 de octubre de 2003. Arqueología Monografías, Junta de Andalucía. Sevilla: 317–331.

MAURA MIJARES, R. y CANTALEJO DUARTE, P. (2005): «Dos códigos gráficos sobre un mismo soporte: cavidades con arte pleistoceno y holoceno en la provincia de Málaga». En M.S. Hernández Pérez y J.A. Soler Díaz (coords.): *Actas del Congreso de Arte rupestre en la España Mediterránea,* Alicante 25-28 de octubre de 2004. Instituto Juan Gil-Albert. Alicante: 299–310.

MAURA MIJARES, R. y CANTALEJO DUARTE, P. (2006): «Procesos digitales aplicados a la reproducción gráfica del Arte Paleolítico». En J.L. Sanchidrián Torti, A.M. Márquez Alcántara y J.M. Fullola Pericot (eds): *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La cuenca mediterránea durante el Paleolítico Superior: 38.000-10.000 años.* Fundación Cueva de Nerja. Málaga: 396–405.

MAZZUCCO, N. y CLEMENTE-CONTE, I. (2013): «Lithic Tools Transportation: New Experimental Date». En A. Palomo,

R. Piqué y X. Terradas (eds.): *Experimentación en Arqueología*. Estudio y Difusión del pasado. Serie Monográfica del MAC. Girona: 235–243.

MAZZUCCO, N.; TRENTI, F. CLEMENTE CONTE, I. y GIBAJA, J.F. (2013): «Chert Taphonomical Alterations: preliminary Experiments». En A. Palomo, R. Piqué y X. Terradas (eds.): *Experimentación en arqueología. Estudio y difusión del pasado*. Serie Monografica del MAC. Girona: 255–263.

MCCOLL, H., RACIMO, F., VINNER, L., DEMETER, F., GAKUHARI, T., MORENO-MAYAR, V., VAN DRIEM, G., GRAM WILKEN, U., SEGUIN-ORLANDO, A., DE LA FUENTE CASTRO, C., WASEF, S., SHOOCONGDEJ, R., SOUKSAVATDY, V., SAYAVONGKHAMDY, T., SAIDIN, M.M., ALLENTOFT, E., SATO, T. MALASPINAS, A-S., AGHAKHANIAN, F.A., KORNELIUSSEN, T., PROHASKA, A., MARGARYAN, A., DE BARROS DAMGAARD, P., KAEWSUTTHI, S., LERTRIR, P. MAI, NGUYEN, T.M.H., HUNG, H.-CH., TRAN, T.M., TROUNG, H.N., NGUYEN, G.H., SHAHIDAN, S., WIRADNYANA, K., MATSUMAE, H., SHIGEHARA, N., YONEDA, M., ISHIDA, H., MASUYAMA, T., YAMADA, Y., TAJIMA, A., SHIBATA, H., TOYOTA, A., NAHIHARA, T., NAKAGOME, S., DEVISESE, T., BACON, A.M., DURINGER, P., PONCHE, J.-L., SHACKELFORD, L., PATOLE-EDOUMBA, E., NGUYEN, A.T., BELLINA-PRICE, B., GALIPAUD, J-C., KINASTON, R., BUCKELEY, H., POITTIER, C., RASMUSSEN, S., HIGHAM, T., FOLEY. R. A., MIRAZÓN LAHR, M., ORLANDO, L., SIKORA, M., PHIPPS, M. E., OOTA, H., HIGHAM, C., LAMBERT, D., y WILLWESLEY, E. (2018): «The prehistoric peopling of Southeast Asia». *Science* 361: 88–92, doi:10.1126/science.aat3628

MCGEE, D.M. y DE MENOCAL, P.B. (2017): *The African Humid Period recorded in multiproxy data: Climatic signatures and cultural consequences*. Oxford Research Encyclopedia of Climate Science. Oxford.

MEDIANERO SOTO, F.J., CANTALEJO DUARTE, P., MARTÍN RUIZ, J.A., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J. y RECIO RUIZ, A. (2002 a): «Intervención arqueológica de urgencia en el entorno de la plataforma de Peñarrubia (Campillos, Málaga)». *Mainake* 24: 375–386.

MEDIANERO SOTO, F.J., CANTALEJO DUARTE, P., MARTÍN RUIZ, J.A., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RAMOS MUÑOZ, J. y RECIO RUIZ, A. (2002 b): «Intervención ar-

queológica de urgencia en el entorno de la plataforma de Peñarrubia (Campillos, Málaga) año 2000». *Anuario Arqueológico de Andalucía 2000. III. Actividades de Urgencia:* 70–703.

MEDIANERO SOTO, F.J., RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y MAURA MIJARES, R. (2005): «Evidencias de actividad prehistórica y nuevas estructuras romanas en las Eras de Peñarrubia, Parque Guadalteba (Campillos, Málaga)». *Mainake* 27: 30–321.

MEDIANERO SOTO, F.J., RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., MAURA MIJARES, R. y DURÁN VALSERO, J.J. (2006 a): «Grupos de cazadores-recolectores en la cuenca baja del río Guadalteba. Zonificación del área y aproximación a sus producciones líticas y contexto social (Parque Arqueológico Guadalteba. Campillos, Málaga)». *Patrimonio Guadalteba* 1: 9–25.

MEDIANERO SOTO, F.J., RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (2006 b): «Parque Guadalteba: desde la pertenencia al territorio hasta su dominio y transformación del paisaje». *Akros: Revista de Patrimonio* 5: 93–102.

MEDIANERO SOTO, F.J., RAMOS-MUÑOZ, J., PALMQVIST, P., WENIGER, G.-C., RIQUELME, J.A., ESPEJO, M., CANTALEJO, P., ARANDA, A., PÉREZ-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 MARTÍNEZ-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.

MEDIANERO SOTO, F.J., RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P., DURÁN VALSERO, J.J., WENIGER, G.-C., DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (2012): «La ocupación del territorio de la comarca del Guadalteba (Málaga, sur de España) por sociedades del Pleistoceno». *Menga* 3: 59–81.

MEDINA-ALCAIDE, M.A., CRISTO, A., ROMERO, A. y SANCHIDRIÁN, J.L. (2012): «Otro punto de luz. Iluminación estática en los 'santuarios' paleolíticos: el ejemplo de la Cueva de Nerja (Málaga, España)». En J. Clottes (ed): *Lárt pléistocène dans le monde*. Actes du Congrès IFRAO (Tarascon-sur-Ariège 2010). Symposium Art plèistocène en Europe. Nº special de

Préhistoire. *Art et Societés. Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées* LXV-LXVI: 105–121.

MEDINA-ALCAIDE, M.A. y SANCHIDRIÁN TORTI, J.L. (2014): «Hacia el lado oscuro: Cueva de Nerja a la luz de los nuevos datos». En M.S. Corchón y M. Menéndez (eds.): *Cien años de arte rupestre paleolítico.* Universidad de Salamanca. Salamanca: 131–139.

MEDINA-ALCAIDE, M.L., CABALÍN. L.M, LASERNA, J., SANCHIDRIÁN, J.L., TORRES, A.J., INTXAURBE, I, COSANOC, S. y ROMERO. A. (2019): «Multianalytical and multiproxy approach to the characterization of a Paleolithic lamp. An example in Nerja cave (Southern Iberian Peninsula)». *Journal of Archaeological Science Report* 28. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.102021

MEDINA-ALCAIDE, M.L., GARATE, D., INTXAURBE, I., SANCHIDRIÁN, J.L., RIVERO, O., FERRIER, C., MESA, M.D., PEREÑA, J. y LÍBANO, I. (2021): «The conquest of the dark spaces: An experimental approach to lighting systems in Paleolithic caves». *PLoS One* 16: 1–30.

MEDINA-ALCAIDE, M.A., VANDEVELDE, S., QUILES, A., PONSBRANCHU, E., INTXAURBE, I., SANCHIDRIÁN-TORTI, J.L., VALLADAS, H., DELDICQUE, D., FERRIER, C., RODRÍGUEZ, E. y GARATE, D. (2023): «35,000 years of recurrent visits inside Nerja cave (Andalusia, Spain) based on charcoals and soot microlayers analyses». *Scientific Reports* 13: Article number: 5901 (2023). https://doi.org/10.1038/s41598-023.32544-1

MEINDL, R.S. y LOVEJOY, C.O. (1985): «Ectocranial suture closure, a revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral anterior sutures». *American Journal of Physical Anthropology* 68: 57–66.

MELERO GARCÍA, F. (2009): «El vertedero medieval de Cártama, Málaga: las cerámicas de los pozos de época emiral y califal». *Arqueología y Territorio Medieval* 16: 33–52.

MELERO GARCÍA, F. (2012): «La cerámica de época nazarí del vertedero medieval de Cártama (Málaga)». *Arqueología y Territorio* 9: 157–171.

MENDONÇA, M.C. (1998): *Contribución para la identificación humana a partir del estudio de las estructuras* óseas. Determinación de la talla a través de la longitud de los *huesos largos*. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

MERCURI, A.M., SADORI, L. y UZQUIANO, P. (2011): «Mediterranean and north-African cultural adaptations to mid-Holocene environmental and climatic changes». *The Holocene* 21 (1): 189–206.

MESSAGER, E., LEBRETON, V., MARQUER, L., RUSSO-ERMOLLI, E., ORAIN, R., RENAULT MISKOVSKY, J., LORD- KIPANIDZE, D., DESPRIÉE, J., PERETTO, C. y ARZARELLO, M. (2011): «Palaeoenvironments of early hominins in temperate and Mediterranean Eurasia: new palaeobotanical data from Palaeolithic key-sites and synchronous natural sequences». *Quaternary Science Reviews* 30: 1439–1447.

METRESS, J.F. y CONWAY, T. (1975): «Standarized system for recording dental caries in prehistoric skeletons». *J. Dent. Res.* 54: 908.

MIÑANO, S. (1826): *Diccionario Geográfico-Estadístico de España y Portugal*. 11 vols. Imprenta de Pierart-Peralta. Madrid.

MOLINA MUÑOZ, J.A., RAMÍREZ TRILLO, F. y VELA, A. (1992): «Cueva de Ardales: Nueva representación gráfica». En J. Ramos Muñoz, M. Espejo Herrerías, P. Cantalejo Duarte, E. Martín Córdoba, J.A. Molina Muñoz, J.J. Durán Valsero, J. Alcázar Godoy, F. Ramírez Trillo, A. Vela Torres, R. Grün y D. C. Ford (eds.): *Cueva de Ardales. Su recuperación y estudio.* Ayuntamiento de la Villa de Ardales. Málaga: 38–46.

MONTORI, A., LLORENTE, G. A. y FÉLIX, J. (1994): «Estado y gestión de las poblaciones de *Testudo hermanni* del nordeste de la península ibérica». *Environmental Encounters* 19: 71–82.

MONTORI, A., LLORENTE, G.A., SANTOS, X. y CARRETERO, M. Á. (2002): «*Pleurodeles waltl* Michaelles, 1830. Gallipato». En J.M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Lizana (eds.): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid: 51–53.

MORA TORCAL, R., MARTÍNEZ MORENO, J. y CASANOVA MARTÍ, J. (2008): «Abordando la noción de 'variabilidad musteriense' en Roca dels Bous (Pirineo suroriental, Lleida)». *Trabajos de Prehistoria* 65 (2): 13–28.

MORA TORCAL, R., MARTÍNEZ MORENO, J., DE LA TORRE SÁINZ, I. y CASANOVA MARTÍ, J. (eds.) (2008): *Variabilidad técnica del Paleolítico medio en el sudoeste de Europa. Treballs d'Arqueologica* 14. Universitat Autónoma de Barcelona. Barcelona.

MORALES MELERO, A. y MÁRQUEZ ROMERO, J.E., (1984): «Las pinturas esquemáticas malagueñas y sus relaciones con culturas materiales». *Arqueología Espacial* 3: 175–19.

MORALES, A., CEREIJO, M.A., BRÄNNSTÖM, P. y LIESAU, C. (1994): «The mammals». En E. Roselló, E. y A. Morales (ed.): *Castillo de Doña Blanca. Archaeo-environmental investigations in the Bay of Cádiz, Spain (750-500 B.C.)*. BAR International Series 593. Oxford: 37–38.

MORALES, A. y MARTÍN, J.M. (1995): «Los mamíferos de la Cueva de Nerja: análisis de las cuadrículasNM-80A, NM-80B y NT-82». En M. Pellicer y A. Morales (eds.): *Fauna de la Cueva de Nerja I. Salas deLa Mina y de la Torca. Campañas 1980-82. Trabajos de la Cueva de Nerja* 5. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga: 58–159.

MORALES PÉREZ, J.V. y SANCHÍS SERRA, A. (2009): «The Quaternary Fossil Record of the Genus *Testudo* in the Iberian Peninsula. Archaeological Implications and Diachronic Distribution in the Western Mediterranean». *Journal of Archaeological Science* 36: 1152–1162.

MORENO NUÑO, R. (1994): *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Tesis doctoral inédita. Universidad Autónoma de Madrid.

MORGADO RODRÍGUEZ, A. y MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, G. (2005): «Desarrollo local y diversificación regional del Neolítico de las cordilleras béticas: la Comarca del Guadalteba (Málaga)». En P. Arias Cabal, R. Ontañón Peredo y C. García-Moncó Piñero (eds.): *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica.* Gobierno de Cantabria, Universidad de Cantabria y Banco de Santander. Santander: 1045–1056.

MORGADO RODRÍGUEZ, A., LOZANO RODRÍGUEZ, J. y PELEGRIN, J. (2011): «Las explotaciones prehistóricas del sílex de la Formación Milanos (Granada, España)». *Menga: Journal of Andalusian Prehistory*. 2. 135–155.

MOSER, J. (2003): *La Grotte d'Ifri n'Ammar. Tome 1. L'Ibéromaurisien*. AVA Forschungen, Band 8. Linden Soft. Colonia.

MOSS, E. (1987) : «Polish G and the question of hafting». En D. Stordeur (dir.): *La Main et l'Outil. Manches et Enmanchements préhistoriques.* Table Ronde C.N.R.S. tenue à Lyon du 26 au 29 novembre 1984. Travaux de la Maison de l'Orient 15. Lyon: 97–101.

MUNUERA, M. y CARRIÓN, J.S. (2012): «Palinología Forense: ignorada fuente de evidencias policiales». *Ciencia Policial* 110: 93–101.

MURPHY, K. (2011): «She Drills Seashells on the Seashore: An Experimental Study–Manufacture-wear vs. Usewear using Palaeolithic Technology for the Perforation of Whole Shell Beads». En C. Akirlar (ed.): *Archaeomalacology Revisited. Non-dietary use of molluscs in archaeological settings.* Oxbow Books. Oxford: 54–63.

NABAIS, M. y ZILHÃO, J. (2019): «The Consumption of Tortoise among Last Interglacial Iberian Neanderthals». *Quaternary Science Reviews* 217: 225–246.

NAMI, M. y MOSER, J. (2010): *La Grotte d'Ifri n'Ammar. Tome 2. Le Paléolithique Moyen.* Reichtert Verlag. Weisbaden.

NAVARRETE ENCISO, M.S. (1976). *La cultura de las Cueva.s con cerámica decorada en Andalucía oriental.* Universidad de Granada. Granada.

NAVARRO C, CARRIÓN J.S, NAVARRO J, MUNUERA M y PRIETO A.R. (2000): «An experimental approach to the palynology of cave deposits». *Journal of Quaternary Science* 15: 603–619.

NAVARRO C., CARRIÓN J.S., MUNUERA M y PRIETO A.R. (2001): «Cave surface pollen and the palynological potential of karstic cave sediments in palaeoecology». *Review ofPalaeobotany and Palynology* 117: 245–265.

NAITO, Y.I., BELMAKER, M., JIMÉNEZ-ESPEJO, F.J., SIMÓN VALLEJO, M.D., RIQUELME CANTAL, J.A., PARRILLA-GIRÁLDEZ, R. y CORTÉS-SÁNCHEZ, M. (2022): «Evidence for Marine Consumption During the Upper Palaeolithic at «El Pirulejo» Inland Rock-Shelter (Southern Iberia Peninsula, Spain)». *Open Quaternary* 8 (6): 1–13. doi: 10.5334/oq.109

NELSON, S.J. (2015): *Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion*. 10th ed. Saunders. Elsevier. St. Louis Missouri.

NICOSIA, C. y STOOPS, G. (eds.) (2017): *Archaeological soil and sediment micromorphology.* John Wiley & Sons Ltd Blackwell. Oxford.

NIÑO, F. P. (2005): «Metodología para el registro de marcadores de estrés músculo-esquelético». *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia* 19 (36): 255–268.

NORTH GREENLAND ICE CORE PROJECT (2004): «High-resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period». *Nature* 431: 147–151.

OBERMAIER, H. (1925): *El Hombre Fósil*. Memorias de la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas 9. 2º edición. Madrid.

OCHOA, B., GARCÍA-DIEZ, M., DOMINGO, I. y MARTINS, A. (2020): «Dating Iberian Prehistoric Art: Methods, Sampling, Data, Limits and Interpretations». *Quaternary International* 572: 88–105.

OCHANDO, J. (2021): *Paleoecología Neandertal: Nuevas Secuencias polínicas del Mediterráneo Ibérico*. Tesis Doctoral Universidad de Murcia. Murcia.

OCHANDO J, CARRIÓN JS, BLASCO R, RIVALS F, RUFÀ A, AMORÓS G, MUNUERA M, FERNÁNDEZ S y ROSELL J. (2020 a): «The Late Quaternary pollen sequence of Toll Cave,a palaeontological site with evidence of human activities in Northeastern Spain». *Quaternary International* 554: 1–14.

OCHANDO, J., CARRIÓN, J.S., BLASCO, R., RIVALS, F., RUFÁ, A., DEMURO, M., ARNOLD, L.J., AMORÓS, G., MUNUERA, M., FERNÁNDEZ, S. y ROSELL, J. (2020b): «Neanderthals in a highly diverse, Mediterranean-Eurosiberian forest ecotone: The Pleistocene pollen record of Teixoneres Cave, Northeastern Spain». *Quaternary Science Reviews* 241: 106429.

OLALDE, I., SCHROEDER, H., SANDOVAL-VELASCO, M., VINNER, L., LOBÓN, I., RAMIREZ, O., CIVIT, S., GARCÍA BORJA, P., SALAZAR-GARCÍA, D.C., TALAMO, S. FULLOLA, J.M., OMS, F.X., PEDRO, M., MARTÍNEZ, P., SANZ, M., DAURA, J., ZILHÃO, J., MARQUÈS-BONET, T., GILBERT, M.T.P. y LALUEZA-FOX, C. (2015): «A Common Genetic Origin for Early Farmers from Mediterranean Cardial and Central European LBK Cultures». *Molecular Biology and Evolution* 32 (12): 3132–3142.

OLALDE, I., MALLICK, S., PATTERSON, N., ROHLAND, N., VILLALBA-MOUCO, V., SILVA, M., DULIAS, K., EDWARDS, C.J., GANDINI, F., PALA, M., SOARES, P., FERRANDO-BERNAL, M., ADAMSKI, N., BROOMANDKHOSHBACHT, N., CHERONET, O., CULLETON, B.J., FERNANDES, D., LAWSON, A.M., MAH, M., OPPENHEIMER, J., STEWARDSON, K., ZHANG, Z., JIMÉNEZARENAS, J.M., TORO MOYANO, I.J., SALAZAR-GARCÍA, D.C.,CASTANYER, P., SANTOS, M., TREMOLADE, J., LOZANO, M., GARCÍA BORJA, P., FERNÁNDEZ-ERASO, J., MUJIKA-ALUSTIZA, J.A., BARROSO, C., BERMUDEZ, F.J., VIGUERA MÍNGUEZ, E., BURCH, J., COROMINA, N., VIVÓ, D., CEBRIÀ, A.,

FULLOLA, J.M., GARCÍA-PUJO, O., MORALES, J.I., OMS, X., MAJÓ, T., VERGÈS, J.M., DÍAZ-CARVAJAL, A., OLLICH-CASTANYER, I., LÓPEZ-CACHERO, F.J., SILVA, A.M., ALONSO-FERN´NADEZ, C., DELIBES DE CASTRO, G., JIMÉNEZ ECHEVARRÍA, J., MORENO-MÁRQUEZ, A., PASCUAL BERLANGA, G., RAMOS-GARCÍA; P., RAMOS-MUÑOZ, J., VIJANDE VILA, E., AGUILELLA ARZO; G., ESPARZA ARROYO, A., LILLIOS, K.T., MACK, J., VELASCO-VÁZQUEZ, J., WATERMAN, A., BENÍTEZ DE LUGO ENRICH, L., BENITO SÁNCHEZ, M., AGUSTÍ, B., CODINA, F., DE PRADO, G., ESTALRICH, A., FERNÁNDEZ FLORES, A., FINLAYSON, C., FINLAYSON, G., FINLAYSON, S., GILES-GUZMÁN, F., ROSAS, A., BARCIELA GONZÁLEZ, V., GARCÍA ATIÉNZAR, G., HERNÁNDEZ PÉREZ, M., LLANOS, A., CARRIÓN MARCO, Y., COLLADO BENEYTO, I., LÓPEZ-SERRANO, D., SANZ TORMO, M., VALERA, A.C., BLASCO, C., LIESAU, C., RÍOS, P., DAURA, J., DE PEDRO MICHÓ, M.J., DÍEZ-CASTILLO, A.A., FERNÁNDEZ, R.F., FARRÉ, J.F., GARRIDO-PENA, R., GONÇALVES, V.S., GUERRA-DOCE, E., HERRERO-CORRAL, A.M., JUAN-CABANILLES, J., LÓPEZ-REYES, D., MCLURE, S.B., MERINO PÉREZ, M. OLIVER FOIX, A., SANZ BORRÀS, M., SOUSA, A.C., VIDAL ENCINAS, J.M., KENNETT, D.J., RICHARDS, M.B., ALT, K.W., HAAK, W., PINHASI, R., LALUEZA-FOX, C. y REICH, D. (2019): «The Genomic History of the Iberian Peninsula over the Past 8000 Years». *Science* 363 (6432): 1230–1234.

OLÁRIA PUYOLES, C. (1975): «La Cueva de los Botijos y de la Zorrera de Benalmádena (Málaga)». *XIII Congreso Nacional de Arqueología*: 273–278. Zaragoza.

OLÁRIA PUYOLES, C. (1977): *La Cueva de los Botijos y de la Zorrera de Benalmádena (Málaga)*. Ayuntamiento de Benalmadena. Málaga.

OLIVIER, G. y DEMOULIN, A. (1976): *Practique anthropologique á la usage des* étudiants. Universite Paris VII. Paris.

OLIVIER, G., AARON, C., FULLY, G. y TISSIER, G. (1978): «New estimations of stature and cranial capacity in modem man». *J Hum Evol* 7: 513–518.

ORTEGA, A.I., MARTÍN-MERINO, M.A. y GARCÍA-DIEZ, M. (2020): «Palaeolithic creation and later visits of symbolic spaces: radiocarbon AMS dating and cave art in the Sala de las

Pinturas in Ojo Guareña (Burgos, Spain)». *Archaeological and Anthropological Sciences* 12: 1–15.

OSBORNE, R.A.L. (2004) «The troubles with cupolas». *Acta Carsologica* 33 (2): 9–36.

OTTE, M. (2022) : «Destinée atérienne.» *Bulletin d'Archéologie Marocaine* 27: 67–79.

PALES, L. y LAMBERT, Ch. (1971): *Atlas osteologique pour servir à l'identificátion des Mammifères du Quaternaire*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.

PANTALEÓN-CANO, J., YLL, E.I. y ROURE, J.M. (1999): «Evolución del paisaje vegetal en el sudeste de la Península Ibérica durante el Holoceno a partir del análisis polínico». *Saguntum* Extra 2: 17–23.

PAPÍ, C. (1989 a) : «Los elementos de adorno-colgantes del Paleolítico Superior y epipaleolítico en los fondos del Museo arqueológico Nacional». *Boletín del Museo Arqueológico Nacional* VII: 29–46.

PAPÍ, C. (1989 b): «Los elementos de adorno-colgantes en el Paleolítico superior y Epipaleolítico: pautas para su estudio tecnológico». *Trabajos de Prehistoria* 46: 47–63.

PARRA, I. (1994): *Quantification des précipitations à partir des spectres polliniques actuels et fossiles : du Tardiglaciaire à l'Holocène supérieur de la côte méditerranéenne espagnole*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Montpellier II. Montpellier.

PASCUAL, J.L. (2008): «Instrumentos neolíticos sobre soporte malacológico de las comarcas centrales valencianas». En S. Hernández Pérez, J.A. Soler Díaz y J.A. López Padilla (eds.): *IV Congreso del Neolítico Peninsular*. Diputación Provincial de Alicante. Museo Arqueológico de Alicante. (Tomo II): 290–297.

PASTOORS, A., CLASSEN, E., PERESANI, M. y VAQUERO, M. (2016): «Die mittelpaläolitische Steinbearbeitungswerkstatt-Swertstatt am Ravensberg bei Troisdorf im Licht neuer Forschung». *Archäologie im Rheinland* 2015: 64–66.

PASTOORS, A. y WENIGER, G.-C. (2011): «Cave Art in Context: Methods for the Analysis of the Spatial Organization of Caves Sites». *Journal of Archaeological Research*, doi 10.1007/s10814-011-9050-5.

PASTOORS, A. y CANTALEJO DUARTE, P. (2014): «Capítulo 13. Aplicaciones con escáner a los grabados prehistóricos». En J. Ramos Muñoz, G-C. Weniger, P. Cantalejo Duarte, M.M. Espejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014,* Málaga. Ediciones Pinsapar: 115–117.

PEARCE, D.G. y BONNEAU, A. (2018): «Trouble on the dating scene». *Nature Ecology and Evolution* 2: 925–926.

PEARSON, K. (1899): «Mathematical contributions to the Theory of Evolution. V. On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races». *Philosophical transactions* 192: 169–244.

PEARSON, K. y BELL, J. (1917/1919): «A Study of the Long Bones of the English Skeleton. I, The Femur. Cap.14». En *Draper's Co. Research Mem*. University of London, Biom. Series X. Londres.

PEDERSEN, M.W., RUTER, A., SCHWEGER, C., FRIEBE, H., STAFF, R.A., KJELDSEN, K.K., MENDOZA, M. L.Z., BEAUDOIN, A.B., ZUTTER, C., LARSEN, N.K., POTTER, B.A., NIELSEN, R., RAINVILLE, R.A., ORLANDO, L., MELTZER, D.J., KJAER, K.H. y WILLERSLEY, E. (2016): «Postglacial viability and colonization in North America's ice-free corridor». *Nature* 537: 45–49. doi:10.1038/nature19085 (2016).

PELLICER, M. y ACOSTA, P. (1986): «Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja». En F.J. Jordá Pardo (ed. y coord.): *La Prehistoria de la Cueva de Nerja (Málaga)*. Patronato de la Cueva de Nerja, Málaga. Trabajos sobre la Cueva de Nerja 1: 341–450.

PELLICER, M. y ACOSTA, P. (eds.) (1997). *El Neolítico y Calcolítico de la Cueva en el contexto Andaluz. Trabajos sobre la Cueva de Nerja* 6. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga.

PÉREZ RIPOLL, M. (1992): *Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del mediterráneo español*. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert. Diputación Provincial de Alicante. Alicante.

PERESANI, M., PASTOORS, A., VAQUERO, M., ROMANDINI, M., DUCHES, R., JÉQUIER, C., NANNINI, N., PICIN, A., SCHMIDT, I. y WENIGER, G. (2012): «The Rio Secco Cave and the North Adriatic region, a key context for investigating the Neanderthal demise». *Antiquity* Project Gallery: 86. http:// www.antiquity.ac.uk/projgall/peresani332, 2012.086 (Issue 332).

PERICOT GARCÍA, L. (1942): *La Cueva de Parpalló (Gandía)*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto Diego Velázquez. Madrid.

PERIZONIUS, W.R.K. (1983): «Esquema de desgaste dentario en premolares, caninos e incisivos siguiendo el propuesto por Brothwel (1981)». En E. Bouville, T.S. Constandse Westerman y R.

Newell (eds.): *Les restes humains mésolitiques de l'abri Cornille, Istres (Bouches-du Rhóne). BSMSAP XIII* (10): 89–110.

PETROGNANI, S. (2013): *De Chauvet à Lascaux. L'art des cavernes reflet de sociétés préhistoriques en mutation.* Editions Errance. Paris.

PIKE, A.W.G., HOFFMANN, D.L., GARCÍA-DIEZ, M., PETTITT, P.B., ALCOLEA, J., GONZÁLEZ, C., DE LAS HERAS, C., LASHERAS, J.A., MONTES, R. y ZILHÃO, J. (2012): «Uranium series dating of Upper Palaeolithic art in Spanish caves». *Science* 336: 1409–1413.

PIKE, A.W.G., GILMOUR, M., PETTITT, P., JACOBI, R., RIPOLL, S., BAHN, P. y MUNOZ, F. (2005): «Verification of the age of the Palaeolithic cave art at creswell crags, UK». *Journal Archaeological Science* 32: 1649–1655.

PIKE, A.W.G., HOFFMANN, D., PETTIT, P., GARCÍA-DIEZ, M. y ZILHÃO, J. (2017): «Dating Palaeolithic cave art: Why U-Th is the way to go». *Quaternary International* 432: 41–49.

PITARCH-MARTÍ A, ZILHÃO J, RAMOS-MUÑOZ J., WENIGER G.-CH., CANTALEJO-DUARTE P, DOMÍNGUEZ-BELLA S, D'ERRICO F, y FULLOLA PERICOT, J.M., (2019): «Geochemical characterizaction of the earliest Palaeolithic painting from southern Europe: Ardales Cave, Spain». En G. García Atiénzar y V. Barciega González (coords): *Sociedades prehistóricas y manifestaciones artísticas. Imágenes, nuevas propuestas e interpretaciones. Colección Petracos. Publicaciones INAPHS 2*. Universidad de Alicante. Alicante: 313–316.

PITARCH-MARTÍ A., ZILHÃO J., D'ERRICO F., CANTALEJO-DUARTE P., DOMÍNGUEZ-BELLA S., FULLOLA PERICOT, J.M, WENIGER G.-CH. y RAMOS-MUÑOZ J. (2021): «The symbolic role of the underground world among Middle Paleolithic Neanderthals». *PNAS* 2021, 118 (33): e2021495118. https://doi.org/10.1073/pnas.2021495118

PITARCH MARTÍ, A., D'ERRICO, F. y ZILHÃO, J. (2022): «Cueva de Ardales: Un caso de estudio para comprender el papel simbólico de las Cueva.s en el Paleolítico Medio». *Takurunna,* 10/11. *Estudios en homenaje a Pedro Cantalejo Duarte*: 219–241.

PLEGUEZUELOS, J. M. (2019): «Culebra de escalera – *Zamenis scalaris*». En A. Salvador y A. Marco (eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/rhisca.html

PLEGUEZUELOS, J. M. y SANTOS, X. (2002): «*Vipera latasti* Boscá, 1878. Víbora hocicuda». En J.M. Pleguezuelos, R.

Márquez y M. Lizana (eds.): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid: 299–301.

PLISSON, H. (1983): «De la conservation des micropolis d'utilisation». *Bullettin de la Société Préhistoriques Belgica* 2: 279–287.

POLLO, C. J. (2002a): «*Chalcides striatus* (Cuvier, 1829). Eslizón tridáctilo ibérico». En J.M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Lizana (eds.): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid: 170–172.

POLLO, C. J. (2002b): «*Chalcides bedriagai* (Boscá, 1880). Eslizón ibérico». En J.M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Lizana, M. (eds.): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid: 163–165.

PONS, A. y REILLE, M. (1988): «The Holocene and Upper Pleistocene pollen record from Padul(Granada, Spain): a new study». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 66: 243–263.

PONS-BRANCHU, E., SANCHIDRIAN TORTI, J.L., FONTUGNE, M., MEDINA-ALCAIDE, M.A., QUILES, F., THIL, H. y VALLADAS, H. (2020): «U-series dating at Nerja cave reveal open system. Questioning the Neanderthal origin of Spanish rock art». *Journal of Archaeological Sciences* 117: 105120 (2020).

POPPE, G.T. y GOTO, Y. (1993 a): *European seashells. Vol. I (Polyploacophora, Caudofoveata, Solenogastra, Gastropoda)*. Verlag Christa Hemmen.Weisbaden.

POPPE, G.T. y GOTO, Y. (1993 b): *European seashells. Vol. II (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda)*. Verlag Christa Hemmen. Weisbaden.

POSTIGO-MIJARRA, J.M., BURJACHS, F., GÓMEZ-MANZANEQUE, F. y MORLA, C. (2007): «A palaeoecological interpretation of the Lower Middle Pleistocene Cal Guardiola site (Terrasa, Barcelona, NE Spain) from the comparative study of wood and pollen samples». *Review of Palaeobotany and Palynology* 146: 247–264.

POSTIGO-MIJARRA, J.M., GÓMEZ-MANZANEQUE, F. y MORLA, C. (2008): «Survival and long term maintenance of tertiary trees in the Iberian Peninsula during the Pleistocene: «irstrecord of Aesculus L. (Hippocastanaceae) in Spain». *Vegetation, History and Archaeobotany* 17: 351–364.

POSTIGO-MIJARRA, J.M., BARRÓN, E., GÓMEZ-MANZANEQUE, F. y MORLA, C. (2009): «Floristic changes in the Iberian Peninsula and Balearic Islands (south-west Europe) during the Cenozoic». *Journal of Biogeography* 36: 2025–2043.

POSTIGO-MIJARRA, J.M., MORLA, C., BARRÓN, E., MORALES-MOLINO, C. y GARCÍA, S. (2010): «Patterns of extinction and persistence of Arctotertiary flora in Iberia during the Quaternary». *Review of Palaeobotany and Palynology* 162: 416–426.

PROLONGO, P. (1873): *La historia de los copos de azufre que salen mezclados con las aguas del manantial de los baños de Carratraca: Sulfuraria carracatrensis.* Memoria de la Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales. Málaga.

PUIG Y LARRAZ, G. (1896): *Catálogo geográfico y geológico de las cavidades naturales y minas primordiales de España*. Establecimiento Tipográfico de Fortaner. Madrid.

PUIG Y LARRAZ, G. (1897): *Antropología Prehistórica Ibérica. Ensayo Bibliográfico*. Tomo XVII de las Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.

RAMÍREZ AMADOR, J. L. (2020): «Estudios de geoarqueología en el estrecho de Gibraltar: elaboración del catálogo de la litoteca geoarqueológica del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Cádiz». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 21: 11–28.

RAMÍREZ, F. (1995): «Grandes cavidades en la provincia de Málaga». *Espeleotemas 5*: 71–94.

RAMÍREZ, J. y SÁNCHEZ, J.E. (1974): «La Cueva de Doña Trinidad». *Jábega* 8: 64–68.

RAMOS FERNÁNDEZ, J. y DURÁN VALSERO, J. J. (1998): «El Solutrense de la Araña (Málaga)». En J. L. Sanchidrián y M. D. Simón (eds.): Actas del I *Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga: 63–74.

RAMOS FERNÁNDEZ, J. (2004): «Los niveles neolíticos del abrigo 6 del Complejo del Humo-La Araña (Málaga)». En *II-III Simposio de Prehistoria de la Cueva de Nerja*. Fundación Cueva de Nerja Málaga: 52–67.

RAMOS FERNÁNDEZ, J. (2005): «El Paleolítico superior en La Araña». En *Actas de las I Jornadas de Patrimonio en la Comarca del Guadalteba*, *Patrimonio Guadalteba Número Especial.* Asociación para la defensa del patrimonio histórico y natural de la comarca del Guadalteba. Málaga: 181–190.

RAMOS FERNÁNDEZ, J., DOUKA, K., PIKE, A.W., THOMAS, L., VAN CALSTEREN, P. y ZILHAO, J. (2011-2012): «Dating of the Middle to Upper Paleolithic transition at the Abrigo 3 del Humo (Málaga, Spain)». *Mainake* XXXIII: 275–284.

RAMOS MUÑOZ, J., (1998): «Disputados entre la Antropología y la Historia. Un acercamiento socioeconómico para el estudio de los cazadores-recolectores». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 1: 7–32.

RAMOS MUÑOZ, J. (1999): *Europa prehistórica. Cazadores y recolectores.* Editorial Sílex. Madrid.

RAMOS-MUÑOZ, J. (2000): «Las sociedades cazadoras-recolectoras: un balance historiográfico de sus formas de estudio en Europa». *Boletín de Antropología Americana* 36: 77–136.

RAMOS MUÑOZ, J, coord. (2008): *La ocupación prehistórica de la campiña litoral y Banda Atlántica de Cádiz. Aproximación al estudio de las sociedades cazadoras-recolectoras, tribales-comunitarias y clasistas iniciales.* Arqueología Monografías. Junta de Andalucía. Sevilla.

RAMOS MUÑOZ, J. (2012): *El Estrecho de Gibraltar como puente para las sociedades prehistóricas*. Colección Takurunna. Editorial La Serranía. Ronda.

RAMOS MUÑOZ, J. (2022): «Sociedades neandertales y anatómicamente modernas en la región del Estrecho de Gibraltar en el Pleistoceno». *Boletín de la Academia Malagueña de Ciencias* XIV: 83–98.

RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., CANTALEJO DUARTE, P. y RAMÍREZ TRILLO, F. (1987 a): «Excavaciones arqueológicas de urgencia en una cista de la Edad del Bronce. Morenito I (Ardales, Málaga)». *Anuario Arqueológico de Andalucía. 1987. III. Actividades Arqueológicas de Urgencia* 1990: 236–244.

RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., CANTALEJO DUARTE, P. y MARTÍN CÓRDOBA, E. (1987 b): «Informe sobre las prospecciones arqueológicas superficiales realizadas en el valle del Turón, término municipal de Ardales (Málaga)». *Anuario Arqueológico de Andalucía. 1987. II. Actividades Sistemáticas* 1990: 66–72.

RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1987 c): *Taller Calcolítico del Castillo del Turón. Ardales (Málaga)*. Ayuntamiento de la Villa de Ardales. Málaga.

RAMOS-MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., CANTALEJO DUARTE, P., DURÁN VALSERO, J.J., LÓPEZ-MARTÍNEZ, J.J., MARTIN CÓRDOBA, E. y RECIO RUIZ, A. (1988): «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 MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1989): «Morenito I. Un enterramiento de la Edad del Bronce. Ardales (Málaga)». En *XIX Congreso Nacional de Arqueología*. Universidad de Zaragoza. Zaragoza: 409–426.

RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M., CANTALEJO DUARTE, P., MARTÍN CÓRDOBA, E., MOLINA MUÑOZ, J.J., DURÁN VALSERO, J.J., ALCÁZAR GODOY, J., RAMÍREZ TRILLO, F., VELA TORRES, A., GRÜN, R. y FORD, D.C. (eds) (1992 a): *Cueva de Ardales. Su recuperación y estudio*. Ayuntamiento de la Villa de Ardales. Málaga.

RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., CANTALEJO DUARTE, P. y MARTÍN CÓRDOBA, E. (1992 b): «El Neolítico en las Cueva.s de Ardales». En J. Ramos Muñoz, M. Espejo Herrerías, P. Cantalejo Duarte, E. Martín Córdoba, J.A. Molina Muñoz, J.J. Durán Valsero, J. Alcázar Godoy, F. Ramírez Trillo, A. Vela Torres, R., Grün, D. C. Ford (eds): *Cueva de Ardales. Su recuperación y estudio*, Málaga, Ayuntamiento de la Villa de Ardales: 141–221.

RAMOS MUÑOZ, J., MARTÍN CÓRDOBA, E., RECIO RUIZ, A., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1992 c): «Puerto de las Atalayas (Ardales, Málaga). Una aldea neolítica al aire libre». *Butlletí de l'Associació Arqueológica de Castelló «Llansoll de Romaní»* 12: 27–44.

RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RECIO RUIZ, A., CANTALEJO DUARTE, P., MARTÍN CÓRDOBA, E., PÉREZ RODRÍGUEZ, M., CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, V., DURÁN VALSERO, J.J. y CÁCERES SÁNCHEZ, I. (1994): «Excavación arqueológica de urgencia en la necrópolis colectiva de Cueva.s artificiales del cerro de las Aguilillas (Ardales/Campillos, Málaga). Informe preliminar». *Anuario Arqueológico de Andalucía 1994. III. Actividades de Urgencia*: 355–361.

RAMOS MUÑOZ, J., MARTÍN CÓRDOBA, E., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., CANTALEJO DUARTE, P. y RE-

CIO RUIZ, A. (1995 a): «Las ocupaciones prehistóricas en la Cueva de Ardales». En P. Cantalejo Duarte, J.J. Durán Valsero, M. Espejo Herrerías, J. López Martínez, E. Martín Córdoba, F. Ramírez Trillo, J. Ramos Muñoz y A. Recio Ruiz (coords./eds.): *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales,* Málaga, Ayuntamiento de Ardales y Grupo Andaluz del Cuaternario. AEQUA. Málaga: 111–123.

RAMOS MUÑOZ, J., MARTÍN CÓRDOBA, E., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., CANTALEJO DUARTE, P. y RECIO RUIZ, A. (1995 b): «El poblamiento humano prehistórico del Vº al IIº milenio a.n.e. en la encrucijada de los ríos Turón, Guadalteba y Guadalhorce». En P. Cantalejo Duarte, J.J. Durán Valsero, M. Espejo Herrerías, J. López Martínez, E. Martín Córdoba, F. Ramírez Trillo, J. Ramos Muñoz y A. Recio Ruiz (coords./eds.): *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales, Málaga*, Ayuntamiento de Ardales y Grupo Andaluz del Cuaternario. AEQUA. Málaga: 125–148.

RAMOS MUÑOZ, J., RECIO RUIZ, A., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., CANTALEJO DUARTE, P., MARTÍN CÓRDOBA, E., DURÁN VALSERO, J.J., CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, V., PÉREZ RODRÍGUEZ, M. y CÁCERES SÁNCHEZ, I. (1995 c): «La necrópolis colectiva de Cueva.s artificiales del IIº milenio a.n.e. del Cerro de las Aguilillas (Ardales/Campillos)». En P. Cantalejo Duarte, J.J. Durán Valsero, M. Espejo Herrerías, J. López Martínez, E. Martín Córdoba, F. Ramírez Trillo, J. Ramos Muñoz y A. Recio Ruiz (coords./eds.): *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales, Málaga*, Ayuntamiento de Ardales y Grupo Andaluz del Cuaternario. AEQUA. Málaga: 149–166.

RAMOS MUÑOZ, J, CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, V. y GRACIA ALONSO, F. J. (1995 d): «El asentamiento al aire libre de La Fontanilla (Conil de la Frontera, Cádiz). Nuevas aportaciones para el estudio de las comunidades de cazadores-recolectores especializados en la Banda Atlántica de Cádiz». *Zephyrus* XLVIII: 269–288.

RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., CANTALEJO DUARTE, P., DURÁN VALSERO, J.J., MARTÍN CÓRDOBA, E. y RECIO RUIZ, A. (1997-98): «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* 19-20: 17–45.

RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M. y CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, V. (1998 a): «El arte de los cazadores-recolectores como expresión de sus modos de vida». *Revista de Arqueología* 206: 10–19.

RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M. M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1998 b): «La Cueva de Ardales (Málaga). Enmarque histórico regional y aportaciones a la movilidad organizada de las comunidades de cazadores-recolectores especializados». En J.L. Sanchidrián Torti y M.D. Simón Vallejo (eds.): *Actas del I Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. Las culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga: 197–261.

RAMOS MUÑOZ, J. F., ESPEJO HERRERÍAS, M. M., CANTALEJO DUARTE, P., DURÁN VALSERO, J. J., MARTÍN CÓRDOBA, E. y RECIO RUIZ, A. (1998 c): «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 MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., RECIO RUIZ, A., CANTALEJO DUARTE, P., MARTÍN CÓRDOBA, E., DURÁN VALSERO, J.J., CATAÑEDA FERNÁNDEZ, V., PÉREZ RODRÍGUEZ, M. y CÁCERES SÁNCHEZ, I. (1998 d): «La necrópolis colectiva del Cerro de las Aguillas (Ardales, Campillos, Málaga)». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 1: 159–180.

RAMOS MUÑOZ, J. y CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (1999): «El arte de los cazadores-recolectores como forma de expresión de los modos de vida: Historiografía reciente y crítica a las posiciones eclécticas de la Posmodernidad». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 2: 151–177.

RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y MEDIANERO SOTO, F.J. (2002): «La imagen de la mujer en las manifestaciones artísticas de la Cueva de Ardales (Málaga). un enfoque desde la relación dialéctica producción y reproducción social». *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* V: 87–124.

RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (2004): «La formación económico social clasista inicial (Milenios III y II a.n.e.) en los entornos de Ardales (Málaga)». En *II- III Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja.*

III. Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía. Homenaje al profesor Antonio Arribas Palau. Fundación Cueva de Nerja. Málaga: 309–320.

RAMOS MUÑOZ, J, DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y CASTAÑEDA FERNÁNDEZ, V. (2006): «Siliceous materials of the hunter-gatherer settlements from the Atlantic Band of Cadiz (SW Spain) in the Upper Pleistocene». *Der Anschnitt* 19: 531–544.

RAMOS MUÑOZ, J. y CANTALEJO DUARTE, P. (2007 a): «L'art des societés de chasse-cueillete du paléolithique comme forme de communication et de mode de vie». *Cahiers Internationaux du Symbolisme,* 116-118: 121–140.

RAMOS MUÑOZ, J. y CANTALEJO DUARTE, P. (2007 b): «Fauna cazada, fauna representada en el Paleolítico Superior en el sur de la península ibérica». En M.A. Díaz Gito y L. Rubiales Bonilla (eds.): *Homo Sympatheticus. El sentido de la naturaleza en la cultura del hombre.* Peter Lang. Berna: 131–155.

RAMOS MUÑOZ, J, DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y PÉREZ, M. y VIJANDE, M. (2009): «Producción, distribución y consumo de los productos líticos laminares vinculados a las sociedades tribales comunitarias y clasistas iniciales del ámbito atlántico de Cádiz». En J.F. Gibaja, X. Terradas, A. Palomo y X. Clop (eds.): *Les grans fulles de sílex. Europa al final de la Prehistoria.* Monografies 13. Museo d'Arqueologia de Catalunya. Barcelona: 25–33.

RAMOS MUÑOZ, J, DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y PÉREZ RODRÍGUEZ, M. (2010): «Registros arqueológicos y materias primas de yacimientos con tecnología de modo 4 vinculados a sociedades cazadoras-recolectoras en el litoral atlántico del sur de Cádiz». En E. Mata Almonte (ed.): *Cuaternario y Arqueología. Homenaje a Francisco Giles Pacheco*. Diputación Provincial de Cádiz y ASPHA. Cádiz: 111–124

RAMOS-MUÑOZ, J., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., CANTILLO-DUARTE, J.J., SORIGUER, M., PÉREZ, M., HERNANDO, J., VIJANDE VILA, E., ZABALA, C., CLEMENTE-CONTE, I. y BERNAL, D. (2011): «Marine resources exploitation by Palaeolithic hunter-fisher-gatherers and Neolithic tribal societies in the historical region of the Strait of Gibraltar». *Quaternary International* 239: 104–113.

RAMOS MUÑOZ, J., VIJANDE VILA, E., CANTILLO DUARTE, J.J., PÉREZ RODRÍGUEZ, M. DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M. (2013): «Las sociedades tribales neolíticas en la zona litoral e interior de Cádiz. Continuidad poblacional y proceso histórico». En D. Martín Socas, M.D.

Camalich Massieu (coords.): *Dossier: Entre Dos Aguas. Tradición e innovación en las sociedades neolíticas de Andalucía. Menga Revista de Prehistoria de Andalucía 4*: 79–101.

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH. y CANTALEJO DUARTE, P. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M., (eds.) (2014 a): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga.

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., PASTOORS, A., LINSTÄDTER, J., CANTALEJO DUARTE, P. y MEDIANERO SOTO, F.J. (2014 b): «Capítulo 5. Resultados de la actividad arqueológica puntual 2011-2012». En J. Ramos Muñoz, G-C. Weniger, P. Cantalejo Duarte, M.M. Espejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 41–49.

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., PASTOORS, A., LINSTÄDTER, J., MEDIANERO SOTO, F.J., BECERRA MARTÍN, S., CABELLO LIGERO, L., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M., BARRENA TOCIONO, A., VIJANDE VILA, E. y CANTILLO DUARTE, J.J. (2014 c): «Capítulo 16. Tecnología lítica tallada». En J. Ramos Muñoz, G.-CH.. Weniger, P. Cantalejo Duarte, M.M. Espejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 155–164.

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., PASTOORS, A., KEHL, M., LINSTÄDTER, J., CANTALEJO DUARTE, P., MEDIANERO SOTO, F.J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., DURÁN VALSERO, J.J., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RUÍZ ZAPATA, B., GIL GARCÍA, M.J., HERNÁNDEZ JOLÍN, V., JORGE VILLAR, S., CAPEL FERRÓN, C., LÓPEZ NAVARRETE, J.T., RIQUELME CANTAL, J.A., PALMQUIST BARRENA, P., ESPIGARES ORTIZ, M.P., ROS-MONTOYA, S., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., REICHERTER, K., HÖBIG, N. HOFFMEISTER D., BECERRA MARTÍN, S., CABELLO LIGERO, L., CANTILLO DUARTE, J.J., VIJANDE VILA, E., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M. y BARRENA TOCINO, A. (2014 d): «Capítulo 18. Valoración interdisciplinar y perspectivas de estudio para un Proyecto General de Investigación». En J. Ramos, G.-CH. Weniger, P. Cantalejo Duarte, M.M. Espejo Herrerías (eds.): *Cueva de Ardales-Intervenciones Arqueológicas 2011-2014.* Ediciones Pinsapar. Málaga: 195–198.

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., CANTALEJO DUARTE, P. y PASTOORS, A. (2015): «Investigación, conservación y socialización del conocimiento del patrimonio arqueológico de las sociedades prehistóricas. Los ejemplos de las Cueva.s de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga)». En M. Parodi Álvarez (coord.): *II Jornadas de Arqueología del Bajo Guadalquivir,* Sanlúcar de Barrameda, diciembre 2014, *Arqueología Cara «B»*. Fundación Casa Medina Sidonia, Excmo. Ayto. de Sanlúcar de Barrameda y Amigos del libro y las Bibliotecas Luis de Equilaz. Cádiz: 17–39.

RAMOS-MUÑOZ J., CANTILLO-DUARTE, J.J., BERNAL-CASASOLA, D., BARRENA-TOCINO, A., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., VIJANDE-VILA, E., CLEMENTE-CONTE, I., GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I., SORIGUER-ESCOFET, M. y ALMISAS-CRUZ, S. (2016): «Early use of marine resources by Middle/Upper Pleistocene human societies: the case of Benzú rockshelter (northern Africa)». *Quaternary International* 407: 6–15.

RAMOS MUÑOZ, J., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M. y GILES PACHECO, F. (2017): «Las ocupaciones por sociedades neolíticas de las sierras subbéticas occidentales del norte de Cádiz». En J. Ramos Muñoz, F. Siles, J.M. Gutiérrez López, V. Martínez Enamorado y J.A. Martín (eds.): *Las ocupaciones por sociedades prehistóricas, protohistóricas y de la Antigüedad en la Serranía de Ronda y Béticas Occidentales*: Actas del I Congreso Internacional de Historia de la Serranía de Ronda. Anejos de Takurunna 1. Editorial La Serranía. Ronda: 133–195.

RAMOS-MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P., BECERRA MARTÍN, S., BOLIN, V., CABELLO LIGERO, L., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D., KEHL, M., KELLBERG NIELSEN, T., KLASEN, N., MORENO-MÁRQUEZ, A., TAFELMAIER, Y., VIJANDE-VILA, E., y WENIGER, G.-CH. (2018 a): «Middle Palaeolithic Occupations at Cueva Ardales and Sima de Las Palomas de Teba, Málaga». En *60th. Annual Meeting of the Hugo Obermaier Society. Neanderthal behaviour and ecology in the Mediterranean area*, Tarragona, 3-7 Abril de 2018. Erlagen, Hugo Obermaier Gesellschaft. Erlagen: 45–46.

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., CANTALEJO DUARTE, P., KELLBERG NIELSEN; T., FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, D., OTTO, T., ROTGÄNGER, T. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (2018 b): «La Cueva de Ardales (Málaga). Nuevas investigaciones sobre las ocupaciones neandertales».

X Encuentro de Arqueología del Suroeste peninsular. Zafra, 9 al 11 de noviembre de 2018. Libro de Resúmenes. Ayuntamiento de Zafra. Zafra: 31.

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., CANTALEJO DUARTE, P., BOLÍN, V., KEHL, M., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., TAFELMAIER, Y., PASTOORS, A., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., CABELLO LIGERO, L., OTTO, T., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D., MORENO MÁRQUEZ, A., ROTGÄNGER, M., VIJANDE-VILA, E., BECERRA MARTÍN, S., KELLBERT NIELSEN, T., BARRENA TOCINO, A., ALMISAS CRUZ, S., CANTILLO-DUARTE, J. J., RIQUELME CANTAL, J. A., BELTRÁN RUIZ, A., UZQUIANO OLLERO, P., RAMOS-GARCÍA, P., BAILÓN, S., ROFES, J., y SÁNCHEZ-MARCO, A. (2019): «Excavations in Solutrean levels of Ardales Cave (Málaga, España)». En I. Schmidt, J. Cascalheira, N. Bicho y G-C. (eds): *Human Adaptations to the Last Glacial Maximum.* Newcastle. Cambridge Scholar: 171–187.

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., CANTALEJO DUARTE, P., TAFELMAIER, Y., BECERRA MARTÍN, S., VIJANDE VILA, E., KELLBERG NIELSEN, T., ROTGÄNGER, M., FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, D., OTTO, T., MORENO MÁRQUEZ, A., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., BOLIN, V., CABELLO LIGERO, L., KEHL, M., DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y BLUMENRÖTHER, J. (2020): «Ocupaciones de la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba por sociedades neandertales». *Bajo Guadalquivir y mundos atlánticos* 2: 1–18. DOI: 10.46661/bajoguadalquivirmundosatl.5327

RAMOS-MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., CANTALEJO DUARTE, P., TAFELMAIER, Y., BECERRA MARTÍN, S., VIJANDE-VILA, E., KELLBERG-NIELSEN, T., ROTGÄNGER, M., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D., OTTO, T., MORENO-MÁRQUEZ, A., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., BOLÍN, V., CABELLO LIGERO, L., KEHL, M., DOMÍNGUEZ-BELLA, S. y BLUMENRÖTHER, J. (2021 a): «Ocupaciones de la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba por sociedades neandertales». En M.A. Bernal Gómez y A. Santiago Pérez (eds.), *Paleolítico. De los primeros pobladores al ocaso neandertal en la península ibérica.* Almuzara. Córdoba: 164–189.

RAMOS-MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., CANTALEJO DUARTE, P., TAFELMAIER, Y., BECERRA MARTÍN, S., VIJANDE-VILA, E., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., BOLÍN, V., OTTO, T., ROTGÄNGER, M., KEHL, M., BLU-

MENRÖTHER, J., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D., MORENO-MÁRQUEZ, A. y DOMÍNGUEZ-BELLA, S. (2021 b): «Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga). Ocupaciones paleolíticas por sociedades neandertales y modernas». En *Actualidad de la investigación arqueológica en España III (2020-2021), Conferencias impartidas en el Museo Arqueológico Nacional.* Ministerio de Cultura y Deporte. Madrid: 375–392.

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH. y CANTALEJO-DUARTE P. (2021 c): «Cueva de Ardales: Síntesis estratigráfica de un proyecto y muchas perspectivas de futuro». En *Bicentenario de la Cueva de Ardales, Jornada de divulgación científica*, Málaga, Diputación Provincial de Málaga y ArdalesTur. Málaga: 19–22.

RAMOS-MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P., BLUMENRÖTHER, J., BOLIN, V., OTTO, T., ROTGÄNGER, M., KEHL, M., KELLBERG NIELSEN, T., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D., MORENO-MÁRQUEZ, A., VIJANDE-VILA, E., CABELLO LIGERO, L., BECERRA MARTÍN, S., PITARCH MARTÍ, A., RIQUELME CANTAL, J.A., CANTILLO-DUARTE, J.J., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RAMOS-GARCÍA, P., TAFELMAIER, Y. y WENIGER, G.-CH. (2022): «The nature and chronology of human occupation at the Galerías Bajas from Cueva de Ardales, Malaga, Spain». *Plos One* 17 (6) e0266788. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266788

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS; M.M., MEDIANERO SOTO, J., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., BECERRA, S. y CABELLO LIGERO, L. (En prensa a): «Estado actual del conocimiento de las sociedades tribales neolíticas en el territorio de la zona de Ardales-Guadalteba». *III Congreso de Prehistoria de Andalucía. I+D+I en la Prehistoria del sur peninsular* Antequera. (Octubre, 2014).

RAMOS MUÑOZ, J., WENIGER, G.-CH., PASTOORS, A., KEHL, M., LINSTÄDTER, J., CANTALEJO DUARTE, P., MEDIANERO SOTO, J., ESPEJO HERRERÍAS, M., RETHEMEYER, J., DURÁN VALSERO, J.J., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RUIZ, B., GIL, M.J., HERNÁNDEZ, V., JORGE VILLAR, S., CAPEL, C., LÓPEZ NAVARRETE, J. T., RIQUELME CANTAL, J. A., PALMQUIST, P., ESPIGARES, M.P., ROS-MONTOYA, S., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., REICHERTER, K., HÖBIG, N., HOFFMEISTER, D., BRADMÖLLER, M., SCHRÖDER, T., HENSELOWSKY,

F., KOCK, S., CANTILLO, J. J., VIJANDE, E., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M., BARRENA TOCINO, A., CABRAL, A., BAYLE, P., BECERRA MARTÍN, S., CABELLO LIGERO, L., LEDESMA, P. y ARANDA CRUCES, A. (En prensa b): «Informe sobre la actividad arqueológica puntual: prospección con georradar, sondeos y documentación gráfica del arte rupestre en la Cueva de Ardales. Ardales (Málaga)». *Anuario Arqueológico de Andalucía*. Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

RAMSEY, C.B. (2009): «Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates». *Radiocarbon* 51 (1): 337–360.

RAMSEY, C.B. (2017): «Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets». *Radiocarbon* 59 (6): 1809-1833.

RAPP, G. (2009): *Archaeomineralogy*. 2nd edition. Springer Science. Berlin. Heidelberg.

RASCÓN PÉREZ, J., CAMBRA, O., PIMENTEL DE FRANCISCO, G., GONZÁLEZ MARTÍN, A. y CAMPO MARTÍN, M. (2011): «Influencia del estado de preservación de los restos óseos en el diagnóstico paleopatológico, en Paleopatología, Ciencia Multidisciplinar». En *Actas del X Congreso Nacional de Paleopatología*. Sociedad Española de Paleopatología. Universidad Autónoma de Madrid y Universidad Complutense de Madrid. Madrid: 45–59.

RATNIKOV, V. (2015): «Comparative humeral morphology of some Eurasian tailed amphibians (Amphibia, Urodela) for palaeontological studies». *Acta Zoologica Cracoviensia* 58, 101–119.

RATNIKOV, V. Y. y LITVINCHUK, S. N. (2007): «Comparative morphology of trunk and sacral vertebrae of tailed amphibians of Russia and adjacent countries». *Russian Journal of Herpetology* 14: 177–190.

RAVEN, A.M., VAN BERGEN, P.F., STOTT, A.W., DUDD, S.N. y EVERSHED, R.P. (1997): «Formation of long-chain ketones in archaeological pottery vessels by pyrolysis of acyl lipids». *J. Anal. Appl. Pyrolysis* 40–41: 267–285. https://doi.org/10.1016/S0165-2370(97)00036-3

REAL, R., BARBOSA, A. M., MARTÍNEZ-SOLANO, I. y GARCÍA-PARÍS, M. (2005): «Distinguishing the distributions of two cryptic frogs (Anura: Discoglossidae) using molecular data and environmental modelling». *Canadian Journal of Zoology* 83: 536–545.

RECIO RUIZ, A., MARTÍN CÓRDOBA, E., RAMOS MUÑOZ, J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO

DUARTE, P., (1995): «El poblamiento ibérico en el Alto Guadalhorce. Región de Ardales». En P. Cantalejo Duarte, J.J. Durán Valsero, M. Espejo Herrerías, J. López Martínez, E. Martín Córdoba, F. Ramírez Trillo, J. Ramos Muñoz y A. Recio Ruiz (coords./eds.): *Geología y Arqueología Prehistórica de Ardales, Málaga*, Ayuntamiento de Ardales y Grupo Andaluz del Cuaternario, AEQUA. Málaga: 185–200.

RECUERO, E., IRAOLA, A., RUBIO, X., MACHORDOM, A. y GARCÍA-PARÍS, M. (2007): «Mitochondrial differentiation and biogeography of *Hyla meridionalis* (Anura: Hylidae): an unusual phylogeographical pattern». *Journal of Biogeography* 34: 1207–1219.

REICHERTER, K., PLETSCH, T., KUHNT, W., MANTHEY, J., HOMEIER, G., WIEDMANN, J., AND THUROW, J. (1994): «Mid-Cretaceous paleogeography and paleoceanography of the Betic Seaway (Betic Cordillera, Spain)». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 107: 1–33, doi: 10.1016/0031–0182 (94)90162–7

REIMER, P.J., AUSTIN, W.E.N., BARD, E., BAYLISS, A., BLACKWELL, P.G., RAMSEY, C.B., BUTZIN, M., CHENG, H., EDWARDS, R.L., FRIEDRICH, M., GROOTES, P.M., GUILDERSON, T.P., HAJDAS, I., HEATON, T.J., HOGG, A.G., HUGHEN, K.A., KROMER, B., MANNING, S., MUSCHELER, R., PALMER, J.G., PALMER, J.G., PEARSON, C., VAN DER PLICHT, j., REIMER, R.W., RICHARDS, D.A., SCOTT, E.M., SOUTHON, J.R., TURNEY, C.S.M., WACKER, L., ADOLPHI, F., BÜNTGEN, U., CAPANO, M., FAHRNI, S.M., FOGTMANN-SCHULZ, A., FRIENDRICH, R., KÖHLER, P., KUDSK, S., MIYAKE, F., OLSEN, J., REINIG, F., SAKAMOTO, M., SOOKDEO, A. y TALAMO, S. (2020): «The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 Cal kBP).» *Radiocarbon* 62 (4): 725–757.

RENAULT-MISKOVSKY, J., (1974): «Le contenu pollinique des sédiments archéologiques déposés dans le midi méditerranéen pendant les douze derniers millénaires». *Bulletin de la Société Langue-docienne de Géographie* 8 (3-4), 339–345.

RETHEMEYER, J., DEWALD, A., FÜLÖP, R., HAJDAS, I., HÖFLE, S., PATT, U., STAPPER, B. y WACKER, L. (2013): «Status report on sample preparation facilities for 14C analysis at the new Cologne AMS centre». *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research* B 294: 168–172.

REVERTE, J.M. (1999): *Antropología forense*. 2ª ed. Ministerio de Justicia Secretaría General Técnica Centro de Publicaciones. Madrid.

RICHARDS, M., HARVATI, K., GRIMES, V., SMITH, C., SMITH, T., HUBLIN, J.J., KARKANAS, P. y PANAGOPOULOU, E. (2008): «Strontium isotope evidence of Neanderthal mobility at the site of Lakonis, Greece, using laser-ablation PIMMS». *Journal of Archaeological Science* 35: 1251–1256.

RIGAUD, A. (2000): «Étude expérimentale des lampes de La Garenne (Indre) / *Experimental research for the lamps of the site «La Garenne» Indre*». *Revue Archéologique du Centre de la France* 39: 215–221.

RIPOLL LÓPEZ, S. (1988): *La Cueva de Ambrosio (Vélez Blanco, Almería) y su posición cronoestratigráfica en el Mediterráneo occidental*. B.A.R. International Series, nº 462 (2 vol.). Oxford.

RIPOLL LÓPEZ, S., MAS CORNELLÁ, M. y JORDÁ PARDO, J.F., (1998): «Las Cueva.s de Levante (Benalup, Cádiz). Un yacimiento al aire libre del Paleolítico Superior en Andalucía Suroccidental». *Trabajos de Prehistoria* 55 (2): 21–33.

RIPOLL PERELLÓ, E. (1959): «Excavaciones en el Abrigo Romaní (Capellades, Barcelona)». *Ampurias* XXI: 247–248.

RIQUELME, J.A. (1998): *Contribución al estudio faunístico durante el Neolítico y la Edad del Cobre en las Cordilleras Béticas: El yacimiento arqueológico de Los Castillejos en Las Peñas de los Gitanos, Montefrío (Granada)*. Editorial Universidad de Granada. Granada.

RIQUELME, J.A. (2008): «Estudio de los restos óseos de mamíferos de El Pirulejo. Los niveles paleolíticos». *Antiqvitas* 20: 199–212.

RIQUELME, J.A., SIMÓN VALLEJO, M.D. y CORTÉS SÁNCHEZ, M. (2005/06): «La fauna de mamíferos del solutrense en la Cueva de Nerja». *Munibe* 57: 255–263.

RIQUELME, J.A., FINLAYSON, C., GILES PACHECO, F., RODRÍGUEZ VIDAL, J., FINLAYSON, G., SANTIAGO, A, y FA, D. (2011): «La fauna de mamíferos solutrense de Gorham´s Cave, Gibraltar». En J.J. Fernández Caro y R. Baena Escudero (edit.): *Arqueología, Paleontología y Geomorfología del Cuaternario en España*. Sevilla: 161–174.

RITCHIE, J.C. (1995): «Tansley Review no. 83. Current trends in studies of long-term plant community dynamics». *New Phytol.* 130: 469–494.

RODRÍGUEZ ARIZA, M.O. (1992): *Las relaciones hombre-vegetación en el sureste de la Península Ibérica durante las Edades del Cobre y Bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos.* Tesis Doctoral inédita. Universidad de Granada. Granada.

RODRÍGUEZ ARIZA, M.O. (1996): «Análisis antracológicos de yacimientos neolíticos en Andalucía». *Rubricatum* I (1): 73–83.

RODRÍGUEZ ARIZA, M.O. (2005): «Análisis antracológico del yacimiento solutrense de la Cueva de Ambrosio (Vélez Blanco, Almeria)». En J.L. Sanchidrián, A.M. Márquez y J.M. Fullola (eds.): *La cuenca mediterránea durante el Paleolítico Superior, 38000-10000 años.* IV Simposio Cueva de Nerja/Reunión de la VIII Comisión del Paleolítico Superior UISPP. Ed. Fundación Cueva de Nerja. Málaga: 226–233.

RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O. y MONTES, E. (2005): «On the origin and domestication of *Olea europaea*, L. (olive) in Andalucía, Spain, based on the biogeographical distribution of its finds». *Vegetation History and Archaeobotany* 14: 551–561.

RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, L.E., DEL ROSAL PADIAL, Y. y LIÑÁN BAENA, C. (2022): «La conservación de la Cueva de Nerja desde la perspectiva de la investigación interdisciplinar en el marco de su Proyecto General de Investigación». *Takurunna* 10/11: 387-418

RODRÍGUEZ, F. y MÁRQUEZ, J.E. (2003): «Dataciones absolutas para la prehistoria reciente de la provincia de Málaga: una revisión crítica». *Baetica* 25: 313–353.

ROFES, J. (2023): «Los Micromamíferos de la Cueva de Ardales (Málaga, España). Campañas 2015-2016». En J. Ramos Muñoz y G.-CH. Weniger: *Memoria Final del Proyecto de Investigación Arqueológica «Las sociedades prehistóricas (del paleolítico medio al Neolítico Final) en la Cueva de Ardales y Sima de las Palomas de Teba (Málaga, España). Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental)». Arqueología, Monografías*. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico. Sevilla.

ROFES, J., GARCIA-IBAIBARRIAGA, N., AGUIRRE, M., MARTÍNEZ-GARCÍA, B., ORTEGA, L., ZULUAGA, M.C., BAILÓN, S., ALONSO-OLOZABAL, A., CASTAÑOS, J. y MURELAGA, X. (2015): «Combining Small-Vertebrate, Marine and Stable-Isotope Data to Reconstruct Past Environments». *Scientific Reports*, 5, 14219. https://www.nature.com/articles/srep14219

ROFES, J., ORDIALES, A., IRIARTE, E., CUENCA-BESCÓS, G., GALINDO-PELLICENA, M.Á., PÉREZ-ROMERO, A., CARRETERO, J.M. y ARSUAGA, J.L. (2021): «Human Activities, Biostratigraphy and Past Environment Revealed by Small-Mammal Associations at the Chalcolithic Levels of El Portalón de Cueva Mayor (Atapuerca, Spain)». *Quaternary* 4 (2). https://doi.org/10.3390/quat4020016

ROMAGNOLI, F., MARTINI, F. y SARTI, L. (2014): «Neanderthal Use of Callista chione Shells as Raw Material for Retouched Tools in South-east Italy: Analysis of Grotta del Cavallo Layer L Assemblage with a New Methodology». *Journal of Archaeological Method and Theory.* doi: 10.1007/s10816-014-9215-x

ROMÁN, D., MARTÍNEZ-ANDREU, M., AGUILELLA, G., FULLOLA, J. M. y NADAL, J. (2020): «Shellfish collectors on the seashore: The exploitation of the marine environment between the end of the Paleolithic and the Mesolithic in the Mediterranean Iberia». *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 17 (I): 43–64.

ROMANUS, K., VAN NEER, W., MARİNOVA, E., VERBEKE, K., LUYPAERTS, A., ACCARDO, S., HERMANS, I., JACOBS, P.A., DE VOS, D. y WAELKENS, M. (2008): «Brassicaceae seed oil identified as illuminant in Nilotic shells from a first millennium AD Coptic church in Bawit, Egypt». *Anal. Bioanal. Chem.* 390: 783–793. https://doi.org/10.1007/s00216-007-1704-2

ROMERO A., CRISTO A., MEDINA ALCAIDE, M. Á. y SANCHIDRIÁN TORTI, J.L. (2012): «Datación del contexto arqueológico y frecuentación pleistocena en la Cueva de Nerja (Málaga, España)». En J. Clottes (dir.): *L'art pléistocène dans le monde / Pleistocene art of the world / Arte pleistoceno en el mundo, Actes du Congrès IFRAO,* Tarascon-sur-Ariège, septembre 2010. *Symposium Datation et taphonomie de l'art pléistocène.* N° spécial de Préhistoire, Art et Sociétés, *Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées* LXV-LXVI, 2010-2011, CD: 1105–1122.

ROMERO PÉREZ, M., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M. M., LIÑÁN, C., DEL ROSAL, Y., SÁNCHEZ, I. y FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, L. E. (2021): «*La Cueva de las Suertes, primera estación con arte Paleolítico en Antequera*». *Mainake* XXXIX: 5–21.

ROMERO, J. y REAL, R. (1996): «Macroenvironmental factors as ultimate determinants of distribution of common toad and natterjack toad in the south of Spain». *Ecography* 19: 305–312.

ROSE, M., HOLLAND, J., DOWDİNG, A., PETCH, S., R. G.., WHİTE, S., FERNANDES, A. y MORTİMER, D. (2015): «Investigation into the formation of PAHs in foods prepared in the home to determine the effects of frying, grilling, barbecuing, toasting and roasting». *Food Chem. Toxicol.* 78: 1–9. https://doi.org/10.1016/j.fct.2014.12.018

ROS MORA, M.T. (1987): «Anàlisi antracològica de la cova de l'Arbreda». Cypsela 6: 67–71.

ROTS, V. (2010): *Prehension and Hafting Traces on a Flint Tools. A Methodology*. Leuven University Press. Leuven.

ROTS, V. (2016): «Projectiles and Hafting Technology. En R. Iovita y K. Sano (eds.): *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry». Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*. Springer. Dordrecht: 167–185. DOI: 10.1007/978-94-017-7602-8_12

ROUSSOT, A. y BEAUNE DE-ROMERA S.A. (1982): «Quelques lampes paléolithiques peu connues du Sud-Ouest de la France». *Bull. la Société Préhistorique Française* 79: 369–382. https://doi.org/10.3406/bspf.1982.5343

ROUZAUD, F. (1978): *La Paléospéléologie. L'Homme et le milieu souterrain pyrénéen au Paléolithique supérieur.* Archives d'Écologie Préhistorique 3. EHESS, Toulouse.

ROUZAUD, F. (1993): «La Paléospéléologie. Une méthode d'étude des grottes préhistoriques et paléontologiques». En *Actes du 118e Congrès National des Sociétés Historiques et Scientifiques*. Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS). París: 142–148.

RUEDA, J. M. (1985): «El treball de les matèries dures animals al Paleolitic Superior del Reclau Viver». *Cypsela* 5: 7–20.

RUEDA, J. M. (1987): «La indústria òssia del paleolitic Superior de Serinyà: Reclau Viver i Bora Gran d'En Carreras». *Cypsela* VI: 229–236.

RUIZ RODRÍGUEZ, A., MOLINOS, M., NOCETE CALVO, F. y CASTRO, M. (1986): «El concepto de producto en Arqueología». *Arqueología Espacial* 9: 63–80.

RUIZ-ZAPATA, M.B., RODRÍGUEZ DE TEMBLEQUE, J.M., PÉREZ-GONZÁLEZ, A. y GIL-GARCÍA, M. J. (2009): «Paleovegetación en el yacimiento achelense de Puente Pino y su entorno (Toledo, España)». *Revista Cuaternario y Geomorfología* 23: 113–126.

RUIZ-ZAPATA, B. y GIL-GARCÍA, M.J. (2014): «Estudio polínico de la secuencia». En G.-C. Weniger y J. Ramos Muñoz

(eds.): *Sima de las Palomas de Teba. Resultados de las investigaciones 2011-2014*. Ediciones Pinsapar. Málaga: 67–78.

RUSPOLI, M. (1987): The Cave of Lascaux. *Editorial Thames and Hudson*. Londres.

SABELLI, B. (1980): *Guía de moluscos*. Ed. Grijalbo. Barcelona.

SAINT-GIRONS, H. (1982): «Reproductive cycles of male snakes and their relationships with climate and female reproductive cycles». *Herpetologica* 38: 5–16.

SALGADO y GUILLERMO, J. (1860): *Monografía de las aguas sulfo, selénido* hídricas, *arseniadas, bicarbonatadas alcalino-térreas, metálicas, de Carratraca*. Imprenta de Manuel Minuesa. Editorial Nabu Press.

SÁNCHEZ MARCO, A. (2004): «Avian zoogeographical patterns during the Quaternary in the Mediterranean region and paleoclimatic interpretation». *Ardeola* 51 (1): 91–132.

SÁNCHEZ MARCO, A. (2018): «Distribución de los galliformes (Aves) en la región mediterránea occidental al final del Pleistoceno». *Boletim do Centro Português de Geo-História e Pré-História* 1 (1). 21–33.

SANCHIDRIÁN TORTI, J. L. (1981): *Cueva Navarro.* Corpus Artis Rupestris, I. Paleolithica. Vol I. Salamanca.

SANCHIDRIÁN TORTI, J. L. (1984-1985): «Algunas bases para el estudio de los actos funerarios eneolíticos: Sima de la Curra (Carratraca, Málaga)». *Zephyrus* 37-38: 227–248.

SANCHIDRIÁN TORTI, J. L. (1994): *Arte rupestre de la Cueva de Nerja*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja 4. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga.

SANCHIDRIÁN TORTI, J.L. (1998): «Arte paleolítico de la zona meridional de la Península Ibérica.» *Complutum* 5: 163–195.

SANCHIDRIÁN TORTI, J. L. (2001): *Manual de arte prehistórico*. Ariel Prehistoria. Barcelona.

SANCHIDRIÁN TORTI, J. L. (2022): «*Arte Paleolítico en Andalucía*». En I. Arias Sánchez e I. Burgos Ávila (coords.): *Actas del I Encuentro Nacional de Arte Rupestre. Investigación, conservación, gestión y difusión.* Ministerio de Cultura y Deporte. Madrid: 67–74.

SANCHIDRIÁN TORTI, J.L., MUÑOZ, V.E. y FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, L.E. (1989): «La presencia eneolítica en las galerías altas de la Cueva de Doña Trinidad (Málaga)». En *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología* I. Zaragoza: 209–226.

SANCHIDRIÁN TORTI, J.L. y MÁRQUEZ, A.M. (2003): «Radiodataciones y sus repercusiones en el Arte Prehistórico malagueño». *Mainake* XXV: 275–292.

SANCHIDRIÁN TORTI, J.L., MÁRQUEZ, A.M., VALLADAS, H. y TISNERAT, N. (2001): «Dates directes pour l'art rupestre d'Andalousie (Espagne). International Newsletter on Rock Art». *Inora* 29: 15–19.

SANCHIDRIÁN TORTI, J.L., MEDINA ALCAIDE, M.A. y ROMERO, A. (2013): «Nuevos enfoques en arte Paleolítico en Andalucía. El caso de la Cueva de Nerja como paradigma». En M. De la Rasilla Vives (coord.): *Estudio en Homenaje a Javier Fortea.* Universitas Ovetensis Magister. Oviedo: 401–413.

SANCHIDRIÁN TORTI, J.L. y MEDINA ALCAIDE, M.A. (2018): «La grotte de Nerja aujourd'hui Synthèse des derniers travaux de recherche dans les zones ornées». En P. Paillet, S. Petrognani y E. Robert (eds.): L'art préhistorique, une archéologie. *Les nouvelles de l'archéologie* 154. Éditions de la Maison des sciences de l'homme. Paris: 33–38.

SANCHIZ, B. (1977): *Nuevos anfibios del Neógeno y Cuaternario de Europa. Origen, desarrollo y relaciones de la batracofauna española*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

SANCHIZ, B., SCHLEICH, H. H. y ESTEBAN, M. (1993): «Water frogs (Ranidae) from the Oligocene of Germany». *Journal of Herpetology* 27: 486–488.

SANCHIZ, B., TEJEDO, M. y SÁNCHEZ-HERRÁIZ, M. J. (2002): «Osteological differentiation among Iberian *Pelodytes* (Anura, Pelodytidae)». *Graellsia* 58: 35–68.

SANCHIZ, B. y ALBALADEJO, C. M. (2016): «Análisis arqueozoológico de las herpetofaunas tardiglaciares pleistocenas de las Cueva.s de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Cantabria, España)». En J.A. Lasheras Corruchaga (dir.): *Los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las Cueva.s de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. *Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira 26*. Santander: 341–372.

SANTIAGO PÉREZ, A., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M., GILES PACHECO, F., MATA ALMONTE, E. y AGUILERA RODRÍGUEZ, L. (2001): «El registro arqueológico de los primeros grupos humanos en la comarca de Jerez y su contexto en el sur de la península Ibérica. Resultados de un proyecto de investigación». *Revista de Historia de Jerez* 7: 1–52.

SANTIAGO PÉREZ, A., GILES GUZMÁN, F., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M., FINLAYSON, C. y FINLAYSON, G. (2010): «Las puntas ligeras de proyectil de los niveles solutrenses de Gorham's Cave, Gibraltar». En E. Mata Almonte (ed.): *Cuaternario y Arqueología. Homenaje a Francisco Giles Pacheco.* Diputación Provincial de Cádiz y ASPHA. Cádiz: 147–158.

SANTOS, X. (2011): «Amenaces i causes de la desaparició de l'escurçó ibèric a la península Ibèrica». *L'Atzavara* 20: 77–82.

SANTOS, X., LLORENTE, G. A., MONTORI, A. y CARRETERO, M. A. (2002): «*Natrix maura* (Linnaeus, 1758). Culebra viperina». En J.M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Lizana (eds.): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid: 290–292.

SANTOS, X. y PLEGUEZUELOS, J. M. (2015): «Culebra lisa meridional – *Coronella girondica*». En A. Salvador y A. Marco (eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/corgir.html

SHAKELTON, N.J. (1987): «Oxygen isotopes, ice volume and sea level». *Quaternary Science Rev*iew 6: 183–190.

SCHWEINGRUBER, F. (1990): *Anatomie europäischer Hölzer*. WSL/FNP Haupt. Zücher.

SCHMIDT, I. (2015): *Solutrean Points of the iberian Peninsula*. BAR International Series 2778. Oxford.

SCHMIDT, I., CASCALHEIRA, J., BICHO, N. y WENIGER, G.-C. (2019): *Human adaptations to the Last Glacial Maximum: the Solutrean and its Neighbords.* Cambridge Scholar Publishing. Newcastle.

SCHOLZ, D. y HOFFMANN, D. (2008): «230 Th/U-dating of fossil corals and speleothems. Eiszeitalt». *E&G Quaternary Science Journal* 57: 52–76.

SEGURA MORENO, J., JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, J. J. y GARCÍA-CARDENETE, L. (2020): *Anfibios y reptiles de la Gran Senda de Málaga y provincia.* Diputación de Málaga. Málaga.

SEGURA MORENO, J.C. y GUERRERO BARRAGÁN, C. (coord.) (2022): *Desfiladero de los Gaitanes. Guía del visitante.* Diputación de Málaga. Delegación de Medio Ambiente. Turismo interior, Cambio climático y Deportes. 1º Edición. Málaga.

SEHASSEH, E.M., FERNANDEZ, P., KUHN, S., STINER, M., MENTZER, S., COLAROSSI, D., CLARK, A., LANOE, F., PAILES, M., HOFFMANN, D., BENSON, A., RHODES,

E., BENMANSOUR, M., LAISSAOUI, A., ZIANI, I., VIDAL-MATUTANO, P., MORALES, J., DJELLAL, Y., LONGET, B., HUBLIN, J.J., MOUHIDDINE, M., RAFI, F.Z., BETH WORTHEY, K., SANCHEZ-MORALES, I., GHAYATI, N. y BOUZOUGGAR, A. (2021): «Early Middle Stone Age personal ornaments from Bizmoune Cave, Essaouira, Morocco». 3996. *Science Advances*, *7*(39), [eabi8620]. https://doi.org/10.1126/sciadv.abi8620

SEMENOV S. A. (1964): *Prehistoric Technology*. Cory, Adams and Macklay. Londres.

SERRANO RAMOS, E. (1997): «La producción de T.S.H. del taller de «La Fábrica», Teba, Málaga. *Baetica*, 19 (1): 443–464.

SERRANO RAMOS, E. (1999): «La T.S.H. de la Villa de los Castillones de Campillos (Málaga)». *Baetica* 21: 249–272.

SHCHELINSKY, V.E. (1983): K izsucheniu tejniki, tejnologii izsgotovlenia y funktsii orudiy musterskoi epoji. *Tejnologia proizsvodstva v epoju paleolita* 3. Leningrad Naúka: 72–133.

SCHWEINGRUBER, F. (1990): *Anatomie europäischer Hölzer*. WSL/FNP Haupt. Zücher.

SEGURA MORENO, J.C. y GUERRERO BARRAGÁN, C. coord. (2022): *Desfiladero de los Gaitanes. Guía del visitante.* Diputación de Málaga. Delegación de Medio ambiente, Turismo interior, Cambio climático y Deportes. Málaga.

SERRANO LOZANO, A. y GUERRA MERCHÁN, A. (2004): *Geología de la provincia de Málaga*. Servicio de Publicaciones. Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga. Málaga.

SHAO, Y., LIMBERG, H., KLEIN, K., WEGENER, C., SCHMIDT, I., WENIGER, G.-CH.,HENSE, A. y ROSTAMI, M. (2021): «Human-existence probability of the Aurignaciean techno-complex under extreme climate conditions». *Quaternary Science Reviews* 263 (2021) 106995. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.106995

SINGH, G. y SINGH, S. (1972): «Identification of sex from the Humerus». *Indian J Med Res* 60: 1061–1067.

SINGH, G., SINGH, S. y SINGH, S.P. (1975): «Identification of sex from Tibia». *J Anat Soc India* 24: 20–24.

SIMÓN VALLEJO, M.D., PARRILLA, R. y CORTÉS SÁNCHEZ, M. (2021): «*Cueva de La Pileta y las representaciones de manos en el arte paleolítico del sur de Iberia*». En M. Bea, R. Domingo, C. Mazo, L. Montes y J.M. Rodanés (eds.): *De la mano de la Prehistoria. Homenaje a Pilar Utrilla Miranda.* Universidad de Zaragoza. Zaragoza: 97–108.

SIRET, L. (1891) : «L'Espagne préhistorique». *Rev. Questions Scientifiques*.

SIRET, L. (1931): «Classification du Paléolithique dans le Sud-Est de l'Espagne». En *XV Cong. Internationale d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique* (Lisboa, 1930) 8. Paris.

SLIMAK, L., FIETZKE, J., GENESTE, J.-M. y ONTAÑÓN, R. (2018): «Comment on «U-Th dating of carbonate crusts reveals Neandertal origin of Iberian cave art». *Science* 361. eaau1371 (2018).

SMITH E.P. y LIPKOVICH, I.A. (2002): *Biplot 1.1: Excel Add in Freeware*. Statistics Department of Virginia Tech. Blacksburg. http://www.stat.vt.edu/facstaff/epsmith.htm.

SNOW, D.R. (2013): «Sexual dimorphism in European Upper Paleolithic cave art». *Am. Antiq*. 78 (4): 746–761.

SOLER, N. (1986): *Les industries del Paleolitic Superior en el Nord de Catalunya.* Universidad de Barcelona. PhD diss. Unpublished.

SOLER, B. (2001): «Adorno, imagen y conunicación». En V. Villaverde Bonilla (ed.): *De Neandertales y Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas.* Universitat de València. Valencia: 367–376.

SPEYBROECK, J., BEUKEMA, W., BOK, B. y VAN DER VOORT, J. (2016): *Field Guide to the Amphibians and Reptiles of Britain and Europe* (1º Edition). Bloomsbury.

SPRATT, R.M. y LISIECKI, L.E. (2016): «A Late Pleistocene Sea leve stack». *Climate of the Past* 12: 1079–1092.

STANDISH, CH., COLLADO, H., PETTIT, P.; AGUILAR, J.C., MILTON, A., GARCÍA-DIEZ, M., HOFFMANN, D., ZILHÃO, J. y PIKE, A.W.G. (2022): «Encuadre cronológico: dataciones U/Th en la Cueva de Maltravieso». En H. Collado Giraldo y J.J. Arcía Arranz (coords.): *Arte rupestre en la Cueva de Maltravieso (Cáceres, España).* Editora Regional de Extremadura. Badajoz: 133–169.

STEELE, D.G. (1976): «The estimation of sex on the basis of the talus and calcaneus». *American Joumal 01 Physical Anthropology* 45, 581–588.

STEWART, T.D. (1979): *Essentials of Forensic Anthropology: Especially as Developed in the United States*. Charles C Thomas. Springfield.

STEWART, J.R., GARCÍA-RODRÍGUEZ, O., KNUL, M.V., SEWELL, L., MONTGOMERY, H., THOMAS, M.G. y DIEKMANN, Y. (2019): «Palaeoecological and genetic evidence

for Neanderthal power locomotion as an adaptation to a Woodland environment». *Quaternary Science Reviews* 217: 310-315. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2018.12.023

STINER, M.C. y KUHN, S.L. (1992): «Subsistence, technology and adaptative variation in Middle Paleolithic Italy». *American Antrhopologist* 94: 306–339.

STINER, M.C. (1994). *Honor among thieves: a zooarchaeological study of Neanderthal ecology*. Princeton University Press. Princeton.

STINER, M.C., MUNRO, N.D., SUROVELL, T.A., TCHERNOV, E. y BAR-YOSEF, O. (1999): «Palaeolithic population growth pulses evidenced by small animal exploitation». *Science* 283: 190–194.

STINER, M.C. y MUNRO, N.D. (2002): «Approaches to prehistoric diet breath, demography, and prey ranking systems in time and space». *Journal of Archaeological Method and Theory* 9: 181–214.

STOOPS, G. (2021): *Guidelines for analysis and description of regolith thin sections*. John Wiley & Sons. 2nd ed. Hoboken.

STOOPS, G., MARCELINO, V. y MEES, F. (eds.) (2018): *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths* (Second Edition). Elsevier. Amsterdam.

STRAUS, L.G. (2005): «A mosaic of change: the Middlle-Upper paleolithic transition as view from New Mexico and Iberia». *Quaternary International* 137: 47–67.

STYRING, A.K., MANNING, H., FRASER, R.A., WALLACE, M., JONES, G., CHARLES, M., HEATON, T.H.E., BOGAARD, A. y EVERSHED, R.P. (2013): «The effect of charring and burial on the biochemical composition of cereal grains: investigating the integrity of archaeological plant material». *J. Archaeol. Sci.* 40: 4767–4779. https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.03.024

SUCH, M. (1920): *Avance al estudio de la caverna «Hoyo de la Mina»*. Boletín de la Sociedad Malagueña de Ciencias. Edición Facsímil. Universidad de Málaga 1996. Málaga.

SZYNDLAR, Z. (1984): «Fossil snakes from Poland». *Acta Zoologica Cracoviensia* 28: 1–156.

TABORIN, Y. (1993) : *La parure en coquillage au Paléolithique*. CNRS Éditions. París.

TAFELMAIER, Y. (2017): *Technological variability at the beginning of the Aurignacian in Northern Spain. Implications for the Proto-*

and Early Aurignacian distinction. Wissenschaftliche Schriften 9. Neanderthal Museum. Mettmann.

TAFELMAIER, Y., BATAILLE, G., SCHIMID, V., TALLER, A. y WILL, M. (2022): *Methods for the Analysis of Stone Artefacts. An Overview.* Springer Essentials. Wiesbaden.

TALAMO, S. y RICHARDS, M. (2011): «A Comparison of Bone Pretreatment Methods for AMS Dating of Samples >30,000 BP». *Radiocarbon* 53 (3): 443–449.

TARRIÑO, A. (1998): «Rocas silíceas sedimentarias: su composición mineralógica y terminología». *KREI* 3: 143–161.

TARRIÑO, A. (2006): *El sílex en la Cuenca Vasco-Cantábrica y Pirineo navarro: caracterización y su aprovechamiento en la Prehistoria*. Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigaciones de Altamira 21. Madrid.

TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. y DÍAZ, M. (1999): *Aves ibéricas: II. Paseriformes*. J.M. Reyero editor. Madrid.

TERRADAS, X. (2001): *La gestión de los recursos minerales en las sociedades cazadoras-recolectoras*. *Treballs d'Etnoarqueologia,* 4, CSIC. Madrid.

TERRADAS, X. y CLEMENTE CONTE, I. (2001): «La experimentación como método de investigación científica: aplicación a la tecnología lítica». En L. Bourgignon, I. Ortega y M.C. Frère-Sautot (dirs.). *Préhistoire et approche expérimentale*. Editions Monique Mergoli, collection préhistoire 5. Montagnac: 89–94.

TORO, I. y ALMOHALLA, M. (1985): «Un nouveau site du Paléolithiques upérieur dans le Sud de l´Espagne : le gisement de la Cueva de los Ojos (Cozvíjar, Granada). Note préliminaire». *Bulletin de la Société Prehistorique Française* 82 (4) : 116–119.

TYRBERG, T. (1988) : *Pleistocene Birds of the Paleartic : a catalogue.* Publications of th Nuttall Ornithological Club 27. Conell University. Cornell.

TUBINO, F. M. (1868): *Estudios Prehistóricos*. *Revista de Bellas Artes.* Madrid.

TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGES, N.A., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. y WEBB, D.A. (1964): *Flora europaea*. Vol I. Cambridge University press. Cambridge.

TYRBERG, T. (1998) : *Pleistocene Birds of the Paleartic : a catalogue* : Publications of the Nutall Ornithological Club 27. Cornell University Cornell.

UBELAKER, D.H. (1989): *Human skeletal remains, Manuals of archaeology.* Smithsonian Institution. Washington D.C.

UBELAKER, D.H. (2007): *Enterramientos humanos. Excavación, análisis, interpretación*. Munibe Suplemento 24. Sociedad de Ciencias Aranzadi. San Sebastián.

URIARTE, A. (2003): *Historia Del Clima de La Tierra. 2ª Edición*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria.

URIARTE GONZÁLEZ, A. (2005): «Arqueología del Paisaje y Sistemas de Información Geográfica: una aplicación en el estudio de las sociedades protohistóricas de la Cuenca del Guadiana Menor (Andalucia oriental)». En *Bronce Final y Edad del Hierro en la Península Ibérica.* Ediciones de la Universidad de Salamanca. Salamanca: 603–621.

UZQUIANO, P. (1997) : «Antracología y métodos: Implicaciones en la Economía prehistórica, Etnoarqueología y Paleoecología». *Trabajos de Prehistoria* 54 (1): 145–154.

UZQUIANO, P. (2002) «Vegetation and woodfire management at Cueva de la Vaquera (Segovia, Spain) between 6-3,7 kyrs. BP: anthracological contribution to the landscape archaeology of the Spanish Central Mountains». En S. Thiébault (ed.): *Charcoal analysis, methodological approaches, palaeoecological results and wood uses*. B.A.R. International Series 1060. Archaeopress. Oxford: 109–112.

UZQUIANO, P. (2014): «Wood resource exploitation by Cantabrian late Upper Palaeolithic groups (N Spain) regarding MIS 2 vegetation dynamics». *Quaternary International* 337: 154–162.

UZQUIANO, P. y ARNANZ, A.M. (1997): «Consideraciones paleoambientales del Tardiglaciar y Holoceno inicial en el Levante español: macrorrestos vegetales de El Tossal de la Roca (Vall d'Alcalà, Alicante)». *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 55 (1): 125–133.

UZQUIANO, P., CASAS-GALLEGO, M., MINGO, A., BARBA, J. e YRAVEDRA, J. (2016): «Vegetation, climate and human settlement interactions at the late Mesolithic site of Cueva Blanca (Hellín, Albacete, SE Spain)». *The Holocene* 26 (1) : 102–112.

UZQUIANO, P., RUIZ-ZAPATA B., GIL-GARCIA, M.J., VIJANDE, E., RAMOS-MUÑOZ, J., CANTILLO J.J., LAZARICH, M., BEJARANO, D. y MONTAÑÉS, M. (2021): «Mid-Holocene palaeoenvironmental record from the Atlantic Band of Cádiz (SW Spain) based on pollen and charcoal data». *Quaternary International* 593-594: 144–159.

VAL-PEÓN, C., EXPÓSITO, I., SOTO, M. y BURJACHS, F. (2019): «A taphonomic approach to the pollen assemblage from layer M of the Abric Romaní archaeological site (NE Iberian Peninsula)». *Review of Palaeobotany and Palynology* 270: 19–39.

VALLEJO, M. y DURÁN VALSERO, J.J. (1999): «Serrezuela de Carratraca (Málaga, Southern Spain): An small spot with a diverse Geological Heritage». En D. Barettino, M. Vallejo y E. Gallego (eds.): *Towars the Balanced Managemend and Conservation of the Geological Heritage in the new Millenium.*IGME. Madrid: 374–377.

VALLEJO, M. y DURÁN VALSERO, J.J. (2001): «Mixture of deep and meteoric waters in a karst spring: an analytical study using hydrochemical, isotopic and radiocative techniques». *Present State and Future Trends of Karst Studies. International Hydrological Programme. Tecnical Documents in Hydrology* 49 (1) UNESCO. París: 197–204.

VALLESPÍ PÉREZ, E., RAMOS MUÑOZ, J., MARTÍN CÓRDOBA, E., ESPEJO HERRERÍAS, M.M. y CANTALEJO DUARTE, P. (1988 a): «Talleres líticos andaluces del calcolítico y bronce». *Revista de arqueología* 90: 14–24.

VALLESPÍ PÉREZ, E., RAMOS MUÑOZ, J., CANTALEJO DUARTE, P. MARTÍN CÓRDOBA, E. y ESPEJO HERRERÍAS, M.M. (1988 b): «Picos campiñenses del tramo subbético de Málaga relacionables con el norte de África». En E. Ripoll Perelló (coord.): *Actas del I Congreso Internacional El Estrecho de Gibraltar*, Ceuta, noviembre de 1987, Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia-UNED. Madrid: 131–146.

VAN DER HAMMEN, T., WIJMSTRA, T.A. y ZAGWIJN, W.H. (1971): «The Floral record of the late Cenozoic of Europe». En Turekian, K.O. (ed.): *The late Cenozoic Glacial Ages*. YaleUniversity Press. New Haven: 392–424

VANHAEREN, M. y D'ERRICO, F. (2002): «The Body Ornaments Associated with the Burial.» En J. Zilhão y E. Trinkaus (eds.): *Portrait of the Artist as a Child. The Gravettian Human Skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its Archaeological Context.* Ministério da Cultura, Instituto Português de Arqueologia. Trabalhos de Arqueologia 22. Lisboa: 154-186.

VASSEROT ANTÓN, C. y CANTALEJO DUARTE, P. (2019): *Caminito del Rey y su entorno. Candidatura a Patrimonio Mundial de la Unesco.* Diputación de Málaga. ArdalesTur Ediciones. Málaga.

VAUGHAN, P. (1981): *Lithic Microwear Experimentation and the functional analysis of a Lower Magdalenian stone tool assemblage*. Tesis Ph.D. Dept of Anthropology, Univers. Of Pennsylvania, Philadelphia.

VEGA TOSCANO, L.G. (1990): «La fin du Paléolithique Moyen aus Sud de l'Espagne: ses implitaiones dans le context de la Península Ibérique». En *Colloque Internationale de Nemours*, mai 1988. Mémoires du Musée de Préhist. D'Ille-de-France 3, Paris, pp. 169–176.

VEGA TOSCANO, L.G., HOYOS, M., RUIZ, A. y LAVILLE, J. (1988): «La séquence de la grotte de la Carihuela (Píñar, Grenade). Chronoestratigraphie et paléoecologie du Pleistocene Supérieur au sud de la Péninsule Ibérique». En M. Otte (ed.): *L'Homme de Néandertal 2. L'environnement*. Université de Liège. Liège: 147–180.

VELO-ANTÓN, G. y BUCKLEY, D. (2015): «Salamandra común – *Salamandra salamandra*». En Salvador, A., Martínez-Solano, I. (eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/salsal

VERA, J. y MARTÍN-ALGARRA, A., (2004): «Cordilleras Béticas y Baleares Divisiones mayores y nomenclatura». En A. Vera, A. (ed.): *Geología de España*. Sociedad Geológica de España. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid: 348–350.

VERNET, J.L. (1997) : *L'Homme et la foret mediterraneenne de la Prehistoire a nos jours.* Errance. París.

VERNET, J.L., OGEREAU, P., FIGUEIRAL, I., MACHADO, C. y UZQUIANO, P. (2001): *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. Sud-Ouest de l'Europe: France, Péninsule Ibérique, Îles Canaries*. CNRS. París.

VILA, A., TERRADAS, X., CLEMENTE, I. y MANSUR, M.E. (1995): «La larga marcha: de roca a instrumento». En J. Estévez y A. Vila (coords.): *Encuentro en los conchales fueguinos. Treballs d'Etnoarqueologia* 1. CSIC-UAB. Barcelona: 261–273. http://hdl.handle.net/10261/48354

VILLA, A., KIRCHNER, M., ALBA, D. M., BERNARDINI, F., BOLET, A., LUJÁN, À. H., FORTUNY, J., HIPSLEY, C. A., MÜLLER, J., SINDACO, R., TUNIZ, C. y DELFINO, M. (2019): «Comparative cranial osteology of *Blanus* (Squamata: Amphisbaenia)». *Zoological Journal of the Linnean Society* 185: 693–716.

VILLALBA-MOUCO, V., VAN DE LOOSDRECHT, M.S., POSTH, C., MORA, R., MARTÍNEZ-MORENO, J., ROJO-GUERRA, M., SALAZAR-GARCÍA, D., ROYO-GUILLÉN, J.I., KUNST, M., ROUGIER, H., GREVECOEUR, I., ARCUSA-MAGALLÓN, H., TEJEDOR-RODRÍGUEZ, C., GARCÍA-MARTÍNEZ DE LAGRÁN, I., GARRIDO-PENA, R., ALT, K.W., JEONG, C., SCHIFFELS, S., UTRILLA, P, KRAUSE, J. y HAAK, W. (2019): «Survival of Late Pleistocene Hunter-Gatherer Ancestry in the Iberian Peninsula». *Current Biology* 29 (7): 1169–77.e7.

VILLALBA-MOUCO, V., OLIART, C., RIHUETE-HERRADA, C., CHILDEBAYEVA, A., ROHRLACH, A.B., FREGEIRO, M.I., CELDRÁN BELTRÁN, E., VELASCO-FELIPE, C., ARON, F., HIMMEL, M., FREUND, C., ALT, K.W., SALAZAR-GARCÍA, D., GARCÍA-ATIÉNZAR, G.. MIGUEL IBÁÑEZ, De M.P., HERÁNDEZ PÉRZ, M., BARCIELA, V., ROMERO, A., PONCE, J., MARTÍNEZ, A., LOMBA, J., SOLER, J., PUJANTE MARTÍENZ, A., AVILÉS FERNÁNDEZ, A., HABER-URIARTE, M., ROCA DE TOGARES MUÑOZ, C., OLALDE, I., LALUEZA-FOX, C., REICH, D., KRAUSE, J., GARCÍA-SANJUÁN, L., LULL, V., MICÓ, R., RISCH, R. y HAAK, W. (2021): «Genomic Transformation and Social Organization during the Copper Age–Bronze Age Transition in Southern Iberia». *Science Advances* 7 (47): eabi7038.

VILLALBA-MOUCO, V., VAN DE LOOSDRECHT, M.S., ROHRLACH, A.B., FEWLASS, H., TALAMO, S., YU, H., ARON, F., LALUEZA-FOX, C., CABELLO, L., CANTALEJO DUARTE, P., RAMOS MUÑOZ, J., POSTH, C., KRAUSE, J., WENIGER, G.-CH. y HAAK, W. (2023): «A 23,000-Year-Old Southern-Iberian Individual Links Human Groups That Lived in Western Europe before and after the Last Glacial Maximum». *Nature Ecology and Evolution*. https://doi.org/10.1038/s41559-023-01987-0.

VILLAVERDE BONILLA, V., AURA TORTOSA, J.E. y BARTON, C.M. (1998): The Upper Paleolithic in Mediterranean Spain: A review of current evidence». *Journal of World Prehistory* 12 (2): 121–198.

VILLAVERDE BONILLA, V. y ROMÁN, D. (2004): «Avance al estudio de los niveles gravetienses de la Cova de Les Cendres». *Archivo de Prehistoria Levantina* XXV: 19–59.

VILLAVERDE BONILLA, V., D. ROMÁN, D. y MARTÍNEZ, R. (2007): «Excavació en la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira): Campanya del 2007». *Saguntum* 39: 169–174.

VILLAVERDE BONILLA, V., ROMÁN, D. y MARTÍNEZ, R. (2008): «Excavació en la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira): Campanya del 2008». *Saguntum* 40: 221–225.

VILLAVERDE BONILLA, V., ROMÁN, D., MARTÍNEZ VALLE, R., BADAL, E., PÉREZ RIPOLL, M., TORMO CUÑAT, C., BERGADÀ y M., GUILLEM CALATAYUD, P.M. (2012): «El Paleolítico superior en el País Valenciano: novedades y perspectivas». En X. Mangado (coord.): *El Paleolítico superior peninsular. Novedades del siglo XXI: Homenaje al profesor Javier Fortea*. Universidad de Barcelona, Barcelona: 85–114.

VILLAVERDE BONILLA, V., REAL, C., ROMAN, D., ALBERT, R.M., BADAL, E., BEL, M.A., BERGADÁ, M.M., OLIVEIRA, P. DE, EIXEA, A., ESTEBAN, I., MARTÍNEZ-ALFARO, A., MARTÍNEZ-VAREA, C.M. y PÉREZ RIPOLL, M. (2019): «The early Upper Palaeolithic of Cova de les Cendres (Alicante, Spain)». *Quaternary International* 515: 92–124.

VILLAVERDE BONILLA, V., MARTÍNEZ-ALFARO, A. y BEL, M.A. (2021 a): «El Gravetiense de la región central mediterránea ibérica. Características y cronología en el contexto de la vertiente mediterránea». En M. Bea, R. Domingo, C. Mazo, L. Montes y J.M. Rodanés (eds.): *De la mano de la Prehistoria Homenaje a Pilar Utrilla.* Monografías Arqueológicas. Prehistoria, 57. Prensas de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza: 121–142.

VILLAVERDE BONILLA, V., SANCHIS, A., BADAL, E., BEL, M.A., BERGADÀ, M.M., EIXEA, A., GUILLEM, P.M., MARTÍNEZ-ALFARO, A., MARTÍNEZ-VALLE, R., MARTÍNEZ-VAREA, C.M., REAL, C., STEIER, P. y WILD, E.M. (2021 b): «Cova de les Malladetes (Valencia, Spain): New Insights About the Early Upper Palaeolithic in the Mediterranean Basin of the Iberian Peninsula». *Journal of Paleolithic Archaeology*. https://doi.org/10.1007/s41982-021-00081-w

WALTER, R.C., BUFFLER, R.T., BRUGGEMANN, J.H., GUILLAUME, M.M.M.. BERHE, S.M, NEGASSI, B., LIBSEKAL, Y., CHENG, H., EDWARDS, R.L., VON COSEL, R., NÉRAUDEAU, D. y GAGNON, M. (2000): «Early human occupation of the Red Sea coast of Eritrea during the last interglacial». *Nature* 405: 65–69.

WANG, Y., PEDERSEN, M.W., ALSOS, I.G., DE SANCTIS, B., RACINO, F., PROHASKA, A., COISSAC, E., OWENS, H.L., MERKEL, M.K.F., FERNÁNDEZ-GUERRA, A., ROUILLARD, A., LAMMERS, Y., ALBERTI, A., DENOEUD, F., MONEY, D., RUTER, A.H., MCCOLL, H., LARSEN, N.K., CHEREZOVA, A.A., EDWARDS, MM.E., FEDOROV, G.B., HAILE, J., ORLANDO, L., VINNER, L. y WILLERSLEV, E. (2021): «Late Quaternary dynamics of Arctic biota from ancient environmental genomics». *Nature* 600: 86-92, doi:10.1038/s41586-021-04016-x (2021)

WEDEPOHL, K.H. (1995): «The composition of the continental-crust». *Geochimica Cosmochimica Acta* 59: 1217–1232.

WENIGER, G.-CH. (1982): *Wildbeuter und ihre Umwelt. Ein Beitrag zum Magdalénien Südwestdeutschlands aus ökologischer und ethnoarchäologischer Sicht.* Verlag Archaeologica Venatoria Band 5. Institut für Urgeschichte der Universität Tübingen. Tubinga.

WENIGER, G.-CH. (1987): «Magdalenian Settlement and subsistence in South-west Germany». *Proceeding of the Prehistoric Society* 53: 293–307.

WENIGER, G.-CH. (1989): «The Magdalenian in Western Central Europe: Settlement Pattern and Regionality». *Journal of World Prehistory* 3 (3): 323–371.

WENIGER, G.-CH. (1991): «Überlegungen zur Mobilität Jägerischer Gruppen im Jungpaläolithikum». *Saeculum* 42 (1): 82–103.

WENIGER G.-CH. y RAMOS MUÑOZ, J. (coords.) (2014): *Sima de las Palomas de Teba 2011-2014. Intervenciones arqueológicas.* Ediciones Pinsapar. Málaga.

WENIGER G.-CH., RAMOS MUÑOZ, J., PASTOORS, A., CANTALEJO DUARTE, P., MEDIANERO SOTO, J. LINSTÄDTER, J., BARETH, G., KEHL, M., BARRENA TOCINO, A., BECERRA MARTÍN, S., CABELLO LIGERO, L., CABRAL, A. , CANTILLO DUARTE, J.J., CAPEL, C., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., DURÁN VALSERO, J.J., ESPEJO HERRERÍAS, M.M., ESPIGARES ORTIZ, M.P., GIL GARCÍA, M.J., GUTIÉRREZ LÓPEZ, J.M., HERNÁNDEZ JOLÍN, V., JORGE VILLAR, S., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. PALMQUIST BARRENA, P., RIQUELME CANTAL, J.A., ROS-MONTOYA, S., RUIZ ZAPATA, M.B. y VIJANDE VILA, E. (2013): «Late Pleistocene human settlement at Guadalteba County, Andalusia». En

55th. Jahrestagung Hugo Obermaier-Gesellschaft, Viena, 2-6 Abril de 2013. Hugo Obermaier Gesellschaft. Erlagen: 53–54.

WENIGER, G.-CH., CANTALEJO DUARTE, P., ESPEJO HERRERÍAS, M. M., BOLIN, B., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D., KELLBERG-NIELSEN, T., MORENO-MÁRQUEZ, A., OTTO, T. y RAMOS MUÑOZ, J. (2018): «The archaeological context of early rock art in Cueva de Ardales (Spain)». *8th European Society for the study of Human Evolution,* Faro, 13-15 septiembre de 2018. ESHE. Faro: 202.

WENIGER, G.-CH. y RAMOS-MUÑOZ, J. (coords.) (2019): *Memoria preliminar de la Actividad Arqueológica de «Excavación y documentación en la Sima de las Palomas de Teba 2017-2019». Tercera fase del Proyecto General de Investigación Arqueológica. Las sociedades prehistóricas (del Paleolítico Medio al Neolítico Final) en la Cueva de Ardales y Sima de Las Palomas de Teba (Málaga, España). Estudio geoarqueológico, cronológico y medioambiental. Teba (Málaga).* Septiembre 2019. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Sevilla.

WENIGER, G.-CH., BARTZ, M., BLUMENRÖTHER, J., BOLIN, V., BRÜCKNER, H., DE ANDRÉS-HERRERO, M., KEHL, M., KLEIN, K., LINSTÄDTER, J., OTTO, T., POTI, A., ROTGÄNGER, M., VAL-PEÓN, C., TAFELMAIER, Y. y REICHERTER, K. (2021): «The Westernmost Mediterranean». En T. Litt, J. Richter y F. Schäbitz (eds.): *The Journey of Modern Humans from Africa to Europe. Culture-Environmental Interaction and Mobility.* Schweizerbart. Stuttgart: 205–268.

WHITE, R., BOSINSKI, G., BOURRILLON, R., CLOTTES, J., CONKEY, M.W., RODRIGUEZ, S.C., CORTÉS SÁNCHEZ, M., DE LA RASILLA VIVES, M., DELLUC, B., DELLUC, G., FERUGLIO, V., FLOSS, H., FOUCHER, P., FRITZ, C., FUENTES, O., GARATE, D., GONZÁLEZ GÓMEZ, J., GONZÁLEZ-MORALES, M.R., GONZÁLEZ, PUMARIEGA SOLIS, M., GROENEN, M., JAUBERT, J., MARTINEZ-AGUIRREU, M.A., MEDINA ALCAIDE, M.-A., MORO ABADIA, O., ONTAÑÓN PEREDO, R., PAILLET-MAN-ESTIER, E., PAILLET, P., PETROGNANI, S., PIGEAUD, R., PINÇON, G., PLASSARD, F., RIPOLL LÓPEZ, S., RIVERO VILÁ, O., ROBERT, E., RUIZ-REDONDO, A., RUIZ LÓPEZ, J.F., SAN JUAN-FOUCHER, C., SANCHIDRIÁN TORTI, J.L., SAUVET, G., SIMÓN-VALLEJO, M.D., TOSELLO, G., UTRILLA, P., VIALOU, D. y WILLIS, M.D. (2019): «Still no

archaeological evidence that Neanderthals created Iberian cave art». *Journal of Human Evolution* 144. 102640.

WILL, M., KANDEL, A. W. y CONARD, N.J. (2019): «Midden or Molehill: The Role of Coastal Adaptations in Human Evolution and Dispersal». *Journal of World Prehistory* 32: 33–72.

WILLERSLEV, E.. DAVISON, J., MOORA, M., ZOBEL, M., COISSAC, E., EDWARDS. M.E., LORENZEN, E.D., VESTERGARD, M., GUSSAROVA, G., HAILE, J., CRAINE, J., GIELLY, L., BOESSENKOOL, S., EPP, L.S., PEARMAN, P.B., CHEDDADI, R., MURRAY, D., BRATHEN, K.A., YOCCOZ, N., BINNEY, H., CRUAUD, C., WINCKER, P., GOSLAR, T., ALSOS, I.G. BELLEMAIN, E., BRYSTING, A.K., SONSTEBO, J.H., MURTON, J., SHER, A., RASMUSSEN, M., RONN, R., MOURIER, T., COOPER, A., AUSTIN, J. MÖLLER, P., FROESE, D., ZAZULA, G., POMPANON, F., RIOUX, D., NIDERKORN, V., TIKHONOV, A., SAVVINOV, G., ROBERTS, R.G., MACPHEE, R.D.E., GILBERT, M.T.P., KJAER, K., ORLANDO, L., BORCHMANN, C. y TABERLET, P. (2014): «Fifty thousand years of Arctic vegetation and megafaunal diet». *Nature* 506, 47-51. doi:10.1038/nature12921

WILLIAMS, A.J., PAGLIAI, M. y STOOPS, G. (2018): «Chapter 19 - Physical and Biological Surface Crusts and Seals». En G. Stoops, V. Marcelino y F. Mees (eds.): *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths* (Second Edition). Elsevier: 539–574.

WOOD, R., BARROSO RUIZ, C., CAPARRÓS, M., JORDÁ PARDO, J.F., GALVÁN SANTOS, B. e HIGHAM, T. (2013): «Radiocarbon dating casts doubt on the late chronology of the Middle to Upper Palaeolithic transition in southern Iberia». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, 2013: 2781–2786.

YLL, E.I., PANTALEÓN CANO, J., PÉREZ-OBIOL, R. y ROURE, J.M. (1996): «Importancia de *Olea* en el paisaje vegetal del Mediterráneo durante el Holoceno». En P. Ramil-Rego, C. Fernández-Rodríguez, y M. Rodríguez-Guitian (eds.): *Biogeografía Pleistocena-Holocena de la Península Ibérica*. Publicaciones de la Xunta de Galicia. Santiago de Compostela:116–134.

ZAZO, C., GOY, J.L., SOMOZA, L., DABRIO, C.J., BELLUOMINI, G., IMPRONTA, S., LARIO, J., BARDAJÍ, T. y SILVA, P.G. (1994): «Holocene sequence of sea-level fluctuations in relation to climatic trends in the Atlantic-Mediterranean linkage coast». *Journal of Coastal Research* 10: 933–945.

ZAZO, C., GOY, J. L., HILLAIRE-MARCEL, C., HOYOS, M., CUERDA, J., GHALEB, B., BARDAJÍ, T., DABRIO, C.J., LARIO, J., SILVA, P.G., GONZÁLEZ, A., GONZÁLEZ, E. y SOLER, V. (1997): «El nivel del mar y los interglaciares cuaternarios: Su registro en las costas peninsulares e insulares españolas». En J. Rodríguez Vidal (ed.): *Cuaternario Ibérico.* AEQUA. Huelva: 23–32.

ZAZO, C., DABRIO, C.J., GOY, J. L., LARIO, J., CABERO, A., SILVA, P. G., BARDAJÍ, T., MERCIER, N., BORJA, F. y ROQUERO. E. (2008): «The coastal archives of the last 15 ka in the Atlantic-Mediterranean Spanish linkage area: Sea level and climate changes». *Quaternary International* 181: 72–87.

ZAZO,C.,GOY,J.L.,DABRIO,J.,LARIO,J.,GONZÁLEZ-DELGADO, J. A., BARDAJÍ, T., HILAIRE-MARCEL, C., CABERO, A., GHALEB, B., BORJA, F., SILVA, P. G., ROQUERO, E. y SOLER, V. (2013): «Retracing the Quaternary of sea-level changes in the Spanish Mediterranean-Atlantic coasts: Geomorphological and sedimentological approach». *Geomorphology* 196: 36–49.

ZILHÃO, J. (1997): *O Paleolitico superior da Estremadura portuguesa*. Ediçoes Colibri. Lisboa.

ZILHÃO, J. (2020): «The middle Paleolithic revolution, the origin of art and the epistemology of paleoanthropology». En P. Díaz del Río, K. Lilios e I. Sastre (eds.): *The Matter of Prehistory: Papers in Honor of Antonio Gilman Guillén*. CSIC, Madrid: 85–104.

ZILHÃO, J. y TRINKAUS, E. (2001): *Portrait of the Artist as a Child. The Gravettian Human Skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its Archaeological context*. Ministério da Cultura. Instituto Português de Arqueologia. Trabalhos de Arqueologia 22. Lisboa.

ZILHÃO, J., ANGELUCCI, D. E., BADAL-GARCÍA, E., D'ERRICO, F., DANIEL, F., DAYET, L., DOUKA, K., HIGHAM, T.F.G., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, M.J., MONTES-BERNÁRDEZ, R., MURCIA-MASCARÓS, S., PÉREZ-SIRVENT, C., ROLDÁN-GARCÍA, C., VANHAEREN, M., VILLAVERDE, V., WOOD, R. y ZAPATA, J. (2010): «Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals». *PNAS* 107: 1023–1028.

ZILHÃO, J., ANESIN, D., AUBRY, T., BADAL, E., CABANES, D., KEHL, M., KLASEN, N., LUCENA, A., MARTÍN-LERMA, I., MARTÍNEZ, S., MATIAS, H., SUSINI, D., STEIER, P., WILD, E.M., ANGELUCCI, D.E., VILLA-

VERDE BONILLA, V. y ZAPATA, J. (2017): «Precise dating of the Middle-to-Upper Paleolithic transition in Murcia (Spain) supports late Neanderthal persistence in Iberia». *Heliyon* 3 (11): e00435.

ZILHÃO, J., ANGELUCCI, D.E., ARAÚJO IGREJA, M., ARNOLD, L.J., BADAL, E., CALLAPEZ, P., CARDOSO, J.L., D'ERRICO, F., DAURA, J., DEMURO, M., DESCHAMPS, M., DUPONT, C., GABRIEL, S., HOFFMANN, D.L., LEGOINHA, P., MATIAS, H., MONGE SOARES, A. M., NABAIS, M., PORTELA, P., QUEFFELEC, A., RODRIGUES, F. y SOUTO, P. (2020): «Last Interglacial Iberian Neandertals as fisher-hunter-gatherers». *Science* 367. doi: 10.1126/science.aaz7943.

ZILHÃO, J., ANGELUCCI, D. E., ARNOLD, L. J., DEMURO, M., HOFFMANN, D. L. y PIKE, A.W.G. (2021): «A revised, Last Interglacial chronology for the Middel Palaeolithic sequence of Gruta da Oliveira (Almonda karst system, Torres Novas, Portugal)». *Quaternary Science Reviews* 258: 106885.

Relación de Figuras. Cueva de Ardales

Figura I.1.1. Mapa de situación de Cueva de Ardales.

Figura I.1.2. Vista del territorio inmediato exterior a Cueva de Ardales.

Figura I.13. Vista de la zona inmediata y entrada de Cueva de Ardales.

Figura I.1.4. Sectorización de la Cueva de Ardales.

Figura I.1.5. Croquis topográfico con situación de Galerías Bajas y Galerías Altas de Cueva de Ardales.

Figura I.1.6. Planta con situación de la Sala de las Estrellas, Sala del Saco y cono con sedimentos arqueológicos, próximo a la entrada. Se sitúan los lugares con marcas rojas no figurativas.

Figura I.1.7. Planta y sección de la zona 5.

Figura I.1.8. Planta y sección de la zona 3.

Figura I.2.1. Localización de los términos municipales de Ardales (rojo), Carratraca (naranja); así como de la Serrezuela de Carratraca, la Cueva de Ardales y los Baños de Carratraca.

Figura I.2.2. Mapa geológico de la Serrezuela de Carratraca y su entorno (Modificado de ITGE, 1990).

Figura I.2.3. Arriba, detalle de la compleja fracturación que presentan los mármoles dolomíticos blancos masivos, de la parte basal de la Unidad de Yunquera, Complejo Alpujárride (Triásico). Abajo, en primer plano, calizas grises-azuladas con intercalaciones de mármol de la Unidad de Yunquera del Complejo Alpujárride (Triásico), ubicadas en el Cerro de la Calinoria, presentando pliegues de pequeño tamaño.

Figura I.2.4. Esquema de bloques idealizado de la disposición estructural de las sierras que componen la gran estructura de la zona y sus aspectos hidrogeológicos asociados.

Figura I.2.5. Detalle del mapa topográfico del extremo noreste de la Serrezuela, donde se puede observar la depresión de los llanos de los Arenalejos, actualmente capturada por la red de drenaje, con el Arroyo de la Zahúrda y sus tributarios.

Figura I.2.6. Borrador de trabajo de uno de los cortes geomorfológicos realizado en el interior de la Cueva en 2016, en la Sala de la Olla de las Galerías Altas de la Cueva de Ardales.

Figura I.2.7. Secciones transversales derivadas representativas de algunas de salas y galerías de la Cueva de Ardales, donde se observan morfologías típicas de la espeleogénesis hipogénica. A: Subida a las Galerías Altas. B: Sala del Lago. C: Sala de la Olla (Galerías Altas). D: Galería del Calvario. En todas las secciones se observa el control de las fracturas (F), la tendencia del suelo subhorizontal de las galerías y salas, correspondiente al paleonivel freático (A, B y D) y en algún caso (D), se observa la presencia de cúpulas de corrosión en las superficies de estratificación.

Figura I.2.8. Esquema conceptual de la distribución espacial y el desarrollo vertical del Cortejo Morfológico de Flujos Ascendentes (MSRF – Morphologic Suite of Rising Flow).

Figura I.2.9. Corte hidrogeológico esquemático de la Serrezuela de Carratraca, indicando las posiciones de la Cueva de Ardales, Sima Gorda y el manantial de los Baños de Carratraca.

Figura I.2.10. Fotografías de algunos de los aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos más significativos de la Serrezuela de Carratraca. A: Mármoles blancos triásicos aflorantes. B: Calizas grises triásicas aflorantes. C: Masa de pirita limonitizada con el centro sin alterar. D: Cristal de pirita limonitizada incluida en el mármol triásico, con una fractura rellena de yeso (alterada). E: Chimeneas hipogénicas aflorantes en un talud. F: Detalle de las cúpulas de corrosión presentes en la Cueva de Ardales. G: Boca de Sima Gorda. H: Detalle de los travertinos aflorantes en Carratraca.

Figura I.4.1. Situación de las zonas excavadas en 2015 en Cueva de Ardales.

Figura I.4.2. Situación de las zonas excavadas en 2016 en Cueva de Ardales.

Figura I.4.3. Situación de las zonas excavadas en 2016, así como de las actividades arqueológicas puntuales de 2011, en Cueva de Ardales.

Figura I.5.1. Vista de las salas y zonas excavadas de Cueva de Ardales.

Figura I.5.2. Localización de un nicho con restos humanos en pilares de espeleotemas a lo largo de la escalera principal.

Figura I.5.3. Zona 1. Perfil estratigráfico.

Figura I.5.4. Plano y secciones de la excavación: zona 4.

Figura I.5.5. Zona 2. Plano de los cuadros de la excavación.

Figura I.5.6. Vista posterior a la excavación de la zona 2. El plano muestra la disposición de los cuadros de excavación.

Figura I.5.7. Perfil estratigráfico de la zona 2.

Figura I.5.8. Zona 5. Plano de los cuadros de la excavación.

Figura I.5.9. Zona 5. Vista final de la excavación.

Figura I.5.10. Cuerda calcificada que sugiere que la Cueva fue visitada en tiempos históricos.

Figura I.5.11. Perfil estratigráfico de la zona 5.

Figura I.5.12. Zona 5. Plano de los cuadros de la excavación.

Figura I.5.13. Zona 3. Vista final de la excavación.

Figura I.5.14. Zona 3. Perfil estratigráfico.

Figura I.5.15. Fechas radiocarbónicas de la ocupación paleolítica de la Cueva de Ardales.

Figura I.6.1.1. Escaneados de secciones delgadas (TL) de sedimentos de la zona arqueológica 2. Las capas 7 y 11 se encuentran en la parte superior e inferior, respectivamente, de la sección delgada CA18_2_Z2_L7_11 mostrada en el lado izquierdo. Obsérvese la parte central de esta sección delgada con agregados redondeados, indicadores de retrabajo en el límite superior de la capa 11. El hueso quemado (bb) es visible en la parte inferior izquierda. La sección delgada CA18_1_Z2_L15_16 (derecha) incluye las capas 15 y 16 en la parte superior e inferior, respectivamente, cada una de c. 4 cm de espesor. Varios fragmentos de hueso son visibles (b). La barra de escala es de 10 mm.

Figura I.6.1.2. Escaneados de sección delgada que muestran sedimentos de las capas k (fila superior), y 3 y 4 (fila inferior) de la zona arqueológica 3. Las imágenes de la izquierda y la derecha representan escaneos TL y XPL, respectivamente. La baja porosidad de la capa k está relacionada con una fuerte impregnación de la masa del suelo con calcita secundaria que causa una alta birrefringencia en el escaneado XPL. Nótese la presencia de clastos de metapelita (m) en la capa k y frecuentes fragmentos amarillentos y grisáceos de coprolitos de carnívoros (co), en particular en la parte más baja de la capa 4. Estos aparecen en negro en la

imagen XPL. Estos aparecen en negro en la imagen XPL. La barra de escala es de 10 mm.

Figura I.6.1.3. Escaneados de las secciones delgadas CA18_Z3_L5_1 (izquierda) y CA18_Z3_L5_2 (derecha) de la capa 5 de la zona arqueológica 3. Obsérvese la disposición preferente de la grava y la presencia de fragmentos de coprolitos grises o amarillentos (co). Nótese la disposición preferente de la grava y la presencia de fragmentos de coprolitos grisáceos o amarillentos (co). Las vendas de yeso están marcadas (g).

Figura I.6.1.4. Escaneado de la sección delgada CA18_Z3_L6_2_1 de la capa 6 de la zona arqueológica 3. La barra de escala es de 10 mm.

Figura I.6.1.5. Escaneado de la sección delgada CA15_Z5_1_1 de la capa 2 de la zona arqueológica 5 (cuadro D6). La barra de escala es de 10 mm.

Figura I.6.1.6. Escaneado de la sección delgada CA15_Z5_1_3 de la capa 3b de la zona arqueológica 5 (cuadro D6). La barra de escala es de 10 mm.

Figura I.6.1.7. Escaneado de la sección delgada CA16_Z5_H6_3 que muestra el cambio de las arenas gruesas laminadas de la capa 3 hacia los sedimentos ricos en grava de la capa 4 en el cuadro H6 izquierdo. Los granos de arena de la parte inferior de la capa 3 consisten principalmente en coprolitos. Fragmentos de rocas gruesas de (sección delgada CA16_Z5_D6_1_2 (cuadro D6) de la capa 4 de la zona arqueológica 5. La escala es de 10 mm. La barra de escala es de 10 mm.

Figura I.6.2.1. Histograma polínico detallado del perfil AD3 (muestreo 2011).

Figura I.6.2.2. Histograma polínico sintético de las secuencias de la Cueva de Árdales.

Figura I.6.4.1. Paleolítico medio. De izquierda a derecha y de arriba abajo: metatarso de ciervo juvenil, húmero de cabra montés adulta, molar inferior de castor y húmero de gato montés.

Figura I.6.4.2. Paleolítico Superior antiguo. *Testudo* cf. *hermanni*. Fragmento de caparazón.

Figura I.6.4.3. Gravetiense. De izquierda a derecha: incisivo de caballo infantil y pelvis de corzo.

Figura I.6.4.4. Cueva de Ardales. Distribución de las especies animales representadas en los distintos periodos del Pleistoceno superior.

Figura I.6.6.1. Selección de especímenes diagnósticos de micromamíferos de la Cueva de Ardales. (1a) *Crocidura suaveolens*, mandíbula D con p4-m1-m2-m3 (vista lateral); (1b) vista oclusal de 1a; (2) *Sorex coronatus*, mandíbula I con m1-m2 (vista lateral); (3a) *Talpa* sp., mandíbula I con m1-m2 (vista lateral); (3b) *Talpa* sp., ulna D (vista lateral); (4a) *Apodemus sylvaticus*, maxilar I con M1-M2-M3 (vista oclusal); (4b) *A. sylvaticus*, maxilar I con M1-M2 (vista oclusal); (4c) *A. sylvaticus*, mandíbula D, con m1-m2 (vista oclusal); (5a) *Eliomys quercinus*, M1 I y M2 I (vista oclusal); (5b) *E. quercinus*, mandíbula D con m1-m2 (vista oclusal); (6a) *Iberomys cabrerae*, M1 D y M1 I (vista oclusal); I. *cabrerae*, 2 m1 D (vista oclusal); (7a) *Microtus duodecimcostatus*, mandíbula I con m1-m2 (vista oclusal); (7b) *M. duodecimcostatus*, m1 I (vista oclusal); (8) M. agrestis, mandíbula I con m1 (vista oclusal); (9a) *Arvicola sapidus*, m1 I (vista oclusal); (9b) *A. sapidus*, mandíbula I con m1 (vista medial); (10a) *Oryctolagus cuniculus*, mandíbula D con p3-p4-m1-m2-m3 (vista oclusal); (10b) vista lateral de 10a; (10c) *O. cuniculus*, p3 decidual (vista lingual); (11a) Chiroptera, mandíbula con m1-m2-m3 (vista lateral); (11b) vista oclusal de 11a. La mayoría de elementos seleccionados presentan indicios de digestión ligera o nula, salvo 4b y 7b que presentan digestión moderada. I, izquierda/o; D, derecha/o.

Figura I.6.6.2. Evolución del paisaje en las cercanías de la Cueva de Ardales (zonas 2, 5 y 3). Bosque (Bo), Matorral (Ma), Pradera (Pr), Sabana (Sa), Humedal (Hu), Roquedal (Ro.).

Figura I.6.7.1. Urodelos descritos en el yacimiento de Cueva de Ardales. *Gallipato (Pleurodeles waltl):* 1, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), ventral (b) y lateral izquierda (c). *Salamandra común (Salamandra salamandra):* 2, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), ventral (b) y lateral derecha (c). 3, húmero derecho en vistas anterior (a), dorsal (b) y posterior (c). Escala: 1 mm.

Figura I.6.7.2. Anuros descritos en el yacimiento de Cueva de Ardales. *Sapillo pintojo (Discoglossus sp.):* 1, húmero izquierdo en vista ventral. *Sapillo moteado (Pelodytes cf. ibericus):* 2, ilion derecho en vista lateral. *Sapo común (Bufo bufo s.l.):* 3, húmero izquierdo en vista ventral. *Ranita arbórea (Hyla sp.):* 4, ilion izquierdo en vista lateral. Rana verde común *(Pelophylax perezi):* 5, ilion derecho en vista lateral. *Anura indet.*: 6, ilion derecho en vista lateral. Escala: 1 mm.

Figura I.6.7.3. Tortugas y escamosos no ofidios descritos en el yacimiento de Cueva de Ardales. *Testudinidae indet.*: 1, escápula en vista lateral (a) y posterior (b). 2, húmero en vista posterior (a) y lateral (b). Culebrilla ciega (*Blanus cinereus* s.l.): 3, denta-

rio izquierdo en vista lingual. 4, vértebra dorsal en vista dorsal (a) y ventral (b). Eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*): 5, dentario derecho en vista lingual. Eslizón tridáctilo (Chalcides striatus): 6, dentario derecho en vista lingual. Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*): 7, frontal en vista dorsal (a) y ventral (b). Lagarto ocelado (*Timon lepidus* s.l.): 8, frontal derecho en vista dorsal (a) y ventral (b). 9, prefrontal izquierdo en vista dorsal (a) y lateral (b). 10, yugal derecho en vista lateral. 11, cuadrado en vista anterodorsal (a) y posteroventral (b). Lacertidae indet. 1: 12, frontal en vista dorsal (a) y ventral (b). Lacertidae indet. 2: 13, frontal izquierdo en vista dorsal (a) y ventral (b). Escala: 1 mm.

Figura I.6.7.4. Serpientes descritas en el yacimiento de Cueva de Ardales. *Colubridae indet.* s.l.: 1, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), anterior (b) y ventral (c). Culebra lisa meridional (*Coronella girondica*): 2, hueso compuesto derecho en vista labial. 3, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), anterior (b) y ventral (c). Culebra de escalera (*Zamenis scalaris*): 4, vértebra dorsal en vistas dorsal (a) y ventral (b). Culebra viperina (*Natrix maura*): 5, vértebra dorsal en vistas lateral izquierda (a) y posterior (b). Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*): 6, hueso compuesto izquierdo en vista labial. 7, vértebra dorsal en vistas dorsal (a), lateral izquierda (b), posterior (c) y ventral (d). Víbora hocicuda (*Vipera latastei*): 8, vértebra dorsal en vistas lateral izquierda (a) y anterior (b).

Figura I.6.7.5. Evolución de los parámetros bioclimáticos estudiados en base a las asociaciones de paleoherpetofauna estudiadas. Dónde: MAT, temperatura media anual; MAP: precipitación media anual; Z2: zona 2; Z3: zona 3; Z5: zona 5.

Figura I.6.7.6. Mapas del área de distribución mutua para cada una de las asociaciones fósiles de herpetofauna recuperada en el yacimiento de Cueva de Ardales, representado en cuadrículas UTM de 10x10 km. Datos obtenidos de Loureiro *et al.* (2008) y SIARE (AHE, 2022).

Figura I.6.8.1. Variabilidad taxonómica de especies malacológicas presentes en Cueva de Ardales. A: *Pecten maximus*, B: *Trivia* sp., C: *Thylaeodus semisurrectus*, D: *Antalis* sp., E: *Theodoxus fluviatilis*, F: *Cernuella virgata*, G: *Iberus gualtieranus*, H: *Rumina decollata*, I: *Theba pisana*, J: *Cornu aspersum*, K: *Otala láctea*.

Figura I.6.8.2. Detalle de la superficie de la concha de *Trivia* sp. (A) y detalle de la perforación (microscopía electrónica de barrido X35) y detalle de la misma en X35 (vista SEM (SE)). La perforación se produjo por presión/percusión desde el interior (flechas blancas).

Figura I.6.8.3. Perforación en el ejemplar de *Theodoxus fluviatilis* (vista general –estereoscopio– y detalle –microscopio digital–).

Figura I.6.8.4. (A): Posible utilización de fragmentos rectos de *Thylaeodus semisurrectus*, encontrados en playas mediterráneas o en las playas atlánticas en las proximidades del Estrecho de Gibraltar: *Thylaeodus sinonym sequenzianus* (sic) Aradas & Benoit, 1874, Monterosato (lámina VI). Después de: (http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam3/species/thylaeodus_semisurrectus1.htm) (barra de escala = 5 mm); (B): Muestra de Cueva de Ardales, CA-190a de un *Thylaeodus* mostrando un corte distal muy regular; (C): Primer plano del extremo regular de la muestra CA-253 de Cueva de Ardales (barra de escala figuras B, C = 1 mm) y (D): Primer plano SEM del extremo regular en la misma muestra.

Figura I.6.8.5. Difractograma de rayos X de: (A) *Thylaeodus* muestra CA17-179 de la Cueva de Ardales; (B) *Thylaeodus* muestra CA17-300; (C) *Trivia* sp. muestra CA16-260; (D) *Dentalium* (*Antalis* sp.) muestra CA15-29; (E) *Dentalium* (*Antalis* sp.) muestra CA17-17; (F) D*entalium* fósil del Plioceno de Almería (España); (G) *Theodoxus fluviatilis* muestra CA15-57; (H) *Thylaeodus* muestra CA15-253.

Figura I.6.8.6. Espectros μXRF de varias muestras arqueológicas de la Cueva de Ardales, concha de *Dentalium* reciente (Holoceno) de la costa de Cádiz y concha fósil de un *Dentalium* del Plioceno de la costa de Almería.

Figura I.6.8.7. Espectros Raman de *Dentalium* moderno (Holoceno) del Mediterráneo occidental (A) y de la costa atlántica de la provincia de Cádiz (cerca del Estrecho de Gibraltar) (B); una muestra fósil de *Dentalium* del Plioceno de la costa mediterránea de Almería, sur de España (C); una concha de *Dentalium* de la Cueva de Ardales (D); una concha de *Thylaeodus* de la Cueva de Ardales (muestra 15) (E); una concha de *Trivia* sp. de Cueva de Ardales (F). Arg: Espectros de Aragonito (Base de datos RUFF número: RO40078); Cal: Espectros de Calcita (Base de datos RUFF número: RO40070).

Figura I.6.8.8. Análisis Least Cost Path con las líneas isocronas hacia la costa.

Figura I.6.8.9. Mapa de yacimientos con ornamentación gravetense en la región mediterránea y atlántica: Mollet III, Reclau Viver, Abric Romani, Les Cendres, Beneito, Las Palomas, Zájara II, Los Morceguillos y Nerja. Datos extraídos de Álvarez-Fernández y Avezuela Aristu, 2012. Cueva de Ardales en rojo.

Figura I.6.9.1. Parte proximal de húmero de rabilargo, Cueva de Ardales, vista caudal. La escala equivale a 1 cm.

Figura I.6.10.1. Preparación del perfil este de Zona 3 de Cueva de Ardales, en el cuadro D2 para el muestreo de ADN antiguo en sedimentos.

Figura I.6.10.2. Patrones de daño por desaminación del ADN de la muestra 0.54 (capa k). En cada gráfico, se ilustran las frecuencias de sustitución en el extremo 5` (izquierda), y en el extremo 3` (derecha) para cada posición en las cadenas de ADN, con línea roja para las sustituciones de C a T, línea azul para las sustituciones de G a A, y línea gris para el resto de sustituciones.

Figura I.6.11.1. Contexto geológico regional de las Cordilleras Béticas (arriba) (modificado de Vera *et al.,* 2004) y del área de estudio (abajo) (modificado de Cano Medina, 1990).

Figura I.6.11.2. Mapa del SCA del entorno de la Cueva de Ardales y situación de los principales afloramientos geológicos con materiales silíceos.

Figura I.6.11.3. Aspecto macroscópico de detalle con lupa binocular de algunas de las litologías empleadas en la industria lítica de Cueva de Ardales. A: Sílex masivo homogéneo; B: Sílex con inclusiones; C: Sílex poroso; D: Sílex oolítico; E: Radiolarita roja; F: Sílex de tipo Turón.

Figura I.6.11.4. Cuantificación porcentual por litologías identificadas en la Cueva de Ardales en base a las 994 piezas estudiadas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: fragmentos de roca; 13: cuarzo; 14: sin clasificar.

Figura I.6.11.5. Cuantificación porcentual de las 994 piezas estudiadas en base a su cronología.

Figura I.6.11.6. Abundancia porcentual de los diferentes tipos de litologías por cada cronología en la Cueva de Ardales de las 994 piezas estudiadas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: fragmentos de roca; 13: cuarzo; 14: sin clasificar.

Figura I.6.11.7. Cuantificación de las litologías de las 66 piezas seleccionadas de la Cueva de Ardales. Leyenda litologías: 1: sílex

masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca.

Figura I.6.11.8. Litología presente en BN1G-Núcelos. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo.

Figura I.6.11.9. Litologías presentes en las BP-Lascas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca.

Figura I.6.11.10. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 9: radiolarita roja. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura I.6.11.11. Litologías presentes en 39 muestras del Neolítico. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura I.6.11.12. Litologías presentes en 8 muestras del periodo Solutrense. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura I.6.11.13. Litologías presentes en 8 muestras del Neolítico. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura I.6.11.14. Cuantificación porcentual por litologías identificadas en el yacimiento de Cucarra en base a las 466 piezas estudiadas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: cuarcita.

Figura I.6.11.15. Aspecto macroscópico de los principales tipos de litologías presentes en la industria lítica del yacimiento de Cucarra. A: Sílex masivo; B: Sílex con inclusiones; C: Sílex poroso

con inclusiones; D: Sílex tipo Turón; E: Sílex oolítico; F: Sílex tipo Azulejo; G: Radiolarita rosa; H: Arenisca compacta de grano fino.

Figura I.6.11.16. Cucarra. Litología presente en las Bn. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura I.6.11.17. Cucarra. Litologías presentes en las BN1G. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: cuarcita.

Figura I.6.11.18. Cucarra. Litologías presentes en BN2G-productos retocados. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: cuarcita. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura I.6.11.19. Cucarra. Litologías presentes en las BP-Lascas. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12: cuarcita.

Figura I.6.11.20. Cucarra. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura I.6.11.21. Distribución y rango de abundancia de las 466 piezas estudiadas en referencia a las diferentes litologías (1 a 12) y el tipo de objeto elaborado con ellas (BN1G, BN2G, BP, ORT, Bn) en el yacimiento de Cucarra. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex poroso; 4: sílex oolítico; 5: sílex blanco con microfósiles negros; 6: sílex Turón; 7: sílex Azulejo; 8: sílex calcedónico; 9: radiolarita roja; 10: radiolarita verde-negra-blanca; 11: arenisca compacta; 12 cuarcita.

Figura I.6.11.22. Abundancia porcentual de los diferentes tipos de litologías en cada grupo de tipos de objetos líticos. Yacimiento de Cucarra y Cueva de Ardales.

Figura I.6.11.22. Abundancia porcentual de los diferentes tipos de litologías en cada grupo de tipos de objetos líticos. Yacimiento de Cucarra y Cueva de Ardales.

Figura I.6.12.1. Productos líticos tallados. BP-Lascas y láminas. Campaña 2015.

Zona 5. Capa 2. H6. Modo 4. Gravetiense: (1) CA15-H6-304.3-269.

Zona 2. Capas 13 y 14. M19 y M20. Modo 4. Solutrense: (4), (5), (9), (11), (12).

Zona 2. Capas, 5,7,8,12. Niveles revueltos: (2), (3), (6), (7), (8), (10), (13)

Figura I.6.12.2. Productos líticos tallados. ORT-Otros restos de talla. BP-Lascas y láminas. BN2G-Productos retocados. Campaña 2015.

Zona 2. Capas 13 y 14. M20. Modo 4. Solutrense: (2), (4), (5), (8), (10).

Zona 2. Capas, 2, 7, 1. M20. Niveles revueltos: (1), (3), (6), (7), (9).

Figura I.6.12.3. Productos líticos tallados. BP-Lascas y láminas. BN2G-Raspador. Campañas 2015_2 y 2016. Zona 2. Capas 13 y 14. M19. Modo 4. Solutrense: (2) BP-I. CA15_2-M19c-209.2-067-1, (4) BP-H. CA15_2-M19c-209.2-067-4, (5) BP-H. CA16-M19c-214.7-574-1, (6) BP-H. CA16-M19c-214.4-572-1, (7) BP-H, CA16-M19d-214.16-584-1, (8) BN2G-G311. CA16-M19c-214.13-578-1.

Zona 2. M19. Capas revueltas: (1) BP-I. CA15_2-M19b-206.2-044-1, (3) BP-H. CA16-M19-214.36-600-2.

Figura I.6.12.4. Productos líticos tallados. BP-Lascas y láminas. BN2G-Raspador. Campaña 2016 y 2016_2. Zona 2. Capas 13 y 14. M19. Modo 4. Solutrense. (2) BP-L. CA16_2-M20-17.3-Criba-801-1, (3) BP-H. CA16-M20d-12.3-140-7, (4) BP-H. CA15_2-M20-14.2-160-10, (5) BN2G-B11. CA16-M20c-9.3-112-24, (6) BN2G-LD12. CA16-M20c-9.3-112-22.

Zona 2. Capas revueltas: (1) BN1G-B. CA16-M20-15.2-165 (4) BP-H.CA15_2-M20-14.2-160-10.

Figura I.6.12.5. Productos líticos tallados. Campañas 2017 y 2018. Zona 3. Modo 3. Paleolítico medio. A: BN1G-CM-Núcleo centrípeto multipolar, B: BP-LE-Lasca levallois, C: BP-LE-Lasca levallois, D: BN2G-R22-Raedera transversal.

Figura I.6.12.6. Productos líticos tallados. Campañas 2017. Zona 5. Modo 4. Paleolítico superior. Modo 4: BN2G-PD25.

Figura I.6.12.6. Productos líticos tallados. Campañas 2017. Zona 5. Modo 4. Paleolítico superior. BN2G-PD25.

Figura I.6.12.7. Cucarra. Modo 3. Paleolítico medio. BN1G-CM-Núcleos centrípetos multipolares.

Figura I.6.12.8. Cucarra. Modo 4. Paleolítico superior. BN1G-P-Núcleo prismático (1). BN1G-PH-Núcleos para hojas (2 a 4). BN1G-POL-Núcleo poliédrico (5).

Figura I.6.12.9. Cucarra. Modo 3. Paleolítico medio. BP-LE-Lascas Levallois: (1 a 6).

Figura I.6.12.10. Cucarra. Modo 3. Paleolítico medio. BN2G-R21-Raederas (1 a 4). BN2G-D21-Muesca: (5). (6) BN2G-D23-Denticulado (6). BN2G-G22-Raspador (7).

Figura I. 6.13.1. A: Esquema de la producción de bienes por parte de un grupo social. B: Cómo se puede analizar estos aspectos desde el estudio de los restos materiales arqueológicos. Fuentes: Clemente Conte, 1997a, Terradas, 2001 y Clemente Conte *et al.,* 2019.

Figura I.6.13.2. Materiales líticos provenientes de la Zona 3, con dataciones del Paleolítico medio. Nº 1: CA18-Z3-D2a-116.9; Nº 2: CA18-Z3-D2c-116.26 (221)-A; Nº 3: CA18-Z3-D2c-116.26 (221)-B; Nº 4: CA18-Z3-D2b-115.9 (161).

Figura I.6.13.3. CA18-Z3-D2a-116.9- Detalle de los depósitos azulados indeterminados.

Figura I.6.13.4. CA18-Z3-D2c-116.26 (221)-B. Foto 1- lustre de suelo en superficie y melladuras de uso en el borde. Foto 2- Lustre de suelo en el interior de la cara ventral.

Figura I.6.13.5. CA18-Z3-D2b-115.9 (161). Foto 1: a- lustre de suelo muy intenso antes de la limpieza con HCL diluido- compárese con la figura 1b tras 3 minutos en ultrasonido con HCL al 8%. La concreción sedimentaria de la foto 2 también desapareció tras la limpieza, Foto 3 lustre de suelo muy desarrollado.

Figura I.6.13.6. Artefactos líticos provenientes de niveles del Paleolítico superior. 1 y 2 – núcleos, 3-12- lascas, 13-25 láminas y laminillas.

Figura I.6.13.7. Clasificación funcional de los artefactos líticos analizados del Paleolítico superior. (Ver Tabla I con datos descriptivos).

Figura I.6.13.8. Instrumentos con rastros de uso relacionados con actividades de carnicería.

Figura I.6.13.9. Lasca con borde abatido. Las huellas de uso, esencialmente las estrías, indican una acción transversal sobre una materia indeterminada abrasiva. El ángulo de trabajo fue bastante plano.

Figura I.6.14.1. ARD-1. Localización: II.C.4. Motivo 1. Edad mínima.

Figura I.6.14.2. ARD-2. Localización: II.C.4. Motivo 3. Edad mínima.

Figura I.6.14.3. ARD-3. Localización: II.C.4. Motivo 5. Edad mínima.

Figura I.6.14.4. ARD-4. Localización: II.C.4. Motivo 5. Edad mínima.

Figura I.6.14.5. ARD-5. Localización: II.C.14. Motivo 5. Edad mínima.

Figura I.6.14.6. ARD-6-7-8-9-10. Localización: II.C.8. Motivo 5. Edades mínimas: ARD-8: 32.350 ± 270 años. ARD-9: 32.330 ± 230 años. Edades máximas: ARD-6: 62.970 ± 690 años. ARD-7: 87.800 ± 780 años. ARD-10: 63.330 ± 820 años.

Figura I.6.14.7. ARD-11. Localización: II.A.4. Edad mínima.

Figura I.6.14.8. ARD-12-13. Localización: II.A.3. Edades mínimas. ARD-12A: 46.410±590 años. ARD-12A bis: 46.200±600 años. ARD-12B: 42.630±600 años. ARD-12C: 42.650+2.500-2.340 años. ARD-12D: 43.790+1.930-1.840 años. ARD-13A: 47.130+560-570 años. ARD-13B: 68.130+2.960-2.620 años.

Figura I.6.14.9. ARD-14-15. Localización: II.A.3. Edad máxima (14) y mínima (15). Edad máxima: ARD-14A: 47.640+1.070-1.030 años. Edad mínima: ARD15A: 46.060±810 años.ARD-15B: 44.250+1.780-1.770 años.

Figura I.6.14.10. ARD-16. Localización: II.A.3. Edad mínima. ARD-16A: 41.750±770 años. ARD16B: 46.860+850-920 años. ARD-16C: 48.230+4.430-4.100 años.

Figura I.6.14.11. ARD-17. Localización: II.C.10. Edad máxima.

Figura I.6.14.12. ARD-18-19-20. Localización: II.C.10. Edad máxima (18 y 20), mínima (19).

Figura I.6.14.13. ARD-21. Localización: II.C.3.4. Edad compleja de definir, posiblemente mínima, pero no hay seguridad.

Figura I.6.14.14. ARD-22. Localización: II.C.6. Edad mínima.

Figura I.6.14.15. ARD-23. Localización: II.A.3 Edad mínima.

Figura I.6.14.16. ARD-24. Localización: III.A.11 Edad mínima.

Figura I.6.14.17. ARD-25. Localización: III.C.3. Edad mínima.

Figura I.6.14.18. ARD-26-27-28. Localización: III.C.1.2. Edad mínima (26 y 27) y máxima (28). Edades mínimas: ARD-26A: 40.170+1730-1.770 años. ARD-26B: 40.420+1.790-1.780 años. ARD-27A: 37.280±1.300 años. Edad máxima: ARD28A: 42.470+3.070-2.970 años.

Figura I.6.14.19. ARD-29. Localización: III.C.15-2. Edad mínima.

Figura I.6.14.20. ARD-30-31-32. Muestras asociadas a la cuerda.

Figura I.6.14.21. ARD-33-34. Localización: III.C.15.3. Edad mínima.

Figura I.6.14.22. ARD-35. Localización: I.E.2. Edad mínima.

Figura I.6.14.23. ARD-36. Localización: I.E.2.4. Edad mínima.

Figura I.6.14.24. Plano de la Cueva de Ardales. Las posiciones de los paneles II-C-8, II-A-3 y III-C-2 se indican donde se muestrearon las muestras ARD 6 a 10, ARD 12 a 16 y ARD 26 a 28.

Figura I.6.15.1. Tipos de materia prima ferruginosa definidos para las piezas arqueológicas encontradas en la Cueva de Ardales, Málaga. a y b: Materiales ferruginosos, con tamaño de grano muy fino, ligeros, suaves al tacto (256 y 27); c: Materiales ferruginosos, con tamaño de grano muy fino, ligeros y pulverulentos (687); d: Materiales ferruginosos, con tamaño de grano muy fino y pesados (446); e y f: Arenisca ferruginosa (544, 50a); g: y h: Nódulos ferruginosos de granulometría fina a media, suaves al tacto (371, 410); i: Sedimento ferruginoso arcilloso (616); j: Mineralizaciones ferruginosas indeterminadas (635); k: Recristalizaciones ferruginosas (193). Escala de las imágenes de detalle = 0,5 mm. Escala de las piezas arqueológicas = 1 cm.

Figura I.6.15.2. Herramientas de procesado de pigmentos. Los recuadros indican la zona de extracción de la micro-muestra. A la derecha de cada objeto se presenta una imagen que corresponde al de la superficie del mismo una vez extraída la muestra. a Plaqueta-01; b: plaqueta-02; c: contenedor-01.

Figura I.6.15.3. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en la Sala de las Estrellas. a: P-ARD-01; b: P-ARD-02; c: P-ARD-03; d: P-ARD-04. Escala: 1 cm. Los recuadros indican la zona de extracción.

Figura I.6.15.4. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en la Sala de las Estrellas (continuación). a: P-ARD-05; b: P-ARD-06; c: P-ARD-07. Escala: 1 cm. Los recuadros indican la zona de extracción.

Figura I.6.15.5. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en la Sala de las Estrellas (continuación) y en la Sala del

Saco (sector I). a: P-ARD-08; b: P-ARD-09; c: P-ARD-10; d: P-ARD-11. Los recuadros indican la zona de extracción.

Figura I.6.15.6. Imágenes de paneles muestreados en la Sala del Saco (sector I). a P-ARD-12 (antes y después); b: P-ARD-14 (antes y después); c: P-ARD-13 (después). Los recuadros indican la zona de extracción.

Figura I.6.15.7. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en la zona de los Laberintos (sector III) y en la Galería de El Calvario (sector IV). a: P-ARD-15; b: P-ARD-16; c: P-ARD-17; d: P-ARD-18. Los recuadros indican la zona de extracción.

Figura I.6.15.8. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en el sector IV de la Galería de El Calvario. a: P-ARD-19; b: P-ARD-20; c: P-ARD-21; d: P-ARD-22. Los recuadros indican la zona de extracción.

Figura I.6.15.9. Imágenes de antes y después del micro-muestreo en el sector I de la Sala del Saco. a: P-ARD-23; b: P-ARD-24; c: P-ARD-25. Los recuadros indican la zona de extracción.

Figura I.6.15.10. Plano de la Cueva de Ardales en el que se especifican los puntos donde se muestrearon las pinturas.

Figura I.6.15.11. Imágenes al microscopio óptico de las muestras de pigmento extraídas (Cueva de Ardales, Málaga). a: P-ARD-01; b: P-ARD-02; c: P-ARD-03; d: P-ARD-04; e: P-ARD-05; f: P-ARD-06; g: P-ARD-07; h: P-ARD-08; i: P-ARD-09; j: P-ARD-10; k: P-ARD-11; l: P-ARD-12; m: P-ARD-13; n: P-ARD-14; o: P-ARD-15; p: P-ARD-16; q: P-ARD-17; r: P-ARD-18; s: P-ARD-19; t: P-ARD-20; u: P-ARD-21; v: P-ARD-22; w: P-ARD-23; x: P-ARD-24; y: P-ARD-25; z: plaqueta-01; aa: plaqueta-02-z1; ab: plaqueta-02-z2; ac: contenedor-01.

Figura I.6.15.12. Plano de la Cueva de Ardales en el que se especifican los puntos donde se recolectaron las muestras geológicas.

Figura I.6.15.13. Imágenes al microscopio óptico de las muestras de las muestras geológicas ricas en hierro localizadas en el interior de la Cueva de Ardales (Málaga). a: G-ARD-01; b: G-ARD-04; c: G-ARD-05; d: G-ARD-06; e: G-ARD-08; f: G-ARD-09; g: G-ARD-10; h: G-ARD-11; i: G-ARD-12. La escala está incluida en cada una de las imágenes.

Figura I.6.15.14. Imágenes al MEB-EDS en modo de electrones retrodispersados (BSE) de las muestras geológicas ricas en hierro recolectadas en el interior de la Cueva de Ardales. a: G-ARD-01; b: G-ARD-05; c: G-ARD-06; d: G-ARD-08; e: G-ARD-11; f: G-ARD-12.

Figura I.6.16.1. Imagen de la pieza estudiada.

Figura I.6.16.2. Cromatogramas de la muestra de sedimento y la muestra de residuo. Abreviaturas: P: Ácido Phtalico, C16:0: Ácido hexadecanoico, C18:0 Ácido octadecanoico, 16OH Hexadecanol, 18OH Octadecanol, 20OH Eicosanol. +: Tetratriacontano (patrón interno), X: Hexatriacontano (patrón interno).

Figura I.6.16.3. Cantidad relativa de C16:0 respecto a la de C18:0. Lámparas: 1 Cueva de Ardales, en naranja, (este estudio, valores de los esteres metilados), 2,3 Les Fées, 4,5 Laugerie-Haute; 6 ; Moulin-Neuf, 7 Pair-non-Pair, 8-12 Roc de Marcamps (Beaune De, 1987; Beaune De y White, 1993; Roussot y Beaune De-Romera, 1982).

Figura I.6.17.1. Plano general de la Cueva de Ardales y puntos relacionados con la iluminación (1 al 13); la exploración (A) y el arte rupestre (B y C).

Figura I.6.17.2. Detalle de la huella negativa provocada por la extracción mediante golpeo de una estalagmita.

Figura I.6.17.3. Detalle de la base negativa de la rotura de una estalagmita.

Figura I.6.17.4. Detalles de la rotura de una estalagmita situada junto a un amplio punto de combustión, evidente por la acumulación de residuos carbonosos.

Figura I.6.17.5. Detalle de la rotura del extremo de una estalagmita.

Figura I.6.17.6. Tramo final fracturado de una estalagmita que conserva residuos de la combustión de materia orgánica.

Figura I.6.17.7. Estalagmitas fracturadas. Una de ellas sirvió como punto de iluminación fija.

Figura I.6.17.8. Grandes manchas carbonosas situadas en una colada estalagmítica junto a los paneles gráficos de manos negativas paleolíticas.

Figura I.6.17.9. Dos vistas de la lámpara fabricada en el ápice de una estalagmita fracturada.

Figura I.6.17.10. Tres vistas de la lámpara localizada en la Galería del Calvario.

Figura I.6.17.11. Residuos de combustión en una estalagmita fracturada.

Figura I.6.17.12. Estalagmita fracturada y lámpara procedente de la misma.

Figura I.6.17.13. Estalagmita fracturada y usada como contenedor de combustible para la iluminación.

Figura I.6.17.14. Dos vistas de la lámpara hallada en las Galerías Altas.

Figura I.6.17.15. Mortero de pigmentos en el ápice de una estalagmita fracturada.

Figura I.6.17.16. Canto de arenisca grabado con trazos finos.

Figura I.6.17.17. Distribución espacial del arte, las lámparas fijas y la cuerda. Subsector II-C. Sala de las Estrellas.

Figura I.6.17.18. Panel con mano negativa y situación de huesos usados como tubos sopladores.

Figura I.6.17.19. Huesos perforados usados como tubos sopladores para la probable realización del aerografiado en las manos negativas paleolíticas.

Figura I.6.17.20. Distribución espacial del arte, el mortero, la lámpara y la esfera grabada. Subsector II. A. Paso de la sala de las Estrellas a la galería del Calvario.

Figura I.6.17.21. Fotografía realizada con pequeñas velas situadas en los puntos de iluminación prehistóricos. Se observa a la izquierda el camino del Calvario, iluminado con dos lámparas fijas y, a la derecha, el área de las manos negativas, iluminada con otras dos lámparas fijas.

Figura I.6.17.22. Fotografía realizada con pequeñas velas situadas en los puntos de iluminación prehistóricos. Se observa la buena visibilidad del entorno de las manos negativas.

Figura I.6.17.23. Pequeño punto con restos carbonizados. Sala de las Estrellas.

Figura I.6.17.24. Gran punto con restos carbonizados. Sala de las Estrellas.

Figura I.6.17.25. Restos carbonosos en el suelo de la Galería del Calvario o de los Grabados.

Figura I.6.17.26. Estalactita fracturada y clavada entre estalagmitas en la Galería de los Laberintos.

Figura I.6.17.27. Localización de restos óseos de un cérvido junto a una estalagmita fracturada y usada como una lámpara fija.

Figura I.6.18.1. Configuración topográfica interna de la Cueva de Ardales.

Figura I.6.18.2. Situación topográfica del arte no figurativo.

Figura I.6.18.3. Tabla con los ciclos gráficos de la Cueva de Ardales.

Figura I.6.18.4. Tipología de los signos rojos.

Figura I.6.18.5. Distribución del arte no figurativo.

Figura I.6.18.6. Cavidades con arte rupestre paleolítico en Málaga.

Figura I.6.18.7. Sala del Saco. Puntuaciones y trazos.

Figura I.6.18.8. Sala del Saco. Seis barras realizadas con las yemas de los dedos.

Figura I.6.18.9. Sala del Saco. Estalactita manchada de rojo.

Figura I.6.18.10. Sala del Saco. Estalactitas pintadas en el techo.

Figura I.6.18.11. Sala del Saco. Muestreos para dataciones del arte arcaico.

Figura I.6.18.12. Sala del Saco. Mano positiva aplicada en rojo.

Figura I.6.18.13. Sala de las Estrellas. Pliegues estalagmíticos con marcas rojas.

Figura I.6.18.14. Sala de las Estrellas. Mano «negativa» aerografiada en negro.

Figura I.6.18.15. Sala de las Estrellas. Mano «negativa» aerografiada en negro.

Figura I.6.18.16. Sala de las Estrellas. Puntuaciones rojas en un pliegue estalactítico.

Figura I.6.18.17. Sala de las Estrellas. Marcas rojas sobre una gran columna.

Figura I.6.18.18. Sala de las Estrellas. Mancha sobre un pliegue estalagmítico.

Figura I.6.18.19. Sala de las Estrellas. Calco digital de la imagen anterior.

Figura I.6.18.20. Laberintos. Triples puntuaciones en la Salita del Lago.

Figura I.6.18.21. Laberintos. Triples puntuaciones en la Salita del Arquero.

Figura I.6.18.22. Calvario: manos positivas en color rojo al final de la iconografía paleolítica.

Figura I.6.18.23. Tipología de las marcas rojas, barras y puntuaciones.

Figura I.6.18.24. Cueva de la Pileta (Benaoján, Málaga). Dibujo de Breuil de un panel de signos rojos.

Figura I.6.18.25. Cueva de la Pileta (Benaoján, Málaga). Manos «positivas» en color negro.

Figura I.6.18.26. Cueva de Pecho Redondo (Marbella, Málaga): marcas, barras y puntuaciones rojas sobre un conjunto de estalactitas.

Figura I.6.18.27. Cueva Navarro IV (La Araña-Málaga). Puntuaciones rojas conformando un rectángulo.

Figura I.6.18.28. Cueva del Cantal-Victoria (Rincón de la Victoria, Málaga). Mano «positiva» en color rojo.

Figura I.6.18.29. Cueva del Cantal-Higuerón (Rincón de la Victoria, Málaga). Puntuaciones y trazos rojos.

Figura I.6.18.30. Cueva de Nerja (Nerja, Málaga). Puntuaciones en un conjunto de estalactitas.

Figura I.6.18.31. Cueva de Malalmuerzo (Moclín, Granada). Puntuaciones rojas.

Figura I.6.18.32. Cueva de Malalmuerzo (Moclín, Granada). Marcas rojas en un conjunto de estalactitas.

Figura I.6.18.33. Abrigo de las Estrellas (Castellar de la Frontera, Cádiz). Mano «negativa» en color rojo. Fotografiada con tratamiento informático aDStretch.

Figura I.6.18.34. Cueva de las Suertes: marcas rojas aerografiadas sobre las concreciones.

Figura I.6.18.35. Cueva de las Suertes: barra roja y manchas sobre un espeleotema estalagmítico.

Figura I.6.18.36. Cueva de Nerja. Mano positiva en rojo. Sala del Cataclismo.

Figura I.6.19.1. Documentación fotográfica de las manos de Cueva de Ardales.

Figura I.6.19.2. Escáner 3D de luz blanca estructurada con una precisión de 500 micras.

Figura I.6.19.3. Proceso de trabajo de transferencia de datos de escaneado a ordenador portátil.

Figura I.6.19.4. Registro fotográfico 2D utilizando cámara fotogramétrica.

Figura I.6.19.5. Registro fotográfico 2D utilizando cámara fotogramétrica y escala colométrica IFRAO.

Figura I.6.19.6. Tratamiento de imagen con el empleo del plugin DSTRECHT para el programa Image J.

Figura I.6.19.7. Plataforma de visualización del Proyecto HANDPAS.

Figura I.6.19.8. Página web oficial del Proyecto HANDPAS.

Figura I.6.19.9. Mapa de localización de las manos en el interior de la Cueva de Ardales.

Figura I.6.19.10. Mano de Ardales. Calco según Cantalejo Duarte y Espejo Herrerías (2013).

Figura I.6.19.11. Mano 2 de Ardales. Calco según Cantalejo Duarte y Espejo Herrerías (2013).

Figura I.6.20.1. Planta de la Cueva de Ardales con situación de las Galerías Altas.

Figura I.6.20.2. Enlace actual con las Galerías Altas a través de una vía ferrata.

Figura I.6.20.3. Galerías Altas. Situación de motivos de arte, estructuras y lámparas.

Figura I.6.20.4. Situación en Galerías Altas de los depósitos funerarios.

Figura I.6.20.5. Gran muro protector del «osario» situado en las Galerías Altas.

Figura I.6.20.6. Hueco utilizado como depósito tapado de productos líticos de sílex.

Figura I.6.20.7. Hornacina tallada entre los pliegues de la galería de los huesos.

Figura I.6.20.8. Semicírculo de piedras.

Figura I.6.20.9. Vista del semicírculo de piedras situado en la Galería de los Huesos.

Figura I.6.20.10. Restos humanos en los límites del semicírculo de piedras.

Figura I.6.20.11. Vista de los dos muros y el espacio intermedio a modo de puerta desde la estancia principal (Sala del Redil).

Figura I.6.20.12. Vista de los muros desde la estancia interior.

Figura I.6.20.13. Mandíbula de un perro introducido en un depósito funerario en las Galerías Altas.

Figura I.6.20.14. Depósito antropológico en las Galerías Altas de Cueva de Ardales.

Figura I.6.20.15. Olla de Galerías Altas depositada en Museo de Málaga (Sanchidrián *et al.*, 1989).

Figura I.6.20.16. Cuenco procedente de la Sala del Redil en las Galerías Altas.

Figura I.6.20.17. Gran lámina en sílex procedente de la sala del Redil. Galerías Altas.

Figura I.6.20.18. Lámpara portátil procedente de la galería de los Huesos. Galerías Altas.

Fig.I.6.20.19. Los sistemas de iluminación portátiles en lámparas eran necesarios en las Galerías Altas.

Figura I.6.21.1. Cráneo CA-GA-OP 027: Fotografías de arriba, deformación del cráneo por depósito de carbonato cálcico en su superficie, (a) lesión porótica circular en el hueso frontal izquierdo de 19mm, (b) marca longitudinal en el hueso parietal izquier-

do de 22 mm de longitud rodeado de una región porosa y una hiperostosis marginal.

Figura I.6.21.2. CA-GA-OP 014: Fragmentos de huesos parietal derecho e izquierdo y hueso frontal; improntas de granulaciones de Paccioni (a), perforaciones en el recorrido principal de la arteria meníngea media (b).

Figura I.6.21.3. Línea áspera de los fémures: (a) CA-GA-OP 001, (b) CA-GA-OP 002, (c) CA-GA-OP 003 y (d) CA-GA-OP 008.

Figura I.6.21.4. Tibias estudiadas: CA-GA-OP 004, CA-GA-OP 005 y CA-GA-OP 007 (a) tuberosidad anterior y (b) línea oblicua.

Figura I.6.21.5. Fragmento de glenoide escapular CA-GA-OP 023): (a) osteocondritis disecante.

Figura I.6.21.6. A-GA-S3 002. Cráneo, muy fragmentado: (a) recorrido principal para de la arteria meníngea media muy marcado.

Figura I.6.21.7. CA-GA-S3 001. Fragmento de un frontal, glabela poco prominente.

Figura I.6.21.8. CA-GA-S3 012. Fémur grácil, pero con un marcado grado de curvatura diafisaria: (a) cresta glútea muy desarrollada.

Figura I.6.21.9. (CA-GA-S3 009) que presenta una marcada cresta epicondílea (a).

Figura I.6.21.10. Húmero izquierdo (CA-GA-SR 001), presenta muy marcada la impresión deltoidea (a).

Figura I.6.21.11. Mandíbula CA-GA-GH 001 presenta un ángulo mandibular redondeado (a) y marcas de la inserción del músculo pterigoideo interno (b).

Figura I.6.21.12. Mandíbula CA-GA-GH 002 presenta un ángulo mandibular redondeado (a), una forma vertical del mentón (b), hipoplasia del esmalte en bandas grado leve en I2, C y Pm1 (c).

Figura I.6.21.13. Calcáneo izquierdo; rasgo fenotípico una continuidad entre la faceta articular de la apófisis menor con la faceta articular del dorso de la apófisis mayor para el cuello astragalino (a), inserción marcada del tendón del tríceps sural (b).

Figura I.6.22.1. Piezas dentales localizadas en Zona 2, Cuadro M19.

Figura I.6.22.2. Segundo molar permanente superior izquierdo (CA16-Z2 M19b-214.2). Vista caras distal y vestibular.

Figura I.6.22.3. Segundo molar permanente superior izquierdo (CA16-Z2 M19b-214.2). Vista cara oclusal.

Figura I.6.22.4. Segundo molar permanente inferior izquierdo (CA16-Z2 M19b-214.36). Vista cara vestibular.

Figura I.6.22.5. Segundo molar permanente inferior izquierdo (CA16-Z2 M19b-214.36). Vista cara oclusal.

Figura I.6.22.6. Incisivo permanente inferior (CA16-Z2 M19b-208.5 064). Vista cara vestibular.

Figura I.6.22.7. Fragmentos de raiz dentaria humana (CA16-Z-5-H6b-308.8-358).

Figura I.6.22.8. Reconstrucción radicular con dos fragmentos (CA16-Z5-H6b-308.8-358).

Figura I.6.22.9. Fragmento compatible con la corona de un incisivo permanente central superior humano (CA16-Z5-H6b-308.8-359) (vista cara palatina).

Figura I.6.22.10. Vista de la cámara pulpar (CA16-Z5-H6b-308.8-359).

Figura I.6.23.1. Resultados en relación a los individuos neolíticos de Cueva de Ardales a) PCA con los individuos procedentes de Cueva de Ardales y otros individuos relevantes procedentes de otros estudios b) Modelo qpAdm para individuos del Neolítico antiguo de Iberia, mostrando las diferencias entre el sur (donde se ha incluido el individuo de Ardales) y el norte peninsular.

Figura I.6.23.2. Resultados en relación al individuo ADS007 de Cueva de Ardales sin datación radiocarbónica. a) Estadística f4 que refleja de manera indirecta la presencia de Steppe Ancestry, b) Modelo distal de qpAdm para el individuo ADS007, c) Estadística f4 que refleja el estatus no local del individuo ADS007.

Figura I.6.25.1. Exterior de fragmento cerámico amorfo de nivel neolítico de Cueva de Ardales. Cuadro M18.

Figura I.6.25.2. Interior de fragmento cerámico amorfo de nivel neolítico de Cueva de Ardales. Cuadro M18.

Figura I.6.25.3. Fragmento cerámico decorado neolítico procedente de nicho de entrada.

Figura I.6.25.4. Fragmentos cerámicos documentados en la costra superior superficial en Cueva de Ardales.

Figura I.6.25.5. Fragmentos cerámicos documentados en las Galerías Bajas de Cueva de Ardales.

Figura I.6.26.1. Fragmentos calcificados de cuerda de esparto trenzada.

Figura I.6.26.2. Detalle de la cuerda de esparto trenzada.

Figura I.6.26.3. Datación calibrada de la cuerda de Cueva de Ardales.

APÉNDICE I.6.14B

Figura I.6.14.1. Punto de obtención de la muestra ARD-1.

Figura I.6.14.2. Punto de obtención de la muestra CUERDA.

Figura I.6.14.3. Puntos de obtención de las muestras ARD-2 y ARD-3.

Figura I.6.14.4. Punto de obtención de la muestra ARD-4.

Figura I.6.14.5. Punto de obtención de la muestra ARD-5.

Figura I.6.14.6. Punto de obtención de la muestra ARD-6.

Figura I.6.14.7. Punto de obtención de la muestra ARD-7.

Figura I.6.14.8. Punto de obtención de la muestra ARD-8.

Figura I.6.14.9. Punto de obtención de la muestra ARD-9.

Figura I.6.14.10. Punto de obtención de la muestra ARD-10.

Figura I.6.14.11. Plano con la localización topográfica de las muestras obtenidas.

Figura I.6.18.36. Cueva de Nerja. Mano positiva en rojo. Sala del Cataclismo.

Relación de Figuras. Sima de las Palomas

Figura II.1.1. Mapa de situación de la Sima de las Palomas de Teba.

Figura II.1.2. Vista del territorio inmediato exterior a Sima de las Palomas. A. Cueva de las Palomas. B. Sima de las Palomas.

Figura II.1.3. Esquema del complejo subterráneo de Las Palomas de Teba.

Figura II.3.1. Plano del área de excavación de 2015-2018 con los seis metros cuadrados principales bordeados de rojo y la zona con extracción de los sedimentos removidos de la superficie. El perfil interior está enmarcado en rojo. En el metro cuadrado H 20 se realizó un sondeo.

Figura II.3.2. Foto de la zona de excavación central y de la conexión con el perfil interior de la Sima.

Figura II.3.3. Dibujo del perfil NE de H 20.

Figura II.3.4. Situación del cuadro H 20 con cubierta de piedra sobre la tumba.

Figura II.3.5. Foto del cuadro H 20 tras la retirada de la cubierta de piedra y la exposición del cráneo.

Figura II.3.6. Imagen de la base del perfil interior con los niveles 8-10 en mayo de 2019.

Figura II.4.1. Perfil interior con la estratigrafía detallada en la unidad sedimentaria 9/10 y la conexión al perfil exterior de la excavación.

Figura. II.4.2. Perfil SE de la excavación exterior.

Figura II.4.3. Perfil NO de la excavación exterior.

Figura II.4.4. Vista del planum 7 con el entrelazamiento de las capas 4-5 a través de varias fosas.

Figura II.4.5. Dataciones radiométricas de La Sima de las Palomas, perfil interior (PI) y de la excavación exterior (en cal BP y BP). Los eventos Heinrich 1-5 y la YD están marcados en verde. Los dos vacíos de datación están marcados en rosa.

Figura II.5.2.1. Escaneado plano de la lámina delgada SP15_1 (izquierda) que muestra el material vertido de capa 1. Obsérvese la gran porosidad, que demuestra que el joven depósito no se compactó tras la deposición. La lámina delgada SP15_3b_1 (derecha) tiene un color más oscuro debido a la acumulación de materia orgánica y muestra muchos pequeños agregados del suelo y bloques subangulares que reflejan la actividad biológica de un antiguo horizonte Ah, ahora enterrado bajo los depósitos recientes del montículo. La barra de escala es de 10 mm.

Figura II.5.2.2. Secuencia de escaneados planos de las capas 3 (izquierda), 4 (centro) y 5 (derecha) en el perfil NO del cuadrado G10. Los sedimentos han sido sobreimpresionados por acumulación de materia orgánica (color marrón oscuro), formación de estructura secundaria del suelo (soil peds), lixiviación de carbonatos primarios en la capa superficial del suelo y precipitación de carbonatos secundarios (pedogénicos) (flechas) en el horizonte inferior (g: vendaje de yeso). La barra de escala es de 10 mm.

Figura II.5.2.3. Secuencia de escaneados planos de las capas 3 (sección delgada SP16_1; izquierda), 4 (sección delgada SP16_2, centro) y 5 (sección delgada SP16_3; derecha) en el perfil S del cuadro H10c. Los sedimentos de las capas 3 y 4 son muy porosos y ambos representan probablemente sedimentos vertidos. La capa 3 contiene muchos agregados de tierra de color marrón oscuro y gránulos, mientras que la capa 4 tiene una masa de tierra de color más claro, mucho más rica en carbonatos. El sedimento de la capa 4 probablemente ha sido compactado y posteriormente aflojado por bioturbación. Los sedimentos de la capa 5 (derecha) tienen una masa de fondo de color marrón rojizo. La intensidad del color es, sin embargo, menor que en las capas 4 a 6 del perfil NO frente a la Sima. La barra de escala es de 10 mm.

Figura II.5.2.4. Escaneados planos de las capas 4c/4d (arriba), y capas 4f y 5 (abajo) en el perfil SO del cuadro I9a, cada uno mostrado como capturado bajo luz transmitida ordinaria (escaneado TL; izquierda), luz transmitida con dos láminas de polarización colocadas en un ángulo de 90° (escaneado XPL; centro) y luz reflejada contra un fondo negro (escaneado RL; derecha). Obsérvese el sedimento de color claro arriba a la izquierda en la lámina delgada superior y el cambio de color del sedimento de

gris a ligeramente rojizo en la lámina delgada inferior. La barra de escala es de 10 mm.

Figura II.5.2.5. Escaneados planos de la lámina delgada SP19 de las unidades 11a, 11b y 10 en los modos de iluminación TL (izquierda), XPL (centro) y RL (derecha). La distinción en dos unidades de sedimento diferentes es claramente visible en los escaneados XPL y RL. Clave: ls, corteza superficial sedimentaria laminada; b, hueso; ch, sílex, co, coprolitos, calcita secundaria indicada por flechas. La barra de escala es de 10 mm.

Figura II.5.3.1. Histograma polínico detallado de la secuencia CPS de la Sima de las Palomas.

Figura II.5.3.2. Histograma polínico sintético de la secuencia CPS de la Sima de las Palomas.

Figura II.5.3.3. Histograma polínico detallado de la secuencia PANO de la Sima de las Palomas.

Figura II.5.3.4. Histograma polínico detallado de la secuencia PASO de la Sima de las Palomas.

Figura II.5.6.1. Selección de especímenes diagnósticos de micromamíferos de Sima de las Palomas. (1) *Apodemus sylvaticus*, m1 I (vista oclusal); (2) *Iberomys cabrerae*, m1 I (vista oclusal); *Microtus arvalis*, m1 I (vista oclusal); (4a) *Chionomys nivalis*, m1 D (vista lingual); (4b) vista oclusal de 4a; (5a) *Oryctolagus cuniculus*, fragmento distal de tibia D (vista anterior); (5b) vista posterior de 5a; (6) *O. cuniculus*, fragmento proximal de ulna I (vista medial); (7a) *Chiroptera, mandíbula* I con m1-m2-m3 (vista lateral); (7b) vista oclusal de 7a. La mayoría de elementos seleccionados presentan indicios de digestión ligera o nula. I, izquierda/o; D, derecha/o.

Figura II.5.6.2. Evolución del paisaje en las cercanías de Sima de las Palomas (Pleistoceno Superior y Holoceno). Bosque (Bo), Matorral (Ma), Pradera (Pr), Sabana (Sa), Humedal (Hu), Roquedal (Ro).

Figura II.5.7.1. A: *Pleurodeles waltl*, vértebra dorsal, vistas dorsal y lateralderecha. B: *Hemorrhois hippocrepis*, vértebra dorsal, vistas dorsal y ventral. C: *Vipera latastei*, vértebra cervical, vistas lateral derecha y posterior. Escala= 2mm.

Figura II.5.8.1. Algunos taxones de gasterópodos terrestres documentados en Sima de las Palomas. A. *Otala lactea*; B. *Iberus gualtieranus*; C. *Theba pisana*; D. *Rumina decollata*; E. *Ferussacia fullicula*; F. *Cernuella virgata.*

Figura II.5.8.2. Gráfica con NMI/especies en el nivel adscrito a la Prehistoria Reciente en Sima de las Palomas.

Figura II.5.8.3. Ejemplo de fragmentos indeterminados de gasterópodos terrestres procedentes de los niveles solutrenses de Sima de las Palomas.

Figura II.5.8.4. Gráfica con NMI/especies en el nivel adscrito al Solutrense en Sima de las Palomas.

Figura II.5.8.5. Gráfica con NMI/especies en el nivel adscrito al Gravetiense en Sima de las Palomas.

Figura II.5.8.6. Especies malacológicas usadas como elementos de adorno-colgantes en niveles solutrenses. A: *Melanopsis* sp.; B: *Columbella rustica*; C: *Antalis* sp.; D: *Theodoxus fluviatilis*.

Figura II.5.8.7. Especies malacológicas usadas como elementos de adorno-colgantes en niveles de la Prehistoria Reciente. A: *Conus mediterraneus*; C: *Theodoxus fluviatilis*; B, D, E: *Melanopsis* sp.

Figura II.5.8.8. Gráfico con la distribución en porcentaje de las conchas documentadas en los tres niveles de ocupación de la Sima.

Figura II.5.9.1. Contexto geológico regional de las Cordilleras Béticas (arriba) (modificado de Vera *et al.*, 2004) y del área de estudio (abajo) (modificado de Cruz-Sanjulián, 1990).

Figura II.5.9.2. Aspecto macroscópico de algunas de las principales litologías presentes en el registro de Sima de las Palomas, Teba. A: Sílex masivo homogéneo; B: Sílex masivo con inclusiones; C: Radiolarita rosa; D: Sílex oolítico.

Figura II.5.9.3. Comparación de la distribución de las tipologías considerando (izquierda) o no (derecha) los objetos ORT. Leyenda: 1: BN1G; 2: BN2G; 3: BP; 4: ORT.

Figura II.5.9.4. Cuantificación porcentual por litologías identificadas en la Sima de las Palomas en base a las 766 piezas estudiadas, incluyendo objetos ORT. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros.

Figura II.5.9.5. Cuantificación porcentual por litologías identificadas en la Sima de las Palomas en 97 piezas al no incluir los objetos ORT. Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros.

Figura II.5.9.6. Abundancia porcentual de los diferentes tipos de litologías por cada cronología en la Sima de las Palomas de las 766 (ORT incluidos) y de las 97 piezas (ORT no incluidos). Leyenda litologías: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo

con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros.

Figura II.5.9.7. Litolog*í*as presentes en BN1G. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura II.5.9.8. Litolog*í*as presentes en BN2G. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura II.5.9.9. Litolog*í*as presentes en las BP-Lascas. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros.

Figura II.5.9.10. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros.

Figura II.5.9.11. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura II.5.9.12. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura II.5.9.13. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura II.5.9.14. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 3: sílex oolítico; 4: sílex blanco con microfósiles negros; 5: sílex Turón; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros.

Figura II.5.9.15. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 7: radiolarita

roja; 9: huesos, calizas, u otros. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura II.5.9.16. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 5: sílex Turón; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura II.5.9.17. Litologías presentes en ORT-Otros restos de talla. Leyenda litología: 1: sílex masivo homogéneo; 2: sílex masivo con inclusiones; 6: sílex Azulejo; 7: radiolarita roja; 8: radiolarita verde-negra-blanca; 9: huesos, calizas, u otros. Solo se han indicado las litologías identificadas.

Figura II.5.9.18. Mapa de afloramientos de unidades geológicas, situación de los principales afloramientos geológicos con materiales silíceos del entorno de la Sima de las Palomas de Teba y perímetros de las rutas de 2 y 4 horas a pie desde la Sima.

Figura II.5.10.1. Perfil interior. Lascas del concepto de Levallois recurrente convergente de las capas 5 y 6 (1-4). Núcleos de las capas 9 y 10 del concepto Levallois preferencial unidireccional (5-7) y recurrente unidireccional (8). (De Kehl *et al.,* 2016).

Figura II.5.10.2. Excavación exterior: Industria lítica de las capas 3, 4, 5. 3.1: núcleo (4 c, d), 3.2 raspador (4e), 3.3 lámina (4-5), 3.4 laminilla (4 c, d), 3.5 lasca retocada (4f), 3.6 lámina retocada (4f), 3.7 laminillas retocadas, 3.8 laminillas (4b, 5, 4-5 de izq. a der.) (dibujo H. Würschem).

Figura II.5.10.3. Excavación exterior: Industria lítica de las capas 5 y 4-5 (7, 13): 1 lasca del borde del núcleo, 2 Lasca de preparación, 3-4 lascas de retoque/recorte, 6, 12, 13, 14, 15 laminillas, 9 raspador, 10 y 11 laminilla con dorso abatido, 5 y 16 piezas truncadas, 17 lasca, 19 núcleo (dibujo H. Würschem).

Figura II.5.11.1. Artefactos provenientes de las capas 9-10PI de la Sima de las Palomas. Los siete primeros son los que se han clasificado como probables instrumentos de trabajo, del 1 al 6 en actividades longitudinales de corte y el nº 7 en una acción transversal (Raspar/raer).

Figura II.5.11.2. Pieza nº 4 proveniente de la capa 10PI, con rastros de uso atribuidos al corte de materia blanda animal.

Figura II.5.11.3. Pieza con rastros de uso atribuidos a una actividad de carnicería. Pieza nº 1436 de la capa 10PI.

Figura II.5.11.4. Pieza nº 1616 proveniente de la capa 10PI. Se registran zonas sin alteraciones (foto nº 3), con alteraciones

tafónómicas (foto nº 4) y rastros de uso con mucha alteración (foto nº 1) y con poca alteración (foto nº 2).

Figura II.5.11.5. Instrumento nº 16.1 proveniente de la capa 10PI, con rastros de uso atribuidos al trabajo de un recurso vegetal leñoso con una acción transversal de raspado/raído.

Figura II.5.12.1. Fragmentos de cerámica vidriada y a torno de atribución medieval.

Figura II.5.12.2. Fragmentos de cerámica a torno de atribución medieval y prehistórica a mano, con asa y decoración.

Figura II.5.12.3. Fragmentos amorfos de cerámica a mano y a torno.

Relación de autores y filiación

Jorge Angás Pajas
Investigador permanente, Programa de Excelencia ARAID, Departamento de Ciencias de la Antigüedad, Universidad de Zaragoza, C/ Corona de Aragón 42 (edificio Cervantes), 50009 (Zaragoza, España)
j.angas@unizar.es, https://orcid.org/0000-0003-3854-2158

Rafael Ángel Maqueda
Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Málaga, Centro de Salud Victoria, C/ Chaves 2, 29013 (Málaga, España)
rafaelangelmaqueda@gmail.com, https://orcid.org/0000-0003-2327-594X

Salvador Bailón
UMR 7209 y 7194, Museo Nacional de Historia Natural de París, CNRS, 55 rue Buffon, CP55, 75005 (Paris, Francia)
salvador.bailon@mnhn.fr, https://orcid.org/0000-0002-1860-0157

Manuel Bea Martínez
Profesor Contratado Doctor, Área de Prehistoria, Departamento de Ciencias de la Antigüedad, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Zaragoza, C/ Corona de Aragón 42 (edificio Cervantes), 50009 (Zaragoza, España)
manubea@unizar.es, https://orcid.org/0000-0002-2841-3347

Serafín Becerra Martín
Profesor IES Itaba. Grupo PAI-HUM-440, Universidad de Cádiz, Avda. Gómez Ulla s.n., 11010 (Cádiz, España)
serafinbecerramartin@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-7060-2854

Alejandro Beltrán Ruiz
Investigador postdoctoral, Departamento de Prehistoria y Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Granada, Campus Cartuja s.n., 18071 (Granada, España)
abeltranruiz@ugr.es, https://orcid.org/0000-0002-0126-5583

Julia Blumenröther
Doctorando. Friedrich-Alexander-Universidad de Erlangen-Nürnberg FAU, Instituto de Pre y Protohistoria, Kochstr. 4/18, 91054 (Erlangen, Alemania)
julia.blumenrother@fau.de, https://orcid.org/0000-0001-8389-2136

Viviane Bolín
Museo de Ulm, Marktpl. 9, 89073 (Ulm, Alemania)
V.Bolin@ulm.de , https://orcid.org/0000-0001-8245-4783

Adriá Breu Barcons
Departamento de Prehistoria, Universidad Autónoma de Barcelona. Campus de la UAB, 08193 (Cerdanyola del Vallès, Barcelona, España)
adria.breu@uab.cat, https://orcid.org/0000-0001-7526.173X

Pedro Cantalejo Duarte
Investigador senior Cueva de Ardales (Ardales, Málaga, España)
Grupo PAI-HUM-440, Universidad de Cádiz, Avda. Gómez Ulla s.n., 11010 (Cádiz, España)
pedrocantalejo@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6408-7385

Juan Jesús Cantillo Duarte
Profesor Ayudante Doctor, Departamento de Historia, Geografía y Filosofía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Cádiz, Avda. Gómez Ulla s.n., 11010 (Cádiz, España)
jesus.cantillo@uca.es, https://orcid.org/0000-0002-6287-4817

Ignacio Clemente-Conte
Arqueología de las Dinámicas Sociales, Institución Milá y Fontanals de investigación en Humanidades, IMF-CSIC (Barcelona, España)
ignacio@imf.csic.es , https://orcid.org/0000-0002-3190-215X

Hipólito Collado Giraldo
Jefe de Sección de Arqueología, Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, Junta de Extremadura, Avda. Valhondo, s.n. Complejo Administrativo Mérida III milenio, módulo 4, Planta 2, 06800 (Mérida, Badajoz, España)
hipolitocollado@gmail.com, hipolito.collado@juntaex.es, https://orcid.org/0000-0003-4501-5671

Salvador Domínguez-Bella
Catedrático de Cristalografía y Mineralogía, Facultad de Ciencias, UGEA-PAM, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Cádiz Campus Río San Pedro, 11519 (Puerto Real, Cádiz, España)
salvador.dominguez@uca.es, https://orcid.org/0000-0003-3892-763X

Juan José Durán Valsero
Profesor de investigación, Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC), Ríos Rosas 23, 28003 (Madrid, España)
jj.duran@igme.es, https://orcid.org/0000-0002-6965-2280

Sergio Raúl Durán Laforet
Geólogo, Master de recursos hídricos y medioambientales, Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias, Blvr. Louis Pasteur 31, 29010 (Málaga, España)
sduran@uma.es, sergioduranlaforet@gmail.com, https://orcid.org/0009-0000-4571-3651

María del Mar Espejo Herrerías
Investigadora Cueva Ardales (Ardales, Málaga, España)
Grupo PAI-HUM-440, Universidad de Cádiz, Avda. Gómez Ulla s.n., 11010 (Cádiz, España)
mariadeespejo@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-3432-2628

Diego Fernández Sánchez
Investigador postdoctoral, Grupo PAI-HUM-440, Universidad de Cádiz, Avda. Gómez Ulla s.n., 11010. (Cádiz, España)
diego.fernandez@uca.es, https://orcid.org/0000-0002-7324-049X

Marcos García Díez
Profesor Contratado Doctor, Departamento de Historia Antigua y Arqueología, Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense de Madrid, C/ Profesor Aranguren, s/n, Ciudad Universitaria, 28040 (Madrid, España)
diez.garcia.marcos@gmail.com, marcos.garcia.diez@ucm.es, https://orcid.org/ 0000-0001-7923-5280

María José Gil García
Profesora Titular, Departamento de Geología, Geografía, y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias. Campus Científico Tecnológico, Universidad de Alcalá, ctra. Madrid-Barcelona, 33,600, 28802, Alcalá de Henares (Madrid, España)
mjose.gil@uah.es, https://orcid.org/0000-0002-8882-7541

María Leticia Gómez Sánchez
Investigadora predoctoral, Grupo PAI-HUM-440, Universidad de Cádiz, Avda. Gómez Ulla s.n., 11010. (Cádiz, España)
leticia.gomez.sanchez@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-4373-8828

Wofgang Haak
Departamento de Arqueogenética, Instituto Max Planck de Evolución Antropológica, Deutscher Platz 6, 04103 (Leipzig, Alemania)
wolfgang_haak@eva.mpg.de, https://orcid.org/0000-0003-0291-7819

Dirk Hoffmann
Universidad de Gotinga, Centro de Ciencias Geológicas, Departamento de geología e isótopos, Goldschmidstrabe 1, 37077 (Gotinga, Alemania)
dirk.hoffmann@uni-goettingen.de, https://orcid.org/0000-0002-9245.2041

Álvaro Ibero Osorio
Investigador Predoctoral, Departamento de Historia Antigua y Arqueología, Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense de Madrid, C/ Profesor Aranguren, s/n, Ciudad Universitaria, 28040 (Madrid, España)
a.ibero@ucm.es, alvaroibero@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-4079-180X

Martin Kehl
Instituto de Ciencias Naturales Integradas, Departamento de Geografía, Universidad Coblenza, Universitätstraße 1, 56070 (Coblenza-Metternich, Alemania)
mkehl@uni-koblenz.de, https://orcid.org/0000-0003-4587-5858

Trine Kellberg-Nielsen
Escuela de Cultura y Sociedad, Departamento de Arqueología y Estudios del Patrimonio, Universidad de Aarhus, Jens Chr. Skous Vej 7, 4. Etage, 8000 Aarhus C (Aarhus, Dinamarca)
trinekellberg@cas.au.dk, https://orcid.org/0000-0001-6481-5661

Jennifer A. Leonard
Estación Biológica de Doñana. CSIC. Avda. Américo Vespucio s.n., 41092 (Sevilla, España)
JLeonard@ebd.csic.es, https://orcid.org/0000-0003-0291-7819

Rafael Marquina Blasco
IPHES-CERCA, Instituto Catalàn de Paleoecología Humana y Evolución Social, Zona Educacional 4, Campus Sescelades URV, Edificio W3, 43007 (Tarragona, España)
Museo Valenciano de Historia Natural, L'Hort de Feliu, P.O. Box 8460, E-46018 (Alginet, Valencia, España)
rafael.marquina@uv.es , https://orcid.org/0000-0002-1923-7601

Andy Milton
Escuela de Oceanografía y Ciencias de la Tierra, Universidad de Southampton, SO17 1BJ (Southampton, Reino Unido)
james.a.milton@noc.soton.ac.uk, https://orcid.org/0000-0003-4245-5532

Eduardo Molina-Piernas
Investigador Postdoctoral, Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Río San Pedro, 11519 (Puerto Real, Cádiz, España)
eduardo.molina@uca.es, https://orcid.org/0000-0002-7259-9249

Raquel Morales García
Hidrogeóloga, Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC), Ríos Rosas 23, 28003 (Madrid, España)
r.morales@igme.es , https://orcid.org/0000-0003-0807-9449

Adolfo Moreno Márquez
Profesor Ayudante Doctor, Departamento de Geografía, Historia y Humanidades, Universidad de Almería, Ctra. Sacramento s/n, 04120, La Cañada de San Urbano (Almería, España)
amorenom@ual.es, https://orcid.org/0000-0001-7061-2131

Taylor Otto
Investigadora Doctorando. Instituto de Arqueología Prehistórica, Universidad de Colonia, Weyertal 125, 50931 (Colonia, Alemania)
taylor.otto@uni-koeln.de, https://orcid.org/0000-0002-1717-7879

Alfonso Palomo Laburu
Arqueoantropólogo, Presidente de la Sección de Arqueología del Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Málaga, Plaza de Uncibay, 3, Galerías Goya 1º, 29008 (Málaga, España)
apalomo.arqueologia@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6386-2749

Andreas Pastoors
Instituto de Pre y Protohistoria, Universidad de Erlangen-Nuremberg, calle Koch 4/18, 91054 (Erlangen, Bayern, Alemania)
andreas.pastoors@fau.de, https://orcid.org/0000-0003-3382-4324

Paul Pettitt
Profesor Departamento de Arqueología, Universidad de Durham, The Palatine Centre, Stockton Road, DH1 3LE (Durham, Reino Unido)
paul.pettitt@durham.ac.uk, https://orcid.org/0000-0002-6195-9376

Alistair Pike
Profesor de Arqueología científica, Departamento de Arqueología, Universidad de Southampton, University Road, SO17 1BF (Southampton, Reino Unido)
a.w.pike@soton.ac.uk, https://orcid.org/0000-0002-5610-8948

África Pitarch Martí
Doctora en Geología. Profesora Lectora Serra Húnter. Departamento de Artes y Conservación-Restauración. Facultad de Bellas Artes. Universidad de Barcelona, C/ Pau 7, Gargallo 4, 08028 (Barcelona, España), Instituto de Arqueología de la Universidad de Barcelona, Montalegre 6-8, 08001 (Barcelona, España)
africa.pitarch@ub.edu, https://orcid.org/ 0000-0002-8396-9487

José Luis Ramírez-Amador
Geólogo. Investigador Predoctoral. Grupo PAI-HUM-440, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Río San Pedro, 11519 (Puerto Real, Cádiz, España)
joseluisramirezamador@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-9122-7574

Pablo Ramos-García
Profesor Ayudante Doctor, Facultad de Odontología, Departamento de Estomatología, Universidad de Granada, Campus Universitario de Cartuja, s/n, 18011 (Granada, España)
pramos@correo.ugr.es, https://orcid.org/0000-0001-6942-7772

José Ramos Muñoz
Catedrático de Prehistoria, Departamento de Historia, Geografía y Filosofía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Cádiz, Avda. Gómez Ulla s.n., 11010 (Cádiz, España)
jose.ramos@uca.es, https://orcid.org/0000-0002-6042-2446

Janet Rethemeyer
Profesora Instituto de Geología y Mineralogía, Universidad de Colonia, Zülpicher Strasse 49 a, 50674 (Colonia, Alemania)
janet.rethemeyer@uni-koeln.de, https://orcid.org/0000-0001-6698-4186

José Antonio Riquelme Cantal
Profesor Titular de Prehistoria, Departamento de Historia, Universidad de Córdoba, Pl. Cardenal Salazar 3, 14003 (Córdoba, España)
jriquelme@uco.es, https://orcid.org/0000-0002-1494-7217

Pedro A. Robledo Ardila
Jefe de la Unidad del Instituto Geológico y Minero de España en las Islas Baleares (IGME-CSIC), C/ Felicià Fuster nº 7, 07006 (Palma de Mallorca, España)
pa.robledo@igme.es, https://orcid.org/0000-0002-1875-2791

Juan Rofes
Departamento de Arqueología, Universidad de Filipinas Diliman, Albert Hall, Lakandula St., 1101 (Quezon, Filipinas).
Museo Nacional de Filipinas, P. Burgos Drive, 1000 (Manila, Filipinas).
Arquezoología, Arqueobotánica: Sociedades, prácticas y entorno (AASPE, UMR 7209), CNRS/MNHN, CP56, 55 rue Buffon, 75005 (Paris, Francia).
jcrofes@up.edu.ph, https://orcid.org/0000-0003-0085-9061

Miriam Rotgänger
Comisión de Arqueología de las Culturas no Europeas, KAAK, Dürenstraße 35-37, 53173 Bad Godesberg (Bonn, Alemania)
miriam.rotgaenger@dainst.de, https://orcid.org/0000-0002-4368-2801

Blanca Ruiz Zapata
Profesora Titular, Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias - Sección Biología. Campus Científico Tecnológico, Universidad de Alcalá, ctra. Madrid-Barcelona 33,600, 28802, Alcalá de Henares (Madrid, España)
blanca.ruiz@uah.es, https://orcid.org/0000-0001-6056-7074

Antonio Sánchez Marco
Instituto Catalán de Paleontología Miquel Crusafont, Z Building, C/ de les Columnes, s/n., Campus de la UAB, 08193 (Cerdanyola del Vallès, Barcelona, España)
antonio.sanchez@icp.cat, https://orcid.org/0000-0003-0654-1935

Víctor Smith Fernández
Profesor Titular, Área de Anatomía y Embriología Humana, Departamento de Anatomía Humana, Medicina Legal e Historia de la Ciencia, Facultad de Medicina, Universidad de Málaga, Blv. Louis Pasteur 32, 29010 (Málaga, España)
victormanuel@uma.es, https://orcid.org/0000-0002-2217-9692

Christopher Standish
Becario Postdoctoral de investigación, Departamento de Arqueología, Universidad de Southampton, University Road, SO17 1BF (Southampton, Reino Unido)
c.d.standish@soton.ac.uk, https://orcid.org/0000-0002-9726-295X

Yvonne Tafelmaier
Oficina Estatal de Gestión del Patrimonio Cultural de Baden-Wuerttemberg, Berliner Strasse 12, 73728 (Esslingen, Alemania)
yvonne.tafelmaier@rps.bwl.de, https://orcid.org/0000-0003-0651-4435

Paloma Uzquiano Ollero
Profesora tutora, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Centro Asociado Talavera, C/ Mediodía Grande 17, 2º-3, 28005 (Madrid, España)
p_uzquiano@hotmail.com, https://orcid.org/0000-0002-2322-9225

Eduardo Vijande Vila
Profesor Titular de Prehistoria, Departamento de Historia, Geografía y Filosofía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Cádiz, Avda. Gómez Ulla s.n., 11010 (Cádiz, España)
eduardo.vijande@uca.es, https://orcid.org/0000-0002-7591-5112

Vanessa Villalba-Mouco
Departamento de Arqueogenética, Instituto Max Planck de Evolución Antropológica, Deutscher Platz 6, 04103 (Leipzig, Alemania)
Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón, IUCA-Aragosaurus, Ed. Residencia de Profesores, 3º Izda., C/ Pedro Cerbuna 12, 50.009 (Zaragoza, España)
vanessa_villalba@eva.mpg.de, https://orcid.org/0000-0002-9357-5238

Yucheng Wang
Investigador postdoctoral visitante, Grupo de GeoGenetica, Departmento de Zoología, Universidad de Cambridge, Downing St, Cambridge CB2 3EJ, (Cambridge, Reino Unido).
Instituto Globe, Universidad de Copenhagen, Øster Voldgade 7-7 (Copenhage, Dinamarca)
yw502@cam.ac.uk, https://orcid.org/0000-0002-7838-226X

Gerd-Christian Weniger
Profesor de Prehistoria, Instituto de Arqueología Prehistórica, Universidad de Colonia, Weyertal 125, 50931 (Colonia, Alemania)
wenigerg@uni-koeln.de, https://orcid.org/0000-0002-5270-657X

Simon Werner
Facultad de Filosofía, Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la Edad Media, Universidad de Tubinga, Geschwister-Scholl-Platz (Tubinga, Alemania)
simonw91@yahoo.de

Joao Zilhão
Profesor de Investigación, UNIARQ, Centro de Arqueología de la Universidad de Lisboa, Facultad de Letras, Universidad de Lisboa, Alameda de la Universidad,1600-214 Lisboa (Lisboa, Portugal)
joao.zilhao@ub.edu, https://orcid.org/0000-0001-5937-3061

Agradecimientos

Agradecemos la autorización de los permisos de excavación por parte de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. En concreto agradecemos la ayuda en la gestión del inspector de las actividades, José Antonio Teba (Delegación de Cultura de Málaga). En las diferentes fases del proyecto nos han ayudado las personas responsables de la gestión de la Consejería, recordamos a María del Carmen Pizarro y a Sandra Rodríguez. En la última fase, queremos agradecer las orientaciones y ayudas prestadas por Rocío Ortiz y Manuel Camacho (Consejería de Turismo, Cultura y Deporte, Junta de Andalucía, Sevilla).

Este proyecto se ha enmarcado y ha contado con la ayuda económica del Collaborative Research Centre 806 «Our Way to Europe». Financiado por el Deutsche Forschungs gemeinschaft (DFG).

Ha sido financiado también a partir de la campaña de 2018 por el proyecto de I+D (Excelencia) HAR2017-87324-P (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad -Agencia Estatal de Investigación, cofinanciado por fondos FEDER).

Es de justicia recordar y agradecer la gran ayuda prestada por el Ayuntamiento de Ardales y en concreto de su exalcaldesa María del Mar González y de su actal alcalde Juan Alberto Naranjo; así como del Ayuntamiento de Teba y de su alcalde, Cristóbal Corral. Estos trabajos se han realizado en el marco de un convenio de colaboración entre las Universidad de Cádiz, Neanderthal Museum, Ayuntamiento de Ardales y Ayuntamiento de Teba.

Rafael Marquina Blasco es beneficiario de una Ayuda Margarita Salas (MS21-164) para la Formación de Jóvenes Doctores, dentro de la Recualificación del Sistema Universitario Español, financiada por la Unión Europea, Next Generation EU.

Eduardo Molina-Piernas agradece su contrato posdoctoral financiado por el Fondo Social Europeo (D1113102E3) y la Junta de Andalucía.

Agradecemos también la implicación de todos los investigadores (Ver 061. Relación de autores y filiación) que han participado en el proyecto, en las fases de campo y de laboratorio, en sus diversas disciplinas, así como a los estudiantes (Ver 04. Equipo interdisciplinar y colaboración institucional internacional) de las Universidades de Cádiz, Colonia y Tubinga que han participado en las excavaciones y campañas de estudio de materiales.

APÉNDICES



Apéndice I.
Cueva de Ardales

Tablas

ÍNDICE DEL APÉNDICE I. CUEVA DE ARDALES

APÉNDICE. Tablas. I.5.
— **Resultados de las excavaciones arqueológicas realizadas en Cueva de Ardales. Campañas de 2015 a 2018. Estratigrafía y cronología**
José Ramos-Muñoz, Gerd-Christian Weniger, Pedro Cantalejo Duarte, Martin Kehl, Janet Rethemeyer, Miriam Rotgänger, Taylor Otto, Julia Blumenröther, Trine Kellberg-Nielsen, Viviane Bolin, María del Mar Espejo, Diego Fernández Sánchez, Adolfo Moreno Márquez, Eduardo Vijande Vila, Serafín Becerra Martín, Andreas Pastoors e Yvonne Tafelmaier 731

APÉNDICE. Tablas I.6.2.
— **Estudio de las secuencias polínicas de Cueva de Ardales**
Blanca Ruiz Zapata y María José Gil 733

APÉNDICE. Tablas. I.6.3.
— **Resultados antracológicos de Cueva de Ardales**
Paloma Uzquiano Ollero 741

APÉNDICE. Tablas. I.6.4.
— **Fauna de mamíferos de Cueva de Ardales**
José Antonio Riquelme Cantal y Alejandro Beltrán Ruiz 746

APÉNDICE. Tablas. I.6.5.
— **Análisis de ADN en varias muestras óseas de Cueva de Ardales**

Jennifer Leonard..... 748

APÉNDICE. Tablas I.6.6.
— Los micromamíferos de Cueva de Ardales
Juan Rofes 749

APÉNDICE. Tablas. I.6.7.
— Estudio preliminar de los reptiles y anfibios de la Cueva de Ardales: Taxonomía e implicaciones paleoclimáticas y paleoecológicas
Rafael Marquina Blasco y Salvador Bailón..... 786

APÉNDICE. Tablas. I.6.8.
— Estudio de los restos arqueomalacológicos de Cueva de Ardales
Juan Jesús Cantillo Duarte, Salvador Domínguez-Bella,
Eduardo Molina-Piernas, Gerd-Christian Weniger,
Pedro Cantalejo Duarte, Serafín Becerra Martín,
Diego Fernández Sánchez, María Leticia Gómez Sánchez
y José Ramos Muñoz..... 788

APÉNDICE. Tablas. I.6.9.
— Rabilargo (*Cianopica cooki*, Corvidae) y otras aves en el Paleolítico medio de la Cueva de Ardales
Antonio Sánchez Marco..... 791

APÉNDICE. Tablas. I.6.12.
— Tecnología lítica tallada de Cueva de Ardales. Excavación en Cueva de Ardales. Galerías Bajas, zonas 2, 3 y 5. Registro de Cucarra
José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger,
Pedro Cantalejo Duarte, Diego Fernández Sánchez,
María del Mar Espejo Herrerías, Eduardo Vijande Vila,
Serafín Becerra Martín, Yvonne Tafelmaier
y Leticia Gómez Sánchez..... 792

APÉNDICE. Tablas. I.6.13.
— Análisis traceológico de una selección de restos líticos de la Cueva de Ardales
Ignacio Clemente Conte 823

APÉNDICE. Tablas. I.6.14A
— Datación numérica por las series de uranio del arte rupestre de estilo paleolítico de la Cueva de Ardales

Dirk Hoffmann, Marcos García-Diez, João Zilhão, Chris Standish, Paul Pettitt, Andy MIlton, Pedro Cantalejo Duarte, José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger y Alistair Pike..... 824

APÉNDICE. I.6.14B
— Frecuentación e interacción diacrónica en el arte rupestre de la Cueva de Ardales: muestreo de dataciones C14 AMS y RAMAN
Álvaro Ibero Osorio, Marcos García Díez, Pedro Cantalejo Duarte, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger..... 826

APÉNDICE. Tablas. I.6.15.
— Estudio diacrónico sobre la explotación, transformación y uso de la materia colorante para la elaboración de arte Paleolítico en la Cueva de Ardales. 2017-2018
África Pitarch Martí..... 836

APÉNDICE. Tablas. I.6.16.
— Notas preliminares del análisis biomolecular de una lámpara en la Cueva de Ardales
Adriá Breu Barcons 846

APÉNDICE. Tablas. I.6.18.
— Valoración del arte arcaico de la Cueva de Ardales y su relación con el entorno artístico del sur de la península Ibérica
Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz y Gerd-Christian Weniger..... 847

APÉNDICE. Tablas. I.6.20.
— Galerías Altas de Cueva de Ardales. Estructuras, productos arqueológicos y dataciones
Pedro Cantalejo Duarte, Mar Espejo Herrerías, José Ramos Muñoz, Gerd-C. Weniger y Serafín Becerra Martín..... 848

APÉNDICE. Tablas. I.6.21.
— Estudio antropológico de restos óseos humanos procedentes de las Galerías Bajas y Galerías Altas de la Cueva de Ardales.
— Fichas Antropológicas
Alfonso Palomo Laburu, Víctor Manuel Smith Fernández y Rafael Ángel Maqueda 849

APÉNDICE. Tablas I.6.22.
— Fichas antropológicas

Alfonso Palomo Laburu, Víctor Manuel Smith Fernández
y Rafael Ángel Maqueda 851

APÉNDICE. Tablas. I.6.23.
— Análisis genómico de los individuos de Cueva de Ardales
Vanessa Villalba-Mouco y Wolfgang Haak..... 871

APÉNDICE. Tablas. I.6.24.
— Fauna neolítica recuperada en las Galerías Bajas de Cueva de Ardales
José Antonio Riquelme Cantal y Alejandro Beltrán Ruiz 872

APÉNDICE. Tablas. I.6.25.
— Cerámicas prehistóricas de Cueva de Ardales
José Ramos Muñoz, Gerd-Christian Weniger,
Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar
Espejo Herrerías, Serafín Becerra Martín
y Eduardo Vijande Vila 873

APÉNDICE. Tablas. I.5.1.

Resultados de las excavaciones arqueológicas realizadas en Cueva de Ardales. Campañas de 2015 a 2018. Estratigrafía y cronología

JOSÉ RAMOS-MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER, PEDRO CANTALEJO DUARTE, MARTIN KEHL, JANET RETHEMEYER MIRIAM ROTGÄNGER, TAYLOR OTTO, JULIA BLUMENRÖTHER, TRINE KELLBERG-NIELSEN, VIVIANE BOLIN, MARÍA DEL MAR ESPEJO, DIEGO FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, ADOLFO MORENO MÁRQUEZ, EDUARDO VIJANDE VILA, SERAFÍN BECERRA MARTÍN, ANDREAS PASTOORS E YVONNE TAFELMAIER

Cueva de Ardales (Málaga). Galerias Bajas: datos radiocarbónicos de las ocupaciones humanas.

Lab number	Context	Layer	BP	±	calBP 68%	± 68%	calBP 95%	Pretreatment	Material
OxA-35394	Sala Estrellas	Calcified surface on a rock ledge	366	28	405	70	550–270		Textile (rope)
COL3066.1.1	Sala Estrellas	Stationary lamp	4107	41	4664	108	4880–4440	AAA	Charcoal
COL3065.1.1	Sala Estrellas	Stationary lamp	9886	52	11311	68	11430–11190	AAA	Charcoal
MAMS-48675	Galerias Bajas	Staircase	6236	24	7178	47	7280–7080		Tooth roots
MAMS-48673	Zone 2	Concreted	5999	23	6837	40	6920–6760		Tooth fragments
MAMS-48674	Zone 2	Concreted	6000	24	6838	40	6920–6760		Tooth roots
COL1636.1.1	Zone 2	Between flowstone 1 and 2	3885	36	4320	64	4440–4200	AAA	Charcoal
COL1637.1.1	Zone 2	2 or 3	3621	35	3935	50	4030–3830	AAA	Charcoal
COL1640.1.1	Zone 2	2 or 3	3718	40	4064	65	4200–3920	AAA	Charcoal
COL5240.1.1	Zone 2	7	6148	45	7053	76	7210–6890	AAA	Charcoal
COL5250.1.1	Zone 2	11	3653	39	3986	70	4130–3850	AAA	Charcoal
COL5245.1.1	Zone 2	11	6114	44	7019	88	7200–6840	A	Charcoal
COL5238.1.1	Zone 2	11	6162	44	7064	69	7200–6920	AAA	Charcoal
COL5239.1.1	Zone 2	11	6282	44	7209	43	7290–7130	AAA	Charcoal
COL5251.1.1	Zone 2	11	6389	46	7334	58	7450–7210	AAA	Charcoal
COL5249.1.1	Zone 2	11	12390	61	14485	184	14850–14090	AAA	Charcoal
COL1639.1.1	Zone 2	13/14	15945	60	19268	146	19500–18980	Short AAA	Charcoal
COL4583.1.1	Zone 2	15	20673	86	24827	217	25310–24470	A	Charcoal
COL4584.1.1	Zone 2	16	24639	108	28774	158	28940–28420	A	Charcoal
COL2011.1.1	Zone 3	Profile E2/F2	5562	48	6352	43	6430–6270		Bone
COL5493.1.1	Zone 3	Surface (underneath large rock)	6138	42	7046	79	7210–6890	AAA	Charcoal
COL5497.1.1	Zone 3	C1.2	6145	52	7047	82	7210–6890	AAA	Charcoal
COL5495.1.1	Zone 3	C1.2	6179	43	7078	66	7220–6940	AAA	Charcoal
COL5494.1.1	Zone 3	C1.2	6193	44	7091	70	7230–6950	AAA	Charcoal
COL5496.1.1	Zone 3	C1.2	6198	52	7098	79	7260–6940	AAA	Charcoal
COL5247.1.1	Zone 3	Between flowstone layers	27782	156	31765	191	31850–31210	AAA	Charcoal
COL5248.1.1	Zone 3	K	50041	1103	52950	1710		AAA	Charcoal
COL1643.1.1	Zone 3	3	51914	2324	54815	2708		Short AAA	Charcoal
COL1644.1.1	Zone 3	3	53071	2676	55986	3033		AAA	Charcoal
COL4581.1.1	Zone 3	4	>58000	0				A	Charcoal
COL4582.1.1	Zone 3	5	>58000	0				A	Charcoal
COL1641.1.1	Zone 4	2	3747	40	4101	79	4260–3940	AAA	Charcoal
COL1642.1.1	Zone 4	3	3715	40	4061	65	4180–3940	AAA	Charcoal
COL3067.1.1	Zone 5	Surface	267	35	347	71	500–220	AAA	Charcoal
COL5244.1.1	Zone 5	Pertubation	20360	112	24505	176	24910–24110	A	Charcoal
COL5243.1.1	Zone 5	1a	6156	46	7059	73	7200–6920	A	Charcoal
COL4449.1.1	Zone 5	2a	3945	40	4387	74	4530–4250	A	Charcoal
COL5246.1.1	Zone 5	2	23168	115	27401	122	27660–27260	A	Charcoal
COL3654.1.1	Zone 5	2	26024	114	30304	151	30750–29830	AAA	Charcoal
COL4450.1.1	Zone 5	2	26465	160	30711	181	31020–30460	A	Charcoal
COL5241.1.1	Zone 5	2	27010	147	31153	134	31240–30880	A	Charcoal
COL5242.1.1	Zone 5	2	27028	150	31166	135	31250–30890	AAA	Charcoal
COL4446.1.1	Zone 5	2	28277	207	32346	319	32910–31430	A	Charcoal
COL4445.1.1	Zone 5	2	28443	196	32564	336	33120–31600	A	Charcoal
COL4451.1.1	Zone 5	2 or 3	22146	115	26421	184	26700–26020	A	Charcoal
COL3655.1.1	Zone 5	3a	31315	216	35732	343	35710–34710	AAA	Charcoal
COL3653.1+2HA	Zone 5	3b or 4	31519	221	35956	300	35940–34860	AAA	Charcoal
COL4447.1.1	Zone 5	4	40180	634	43402	553	44920–42720	A	Charcoal
COL4448.1.1	Zone 5	4	40514	661	43619	601	45250–42890	A	Charcoal
COL4444.1.1	Zone 5	4	43697	945	46374	1137		A	Charcoal

Tabla I.5.1. Dataciones C14 de las ocupaciones humanas de las Galerías Bajas de la Cueva de Ardales

Cueva de Ardales (Málaga): datos U/Th de las costras estalagmíticas en las zonas 2 y 3						
Sample-Nr	Labcode	Zone	Layer	Date BP	±	Sample
Ardales 202.14_C1.1 #1	UEVA 1683	3	C1.1	1726	109	Flowstone
Ardales 202.13_C1.1 #1	UEVA 1663	3	C1.1	1941	99	Flowstone
Ardales 202.13_C1.1 #2	UEVA 1664	3	C1.1	2384	81	Flowstone
Ardales 202.13_C1.1 #3	UEVA 1665	3	C1.1	2448	88	Flowstone
CA16_2 E2/F2 Costra 1 upper layer	Mainz	3	Costra E2/F2	9294	180	Flowstone
Ardales 204.13_C1.3 #1	UEVA 1661	3	C1.3	22135	864	Flowstone
Ardales 204.13_C1.3 #2	UEVA 1662	3	C1.3	22210	925	Flowstone
Ardales 205.15_C1.4 #2	UEVA 1660	3	C1.4	33810	768	Flowstone
Ardales 205.15_C1.4 #1	UEVA 1659	3	C1.4	35493	1081	Flowstone
CA16_2 E2/F2 Costra 1 lower layer	Mainz	3	Costra E2/F2	42940	934	Flowstone
CA16_2 Costra 3 Zone 2 upper layer	Mainz	2	Costra 3	8590	100	Flowstone
CA16_2 Costra 3 Zone 2 lower layer	Mainz	2	Costra 3	14700	120	Flowstone

Tabla I.5.2. Dataciones U/Th de las capas de flowstone -costra calcárea- de las zonas 2 y 3 de la Cueva de Ardales

APÉNDICE. Tablas I.6.2.

Estudio de las secuencias polínicas de Cueva de Ardales

BLANCA RUIZ ZAPATA Y MARÍA JOSÉ GIL

Agrupaciones		Relacion de taxones
ARBÓREOS	*fresco	*Pinus* y Cupressacea (*Juniperus*)*
	Bosque Mediterráneo	Termófilos: *Olea* y *Quercus* tipo perennifolio
	Bosque caduco	Mesófilos: *Corylus, Juglans, Betula* y *Quercus* tipo caducifolio *Alnus, Fraxinus* y *Ulmus* (de ribera)
MATORRAL		Cistaceae, Ericacea, Rosaceae,
HERBÁCEOS	Plantas xéricas	Asteraceae tubuliflorae y liguliflorae y Poaceae
	Plantas estepicas	Chenopodiaceae-Amaranthaceae, *Artemisia*, *Ephedra*
	Plantas nitrófilas	*Plantago*, *Rumex* y *Urtica.* Rubiaceae
	Plantas cosmopolitas	Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae Geraniaceae, Lamiaceae. Malvaceae, Rhamnaceae
Plantas ACUÁTICAS		Cyperaceae, *Alisma*, Ranunculaceae
ESPORAS		Monoletas y Triletas
MNP de afinidad diversa		*Glomus* (asociado a la pérdida de elementos arbóreos). T-55 A, T- 113 y T-368 (afinidad coprófila). T-3B (asociado a condiciones secas). T- 55C y T-7A (asociados a la existencia de fuegos)

Tabla 1.6.2.1. Agrupaciones de taxones, para llevar a cabo la representación sintética de los datos

Tabla I.6.2.2. Estadillos
Muestreo Ardales- 2011

Taxones	Procedencia	AD3-12	AD3-11	AD3-9	AD3-8	AD3-7
Pinus	A-Arbóreo	12	57	45	39	0
Quercus-p	A	63	192	134	0	135
Olea	A	0	0	21	0	0
Quercus-c	A	135	171	75	51	176
Betula	A	0	0	0	0	0
Corylus	A	0	32	13	0	0
Juglans	A	0	9	0	0	0
Alnus	A	0	0	0	0	0
Juniperus	B-Arbustivo	48	45	24	0	44
ERICACEAE	B	0	24	0	14	0
CISTACEAE	B	0	0	0	0	0
ROSACEA	B	9	39	28	0	11
ASTERACEAE	C-Herbáceo	0	0	0	0	17
ASTERACEAE	C	39	87	12	13	72
POACEAE	C	0	51	36	30	63
Artemisia	C	0	0	0	0	0
CHENOPODIA	C	0	24	0	15	27
Ephedra	C	0	0	0	0	0
Plantago	C	12	99	0	27	24
Rumex	C	27	0	10	0	0
Urtica	C	8	0	0	0	0
BORAGINACE	C	0	8	9	0	0
CARYOPHYLL	C	0	0	0	0	0
FABACEAE	C	0	15	32	0	0
GERANIACEA	C	0	0	0	0	0
LAMIACEAE	C	0	21	0	9	31
MALVACEAE	C	0	0	0	31	0

Taxones	Procedencia	AD_3-12	AD_3-11	AD_3-9	AD_3-8	AD_3-7
RHAMNACEAE	C	0	0	0	0	0
MONOLETAS	D- Esporas	0	0	0	0	0
TRILETAS	D	0	0	0	0	0
Arcella (3	E-MNP	0	0	0	3	0
Alternaria	E	0	0	2	0	0
ARBOREOS	P	210	461	288	90	311
ARBUSTIVOS	P	57	108	52	14	55
HERBACEOS	P	86	305	99	125	234
ESPORAS	T	0	0	0	0	0
MNP	T	0	0	2	3	0
SUMA BASE	A;B;C	353	874	439	229	600
SUMA TOTAL	A;B;C;D;E	353	874	441	232	600

AD3-6	AD3-4	AD3-2	AD3-1
16	37	74	76
76	13	0	20
0	0	0	0
37	0	0	0
0	0	9	6
0	26	0	0
0	0	0	0
38	0	0	0
0	80	77	0
13	0	0	40
0	9	0	0
0	16	15	9
0	0	12	0
76	12	60	70
13	74	50	40
16	13	26	80
0	16	40	70
0	0	0	14
0	0	21	46
0	10	26	7
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	12
0	12	0	3
0	0	0	6
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	6	0
0	0	5	0
2	0	0	0

AD3-6	AD3-4	AD3-2	AD3-1
0	0	6	0
0	0	0	0
167	76	83	102
13	105	92	49
105	137	241	348
2	0	5	0
0	0	6	0
285	318	416	499
287	318	427	499

TAXONES	PROCEDENCIA	AD3M-2	AD3M-1
Pinus	A-Arbóreo	27	0
Quercus-p	A	13	7
Olea	A	0	0
Quercus-c	A	0	0
Betula	A	0	0
Corylus	A	0	0
Juglans	A	0	0
Alnus	A	0	0
Juniperus	B-Arbustivo	0	0
ERICACEAE	B	0	5
CISTACEAE	B	0	0
ROSACEA	B	46	0
ASTERACEAE	C-Herbáceo	16	0
ASTERACEAE	C	62	10
POACEAE	C	20	0
Artemisia	C	3	0
CHENOPODIA	C	90	12
Ephedra	C	10	0
Plantago	C	12	10
Rumex	C	13	0
Urtica	C	0	0
BORAGINACE	C	0	0
CARYOPHYLL	C	0	0
FABACEAE	C	22	0
GERANIACEA	C	0	0
LAMIACEAE	C	0	0
MALVACEAE	C	0	0
RHAMNACEAE	C	0	0
MONOLETAS	D- Esporas	0	0

TAXONES	PROCEDENCIA	AD3M-2	AD3M-1
TRILETAS	D	0	0
Arcella	E-MNP	0	0
Alternaria	E	0	0
ARBOREOS	P	40	7
ARBUSTIVOS	P	46	5
HERBACEOS	P	248	32
ESPORAS	T	0	0
MNP	T	0	0
SUMA BASE	A;B;C	334	44
SUMA TOTAL	A;B;C;D;E	334	44

Muestreo Ardales-2018

TAXONES	PROCEDENCIA	MP-02	MP-01	MP-07	MP-05	MP-04	MP-03
Pinus	A	6	0	0	0	0	0
ASTER-L	C	10	0	0	0	0	0
ASTER-T	C	9	0	0	10	0	0
CHENOPODIACEAE	C	0	0	0	11	0	0
CARYOPHYLLACEAE	C	5	0	0	0	0	0
FABACEAE	C	0	0	0	6	0	0
TRILETAS	E	0	0	0	4	0	0
Glomus	E	12	0	0	6	0	0
T-3B	E	7	0	0	0	0	0

Tabla I.6.2.2. Estadillos. Muestreo Ardales 2011. Muestreo Ardales 2018

APÉNDICE. Tablas. I.6.3.

Resultados antracológicos de Cueva de Ardales

PALOMA UZQUIANO OLLERO

CUEVA DE ARDALES (ZONA 2)

CULTURAS	NEOLÍTICO PREHISTORIA RECIENTE			SOLUTRENSE	GRAVETIENSE
CAPAS	C-2	C-4	C-7	C-13-14	C-15-16
TAXA	N	N	N	N	N
Juniperus phoenicea	1		3	16	14
Pinus nigra	2			25	10
Pinus halepensis			4	1	
Quercus faginea			8	2	
Quercus ilex-coccifera				1	
Fraxinus angustifolia			2		
Ulmus minor			1		
Salix-Populus	1		1		
Acer monspessulanum/pseudoplatanus			1		
Olea europaea	1			2	3
Sorbus sp				2	
Crataegus monogyna	1				
Pomoideae			2		2
Prunus avium		1		2	1
Prunus mahaleb					
Prunus spinosa					
Pistacia terebinthus			1	2	6
Pistacia lentiscus					
Arbutus unedo	4	3	18	10	18
Rhamnus/Phillyrea			5		2
Rosmarinus officinalis					
Erica sp			3		

CULTURAS	NEOLÍTICO PREHISTORIA RECIENTE			SOLUTRENSE	GRAVETIENSE
CAPAS	C-2	C-4	C-7	C-13-14	C-15-16
TAXA	N	N	N	N	N
Fabaceae			1		
Viscum album			1	1	
Indeterminables	1	1	16	19	20
TOTAL	**11**	**5**	**66**	**90**	**76**
Huesos quemados	2		18	26	15

Tabla I.6.3.1a. Resultados antracológicos. Cueva de Ardales. Zona 2

ARDALES CAMPAÑAS	2018	2017-2	2017-1
CRONOCULTURAS	CON PERTURBACIÓN	CON PERTURBACIÓN	CON PERTURBACIÓN
CAPAS. ZONA 2	W-X-Y-Z	W-X-Y-Z	W-X-Y-Z
TAXA	N	N	N
Juniperus phoenicea type	2	3	16
Pinus nigra type	1	19	10
Pinus halepensis-pinea		1	
Pinus sp	3	11	19
Quercus deciduous type		7	12
Quercus ilex-coccifera		9	21
Salix-Populus			2
Olea europaea	3	2	2
Sorbus sp			17
Pomoideae	2	1	6
Prunus avium			6
Prunus mahaleb			2
Prunus spinosa			2
Pistacia lentiscus		3	11
Arbutus unedo	3	4	40
Rhamnus/Phillyrea	2	2	5

ARDALES CAMPAÑAS	2018	2017-2	2017-1
CRONOCULTURAS	CON PERTURBACIÓN	CON PERTURBACIÓN	CON PERTURBACIÓN
CAPAS. ZONA 2	W-X-Y-Z	W-X-Y-Z	W-X-Y-Z
TAXA	N	N	N
Rosmarinus officinalis			2
Erica sp		1	10
Fabaceae			2
Sambucus nigra			2
Viscum album		1	2
Monocotyledoneae		7	1
Indeterminables	12	22	61
TOTAL	**28**	**93**	**251**
Huesos quemados	9	11	7
Carporesto			1

Tabla I.6.3.1b. Datos antracológicos. Cueva de Ardales. Zona 2. Capas con perturbación

ARDALES (ZONA 3) COSTRAS CALCÁREAS			
CHRONOCULTURAS	NEOLÍTICO	UP CA20KA	UP >22KA
CAPAS	C1.1-C1-2	C1.3	C1.4
TAXA	N	N	N
Pinus nigra			10
Quercus t. faginea	4		
Quercus ilex		3	
Olea europaea	8	1	
Arbutus unedo	14		
Indeterminables	6		4
TOTAL	**32**	**4**	**14**
Huesos quemados	1		

Tabla I.6.3.2a. Datos antracológicos. Cueva de Ardales. Zona 3. Costras calcáreas

CUEVA DE ARDALES (ZONA 3)					
CULTURAS	PALEOLÍTICO MEDIO (*CA* 52-55 KYR CAL BP)				
CAPAS	K/1	3	4	5	6
TAXA	N	N	N	N	N
Juniperus phoenicea					1
Pinus nigra	1	1		7	12
Pinus halepensis		1			3
Pinus sp.				3	2
Quercus t. faginea	2		3	5	4
Acer sp.					1
Quercus ilex	3	2	5	1	
Quercus cf suber			2		
Olea europaea	1	1		3	
Prunus sp.		3	2		
Pistacia lentiscus					2
Arbutus unedo	2	3	6	47	10
Rhamnus/Phillyrea	2		5	7	
t. Buxus					2
Fabaceae			3	3	
Viscum album				3	4
Indeterminables	13	16	27	17	11
TOTAL	**24**	**27**	**53**	**96**	**52**
Huesos quemados	12	6	48	6	

Tabla I.6.3.2b. Datos antracológicos. Cueva de Ardales. Zona 3. Paleolítico medio

CUEVA DE ARDALES (ZONA 5)				
CULTURAS	NEOLÍTICO	GRAVETIENSE	AURIÑACIENSE	MUSTERIENSE
CAPAS	L-I	L-II	L-III	L-IV
TAXA	N	N	N	N
Juniperus phoenicea		10	7	
Pinus nigra		6	11	
Pinus t. halepensis	9	8	6	1
Olea europaea	1			1
Quercus faginea	28	2		
Quercus ilex			2	8
Salix-Populus	2			
Pomoideae t.Sorbus	8		11	
Arbutus unedo	20	19	17	1
Pistacia lentiscus	2			
Rhamnus alaternus	1			
Prunus sp.	2	4		
Indeterminables	40	29	34	3
TOTAL	113	78	88	14
Huesos quemados	13	12	24	38

Tabla I.6.3.3. Datos antracológicos. Cueva de Ardales. Zona 5

APÉNDICE. Tablas. I.6.4.

Fauna de mamíferos de Cueva de Ardales

JOSÉ ANTONIO RIQUELME CANTAL Y ALEJANDRO BELTRÁN RUIZ

	P. MEDIO	P. SUPERIOR ANTIGUO	GRAVETIENSE	SOLUTRENSE	TOTAL
Caballo			1		1
Ciervo	40		69	11	120
Corzo			1	1	2
Cabra montés	12	2	8		22
Jabalí	1				1
Conejo	383	27	210	31	651
Castor	1				1
Hiena	2		2		4
Lince	1				1
Gato montés	2			2	4
Zorro	2				2
Tortuga	2	7	2		11
TOTAL	**446**	**36**	**293**	**45**	**820**

Tabla I.6.4.1. Distribución por periodos de los restos de fauna analizada

	NRD	%	NMI	%
Ciervo	40	8.97	5	12.19
Cabra montés	12	2.69	3	7.32
Jabalí	1	0.22	1	2.44
Conejo	383	85.88	26	63.41
Castor	1	0.22	1	2.44
Hiena	2	0.45	1	2.44
Lince	1	0.22	1	2.44
Gato montés	2	0.45	1	2.44
Zorro	2	0.45	1	2.44
Tortuga	2	0.45	1	2.44
TOTAL	**446**	**100**	**41**	**100**

Tabla I.6.4.2. NRD y NMI de las especies animales determinadas para el Paleolítico medio

	NRD	%	NMI	%
Cabra montés	2	5.56	1	11.11
Conejo	27	75.00	6	66.67
Tortuga	7	19.44	2	22.22
TOTAL	**36**	**100**	**9**	**100**

Tabla 1.6.4.3. NRD y NMI de las especies animales determinadas para el Paleolítico superior antiguo

	NRD	%	NMI	%
Caballo	1	0.34	1	3.12
Ciervo	69	23.55	7	21.88
Corzo	1	0.34	1	3.12
Cabra montés	8	2.73	2	6.26
Conejo	210	71.68	19	59.38
Hiena	2	0.68	1	3.12
Tortuga	2	0.68	1	3.12
TOTAL	**293**	**100**	**32**	**100**

Tabla I.6.4.4. NRD y NMI de las especies animales determinadas para el periodo Gravetiense

	NRD	%	NMI	%
Ciervo	11	24.45	3	21.43
Corzo	1	2.22	1	7.14
Conejo	31	68.89	9	64.29
Gato montés	2	4.44	1	7.14
TOTAL	**45**	**100**	**14**	**100**

Tabla I.6.4.5. NRD y NMI de las especies animales determinadas para el periodo Solutrense

APÉNDICE. Tablas. I.6.5.

Análisis de ADN en varias muestras óseas de Cueva de Ardales

JENNIFER LEONARD

CAMPO	MUESTRA LABORATORIO	ESPECIE ELEMENTO
CA15-1	JAL 7243	*Felis silvestris* fémur
CA15-2	JAL 7244	*Felis silvestris* Incisivo (diente)
CA15-3	JAL 7245	Equus? diente
CA15-4	JAL 7246	Equus diente
CA15-5	JAL 7247	Equus diente
CA15-6	JAL 7248	Oso diente
CA15-7	JAL 7249	Hiena falange
CA15-8	JAL 7250	Cérvido diente
CA16-1	JAL 7251	Equus diente con frag. mandibulo
CA16-2	JAL 7252	Lynx metápodo

Tabla I.6.5.1. Tabla de muestras recibidas de Cueva de Ardales para análisis de ADN antiguo. Especies determinadas en el campo por morfología

APÉNDICE. Tablas I.6.6.

Los micromamíferos de Cueva de Ardales

JUAN ROFES

TAXÓN	BO	MA	PR	SA	HU	RO
Crocidura suaveolens		0,33	0,33			0,33
Sorex coronatus	0,33	0,33			0,33	
Talpa sp.	0,33	0,33	0,33			
Apodemus sylvaticus	0,33	0,33	0,33			
Eliomys quercinus	0,5					0,5
Iberomys cabrerae	0,33		0,33		0,33	
Microtus duodecimcostatus		1				
Microtus agrestis	0,25	0,25	0,25		0,25	
Microtus arvalis	0,33	0,33	0,33			
Arvicola sapidus					1	
Oryctolagus cuniculus		0,33	0,33	0,33		

Tabla I.6.6.1. Puntuaciones asignadas a las especies de micromamíferos identificadas en la Cueva de Ardales de acuerdo con sus rangos ecológicos: Bosque (Bo), Matorral (Ma), Pradera (Pr), Sabana (Sa), Humedal (Hu), y Roquedal (Ro)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ZONA 2		ZONA 5		ZONA 3	
		NEI	NMI	NEI	NMI	NEI	NMI
Crocidura suaveolens	Musaraña de campo	1	1	17	8	8	4
Sorex coronatus	Musaraña tricolor			1	1		
Talpa sp.	Topo	2	1	51	6	16	4
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	13	8	149	44	64	21
Eliomys quercinus	Lirón careto			11	6	6	2
Iberomys cabrerae	Topillo de Cabrera o Iberón	8	3	184	20	81	13
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	4	4	13	6	17	6
Microtus agrestis	Topillo agreste	1	1	1	1		
Microtus arvalis	Topillo campesino			1	1		
Arvicola sapidus	Rata de agua			3	1	6	2
Murinae	Murinos			1	1	5	
Arvicolinae	Arvicolinos	19		60		76	
Rodentia	Roedores	52		599		329	
Oryctolagus cuniculus	Conejo común	169	3	355	10	108	3
Chiroptera	Murciélagos			15	5	6	4
Mammalia Indet	Mamíferos	4		5		4	
TOTAL		**273**	**21**	**1466**	**110**	**726**	**59**
Riqueza específica		7		11		8	

Tabla I.6.6.2. Lista de taxones identificados en la Cueva de Ardales con el número de especímenes identificados (NEI) y el número mínimo de individuos (NMI) por zona

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
D6a/119.7/262	4	*Apodemus sylvaticus*	Max S	M1-M2-M3	corrosión fuerte
		Iberomys cabrerae	m1 S		
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	2 incisivos		
			Ulna S		
D6a/120.2/263	3 y 4	*Crocidura suaveolens*	Mand D		
		Apodemus sylvaticus	Mand S	m2	corrosión fuerte
			Mand D	m1-m2	corrosión fuerte
		Iberomys cabrerae	M2 S		
			m1 S		
			2m1 D		
			m2 S		
			2m2 D		
		Arvicolinae Indet	3 molares		
		Rodentia	12 incisivos		
		Lagomorpha	3 incisivos		
			3 molares		
			4 falanges		
			6 3ªs falanges		
			7 frag Indet		
D6a/120.2/264	3 y 4	*Talpa* sp.	Premolar		
			Radio		
		Iberomys cabrerae	Max S-D	M1-M2 S + M1 D	
		Rodentia	3 incisivos		
D6a/120.2/Cr	3 y 4	Rodentia	Incisivo		
D6a/121.2/275	4	*Sorex coronatus*	Mand S	m1-m2	
		Talpa sp.	Radio S		
			Radio D		
		Apodemus sylvaticus	Mand S	m1	
		Rodentia	10 incisivos		
		Lagomorpha	2 incisivos		
			Max frag		
			Metapodio		
D6a/121.2/277	4	Rodentia	Incisivo		
		Lagomorpha	Incisivo		
D6a/122.5/287	4	*Talpa* sp.	Ulna S		
		Eliomys quercinus	Mand D		
		Apodemus sylvaticus	Max D	M1-M2-M3	corrosión fuerte
			Mand S	m1	corrosión moderada

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Arvicolinae Indet Rodentia Lagomorpha	Max S-D 4 incisivos 1 molar 4 3ªs falanges 2 frag Indet		Encostrado
D6a/123.2/295	3 y 4	*Eliomys quercinus* *Iberomys cabrerae* Rodentia	Mand D M3 S Mand D 4 incisivos	 m1-m2	
D6a/123.5/301	3 y 4	Lagomorpha	Max S Frags cráneo	P3-M1-M2	
D6a/123.18/305	3 y 4	*Apodemus sylvaticus* *Iberomys cabrerae* Rodentia Lagomorpha	mand S m1 D Mand S 3 incisivos 2 molares Metapodio	m1-m2	Corrosión fuerte
D6a/125.2/313		*Talpa* sp. *Iberomys cabrerae* Rodentia Lagomorpha	Mand S m2 D m3 D 1 incisivo Calcáneo 3ª falange	m1-m2	
D6c/123.24/308	3 y 4	Mammalia Indet	3 frags.		
D6a/126.2/315	4	*Apodemus sylvaticus* Rodentia Lagomorpha	Mand D 11 incisivos 2 molares	m1-m2	
D6c/129.5/327	4	*Apodemus sylvaticus* *Iberomys cabrerae* Rodentia	Max D Mand S Mand D m1 D m3 S M1 S M3 D 7 incisivos	M1 m1	
D6c/132.2/332	4	*Iberomys cabrerae* Rodentia Lagomorpha	M3 S 6 incisivos Max S-D	 I S + I D	
D6c/133.3/336	4?	*Eliomys quercinus* Lagomorpha	Mand S Molar		
D6c/134.3/341	4?	*Talpa* sp.	Húmero S		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			Radio		
		Apodemus sylvaticus	Max D	M1	corrosión fuerte
		Rodentia	5 incisivos		
		Lagomorpha	2 molares		
			2 falanges		
			3ª falange		
D6c/135.3/345	4?, 5, 6	Rodentia	5 incisivos		
		Lagomorpha	Incisivo		
D6c/136.3/348	5, 7	*Talpa* sp.	Húmero D		
		Apodemus sylvaticus	Max S	M1-M2	
			Mand S		
			Mand D		
			2 Mand D	m1	Corrosión fuerte
		Iberomys cabrerae	m1 D		
			m2 S		
		Rodentia	14 incisivos		
		Chiroptera	Mand S	m1	
		Lagomorpha	Molar		
			Tibia frag		
			Calcáneo S		
			3ª falange		
D6d/119.4/260	4	*Talpa* sp.	Mand D	c1	
			2 húmero S		
		Iberomys cabrerae	2 M1 S		
		Rodentia	3 incisivos		
		Lagomorpha	4 molares		
			Ulna frag		
			Pelvis frag		
D6d/120.3/270	3 y 4	*Talpa* sp.	Radio S		
		Apodemus sylvaticus	Max S		
			Max D	M1-M2	
			Mand D	m1-m2	
			Mand D	m1-m2-m3	
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			2 M1 D		
			2 M2 S		
			M2 D		
			m1 S		
			Max S-D		
			Mand D	i1	
		Rodentia	14 incisivos		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Lagomorpha	Incisivo		
			p3		
			Molar		
			Mand D	p3-p4-m1	
			Ulna S		
			3ª falange		
D6d/121.3/279	4	Rodentia	Incisivo		
		Lagomorpha	Metapodio		
			3ª falange		
D6d/122.3/286	4	Rodentia	Incisivo		
		Lagomorpha	3ª falange		
D6d/122.6/289	4	*Talpa* sp.	Mand D	c1-p2-p3-p4-m1	
			2 ulnas		
			1 radio		
		Apodemus sylvaticus	M1 D		
			Max S	M1-M2	Corrosión fuerte
			Max S	M2-M3	Corrosión fuerte
		Eliomys quercinus	Mand S		
		Iberomys cabrerae	m1 S		
			2 M2 S		
			m3 D		
		Rodentia	12 incisivos		
		Lagomorpha	3 incisivos		
			4 molares		
			Max S-D		Molares rotos
			3ª falange		
		Chiroptera	Mand S		
D6d/122.6/290	4	Lagomorpha	Mand D	i1-p3-p4-m1-m2-m3	Adulto
D6d/123.3/299	3 y 4	*Crocidura suaveolens*	Mand S		
		Talpa sp.	Mand S	c1	
			Húmero S		
			Ulna S		
			Ulna D		
		Apodemus sylvaticus	Max S	m1-m2-m3	
			Mand S		
			Mand S	m1	Corrosión fuerte
			Mand S	m1-m2	Corrosión fuerte
		Iberomys cabrerae	M1 D		
			M3 S		
			M3 D		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			m2 S		
			Max S-D		
			Mand S		
		Rodentia	16 incisivos		
		Lagomorpha	6 molares		
			3ª falange		
			5 frags.		
D6d/123.20/306	3 y 4	Rodentia	3 incisivos		
D6d/124.2/310	4	*Iberomys cabrerae*	M3 S		
			m1 D		
		Rodentia	9 incisivos		
		Lagomorpha	Molar		
D6d/124.5/311	4	*Eliomys quercinus*	Mand S		
		Rodentia	5 incisivos		
D6d/125.4/314		*Iberomys cabrerae*	m2 S		
		Rodentia	Incisivo		
D6d/126.3/317	4	*Iberomys cabrerae*	M1 S		
			m2 D		
		Rodentia	1 incisivo		
		Chiroptera	Mand S	c1	
D6d/129.2/324		*Apodemus sylvaticus*	Mand S		
		Rodentia	5 incisivos		
D6d/132.2/333	4	Rodentia	Incisivo		
		Lagomorpha	Metapodio		
D6d/133.2/335	4?	*Crocidura suaveolens*	Mand D	p4-m1	
		Talpa sp	M1 S		
		Apodemus sylvaticus	m1 S		
		Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	3ª falange		
D6d/134.2/340	4?	*Talpa* sp	Mand S	m2	
		Apodemus sylvaticus	Max S	M1	
			Max D	M2	
		Iberomys cabrerae	m1 S		
		Rodentia	3 incisivos		
D6d/135.2/344	4?, 5, 6	*Apodemus sylvaticus*	Mand D		
		Eliomys quercinus	Mand D	m1-m2	
			Mand D	m3	
		Iberomys cabrerae	Mand S	m1-m2	
			Mand D	m1-m2	
		Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	Molar		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			3ª falange		
D6d/136.2/347	5, 7	*Apodemus sylvaticus* *Iberomys cabrerae* Lagomorpha	2 mand S M3 D 2 m1 S m3 D 2 molares Falange 3ª falange	m1-m2	Corrosión fuerte
D6perfil E/128.2/321		*Apodemus sylvaticus* *Iberomys cabrerae* Rodentia Lagomorpha	mand D M1 S M2 S M3 D 6 incisivos 4 molares Mand frag Falange 3ª falange	m1-m2	
D6perfil E/128.4/322		*Crocidura suaveolens* *Apodemus sylvaticus* *Iberomys cabrerae* Rodentia	Mand S Mand S Mand D M1 S 5 incisivos	i1-m1-m2-m3 m1-m2 m1-m2	 Encostrado Corrosión fuerte
D6perfil N/131.5/331		*Crocidura suaveolens* Rodentia Lagomorpha	Mand D 4 incisivos Tibia	m1-m2	Encostrado
D6/136.5/349	5, 7	*Apodemus sylvaticus* *Iberomys cabrerae* Rodentia Lagomorpha	Mand D M1 D 1 incisivo Incisivo Molar	m1-m2	
E6c/402.2/499		Rodentia Lagomorpha	2 incisivos 3 molares		
E6c/402.6/504		Rodentia Lagomorpha	Incisivo Premolar inf.		
E6c/403.2/505		*Talpa* sp.	Mand S Mand D Ulna D	 c1-p2-p3	

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Iberomys cabrerae	m1 D		
		Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	Premolar		
			Molar		
E6c/404.2/512		*Talpa* sp	m2 D		
			Húmero S		
		Apodemus sylvaticus	Max S		
			Max D	M2-M3	
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			M2 S		
			M3 S		
			m1 S		
			2 m2 S		
			m2 D		
		Arvicolinae Indet	Mand S		
		Rodentia	21 incisivos		
		Lagomorpha	Incisivo		
			3 premolares		
			4 molares		
		Chiroptera	Mand D		
E6c/405.2/523	2	*Crocidura suaveolens*	Mand D	p4-m1-m2-m3	
		Talpa sp	Húmero D		
			Radio D		
		Apodemus sylvaticus	M1 D		
			Max S	m1	Corrosión moderada
			Mand S	m1	
			Mand S	m2	
			2 mand S	m1-m2	Corrosión moderada
			Mand D	m1-m2	Corrosión fuerte
			Mand D	m1-m2	
		Iberomys cabrerae	2 M1 D		
			M3 D		
			m1 S		
			m3 S		
		Microtus agrestis	Mand S	m1	
		Rodentia	25 incisivos		
		Lagomorpha	4 incisivos		
			3 premolares		
			3 molares		
			Max S		
			Max D		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			Húmero frag		
			Ulna		
			Ilion		
			2 metapodios		
			3ª falange		
E6c/405.9/530	2	*Apodemus sylvaticus*	Mand D	m1-m2-m3	
E6c/406.5/537	3	*Apodemus sylvaticus*	M1 S		
			M1 D		
			Max S	m1-m2-m3	
		Iberomys cabrerae	M1 D		
			m1 D		
			m2 D		
		Microtus duodecimcostatus	Mand S	m1	
		Rodentia	15 incisivos		
		Lagomorpha	2 molares		
			Ulna D		
			2 metapodios		
			3ª falange		
E6c/406.13/542	3	*Apodemus sylvaticus*	Mand S		
			Mand D	m1-m2-m3	
			Mand D	m1	
		Iberomys cabrerae	3 M1 S		
			M3 S		
			m2 S		
			m2 D		
		Arvicolinae Indet	Molar		
		Rodentia	9 incisivos		
		Lagomorpha	2 incisivos		
			Premolar		
			Molar		
			Max D		
			2 falanges		
E6d/403.3/506		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	Molar		
E6d/404.3/514		*Crocidura suaveolens*	Mand S	m1-m2	
		Talpa sp	M3 D		
			Escápula S		
		Apodemus sylvaticus	M2 S		
			2 Max S	M1	
			Mand S	m1-m2	
		Iberomys cabrerae	M1 S		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			M1 D		
			M2 S		
			M3 S		
			m2 D		
			2 m3 D		
			Mand S	m1-m2	
			Mand D	m1-m2	
		Arvicolinae Indet	m2 D		
		Rodentia	13 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		
			Premolar inf.		
			Molar		
			Mand frag.		
			Cráneo frag.		
			Isquion frag.		
			3 3ª falanges		
E6d/405.3/524	2	*Crocidura suaveolens*	Mand S		
			Mand D	m1-m2	
		Talpa sp.	M2 S		
			Húmero S		
		Apodemus sylvaticus	3 max S		
			Mand D	m1-m2	
		Eliomys quercinus	Mand D		
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			2 M2 D		
			m1 S		
			m1 D		
			m2 S		
			Mand S	m3	
		Microtus duodecimcostatus	m1 D		
		Microtus arvalis	m1 S		
		Arvicolinae Indet	2 molares		
			Mand S		
			Mand D		
		Rodentia	20 incisivos		
		Lagomorpha	Incisivo		
			Premolar inf.		
			2 molares		
			Max S-D		
			Mand S		
			Costilla		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			Astrágalo		
			Calcáneo		
			metapodio		
			Falange		
			3ª falange		
E6d/405.5/527	2	Lagomorpha	1 incisivo inf.		
E6d/406.2/534	2	*Talpa* sp.	Radio D		
		Apodemus sylvaticus	Max S		
			Max D	M1	
			Mand S	m1-m2	Corrosión moderada
			Mand S	m1	Corrosión moderada
			Mand D		
		Iberomys cabrerae	M1 D		
			M3 D		
			m1 D		
			m2 S		
			Max S		
		Microtus duodecimcostatus	m1 S		
		Arvicolinae Indet	Molar		
		Rodentia	13 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		
			2 molares		
			Max S frag.		
			2 falanges		
			2 3ª falanges		
E6d/406.7/539	2	Lagomorpha	metapodio		
E6d/406.14/543	3	*Apodemus sylvaticus*	m1 S		
			m1 D		
			Max S	M1-M2	
			Mand S		
		Iberomys cabrerae	m1 S		
			Mand D	m1-m2	
		Arvicolinae Indet	2 molares		
		Rodentia	10 incisivos		
		Lagomorpha	Tibia frag.		
E6/407.2/546		*Apodemus sylvaticus*	Max S	M1-M2-M3	
		Iberomys cabrerae	m1 D		
		Rodentia	Incisivo		
		Lagomorpha	Húmero D		
			3ª falange		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
F6a/209/171	4	*Apodemus sylvaticus*	Mand S		
		Iberomys cabrerae	M3 D		
		Rodentia	5 incisivos		
		Lagomorpha	Ulna S		Juvenil
F6a/211.2/184		Lagomorpha	1 molar		
F6a/211.2/CR (Dentis)		*Apodemus sylvaticus*	M1 D		
		Rodentia	1 incisivo		
F6a/211.10/199		*Apodemus sylvaticus*	Mand D	m1-m2	corrosión moderada
		Rodentia	4 incisivos		
F6a/212.2/201	4	*Talpa* sp.	Húmero S		
		Apodemus sylvaticus	Max S	M1-M2-M3	
		Arvicolinae	molar		
		Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	2 incisivos		
F6a/213.11/426	4	Rodentia	3 incisivos		
		Lagomorpha	molar		
			1 metapodio		
			2 frag. Cráneo		
F6a/214.2/230		*Apodemus sylvaticus*	Max D	M1-M2	
		Rodentia	1 incisivo		
F6a/215.2/240	3	Rodentia	4 incisivos		
F6a/216.5/243	3 y 4	*Apodemus sylvaticus*	Max D	M1-M2	
			Mand S	m1-m1	
		Iberomys cabrerae	M1D		
			M2 D		
			M3 S		
			M1 D		
			m2 S		
		Rodentia	10 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		
			Mand D	p3-p4-m1-m2-m3	Juvenil
			2 3ª falange		Juvenil
F6a/217.2	4	*Microtus duodecimcostatus*	2m1 S		
			M1 D		
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		
			1 molar		
F6b/217.4	4	Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	2 frag. Cráneo		
F6c/209.4/176	4	Rodentia	1 incisivo		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Lagomorpha	1 incisivo		
			2 frag. Cráneo		
F6c/213.29	4	Rodentia	1 icisivo		
F6c/215.5		*Talpa* sp.	Húmero D		
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	3ª falange		
F6c/216.5/550	3 y 4	Rodentia	1 incisivo		
F6c/217.5/561	4	*Iberomys cabrerae*	M1 D		
F6d/209.4/178	4	*Apodemus sylvaticus*	Max D		
			Mand D	m1-m2-m3	
			Mand D	i1	
		Iberomys cabrerae	M2 D		
			m1 D		
		Microtus duodecimcostatus	m1 S		
		Arvicolinae	molar		
		Rodentia	12 incisivos		
		Lagomorpha	3 incisivos		
			1 molar		
			1 Talus S		
F6d/211.9/197		*Apodemus sylvaticus*	Mand S	m1-m2	Corrosión fuerte
			Mand D	m1-m2-m3	Corrosión fuerte
		Arvicolinae	2 m2		
			2 m3		
		Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	Tibia S		Juvenil
F6d/213.2/215	4	*Apodemus sylvaticus*	Max D	M1-M2	
			Max D		
			2 mand S	m1-m2	
			3 mand D	m1-m2	2 corrosión mod.
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			M1 D		
			m2 D		
			Max D		
		Rodentia	13 incisivos		
		Lagomorpha	2 incisivos		
			1 molar		
			2 falanges		
			4 3ª falanges		
			Frag. Cráneo		
F6d/213.29/229	4	*Crocidura suaveolens*	Max D	m1-m2-m3	

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Talpa sp.	Ulna D		
		Rodentia	3 incisivos		
		Lagomorpha	1 molar		
			2 3ª falanges		
			1 Tibia D		
F6d/214.3/205		*Talpa* sp.	M1 D		
			Mand D		
		Apodemus sylvaticus	M1 S		
			Max D	M1-M2	
		Rodentia	3 incisivos		
		Lagomorpha	1 premolar		
			Max S		
F6d/214.3/232		Murinae	Mand S		
		Iberomys cabrerae	M1 D		
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	3ª falange		
			metapodio		
F6d/216.3/245	3 y 4	Soricidae	Mand S		
		Talpa sp.	Húmero D		
		Apodemus sylvaticus	Max S	M1	
			Mand D	m2	
		Microtus duodecimcostatus	Mand D	m1	
		Rodentia	8 incisivos		
		Lagomorpha	Mand D	p3-p4-m1	Juvenil
			Frag. pelvis		
F6d/217.3/251	4	*Apodemus sylvaticus*	m1 S		
		Iberomys cabrerae	m1 S		
		Lagomorpha	1 incisivo		Juvenil
			1 molar		Juvenil
F6/Perfil E/210.4		*Apodemus sylvaticus*	Mand S		
		Arvicolinae	molar		
		Rodentia	3 incisivos		
			1 radio		
F6/perfil N/218.2		Arvicolinae	molar		
G6a/509.2/456		*Apodemus sylvaticus*	m1 D		
		Iberomys cabrerae	M2 D		
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	1 molar sup		
			Fémur S prox		No fusionado
			Fémur diáfisis		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
G6a/511.7/461	2	Rodentia Lagomorpha	Mand frag. p3 D		
G6b/502.2/431		Rodentia Lagomorpha	2 incisivos 1 incisivo 1 metatarsiano 1 calcanio		 Quemado
G6b/504.2/439	2	Lagomorpha	2 incisivos		
G6b/513.2/468	2, 3?	*Iberomys cabrerae* Rodentia Lagomorpha	M2 D Maxilar S-D 4 incisivos 1 incisivo 1 molar sup	 M1-M2-M3	
G6c1/506.4/451		Lagomorpha	Tibia S dist 1 metatarsiano		No fusionada Fusionado
G6c1/511.3/459	2	Arvicolinae Rodentia Lagomorpha	molar 4 incisivos Frag. Cráneo Molar sup Metapodio Falange 3ª falange		 No fusionado Fusionada
G6c1/512.2/462	2	*Iberomys cabrerae* *Apodemus sylvaticus* Lagomorpha	M2 S Maxilar S Molar sup	 M1-M2-M3	 Desgastados
G6d1/512.3/463	2	*Apodemus sylvaticus*	Maxilar S	M1-M2	
G6d1/513.6/472	2, 3?	*Apodemus sylvaticus* *Iberomys cabrerae* *Microtus duodecimcostatus* Rodentia	Mand D m1 D 2 m1 D 4 incisivos	m1	
G6d1/514.3/477	2, 3?	*Apodemus sylvaticus* Arvicolinae Rodentia Lagomorpha	Maxilar D Molar 5 incisivos Molar sup Molar sup 3ª falange		 Adulto Juvenil
G6d1/514.5/479	2, 3?	*Crocidura suaveolens* *Apodemus sylvaticus* *Iberomys cabrerae* *Microtus duodecimcostatus*	Maxilar S Mand S m1 D M2 S Mand S	A3-A4-P4-M1-M2-M3 i1-m1 m1-m2	

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Rodentia	3 incisivos		
		Chiroptera	Mand D	m1-m2-m3	
		Lagomorpha	1 incisivo		
			Molar sup		
			Molar inf		
			Ulna S prox		
			Metatarsiano S		
G6d1-516.2-486	2, 3?	*Talpa* sp.	Ulna S		Quemada
		Apodemus sylvaticus	Mand S	m1	corrosión fuerte
			Mand S		
			m1 S		
		Arvicola sapidus	m1 S		Quemado
		Iberomys cabrerae	m1 S		
			m1 D		
			m2 D		
			M1 S		
			2 M1 D		
			M3 S		
			4 M3 D		
			2 Max S-D	I1S + I1D-M1D-M2D	Muy encostrado
			2 mand S	m1-m2	
			Mand S	m1-m2-m3	
		Microtus duodecimcostatus	2 m1 S		
		Arvicolinae	5 molares		
		Rodentia	19 incisivos		2 Quemados
			Hueso largo		
		Chiroptera	Mand S		
		Lagomorpha	2 incisivos		
			Molar sup		
			Mand D	p3-p4-m1	
			Tibia S dist		Fusionada
			Talus		Adulto
			5 3ª falanges		
G6/515.3/554		*Crocidura suaveolens*	Mand S	m1	
		Lagomorpha	2 frags cran		
G6G/503.2/436		*Iberomys cabrerae*	M1 D		
		Eliomys quercinus	Mand D		
		Rodentia	3 incisivos		
		Lagomorpha	2 molares sup		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
G6/E6-516.29/497	2, 3?	*Apodemus sylvaticus*	M1 S		Desgastados
		Iberomys cabrerae	m1 S		
			M3 S		
		Arvicolinae	3 molares		
		Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	1 frag cran		
			3 incisivos sup		
			2 3ª falanges		
H6a/308.4/351	3	*Apodemus sylvaticus*	Mand D	m1-m2	
		Iberomys cabrerae	M2 D		¿Anómalo?
		Arvicolinae	2 molares		
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	p4		
H6a/309.4/363		*Iberomys cabrerae*	M1 D		
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	1 3ª falange		
H6a/310.6/372	3	*Talpa* sp.	Radio D		
		Apodemus sylvaticus	Mand S	i1-m1-m2	
			2 mand D	i1	
			Max D	M1-M2	
		Iberomys cabrerae	m1 S		
		Arvicolinae	3 molares		
		Rodentia	11 incisivos		
		Lagomorpha	Molar inf.		
		Chiroptera	Mand D	m1-m2-m3	
H6a/311.2/374	4	*Crocidura suaveolens*	Mand S		
		Talpa sp.	Radio D		
		Apodemus sylvaticus	M2 D		T9 sylvaticus
			Max S	M1	
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			M3 D		
			Mand S	i1-m1-m2	
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	5 incisivos		
		Lagomorpha	Mand frag.		
			3ª falange		
		Chiroptera	Hum prox		
H6a/313.6/392		*Iberomys cabrerae*	Max S-D	M1D + M1S-M2S	

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	p3 D		
			Falange		Fusionada
H6a/314.10/403	3	*Iberomys cabrerae*	M2 S		
		Eliomys quercinus	Mand D	i1	
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	Metapodio		
H6a/315.2/404	4	*Talpa* sp.	Max S	P4	
		Iberomys cabrerae	M1 S		
		Arvicolinae	3 molares		1 identificable?
		Rodentia	3 incisivos		
H6a/316.2/414		*Crocidura suaveolens*	Mand S		
		Iberomys cabrerae	m1 S		
		Arvicolinae	2 molares		
			Mand S		
		Rodentia	2 incisivos		
H6a/317.2/418	4	Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	4 incisivos		
		Chiroptera	2 huesos largos		
		Mammalia	1 frag.		
H6b/308.8	3	Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	Molar sup.		
H6b/313.8/394		*Talpa* sp.	Mand S		
		Iberomys cabrerae	M2 S		
		Rodentia	2 incisivos		
			Maxilar	i1 S	
		Lagomorpha	1 incisivo		
			Molar sup.		
			3ª falange		
H6b/314.2/399	3	*Crocidura suaveolens*	Mand D	m1-m2-m3	
		Apodemus sylvaticus	M3 D		Corrosión moderada
			2 mand D	i1	
		Rodentia	5 incisivos		
		Lagomorpha	p3		Juvenil
			Molar inf.		Juvenil
			Molar sup.		
H6b/316.3/415		*Iberomys cabrerae*	Mand S	m1-m2	
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	Metacarpiano		No fusionado

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			3ª falange		
H6c/309.2/360		*Iberomys cabrerae*	m1 D		
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	Molar sup.		
			3ª falange		
H6c/310.2/366	3	*Apodemus sylvaticus*	Mand D	m1	Corrosión moderada
			2 mand S	i1	
		Rodentia	9 incisivos		
		Lagomorpha	p4 S		
			1 incisivo		
			Hum D dist		Fusionado
			Metacarpiano		Fusionado
			Tibia D		No fusionada
			Frag. Postcraneal		Quemado
		Chiroptera	Mand D		
H6c/310.2/367	3	*Apodemus sylvaticus*	Mand S	i1	
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		
H6c/311.7/380	4	*Talpa* sp.	2 radios S		1 quemado
		Apodemus sylvaticus	Mand S	m1-m2	Corrosión fuerte
			Mand D	i1	
			Mand D	m1	
			Mand D	m1-m2	Corrosión fuerte
			Mand D	m2	Corrosión fuerte
		Arvicolinae	3 molares		
		Rodentia	3 incisivos		
		Chiroptera	1 canino		
		Mammalia	1 frag.		
H6c/312.3/382	4	*Apodemus sylvaticus*	Mand D	i1	
		Iberomys cabrerae	m1 S		
			m1 D		
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	6 incisivos		
		Lagomorpha	3 incisivos		
			Ulna S		
			Calcanio D		
H6c/313.2/387		*Iberomys cabrerae*	m1 S		
			M2 D		
			M3 D		
		Rodentia	4 incisivos		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Lagomorpha	Molar sup.		
H6c/314.3/400	3	*Apodemus sylvaticus*	Mand D	m1-m2	
		Rodentia	1 incisivo		
H6c/315.7/412	4	Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		
			1 3ª falange		
H6c/316.5/416		*Eliomys quercinus*	Mand S		
		Arvicola sapidus	m2 S		
		Rodentia	1 incisivo		
H6d/308.6/353	3	*Apodemus sylvaticus*	Mand D	i1	
		Rodentia	2 incisivos		
H6d/309.3/361		*Apodemus sylvaticus*	Mand S	i1-m1-m2	
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	Molar sup.		
H6d/310.3/369	3	*Crocidura suaveolens*	2 mand D	p4-m1-m2	
		Apodemus sylvaticus	Max D	M1	
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	4 incisivos		
			Hueso largo		
		Lagomorpha	Frag. Craneal		
			Molar inf.		
			Ulna S prox.		
			Tibia D dist.		No fusionado
			3ª falange		
		Chiroptera	m1 S		
H6d/311.3/376	4	*Talpa* sp.	Metacarpiano		
		Apodemus sylvaticus	Max S	M1	
			Max D	M1	Corrosión fuerte
			M3 D		Corrosión fuerte
			Mand S		
			Mand S	m1-m2	
			Mand D		
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			M3 S		
			M3 D		
			Max S-D	M1 S	
			Max S-D	M1-M2 D	
		Arvicolinae	3 molares		
		Rodentia	18 incisivos		
		Lagomorpha	Max D	P3-P4-M1-M2	Adulto

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			Tibia S		Fusionada
			Tibia D		Fusionada
H6d/312.3/383	4	*Apodemus sylvaticus*	Max S	M1	Corrosión fuerte
			Max D	M1	
			m1 D		
			Mand D	m1-m2-m3	
		Iberomys cabrerae	M2 D		
			m3 D		
			2 mand S	m1-m2	
			Mand S	m2	
			Mand D	m1	
		Arvicolinae	2 molares		
		Rodentia	8 incisivos		
		Lagomorpha	Molar sup.		
			3ª falange		
		Chiroptera	1 canino		
			mand S	p4-m1-m2-m3	
H6d/313.3/389		Soricidae	Mand D frag.		
		Apodemus sylvaticus	m1 D		
			Mand D	m1-m2	
		Iberomys cabrerae	m2 S		
			Mand S	i1-m2	
		Microtus duodecimcostatus	Mand D	i1-m1-m2	
		Rodentia	9 incisivos		
		Lagomorpha	P3 S		
			Max S	P4	Adulto
			Molar sup.		Juvenil
			Falange		No fusionada
H6d/314.8/402	3	*Talpa* sp.	Scapula S prox		
		Apodemus sylvaticus	Max D	M1-M2	
			Mand S	i1-m1	
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			M1 D		
			m1 S		
			Mand D	m1-m2	
		Arvicola sapidus	M3 S		
		Arvicolinae	m2 D		
		Rodentia	7 incisivos		
		Lagomorpha	p3 S		
			Molar sup.		
			Molar inf.		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
H6d/315.6/411	4	*Apodemus sylvaticus*	Max S	m1-m2-m3	Encostrado
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	Molar sup.		
H6d/315.9/413	4	*Apodemus sylvaticus*	Mand D	i1-m1-m2	Corrosión fuerte
		Rodentia	7 incisivos		
H6d/316.6/417		*Crocidura suaveolens*	Mand D	m2-m3	
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	Fémur D dist.		Fusionado, quemado
H6d/317.3/420	4	*Talpa* sp.	Falange		
		Apodemus sylvaticus	Mand S	i1-m1	Encostrada
		Eliomys quercinus	Mand S	i1-m1	
		Rodentia	Fémur S		
		Lagomorpha	3ª falange		
H6-perfil N-319.2-424		Arvicolinae	2 molares		
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	Molar sup.		
			3ª falange		
H6-perfil E-318.2-421		*Talpa* sp.	Falange		
		Apodemus sylvaticus	2 Max D	M1	1 corrosión fuerte
			m1 D		
			Mand S	i1-m1-m2	
			Mand D	i1	
		Iberomys cabrerae	M1 D		
			m1 D		
		Rodentia	5 incisivos		2 quemados
		Lagomorpha	Frag. Craneal		
			p3 D		
			Molar sup.		
			Molar inf.		
			Max S	P2-P3-P4-M1	Juvenil
			Falange		Fusionada
			3ª falange		

Tabla I.6.6. Tabla Suplementaria 1. Micromamíferos identificados procedentes de la zona 5 de la Cueva de Ardales

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
M18b/401.2/010		*Apodemus sylvaticus*	Mand S		
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	6 incisivos		
		Lagomorpha	2 incisivos		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			2 molares sup. Metacarpiano		
M18c/401.3/020		*Apodemus sylvaticus* *Microtus duodecimcostatus* Rodentia Lagomorpha Mammalia	2 mand S Mand S Mand S 5 incisivos mand S p3 Falange Hueso largo	i1-m1-m2-m3 m2 m1-m2-m3 p3-p4-m1-m2-m3	 Encostrada Juvenil Fusionada Encostrado
M19/0.6/005		Lagomorpha	1 incisivo p3 S		 Juvenil
M19/0.6/009		Lagomorpha	Tibia D dist.		No fusionada, quemada
M19/210.7/075	14?	*Microtus agrestis*	Mand D	m1-m2	
M19/211.2/081		Arvicolinae Lagomorpha	Molar 1 incisivo Molar sup. Isquion S Tibia D epífisis dist. 2 falanges Falange		 Juvenil No fusionadas Fusionada
M19/217.3/718		Rodentia	Mand	i1	Muy encostrada
M19/222.21/744	15, 16	*Microtus duodecimcostatus* Arvicolinae Rodentia Lagomorpha	Mand S Max S-D 2 incisivos 1 incisivo 1 molar sup. Mand D	m1 m1 D p3-p4-m1-m2-m3	 Muy encostrado Dientes erupcionando, Juvenil
M19/perfil N/226.22/798		Rodentia	2 incisivos		
M19a/214.36/605		Arvicolinae Lagomorpha	2 molares 1 incisivo Tibia D 3ª falange Hueso largo diaf.		 No fusionada, quemada
M19a/218.2/722		Lagomorpha	2 molares sup.		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
M19a/218.2/723		Arvicolinae	Molar		
		Lagomorpha	Molar inf.		
M19a/224.2/789	15, 16	*Iberomys cabrerae*	m1 D		
			m2 D		
		Rodentia	3 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		Adulto
			Mand D	p4-m1-m2	Juvenil
			3ª falange		
			Falange		Fusionada
M19b/203.2/022	5, 7	Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		
			Calcanio S		Juvenil
M19b/205.2/039	8, 9, 11	Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	p3		Juvenil
			Max S-D	I ant/post	
			Costilla		
			Metatarsiano		Adulto, encostrado
M19b/206.2/047	9, 11	*Talpa* sp.	Ulna S prox		Quemada
		Iberomys cabrerae	m1 D		
			Mand D	i1-m1-m2	
		Microtus duodecimcostatus	Mand S	i1-m1-m2	
		Arvicolinae	Mand D	m1-m2 rotos	Quemados
		Rodentia	6 incisivos		
		Lagomorpha	2 incisivos		
			p3 D		
			2 molares sup.		
			Isquion S		Adulto, quemado
			Vértebra		Quemada
			Metatarsiano S prox		Fusionado
			Falange		Fusionada
M19b/208.5/063	13?, 14	*Apodemus sylvaticus*	Max D	M2	
			Mand S	m1-m2	
			Mand S		
		Iberomys cabrerae	m1 D		
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	Molar sup.		
			Max D		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			Mand D	p3-p4-m1-m2-m3	Dientes erupcionando, Juvenil
			Mand D		
			Metacarpiano		
			Vértebra		Fusionada
			Fémur S		Adulto
M19b/214.11/577		Lagomorpha	Mand D	p3-p4-m1-m2-m3	Encostrada
M19b/214.2/563		*Crocidura suaveolens*	Mand D	p4-m1-m2-m3	
		Arvicolinae	3 molares		
		Rodentia	2 incisivos		
		Lagomorpha	Metacarpiano		Fusionado
			Tibia D		Juvenil
M19c/204.3/035	7, 8, 11	*Apodemus sylvaticus*	Max S	M1	
		Iberomys cabrerae	Mand S	m1-m2	Encostrada
		Arvicolinae	Mand S	m1-m2	Muy encostrada
		Rodentia	3 incisivos		
M19c/206.3/049	9, 11	*Iberomys cabrerae*	Mand S	m1-m2	
		Lagomorpha	2 incisivos		
			Frag. Craneal		
			Metapodio prox.		
			2 falanges		Fusionadas
M19c/207.3/053	9, 11, 13, 14	Lagomorpha	2 frags. Craneales		
			Molar sup.		
			Max S	M1-M2	Juvenil
			Tibia D		No fusionada
			Vértebra		
			2 falanges		Fusionadas
			3ª falange		
M19c/208.2/060	13?, 14	Lagomorpha	Max D		Adulto
			Scapula D		Adulto
			Metacarpal		
M19c/209.2/068	14?	Lagomorpha	Ulna S prox		
			Ilion D		
			Fémur S dist		Fusionado
			Caput femoris D		Fusionado
			Tarsal S		
			Falange		Fusionada
M19d/210.3/071	14?	Lagomorpha	Frag. Craneal		
			Metatarsiano D prox		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			Calcanio D		
M19d/214.6/583		Arvicolinae Rodentia Lagomorpha	Molar 2 incisivos 1 incisivo Max D 2 metatarsianos	 I	 1 quemado
M19d/220.4/746	15	Arvicolinae Rodentia Lagomorpha	2 molares 1 incisivo Molar sup. Metapodio prox.		 Juvenil
M19d/224.3/791	15, 16	*Apodemus sylvaticus* Rodentia Lagomorpha	m1 S 1 incisivo Molar sup. Metapodio prox.		 Juvenil
M19d/226.5/797		Mammalia	Hueso largo diaf.		Adulto
M20/14.2		Lagomorpha	Frag. Craneal 1 incisivo Molar sup. Molar inf. Mand D Vértebra Tibia D diaf. 3 metatarsianos D	 p4-m1-m2-m3	 Adulto Mismo MTT: NMI=3
M20/15.2/166		Lagomorpha	Molar sup. Molar inf. Mand D Escápula S prox	 i1	
M20/16.2		Lagomorpha	1 incisivo S inf.		
M20/18.9/806		*Apodemus sylvaticus* Lagomorpha	M1 S Caput femoris S		 Fusionado
M20a/12.9/146	14?	Lagomorpha	1 incisivo D sup.		
M20a/13.2/148	14?	Lagomorpha	1 incisivo S sup 1 incisivo sup. Molar sup. Falange		 Fusionada
M20a/22.9/867	15, 16	Mammalia	¿Costilla?		Calcinada
M20a/24.2/870		*Talpa* sp. *Apodemus sylvaticus*	Húmero D Max S Mand S	 M1-M2-M3	

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Iberomys cabrerae Arvicolinae Rodentia Lagomorpha	Max S-D 2 molares 7 incisivos p3 D Húmero S Fémur D Falange	M1 D	 2 quemados No fusionado No fusionado
M20a/perfil N/21.3/858		Lagomorpha	Fémur epífisis dist		No fusionado
M20a/perfil N/21.5/854		Lagomorpha	Falange		Fusionada
M20b/7.3/107	11, 13?	Arvicolinae Rodentia Lagomorpha	Molar 1 incisivo Max S-D Metacarpiano Calcanio	 i1 S, i1 D	
M20b/9.4/114	14	Lagomorpha	1 incisivo S Tibia D dist. Metatarsiano D prox		Quemado Fusionada, quemada
M20c/4.2/090	7	Lagomorpha	Molar sup. Molar inf. Metapodio prox. Metapodio		 No fusionado
M20/6.3/099	11	Rodentia Lagomorpha	1 incisivo Húmero D Fémur S diaf. Metatarsiano S Metatarsiano S		 Fusionado Fusionado, muy encostrado Juvenil
M20c/7.2/103	11, 13?	Lagomorpha	2 molares sup. Max frag. Mand S Mand D Escápula S Tibia S dist diaf. Talus D	 p3-p4-m1-m2	1 Quemado Quemado Intemperismo Juvenil Fusionada Quemado
M20c/7.2/104	11, 13?	Lagomorpha	Caput femoris		No fusionado
M20c/9.3/111	14	Lagomorpha	Mand D Talus S		p4-m1-m2
M20c/10.6/123	14?	Lagomorpha Rodentia	m3 S 1 incisivo		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
M20c/11.3/132	14?	Lagomorpha	Incisivo sup. Post.		
			Max S	P2-P3-P4-M1	
			Mand S	p3-p4-m1	
			Mand S	i	
			Mand D	m3	
			Escápula S prox		Intemperismo
			Isquion D		Quemado
			Tibia D		Juvenil, Intemperismo
			Hueso largo diaf.		Intemperismo
M20c/12.2/134	14?	Lagomorpha	Mand S	p3-p4-m1-m2-m3	Intemperismo
			Ulna S		Juvenil, quemada, Intemper.
			Fémur D dist		Intemperismo
			2 tibias diaf.		Fusionadas, Intemperismo
M20d/11.2/127	14?	Lagomorpha	1 incisivo sup.		Quemado
			2 incisivos inf.		Quemados
			Molar		Quemado
			Mand S	i ant y post.	
			Falange		Fusionada, quemada
		Rodentia	1 incisivo		
M20d/13.3/154	14?	Lagomorpha	2 molares sup.		Quemados
M20d/13.3/155		Lagomorpha	Max S-D		Encostrado, Intemperismo
			Vértebra		Encostrada
			Hueso largo diaf.		Intemperismo
		Mammalia	Frag.		Quemado
M20d/12.3/141	14?	*Apodemus sylvaticus*	Mand S	i1-m1-m2.m3	
		Microtus duodecimcostatus	Mand S	i1-m1-m2	
		Arvicolinae	Mand D	i1	
		Lagomorpha	1 incisivo inf.		
			Escápula S prox.		Intemperismo
			Metacarpiano		Juvenil, quemado
			Tibia S		Fusionada, Intemperismo
			Tibia S epífisis prox		No fusionada
			Metatarsiano prox		Quemado, Adulto
			Metatarsiano dist		Adulto

Tabla I.6.6. Tabla Suplementaria 2. Micromamíferos identificados procedentes de la zona 2 de la Cueva de Ardales

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
e2/1.3/616		*Iberomys cabrerae*	M1 S		
			2 m1 D		
		Arvicola sapidus	m2 S		
		Arvicolinae	Mand D		
		Muridae	Mand D		
		Rodentia	4 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		
			3ª falange		Quemada
E2/4.2/630	3	*Talpa* sp.	Húmero D		
		Apodemus sylvaticus	Max S	M1-M2	
			Mand D		
		Iberomys cabrerae	2 M1 S		
			2 M1 D		
			M2 D		
			M3 S		
			M3 D		
			m1 S		
			m1 D		
		Arvicolinae	3 molares		
		Rodentia	43 incisivos		
		Lagomorpha	2 incisivos		
			2 molares sup.		
			Ulna S		Juvenil
			Falange		
			3ª falange		
		Chiroptera	Mand D		Tamaño grande
			Mand D		Tamaño pequeño
E2/11.5/713		Rodentia	Fémur S		Juvenil
			Tibia D		
		Lagomorpha	p4 S		
			Mand D	i1	
E2a/2.6/621		*Talpa* sp..	Radio S		
		Apodemus sylvaticus	m1 D		
			Mand D	m1-m2	
		Iberomys cabrerae	M1 D		
		Arvicolinae	2 molares		
		Rodentia	6 incisivos		
		Lagomorpha	2 frags. Craneales		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			5 molares sup.		3 juveniles
			Falange		Fusionada
E2a/3.5/622	3	*Talpa* sp..	Fémur D		Quemado
		Rodentia	5 incisivos		
			Mand frag.		
			6 diaf. Huesos largos		
E2a/5.3/639	3, 4	*Eliomys quercinus*	Mand S	i1	
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	Falange		Fusionada
E2a/6.3/657	3, 4	*Talpa* sp.	Ulna D		
			Clavícula D		
		Apodemus sylvaticus	M1 D		
			3 m1 S		1 desgastado
			2 m1 D		
			Max S	M1-M2-M3	
			Max S	M1	
			2 Max D	M1	Muy desgastado
			Mand S	i1-m1-m2	Quemada
			Mand S	m1-m2	Desgastada
			2 mand S		
			Mand D	m1-m2	
			Mand D	i1	
			Mand D		
		Eliomys quercinus	p4-m1-m2-m3 S		
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			4 M1 D		
			M2 S		
			3 M2 D		
			M3 S		
			3 M3 D		1 quemado
			3 m1 S		
			m1 D		
			m2 D		
		Microtus duadecimcostatus	2 m1 S		
			4 m1 D		
		Arvicolinae	Mand S	i1	
			Mand D		
			18 molares		
		Rodentia	3 frag. Craneales		
			3 molares		Corrosión fuerte

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			62 incisivos		13 quemados
		Lagomorpha	4 incisivos		
			3 molares sup.		
			2 3ª falanges		
		Chiroptera	2 mand S		
E2a/6.3/658	3, 4	*Apodemus sylvaticus*	m1 D		Corrosión fuerte
			m3 D		Corrosión fuerte
			Mand S	i1	
			Mand S		
			Mand D	m1	
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			M1 D		
			M2 S		
			M2 D		
			6 m1 S		
			m1 D		
			m2 S		
			m2 D		
			Max S	M1	
			Max D	M1-M2	
			Mand D	i1	
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	22 incisivos		
		Lagomorpha	Incisivo		
			p3 D		
			3ª falange		
E2a/7.3/664	3, 4	*Apodemus sylvaticus*	Max S	M1-M2	
			Mand S	m1-m2	
			Mand S	i1	
		Eliomys quercinus	Mand D	i1	
		Iberomys cabrerae	2 M1 S		
			M1 D		
			m1 S		
			m2 S		
			m3 S		
		Arvicolinae	3 molares		
			Max D		
			Mand S		
		Rodentia	6 incisivos		
E2a/8.11/677	3, 4, 5	Lagomorpha	Mand s	i1-p3-p4-m1	
E2a/9.8/693	4, 5	*Iberomys cabrerae*	m2 D		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Arvicolinae	Mand D	i1	Quemada
E2a/9.16/705	4, 5	*Crocidura suaveolens*	Mand D	m1	
		Talpa sp.	Ulna S		
		Apodemus sylvaticus	2 Max S	M1-M2	Corrosión moderada
			Mand S	m1-m2-m3	
			Mand S	m1-m2	
		Iberomys cabrerae	M2 S		
			M2 D		
		Arvicola sapidus	m1 S		
		Arvicolinae	Max D		
		Muridae	Mand		
		Rodentia	14 incisivos		3 quemados
			Mand D		
		Lagomorpha	Frag. Craneal		
			1 incisivo		
			Caput femoris S		Fusionado
			Metapodio		No fusionado
E2b-c/12.2/715		*Apodemus sylvaticus*	Max D	M1-M2	
		Rodentia	Incisivo		
		Lagomorpha	3 molares		Rotos
			Frag. Post-craneal		
E2c/4.10/633	3, 4, 5	*Iberomys cabrerae*	2 m1 D		
			m2 D		
		Arvicolinae	Mand D	i1-m3	
			Mand D	i1	
		Lagomorpha	Mand D	p4-m1-m2	
E2c/8.19/687	5	*Apodemus sylvaticus*	Mand S	m1-m2	
		Microtus duadecimcostatus	m1 D		
		Arvicolinae	2 incisivos		
			Molar		
			Mand D		
E2c/9.13/695	5	*Crocidura suaveolens*	Mand S		Quemada
			Mand D	i1-p4-m1-m2-m3	
		Talpa sp.	Húmero S dist.		
		Apodemus sylvaticus	Max S	M1-M2-M3	
			Max S	M1	
			Max D	M1-M2	
			Max D	M1-M2-M3	M3 corrosión fuerte
			Mand S	m1-m2	Corrosión fuerte
			Mand D	m1-m2	Corrosión fuerte
			Mand D	m1	

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
		Eliomys quercinus	Mand D	i1	
		Iberomys cabrerae	M2 S		
			Mand S	m1-m2	
		Arvicolinae	Mand S		
		Muridae	Mand D		
		Rodentia	14 incisivos		
			Max		
		Lagomorpha	Molar frag.		
			Max frag.		
			Mand frag.		
			Metacarpiano		Fusionado
			Metapodio diaf.		Quemado
			Isquion D frag.		
			Tibia S prox.		
			Falange		Fusionada
			2 3ª falanges		
E2c/13.2/699/perfil norte		*Apodemus sylvaticus*	Mand S	m1-m2	
		Iberomys cabrerae	Mand S	i1-m1-m2	
		Arvicola sapidus	Mand S	m1-m2	
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	3 molares sup.		
			Max D	P3-P4	
E2d/2.2/618		*Talpa* sp.	Radio D dist.		
		Microtus duadecimcostatus	m1 S		
		Arvicolinae	Molar		
		Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	2 incisivos		
			Molar sup.		
E2d/2.5/619		*Talpa* sp.	Mand S	c1-p3-p4	
		Iberomys cabrerae	m3 D		
		Microtus duadecimcostatus	m1 D		
		Arvicolinae	Mand D		
		Muridae	Max S		
		Lagomorpha	Molar		Juvenil
			Falange		Fusionada
		Chiroptera	Mand S	m3	roto
			Mand S	m1	roto
E2d/2.5/620		*Talpa* sp.	m1 S		
		Rodentia	1 incisivo		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
E2d/3.2/623	3	*Talpa* sp.	Radio S		
		Arvicola sapidus	Mand S	i1-m1	
		Rodentia	20 incisivos		
		Lagomorpha	2 molares		Juveniles
E2d/4.2/629	3	Rodentia	1 incisivo		
		Lagomorpha	Metacarpiano prox		Adulto
			Falange		Fusionada
		Mammalia	Hueso largo		
E2d/4.2/631	3	Soricidae	Mand S		
		Talpa sp.	Mand S	p2-p3-p4-m1	
		Apodemus sylvaticus	M1 D		
			Max S	M1-M2-M3	Quemado
			Max D	M1	
			Mand S	m1-m2	Corrosión moderada
			2 mand D	m1-m2	
			Mand D	m1-m2-m3	
		Eliomys quercinus	M1 S		
			M2 S		Corrosión moderada
		Microtus duadecimcostatus	M1 S		
			M1 D		
			M2 S		
			m1 S		
			m3 S		
		Arvicolinae	4 molares		
			Mand		
		Muridae	Max		
			2 mand frag.		
		Rodentia	34 incisivos		10 quemados
		Lagomorpha	1 incisivo		Juvenil
			4 molares		Juvenil
			Frag. Craneal		
			Húmero S		
			Fémur D prox		
			3 frag. Post-craneales		
E2d/5.2/638	3, 4	*Apodemus sylvaticus*	Max S	M1	
			Mand S	m1-m2	
		Iberomys cabrerae	m1 D		
		Arvicolinae	3 mand		
		Rodentia	12 incisivos		
		Lagomorpha	Molar sup.		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			Molar inf.		
			Frag craneal grande		
			Metacarpiano		No fusionado, quem.
			3ª falange		
E2d/6.2/656	3, 4	*Talpa* sp.	Ulna D		Adulto
			Clavícula D		Quemada
		Apodemus sylvaticus	Mand S	m1-m2	
		Iberomys cabrerae	3 M1 S		
			2 M1 D		
			M2 S		
			M3 D		
			3 m1 D		
			2 m2 D		
			Mand S	i1-m1-m2	
		Microtus duadecimcostatus	Mand D	m1	
		Arvicolinae	3 molares		
			Max S-D		
			Mand S	i1	
			Mand D	i1	
			Mand D		
		Rodentia	25 incisivos		
		Lagomorpha	1 incisivo		Adulto
			1 incisivo		Juvenil
			Mand S frag.		
			Tibia D dist.		Fusionada
			Falange		Fusionada
			8 3ª falanges		
		Mammalia	3 frags.		
E2d/9.19/707	4, 5	*Crocidura suaveolens*	Mand S	m2-m3	
			Mand S	p4-m1-m2	
			Mand S		
			Mand D	m2-m3	
			Mand D	m2	
		Talpa sp.	mand S	c1-p2-p3-p4-m1	
			Ulna S dist.		
			Radio D		Quemado
		Apodemus sylvaticus	Max S	m1	
			Max S	m1-m2	
			Max D	m1-m2-m3	
			Max D		

CÓDIGO	CAPA	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	OBSERVACIONES
			Mand S	i1-m1-m2	
			Mand S	i1-m1	Desgastado
			Mand S	m1	
			Mand S	m1	Desgastado
			2 mand S		
			2 Mand D		
		Iberomys cabrerae	M1 S		
			M1 D		
			2 m1 D		
			m2 D		
		Microtus duadecimcostatus	2 m1 S		
		Arvicola sapidus	m1 S		
			m2 S		
		Arvicolinae	14 incisivos		1 quemado
			Max S-D		
			Max S		
			2 mand S		
		Rodentia	39 incisivos		1 quemado
		Lagomorpha	1 incisivo		Adulto
			1 incisivo		Juvenil
			5 molares sup.		Juveniles
			2 molares inf.		Juveniles
			Ulna D		Juvenil
			Calcanio D		Juvenil
			Metapodio		Juvenil

Tabla I.6.6. Tabla Suplementaria 3. Micromamíferos identificados procedentes de la zona 3 de la Cueva de Ardales

APÉNDICE. Tablas. I.6.7.

Estudio preliminar de los reptiles y anfibios de la Cueva de Ardales: Taxonomía e implicaciones paleoclimáticas y paleoecológicas

RAFAEL MARQUINA BLASCO Y SALVADOR BAILÓN

	ZONA 3	ZONA 5	ZONA 2	TOTAL
Pleurodeles waltl	1			1
Salamandra salamandra	10			10
Discoglossus sp.	1			1
Pelodytes cf. *ibericus*	2			2
Bufo bufo s. l.		2	2	4
Hyla sp.	1			1
Pelophylax perezi	4			4
Anura indet.	17	1		18
Testudiniae indet.	10	5	1	16
Blanus sp.	12			12
Chalcides bedriagai	2	5		7
Chalcides striatus	3	1		4
Chalcides sp.	18		2	20
Acanthodactylus erythrurus	34	29		63
Timon lepidus s.l.	123	6	6	135
Lacertidae indet. 1	1			1
Lacertidae indet. 2	1			1
Lacertidae indet. 3	308	122	14	444
Lacertilia indet.	10			10
Colubridae s. l. indet.	8			8
Coronella girondica	268	1	2	271
Zamenis scalaris	8	6	3	17
Natrix maura	3			3
Malpolon monspessulanus	16	1	2	19
Vipera latastei	20	8	1	29
Aletinophidia indet.	58	4	1	63
TOTAL	**939**	**191**	**34**	**1164**

Tabla I.6.7.1. Distribución de los restos fósiles estudiados de anfibios y reptiles por zona de excavación

		Z3	Z5	Z2
MAT	**Media**	14,04	13,98	13,19
	σ	2,91	2,5	2,67
	Mínimo	4	4,1	1,4
	Máximo	18,1	18,1	18,3
	N	8.634	4.904	80.560
MAP	**Media**	622,33	614,95	660,36
	σ	218,24	170,53	253,64
	Mínimo	357	357	223
	Máximo	1.798,00	1.119,00	1.798,00
	N	8.634	4.904	80.560

Tabla I.6.7.2. Resultados obtenidos de aplicar el método MER a las asociaciones de paleoherpetofauna del yacimiento de Cueva de Ardales. Donde: MAP, precipitación media anual (mm); MAT, temperatura media anual (ºC); Máximo, valor máximo; Mínimo: valor mínimo; N: número de registros; Z2: Zona 2; Z3: Zona 3; Z5: Zona 5; σ: desviación estándar

APÉNDICE. Tablas. I.6.8. Estudio de los restos arqueomalacológicos

JUAN JESÚS CANTILLO DUARTE, SALVADOR DOMÍNGUEZ-BELLA, EDUARDO MOLINA-PIERNAS, GERD-CHRISTIAN WENIGER, PEDRO CANTALEJO DUARTE, SERAFÍN BECERRA MARTÍN, DIEGO FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, MARÍA LETICIA GÓMEZ SÁNCHEZ Y JOSÉ RAMOS MUÑOZ

TAXONES	CUEVA DE ARDALES			
Gasterópodos marinos	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Trivia sp.	2	0,09	2	0,51
Thylaeodus semisurrectus	7	0,33	7	1,80
Total Gasterópodos marinos	**9**	**0,42**	**9**	**2,32**
Bivalvos marinos	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Pecten maximus	1	0,04	1	0,02
Escafópodos	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Antalis sp.	4	0,19	4	1,03
Gasterópodos de agua dulce	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Theodoxus fluviatilis	3	0,14	3	0,77
Bivalvos de agua dulce	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Potomida litoralis	1	0,04	1	0,02
Gasterópodos terrestres	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Cepaea nemoralis	3	0,14	2	0,51
Cernuella virgata	13	0,62	13	3,35
Chondrina calpica calpica	1	0,04	1	0,02
Cornu aspersum	8	0,38	8	2,06
Hellicea sp.	4	0,19	4	1,03
Iberus gualtieranus	22	1,05	22	5,68
Indeterminados	1973	94,99	295	76,22
Otala lactea	6	0,28	1	0,02
Rumina decollata	16	0,77	16	4,13
Theba pisana	13	0,62	7	1,80
Total Gasterópodos terrestres	**2059**	**99,13**	**369**	**95,34**
TOTAL	**2077**	**100**	**387**	**100**

Tabla I.6.8.1. Variabilidad taxonómica y cuantitativa del registro arqueomalacológico en Cueva de Ardales

ESCAFÓPODOS						
CAMPAÑA	ÁREA	ESPECIES	MNI	LONG.	Ø BASE	Ø ÁPICE
2015	D6.102.3.011	*Antalis* sp.	1	25	4	3
2015	D6.103.2.029	*Antalis* sp.	1	11	3	2
2017	E6b.402.22	*Antalis* sp.	1	13	3,5	3
2017	G6a.514.17	*Antalis* sp.	1	12	4	3
GASTERÓPODOS MARINOS						
CAMPAÑA	ÁREA	ESPECIE	MNI	LONG.	ANCHURA	PESO
2015	D6.104.19.057	*Trivia* sp.	1	10	8	6
			MNI	LONG.	Ø BASE	Ø ÁPICE
2015	F6.202.3.190	*Thylaeodus semisurrectus*	1	37	4	4
2015	H6.303.11.253	*Thylaeodus semisurrectus*	2	35	4	4
2015	H6.304.5.270	*Thylaeodus semisurrectus*	1	24	6	5
2016	G6b.504.4	*Thylaeodus semisurrectus*	1	13	3	3
2016	H6.318.2	*Thylaeodus semisurrectus*	1	22	3	3
2017	G6a.514.15	*Thylaeodus semisurrectus*	1	19	5	4
GASTERÓPODOS DE AGUA DULCE						
CAMPAÑA	ÁREA	ESPECIE	MNI	LONG.	ANCHURA	PESO
2015	H6.304.2.260	*Theodoxus fluviatilis*	1	14	10	8

Tabla I.6.8.2. Especies malacológicas usadas como elementos de adorno-colgantes en Cueva de Ardales

SPECTRUM	CaO	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	SrO	P_2O_5	SO_3	Na_2O	NiO
Theodoxus fluviatilis 057 Cueva Ardales	57,587	0,206	1,190	1,839	0,032	0,035	0,027	0,236	0,155	5,171			
Trivia sp 260 Cueva Ardales	70,999		0,172			0,042	0,022	0,043	0,142	0,119		0,621	0,008
Thylaeodus 300 Cueva Ardales	63,971		0,956	1,380		0,013		0,116	0,204	0,152			
Thylaeodus 253 Cueva Ardales	77,437		0,508			0,011	0,020	0,083	1,096		0,192		
Thylaeodus 190a Cueva Ardales	68,829		0,304				0,010	0,053	1,069	0,125	0,192		
Thylaeodus 179 Cueva Ardales	63,115		0,158				0,021	0,017	0,218	0,106			
Dentalium 181 Cueva Ardales	66,053	0,350	3,835	6,245	0,237	0,095	0,016	0,616	0,362	0,239			
Dentalium 29 Cueva Ardales	70,203		0,453			0,015		0,063	0,581	0,196			
Dentalium Fósil Plioceno Almería	65,944	0,392	3,580	7,968	0,054	0,063	0,020	0,416	0,243	0,059			
Dentallium Holoceno Chiclana, Cádiz	72,116	0,025						0,007	0,267	0,109	0,106	0,530	
Mean value:	67,625	0,243	1,116	4,358	0,040	0,039	0,020	0,165	0,434	0,697	0,061	0,575	0,008
Std. Abw.:	5,534	0,165	1,414	3,256	0,082	0,031	0,005	0,201	0,364	1,678	0,088	0,064	
Std. Abw. rel. [%]:	8,183	68,099	126,771	74,708	203,028	77,772	26,212	121,808	83,911	240,500	144,606	11,146	
Conf. interval:	1,750	0,082	0,447	1,628	0,029	0,011	0,002	0,063	0,115	0,559	0,031	0,045	

Tabla I.6.8.3. Análisis por fluorescencia de rayos X (μRXF) de una selección de muestras (muestras arqueológicas 29, 57, 179, 181, 190a, 253, 260 y 300 de la Cueva de Ardales; muestra geológica del Plioceno de Almería y *Dentalium* moderno de la costa del Estrecho de Gibraltar)

APÉNDICE. Tablas. I.6.9.

Rabilargo (*Cianopica cooki*, Corvidae) y otras aves en el Paleolítico medio de la Cueva de Ardales

ANTONIO SÁNCHEZ MARCO

	PALEOLÍTICO MEDIO	PALEOLÍTICO SUPERIOR		NEOLÍTICO
		GRAVETIENSE	SOLUTRENSE	
Alectoris rufa		x		x
Falco naumanni			x	
Garrulus glandarius		x		
Cyanopica cooki	x			
Pyrrhocorax pyrrhocorax	x	x		x

Tabla I.6.9.1. Distribución de las aves en los contextos culturales de la Cueva de Ardales

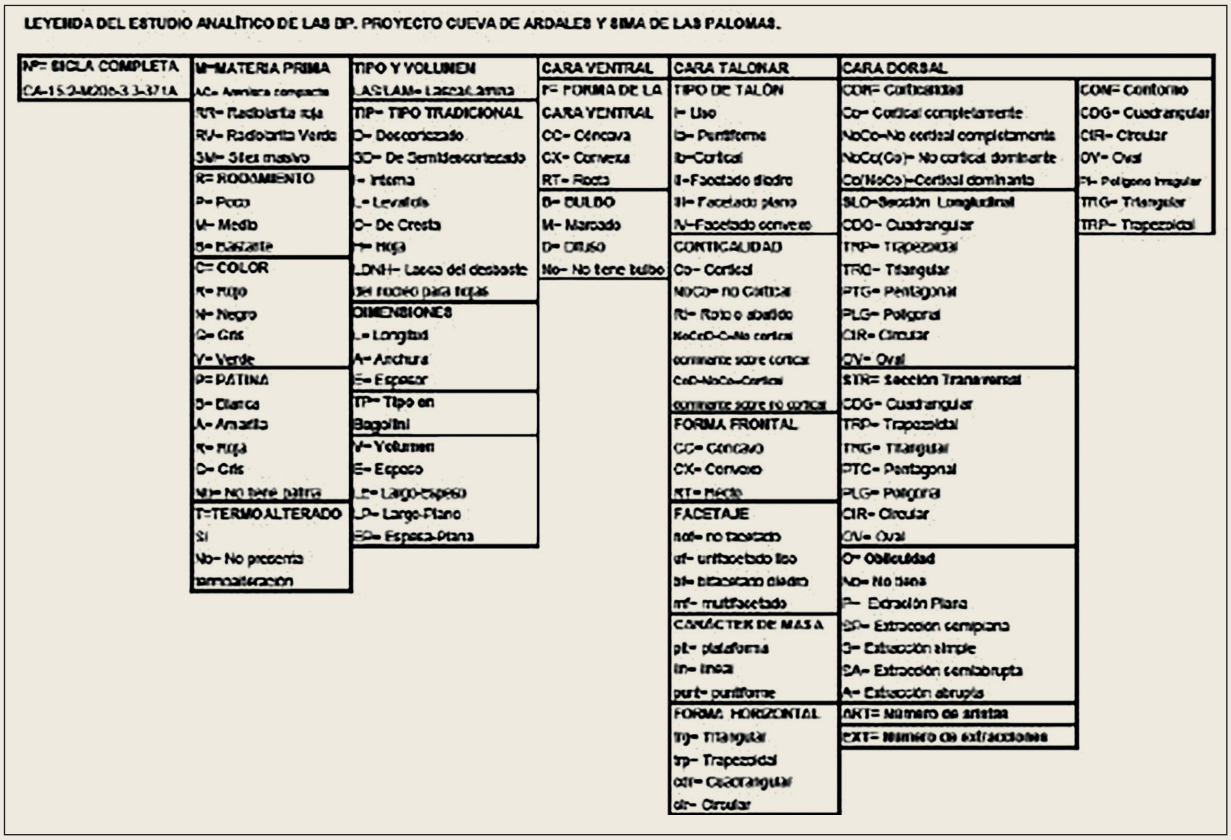
APÉNDICE. Tablas. I.6.12.

Tecnología lítica tallada de Cueva de Ardales. Galerías Bajas, zonas 2, 3 y 5 y registro de Cucarra

JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER, PEDRO CANTALEJO DUARTE, DIEGO FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS, EDUARDO VIJANDE VILA, SERAFÍN BECERRA MARTÍN, YVONNE TAFELMAIER Y LETICIA GÓMEZ SÁNCHEZ

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS EP.									
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL			CARA TALONAR	CARA DORSAL						
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON
CA-16-E2a-6.3-659-1	1	P	BG	No	No	LAS	I	Fdis	3	0.7	No	LP	RT	M	II	noco/cx/bf/plt/trp	NoCo	TRG	TRP	SP	1	2	PI
CA-16-G6d1-514.6-482-1	5//2	P	G	No	No	LAS	I	3.5	1.6	0.2	15	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/plt/trg	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	TRG
CA-16-G6b-502.2-433-1	3	P	G	No	No	LAS	I	2.6	1.6	1	15	LE	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	PI
CA-16-G6b-502.2-433-2	1	P	G	No	No	LAM	H	Fdis	0.5	0.2	No	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/trg	NoCo	TRP	TRG	S	1	2	RECT
CA-16-G6b-502.3-434-1	1//6	P	BG	No	No	LAS	I	2.4	1.9	0.3	19	LP	CC	No	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	PI
CA-16-G6c-503.3-438-1	6//1//4	P	BG	No	No	LAS	LE	4.8	4.6	1.4	21	LE	CX	D	IV	noco/cx/mf/plt/trp	NoCo	TRG	TRP	S	5	6	OV
CA-16-M18b-401.2-011-1	2//4	P	BG	No	Si	LAS	LE	3.8	2.1	0.6	14	LP	RT	D	IV	noco/cx/mf/plt/pi	NoCo	TRP	TRP	S	5	6	PI
CA-16-M18c-401.3-018-4	1	P	G	No	No	LAM	H	Fdis/px	0.5	0.1	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	SP	2	3	TRP
CA-16-M19-0.6-007-2	1	P	BG	No	No	LAM	H	1.9	0.5	0.2	8	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	TRP	TRG	S	1	2	RECT
CA-16-M19b-203.2-023-1	1	P	G	BG	No	LAM	I	2.6	1	0.2	12	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	RECT
CA-16-M19c-204.3-033-1	1	P	G	No	No	LAM	I	Fpx	Filzq	0.3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	No	0	0	PI
CA-16-M19b-206.2-044-1	1	P	G	No	No	LAS	I	2	3	0.5	27	LP	CC	M	I	noco/rt/uf/plt/rect	NoCo	TRP	TRP	S//SP	1//2	1//3	PI
CA-16-M19b-206.2-044-2	1	P	G	No	No	LAM	H	Fpx	0.6	0.16	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	RECT
CA-16-M19c-207.3-056-1	1//6	P	BG	No	No	LAM	I	Fdis	Filzq/0.9	0.3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	RECT
CA-16-M19c-208.2-058-1	5	P	B	No	No	LAM	I	Fpx	0.6	0.18	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	3	4	PI
CA-16-M19c-209.2-067-1	1	P	G	BG	No	LAS	I	2.9	1.9	0.5	15	LP	CC	M	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	RECT
CA-16-M19c-209.2-067-2	1//6	P	BG	No	No	LAS	I	2.4	1	0.3	12	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	RECT	TRG	SP	2	3	TRG
CA-16-M19c-209.2-067-3	1	P	G	No	No	LAS	SD	2.2	1.6	0.6	20	LE	CX	D	I	noco/cx/uf/plt/trg	Co (NoCo)	TRG	TRG	S	1	1	TRG
CA-16-M19c-209.2-067-4	1	P	G	No	No	LAM	H	2	0.9	0.3	12	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	RECT
CA-16-M19c-209.2-067-5	1	P	G	No	Si	LAM	H	1.9	0.9	0.2	12	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/rect	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	RECT
CA-16-M19c-209.2-067-6	1//4	P	G	No	No	LAS	I	1.6	1	0.3	16	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M19c-209.2-067-7	1	P	G	No	Si	LAS	I	1.3	2.3	0.4	28	LP	CX	No	I	noco/cx/uf/plt/rect	NoCo	TRP	TRP	SP	1	2	PI
CA-16-M19c-209.2-067-8	4	P	G	BG	No	LAS	I	1.9	1.4	0.3	20	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S//SE	1//2	1//3	PI
CA-16-M19d-210.3-072-1	1	P	G	No	Si	LAS	I	2.6	1.8	1	19	LE	CC	D	V	rt	NoCo	TRG	TRG	S	2	3	PI
CA-16-M19d-210.3-072-2	1//4	P	G	No	No	LAS	I	Fdis/px	1.7	0.6	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	S	1	2	TRP
CA-16-M19d-210.3-072-3	2	P	BG	No	No	LAS	I	Fpx	1.3	0.3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S//SP	3//2	4//3	PI
CA-16-M19-211.2-085-1	4	P	R	No	No	LAM	I	Fdis	1	0.2	No	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/lin/rect	NoCo	TRP	TRG	SP	4	5	PI
CA-16-M19-211.2-085-2	1	P	G	No	Si	LAS	I	Fdis/px	0.9	0.6	No	LE	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	S//A	3//1	4//1	RECT
CA-16-M19-211.2-085-3	3	P	G	No	No	LAS	I	Fdis/px	1.1	0.3	No	LP	CX	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	TRP

Tabla I.6.12.1. BP-Lascas y láminas. Cueva de Ardales. Campaña 2015. Zonas 2 y 5



LEYENDA DEL ESTUDIO ANALÍTICO DE LAS BP. PROYECTO CUEVA DE ARDALES Y SIMA DE LAS PALOMAS.

N= SIGLA COMPLETA	M=MATERIA PRIMA	TIPO Y VOLUMEN	CARA VENTRAL	CARA TALONAR	CARA DORSAL	
CA-152-M208-33-371A	AC= Arenisca compacta	LAS/LAM= Lasca/Lamina	F= FORMA DE LA	TIPO DE TALON	CORT= Corticalidad	CONF= Contorno
RR= Radiolarita roja	TIP= TIPO TRADICIONAL	CARA VENTRAL	I= Liso	Co= Cortical completamente	COG= Cuadrangular	
RV= Radiolarita Verde	D= Descortezado	CC= Cóncava	D=Partiforme	NoCo=No cortical completamente	CIR= Circular	
SM= Sílex masivo	SD= De Semidescortezado	CX= Convexa	D=Cortical	NoCo(Co)= No cortical dominante	OV= Oval	
R= RODAMIENTO	I = Interna	RT= Recta	S=Facetado diedro	Co(NoCo)=Cortical dominante	PL= Polígono Irregular	
P= Poco	L= Levallois	B= BULBO	SI= Facetado plano	SLO=Sección Longitudinal	TRG= Triangular	
M= Medio	C= De Cresta	M= Marcado	N=Facetado convexo	CDG= Cuadrangular	TRP= Trapezoidal	
B= Bastante	H= Hoja	D= Difuso	CORTICALIDAD	TRP= Trapezoidal		
C= COLOR	LDN= Lasca del desbaste del nucleo para hojas	No= No tiene bulbo	Co= Cortical	TRG= Triangular		
R= Rojo			NOCO= no Cortical	PTG= Pentagonal		
N= Negro	DIMENSIONES		R= Roto o abatido	PLG= Poligonal		
G= Gris	L= Longitud		NoCoD-CoNo cortical	CIR= Circular		
V= Verde	A= Anchura		dominante sobre cortical	OV= Oval		
P= PATINA	E= Espesor		CoD-NoCo=Cortical	STR= Sección Transversal		
B= Blanca	TP= Tipo en Bagolini		dominante sobre no cortical	CDG= Cuadrangular		
A= Amarilla	V= Volumen		FORMA FRONTAL	TRP= Trapezoidal		
R= Roja	E= Espeso		CC= Concavo	TRG= Triangular		
G= Gris	L= Largo-Espeso		CX= Convexo	PTG= Pentagonal		
N= No tiene patina	LP= Largo-Plano		RT= Recto	PLG= Poligonal		
T=TERMO ALTERADO	EP= Espeso-Plano		FACETAJE	CIR= Circular		
SI			nof= no facetado	OV= Oval		
No= No presenta termoalteración			uf= unifacetado liso	O= Oblicuidad		
			bf= bifacetado diedro	No= No tiene		
			mf= multifacetado	P= Extracción Plana		
			CARÁCTER DE MASA	SC= Extracción semiplana		
			pl= plataforma	S= Extracción simple		
			lin= lineal	SA= Extracción semiabrupta		
			punt= puntiforme	A= Extracción abrupta		
			FORMA HORIZONTAL	ART= Número de artistas		
			tg= Triangular	EXT= Número de extracciones		
			trp= Trapezoidal			
			cir= Circular			
			cir= Circular			

Tabla I.6.12.2. Denominación de las diversas categorías de BP-Lascas y láminas

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CA-15-D6-101.3-002	S	P	BG	No	No	E
CA-15-D6-103.2-028	S	P	G	No	No	E
CA-15-D6-103.2-030	S	P	BG	No	No	E
CA-15-D6-103.2-030	S	P	BG	No	No	E
CA-15-D6-115.3-163	S	P	BG	No	Si	E
CA-15-F6-201.2-181-A	S	P	G	B	No	E
CA-15-F6-201.2-181-B	S	P	R	No	No	E
CA-15-F6-201.2-181-C	S	P	G	No	No	E
CA-15-F6-201.2-181-D	S	P	N	No	No	E
CA-15-F6-201.2-181-E	S	P	G	No	No	E
CA-15-F6-201.2-181-F	S	P	BG	No	No	E
CA-15-F6-201.2-181-G	S	P	G	No	No	E
CA-15-H6-302.2-239-A	S	P	G	No	No	E
CA-15-H6-302.2-239-B	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M18-401.5-481	S	P	G	No	No	DES
CA-15.2-M19-204.2-305C	S	P	N	No	No	E
CA-15.2-M19b-205-286	S	P	R	No	Si	E
CA-15.2-M19c-205.3-290B	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M19c-205.3-290C	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M19c-205.3-290D	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M19c-205.3-290E	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M19c-205.3-290F	S	P	G	No	Si	E
CA-15.2-M19c-205.3-290G	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M19c-206.3-313A	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M19c-206.3-313B	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M19c-206.3-313C	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M19c-208.2-347D	S	P	G	B	No	E
CA-15.2-M19c-208.2-347E	S	P	G	B	No	E
CA-15.2-M19c-208.2-347F	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M19c-208.2-347G	S	P	G	B	No	E
CA-15.2-M20-1.2-360B	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-1.2-360B	RR	P	R	No	No	E
CA-15.2-M20-1.2-360B	AC	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20c-3.3-371B	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20c-3.3-371C	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20c-3.3-371D	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-4.6-379D	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-4.6-379E	S	P	BG	No	No	E

Tabla I.6.12.3. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2015. Zona 2. Cuadros D6, F6, H6, M18, M19, M20

CA-15.2-M20-4.6-379F	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-4.6-379G	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-4.6-379H	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-4.6-379J	AC	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-4.6-379K	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-4.6-379L	AC	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-4.11-382A	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-4.11-382B	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-5.2-384A	S	P	G	B	No	E
CA-15.2-M20-5.2-384B	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-5.2-384C	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-5.6-390A	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-5.6-390B	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-5.6-390C	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-5.6-390D	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-5.8-393D	S	P	BG	No	No	GB
CA-15.2-M20-5.8-393E	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-5.8-393F	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-6.2-400E	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-6.2-400F	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-6.2-400G	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-6.2-400H	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-6.2-400I	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-6.2-400J	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-6.5-406	S	P	N	No	Sí	DES
CA-15.2-M20-7.2-407B	RR	P	R	No	No	E
CA-15.2-M20-8.2-414	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-8.3-415B	S	P	G	B	No	E
CA-15.2-M20-8.3-415C	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-8.3-415D	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-8.3-415E	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-8.3-415F	RR	P	R	No	No	E
CA-15.2-M20-8.3-415G	S	P	N	No	No	E
CA-15.2-M20-8.3-422B	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-8.3-422C	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-9.2-427	S	P	G	No	No	DES
CA-15.2-M20-9.3-430B	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-9.3-430C	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-9.3-430D	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-9.3-430E	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-9.3-430F	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-9.3-430G	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-9.3-430H	S	P	RR	No	No	E
CA-15.2-M20-9.3-430I	S	P	RR	No	No	E
CA-15.2-M20-10.2-449C	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-10.2-449D	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-10.2-449E	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-10.2-449F	RR	P	R	No	No	E
CA-15.2-M20-10.2-449G	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-10.2-449H	S	P	BG	No	No	E
CA-15.2-M20-10.2-453	S	P	G	No	No	E
CA-15.2-M20-12.6-471	S	P	G	No	No	DES

Tabla I.6.12.4. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2015. Zona 2. Cuadro M20

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.										S. Y C. ANALÍTICOS DE LOS TIPOS DE RETOQUES				S. DE CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS RETOCADOS.		DIB/OBSERVACIONES
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL				CARA DORSAL													
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON	Epx	Lizq	Edis	Ldcho	Laplace	Fortea	
CA-15.2-M20c-3.3-371A	S	P	G	B	No	LAM	H	Fdis	1	0,2	No	LP	RT	D	la	noco/rt/nof/punt/ov	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT				a/p/d/c	LD21 nokp	lba 1	Sí
CA-15.2-M20-5.8-393A	S	P	G	No	No	LAS	I	3,8	3,7	0,8	18	LE	CC	M	I	noco/rt/nof/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2//2	2//3	CDG			a/p/d/c		T22 nokp	FR1	Sí
CA-15.2-M20-9.8-439	S	P	G	B	No	LAM	I	4,5	0,8	0,6	7	LP	RT	No	II	noco/cx/bf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S	1	2	RECT				a/p/d/d	LD21 nokp	lba 1	Sí/Asociado a golpe de buril
CA-15.2-M20-9.15-447	S	P	G	B	No	LAM	I	Fpx	2,1	1,3	No	LE	CX	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	3	4	RECT	se/p/d/d			s/p/i/c	D25/D21 nokp	R5/MD1	Sí
CA-15.2-M20-10.2-449A	S	P	G	No	No	LAM	H	2,6	0,6	0,2	8	LP	CC	D	la	noco/rt/nof/punt/trg	NoCo	RECT	TRG	S	2	3	RECT			a/m/d/c		T12 nokm	FR1	Sí
CA-15.2-M20-11.3-461	RR	P	R	No	No	LAM	H	Fpx	0,9	0,4	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	S	2	3	RECT				s/p/d/c	LD21 nokp	lba 1	Sí
CA-15.2-M20-11.8-464	S	P	G	No	No	LAS	I	1,5	3,3	0,4	27	LP	CX	M	I	noco/cx/nof/plt/trp	NoCo	TRG	TRP	S	2	3	CDG			a/m/d/c		A1 nokm	D8	SÍ

Tabla I.6.12.5. BN2G-Productos retocados. Cueva de Ardales. Campaña 2015. Zona 2

LEYENDA DEL ESTUDIO ANALÍTICO DE LOS MODOS DE RETOQUE DE LAS BN2G. PROYECTO CUEVA DE ARDALES Y SIMA DE LAS PALOMAS

M=MATERIA PRIMA	TIPO Y VOLUMEN	CARA VENTRAL	CARA TALONAR	CARA DORSAL		RETOQUE
AC= Arenisca compacta	LAS/LAM= Lasca/Lámina	F= FORMA DE LA	TIPO DE TALÓN	COR= Corticalidad	CON= Contorno	Modos
RR= Radiolarita roja	TIP= TIPO TRADICIONAL	CARA VENTRAL	I= Liso	Co= Cortical completamente	CDG= Cuadrangular	s= Simple
RV= Radiolarita Verde	D= Descortezado	CC= Cóncava	Ia= Puntiforme	NoCo=No cortical completamente	CIR= Circular	a= Abrupto
SM= Silex masivo	SD= De Semidescortezado	CX= Convexa	Ib=Cortical	NoCo(Co)= No cortical dominante	OV= Oval	p= Plano
R= RODAMIENTO	I= Interna	RT= Recta	II=Facetado diedro	Co(NoCo)=Cortical dominante	PI= Polígono irregular	se= Sobrelevado
P= Poco	L= Levallois	B= BULBO	III= Facetado plano	SLO=Sección Longitudinal	TRG= Triangular	b= Buril
M= Medio	C= De Cresta	M= Marcado	IV=Facetado convexo	CDG= Cuadrangular	TRP= Trapezoidal	e= Escalle
B= Bastante	H= Hoja	D= Difuso	CORTICALIDAD	TRP= Trapezoidal		Amplitud
C= COLOR	LDNH= Lasca del desbaste	No= No tiene bulbo	Co= Cortical	TRG= Triangular		m= Marginal
R= Rojo	del núcleo para hojas		NoCo= no Cortical	PTG= Pentagonal		p= Profundo
N= Negro	DIMENSIONES		Rt= Roto o abatido	PLG= Poligonal		Dirección
G= Gris	L= Longitud		NoCoD-C=No cortical	CIR= Circular		d= Directo
V= Verde	A= Anchura		dominante sobre cortical	OV= Oval		i= Inverso
P= PÁTINA	E= Espesor		CoD-NoCo=Cortical	STR= Sección Transversal		a= Alterno
B= Blanca	TP= Tipo en		dominante sobre no cortical	CDG= Cuadrangular		b= Bifaz
A= Amarilla	Bagolini		FORMA FRONTAL	TRP= Trapezoidal		Delineación
R= Roja	V= Volumen		CC= Cóncavo	TRG= Triangular		c= Continua
G= Gris	E= Espeso		CX= Convexo	PTG= Pentagonal		e= Con muesca
No= No tiene pátina	LE= Largo-Espeso		RT= Recto	PLG= Poligonal		d =Denticulado
T=TERMOALTERADO	LP= Largo-Plano		FACETAJE	CIR= Circular		
SI	EP= Espesa-Plana		nof= no facetado	OV= Oval		
No= No presenta			uf= unifacetado liso	O= Oblicuidad		
termoalteración			bf= bifacetado diedro	No= No tiene		
			mf= multifacetado	P= Extración Plana		
			CARÁCTER DE MASA	SP= Extracción semiplana		
			pl= plataforma	S= Extracción simple		
			lin= lineal	SA= Extracción semiabrupta		
			punt= puntiforme	A= Extracción abrupta		
			FORMA HORIZONTAL	ART= Número de aristas		
			trg= Triangular	EXT= Número de extracciones		
			trp= Trapezoidal			
			cdr= Cuadrangular			
			cir= Circular			

Tabla I.6.12.6. Denominación de las diversas categorías de BN2G. Cueva de Ardales

UBICACIÓN	MATERIAL Y MORFOLOGÍA				TIPOS DE BASES NEGATIVAS			CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BN1G						
Nº	M	R	C	P	T	TN	BN	N	CF	CC	CO	CP	CAF	CAS
CA-16-M20-15.2-165	1//4	P	G	B	SI	B	BN1G-E	15//12	B	3C	A	T	CX	CX

Tabla I.6.12.7. Presencia de BN1G-Núcleos. Cueva de Ardales 2016. Zona 2

LEYENDA DEL ESTUDIO ANALÍTICO DE LAS BN1G. CUEVA DE ARDALES 2011-2012

Nº= SIGLA COMPLETA	M=MATERIA PRIMA	TN=TIPOS	CF= CARÁCTER	CO= CARÁCTER	T.O.T.= TEMA OPERATIVO TÉCNICO
AD-2-11-32	S= Silex	DE NÚCLEOS	FACIAL	DE OBLICUIDAD	T.O.T.I.= TEMA OPERATIVO TÉCNICO INDIRECTO
	A= Arenisca	IT=Inicio de talla	U= unifacial	mm=Muy marginal	T.O.T.D.= TEMA OPERATIVO TÉCNICO DIRECTO
	O= Otro	U= Unipolar	B= Bifacial	m= Marginal	T.O.T.I. PARA BENZÚ
	R= RODAMIENTO	B= Bipolar	T= Trifacial	p= Profundo	T.O.T.I. 1= Equivalente a IT (Inicio de Talla)
	P= Poco	L= Levallois	CC= CARÁCTER	mp=Muy profundo	T.O.T.I. 2= Equivalente a U (unipolar)
	M= Medio	C= Centripeto	CENTRÍPETO	t= Total	T.O.T.I. 3= Equivalente a C (levallois y centripeto)
	B= Bastante	POL= Multipolar	NO C= -1/8	CAF= CARACTERÍSTICAS	T.O.T.I. 4= Equivalente a B (bipolar)
	C= COLOR	poliédrico	C= 1/8 a 3/8	DE LA ARISTA FRONTAL	T.O.T.I. 5= Equivalente a POL (poliédrico)
	R= Rojo	P= Prismático	2C= 3/8 a 5/8	cc= Cóncavo	
	N= Negro	SL=Sobre lasca	3C= 5/8 a 7/8	cx= Convexo	
	G= Gris	DIV= Diverso	4C= Zona tallada	rt= Recto	
	V= Verde	BN=TIPO DE	ocupa todo el	CAS= CARACTERÍSTICAS	
	O= Otro	BASE NEGATIVA	borde	DE LA ARISTA SAGITAL	
	P= PÁTINA	BN1GE= Base	CO= CARÁCTER	inc= incurvada	
	B= Blanca	negativa de 1ª	DE OBLICUIDAD	sin= sinuosa	
	A= Amarilla	generación de	P= Plano	rt= recta	
	R= Roja	Explotación	SP= Semiplano		
	G= Gris	BN1GC= Base	S= Simple		
	O= Otro	negativa de 1ª	SA= Semiabrupto		
	T=TERMOALTERADO	generación de	A= Abrupto		
	SI	Configuración			
	No				

Tabla I.6.12.8. Denominación de las diversas categorías de BN1G-Núcleos. Cueva de Ardales

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.										
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL			CARA TALONAR	CARA DORSAL						
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON
CA-16-E2a-6.3-659-1	1	P	BG	No	No	LAS	I	Fdis	3	0.7	No	LP	RT	M	II	noco/cx/bf/plt/trp	NoCo	TRG	TRP	SP	1	2	PI
CA-16-G6d1-514.6-482-1	5//2	P	G	No	No	LAS	I	3.5	1.6	0.2	15	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/plt/trg	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	TRG
CA-16-G6b-502.2-433-1	3	P	G	No	No	LAS	I	2.6	1.6	1	15	LE	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	PI
CA-16-G6b-502.2-433-2	1	P	G	No	No	LAM	H	Fdis	0.5	0.2	No	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/trg	NoCo	TRP	TRG	S	1	2	RECT
CA-16-G6b-502.3-434-1	1//6	P	BG	No	No	LAS	I	2.4	1.9	0.3	19	LP	CC	No	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	PI
CA-16-G6c-503.3-438-1	6//1//4	P	BG	No	No	LAS	LE	4.8	4.6	1.4	21	LE	CX	D	IV	noco/cx/mf/plt/trp	NoCo	TRG	TRP	S	5	6	OV
CA-16-M18b-401.2-011-1	2//4	P	BG	No	Si	LAS	LE	3.8	2.1	0.6	14	LP	RT	D	IV	noco/cx/mf/plt/pi	NoCo	TRP	TRP	S	5	6	PI
CA-16-M18c-401.3-018-4	1	P	G	No	No	LAM	H	Fdis/px	0.5	0.1	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	SP	2	3	TRP
CA-16-M19-0.6-007-2	1	P	BG	No	No	LAM	H	1.9	0.5	0.2	8	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	TRP	TRG	S	1	2	RECT
CA-16-M19b-203.2-023-1	1	P	G	BG	No	LAM	I	2.6	1	0.2	12	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	RECT
CA-16-M19c-204.3-033-1	1	P	G	No	No	LAM	I	Fpx	Fiizq	0.3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	No	0	0	PI
CA-16-M19b-206.2-044-1	1	P	G	No	No	LAS	I	2	3	0.5	27	LP	CC	M	I	noco/rt/uf/plt/rect	NoCo	TRP	TRP	S//SP	1//2	1//3	PI
CA-16-M19b-206.2-044-2	1	P	G	No	No	LAM	H	Fpx	0.6	0.16	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	RECT
CA-16-M19c-207.3-056-1	1//6	P	BG	No	No	LAM	I	Fdis	Fiizq/0.9	0.3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	RECT
CA-16-M19c-208.2-058-1	5	P	B	No	No	LAM	I	Fpx	0.6	0.18	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	3	4	PI
CA-16-M19c-209.2-067-1	1	P	G	BG	No	LAS	I	2.9	1.9	0.5	15	LP	CC	M	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	RECT
CA-16-M19c-209.2-067-2	1//6	P	BG	No	No	LAS	I	2.4	1	0.3	12	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	RECT	TRG	SP	2	3	TRG
CA-16-M19c-209.2-067-3	1	P	G	No	No	LAS	SD	2.2	1.6	0.6	20	LE	CX	D	I	noco/cx/uf/plt/trg	Co (NoCo)	TRG	TRG	S	1	1	TRG
CA-16-M19c-209.2-067-4	1	P	G	No	No	LAM	H	2	0.9	0.3	12	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	RECT
CA-16-M19c-209.2-067-5	1	P	G	No	Si	LAM	H	1.9	0.9	0.2	12	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/rect	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	RECT
CA-16-M19c-209.2-067-6	1//4	P	G	No	No	LAS	I	1.6	1	0.3	16	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/cir	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M19c-209.2-067-7	1	P	G	No	Si	LAS	I	1.3	2.3	0.4	28	LP	CX	No	I	noco/cx/uf/plt/rect	NoCo	TRP	TRP	SP	1	2	PI
CA-16-M19c-209.2-067-8	4	P	G	BG	No	LAS	I	1.9	1.4	0.3	20	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S//SE	1//2	1//3	PI
CA-16-M19d-210.3-072-1	1	P	G	No	Si	LAS	I	2.6	1.8	1	19	LE	CC	D	V	rt	NoCo	TRG	TRG	S	2	3	PI
CA-16-M19d-210.3-072-2	1//4	P	G	No	No	LAS	I	Fdis/px	1.7	0.6	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	S	1	2	TRP
CA-16-M19d-210.3-072-3	2	P	BG	No	No	LAS	I	Fpx	1.3	0.3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S//SP	3//2	4//3	PI
CA-16-M19-211.2-085-1	4	P	R	No	No	LAM	I	Fdis	1	0.2	No	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/lin/rect	NoCo	TRP	TRG	SP	4	5	PI
CA-16-M19-211.2-085-2	1	P	G	No	Si	LAS	I	Fdis/px	0.9	0.6	No	LE	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	S//A	3//1	4//1	RECT
CA-16-M19-211.2-085-3	3	P	G	No	No	LAS	I	Fdis/px	1.1	0.3	No	LP	CX	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	TRP

Tabla I.6.12.9. BP-Lascas. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.										
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL		CARA TALONAR		CARA DORSAL						
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON
CA-16-M19-211.2-085-4	1	P	G	No	sí	LAS	I	Fdis/px	1	0.3	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2//3	2//4	TRP
CA-16-M19-211.2-085-6	1	P	B	No	No	LAM	H	Fdis/px	0.5	0.12	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	TRP
CA-16-M19b-214.2-567-1	4	P	R	No	Si	LAS	I	Fdis/px	Fiizq	0.4	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2//2	3//2	PI
CA-16-M19b-214.2-567-2	4	P	R	No	No	LAS	I	Fdis/px	Fiizq/dch	Fcta	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	No	0	0	PI
CA-16-M19c-214.3-570-1	3	P	N	No	No	LAS	I	2.2	1.1	0.6	16	LP	CC	M	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRG	TRG	A	1	2	PI
CA-16-M19c-214.3-570-2	1	P	G	BG	No	LAM	H	Fpx	0.5	0.17	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	S	1	2	TRG
CA-16-M19c-214.3-570-3	1	P	G	BG	No	LAM	H	Fpx	0.6	0.1	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M19c-214.3-570-4	1	P	G	No	No	LAM	H	Fdis	0.6	0.16	No	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/plt/rect	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M19c-214.3-570-5	1	P	G	No	No	LAM	H	Fpx	0.6	0.2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M19c-214.4-572-1	2	P	G	No	No	LAM	H	Fpx	0.9	0.3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M19c-214.7-574-1	1//6	P	G	BG	No	LAM	H	Fdis/px	0.7	0.2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M19d-214.16-584-1	1	P	BG	No	No	LAM	H	3.9	1.3	0.3	7	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT
CA-16-M19d-214.16-584-2	1	P	G	No	No	LAM	H	1.4	0.5	0.2	12	LP	RT	No	la	noco/rt/uf/punt/trg	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT
CA-16-M19d-214.16-585-1	4	P	R	B	No	LAS	I	2.5	2.3	0.4	19	LP	CX	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S//SP	1//1	1//2	PI
CA-16-M19d-214.16-585-2	1	P	G	No	No	LAS	I	1.6	1.1	0.4	16	LP	CX	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M19d-214.16-585-3	1	P	BG	No	No	LAM	I	Fpx	0.5	0.2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	1	2	RECT
CA-16-M19d-214.16-585-4	1	P	B	No	No	LAM	I	1.5	0.7	0.2	12	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/plt/rect	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	TRG
CA-16-M19b-214.23-589-1	1//6	P	G	BG	No	LAS	I	1.8	1.8	0.4	20	LP	CX	D	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	1	2	PI
CA-16-M19a-214.37-602-1	1//4	P	R	No	No	LAS	I	Fdis	3.5	0.7	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	PI
CA-16-M19a-214-41-603-1	3	P	G	No	No	LAS	I	3	2.6	1	19	LE	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	3	4	PI
CA-16-M19a-214.44-604-1	1//4	P	G	BG	No	LAS	SD	3.5	2.1	1.4	15	LE	CX	D	Ib	co/cx/nof/plt/rect	Co (NoCo)	TRP	TRG	S	3	4	TRP
CA-16-M19-214.36-600-1	1//6	P	BG	No	No	LAM	H	1.7	0.8	0.3	12	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/plt/rect	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	TRG
CA-16-M19-214.36-600-2	1	P	BG	No	No	LAM	C	1.4	0.7	0.3	16	LE	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	S	4	5	PI
CA-16-M19-217.3-719-1	3	P	N	No	No	LAS	H	Fdis	1.3	0.25	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	P	2	3	PI
CA-16-M19a-218.2-721-1	1//4	P	G	B	No	LAS	I	1.7	1.5	0.4	20	LP	CC	D	V	rt	NoCo	TRG	TRG	SP	4	5	TRP
CA-16-M19a-218.2-721-2	1	P	BG	No	No	LAS	I	1.2	0.8	0.2	16	LP	CC	No	I	noco/co/uf/plt/trp	NoCo	PI	TRG	SP	1	2	PI
CA-16-M19a-218.2-721-3	3	P	G	No	No	LAS	I	Fdis	1	0.15	No	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/lin/rect	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	TRP
CA-16-M20-0.5-002-1	4	P	G	No	No	LAS	I	Fdis	0.9	0.3	No	LP	RT	M	I	noco/rt/uf/plt/trg	NoCo	TRP	TRG	S//SP	1//2	2//2	RECT
CA-16-M20-0.5-002-2	2	P	BG	No	No	LAM	I	Fpx	0.5	0.26	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	S	1	2	TRP
CA-16-M20-0.5-002-3	1	P	G	No	No	LAS	I	Fdis	0.9	0.2	No	LP	RT	M	II	noco/cx/bf/plt/trp	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	TRP
CA-16-M20c-6.3-097-1	1	P	BG	No	No	LAM	H	Fdis/px	0.3	0.1	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	RECT
CA-16-M20c-6.3-097-2	1	P	G	B	Si	LAS	I	Fdis	0.6	0.2	No	LP	CC	D	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP//A	2//1	3//1	RECT

Tabla I.6.12.10. BP-Lascas. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.									
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL		CARA TALONAR		CARA DORSAL						
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON
CA-16-M20c-6.3-097-3	1	P	BG	B	No	LAM	I	2.3	0.9	0.3	12	LP	CC	D	I	noco/rt/luf/plt/trp	NoCo	TRG	TRG	SP/IA	5//1	6//1	TRP
CA-16-M20c-6.3-097-4	1/4	P	G	B	No	LAS	I	1.5	1.2	0.3	20	LP	CC	M	I	noco/rt/luf/plt/trp	NoCo	PI	TRG	S	1	2	TRG
CA-16--M20c-7.2-102-1	3/1	P	G	No	No	LAS	I	1.4	0.8	0.2	16	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRG	TRP	SP	3	4	TRP
CA-16--M20c-7.2-102-2	1/4	P	G	No	No	LAS	I	1.4	1.3	0.15	20	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRG	TRG	P	2	3	PI
CA-16--M20c-7.2-102-3	1/4	P	BG	B	No	LAS	I	Fpx	0.9	0.15	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRG	TRG	SP	1	2	PI
CA-16--M20c-7.2-102-4	1/6	P	BG	No	No	LAM	I	Fpx	0.5	0.3	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo (Co)	TRP	TRG	SP	2	3	PI
CA-16-M20c-9.3-112-1	1	P	BG	No	No	LAM	H	1.5	0.8	0.1	16	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	P	2	3	RECT
CA-16-M20c-9.3-112-2	1/4	P	G	BG	No	LAM	I	2.1	0.8	0.4	12	LP	CC	D	I	noco/rt/luf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	S	2	3	TRG
CA-16-M20c-9.3-112-3	1/6	P	BG	No	No	LAM	H	Fdis	0.7	0.2	No	LP	RT	D	II	noco/cx/bf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	RECT
CA-16-M20b-9.4-116-1	1	P	G	BG	No	LAS	I	Fdis	Flizq	0.4	No	LP	RT	M	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP	1	2	PI
CA-16-M20b-9.4-116-2	4	P	R	No	No	LAS	I	2.2	1.3	0.35	16	LP	CC	M	II	noco/cc/bf/plt/trp	NoCo	PI	TRG	SP	4	5	TRP
CA-16-M20d-10.3-120-1	1/4	P	BG	No	No	LAS	I	1.8	1.7	0.2	20	LP	RT	No	V	rt	NoCo	PI	TRP	SP//P	1//3	1//4	TRP
CA-16-M20c-10.6-122-1	1	P	G	B	No	LAM	H	Fdis/px	0.4	0.15	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M20d-11.2-128-1	1	P	G	No	No	LAM	H	1.5	0.3	0.1	8	LP	CC	D	V	rt	NoCo	RECT	TRG	SP	1	2	PI
CA-16-M20d-11.2-128-2	1	P	G	B	No	LAS	I	Fdis/px	1.8	0.8	No	LP	CX	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	S	1	2	PI
CA-16-M20d-11.2-128-3	3	P	N	No	Sí	LAS	I	Fdis	1.8	0.6	No	LP	RT	No	I	noco/rt/luf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	S	1	2	PI
CA-16-M20d-11.2-128-4	1	P	BG	No	No	LAS	I	Fdis/px	Fldcha	0.3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	SP	1	2	PI
CA-16-M20c-11.3-130-1	2	P	BG	B	No	LAM	C	1.8	0.7	0.5	12	LE	CX	No	V	rt	NoCo	PI	TRG	S	6	7	PI
CA-16-M20c-11.3-130-2	4	P	R	No	No	LAS	I	Fdis	Fldcha	0.8	No	LP	RT	M	I	noco/cx/luf/plt/ov	NoCo	PI	TRP	SP	3	4	PI
CA-16-M20c-11.3-130-3	2	P	G	B	Sí	LAS	I	Fdis	1.5	0.5	No	LP	RT	No	I	noco/rt/luf/plt/trg	NoCo	RECT	TRG	SP	2	3	RECT
CA-16-M20c-11.3-130-4	1	P	G	No	No	LAS	I	Fdis	Flizq	0.5	No	LP	CX	No	I	noco/rt/luf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S	1	2	PI
CA-16-M20c-11.3-130-5	1/4	P	G	B	No	LAM	H	Fdis/px	0.7	0.2	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	SP	3	4	RECT
CA-16-M20c-11.3-130-6	1	P	G	No	No	LAM	I	Fdis/px	1	0.25	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	S//SP	1//1	1//2	PI
CA-16-M20c-11.3-130-7	3	P	G	No	No	LAM	I	Fdis	1	0.15	No	LP	CC	No	I	noco/rt/luf/lin/rect	NoCo	TRP	TRP	SP//P	1//3	1//4	PI
CA-16-M20c-12.2-135-1	3	P	N	No	Sí	LAM	H	Fdis	0.7	0.2	No	LP	CC	D	I	noco/rt/luf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	RECT
CA-16-M20c-12.2-135-2	1	P	G	B	Sí	LAM	I	Fpx	0.7	0.2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	PI
CA-16-M20d-12.3-140-1	1	P	G	No	No	LAS	I	3.4	2.1	0.7	15	LP	CC	M	I	noco/rt/luf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2//1	3//1	PI
CA-16-M20d-12.3-140-2	1	P	BG	No	No	LAS	I	1.9	1.2	0.15	16	LP	CC	No	II	noco/cx/bf/plt/rect	NoCo	PI	TRG	SP	2	3	PI
CA-16-M20d-12.3-140-5	4	P	R	No	No	LAS	I	Fdis/px	Fldcha/iz	0.3	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	PI	PI	SP	2	3	PI
CA-16-M20d-12.3-140-6	1/6	P	G	No	Sí	LAS	I	Fdis/px	Fldcha/iz	0.4	No	LP	CX	No	V	rt	NoCo	PI	PI	SP	4	5	PI
CA-16-M20d-12.3-140-7	1/6	P	BG	No	No	LAM	H	Fdis	0.5	0.2	No	LP	CC	D	Ia	noco/rt/luf/punt/cir	NoCo	TRP	TRP	SP	4	5	RECT
CA-16-M20d-12.3-140-8	1/6	P	BG	No	No	LAS	H	Fpx	1.2	0.3	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	RECT
CA-16-M20a-13.2-149-1	1	P	G	No	No	LAM	H	Fdis/px	0.6	0.2	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	TRP
CA-16-M20a-13.2-149-2	1	P	G	No	No	LAM	H	Fdis/px	0.6	0.1	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	SP	1	2	PI
CA-16-M20a-13.2-149-3	1/6	P	BG	No	No	LAS	I	Fpx	0.8	0.15	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	PI	TRG	SP	2	3	PI
CA-16-M20a-13.2-149-5	1	P	G	BG	No	LAS	I	Fdis	0.9	0.15	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	RECT
CA-16-M20a-13.2-149-6	1	P	G	No	No	LAS	I	Fpx	0.7	0.2	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	5	6	TRP

Tabla I.6.12.11. BP-Lascas. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.									
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL		CARA TALONAR		CARA DORSAL					
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON
CA-16-M20d-13.3-156-1	4	P	G	No	Sí	LAS	I	1.6	1	0.2	16	LP	CX	No	V	rt	NoCo	PI	PI	SP	2	3	PI
CA-16-M20d-13.3-156-2	4	P	G	No	No	LAS	I	Fdis	Flizq	0.2	No	LP	CX	No	V	rt	NoCo	PI	TRP	SP	2	3	TRP
CA-16-M20d-13.3-156-3	4	P	G	No	Sí	LAS	I	Fdis/px	1.2	0.2	No	LP	CX	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	RECT
CA-16-M20d-13.3-156-4	1	P	BG	B	No	LAS	I	Fpx	Fldcha	0.3	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRG	TRP	SP	3	4	PI
CA-16-M20d-13.3-156-5	1	P	BG	B	No	LAS	I	1.8	1.5	0.3	20	LP	RT	M	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	4	5	TRP
CA-16-M20d-13.3-156-6	1	P	G	No	No	LAS	I	1.8	1.1	0.3	16	LP	CC	No	V	rt	NoCo	PI	PI	No	0	0	PI
CA-16-M20d-13.3-156-7	4	P	R	No	No	LAS	I	1.1	1.9	0.3	28	LP	CC	M	III	noco/rt/mf/plt/trp	NoCo	TRG	PI	SP	1	2	PI
CA-16-M20-14.2-160-1	1	P	BG	Sí	No	LAM	I	3.4	1.6	0.5	15	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRG	TRG	S//SP	1//2	2//2	PI
CA-16-M20-14.2-160-2	1	P	G	B	No	LAS	I	1.9	2.8	0.5	27	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	PI	PI	S	2	3	PI
CA-16-M20-14.2-160-3	4	P	R	G	No	LAS	I	Fdis	2.1	0.5	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP	5	6	PI
CA-16-M20-14.2-160-4	1	P	BG	No	No	LAS	I	Fpx	1.7	0.2	No	LP	CX	No	V	rt	NoCo	TRG	TRP	S	1	2	TRG
CA-16-M20-14.2-160-5	1	P	G	B	No	LAS	I	Fdis	1.3	0.25	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRG	PI	No	0	0	PI
CA-16-M20-14.2-160-6	2	P	G	B	No	LAS	I	0.8	1.6	0.4	28	LP	CC	No	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S//A	2//1	3//1	TRG
CA-16-M20-14.2-160-7	1	P	R	G	No	LAS	I	1.1	1	0.3	20	LP	CX	No	V	rt	NoCo	PI	PI	SP	2	3	PI
CA-16-M20-14.2-160-8	1	P	G	B	No	LAS	I	Fdis	1.1	0.4	No	LP	CC	M	Ia	noco/rt/uf/punt/ov	NoCo	PI	TRG	S	1	2	TRP
CA-16-M20-14.2-160-9	4	P	R	BG	No	LAM	I	Fdis	1	0.4	No	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	RECT	TRG	S//SP	1//3	1//4	TRP
CA-16-M20-14.2-160-10	1//6	P	BG	B	No	LAM	H	Fdis/px	0.9	0.2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRG	SP	1	2	RECT
CA-16-M20-14.2-160-11	1	P	BG	B	No	LAM	H	Fdis	0.5	0.2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	PI	TRG	SP	2	3	TRP
CA-16-M20-14.2-160-12	1	P	BG	No	No	LAS	H	Fdis	0.4	0.18	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	S//SP	1//1	1//2	RECT
CA-16-M20-17.3-801-1	5	P	G	No	No	LAS	LE	3.7	2.5	0.7	14	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo (Co)	TRP	TRP	S//SP	4//4	5//4	TRP

Tabla I.6.12.12. BP-Lascas. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CA-16-G6d1-506.3-450-1	1	P	G	BG	No	E
CA-16-G6d1-516.2-490-1	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-G6a-508.2-455-1	3	P	N	No	No	E
CA-16-G6b-502.2-433-3	2	P	B	No	No	E
CA-16-G6b-502.2-433-4	2	P	B	No	No	E
CA-16-G6b-502.2-433-5	3	P	G	No	No	E
CA-16-M18c-401.3-017-1	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-017-2	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-017-3	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-017-4	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-017-5	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18b-401.2-011-2	1	P	G	No	No	GB
CA-16-M18b-401.2-011-3	1	P	B	No	No	E
CA-16-M18b-401.2-011-4	2	P	BG	No	No	E
CA-16-M18b-401.2-011-5	4//6	P	BG	No	No	E
CA-16-M18b-401.2-011-6	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16-M18b-401.2-011-7	1	P	G	No	No	E
CA-16-M18c-401.3-018-2	4	P	BG	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-018-3	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-M18c-401.3-018-5	2	P	B	No	No	GB
CA-16-M19b-203.2-023-2	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-203.2-023-3	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19b-204.2-028-1	1	P	G	BG	No	E
CA-16-M19b-204.2-028-2	1	P	G	BG	No	E
CA-16-M19b-204.2-028-3	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-204.2-028-4	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-M19c-204.3-033-2	3	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-205.2-041-1	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-206.2-044-3	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-206.2-044-4	1	P	G	B	No	E
CA-16-M19b-208.5-066-1	3	P	G	No	Sí	DES
CA-16-M19b-208.5-066-2	3	P	G	No	No	E

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CA-16-M19c-209.2-067-9	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16-M19c-209.2-067-10	4	P	R	No	Sí	E
CA-16-M19c-209.2-067-11	4	P	R	No	Si	E
CA-16-M19c-209.2-067-12	4	P	R	No	No	E
CA-16-M19c-209.2-067-13	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-M19d-210.3-072-4	1	P	G	B	Sí	DES
CA-16-M19d-210.3-072-5	1//6	P	G	B	No	E
CA-16-M19d-210.3-072-6	1//6	P	G	B	No	E
CA-16-M19d-210.3-072-7	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-210.3-072-8	4	P	R	No	No	E
CA-16-M19d-210.3-072-9	1	P	R	No	No	E
CA-16-M19-210.7-0.80-1	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19-210.7-0.80-2	4	P	G	No	No	E
CA-16-M19-211.2-085-5	1	P	G	No	sí	E
CA-16-M19-211.2-085-7	3	P	G	No	No	E
CA-16-M19-211.2-085-8	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-M19-210.7-079-1	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19-210.7-079-2	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19-210.7-079-3	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19-210.7-079-4	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19-210.7-079-5	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19b-214.2-567-3	4	P	R	No	No	E
CA-16-M19b-214.2-567-4	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-214.15-579-1	1	P	BG	No	Sí	DES
CA-16-M19d-214.16-585-5	1//6	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-6	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-7	1	P	BG	B	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-8	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-9	5	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-10	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19c-214.36-596-1	1//4	P	BG	B	No	DES
CA-16-M19-214.36-600-3	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19-214.36-600-4	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19-214.36-600-5	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19-214.36-600-6	1	P	N	No	No	E
CA-16-M19a-218.2-721-5	4	P	R	No	No	E
CA-16-M19a-218.2-721-6	3	P	G	No	No	E

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CA-16-M19a-218.2-721-7	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19a-218.2-721-8	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20-0.5-002-4	2	P	G	No	No	E
CA-16-M20-0.5-002-5	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-6.3-097-5	1	P	G	No	No	DES
CA-16-M20c-6.3-097-6	1//4	P	BG	No	No	DES
CA-16-M20c-6.3-097-7	3	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-6.3-097-8	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-5	1	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-6	1//4	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-7	1	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-8	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-9	S	P	G	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-10	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20b-7.3-106-1	1//6	P	G	No	No	DES
CA-16-M20b-7.3-106-2	3	P	BG	No	No	DES
CA-16-M20c-9.3-112-4	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-5	1	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-6	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-7	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-8	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-9	3	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-10	3	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-11	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-12	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-13	1//4	P	G	B	Sí	E
CA-16-M20c-9.3-112-14	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-15	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-16	1	P	BG	B	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-17	4	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-18	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-19	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-20	4	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-21	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20b-9.4-116-3	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20b-9.4-116-4	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20b-9.4-116-5	1	P	G	B	No	E
CA-16-M20b-9.4-116-6	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-10.3-120-2	1	P	G	No	No	DES
CA-16-M20d-10.3-120-3	1	P	G	No	No	E

Tabla I.6.12.13. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CA-16-G6d1-506.3-450-1	1	P	G	BG	No	E
CA-16-G6d1-516.2-490-1	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-G6a-508.2-455-1	3	P	N	No	No	E
CA-16-G6b-502.2-433-3	2	P	B	No	No	E
CA-16-G6b-502.2-433-4	2	P	B	No	No	E
CA-16-G6b-502.2-433-5	3	P	G	No	No	E
CA-16-M18c-401.3-017-1	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-017-2	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-017-3	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-017-4	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-017-5	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M18b-401.2-011-2	1	P	G	No	No	GB
CA-16-M18b-401.2-011-3	1	P	B	No	No	E
CA-16-M18b-401.2-011-4	2	P	BG	No	No	E
CA-16-M18b-401.2-011-5	4//6	P	BG	No	No	E
CA-16-M18b-401.2-011-6	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16-M18b-401.2-011-7	1	P	G	No	No	E
CA-16-M18c-401.3-018-2	4	P	BG	No	No	DES
CA-16-M18c-401.3-018-3	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-M18c-401.3-018-5	2	P	B	No	No	GB
CA-16-M19b-203.2-023-2	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-203.2-023-3	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19b-204.2-028-1	1	P	G	BG	No	E
CA-16-M19b-204.2-028-2	1	P	G	BG	No	E
CA-16-M19b-204.2-028-3	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-204.2-028-4	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-M19c-204.3-033-2	3	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-205.2-041-1	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-206.2-044-3	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-206.2-044-4	1	P	G	B	No	E
CA-16-M19b-208.5-066-1	3	P	G	No	Sí	DES
CA-16-M19b-208.5-066-2	3	P	G	No	No	E

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CA-16-M19c-209.2-067-9	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16-M19c-209.2-067-10	4	P	R	No	Sí	E
CA-16-M19c-209.2-067-11	4	P	R	No	Sí	E
CA-16-M19c-209.2-067-12	4	P	R	No	No	E
CA-16-M19c-209.2-067-13	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-M19d-210.3-072-4	1	P	G	B	Sí	DES
CA-16-M19d-210.3-072-5	1//6	P	G	B	No	E
CA-16-M19d-210.3-072-6	1//6	P	G	B	No	E
CA-16-M19d-210.3-072-7	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-210.3-072-8	4	P	R	No	No	E
CA-16-M19d-210.3-072-9	1	P	R	No	No	E
CA-16-M19-210.7-0.60-1	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19-210.7-0.80-2	4	P	G	No	No	E
CA-16-M19-211.2-085-5	1	P	G	No	sí	E
CA-16-M19-211.2-085-7	3	P	G	No	No	E
CA-16-M19-211.2-085-8	1	P	G	No	Sí	E
CA-16-M19-210.7-079-1	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19-210.7-079-2	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19-210.7-079-3	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19-210.7-079-4	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19-210.7-079-5	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M19b-214.2-567-3	4	P	R	No	No	E
CA-16-M19b-214.2-567-4	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19b-214.15-579-1	1	P	BG	No	Sí	DES
CA-16-M19d-214.16-585-5	1//6	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-6	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-7	1	P	BG	B	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-8	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-9	5	P	G	No	No	E
CA-16-M19d-214.16-585-10	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19c-214.36-596-1	1//4	P	BG	B	No	DES
CA-16-M19-214.36-600-3	1	P	G	No	No	E
CA-16-M19-214.36-600-4	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19-214.36-600-5	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19-214.36-600-6	1	P	N	No	No	E
CA-16-M19a-218.2-721-5	4	P	R	No	No	E
CA-16-M19a-218.2-721-6	3	P	G	No	No	E

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CA-16-M19a-218.2-721-7	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M19a-218.2-721-8	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20-0.5-002-4	2	P	G	No	No	E
CA-16-M20-0.5-002-5	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-6.3-097-5	1	P	G	No	No	DES
CA-16-M20c-6.3-097-6	1//4	P	BG	No	No	DES
CA-16-M20c-6.3-097-7	3	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-6.3-097-8	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-5	1	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-6	1//4	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-7	1	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-8	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-9	S	P	G	No	No	E
CA-16--M20c-7.2-102-10	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20b-7.3-106-1	1//6	P	G	No	No	DES
CA-16-M20b-7.3-106-2	3	P	BG	No	No	DES
CA-16-M20c-9.3-112-4	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-5	1	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-6	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-7	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-8	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-9	3	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-10	3	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-11	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-12	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-13	1//4	P	G	B	Sí	E
CA-16-M20c-9.3-112-14	1//6	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-15	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-16	1	P	BG	B	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-17	4	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-18	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-19	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-20	4	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-9.3-112-21	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20b-9.4-116-3	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20b-9.4-116-4	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20b-9.4-116-5	1	P	G	B	No	E
CA-16-M20b-9.4-116-6	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-10.3-120-2	1	P	G	No	No	DES
CA-16-M20d-10.3-120-3	1	P	G	No	No	E

Tabla I.6.12.14. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DESIE
CA-16-M20d-10.3-120-4	1//4	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-10.6-122-2	1	P	G	No	No	DES
CA-16-M20c-10.6-122-3	1	P	G	B	No	E
CA-16-M20c-10.6-122-4	1	P	B	No	No	E
CA-16-M20d-11.2-128-5	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-11.2-128-6	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-11.2-128-7	3	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-11.2-128-8	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20d-11.2-128-9	1//4	P	BG	No	No	E
CA-16-M20d-11.2-128-10	1	P	G	B	No	E
CA-16-M20c-11.3-130-8	1	P	G	No	No	GB
CA-16-M20c-11.3-130-9	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-11.3-130-10	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-11.3-130-11	3	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-11.3-130-12	4	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-11.3-130-13	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-11.3-130-14	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-11.3-130-15	2	P	G	B	No	E
CA-16-M20c-11.3-130-16	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-12.2-135-3	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20c-12.2-135-4	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20c-12.2-135-5	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20c-12.2-135-6	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20d-12.3-140-3	3	P	G	No	No	DES
CA-16-M20d-12.3-140-4	2	P	G	No	No	DES
CA-16-M20d-12.3-140-9	1	P	BG	No	No	DES
CA-16-M20d-12.3-140-10	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-12.3-140-11	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20d-12.3-140-12	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20a-12.9-144-1	1	P	G	B	Si	E
CA-16-M20a-13.2-149-7	1	P	G	B	No	DES
CA-16-M20a-13.2-149-9	2	P	BG	No	No	GB
CA-16-M20a-13.2-149-10	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20a-13.2-149-11	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20a-13.2-149-12	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20a-13.2-149-4	1//5	P	BG	B	No	E
CA-16-M20a-13.2-149-8	2	P	G	B	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-9	1	P	B	No	No	DES
CA-16-M20d-13.3-156-10	4	P	BG	No	No	DES

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DESIE
CA-16-M20d-13.3-156-11	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-12	2	P	B	No	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-13	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-14	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-15	1	P	B	No	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-16	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-17	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-18	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-19	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20d-13.3-156-20	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-13	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-14	1	P	BG	No	Si	E
CA-16-M20-14.2-160-15	3	P	G	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-16	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-17	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-18	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-19	1	P	G	B	No	E
CA-16-M20-14.2-160-20	1	P	G	B	No	E
CA-16-M20-14.2-160-21	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-22	1	P	G	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-24	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-25	1	P	BG	No	No	E
CA-16-M20-14.2-160-26	4	P	R	No	No	E
CA-16-M20-15.2-163-1	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M20-15.2-163-2	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M20-15.2-163-3	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M20-15.2-163-4	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M20-15.2-163-5	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M20-15.2-163-6	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M20-15.2-163-7	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M20-15.2-163-8	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M20-15.2-163-9	7	P	B	No	No	DES
CA-16-M20-15.2-163-10	7	P	B	No	No	DES

Tabla I.6.12.15. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zona 2

UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.											S. Y D. ANALÍTICOS DE LOS TIPOS DE RETOQUES				5. DE CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS RETOCADOS	
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL		CARA TALONAR		CARA DORSAL							Epx	Lizq	E dis	Ldcho	Laplace	Fortea
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON						
CA-16-E6c-404.6-516-1	1	P	B	No	No	LAM	H	Fdis/pc	0.7	0.2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	RECT		a/p/d/c			LD21	lba11
CA-16-M18c-401.3-018-1	1/10	P	R	No	No	LAS	I	2.9	2	0.4	19	LP	CX	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	PI			s/p/i/c		G11 nokp	R1
CA-16-M19c-214.13-578-1	1/2	P	G	No	No	LAS	I	3.5	1.9	1.4	15	LE	CX	M	I	rtocc/cx/ut/pt/pi	NoCo	PI	PI	SE/A	3/2	3/3	OV			se/a/p/i/d		G311	R4
CA-16-M19b-214.26-590-1	3	P	N	No	No	LAS	I	Fpx	2.7	0.9	No	LE	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	S	3	4	PI				a/s/p/d/d	D23 nokp	MD2
CA-16-M20c-6.3-097-9	3	P	N	No	No	LAS	I	Fpx	1.4	0.4	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	TRP		s/p/i/e		s/p/d/d	D21/D23 nokp	MD1/MD2
CA-16-M20c-9.3-112-22	3	P	N	No	No	LAM	H	Fdis	0.5	0.15	No	LP	CC	D	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP	3	4	TRP		a/m/i/c		a/m/d/c	LD12	lba11
CA-16-M20c-9.3-112-23	1/6	P	G	BG	No	LAM	H	Fdis/pc	0.8	0.15	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	TRP	a/p/d/c	a/p/d/c		a/p/d/c	LDT13	lba5
CA-16-M20c-9.3-112-24	1/4	P	G	B	No	LAM	I	5.2	1.9	1.2	10	LE	CC	No	V	rt	NoCo	TRG	TRP	S	6	7	PI				a/p/d/b	B11	B1

Tabla I.6.12.16. BN2G-Bases Negativas de Segunda Generación. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5

LEYENDA DEL ESTUDIO ANALÍTICO DE LOS MODOS DE RETOQUE DE LAS BN2G

Modos	Amplitud	Dirección	Delineación
s= Simple	m= Marginal	d= Directo	c= Continua
a= Abrupto	p= Profundo	i= Inverso	e= Con muesca
p= Plano		a= Alterno	d =Denticulado
se= Sobreelvado		b= Bifaz	
b= Buril			
e= Ecaille			

Tabla I.6.12.17. Leyenda del estudio analítico de los modos de retoques de las BN2G

	2016	2017	2018	Total
Zona 3- Productos				
Cuadro C2	-	-	20	**20**
Cuadro D2	-	18	89	**107**
Cuadro E2	12	-	2	**14**
Cuadro C3	-	-	7	**7**
SUP/Perfiles-REV	-	-	5	**5**
Total	12	18	123	**153**
Zona 2- Productos				
Cuadro M19	7	-	-	**7**
Cuadro M20	10	-	-	**10**
Cuadro N19	-	1	-	**1**
Cuadro N20	-	249	25	**274**
Cuadro O18	-	3	-	**3**
Cuadro O19	-	1	-	**1**
Cuadro O20	-	5	-	**5**
Total	17	259	25	**301**
Zona 5- Productos				
Cuadro D5	-	5	-	**5**
Cuadro E5	-	1	-	**1**
Cuadro F5	-	4	-	**4**
Cuadro G5	-	19	-	**19**
Cuadro H5	-	8	-	**8**
Cuadro E6	-	7	-	**7**
Cuadro G6	-	3	-	**3**
¿?	-	5	-	**5**
Total- Zonas	-	52	-	**52**
Total Zonas y Campaña	**29**	**329**	**148**	**506**

Tabla I.6.12.18. Cómputo de productos documentados en las campañas de 2016_2, 2017 y 2018, considerando zonas de excavación y cuadros

Cueva de Ardales 2016 BP-Lascas y Láminas																								
UBICACIÓN	MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.											
N°	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL		CARA TALONAR		CARA DORSAL							DIB/FOTO/OBSERVACIONES
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON	
CUEVA DE ARDALES ZONA 2																								
BOLSA 3																								
CA16-2-2-M20c-6.3-097-2	S	P	G	B	Si	LAM	H	Fdis	0,6	0,2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2	3	RECT	
CA16-2-2-M20c-6.3-097-3	S	P	G	B	No	LAM	I	2,3	1	0,3	12	LP	RT	D	Ia	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP//S	2	3	RECT	

Tabla I.6.12.19. BP-Lascas-Láminas documentadas en la segunda campaña de 2016_2

Cueva de Ardales 2016 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 2						
BOLSA 2						
CA16-2/2-M19d-221.4	CZ					12 fragmentos de cuarzo
BOLSA 3						
CA16-2/2-M19a-222.5-099	CR					1E/Cristal de roca
CA16-2/2-M19d-223.8-111	CZ					7 fragmentos de cuarzo
CA16-2/2-M19d-223.8-112-1	S	P	G	No	No	E
CA16-2/2-M19d-223.8-112-2	S	P	G	B	No	E
CA16-2/2-M19d-222.4-098	CZ					16 fragmentos de cuarzo
CA16-2/2-M20c-6.3-097-1	S	P	G	B	No	GB
CA16-2/2-M20c-6.3-097-4	S	P	G	B	No	E
CA16-2/2-M20c-6.3-097-5	S	P	G	No	No	E
CA16-2/2-M20c-6.3-097-6	S	P	G	No	No	DES
CA16-2/2-M20c-6.3-097-7	S	P	G	No	No	E
CA16-2/2-M20c-6.3-097-8	S	P	G	No	No	E
BOLSA 4						
CA16-2/2-M20a-23.2-123	CR					1E/Cristal de roca
CA16-2/2-M20a-130	CZ					25 fragmentos de cuarzo
CUEVA ARDALES ZONA 3						
BOLSA 1						
CA16-2/3-E2a-6.3-018-1	RR	P	R	No	No	E
CA16-2/3-E2a-6.3-018-2	S	P	G	B	No	E
CA16-2/3-E2a-8.2-041	SA	P	BG	No	No	E
CA16-2/3-E2a-8.2-042	CR					1E/Cristal de roca
CA16-2/3-E2c-4.10-004	S	P	G	No	No	E
CA16-2/3-E2c-5.9-014	CR					2E/Cristal de roca
CA16-2/3-E2c-7.14-030	S	P	G	No	No	GB
CA16-2/3-E2c-13.2-065	S	P	G	No	Sí	E
CA16-2/3-E2c-H3-008	CR					E/Cristal de roca
CA16-2/3-E2d-8.3-033	SA	P	BG	No	No	E
CA16-2/3-E2d-8.3-045	CZ					Fragmentos de curazo
CA16-2/3-E2d-9.3-051	CR					6E/Cristal de roca

Tabla I.6.12.20. ORT-Otros restos de talla documentadas en la segunda campaña de 2016_2

| Cueva de Ardales 2016 BN2G-Productos Retocados | | |

Cueva de Ardales 2017 BN1G-Núcleos																
UBICACIÓN	MATERIAL Y MORFOLOGIA				TIPOS DE BASES NEGATIVA			CRITERIOS ANALITICOS-ATRIBUTOS DE LAS BN1G							TEMA OPERATIVO TÉCNICO-TOT	DIB/FOTO
Nº	M	R	C	P	T	TN	BN	N	CF	CC	CO	CP	CAF	CAS		
CUEVA DE ARDALES ZONA 2																
BOLSA 18																
CA17-2-N20b-804.55-891-8	S	P	N	No	No	POL	BN1G-E	20	M	4C	S	T	CC	INC	T.O.T.I. 4	Sí

Tabla I.6.12.23. Presencia de BN1G-Núcleos. Cueva de Ardales. 2017. Zona 2

Cueva de Ardales 2018 BN1G-Núcleos																
UBICACIÓN	MATERIAL Y MORFOLOGÍA				TIPOS DE BASES NEGATIVAS			CRITERIOS ANALITICOS-ATRIBUTOS DE LAS BN1G							TEMA OPERATIVO TECNICO-TOT	DIB/FOTO
Nº	M	R	C	P	T	TN	BN	N	CF	CC	CO	CP	CAF	CAS		
CUEVA DE ARDALES ZONA 3																
BOLSA 4																
CA18-3-D2a-116.9-223	SA	P	BG	No	No	CM	BN1G-E	?	U	3C	SA	MP	CX	SIN		Sí

Tabla I.6.12.24. Presencia de BN1G-Núcleos. Cueva de Ardales. 2018. Zona 3

Cueva de Ardales 2017 BP.Lascas y Laminas																									
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALITICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.												
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL	CARA TALONAR			CARA DORSAL								DIB/FOTO/OBSERVACIONES
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON		
CUEVA DE ARDALES ZONA 2																									
BOLSA 12																									
CA17-2-N20b-802.2-400-12	S	P	B	No	No	LAM	H	2,6	0,8	0,5	12	LP	CX	No	I	noco/co/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	S	2	3	TRP		
CA17-2-N20b-802.2-401-3	S	P	BG	G	No	LAS	I	Fdis/px	1,3	0,16	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	CDG		
CA17-2-N20c-802.3-404-1	RR	P	R	No	No	LAS	SD	1,8	2,9	0,7	27	LP	CC	No	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCoD-C	TRG	TRP	S	0	1	PI		
CA17-2-N20c-802.3-404-2	SA	P	BG	No	No	LAS	I	2,5	2	0,5	19	LP	RT	D	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	CDG		
CA17-2-N20c-802.3-404-3	S	P	G	No	No	LAM	I	Fpx	1,4	0,3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT		
CA17-2-N20c-802.3-404-4	S	P	G	No	No	LAM	I	1,9	1	0,8	12	LE	CX	No	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	RECT		
CA17-2-N20c-802.3-404-5	S	P	BG	No	No	LAM	I	Fdis	0,7	0,2	No	LP	RT	D	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT		
CA17-2-N20c-802.3-405-1	S	P	G	No	No	LAS	I	2,2	1,7	0,3	20	LP	CC	M	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	S	2	3	PI		
CA17-2-N20c-802.3-405-2	S	P	G	No	No	LAM	H	Fdisc	0,6	0,2	No	LP	RT	D	IIa	noco/rt/uf/punt/dir	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2	3	RECT		
CA17-2-N20d-802.4-415b	S	P	G	No	No	LAM	H	Fdisc	0,5	0,2	No	LP	RT	No	IIa	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP//S	2	3	RECT		
CA17-2-N20-802.10-427	S	P	G	No	No	LAS	I	2,9	1,7	0,4	15	LP	RT	D	II	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2	3	RECT	Si	
CA17-2-N20-803.7-443	RR	P	R	No	No	LAM	H	Fdis/pxc	0,3	0,08	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT		
CA17-2-N20byc-804.28-465-5	S	P	G	No	No	LAM	C	1,4	0,4	0,25	8	LP	CC	D	IIa	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP//S	3	4	RECT		
CA17-2-N20byc-804.28-465-6	S	P	G	No	No	LAM	I	2,1	0,6	0,2	12	LP	CC	D	IIa	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP//S	2	3	SRECT		
BOLSA 14																									
CA17-Z2.0.18-571-1	S	P	G	No	No	LAM	H	Fdisc/pxc	0,5	0,2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	RECT		
CA17-2-O.19-0.11-565	S	P	B	No	No	LAM	I	5	1,9	0,45	10	LP	CC	M	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	RECT	Si	
CA17-2-N19-0.11-563	SA	P	M	No	No	LAS	I	Fpxc	1,3	0,2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRG	TRG	SP	2	3	TRG		
BOLSA 17																									
CA17-2-O20b-1204.3-800	SA	P	BG	No	No	LAM	I	2,8	1	0,4	8	LP	RT	No	IIa	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	S	2	3	RECT		
CA17-2-O20b-1210.2-843	S	P	G	No	No	LAS	I	Fdisc	0,8	0,3	No	LP	RT	D	IV	noco/co/mf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT		
BOLSA 18																									
CA17-2-N20a+b-803.30-860-7	S	P	G	B	No	LAM	C	2,1	0,5	0,3	8	LP	RT	No	IIa	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRG	S	2	3	RECT		
CA17-2-N20a+b-803.30-860-8	S	P	G	No	No	LAM	I	1,8	0,9	0,16	12	LP	RT	D	IIa	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	TRG		
CA17-2-N20a+b-803.30-860-9	S	P	G	No	No	LAM	I	2,9	1	0,3	12	LP	RT	D	IIa	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRG	S	1	2	TRG		
CA17-2-N20b-804.55-891-7	SA	P	BG	No	No	LAM	H	Fpxc	0,5	0,1	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	4	5	RECT		
CA17-2-N20a-806.34-901-1	S	P	G	No	No	LAM	H	2,9	0,6	0,3	8	LP	RT	D	IIa	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	RECT	Si	
CA17-2-N20a-806.34-901-2	RR	P	R	No	Si	LAM	C	1,5	0,6	0,3	8	LP	CX	D	IIa	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP/S	2	3	RECT		
CA17-2-N20a-806.34-901-3	S	P	G	No	No	LAM	I	2	0,7	0,16	8	LP	RT	D	IIa	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	RECT		
BOLSA 25																									
CA17-2-N20c-812.2-1259	S	P	BG	No	No	LAM	H	Fdisc/pxc	0,4	0,2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	RECT		

Cueva de Ardales 2017 BP-Lascas y Láminas																								
UBICACION	MATERIALES Y MORFOLOGIA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALITICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP											
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL	CARA TALONAR			CARA DORSAL							DIB/FOTO/OBSERVACIONES
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON	
CA17-2-N20a-809.32-1413-5	RR	P	R	No	Sí	LAS	I	Fdisc	1,8	0,4	No	LP	SIN	D	II	noco/cx/bf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	CDG	
CA17-2-N20a-809.32-1413-6	SA	P	BG	No	No	LAM	H	Fpxc	0,6	0,1	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT	
CA17-2-N20d-820.2-1474-1	SA	P	BG	No	No	LAM	H	Fdisc	0,7	0,14	No	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT	
CA17-2-N20d-815.2-1424-12	S	P	G	B	No	LAS	I	1,9	1,1	0,3	16	LP	CC	D	II	noco/cx/bf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP/S	2	3	TRG	
CA17-2-N20d-815.2-1424-13	S	P	G	No	Sí	LAS	I	2,6	2	0,5	19	LP	CC	No	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	S	1	2	CDG	
CA17-2-N20d+a-818.5-1461	S	P	G	B	No	LAM	H	Fdisc/pxc	0,5	0,2	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	RECT	
CA17-2-N20a-814.20-1439	S	P	G	No	No	LAS	I	2	1,5	0,7	20	LP	RT	No	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP/S	2	3	TRG	
CA17-2-N20d-816.2-1441-1	S	P	G	B	No	LAS	I	Fdis	1,2	0,2	No	LP	RT	D	Ia	noco/rt/uf/punt/trg	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	CDG	
CA17-2-N20d-816.2-1441-8	SA	P	BG	No	No	LAM	H	Fdisc	0,5	0,15	No	LP	RT	No	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	RECT	
CA17-2-N20d-814.24-1400	S	P	G	No	No	LAS	I	1,9	1,5	0,4	20	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	RECT	
CA17-2-N20a-813.23-1390-3	S	P	G	B	No	LAM	I	2,1	0,6	0,2	8	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	1	2	TRG	
CA17-2-N20a-813.28-1387-2	S	P	G	No	No	LAM	H	Fdisc/px	0,5	0,2	No	LP	RT	No	No	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT	
CA17-2-N20a-813.30-1397-8	S	P	G	No	No	LAS	I	Fdisc	Fldcha	0,4	No	LP	CX	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	PI	
CA17-2-N20a-813.30-1397-9	SA	P	BG	No	No	LAS	D	2,8	1,7	0,4	15	LP	SIN	M	I	noco/rt/uf/plt/trp	Co	TRP	TRP	No	0	0	RECT	
CA17-2-N20d-814.2-1401-4	S	P	G	No	Sí	LAS	I	Fdisc	1,5	0,6	No	LP	CC	No	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2	3	RECT	
BOLSA 29																								
CA17-2-D2b-106.2-1562-2	SA	P	BG	G	No	LAS	SD	1,9	2	0,5	24	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	Cod-NoCo	TRP	TRP	SP	1	1	CDG	
CA17-2-D2b-108.22-1646	SA	P	BG	G	No	LAS	I	1,5	1,9	0,5	24	LP	CX	No	II	noco/cx/bf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	No	0	0	PI	
CUEVA DE ARDALES ZONA 5																								
BOLSA 7																								
CA17-5-D5c-603.2-227	S	P	N	No	Sí	LAS	I	Fdis/px	1,6	0,4	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP//S	1	2	PI	
BOLSA 15																								
CA17-5-G5d-902.20-626	S	P	G	No	No	LAM	H	Fdisc	0,46	0,18	No	LP	RT	No	Ia	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRG	TRP	SP	2	3	RECT	
CA17-5-F5c-802.1-591	S	P	G	B	No	LAM	H	2	0,7	0,4	12	LP	RT	D	Ia	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2	3	RECT	
CA17-5-G5c-903.3-630	S	P	G	B	No	LAM	I	1,8	0,7	0,16	12	LP	RT	D	Ia	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	RECT	
CA17-5-E6a-402.16-588-1	S	P	G	No	Sí	LAS	I	2,3	2	0,4	19	LP	RT	D	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2	3	PI	
CA17-5-E6a-402.16-588-2	S	P	G	No	No	LAM	H	Fpxc	0,6	0,1	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	RECT	TRP	SP	2	3	RECT	
CA17-Z5-0.9-577-2	S	P	G	No	No	LAM	H	1,6	0,5	0,3	12	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	S	3	4	PI	
CA17-Z5-0.9-577-3	SA	P	BG	No	No	LAM	I	4,8	2,2	0,5	10	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	S//SP	2	3	PI	Sí
BOLSA 16																								
CA17-5-G5d-908.13-658	SA	P	BG	No	No	LAM	H	1,9	0,7	0,15	12	LP	RT	D	Ia	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	1	2	PI	
CA17-5-G5d-907.11-651	SA	P	BG	B	No	LAS	I	1,9	1,3	0,4	20	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S//SP	2	3	RECT	
																	NoCoD-Co							
CA17-5-H5c-1005.3-681	SA	P	BG	B	No	LAS	I	2,1	2,4	0,9	23	LE	CC	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCoD-Co	TRP	TRP	S//SP	3	4	CDG	
CA17-5-H5d-1005.6-686	S	P	N	No	No	LAM	H	Fdisc/pxc	1,4	0,5	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	3	4	RECT	Sí
BOLSA 17																								
CA17-5-G5d-909.2-717	S	P	G	B	No	LAM	H	Fdisc	0,9	0,3	No	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	S	2	3	RECT	

Tabla I.6.12.25. Presencia de BP-Lascas. Cueva de Ardales. 2017. Zonas 2 y 5

Cueva de Ardales 2018 BP-Lascas y Láminas																								
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.											
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL		CARA TALONAR		CARA DORSAL							DIB/FOTO/OBSERVACIONES
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON	
CUEVA DE ARDALES ZONA 2																								
BOLSA 1																								
CA18-Z2-0.19-006	SA	P	BG	No	No	LAM	I	2,8	1	0,5	8	LP	CC	D	Ia	noco/rt/uf/punt/cdr	NoCo(Co)	TRP	TRP	SP/S	3	4	TRP	
BOLSA 15																								
CA18-Z2-N20A-815.19-696-1	S	P	G	No	No	LAS	I	2,8	1,5	0,3	15	LP	CC	D	IV	noco/mf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP	3	4	RECT	
CUEVA DE ARDALES ZONA 3																								
BOLSA 3																								
CA18-3-D2b-115.9-161	S	P	G	No	No	LAM	I	5,8	2,7	0,8	9	LP	CC	S	III	noco/rt/mf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP/S	1	2	RECT	Sí
CA18-3-D2b-116.3-181-3	RR	P	R	No	No	LAM	I	Fdisc	1,5	0,6	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP/S	1	2	RECT	
CA18-3-D2b-116.3-181-4	S	P	G	B	Sí	LAM	I	Fdisc	1,2	0,6	No	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP/S	2	3	RECT	
CA18-3-D2c-116.4-183	SA	P	BG	No	No	LAS	I	1,8	2,6	1	23	EP	CX	No	III	noco/cx/mf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	PI	
CA18-3-D2d-116.5-196-2	S	P	G	B	No	LAS	LE	2,9	2,5	0,7	19	LP	SIN	M	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRG	SP	4	5	PI	Sí
BOLSA 4																								
CA18-3-D2c-116.41-238	SA	P	BG	No	No	LAS	I	3	1,6	0,6	15	LP	SIN	D	Ia	noco/rt/uf/punt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	RECT	Sí
BOLSA 5																								
CA18-3-D2-117.3-250-6	RR	P	R	B	No	LAS	I	1,9	1,9	0,4	20	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	1	2	PI	
CA18-3-D2c-117.27-272	S	P	G	No	No	LAM	I	2,3	1	0,3	12	LP	RT	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT	Sí
CA18-3-D2c-118.5-279-1	SA	P	BG	No	No	LAS	I	Fdisc/px	2,2	0,4	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo(Co)	TRP	TRP	SP	1	2	PI	
CA18-3-D2b-118.10-290	RR	P	R	No	Sí	LAS	I	1,8	2	0,7	24	LP	RT	No	III	noco/rt/mf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	PI	
CA18-3-D2c-118.15-295	SA	P	BG	No	No	LAS	I	2	1,3	0,2	16	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	PI	
CA18-3-D2d-118.40-318	SA	P	BG	No	Sí	LAS	I	2,6	3,7	1,3	22	LP	SIN	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	PI	Sí
BOLSA 6																								
CA18-3-D2b-118.4-342	S	P	BG	No	No	LAM	I	Fpxc	0,8	0,3	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo(Co)	TRP	TRG	SP	2	3	RECT	
BOLSA 13																								
CA18-3-C2b-213.3-625-1	S	P	BG	No	No	LAS	I	Fdisc	1,8	0,5	No	LP	CX	D	I	noco/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	PI	
CA18-3-C2b-213.3-625-2	RR	P	R	No	No	LAS	I	Fdisc/px		0,3	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	PI	
BOLSA 14																								
CA18-3-C2-214.3-668	S	P	G	No	No	LAS	I	1,9	1,8	0,5	20	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT	

Tabla I.6.12.26. Presencia de BP-Lascas. Cueva de Ardales. 2018. Zona 3

Cueva de Ardales 2018-2 BP-Lascas y Láminas																								
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.											
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VENTRAL		CARA TALONAR		CARA DORSAL							DIB/FOTO/OBSERVACIONES
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON	
CUEVA DE ARDALES ZONA 3																								
BOLSA 16																								
CA18-2-3-C3d-300.12-790	S	P	G	B	No	H	I	Fdisc/px	1,1	0,1	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT	
BOLSA 22																								
CA18-2-3-SUPREVUELTO-0.10-1054-2	S	P	G	B	No	H	I	Fdisc/px	1	0,2	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	1	2	RECT	
CA18-2-3-SUPREVUELTO-0.10-1054-3	S	P	G	B	No	H	I	Fdisc/px	1	0,2	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT	
CA18-2-3-E2-0.22-1051	RR	P	R	No	No	LAS	I	2,3	1,4	0,2	16	LP	CC	D	V	rt	NoCo	TRP	TRG	SP	2	3	PI	Sí
CA18-2-3-E2c-14.7-1082	RR	P	R	No	No	LAS	I	5,3	4	0,7	17	LP	CC	M	I	noco/rt/uf/plt/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	4	5	PI	Sí

Tabla I.6.12.27. Presencia de BP-Lascas. Cueva de Ardales. 2018-2. Zona 3

Cueva de Ardales 2017 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 2						
BOLSA 12						
CA17-2-N20-802.2-392-1	S	P	N	No	No	E
CA17-2-N20-802.2-392-2	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20-802.2-392-3	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20-802.2-392-4	S	P	N	No	No	E
CA17-2-N20-802.2-392-5	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20-802.2-392-6	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20-802.2-392-7	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20-802.2-392-8	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20b-802.2-400-1	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20b-802.2-400-2	S	P	N	No	SÍ	E
CA17-2-N20b-802.2-400-3	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20b-802.2-400-4	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20b-802.2-400-5	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-802.2-401-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-802.2-401-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-802.3-404-6	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-802.3-404-7	S	P	R	G	No	E
CA17-2-N20c-802.3-404-8	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-802.3-404-9	S	P	G	BG	No	E
CA17-2-N20c-802.3-415a	S	P	G	No	No	GB/DIBUJ
CA17-2-N20c-802.7-425	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-803.14-446	S	P	G	No	No	GB
CA17-2-N20byc-804.28-465-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20byc-804.28-465-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20byc-804.28-465-3	S	P	G	N	SÍ	E
CA17-2-N20byc-804.28-465-4	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20-804.17-485-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20-804.17-485-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-804.45-473	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-804.2-475	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-804.9-476	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-804.38-494-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-804.38-494-2	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20c-804.38-494-3	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-804.38-494-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-804.38-494-5	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20c-804.38-494-6	S	P	G	No	No	E

Cueva de Ardales 2017 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 2						
CA17-2-N20d-812.3-960-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-812.3-960-3	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-812.3-960-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-810.6-944-1	S	P	G	No	No	GB
CA17-2-N20d-810.6-944-2	S	P	G	No	No	GB
CA17-2-N20d-810.6-944-3	S	P	G	No	No	GB
CA17-2-N20d-810.6-944-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-810.6-944-5	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-810.6-944-6	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-810.6-944-7	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-808.9-921-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-808.9-921-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-808.9-921-3	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20d-808.9-921-4	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20d-811.4-953-2	S	P	G	B	No	GB
CA17-2-N20d-811.4-953-3	S	P	G	B	No	DES
CA17-2-N20d-811.4-953-4	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20a+b-803.30-879-1	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20a+b-803.30-879-2	RR	P	R	No	SÍ	E
CA17-2-N20b-804.55-891-1	S	P	G	No	No	GB
CA17-2-N20b-804.55-891-2	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20b-804.55-891-3	S	P	G	No	No	DES
CA17-2-N20b-804.55-891-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-804.55-891-5	SA	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-804.55-891-6	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a+b-803.30-880-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a+b-803.30-880-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a+b-803.30-880-3	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a+b-803.30-880-4	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20a+b-803.30-880-5	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a+b-803.30-880-6	S	P	G	No	No	GB
BOLSA 25						
CA17-2-N20a+b-809.24-1270	SA	P	BG	No	No	DES
CA17-2-N20b-809.26-1278-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-2	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-3	S	G	P	B	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-5	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-6	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-7	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-8	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-9	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-10	S	P	G	No	No	E

Cueva de Ardales 2017 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	N	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 2						
CA17-2-N20d-815.8-1427-2	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20d-814.9-1407-1	RR	P	R	No	No	GB
CA17-2-N20d-814.9-1407-2	RR	P	R	No	No	GB
CA17-2-N20d-814.9-1407-3	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-814.9-1407-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-814.9-1407-5	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20d-814.9-1407-6	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-814.9-1407-7	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-809.32-1413-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-809.32-1413-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-809.32-1413-3	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20a-809.32-1413-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-820.2-1474-2	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20d-820.2-1474-3	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20d-820.2-1474-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-820.2-1474-5	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-820.2-1474-6	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-820.2-1474-7	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-820.2-1474-8	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-2	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-3	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-5	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-6	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-7	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-8	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-9	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-10	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-815.2-1424-11	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-818.2-1456	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20d-816.2-1441-2	S	P	N	No	SÍ	E
CA17-2-N20d-816.2-1441-3	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20d-816.2-1441-4	S	P	N	No	SÍ	E
CA17-2-N20d-816.2-1441-5	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20d-816.2-1441-6	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20d-816.2-1441-7	S	P	G	S	SÍ	DES
CA17-2-N20a-813.23-1390-1	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20a-813.23-1390-2	S	P	G	S	No	E
CA17-2-N20a-813.28-1387-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-813.30-1397-1	S	P	G	No	No	E

Cueva de Ardales 2017 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 2						
CA17-2-N20c-804.38-494-7	S	P	B	No	No	E
CA17-2-N20c-804.38-494-8	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-804.38-494-9	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c-804.38-494-10	S	P	G	No	Sí	E
CA17-2-N20c-804.38-494-11	S	P	G	No	No	E
BOLSA 13						
CA17-2-N20d-805.11-512-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-805.11-512-2	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20d-806.4-527	SM	P	G	No	No	E
BOLSA 14						
CA17-Z2-0.18-571-2	S	P	BG	No	No	E
CA17-Z2-0.18-571-3	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20-0.12-567	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20c-809.12-549	S	P	G	No	No	GB//DIBU
CA17-2-N20d-808.2-536	S	P	G	No	Sí	E
BOLSA 17						
CA17-2-O20b-1201.9-770	S	P	G	No	No	GB
CA17-2-O20b-1204.3-803-1	S	P	G	No	Sí	E
CA17-2-O20b-1204.3-803-2	S	P	BG	No	No	E
BOLSA 18						
CA17-2-N20b-806.35-907-1	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20b-806.35-907-2	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20b-806.35-907-3	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-806.35-907-4	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-806.35-907-5	S	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20b-806.35-907-6	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20a-808.20-924	S	P	N	No	No	E
CA17-2-N20a+b/803.33-882	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-809.10-936	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c+d-810.14-951-1	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-N20c+d-810.14-951-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c+d-810.14-951-3	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20-807.4-910	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-806.24-897	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-N20c+d-809.14-941-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20c+d-809.14-941-2	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20-807.5-914						Frg de cuarzo
CA17-2-N20b-804.55-885	RR	P	R	No	Sí	GB
CA17-2-N20d-812.3-960-1	S	P	G	No	No	E

Cueva de Ardales 2017 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 2						
CA17-2-N20b-809.26-1278-11	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-12	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-13	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-14	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-15	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-16	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-17	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-18	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-19	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-20	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-21	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-22	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-809.26-1278-23	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-810.22-1291-1	RR	P	R	G	No	E
CA17-2-N20a-810.22-1291-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-810.22-1291-3	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-810.22-1291-4	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20b-810.24-1300-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-810.24-1300-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20b-810.24-1300-3	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-811.20-1317-1	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20a-811.20-1317-2	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-N20b-811.15-1306	RR	P	R	No	Sí	E
BOLSA 26						
CA17-2-N20a-812.23-1334-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-812.23-1334-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-812.23-1334-3	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20a-812.23-1334-4	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-N20d-812.46-1353	RR	P	R	No	Sí	E
CA17-2-N20d-813.3-1370-1	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-N20d-813.3-1370-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20e-813.2-1361-1	SA	P	BG	G	No	E
CA17-2-N20e-813.2-1361-2	SA	P	BG	G	No	E
CA17-2-N20d-813.18-1377	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-N20d-813.24-1385-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-813.24-1385-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-812.16-1326	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-N20a-812.22-1331-1	S	P	G	No	No	GB
CA17-2-N20a-812.22-1331-2	S	P	N	No	No	E
BOLSA 27						
CA17-2-N20a+b-819.2-1462	S	P	G	No	B	E
CA17-2-N20d-815.8-1427-1	S	P	G	No	No	E

Cueva de Ardales 2017 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 2						
CA17-2-N20a-813.30-1397-2	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20a-813.30-1397-3	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-813.30-1397-4	S	P	G	B	No	E
CA17-2-N20a-813.30-1397-5	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-813.30-1397-6	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20a-813.30-1397-7	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-814.2-1401-1	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-814.2-1401-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-N20d-814.2-1401-3	S	P	G	B	No	E
BOLSA 28						
CA17-2-D2c-103.4-1526-1	RR	P	R	No	Sí	E
CA17-2-D2c-103.4-1526-2	RR	P	R	No	Sí	E
CA17-2-D2c-102.4-1436	RR	P	R	No	No	E
BOLSA 29						
CA17-2-D2b-108.3-1606	CZ					4 frg cuarzo
CA17-2-D2b-108.3-1608-	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-D2-107.4-1599	RR	P	R	No	No	E
CA17-2-D2c-106.27-1580	S	P	G	No	No	E
CA17-2-D2c-108.7-1625	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-D2b-108.4-1613-1	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-D2b-108.4-1613-2	S	P	G	No	No	E
CA17-2-D2b-106.2-1562-1	SA	P	BG	No	No	E
BOLSA 30						
CA17-2-D2c-109.3-1673	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-D2c-109.2-1665	S	P	N	No	Sí	E
BOLSA 31						
CA17-2-D2c-111.45-1745	S	P	G	No	No	E
CA17-2-D2d-111.16-1729	SA	P	BG	No	No	E
CA17-2-D2c-111.3-1721	S	P	G	No	Sí	E
CUEVA DE ARDALES ZONA 5						
BOLSA 7						
CA17-5-G6a-517.2-203	S	P	G	B	No	GB
CA17-5-D5c-603.2-227	S	P	N	No	Sí	DES
CA17-5-G6a-518.12-206						10 frg calcita
BOLSA 8						
CA17-5-D5d-606.2-270	S	P	G	No	No	E
CA-17-5-E6a-402.16-291-1	S	P	G	B	No	E
CA-17-5-E6a-402.16-291-2	S	P	G	B	Sí	E
CA-17-5-E6a-402.16-291-3	S	P	G	B	No	E

Cueva de Ardales 2017 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGIA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 5						
CA-17/5-D5d-605.11-260	CA					Frg caliza
BOLSA 9						
CA17/5-E6-403.19-305	S	P	N	No	No	E
BOLSA 11						
CA17/5-E5d-706.22-372	S	P	G	B	No	E
BOLSA 15						
CA17/5-G5c-902.2-623	SM	P	G	No	Si	E
CA17/5-F5d-806.2-609-1	S	P	G	No	No	E
CA17/5-F5d-806.2-609-2	RR	P	R	No	No	DES
CA17/5-G6a-516.31-620	RR	P	R	No	Si	E
CA17/5-F5d-808.2-619	S	P	G	B	No	E
CA17/5-G5c-904.3-635	S	P	BG	No	No	GB
CA17/5-E6a-402.16-588-3	S	P	G	BG	No	E
CA17/5-0.9-577-1	S	P	G	No	No	E
BOLSA 16						
CA17/5-H5c-1004.2-670	S	P	G	No	No	E
BOLSA 17						
CA17/5-D.11-751	CR	P	TR	No	No	E/Pos. CR
CA17/5-G5d-908.2-711-1	S	P	G	No	No	E
CA17/5-G5d-908.2-711-2	S	P	BG	No	No	E
CA17/5-G5d-908.2-711-3	S	P	G	No	No	E
CA17/5-G5d-908.2-711-4	S	P	BG	No	No	E
CA17/5-H5c-1007.2-721-1	S	P	BG	No	No	E
CA17/5-H5c-1007.2-721-2	S	P	BG	No	No	E
CA17/5-H5c-1007.2-721-3	S	P	BG	No	No	E
CA17/5-H5c-1007.2-721-4	S	P	G	No	No	E
CA17/5-H5c-1007.2-721-5	S	P	G	No	No	E
CA17/5-H5d-1007.12-732	S	P	G	No	No	E
CA17/5-G5d-907.2-708-1	S	P	G	B	No	E
CA17/5-G5d-907.2-708-2	RR	P	R	No	No	E
CA17/5-G5d-907.2-708-3	S	P	G	B	No	E
CA17/5-G5d-907.2-708-4	S	P	BG	No	No	E
CA17/5-G5d-907.2-708-5	S	P	G	No	No	E
CA17/5-G5d-907.2-708-6	S	P	G	No	No	DES

Tabla I.6.12.28. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales 2017. Zonas 2, 5 y 3

Cueva de Ardales 2018 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 2						
BOLSA 15						
CA18-2-N20a-814.18-684-1	SA	P	BG	No	No	E
CA18-2-N20a-814.18-684-2	SA	P	BG	No	No	E
CA18-2-N20a-814.18-684-3	SA	P	BG	No	No	GB
CA18-2-N20a-814.18-684-4	S	P	N	No	No	E
CA18-2-N20a-814.18-684-5	RR	P	R	No	No	E
CA18-2-N20a-814.18-684-6	S	P	G	No	No	E
CA18-2-N20a-814.18-684-7	RR	P	R	No	No	E
CA18-2-N20a-814.18-684-8	S	P	G	No	No	E
CA18-2-N20a-814.18-684-9	S	P	G	No	No	E
CA18-2-N20a-814.18-684-10	S	P	G	No	No	E
CA18-2-N20a-814.18-684-11	S	P	G	No	No	E
CA18-2-N20a-814.19-690-1	S	P	G	B	No	E
CA18-2-N20a-814.19-690-2	S	P	BG	No	No	E
CA18-2-N20a-814.19-690-3	RR	P	R	No	No	E
CA18-2-N20a-814.19-690-4	S	P	G	No	No	E
CA18-2-N20a-814.19-690-5	RR	P	R	No	No	E
CA18-2-N20a-815.19-696-2	S	P	G	No	No	DES
CA18-2-N20a-815.19-696-3	RR	P	R	No	Sí	E
CA18-2-N20a-815.22-698-1	S	P	G	No	No	E
CA18-2-N20a-815.22-698-2	S	P	G	No	No	E
CA18-2-N20a-815.22-698-3	S	P	B	No	No	E
CA18-2-N20a-815.22-698-4	S	P	G	No	No	E
CA18-2-N20a-816.16-705-1	S	P	G	No	Si	E
CA18-2-N20a-816.16-705-2	S	P	B	No	No	E
CA18-2-N20a-817.17-708	S	P	G	BG	No	E
CUEVA DE ARDALES ZONA 3						
BOLSA 1						
CA18-3-D2b-110.29-042	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2b-110.31-052-1	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2b-110.31-052-2	C	P	G	B	No	E?
BOLSA 2						
CA18-3-D2c-113.3-101	S	P	G	No	Sí	E
CA18-3-D2c-114.6-5	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-114.6-122	RR	P	R	No	Sí	E
BOLSA 3						
CA18-3-D2c-115.5-156	RR	P	R	No	Si	DES
CA18-3-D2a-116.2-173-1	RR	P	R	No	Si	E
CA18-3-D2a-116.2-173-2	S	P	G	B	No	E
CA18-3-D2b-116.3-181-1	S	P	G	B	No	E
CA18-3-D2b-116.3-181-2	RR	P	R	No	Sí	E

Cueva de Ardales 2018 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 3						
CA18-3-D2c-116.4-188-1	RR	P	R	No	No	E
CA18-3-D2c-116.4-188-2	RR	P	R	No	No	DES
CA18-3-D2c-116.4-188-3	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-116.4-188-4	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-116.4-188-5	S	P	G	B	Sí	E
CA18-3-D2c-116.4-188-6	RR	P	R	No	No	E
CA18-3-D2c-116.4-188-7	S	P	G	No	No	E
CA18-3/D2d-116.5-196-1	SA	P	BG	No	No	E
BOLSA 4						
CA18-3-D2c-116.23-214-1	SA	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2c-116.23-214-2	S	P	G	B	No	E
CA18-3-D2b-116.25-216-1	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2b-116.25-216-2	RR	P	R	No	No	E
CA18-3-D2c-116.35-227	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-116.45-242	RR	P	R	No	No	DES
BOLSA 5						
CA18-3-D2-117.3-250-1	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2-117.3-250-2	S	P	G	No	Sí	E
CA18-3-D2-117.3-250-3	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2-117.3-250-4	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2-117.3-250-5	CZ	P	B	No	No	E?
CA18-3-D2c-118.5-279-2	S	P	G	No	Sí	E
CA18-3-D2c-118.5-279-3	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-4	SA	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-5	S	P	G	No	Sí	E
CA18-3-D2c-118.5-279-6	S	P	G	No	Sí	E
CA18-3-D2c-118.5-279-7	S	P	G	No	Si	E
CA18-3-D2c-118.5-279-8	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-9	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-10	SA	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-11	RR	P	R	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-12	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-13	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-14	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-15	S	P	G	No	Sí	E
CA18-3-D2c-118.5-279-16	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-17	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-18	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-19	RR	P	R	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-20	S	P	G	No	No	DES
CA18-3-D2c-118.5-279-21	RR	P	R	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-279-22	RR	P	R	No	No	E
CA18-3-D2c-118.43-320	S	P	G	No	Si	E
CA18-3-D2d-118.47-323	S	P	G	No	No	E
BOLSA 6						
CA18-3-D2a-118.3-335	S	P	G	No	No	Des

Cueva de Ardales 2018 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 3						
CA18-3-D2c-118.5-352-1	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-352-2	S	P	N	No	Sí	E
CA18-3-D2c-118.5-352-3	S	P	BG	No	No	DES
CA18-3-D2c-118.5-352-4	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-352-5	S	P	G	No	Sí	E
CA18-3-D2c-118.5-352-6	S	P	G	No	Sí	E
CA18-3-D2c-118.5-352-7	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-352-8	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-352-9	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-352-10	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2c-118.5-352-11	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2d-118.6-354-1	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2d-118.6-354-2	S	P	G	No	No	E
CA18-3-D2d-118.6-354-3	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2d-118.6-354-4	S	P	G	No	Sí	Des
CA18-3-D2d-118.6-354-5	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2d-118.6-354-6	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2d-118.6-354-7	C					
CA18-3-D2a-118.66-365	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-D2b+c-119.2-369	S	P	BG	No	No	E
BOLSA 11						
CA18-3-C2b-210.2-464	S	P	G	No	Sí	E
BOLSA 12						
CA18-3-C2a-211.2-501	S	P	G	No	Sí	E
BOLSA 13						
CA18-3-C2a-212.3-575-1	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-C2a-212.3-575-2	S	P	G	No	No	E
CA18-3-C2d-212.5-598-1	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-C2d-212.5-598-2	S	P	B	No	No	E
CA18-3-C2d-212.5-598-3	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-C2d-212.5-598-4	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-C2b-212.21-604	S	P	BG	No	No	Des
CA18-3-C2b-213.3-625	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-C2c-213.4-628	S	P	G	No	No	E
BOLSA 14						
CA18-3-C2a-213.25-658-1	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-C2a-213.25-658-2	S	P	BG	No	Si	E
CA18-3-C2b-213.27-662-1	S	P	BG	No	No	E
CA18-3-C2b-213.27-662-2	S	P	G	No	No	E
CA18-3-C2-214.2-667	S	P	BG	No	Sí	E

Tabla I.6.12.29. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales 2017. Zonas 2 y 5

Cueva de Ardales 2018-2 ORT						
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO
Nº	M	R	C	P	T	DES/E
CUEVA DE ARDALES ZONA 3						
BOLSA 16						
CA18-2/3-D2-120.14-760	RR	P	R	No	Si	E
BOLSA 20						
CA18-2/3-C3b-308.5-896	SA	P	B	No	No	DES
CA18-2/3-C3c-308.6-901-1	S	P	G	B	No	E
CA18-2/3-C3c-308.6-901-2	Cz					
CA18-2/3-C3a-308.19-915	RR	P	R	No	No	DES
BOLSA 21						
CA18-2/3-C3c-310.4-971-1	S	P	G	No	No	E
CA18-2/3-C3c-310.4-971-2	Cz					
BOLSA 22						
CA18-2/3-SUPREVUELTO-0.10-1054-1	SA	P	B	No	No	E

Tabla I.6.12.30. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales 2018-2. Zona 3

Cueva de Ardales 2017 BN2G-Productos Retocados																														
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.											S. Y C. ANALÍTICOS DE LOS TIPOS DE RETOQUES				S. DE CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS RETOCADOS		DIB/OBSERVACIONES
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VEN		CARA TALONAR		CARA DORSAL							Epx	Lizq	E dis	Ldcho	Laplace	Fortea	
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON							
CUEVA DE ARDALES ZONA 2																														
BOLSA 12																														
CA17-2-N20b-802.2-400	SB	P	R/B/	No	No	LAM	I	Fpx	1,5	0,3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP/A	3	4	RECT		a/p/d/c	a/p/i/c		A2	D2	Si
BOLSA 18																														
CA17-2-N20d-811.4-953-1	S	P	G	B	No	LAM	I	2,2	1	0,4	12	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	S	1	2	RECT			a/p/d/c	a/p/d/c	LDT12	LBA3	Si
CUEVA DE ARDALES ZONA 5																														
BOLSA 7																														
CA17-5-D5c-602.4-217	RR	P	R	No	No	LAM	I	Fpxc	0,24	0,3	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRG	TRG	A//S	1	2	TRG		a/p/i/c		a/p/d/c	PD25	Iba 1	Si
BOLSA 15																														
CA17-5-G5c-902.14-624	SB	P	G	No	No	LAS	I	2,4	2,4	0,8	19	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/pit/trp	NoCo	TRP	TRP	S	3	4	CDG		sya/p/d/d			D21	MD1	Si
CA17-5-0.9-577-4	S	P	G	B	No	LAM	I	4,7	1,4	0,7	7	LP	RT	No	IV	noco/cx/mf/pit/trp	NoCo	TRP	TRP	S	3	4	RECT				b/p/d	B22	B4	Si
BOLSA 16																														
CA17-5-G5d-907.4-680	RR	P	R	No	No	LAS	I	4,4	2	0,7	14	LP	RT	No	I	noco/cc/uf/pit/trg	NoCo	TRP	TRG	S	2	3	PI				b/p/d	B11	B1	Si

Tabla I.6.12.31. BN2G-Productos retocados. Cueva de Ardales 2017. Zonas 2 y 5

Cueva de Ardales 2018 BN2G-Productos Retocados																																				
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.														S. Y C. ANALÍTICOS DE LOS TIPOS DE RETOQUES				S. DE CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS RETOCADOS.		DIB/OBSERVACIONES
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VEN	CARA TALONAR		CARA DORSAL									Epx	Lizq	E dis	Lócho	Laplace	Forma	
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON							
CUEVA DE ARDALES ZONA 3																																				
BOLSA 4																																				
CA18-3-D2c-116.26-221	SA	P	BG	No	No	LAS	LE	Fpx	4,3	0,4	No	LP	RT	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	4	5	PI			a/p/c/d		R22	D3	Si
BOLSA 13																																				
CA18-3-C2a-212.20-598	S	P	BG	No	No	LAS	I	2,1	1,5	0,4	16	LP	CC	D	I	noco/rt/uf/p/t/trp	NoCo	TRP	TRP	SP	3	4	PI				s/p/d/d	D21	MD1	Si

Tabla I.6.12.32. BN2G-Productos retocados. Cueva de Ardales 2018. Zona 3

Cueva de Ardales 2018-2 BN2G-Productos Retocados																																				
UBICACIÓN	MATERIALES Y MORFOLOGÍA					TIPO		DIMENSIONES Y VOLUMEN					CRITERIOS ANALÍTICOS-ATRIBUTOS DE LAS BP.														S. Y C. ANALÍTICOS DE LOS TIPOS DE RETOQUES				S. DE CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS RETOCADOS.		DIB/OBSERVACIONES
Nº	M	R	C	P	T	LAS/LAM	TIP	L	A	E	TB	V	CARA VEN	CARA TALONAR		CARA DORSAL									Epx	Lizq	E dis	Lócho	Laplace	Forma	
													F	B	T	CT	COR	SLO	STR	O	ART	EXT	CON							
CUEVA DE ARDALES ZONA 3																																				
BOLSA 16																																				
CA18-2-3-C3d-300.13-791	S	P	G	B	No	H	I	Fdisc/px	1,2	0,2	No	LP	CC	No	V	rt	NoCo	TRP	TRP	SP	2	3	RECT		a/m/c/d			LD11	Ica1	Si

Tabla I.6.12.33. BN2G-Productos retocados. Cueva de Ardales 2018-2. Zona 3

CAPAS	BN1G-NÚCLEOS	BP-LASCAS	BP-LÁMINAS	ORT- OTROS RESTOS DE TALLA	TOTAL	BN2G-PRODUCTOS RETOCADOS
1-12	2	63	91	356	512	10
13-14	-	13	18	29	60	6
15-16	-	1	-	7	8	-

Tabla I.6.12.34. Conjuntos líticos de la zona 2. Las capas 1-12 son capas mixtas-revueltas con materiales procedentes principalmente del Holoceno. Las capas 13-14 datan del Paleolítico superior y podrían representar restos del Solutrense. Las capas 15-16 han sido selladas por una costra y datan del Gravetiense

CAPAS	BN1G-NÚCLEOS	BP-LASCAS	BP-LÁMINAS	ORT- OTROS RESTOS DE TALLA	TOTAL	BN2G-PRODUCTOS RETOCADOS
Superficie 1	-	2	3	7	12	2
2	-	3	5	17	25	2
3	-	-	-	2	2	-
4	-	-	1	1	2	-

Tabla I.6.12.35. Conjuntos líticos de la zona 5. La capa superficial 1 es una mezcla de hallazgos del Holoceno y del Gravetiense. La capa 2 data del Gravetiense. La capa 3 es ligeramente más antigua que la capa 2 y podría pertenecer a un contexto auriñaciense. La capa 4 data del Paleolítico medio

CAPAS	BN1G-NÚCLEOS	BP-LASCAS	BP-LÁMINAS	ORT-OTROS RESTOS DE TALLA	TOTAL	BN2G-PRODUCTOS RETOCADOS
Superficie	-	-	2	3	5	1
K	-	-	1	3	3	-
3	-	3	-	8	11	-
4	-	-	-	11	11	-
5	1	6	3	25	36	1
6	-	4	2	48	54	-

Tabla I.6.12.36. Conjunto lítico de la zona 3. Los hallazgos de la capa superficial datan principalmente del Holoceno. Las capas k a 6 datan todas del Paleolítico medio

CLASIFICACIÓN TIPOLÓGICA SLA			TOTAL
BN	Bases naturales		1
TOTAL BN			1
BN1G	BN1G-IT	Núcleos del inicio de la talla	2
	BN1G-CM	Núcleos centrípetos multipolares	33
	BN1G-P	Núcleos prismáticos	14
	BN1G-Pol	Núcleos Poliédricos	29
	BN1G-SL	Núcleos sobre lascas	5
	BN1G-PH	Núcleos para hojas	7
TOTAL BN1G-NÚCLEOS			90
BP	BP-D	Lascas de descortezado	2
	BP-Sd	Lascas de semidescortezado	11
	BP-I	Lascas internas	107
	BP-Le	Lascas levallois	109
	BP-Ple	Puntas levallois	2
	BP-LámLe	Láminas levallois	9
	BP-C	Lascas de cresta	9
	CP-H	Hojas	2
TOTAL BP-LASCAS Y LÁMINAS			251
ORT	ORT-DES	Desechos	21
	ORT-E	Esquirlas	19
TOTAL ORT-OTROS RESTOS DE TALLA			40
BN2G	BN2G-R21	Raederas laterales con retoque profundo	27
	BN2G-R22	Raederas transversales con retoque profundo	5
	BN2G-D21	Muescas	32
	BN2G-D23	Denticulados	19
	BN2G-G22	Raspadores en hocico despejado	1
	BN2G-G3	Raspadores carenados	1
TOTAL BN2G-PRODUCTOS			85
TOTAL			467
TABLA I.6.12.37. REGISTRO DE CLASES Y TIPOS LÍTICOS DOCUMENTADOS EN CUCARRA			

Tabla I.6.12.37. Registro de clases y tipos líticos documentados en Cucarra

APÉNDICE. Tablas. I.6.13.

Análisis traceológico de una selección de restos líticos de la Cueva de Ardales

IGNACIO CLEMENTE CONTE

CA	AÑO	ZONA	CUADRO	NUMERO	SOPORTE	TALON	lo	an	es	uso	FILO	materia	materia	acción	observaciones	MP			
CA	2016	2	M19c	209.2-067.4	laminilla	PL	19	9	3	PR	IZDO	BL	IND	LO	LS	SILEX GRIS			
CA	2016	2	M19c	214.4	laminilla	Fract	31	10	4	PO	DCHO				LT	SILEX GRIS			
CA	2016	2	E6c	404.6	FR Medial laminilla do	x	10	7	2	PO	dcho					silex blanco	izdo-retoque	fractura impacto?	
CA	2016	2	M19b	214.26	LR	FR	25	27	8	po/NAM					QUEMADO	SILEX NEGRO Q		RETOQUE' COMO PREPARACIÓN TALÓN?	
CA	2016	2	M19b	206.2-044.1	Lasca	LIN	21	30	6	NO						SILEX NEGRO			
CA	2016	2	M19c	214.36	Laminilla Frag. Distal		15	7	4	NO					LS y concreción				
CA	2016	2	M19c	214.7-574	laminilla	Fract	25	8	2	PR	AMBOS	BL	IND	LO	HUELLAS ENMANGU	SILEX AMARILLENTO			
CA	2016	2	M19c	209.2-067.1	LASCA	PL	30	19	5	NO						SILEX GRIS			
CA	2016	2	M19a	214.41-603	NUCLEO		38	18	14						NUCLEO LAMINILLAS	SILEX CALIZA P			
CA	2016	2	M19d	214.16-584.	LAMINILLA	FR	38	13	3	SG	DCHO	BL	ANIMA	LO	CUCHILLO CARNICEF	SILEX CREMA FILO IZDO PO LT? BRILLO GRASO			
CA	2016	2	M19c	214.13-578	lasca-DOCLE BURIL	fr	31	30	10	PR	IZDO	DU	IND	TR	BURIL, Q BRILLO PAF	SILEX GRIS-NEGRO			
CA	2016	2	M19b	203.2-023.1	fgto proximal laminilla	ind	25	10	2	PR	izdo	BL	IND	LO	Q-color y fracturas t	SILEX GRIS			
CA	2016	2	M19d	211.2-085.1	LAMINILLA	PL	26	10	3	NO						SILEX GRIS Y CALIZACTX			
CA	2016	2	M20	214.16-585.	lasca	fr				PO	DCHO					silex gris-blanco			
CA	2016	2	G6d1	514.6	lasca laminar	PL-LIN	35	19	2	NO						RADIOL GRIS			
CA	2016	2	G6b	503.3	LASCA	CTX				SG	IZDO	BL-DU		LO	cuchillo carniceria	silex crema-gris			
CA	2016	2	M18b	401.2-011.1	LASCA	DI				PR	DCHO	ME-DU	IND	LO	IZDO PO	SILEX	Q-MUY QUEMADO		
CA	2016	2	M18c	401.3-018.1	FR DE LASCA					PO					se fretoca despues d	SILEX	Q-fract. Termica LT		
CA	2016	2	M20	17.3	LASCA	PL	38	24	6	PR	IZDO	IND	IND	LO	solo huellas macros,	silex-radiol			
CA	2016	2	M20c	9.3-112.24	lasca-laminar	pl?	53	19	10	NAM					MUCHOS BRILLOS	SILEX	LUSTRE TERMICO		
CA	2016	2	M20c	9.3-112.22	LASCA-NUCLEO		25	22	12						TRAT TERMICO	SILEX	NUCLEO LASQUITAS		
CA	2016	2	M20	14.2-160.10	FGTO DISTAL LAMINILLA		15	9	2	PR	DCHO	IND	IND	LO	IDO ENMANGUE?				
CA	2016	2	M20c	6.3-097.9	FR		16	14	4	NO					BRILLO GRASO Q	SILEX NEGRO			
CA	2016	2	M20d	12.3-140.7	LAMINILLA	TPUNT	17	4	2	NO						SILEX MARRON			
CA	2016	2	M20c	9.3-112.23	laminilla retocada		18	7	2	pr-sg				proyect	fract. Impacto?	silex melado			
CA	2016	2	M20d	12.3-140.8	fgto distal lamina		18	12	3	po	DCHO					SILEX MARRON CLARO			
CA	2015	2	M20	15.2-15.2	LAMINILLA RETOCADA					PR				PROYEC	FRACT IMP	SILEX NEGRO	LUSTRE TERMICO		
CA	2016	2	M19d	16.2-224.4-(	LASCA	DI	35	31	10	NAM					LS, PATINA	RADIOL GRIS			
CA	2017	2	N19	0.11	LAMINA	PL	50	19	14	PR	DCHO-D	IND	IND	LO	MUY REFLECTANTE	SILEX BLANCO-BEIGS			
CA	2017	2	N2	811.4-957	LASCA RET	PL	20	10	5	SG	DCHO	IND	MIN	TR	ANGULO TRABAJO P	SILEX GRIS			
CA	2017	2	N20A+B	812.25-134(	LAMINILLA		33	15	3	NAM					CONCRECION ROJIZA	SILEX GRIS			
CA	2017	2	N20	802.10	LASCA	PL	30	14	3	PO	IZDO					SILEX			
CA	2017	2	N20A	806.34-901	LAMINILLA		14	5	3	NAM					CONCRECION	SILEX GRIS			
CA	2017	2	N20A	806.34-902	FGTO		14	5	3	NAM					QUEMADO				
CA	2017	2	N20A	806.34-903	LAMINILLA		20	7	1	NO					CONCRECION	SILEX GRIS			
CA	2017	2	N20G	802.2	FRAGMENTO RET		9	5	1	PO					LS	SILEX GRIS			
CA	2017	2	N20G	802.3	LAMINILLA		26	9	5	PO						SILEX BLANCO			
CA	2017	2	N20G	802.4	LASCA		24	14	3	PO						SILEX BANDEADO			
CA	2017	2	N20C	902.3-415a	laminilla		33	4	1,5	PR	izdo	bl-me	ind	tr	ls	silex			
CA	2017	2	N20C	69.12-549	laminilla		29	3	2	PR	DCHO	BL-ME	IND	LT.LO		silex			
CA	2017	5	D5c	21.7-602.4	LAMINILLA DORSO		17	3	2	NAM						silex	DORSO HECHO SOBRE YUNQUE		
CA	2018	3	D2c	116.26-221	lasca	PL	27	35	4	NAM					LS PATINA				
CA	2018	3	D2A	116.9	CANTO CON EXTRACCIONES										RESIDUOS AZULES???				
CA	2018	3	D2b	115.9-161	LASCA	TRIEDF	57	27	5	SG	2FILOS	BL	BL-N	IND (VE	LO	RADIOL GRIS			
CA	2018	3	D2c	116.26-221	LASCA	PL	52	40	6	NAM			LO-LT?		LS MUY FUERTE				

Tabla I.6.13.1. Datos descriptivos de los productos líticos analizados

APÉNDICE. Tablas. I.6.14A

Datación numérica por la serie del uranio del arte rupestre de estilo paleolítico de la Cueva de Ardales

DIRK HOFFMANN, MARCOS GARCÍA-DIEZ, JOÃO ZILHÃO, CHRIS STANDISH, PAUL PETTITT, J. ANDY MILTON, PEDRO CANTALEJO DUARTE, JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER Y ALISTAIR PIKE

MUESTRA	DESCRIPCIÓN	^{238}U [ng/g]	$^{230}Th/^{232}Th$	$^{230}Th/^{238}U$ *SIN CORREGIR*	$^{234}U/^{238}U$ *SIN CORREGIR*	**EDAD** *SIN CORREGIR* [ka]	**EDAD** *CORREGIDA* [ka]
ARD 06	Pintura roja en la formación de la cortina, II-C-8, carbonato de la cortina subyacente, edad máxima	511.42 ± 6.38	34.95 ± 0.14	0.4661 ± 0.0021	1.0459 ± 0.0021	64.09 ± 0.44	62.97 ± 0.69
ARD 08	Pintura roja en la formación de la cortina, II-C-8, carbonato de la cortina suprayacente, edad mínima	297.21 ± 2.89	145.58 ± 1.06	0.2703 ± 0.0018	1.0477 ± 0.0024	32.51 ± 0.26	32.35 ± 0.27
ARD 13A	Pintura roja en formación de la cortina, cortina II-A-3 8, edad mínima	1229.61 ± 25.84	152.83 ± 1.14	0.3661 ± 0.0033	1.0385 ± 0.0033	47.3312 + 0.57 - 0.56	47.13 + 0.56 - 0.57
ARD 13B	Como anteriormente	331.54 ± 13.53	42.59 ± 0.58	0.4878 ± 0.0073	1.0369 ± 0.0234	69.093 + 2.93 - 2.62	68.13 + 2.96 - 2.62
ARD 14A	Pintura roja en la formación de la cortina, cortina II-A-3 6, carbonato de la cortina subyacente, edad máxima	684.76 ± 13.29	395.03 ± 4.91	0.3683 ± 0.0063	1.0379 ± 0.0029	47.72 + 1.05 - 1.02	47.64 + 1.07 - 1.03
ARD 15A	Pintura roja en la formación de la cortina, cortina II-A-3 6, carbonato de la cortina suprayacente, edad mínima	1696.03 ± 53.88	337.14 ± 3.63	0.3584 ± 0.0050	1.0374 ± 0.0025	46.15 + 0.81 - 0.82	46.06 + 0.81 - 0.77
ARD 15B	Como anteriormente	667.98 ± 37.85	152.07 ± 3.27	0.3467 ± 0.0110	1.0347 ± 0.0061	44.45 + 1.79 - 1.82	44.25 + 1.78 - 1.77
ARD 16A	Pintura roja en la formación de la cortina, cortina II-A-3 5, carbonato de la cortina suprayacente, edad mínima	313.84 ± 5.88	58.92 ± 0.74	0.3317 ± 0.0044	1.0323 ± 0.0051	42.23 + 0.74 - 0.72	41.75 ± 0.77
ARD 16B	Como anteriormente	250.2 ± 4.29	84.25 ± 0.84	0.3628 ± 0.0050	1.0314 ± 0.0051	47.23 + 0.8 - 0.83	46.86 + 0.85 - 0.92
ARD 16C	Como anteriormente	227.59 ± 28.55	56.70 ± 2.84	0.3690 ± 0.0213	1.0227 ± 0.0342	48.79 + 4.26 - 4.00	48.23 + 4.43 - 4.10

MUESTRA	DESCRIPCIÓN	^{238}U [ng/g]	$^{230}Th/^{232}Th$	$^{230}Th/^{238}U$ *SIN CORREGIR*	$^{234}U/^{238}U$ *SIN CORREGIR*	**EDAD** *SIN CORREGIR* [ka]	**EDAD** *CORREGIDA* [ka]
ARD 26A	Pintura roja visible como una línea en la sección transversal de una cortina rota, entre III-C-3 y III-C-2, carbonato de la cortina suprayacente, edad mínima	564.64 ± 13.56	1004.53 ± 20.81	0.3243 ± 0.0099	1.0502 ± 0.0203	40.20 + 1.84 - 1.69	40.17 + 1.73 - 1.77
ARD 26B	Como anteriormente	532.37 ± 14.02	985.93 ± 24.33	0.3258 ± 0.0112	1.0496 ± 0.0113	40.45 + 1.82 - 1.70	40.42 + 1.79 - 1.78
ARD 28A	Pintura roja visible como una línea en la sección transversal de una cortina rota, entre III-C-3 y III-C-2, carbonato de la cortina subyacente, edad máxima	520.54 ± 8.11	4626.61 ± 188.57	0.3379 ± 0.0192	1.0458 ± 0.0124	42.48 + 3.09 - 2.91	42.47 + 3.07 - 2.97

Todas las razones son razones de actividad. Los errores analíticos tienen un nivel de confianza del 95%

Tabla I.614A.1. Resultados de la serie U de muestras discutidas en el texto.U-series

APÉNDICE. I.6.14B

Frecuentación e interacción diacrónica en el arte rupestre de la Cueva de Ardales: muestreo de dataciones C14 AMS y RAMAN.

ÁLVARO IBERO OSORIO, MARCOS GARCÍA DIEZ, PEDRO CANTALEJO DUARTE, JOSÉ RAMOS MUÑOZ Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

DATACIÓN DE FRECUENTACIONES EN EL ESPACIO RUPESTRE DE ARDALES

Los resultados de los trabajos arqueológicos en la Cueva de Ardales sugieren que fue visitada, de manera reiterada y con fines eminentemente simbólicos, durante al menos 60.000 años (Ramos-Muñoz *et al*., 2022). Además, la sucesiva reutilización de sus paredes para la elaboración de nuevas formas de expresión gráfica ha sido constatada por las investigaciones (Espejo Herrerías y Cantalejo, 2006; Hoffmann *et al*. 2018 a), siendo sus manifestaciones rupestres prueba de una tradición gráfica que supera los límites de las especies y de las culturas tradicionalmente asumidas por la Arqueología. Esta sucesiva implicación de múltiples comunidades humanas en un mismo espacio favorece una discusión sobre el papel del arte rupestre en la producción de continuidades o disrupciones culturales durante miles de años de presencia humana en la Cueva de Ardales.

En este sentido, la datación numérica de evidencias arqueológicas espacialmente asociadas al arte rupestre paleolítico se ha configurado en los últimos años como una herramienta fundamental para la contextualización cronológica de sus manifestaciones gráficas, así como para la identificación de episodios de frecuentación y/o visitas a éstas en momentos posteriores a su ejecución (Ortega *et al*., 2020; García-Díez *et al*., 2021). Esto contribuye a generar estrategias de investigación específicas destinadas a la interpretación de los diferentes usos y funciones que las sucesivas comunidades humanas dieron a las manifestaciones rupestres paleolíticas en espacios simbólicos como Ardales.

Partiendo de estos planteamientos, en la fase final del PGI se ha realizado una nueva serie de muestreos para dataciones AMS en evidencias arqueológicas asociadas espacialmente a manifestaciones gráficas paleolíticas de la Cueva de Ardales. Con ello se pretende obtener información que contribuya a discutir, matizar o reconsiderar nuestra concepción cronológica de la secuencia gráfica de la cueva, así como a explorar en qué momentos y circunstancias sus manifestaciones pudieron ser observadas por las distintas comunidades humanas que se sucedieron en el interior de la cueva.

PERCEPCIÓN E INTERACCIÓN DIACRÓNICA EN EL ARTE RUPESTRE PALEOLÍTICO DE ARDALES

Además, la vinculación de las evidencias datadas con manifestaciones rupestres de todas las fases decorativas de Ardales ha permitido incluirlas en un estudio sobre los mecanismos de interacción simbólica que mantuvieron viva la actividad gráfica en Ardales durante decenas de miles de años. En este sentido, en el marco del PGI se ha llevado a cabo un estudio, incluido en la investigación doctoral de uno de los firmantes (AI), destinado a identificar los modos en los que su dispositivo rupestre fue observado, ampliado y reutilizado a lo largo de la Prehistoria. En concreto, los trabajos de campo realizados han consistido en:

1. La identificación de evidencias de ampliación/reutilización diacrónica de dispositivos rupestres a lo largo de la Prehistoria. Estas evidencias consisten en añadidos, modificaciones, superposiciones, reavivados o reacondicionamientos destinados a integrarse en composiciones preexistentes. Esto permitirá, partiendo del conocimiento disponible sobre la secuencia gráfica de Ardales (Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 2006), analizar la distribución espacial de su arte rupestre en clave diacrónica, prestando especial atención a la forma en la que manifestaciones rupestres de diferentes momentos crono-culturales se integran topográfica y compositivamente en la cavidad.
2. La identificación de evidencias arqueológicas de percepción del arte paleolítico de Ardales en momentos posteriores a su ejecución, que no impliquen una adición de nuevas manifestaciones (interacción pasiva). Estas evidencias consisten, principalmente, en marcas de tránsito (huellas, improntas y marcas de combustión), objetos encontrados en superficie, localización de espacios destinados a usos no simbólicos, etc. La implantación de estas evidencias en un modelo topográfico y su contrastación con las evidencias activas de ampliación/reutilización permitirá conocer la manera en la que la observación de un arte preexistente condicionó la producción de un arte propio a las diferentes comunidades que se sucedieron en Ardales.

En última instancia, la datación de estas evidencias de actividad humana vinculadas al arte rupestre de Ardales puede ser potencialmente indicativa de los modos y tiempos en los que su dispositivo iconográfico fue percibido, asimilado y resignificado a lo largo de miles de años, desde el Paleolítico medio hasta la época histórica.

LAS MUESTRAS OBTENIDAS PARA DATACIÓN AMS

A continuación, se indica el número de la muestra, la materia en la que está realizada, su localización, asociación a elemento gráfico concreto y el tipo de analítica a realizar **(Tabla I.6.14B.1):**

ARD-1. Localizada en la parte final del sector II (Sala de las Estrellas), concretamente en el subsector II.C. Se sitúa en la plataforma de la cuerda, a la izquierda de ésta, cerca de las manos negativas negras (Espejo Herrerías y Cantalejo Duarte, 2006: II.C.14 y II.C.16) y de un conjunto de manchas rojas (II.C.15). Es una concentración de carbones que se localiza entre la superficie, piedras y formaciones de calcita. Corresponde a un único fragmento de carbón.

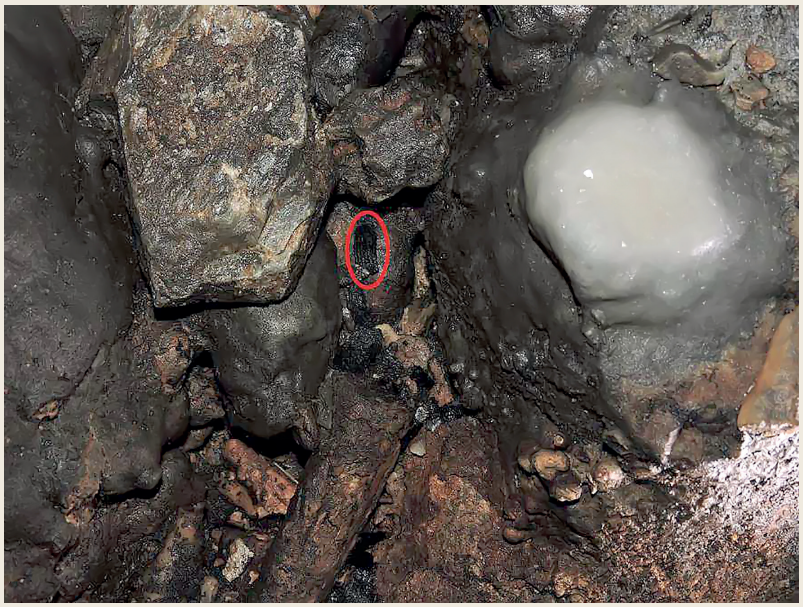


Figura I.6.14.1. Punto de obtención de la muestra ARD-1

CUERDA. Localizada en la parte final del sector II (Sala de las Estrellas), concretamente en el Subsector II.C. Identificada en Ramos Muñoz *et al.*, 2014 a: 133-135; Láminas 14.14 y 14.15. Se sitúa sobre una plataforma natural. Se han recogido fibras de cuerda para su escaneado e identificación, así como para su análisis mediante tomografía computarizada.



Figura I.6.14.2. Punto de obtención de la muestra CUERDA

ARD-2 y ARD-3. Localizadas en la parte final del sector II (Sala de las Estrellas), concretamente en el subsector II.C. Se sitúan a la izquierda y bajo las manos negativas (II.C.14 y II.C.16). ARD-2 corresponde a pequeñas concentraciones de carbón sobre la colada, pudiendo apreciarse alrededor lo que pudieran ser algunas fibras quemadas; la muestra se obtiene de los tres «puntos» mayores, si bien las dificultades en la obtención no descartan la posible existencia de calcita en la muestra. Esto genera reservas respecto a la viabilidad del resultado. ARD-3 se sitúa a la derecha de ARD-2, en el interior de un pliegue calcáreo y asociada a posibles restos de fibra.

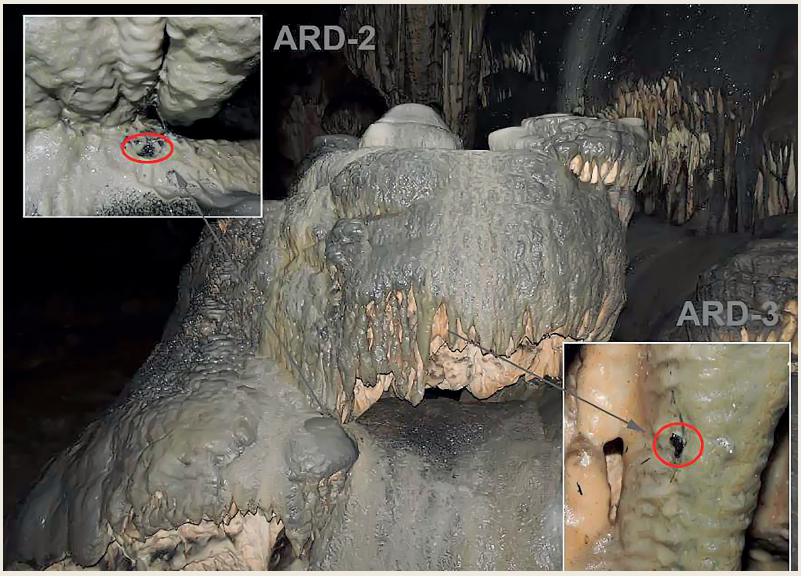


Figura I.6.14.3. Puntos de obtención de las muestras ARD-2 y ARD-3

ARD-4. Localizada al comienzo del sector II (Sala de las Estrellas), concretamente en el subsector II.A. Se sitúa en la parte superior de la columna estalagmítica con cortinas pulverizadas con rojo y datadas por U-Th en Hoffmann *et al.* (2018 a) (II.A.3). Se dispone de varias zonas aptas para la extracción, habiéndose extraído no obstante de una única concentración.

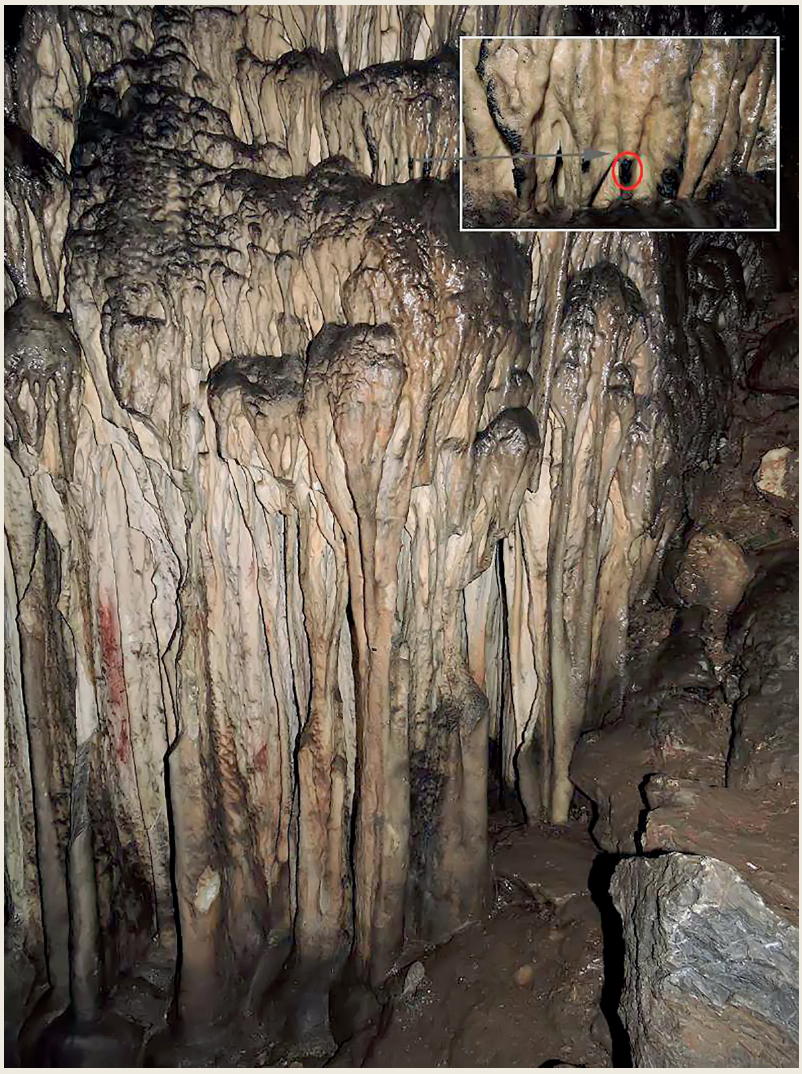


Figura I.6.14.4. Punto de obtención de la muestra ARD-4

ARD-5. Localizada al comienzo del sector II (Sala de las Estrellas), concretamente en el subsector II.A. Se sitúa en el suelo, justo al lado de la pequeña columna con colorante (II.A.4). Es una concentración de carbón de la que se selecciona únicamente una parte del fragmento más grande.



Figura I.6.14.5. Punto de obtención de la muestra ARD-5

ARD-6. Localizada al comienzo del sector III, concretamente en el Subsector III.A (Sala del Lago). Se sitúa verticalmente sobre una cascada de calcita, cerca de una mancha negra indefinida (III.A.1.). Se toma una muestra de un área que presenta aspecto bituminoso. Se observan estrías vinculadas a la aplicación del pigmento, que pudiera ser resultado de la utilización de un útil tipo pincel. Se realizará una prueba de espectroscopía Raman antes de su datación AMS.



Figura I.6.14.6. Punto de obtención de la muestra ARD-6

ARD-7. Localizada en el sector IV, en la zona izquierda de la Sala del Calvario (subsector IV.A). Se sitúa en la pared sobre el panel IV.A.4. Se obtiene de un pequeño carbón que está por encima de una línea de la figura 1 del panel (cérvido hembra, técnica mixta, color amarillo). La muestra incorpora parte de sedimento, por lo que no se descartan potenciales dificultades durante su procesado en el laboratorio.

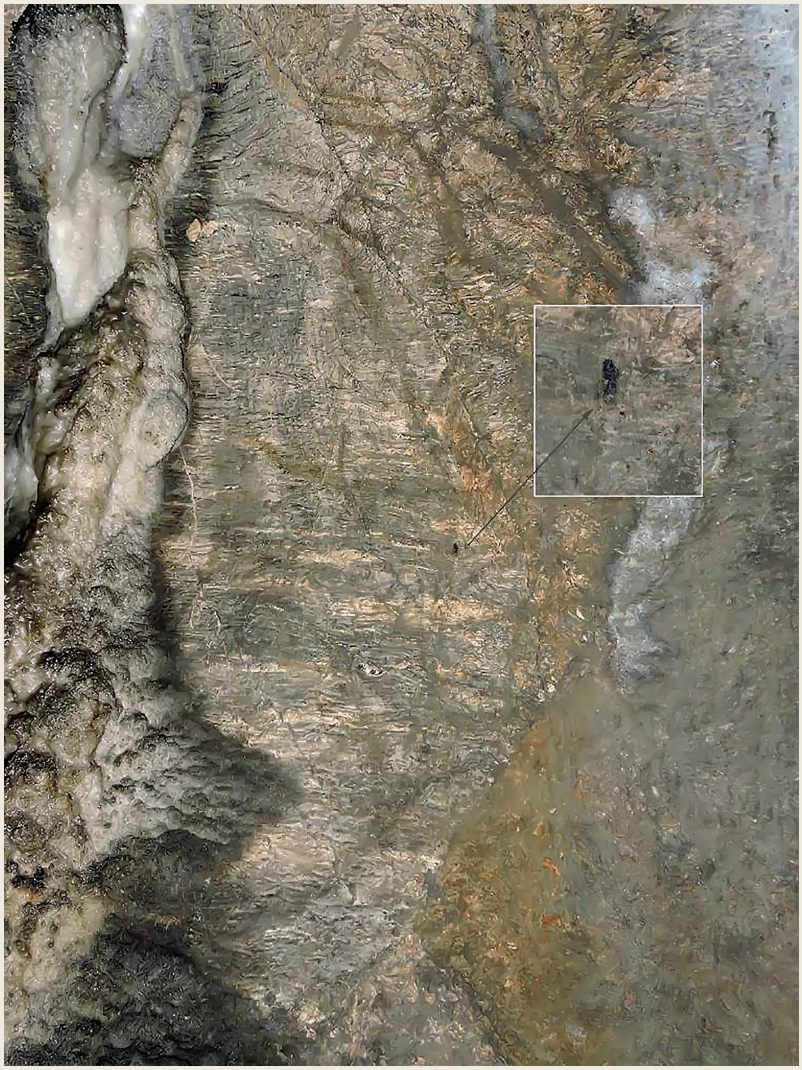


Figura I.6.14.7. Punto de obtención de la muestra ARD-7

ARD-8. Localizada en el sector IV, en la zona izquierda de la Sala del Calvario (subsector IV.A), en la parte superior. Se sitúa en una plataforma conformada por un pequeño conjunto de columnas, donde hay una concentración de carbón, habiéndose seleccionado uno de ellos. Los carbones parecen estar mineralizados y se sitúan

bajo un pequeño conjunto de manchas rojas de mala visualización (IV.A.13 y IV.A.14).

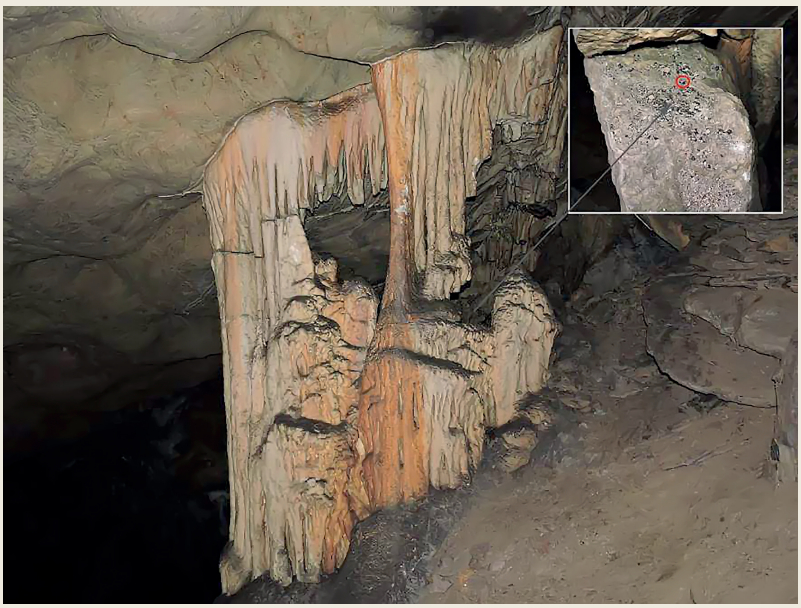


Figura I.6.14.8. Punto de obtención de la muestra ARD-8

ARD-9. Localizada en el sector IV, en la zona superior de la Sala del Calvario (subsector IV.B). Se sitúa en el suelo, bajo el panel IV.B.47. Se trata de una concentración de carbones, de los que se ha seleccionado uno de ellos.



Figura I.6.14.9. Punto de obtención de la muestra ARD-9

ARD-10. Localizada en el sector IV, en la zona superior de la Sala del Calvario (subsector IV.B). Dos trazos marrones paralelos gruesos y de apariencia pastosa, de los que se ha muestreado un fragmento del borde de uno de ellos. Se corresponden con la figura 19 del panel IV.B.47, situada por debajo de la cierva 5 del mismo panel. Se realizará prueba de espectroscopía Raman previo a su datación AMS.



Figura I.6.14.10. Punto de obtención de la muestra ARD-10

En resumen, se ha obtenido un total de 11 muestras, repartidas por cinco ámbitos topográficos diferentes de los sectores II, III y IV la cueva (**Figura I.6.14.11**), y asociadas espacialmente a manifestaciones rupestres de todas las fases gráficas identificadas hasta el momento por las investigaciones. Para tres de estas muestras (ARD-6, ARD-7 y CUERDA) se ha optado por la realización de procedimientos analíticos complementarios que arrojen mayor información sobre la materia prima (espectroscopía RAMAN y tomografía computarizada). Tras estos análisis, éstas y el resto de muestras, serán enviadas al laboratorio *Oxford Radiocarbon* para su procesado y datación por el método AMS. Los resultados, que están actualmente a la espera, así como su relevancia para nuestra comprensión de Ardales como un espacio simbólico recursivo, serán analizados en profundidad en futuras publicaciones.

MUESTRA	MATERIA	LOCALIZACIÓN	GRAFISMO ASOCIADO	ANALÍTICAS A REALIZAR
ARD-1	Carbón	II.C	II.C.14 y II.C.16	C14 AMS
ARD-2	Fragmentos de carbón	II.C	II.C.14 y II.C.16	C14 AMS
ARD-3	Fragmentos de carbón	II.C	II.C.14 y II.C.16	C14 AMS
ARD-4	Concentración negra	II.A	II.A.3	C14 AMS
ARD-5	Carbón	II.A	II.A.4	C14 AMS
ARD-6	Pasta negra	III.A	III.A.1	RAMAN; C14 AMS
ARD-7	Concentración negra	IV.A	IV.A.4	C14 AMS
ARD-8	Carbón	IV.A	IV.A.13 y IV.A.14	C14 AMS
ARD-9	Carbón	IV.B	IV.B.47	C14 AMS
ARD-10	Pasta marronácea	IV.A	IV.B.47	RAMAN; C14 AMS
CUERDA	Fibras de cuerda	II.C	II.C.14 y II.C.16	Tomografía computerizada; C14 AMS

Tabla I.6.14.B1. Tabla muestreo nuevas analíticas C14 y Raman

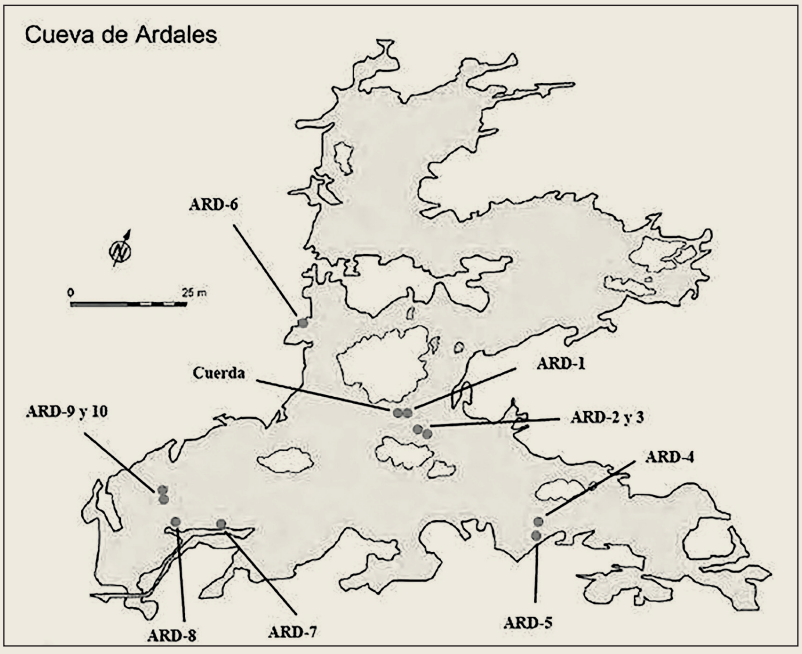


Figura I.6.14.11. Plano con la localización topográfica de las muestras obtenidas

APÉNDICE. Tablas. I.6.15.

Estudio diacrónico sobre la explotación, transformación y uso de la materia colorante para la elaboración de arte Paleolítico en la Cueva de Ardales. 2017-2018

ÁFRICA PITARCH MARTÍ

PAQUETE DE TRABAJO		TAREA		SUBTAREA		CONSECUCIÓN			OBSERVACIONES
						POR EMPEZAR	EN CURSO	FINALIZADA	
1	Caract. Mat. Arqueol.	1.1	Estudio prelim. Ocres	1.1.1	Revisión BD excavación			x	
				1.1.2	Selección piezas			x	
				1.1.3	Registro fotográfico			x	
		1.2	Toma de muestras	1.2.1	Herramientas			x	
				1.2.2	Pinturas			x	
		1.3	Análisis geoquim.	1.3.1	Ocres		x		Análisis realizados. Tratamiento de los datos y comparación con el resto de materiales en curso.
				1.3.2	Herramientas		x		Análisis realizados. Tratamiento e interpretación de los datos en curso.
				1.3.3	Pinturas		x	x	Análisis realizados. Publicados solamente los resultados referentes al panel II.A.3 de la Sala de las Estrellas.
		1.4	BD Mat. Color.	1.4.1	Ocres			x	
				1.4.2	Herramientas			x	
				1.4.3	Pinturas			x	
2	Caract. Mat. Geol.	2.1	Prospec. Geol.	2.1.1	Interior cueva			x	
				2.1.2	Alrededores cueva	x			Se han localizado algunos puntos de muestreo por parte de SDB.
		2.2	Trabajo de labo.	2.2.1	Selección y preparación muestras		x		Subtarea finalizada en el caso de los materiales procedentes del interior de la cueva.
				2.2.2	Análisis químico-mineralógico		x		Subtarea finalizada en el caso de los materiales procedentes del interior de la cueva.
		2.3	BD Geol.	-		x		x	Tarea finalizada en el caso de los materiales procedentes del interior de la cueva.
3	Combin. Datos						x	x	Publicados los resultados referentes al panel II.A.3 de la Sala de las Estrellas.

SDB: Salvador Domínguez-Bella

Tabla I.6.15.1. Relación de paquetes de trabajo, tareas y subtareas definidas en el marco del estudio de las materias colorantes de la Cueva de Ardales

				CONTEXTO ARQUEOLÓGICO								DESCRIPCIÓN											ANÁLISIS		
CAMPAÑA	CATÁLOGO NÚMERO	SUB-MUESTRA	FECHA EXCAVACIÓN	ZONA	CUADRO	SUB-CUADRO	UNIDAD	UNIDAD-ACCIÓN	PLANTA	CAPA	DATACIÓN CAL BP	N	TIPO	PESO (G)	ALTURA (MM)	LARGURA (MM)	ANCHURA (MM)	COLOR	GRADO DE COHESIÓN	DENSIDAD	ESTRUCTURA INTERNA	MATERIA PRIMA	MODIFICACIONES ANTRÓPICAS	FOTOGRAFÍA	MULTIFOCUS	µ-RS
CA15	001		14.09.2015	5	D6		101	3	?	1	Superficie	2	Fragmento	3,12	20,34	14,88	7,99	Rojo	Compacto	Baja	Masivo	LSFG1	Sí	x	x	x
CA15	027		16.09.2015	5	D6		103	2	99,017/98,947	2, 3	Gravetiense (27-31 ka)	1	Fragmento	3,5	15,68	14,39	9,46	Rojo	Compacto	Baja	Masivo	LSFG2	Sí	x	x	x
CA15	032	a	16.09.2015	5	D6		103	2	99,017/98,947	2, 3	Gravetiense (27-31 ka)	1	Fragmento	0,2	7,22	7,19	3,49	Rojo	Compacto	Baja	Masivo	LSFG1	posible		x	x
CA15	032	b	16.09.2015	5	D6		103	2	99,017/98,947	2, 3	Gravetiense (27-31 ka)	1	Fragmento	0,07	6,52	3,64	2,48	Rojo	Compacto	Baja	Masivo	LSFG1	posible			
CA15	050	a	18.09.2015	5	D6	c	104	17	99,008/98,853	2	Gravetiense/ Auriñaciense? (35 ka)	1	Guijarro	0,03	6,04	3,18	2,35	Rojo	Compacto	Baja	Masivo	FS	No		x	x
CA15	050	b	18.09.2015	5	D6	c	104	17	99,008/98,853	2	Gravetiense/ Auriñaciense? (35 ka)	1	Fragmento	0,03	4,13	2,88	1,62	Rojo	Compacto	Baja	Masivo	LSFG1	posible		x	x
CA15	256	a	16.09.2015	5	H6		304	2	99,827/99,680	2	Gravetiense (27-31 ka)	1	Fragmento	0,05	6,37	3,8	2,19	Rojo	Compacto	Baja	Masivo	LSFG1	No		x	
CA15	256	b	16.09.2015	5	H6		304	2	99,827/99,680	2	Gravetiense (27-31 ka)	1	Fragmento	17	7,72	5,23	2,19	Rojo	Compacto	Baja	Masivo	LSFG1	No		x	
CA16	371		05.09.2016	5	H6	d	310	4	99.542	3	Gravetiense/ Auriñaciense ? (35 ka)	1	Nódulo	1,12	14,3	10,49	6,85	Naranja	Compacto	Baja	Masiva	SFMGN	No		x	x
CA16	410		12.09.2016	5	H6	b	315	5	?	4	Paleolítico Medio (44 ka)	1	Nódulo	0,08	5,22	4,06	3,65	Rojo oscuro	Compacto	Baja	Masivo	SFMGN	No		x	
CA16	446		19.09.2016	5	G6	b	504	8	99.600	2	Gravetiense (27-31 ka)	1	Nódulo	85	66,45	30,03	32,2	Rojo a rojo oscuro y violeta	Friable	Muy alta	Masiva	HPFG	No	x	x	x
CA16	475		22.09.2016	5	G6	d1	513	6	99.450	3	Gravetiense/ Auriñaciense ? (35 ka)	1	Fragmento	0,17	5,97	4,64	3,61	Rojo	Compacto	Baja	Masiva	LSFG1			x	
CA16_2	635		21.11.2016	3	E2	c	4	14	997.550	4 y poco 5?	Paleolítico Medio (>52ka)	1	Fragmento	NA	116,46	75,39	65,82	Amarillo, rojo, violeta, negro	Compacto / Pulverulento	Muy alta	Vacuolada / Masiva / En capas	UFM	No	x		
CA16_2	127		21.11.2016	2	M20	a	23	2	999.600	15, 16	Gravetiense (25-28 ka)	2	Fragmento	5,54	22,22	16,33	11,89	Rojo	Compacto	Baja	Masiva	LSFG1	Sí	x	x	x
CA17	204		09.09.2017	5	G6	a	517	2	99.300	conc, 3	Gravetiense/ Auriñaciense ? (35 ka)	1	Fragmento	0,02	3,31	2,14	1	Rojo oscuro	Compacto	Baja	Masiva	LSFG1	No		x	
CA17	204		09.09.2017	5	G6	a	517	2	99.300	conc, 3	Gravetiense/ Auriñaciense ? (35 ka)	1	Fragmento	0,04	4,11	3,71	2,41	Rojo oscuro	Compacto	Baja	Masiva	LSFG1	No		x	
CA17	369		16.09.2017	5	E5	c	706	10	99.030	2	Gravetiense (27-31 ka)	1	Nódulo	7,31	26,11	20,58	12,86	Rojo oscuro	Compacto / Pulverulento	Muy alta	Vacuolada / Masiva	HPFG	No	x		
CA17	377		18.09.2017	5	E5	c	707	2	98.980	2?, conc	Gravetiense (27-31 ka)	1	Fragmento	1,28	19,2	13,1	6,06	Rojo oscuro a violeta y negro	Compacto / Pulverulento	Muy alta	Masiva	HPFG	No	x		
CA17	384		19.09.2017	5	E5	c	707	9	98.980	2?	Gravetiense (27-31 ka)	1	Fragmento	15,54	30,01	23,91	16,09	Rojo oscuro a violeta y negro	Compacto/ Pulverulento	Muy alta	Masiva	HPFG	No	x		
CA17	479	a	11.09.2017	2	N20	a	804	9	999.550	X (=4)	Neolítico o removido	2	Fragmento	0,52	11,04	7,43	7,31	Amarillo claro	Compacto	Baja	Masiva	NA	No			
CA17	479	b	11.09.2017	2	N20	a	804	9	999.550	X (=4)	Neolítico o removido	1	Fragmento	0,27	9,47	8,11	4,86	Amarillo	Compacto	Baja	Masiva	NA	No			
CA17	479	c	11.09.2017	2	N20	a	804	9	999.550	X (=4)	Neolítico o removido	2	Fragmento	0,34	10,69	9,16	3,35	Gris amarillento	Compacto	Baja	Masiva	NA	No			
CA17	518		23.09.2017	2	N20	a	805	12	?	costra, W, Y (W=7, Y=11-14)	Perturbado Neolítico-Solutrense	1	Fragmento	0,66	10,92	9,35	7,3	Rojo	Compacto	Baja	Masiva	LSFG2			x	x
CA17	581		25.09.2017	5	-	-	0	9	?	-		1	Fragmento	1,23	14,95	14,29	6,2	Amarillo	Compacto	Muy baja	Masiva	NA	No	x		
CA17	643		25.09.2017	5	G5	c	905	7	99.590	1?, conc	Perturbado Neolítico-Gravetiense	1	Nódulo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	HPFG	NA			
CA17	687		26.09.2017	5	H5	d	1005	8	?	costra y 2? y 3	Perturbado Neolítico-Gravetiense	1	Fragmento	NA	22,7	20,27	8,05	Rojo	Pulverulento	NA	Masiva	LPFG	NA	x	x	x
CA17	695		26.09.2017	5	H5	c	1006	7	99.801	2, 3	Perturbado Neolítico-Gravetiense	1?	Fragmento	6,28	34,34	22,43	11,95	Rojo oscuro a violeta y negro	Friable	Media	Masiva	HPFG	No	x		x
CA17	705		28.09.2017	5	H5	d	1007	13	99.750	2, 3	Perturbado Neolítico-Gravetiense	1	Fragmento	0,99	13,61	7,38	6,92	Rojo oscuro a violeta y negro	Friable	Baja	Masiva	HPFG	No		x	

				CONTEXTO ARQUEOLÓGICO									DESCRIPCIÓN											ANÁLISIS		
CAMPAÑA	CATÁLOGO NÚMERO	SUB-MUESTRA	FECHA EXCAVACIÓN	ZONA	CUADRO	SUB-CUADRO	UNIDAD	UNIDAD-ACCIÓN	PLANTA	CAPA	DATACIÓN CAL BP	N	TIPO	PESO (G)	ALTURA (MM)	LARGURA (MM)	ANCHURA (MM)	COLOR	GRADO DE COHESIÓN	DENSIDAD	ESTRUCTURA INTERNA	MATERIA PRIMA	MODIFICACIONES ANTRÓPICAS	FOTO-GRAFÍA	MULTIFOCUS	µ-RS
CA17	733	a	28.09.2017	5	H5	d	1007	12	99.750	2, 3	Perturbado Neolítico-Gravetiense	1	Fragmento	0,03	5,15	2,98	2,66	Amarillo	Compacto	Baja	Masiva	NA	No		x	x
CA17	733	b1	28.09.2017	5	H5	d	1007	12	99.750	2, 3	Perturbado Neolítico-Gravetiense	1	Fragmento	0,02	2,73	3,12	1,27	Rojo	Compacto	Baja	Masiva	LSFG1	No		x	x
CA17	733	b2	28.09.2017	5	H5	d	1007	12	99.750	2, 3	Perturbado Neolítico-Gravetiense	1	Fragmento	0,01	4,02	2,95	1,17	Rojo	Compacto	Baja	Masiva	LSFG1	No		x	
CA17	733	b3	28.09.2017	5	H5	d	1007	12	99.750	2, 3	Perturbado Neolítico-Gravetiense	1	Fragmento	0,01	3,54	2,74	1,95	Rojo	Compacto	Baja	Masiva	FS	No		x	
CA17	892		28.09.2017	2	N20	b	804	55	999.550	Y (Y=11-14)	Perturbado Neolítico-Solutrense	1	Re-cristalización	1,59	18,55	12	6,48	Blanco a naranja	Compacto	Baja	Laminado	FRC	No	x		
CA17	937		26.09.2017	2	N20	d	809	10	999.400	Y (Y=11-14)	Perturbado Neolítico-Solutrense		Fragmento	0,03	3,98	2,97	1,79	Amarillo	NA	NA	NA	NA	No			
CA18	193		28.02.2018	3	D2	c	116	4	996900	5	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Sedimento	NA	NA	NA	NA	Naranja a rojo	Pulverulento			FRC	No	x	x	x
CA18	38		21.02.2018	3	D2	a	110	28	997.100	3	Paleolítico Medio (>52ka)	1	Fragmento	0,22	9,63	6,86	4,31	Naranja a rojo	Friable	Baja	Masiva	SFMGN	No	x		x
CA18	50		21.02.2018	3	D2	b	110	31	997.100	5	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Fragmento	3,4	20,92	14,59	10,22	Violeta a marrón	Compacto	Media	Vacuolada	UFM	No			
CA18	61		?	3	D2	a	111	27	"Limpieza D2 para SFM"	(limpieza) 3,4,5	Paleolítico medio (>52ka)	2	Fragmento					Naranja a rojo	Compacto	Baja	Masiva	FS	No	x		
CA18	107		23.02.2018	3	D2	a	114	3		4		1	Fragmento	0,1	7,59	4,06	3,27	Amarillo	Friable	Baja	Masiva					
CA18	135		23.02.2018	3	D2	d	114	15	997.000	4	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Sedimento	0,32	8,33	6,61	3,4	Naranja	Pulverulento				No			
CA18	140		20.02.2018	3	D2	b	114	22	997.000	5	Paleolítico Medio (>58ka)		Nódulo	1,36	13,55	12,02	8,19	Naranja	Compacto	Baja	Masiva	SFMGN	No	x	x	x
CA18	182		27.02.2018	3	D2	b	116	3	996.900	5	Paleolítico Medio (>58ka)		Fragmento	0,11	6,49	6,05	3,25	Rojo				LSFG2				x
CA18	199		27.02.2018	3	D2	d	116	6	996,9	4		1	Nódulo	0,48	9,83	8,54	8,17	Naranja	Compacto	Baja	Masiva	SFMGN	No	x		
CA18	270		02.03.2018	3	D2		117	26	?	(limpieza)	Paleolítico Medio (>58ka)		Fragmento	0,06	NA	NA	NA	Naranja	Pulverulento	Baja		SFMGN	No		x	
CA18	292		05.03.2018	3	D2	c	118	12	996.850	6	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Nódulo	0,93	13,53	9,01	7,44	Rosado	Compacto	Muy baja	Masiva	SFMGN	No	x		
CA18	325		06.03.2018	3	D2	c	118	52	996.850	6	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Nódulo	0,75	10,53	9,27	7,2	Naranja y gris oscuro	Compacto	Baja	Masiva	SFMGN	No	x	x	x
CA18	346		03.03.2018	3	D2	b	118	4	996.850	6	Paleolítico Medio (>58ka)		Nódulo	0,28	7,92	7,2	6,81	Naranja	Compacto	Baja	Masiva	SFMGN	No			x
CA18	378		26.02.2018	3	C2	d	202	30	?	C.1.2	Neolítico (7099±80)	1	Fragmento	NA	5,01	3,14	NA	Rojo	Pulverulento	Baja	Masiva	LPFG		x	x	x
CA18	417		02.03.2018	3	C2+D2	a	207	3	997.150	K+6	Paleolítico Medio(>50ka)		Fragmento	NA	NA	NA	NA	Naranja a rojo	Compacto	Baja	Masiva	SFMGN	No			
CA18	427		02.03.2018	3	C2	b	218	3	997.100	K	Paleolítico Medio (>43ka)	1	Fragmento	8,8	31,49	22,78	16,32	Violeta a negro	Compacto	Alta	Vacuolada	UFM	No			
CA18	455		03.03.2018	3	C2	c	209	6	997.050	K	Paleolítico Medio (>43ka)		Fragmento	NA	6,4	4,18	NA	Rojo	Compacto	NA	Masiva	FS	No	x	x	x
CA18	467		05.03.2018	3	C2	b	210	2	997.000	3	Paleolítico Medio (>52ka)		Fragmento	0,6	12,02	10,44	7,33	Naranja, rojo, marron	Friable	Baja		SFMGN	No	x		
CA18	504		07.03.2018	3	C2	a	211	2	996.950	K	Paleolítico Medio (>43ka)	1	Fragmento	3,16	20,65	15,54	9,15	Naranja	Compacto	Media	Masivo	SFMGN	No			

				CONTEXTO ARQUEOLÓGICO								DESCRIPCIÓN											ANÁLISIS		
CAMPAÑA	CATÁLOGO NÚMERO	SUB-MUESTRA	FECHA EXCAVACIÓN	ZONA	CUADRO	SUB-CUADRO	UNIDAD	UNIDAD-ACCIÓN	PLANTA	CAPA	DATACIÓN CAL BP	N	TIPO	PESO (G)	ALTURA (MM)	LARGURA (MM)	ANCHURA (MM)	COLOR	GRADO DE COHESIÓN	DENSIDAD	ESTRUCTURA INTERNA	MATERIA PRIMA	MODIFICACIONES ANTRÓPICAS	FOTO-GRAFÍA	MULTIFOCUS	µ-RS
CA18	514		08.03.2018	3	C2	b	211	4	996.950	3	Paleolítico Medio (>52ka)		Nódulo	0,72	12,64	9,65	6,59	Naranja y negro	Friable	Baja	Masiva	SFMGN	No		x	x
CA18	543		07.03.2018	3	C2	c	211	19	996.950	3	Paleolítico Medio (>52ka)	1	Sedimento	0,45	NA	NA	NA	Naranja a rojo		Baja		FRC	No		x	x
CA18	544		07.03.2018	3	C2	a	211	20	996.950	k	Paleolítico Medio (>43ka)	1	Fragmento	2,79	18,55	15,55	9,56	Naranja a rojo	Compacto	Media	Masiva	FS	No	x	x	
CA18	561		08.03.2018	3	C2	b	211	27	996.950	5	Paleolítico Medio (>43ka)		Fragmento	0,93	12,84	9,74	7,6	Negro, naranja, rosa	Friable	Muy baja	Masiva	CFSed	No	x		
CA18	569		08.03.2018	3	C2	b	211	35	996.950	5	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Sedimento	17,8	NA	NA	NA	Rojo oscuro a violeta	Pulverulento			CFSed	No	x	x	x
CA18	605		08.03.2018	3	C2	b	212	21	996900	5	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Nódulo	0,23	7,75	6,26	4,6	Naranja a rojo	Compacto	Baja	Masiva	SFMGN	No	x		
CA18	616		10.03.2018	3	C2	b	212	29	996.900	5	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Fragmento	5,4	NA	NA	NA	Rojo oscuro a violeta	Pulverulento	Baja	Laminada	CFSed	No	x	x	x
CA18	642		12.03.2018	3	C2	c	213	15	996.850	trans. 5/6	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Fragmento	2,61	22,03	14,13	9,27	Rojo oscuro a violeta. Iridiscente.	Compacto	Baja	Laminada	CFSed	No	x	x	
CA18	655		12.03.2018	3	C2	a	213	24	996.850	trans. 5/6	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Fragmento	1,52	18,86	9,62	7,52	Rojo oscuro a violeta	Friable	Baja	Laminada	CFSed	posible	x		
CA18	656	a	12.03.2018	3	C2	a	213	25	996.850	6	Paleolítico Medio (>58ka)	3	Fragmento	0,31	10,55	7,1	4,16	Naranja a rojo	Friable	Baja		SFMGN	No	x		
CA18	656	b	12.03.2018	3	C2	a	213	25	996.850	6	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Fragmento	0,03	4,36	3,57	1,75	Naranja a rojo	Friable	Baja		SFMGN	No	x		
CA18	1062		12.03.2018	3	C2	b	213	3		5		1	Fragmento					Amarillo claro	Compacto	Alta	Masiva					
CA18	1102		24.02.2018	3	C2	c	202	9	?	C.1.2	Neolítico	1	Fragmento					Rojo	Compacto		Masiva		posible			
CA18_2	781		06.09.2018	3	C3	a	300	6	?	(limpieza)	Neolítico o removido	1	Nódulo	0,38	8,31	7,04	6,35	Rojo a violeta	Compacto	Media	Masiva	SFMGN	No	x		x
CA18_2	830		08.09.2018	3	C3	b	305	2		K		1	Fragmento					Amarillo	Friable	Baja	Masiva					
CA18_2	966		13.09.2018	3	C3	b	310	3	996.850	5	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Nódulo	0,66	10,48	7,8	7,52	Naranja	Compacto	Baja	Masiva	SFMGN	No	x		
CA18_2	976		13.09.2018	3	C3	c	310	7	996.850	4	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Nódulo	0,52	10,24	8,94	5,27	Violeta	Compacto	Baja	Masiva	SFMGN	No	x		x
CA18_2	977		13.09.2018	3	C3	b	310	8	996.850	4, 5	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Nódulo	NA	89,28	57,71	50,91	Violeta, grisáceo, negro	Compacto	Muy alta	Masiva	SFMGN	No			
CA18_2	997		21.09.2018	3	C3	a	310	33	996.850	5	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Fragmento	4,84	20,95	18,82	8,98	Amarillo a naranja	Compacto	Media	Masiva	SFMGN	No			
CA18_2	1050		21.09.2018	3	E2		0	22	Perfil E	4	Paleolítico Medio (>58ka)	1	Guijarro	0,22	8,32	5,42	4,31	Naranja a rojo	Compacto	Baja		FS	No	x		

CFSed: clayish ferruginous sediment. FRC: ferruginous re-crystallizations. FS: ferruginous sandstone. HPFG: heavy, powdery fine-grained ferruginous materials. LPFG: light, powdery, fine-grained ferruginous materials. LSFG: light, soft, fine-grained ferruginous materials. LSFG1 - sin apenas inclusiones. LSFG2 - con algunas inclusiones. SFMGN: soft, fine and medium-grained ferruginous nodules. UFM: undetermined ferruginous mineralizations.

Tabla I.6.15.2. Información contextual, descripción y análisis realizados sobre las piezas arqueológicas potencialmente empleadas como materias colorantes en la Cueva de Ardales

REFERENCIA	FECHA MUESTREO	LOCALIZACIÓN GENERAL	SECTOR	CARACTERÍSTICAS*	ANÁLISIS				FIGURA
					FOTOGRAFÍA	MO	µ-RS	MEB	
Plaqueta-01	10.04.2019	Sala del Saco	I	Fragmento de losa con residuos de color rojizo en sus caras planas. No se aprecian motivos concretos.	x	x	x	x	I.6.15.2 a
Plaqueta-02	10.04.2019	Sala del Saco	I	Fragmento de losa con residuos de color rojizo oscuro en sus caras planas. No se aprecian motivos.	x	x	x	x	I.6.15.2 b
Contenedor-01	10.04.2019	Sala del Saco	I	Canto rodado tallado (cara superior cóncava y base recta) con restos de color rojizo oscuro.	x	x	x	x	I.6.15 c

*Cantalejo *et al*., (2005 d). Evidencias de frecuentación prehistórica registradas en la Cueva de Ardales (Málaga), en Sanchidrián et al. (Eds) *La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior 38000 - 10000 años. Reunión de la VII Comisión del Paleolítico Superior. IV Simposio Cueva de Nerja,* Málaga, Fundación Cueva de Nerja, 2005, pp. 352-364. Acrónimos análisis: MO: microscopía óptica; µ-RS: espectroscopía micro-Raman; MEB: microscopía electrónica de barrido.

Tabla I.6.15.3. Información contextual, descripción y análisis llevados a cabo en las herramientas con residuos de materia colorante localizadas en la Cueva de Ardales

REFERENCIA	FECHA MUESTREO	LOCALIZACIÓN GENERAL	SECTOR	SUB-SECTOR	PANEL	FIGURA / MOTIVO	DESCRIPCIÓN DE LA PINTURA Y LOCALIZACIÓN EN EL ESPELEOTEMA	APARIENCIA DE LA CAPA PICTÓRICA				ANÁLISIS			
								GROSOR	CONSISTENCIA	ESTADO DE CONSERVACIÓN	FILM CARBONATADO	MO	M-RS	MEB-EDS	DRX
P-ARD-01	180917	Sala de las Estrellas	II	C	8		Marca rojiza irregular realizada encima de un espeleotema roto.	Delgada	Dura	Regular	No	x	x	x	x
P-ARD-02	180917	Sala de las Estrellas	II	A	3	Cortina 9	Mancha rojiza sobre una de las cortinas que conforman el espeleotema.	Delgada	Dura	Bueno	No	x	x	x	
P-ARD-03	180917	Sala de las Estrellas	II	A	3	Cortina 8	Mancha rojiza sobre una de las cortinas que conforman el espeleotema.	Gruesa	Dura	Bueno	Sí	x	x	x	
P-ARD-04	180918	Sala de las Estrellas	II	A	3	Cortina 8	Mancha rojiza sobre una de las cortinas que conforman el espeleotema.	Gruesa	Blanda	Bueno	No	x	x	x	x
P-ARD-05	180918	Sala de las Estrellas	II	A	3	Cortina 6	Mancha rojiza sobre una de las cortinas que conforman el panel (parte derecha).	Delgada	Dura	Bueno	No	x	x	x	x
P-ARD-06	180918	Sala de las Estrellas	II	A	3	Cortina 5	Mancha rojiza sobre una de las cortinas que conforman el espeleotema.	Gruesa	Dura	Bueno	Sí	x	x	x	x
P-ARD-07	180918	Sala de las Estrellas	II	A	4		Manchas y rayas rojizas sobre una columna localizada junto a la pared izquierda de la galería.	Delgada	Dura	Regular	No	x	x	x	
P-ARD-08	180918	Sala de las Estrellas	II	C	8	1	Marca rojiza irregular realizada sobre un espeleotema roto.	Delgada	Dura	Regular	No	x	x	x	
P-ARD-09	180918	Sala de las Estrellas	II	C	3	4	Equido pintado en rojo, en la parte derecha de una gran columna localizada en un amplio diverticulo.	Gruesa	Dura. Dificil de muestrear	Regular	No	x	x		
P-ARD-10	180918	Sala de las Estrellas	II	C	3	1	Barra pintada en rojo en la parte izquierda de una gran columna localizada en un amplio divertículo.	Gruesa	Dura	Regular	No	x	x		
P-ARD-11	180918	Sala del Saco	I	A	9	?	Mancha rojiza bajo un espeleotema localizado en el techo.	Delgada	Blanda. Fácil de extraer	Regular	No	x	x	x	
P-ARD-12	180918	Sala del Saco	I	A	11	26	Impresiones digitales realizadas en color rojo en el techo, directamente sobre el soporte pétreo.	Delgada	Blanda. Fácil de extraer	Bueno	No	x	x	x	
P-ARD-13	180918	Sala del Saco	I	A	11	20	Impresiones digitales realizadas en color rojo en el techo, directamente sobre el soporte pétreo.	Delgada	Dura y dificil de muestrear	Bueno	No	x	x	x	

REFERENCIA	FECHA MUESTREO	LOCALIZACIÓN GENERAL	SECTOR	SUB-SECTOR	PANEL	FIGURA / MOTIVO	DESCRIPCIÓN DE LA PINTURA Y LOCALIZACIÓN EN EL ESPELEOTEMA	APARIENCIA DE LA CAPA PICTÓRICA				ANÁLISIS			
								GROSOR	CONSISTENCIA	ESTADO DE CONSERVACIÓN	FILM CARBONATADO	MO	µ-RS	MEB-EDS	DRX
P-ARD-14	180918	Sala de las Estrellas	II	C	9	4	Barras paralelas y convergentes realizadas en rojo sobre una gran columna, a unos 3 m del suelo, en la cara que mira hacia la pared.	Gruesa	Dura. Fácil de muestrear	Bueno	No	x	x	x	
P-ARD-15	181206	Laberintos	III	C	15	2	Barras pintadas en rojo sobre un espeleotema.	Delgada	Blanda. Fácil de extraer	Regular	Sí	x	x	x	
P-ARD-16	181206	Laberintos	III	C	3	1	Impresiones digitales realizadas en color rojo sobre un panel localizado en la parte izquierda de la sala.	Gruesa	Dura. Dificil de muestrear	Bueno	Sí	x	x	x	
P-ARD-17	181206	Galería del Calvario	IV	B	47	e.5	Cierva realizada en color marrón sobre un gran bloque de piedra localizado al final de la galería.	Gruesa	Blanda. Fácil de extraer	Regular	No	x	x		
P-ARD-18	181206	Galería del Calvario	IV	B	47	e.19	Barra de color marrón localizada bajo la figura anterior.	Gruesa	Blanda. Fácil de extraer	Regular	No	x	x		
P-ARD-19	181206	Galería del Calvario	IV	D	2	2	Ciervo pintado en amarillo en el techo, al final de la galería.	Delgada	Blanda. Fácil de extraer	Regular	No	x	x		
P-ARD-20	181206	Galería del Calvario	IV	A	11	2	Cierva pintada en color rojo localizada en la parte izquierda de la galeria.	Delgada	Dura.	Regular	No	x	x		
P-ARD-21	181206	Galería del Calvario	IV	A	6	1	Cáprido macho pintado en color amarillo en la parte izqueirda de la galería.	Delgada	Blanda. Fácil de extraer.	Regular	No	x	x		
P-ARD-22	181206	Galería del Calvario	IV	A	4	1	Cérvido elaborado en color marron en la parte izquierda de la galería.	Delgada	Blanda. Fácil de extraer.	Regular	No	x	x		
P-ARD-23	190410	Sala del Saco	I	B	7	1	Mancha rojida realizada en la punta de una de las estalactitas localizadas en el techo.	Delgada	Blanda. Fácil de extraer	Bueno	No	x	x	x	
P-ARD-24	190410	Sala del Saco	I	B	7	1	Mancha rojiza realizada en la parte interna de un grupo de estalactitas localizadas en el techo.	Delgada	Blanda. Fácil de extraer	Bueno	Sí	x	x	x	
P-ARD-25	190410	Sala del Saco	I	B	7	1	Mancha rojida realizada en la punta de una de las estalactitas localizadas en el techo.	Delgada	Blanda. Fácil de extraer	Bueno	No	x	x	x	

MO: microscopía óptica; µ-RS: espectroscopía micro-Raman; MEB: microscopía electrónica de barrido; DRX: difracción de rayos X.

Tabla I.6.15.4. Información contextual, descripción y análisis llevados a cabo en las micro-muestras de pintura extraídas en la Cueva de Ardales

REFERENCIA	FECHA MUESTREO	AREA	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MO	MED-EDS	DRX
G-ARD-01	18.09.18	Laberintos (desde la Sala de los lagos hacia el interior de la cueva)	Bajo la escalera que da acceso a la Galerías Altas. En la parte de la derecha.	Agregados botrioidales de coloraciones amarillentas a marrones	x	x	x
G-ARD-02	18.09.18	Laberintos (desde la Sala de los lagos hacia el interior de la cueva)	En un agujero que hay en la pared de la izquierda, a media altura del suelo hacia el techo.	Arena	x	x	
G-ARD-03	18.09.18	Laberintos (desde la Sala de los lagos hacia el interior de la cueva)	En un agujero que hay en la pared de la izquierda, a media altura del suelo hacia el techo.	Costra blancuzca	x		
G-ARD-04	18.09.18	Laberintos (desde la Sala de los lagos hacia el interior de la cueva)	En la pared de la derecha, a media altura del suelo hacia el techo.	Recubrimientos amarillentos	x		x
G-ARD-05	18.09.18	Laberintos (desde la Sala de los lagos hacia el interior de la cueva)	En la pared de la derecha, a media altura del suelo hacia el techo.	Recubrimientos negruzcos	x	x	x
G-ARD-06	18.09.18	Laberintos (desde la Sala de los lagos hacia el interior de la cueva)	En la pared de la izquierda, a media altura del suelo hacia el techo.	Depósito de sedimento suelto, de color ocráceo	x	x	x
G-ARD-07	18.09.18	Sala de los lagos	Zona alta de una importante mineralizacion localizada a media altura del suelo hacia el techo.	Recristalización	x		
G-ARD-08	18.09.18	Sala de los lagos	Zona baja de una importante mineralizacion localizada a media altura del suelo hacia el techo.	Depósito de sedimento de color ocráceo y grano muy fino	x	x	x
G-ARD-09	18.12.06	Galería de El Calvario	Sedimento bajo el panel IV-B-47	Lentejas de sedimento grisáceo y de grano fino, fácilmente disgregable	x	x	
G-ARD-10	18.12.06	Galería de El Calvario	En el último tramo de la galería, justo antes de acceder al Camarín.	Lentejas de sedimento amarillento y de grano fino, fácilmente disgregable	x		x
G-ARD-11	18.12.06	Galería de El Calvario	En el último tramo de la galería, justo antes de acceder al Camarín.	Roca de color violáceo y grano fino	x	x	x
G-ARD-12	18.12.06	El Camarín	En el primer tramo del camino por donde se accede a la cámara, yendo hacia arriba, a la derecha.	Lentejas de sedimento anaranjado y rojizo, de grano fino, fácilmente disgregable	x	x	x

MO: microscopía óptica; MEB: microscopía electrónica de barrido; DRX: difracción de rayos X.

Tabla I.6.15.5. Localización, descripción y análisis realizados en las muestras geológicas de la Cueva de Ardales potencialmente empleadas como pigmento

REFERENCIA	OBSERVACIONES AL MEB Y ANÁLISIS EDS							ANÁLISIS DRX		
	DESCRIPCIÓN				COMPOSICIÓN ELEMENTAL		INTERPRETACIÓN	COMPOSICIÓN MINERALÓGICA		
	N	MORFOLOGÍA	TAMAÑO (µM)	CONTRASTE	ELEMENTOS MAYORITARIOS	ELEMENTOS MINORITARIOS		FASES MAYORITARIAS	FASES INTERMEDIAS	FASES MINORITARIAS
G-ARD-01	1	laminar	20	gris	Fe, Si, K, Al, Ca, Mn	Ti, Mg, P, S	Aluminosilicato (K-mica)	cal, cal(Mg)	gth, hem	
	1	masiva	arcilla	gris claro	Fe, Ca, Si, Mn	Al, K, P, Mg, S, Ti	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
	2	esferoidal	15	gris claro	Fe, Mn, Si	Ca, Ti, K, S, Mg, P, Al	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
	4	granular	arcilla	gris claro	Fe, Si, S, K, Ca, Mn	Mg, P, Ti, Al	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
	3	esferoidal y acicular	200	gris claro	Fe, S, Si, K	Ca, Mg, P, Mn, Ti, Al	Sulfato de Fe			
	2	acicular	NA	gris	Fe, Si, Ca, Mg, Mn	P, S, K, Ti, Al	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
G-ARD-05	2	clúst. de cr. en forma de disco	NA	gris claro	Fe, S, Mn, K, Ca, P, Si, Al	Mg, Na, Ti	Sulfato de Fe y Mn	dol	hap, jrs	bt, qz
	1	cr. en forma de rosas	arcilla	gris claro	Fe, S, Mn, K, Ca, Si, P	Al, Ti	Sulfato de Fe y Mn			
	1	espongiforme	15	gris claro	Fe, Mn, Si, Ca, Al, P	S, K, Ti	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
	1	sin forma definida	15	gris claro	Fe, Mn, Ca, Si, P, Al	S, K, Mg, Ti	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
	1	agreg. de cr. planares alargados	20	gris claro	Fe, Mn, Ca, K, Si, S	P, Al, Ti	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
G-ARD-06	2	sin forma definida	50-70	gris claro	Fe, Si, Ca	Al, P, Mg, K, Mn	Oxi-hidróxido de Fe	dol	jrs	cal, gth, hap, ilt, ms, qz
	2	laminar	40	gris claro	Si, Fe, K, Al, Mg, Ca	S, Ti, Mn, P, Na	Aluminosilicato (K-mica)			
	2	agreg. de cr. sin forma definida y láminas	NA	gris claro	Fe, Si, Ca, Al, K, S, Mg	Mn, P, Ti	Oxi-hidróxido de Fe + arcillas			
	1	lámina hexagonal	15	gris claro	Fe, S, K, Si, P	Ca, Al, Mn, Ti, Mg	Oxi-hidróxido de Fe			
G-ARD-08	7	agreg. de cr. sin forma definida	NA	blanco	Fe, Si, Al, Ca, Mn, K	S, Mg, P, Ti, Na	Oxi-hidróxido de Fe y Mn + arcillas	dol	cal	gth, gp, jrs, kln, ms, qz, rt
	1	laminar	30	gris	Fe, Si, Al, K, Ca	Mg, Mn, S, Ti, P	Aluminosilicato (mica)			
	1	amorfa		gris claro	Fe, Si, Al, Ca, Mn	P, Mg, K, S, Ti	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
	2	agreg. de cr. sin forma definida	5 a 10	gris claro	Fe, Si, Ca, Al, K, S, P, Mn	Mg, Ti	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
G-ARD-11	5	clúst. de cr. en forma de disco	NA	blanco y gris	Fe, Si, Al, K	Ca, Ti, Mg, S, Mn, P	Oxi-hidróxido de Fe	qz	ms, cal	cal, hem, kln, rt
	2	agreg. foliáceos	NA	gris claro	Si, K, Al, Fe, Mg	Ti, Ca, S, Mn, P	Aluminosilicato (arcillas)			
G-ARD-12	2	laminar	5 a 80	gris claro	Si, Ca, K, Al, Fe	Mg, Ti, S, Mn, P	Aluminosilicato (mica)	ms	qz	gth, kln, rt
	3	agreg. de cr. sin forma definida y láminas	NA	gris claro	Fe, Si, K, Al, Ca, Ti	Mg, Mn, S, P	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
	3	sin forma definida	50 a 100	gris claro	Fe, Si, C, Al, K	S, P, Ti, Mn, Mg	Oxi-hidróxido de Fe y Mn			
	3	laminar	50	gris claro	Si, K, Al, Fe, Ca, Mg	Ti, Mn, S, P	Aluminosilicato (mica)			
	1	sin forma definida	2 a 5	gris claro	Ti, Ca, Si, Fe, Al, K	S, P, Mn	óxido de Ti			

N: número de veces que se ha registrado el ítem en cuestión; agreg: agregados; clúst. - clúster; cr: cristales. El tamaño arcilla se refiere a partículas < 4 µm; NA: No aplicable. Contraste: se refiere a las tonalidades observadas con el modo BSE. Fases minerales: bt - biotita; cal - calcita; cal(mg) - calcita magnesiana; dol - dolomita; gth - goethita; gp - yeso; hap - hidroxiapatito; hem - hematites; ilt - ilita; jrs - jarosita; kln - caolinita; ms - moscovita; rt - rutilo; qz - cuarzo.

Tabla I.6.15.6. Resultados de los análisis elementales y mineralógicos de las muestras geológicas

MUESTRA	CORTINA	RANGO DE CRONOLOGÍAS (KA) *	OBSERVACIONES AL MEB Y ANÁLISIS EDS					DRX Y RS	BANDAS RS NO RESUELTAS (cm^{-1})
			N	TAMAÑO (µM)	MORFOLOGÍA	COMPOSICIÓN ELEMENTAL			
						ELEMENTOS MAYORITARIOS	ELEMENTOS MINORITARIOS		
P-ARD-02	9	-	7	1-3	agreg. de láminas y cr. sin forma definida	Fe, Ca, Si	Al	hem, cal, arg, qz	
			4	15-30	laminar	Si, Fe, C, Al, K, Ca, Mg, Ti, V, Ni			
			4	1-3	agreg. de láminas y cr. sin forma definida	Fe, Ca, C, Si	Al		
P-ARD-03	8	>65.5	5	1-2.5	agreg. de láminas y cr. sin forma definida	Fe, C, Ca, Si	Al	hem, cal, qz, arg	3272(br), 3348(br)
			6	1-2.5	agreg. de láminas y cr. sin forma definida	Fe, Ca, Si	Al, Ti		
P-ARD-04	8	>65.5	5	2.5	laminar	Fe, Ca, Si	K, Al, Mg	hem, cal, arg	453, 1092(w), 1144, 1576(br), 1717(w),
			7	1-1.5	agreg. de láminas y cr. sin forma definida	Fe, Ca, P, Si, C	Al, K, S, Mg		
P-ARD-05	6	Entre >45.3 y <48.7	7	2-3.5	laminar	Fe, Ca, C, Si, P	S, Al, K, Mg	hem, cal, C, arg	911(w), 927(w)
			2	1-1.5	agreg. de láminas y cr. sin forma definida	Fe, Ca, C	Si, K, Al		
P-ARD-06	5	>45.9	13	0.9	agreg. de láminas y cr. sin forma definida	Fe, Ca, Si, C	Al, P, K, Mg	hem, cal	3272(br), 3348(br)
			2	0.9	agreg. de láminas y cr. sin forma definida	Ca, Fe, C	K, P		458(w)

*De acuerdo con Hoffmann *et al.*, (2018 a); N: número de veces que se ha registrado el ítem en cuestión; agreg: agregados; cr: cristales; hem: hematites; cal: calcita; arg: aragonita; qz: cuarzo; C: carbón amorfo. Las bandas RS sin resolver alrededor de los 900 cm-1 podrían explicarse por la presencia de sulfatos (Kloprogge and Frost, 2000). Las bandas RS entre 1000 y 1300 cm-1 podrían deberse a la luminiscencia causada por elementos de tierras raras (Chukanov and Visagina, 2020). Las bandas entre 3200 y 3500 cm-1 pueden ser el reflejo de la presencia de agua minerales de la arcilla (Kloprogge and Frost, 2000; García et al., 2006).

Tabla I.6.15.7. Resultados de los análisis elementales y mineralógicos de las muestras del panel II.A.3

APÉNDICE. Tablas. I.6.16.

Notas preliminares del análisis biomolecular de una lámpara en la Cueva de Ardales

ADRIÁ BREU BARCONS

	MUESTRA DE SEDIMENTO (CONTROL)	MUESTRA DE RESIDUO
Extracto lipídico total	470 µg/g	1500 µg/g
PS Me ester	1.9	1.5
PS TMS ester	2.1	1.2
Ácidos grasos	30% (140 µg/g)	87% (1320 µg/g)
Alcoholes	28% (130 µg/g)	12% (180 µg/g)
Plásticos y otros	42% (200 µg/g)	0%
Compuestos detectados (en orden según figura 2)	1: Ácido phtalico 2: Ácido hexadecanoico, Me ester 3: Ácido phtalico 4: Hexadecanol, TMS ester 5: Ácido hexadecanoico, TMS ester 6: Ácido octadecanoico, Me ester 7: Octadecanol, TMS ester 8: Ácido octadecanoico, TMS ester 9: Nitrilo 10: Eicosanol, TMS ester 11: Nitrilo 12: Ácido phtalico	1: Ácido hexadecanoico, Me ester 2: Ácido hexadecanoico, TMS ester 3: Ácido octadecanoico, Me ester 4: Ácido octadecanoico, TMS ester 5: Octadecanol, TMS ester

Tabla I.6.16.1. Resultados del análisis de residuos orgánicos de las dos muestras estudiadas. Abreviaturas: Me ester: ester metílico, TMS: trimetilsilyl ester

APÉNDICE. Tablas. I.6.18.

Valoración del arte arcaico de la Cueva de Ardales y su relación con el entorno artístico del sur de la península Ibérica

PEDRO CANTALEJO DUARTE, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS, JOSÉ RAMOS MUÑOZ Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

MARCAS ROJAS Y MANOS EN EL ARTE PALEOLÍTICO DE ANDALUCÍA					
CUEVA/ABRIGO	PROVINCIA	TIPOLOGÍA	MANCHAS	PUNTOS	MANOS
Atlanterra	Cádiz	Abrigo			
Moro	Cádiz	Abrigo			
Estrellas	Cádiz	Abrigo			Negativas
Palomas I	Cádiz	Abrigo			
Palomas IV	Cádiz	Abrigo			Negativas
Horadada	Cádiz	Abrigo			
Gorham	Gibraltar	Cueva			Negativa
Pileta	Málaga	Cueva			Positivas
Ardales	Málaga	Cueva			Pos/Neg
Las Suertes	Málaga	Cueva			
Pecho Redondo	Málaga	Cueva			
Toro/Calamorro	Málaga	Cueva			
Navarro	Málaga	Cueva			
Higuerón	Málaga	Cueva			Positivas
Victoria	Málaga	Cueva			Positiva
Nerja	Málaga	Cueva			Positiva
Malalmuerzo	Granada	Cueva			

Tabla I.6.18.1. Cuevas de Málaga, Gibraltar y Cádiz con marcas rojas y manos

APÉNDICE. Tablas. I.6.20.

Galerías Altas de Cueva de Ardales. Estructuras, productos arqueológicos y dataciones

PEDRO CANTALEJO DUARTE, MAR ESPEJO HERRERÍAS, JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER Y SERAFÍN BECERRA MARTÍN

LAB. NUMBER	CONTEXT	LAYER	BP	±	OXCAL 4.4 CAL BC 2σ (95,4%)	PRETREATMENT	MATERIAL
COL3061.1.1	CA Galerías Altas	Superficie	4074	40	2858-2475	No infor	Carbón (lámpara)
Beta-570648	CA Galerías Altas	Superficie Funerario	4060	30	2844-2474	Colágeno dental	Diente humano
COL3068.1.1	CA Galerías Altas	Superficie Funerario	3410	41	1878-1547	No infor	Diente humano

Tabla I.6.20.1. Dataciones C14 de Galerías Altas de Cueva de Ardales

APÉNDICE. Tablas. I.6.21.

Estudio antropológico de restos óseos humanos procedentes de las Galerías Bajas y Galerías Altas de la Cueva de Ardales

ALFONSO PALOMO LABURU, VÍCTOR MANUEL SMITH FERNÁNDEZ Y RAFAEL ÁNGEL MAQUEDA

GRUPO EDAD	INTERVALOS EDAD
INFANTIL I	0-6 años
INFANTIL II	7-12 años
JUVENIL	13-20 años
ADULTO	21-40 años
MADURO	41-60 años
SENIL	+60 años

Tabla I.6.21.1. Intervalos de edad

SECTOR	NÚM. INDIV.	RANGO EDAD
GA	2	Infantil I
		Juvenil (12-15)
GT	1	Infantil I
OP	2	Juvenil
		Juvenil
S-1	1	Madura
S-3	2	Juvenil
		Juvenil
SR	2	Maduro-senil
		>Juvenil
Z-2	1	>Juvenil
SE	1	>Infantil I
GH	2	Adulto
		Adulto

Tabla I.6.21.2. Rangos de edad de los individuos presentes en cada sector

	MASC.	FEM.	POSIBLE MASC.	POSIBLE FEM.
GA	-	-	-	-
GT	-	-	-	-
OP	1	-	4	-
S-1	-	-	-	-
S-3	1	1	1	1
SR	-	-	-	-
Z-2	-	-	-	-
SE	-	-	-	-
GH	-	-	-	-

Tabla I.6.21.3. Por sectores, individuos en los que se ha podido adjudicar el sexo, uno de ellos sin plena seguridad

APÉNDICE. Fichas Antropológicas. Tablas. I.6.22.

Estudio antropológico de restos óseos humanos procedentes de las Galerías principales y Galerías Altas de la Cueva de Ardales

ALFONSO PALOMO LABURU, VÍCTOR MANUEL SMITH FERNÁNDEZ Y RAFAEL ÁNGEL MAQUEDA

FICHAS ARQUEO-ANTROPOLÓGICAS

GALERÍAS ALTAS (GA)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓG.	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVAC.	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas	CA-GA 003	Fragmentos de 2 esfenoidales, 1 malar, 2 vertebrales, 1 parietal, 1 acetábulo, 1 escápula derecha, 1 costilla		9	Fragmentos sueltos					
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, 1987	CA-GA-1987 001	Fragmentos de costillas		4		1 fragmento corresponde a un extremo anterior de individuo infantil				

GALERÍAS ALTAS (GA)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS		ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS	ÍNDICES DE TALLA	ÍNDICES DE SEXO
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Nº DE FRAGMENTOS	OBSERVAC.	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	LONGITUD MÁXIMA	ANCHURA MEDIA			STEELE (1976)
Ardales	CA 08	CA08	Calcáneo	Derecho	Completo	1	Gran tamaño		Inserción muy marcada del tendón del tríceps sural. Tubérculo calcáneo externo con faceta articular para el tendón del peroneo lateral largo	Trígono calcáneo muy marcado sin espolón calcáneo	91,51	45,6			
Ardales	CA 08	CA08-2	Calcáneo	Izquierdo	Completo	1			Inserción marcada del tendón del tríceps sural	Continuidad entre la faceta articular de la apófisis menor con la del dorso de la apófisis mayor para el cuello astragalino	76,83	38,11			

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS			ÍNDICES ANTROPOMÉT.	ÍNDICES DE TALLA	ÍNDICES DE SEXO
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Nº DE FRAGMENTOS	OBSERVAC.	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	ALTURA	LONGITUD MÁXIMA	ÁNGULO DE DECLINACIÓN	ÍNDICE DE ALTURA ALTX100/ LONG		
Ardales	CA 11	CA 11	Astrágalo	Izquierdo	Bueno	1					29,46	52,56	20	56,05		

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVAC.	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	CA 13	CA 13	Fragmento costal		1						

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVAC.	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	CA 14	CA 14	Fragmento hueso largo de antebrazo		1						

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
Yacimiento	Nº de inventario arqueológico	Nº de inventario antropológico	Tipo	Lado	Nº de fragmentos	Estado de conservación	Observac.	Condiciones de salud	Estrés ocupacional	Epigenética	
Ardales	CA 19	CA19	Fragmento de 2º metatarsiano derecho		1						

GATERA (GT)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN								MEDIDAS										ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS	ÍNDICES DE SEXO	EDAD POR DENTICIÓN	
YACIMIEN.	Nº DE INVENTARIO ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVAC	Nº DE FRAGMENTOS	OBSERVACIONES	CONDIC. DE SALUD	ESTRÉS OCUPAC.	EPIGENÉT.	FORMA DEL MENTÓN	ALTURA DEL MENTÓN (ID- GN)	ALTURA DEL CUERPO MANDIB.	ESPESOR DEL CUERPO MANDIB.	ANCHURA BIGONÍACA	ANCHURA BICONDÍLEA	ANCHURA MÍNIMA DE LA RAMA MANDIB.	ANCHURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIB.	ALTURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIB.	LONGITUD MANDIB.	ángulo mandib.	ÍNDICE MANDIBULAR	GILES Y ELIOT (1963), GILES (1970) Nº1	UBELAKER	BROTHWELL
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Gatera	CA-GA-GT 001	Mandíbula	Mentón	Fragmen. mandib.	1	2 gérmenes dentarios																	menos de 6 años	

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Gatera	CA-GA-GT 002	Fragmento epífisis distal tibia	Derecho	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Gatera	CA-GA-GT 003	Fragmento epífisis distal peroné y fragmento diafisario	Izquierdo	2						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Gatera	CA-GA-GT 004	Fragmento de costilla		1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Gatera	CA-GA-GT 005	Fragmentos diafisarios		7						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Gatera	CA-GA-GT 006	Fragmentos craneales	Derecho	1		Conserva fragmentos de parietal, frontal y esfenoides derecho.	Engrosamiento espongifome del diploe en frontal. Hiperótosis frontal interna	Estrías de inserción de musculo temporal		Longitud máxima fragmento: 156,2 mm Longitud máxima transversa: 93,43 mm Diploe frontal 9,82 mm Diploe parietal medio: 6,54 mm Diploe parietal posterior: 8,91 mm

OSARIO PRINCIPAL (OP)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN									
YACIM.	Nº DE INVENT. ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Nº DE FRAGMENTOS	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	GRADO DE BORRADO DE LAS SUTURAS SEGÚN BROCA TOMADO DE CAMPILLO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS SEXUALES	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 027 Nota: marca en la excavac. CA-1	Cráneo		Falta temporal, malar y maxilar derecho	1	Grandes depósitos calcáreos en arcada supraorbitaria izquierda	Marca longitudinal en el parietal izquierdo de 22 mm de longitud rodeado de una región porosa y una hiperostosis marginal. Lesión porótica circular en el frontal izquierdo de 19mm de diámetro			Interparietal grado 4 en S1 y grado 1 en S3, frontoparietal grado 4, parietoocipital grado 4 en L1y grado 1 enL3	Masculino. Mastoides abultada. Cresta supramaeática .Glabela prominente.	

MEDIDAS																												
LONGITUD MÁXIMA (GLABELA -OPISTO-CRÁNEO)	ANCHURA MÁXIMA (EURION-EURION)	ANCHURA BICIGO-MÁTICA	ALTURA BASION- BREGMA	LONGITUD BASE DEL CRÁNEO (NASION - BASION)	LONGITUD BASION - PROSTION	ANCHURA MÁXILO- ALVEOLAR (2º MOLARES)	LONGITUD MÁXILO-ALVEOLAR (PROSTION - ALVÉOLON	ANCHURA BIAURICU-LAR	ALTURA CARA SUPERIOR (NASION – PROSTION	ALTURA TOTAL CARA (NASION - GNATION)	ANCHURA FRONTAL MÍNIMA	ANCHURA FACIAL SUPERIOR	ALTURA NASAL	ANCHURA NASAL	ANCHURA DE LA ÓRBITA	ALTURA DE LA ÓRBITA	ANCHURA BIORBI-TARIA	ANCHURA INTERORBI-TARIA	CUERDA FRONTAL (NASION - BREGMA)	CUERDA PARIETAL (BREGMA - LAMBDA)	CUERDA OCCIPITAL (LAMBDA – OPISTO-CRÁNEON)	PORION-BREGMA (PO- B)	LONGITUD DEL FORAMEN MAGNUM	ANCHURA DEL FORAMEN MAGNUM	LONGITUD DE LA MASTOI-DES	ANCHURA DE LA MASTOI-DES	ANCHURA PARIETAL
182	139,4		136	110	92		50	102	67,13				48,16						123,86	106,44	106,05	128,99	36,97	30,17	24,08	47,8	7,94

ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS				CAPACIDAD CRANEAL SEGÚN LEE Y PEARSON				ÍNDICES DE SEXO				EDAD ESTIMADA		EDAD ESTIMADA SEGÚN	
CEFÁLICO <74,9 DOLICOCRANEO 75,0-79,9 ESOCRANEO, >80,0 BRAQUICRANEO	TRANSVERSO- FRONTO- PARIETAL	FACIAL SUPERIOR	FACIAL TOTAL	CRANEOFAC. TRANSVERSO	VÉRTICOTRANS-VERSAL	VÉRTICOLONGITU-DINAL <69,9 CAMECRANEO, 70,0-74,9 ORTOCRANEO, 75,0 IPSICRANEO	ORBITARIO	NASAL	FORAMEN OCCIPITAL <81,9 ESTRECHO, 82,0-85,9 MEDIO, >86,0 LARGO	GNÁTICOM<97,9 ORTOGNATICO, 98,0-102,9 MESOGNATO, >103,0 PROGNATO	SEXO CONOCIDO VARÓN: 0,365 +359.34 CM3	SEXO CONOCIDO MUJER : 0,375 +296.40 CM3	SEXO DESCONOCIDO: 0.37 + 328 CM3 K 0,73 CM3	UBELAKER	BROTHWELL
76,59					97,56	74,73			81,61	83,64	1553,83	1523,62	1538,85		

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN					
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	NIVEL	Nº DE FRAGMENTOS	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 020	Vértebra	C6			Sin alteraciones		

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS										ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS	ÍNDICES DE TALLA	ÍNDICES DE SEXO	
YACIM.	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERV.	Nº DE FRAGMENT.	OBSERV.	CONDIC. SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGE-NÉTICA	ALTURA	ANCHURA ILÍACA (EIAS-EIPS)	LONGITUD DEL PUBIS (LONG. TUBÉRCULO PÚBICO - ACETÁBULO)	LONGITUD DEL ISQUION (ALTURA ISQUIOACE-TABULAR SUPERIOR)	LONGITUD PÚBIS-ACETÁBULO	LONGITUD ACETABULO- ISQUIÁTICA	DIÁMETRO ANTERO- POSTERIOR	DIÁM. TRANS-VERSO	ALTURA DE LA ESCOT. CIÁTICA MAYOR	DIÁM. ACETA-BULAR	ÍNDICE DE ALTURA (56) X 100/ (57)		TURNER	COTILO-ISQUIÁTICO
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 021	Coxal	Derecho	Muy fragmen. e incompl.	3																		

| INVENTARIO | | | | DESCRIPCIÓN | | | | | | | | | MEDIDAS | | | | | | | | |

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN									MEDIDAS																	
YACIM.	Nº DE INVENTARIO ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO CONSERV.	Nº de FRAGMENT.	DESARROLLO LÍNEA ÁSPERA	GRADO DE CURVATURA DIAFISARIA	OBSERV.	CONDIC. DE SALUD	ESTRÉS OCUPAC.	EPIGENÉTICA	LONGITUD MÁXIMA	LONGITUD EN POSICIÓN	ANCHURA EPICONDÍLEA	DIÁMETRO MÁXIMO DE LA CABEZA	DIÁMETRO HORIZONTAL DE LA CABEZA	DIÁM. ANTERO-POST. SUBTROCANTÉREO	DIÁM. TRANSVERSO SUBTROCANTÉREO	DIÁMETRO ANTERO-POST. DIAFISARIO	DIÁMETRO TRANSVERSAL DIAFISARIO	CIRCUNFERENCIA (A MITAD DE DIÁFISIS)	ÁNGULO CERVICODIAFISARIO	LONGITUD POPLITEAL					
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 003	Fémur	Derecho	Incompl.	2	Moderado	Leve	Grácil		Cresta glútea muy desarrollada									28,95	24,5	80							
													ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS				ÍNDICES DE TALLA									ÍNDICES DE SEXO				
													PLATIMERÍA <84,9 EURIMERÍA 85,0 - 99,9	PILÁS-TRICO	ROBUSTEZ (LONG. MAX.)	ROBUSTEZ (LONG. POSICIÓN)	SEGÚN TABLA DE MANOUVRIER MASCULINO (1892-93)	SEGÚN TABLA DE MANOUV. FEMENINO (1892-93)	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) MASCULINO	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) FEMENINO	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) MASCULINO LADO IZQ.	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) FEMENINO LADO IZQ.	PEARSON Y BELL (1917-1919)	STEWART (1979)	ISCAN Y MILLER SHAIVITZ (1986)					
														118,16																

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN									MEDIDAS																	
YACIM.	Nº DE INVENTARIO ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO CONSERV.	Nº de FRAGMENT.	DESARROLLO LÍNEA ÁSPERA	GRADO DE CURVATURA DIAFISARIA	OBSERV.	CONDIC. DE SALUD	ESTRÉS OCUPAC.	EPIGENÉTICA	LONGITUD MÁXIMA	LONGITUD EN POSICIÓN	ANCHURA EPICONDÍLEA	DIÁMETRO MÁXIMO DE LA CABEZA	DIÁMETRO HORIZONTAL DE LA CABEZA	DIÁM. ANTERO-POST. SUBTROCANTÉREO	DIÁM. TRANSVERSO SUBTROCANTÉREO	DIÁMETRO ANTERO-POST. DIAFISARIO	DIÁMETRO TRANSVERSAL DIAFISARIO	CIRCUNFERENCIA (A MITAD DE DIÁFISIS)	ÁNGULO CERVICODIAFISARIO	LONGITUD POPLITEAL					
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 008	Fémur	Derecho	Incompl.		Moderado	Leve	Leve																					
													ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS				ÍNDICES DE TALLA									ÍNDICES DE SEXO				
													PLATIMERÍA <84,9 EURIMERÍA 85,0 - 99,9	PILÁS-TRICO	ROBUSTEZ (LONG. MAX.)	ROBUSTEZ (LONG. POSICIÓN)	SEGÚN TABLA DE MANOUVRIER MASCULINO (1892-93)	SEGÚN TABLA DE MANOUV. FEMENINO (1892-93)	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) MASCULINO	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) FEMENINO	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) MASCULINO LADO IZQ.	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) FEMENINO LADO IZQ.	PEARSON Y BELL (1917-1919)	STEWART (1979)	ISCAN Y MILLER SHAIVITZ (1986)					

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS												
YACIM.	Nº DE INVENT. ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERV.	Nº DE FRAGMENT.	OBSERVA-CIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉ-TICA	LONGITUD MÁXIMA	ANCHURA MAX. EPÍFISIS DISTAL	ANCHURA MAX. EPÍFISIS PROXIMAL	DIÁMETRO MÁXIMO	DIÁMETRO TRANSVERSO	CIRCUNFERENC.	CIRCUNF. DIAFISARIA MÍNIMA	ANCHURA BIARTICU-LAR (ENTRE LAS DOS GLENOIDES)	ANCHURA DEL CÓNDILO MEDIAL (GLENOIDE)	ANCHURA DEL CÓNDILO LATERAL (GLENOIDE)	LONGITUD DEL CÓNDILO MEDIAL (GLENOIDE)	LONGITUD DEL CÓNDILO LATERAL (GLENOIDE)	GRADO DE CURVATU-RA DIAFISARIA
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 004	Tibia	Izquierdo	Incompl.		Aplanam. trans-versal																
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 005	Tibia	Derecho	Incompl.		Grácil																
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 007	Tibia	Derecho	Incompl.				Inserción moderada de la línea del sóleo y de la tuber. anterior						21,86	93							

ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS		ÍNDICES DE TALLA						ÍNDICES DE SEXO			
CNÉMICO PLATICNEM. <62'9 MESOCN. 63'0-69'9	ROBUSTEZ	SEGÚN TABLA DE MANOUVRIER MASCULINO (1892-93)	SEGÚN TABLA DE MANOUVRIER FEMENINO (1892-93)	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) MASCULINO	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) FEMENINO	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) MASCULINO LADO IZQUIERDO	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) FEMENINO LADO IZQUIERDO	SINGH G. Y COLS. (1975)	HOLLAND (1991)	ISCAN Y MILLER SHAIVITZ (1986)	ISCAN Y MILLER SHAIVITZ (1984A, 1984B)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS					ÍNDICES DE TALLA			ÍNDICES DE SEXO
YACIM.	Nº DE INVENTA-RIO ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSER-VACIÓN	Nº DE FRAGM.	OBSERVAC.	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPA-CIONAL	EPIGENÉTICA	LONGITUD MÁXIMA	ANCHURA MAX. EPÍFISIS PROXIMAL	ANCHURA MAX. EPÍFISIS DISTAL	DIÁMETRO MÁXIMO	CIRCUNFERENCIA EN AGUJERO NUTRICIO	SEGÚN TABLA DE MANOUVRIER MAS-CULINO (1892-93)	SEGÚN TABLA DE MANOUVRIER FEME-NINO (1892-93)	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) MASCULINO LADO IZQ.	SINGH G. Y COLS. (1975)
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 006	Peroné	Izquier.	Incompleto				Gran desarrollo de las crestas de inserción muscular					18,25	47				Hombre

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS	
YACIM.	Nº DE INVENT. ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Nº DE FRAGMENTOS	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	[BX] LONGITUD MÁXIMA	[BY] ANCHURA MEDIA
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 019	Calcáneo	Derecho	Completo	1					76,55	44,08

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 009	Fragmento hueso largo	Desconocido	1	Fragmento suelto					
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 010	Fragmento hueso largo	Desconocido	1	Fragmento suelto					
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 011	Fragmento hueso largo	Desconocido	3	Fragmento suelto	Hueso trabecular aislado				
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 012	Fragmento hueso largo	Desconocido	1	Fragmento suelto					

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 013	Fragmento hueso parietal	Izquierdo	1	Cara interna cubierta por colada caliza					7,78 grosor en zona parietal próximo a sagital
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 014	Fragmento huesos parietal derecho, izquierdo y frontal	Bilateral	1		Sutura abierta	Perforaciones en tabla interna en el recorrido principal de la arteria meníngea media ¿Hipertensión arterial?		Impronta de las granulaciones de Paccioni	6,43 grosor en zona parietal próximo a sagital
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 015	Fragmento temporal de mastoides	Izquierda	1		Masculina				
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 016	Fragmento huesos parietal	Desconocido	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 017	Fragmento huesos parietal	Desconocido	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 018	Fragmento huesos parietal	Desconocido	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario principal	CA-GA-OP 022	13 Fragmentos diafisarios		15	Fragmentos sueltos					
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 023	Fragmento glenoide escapular		1			Geoda de osteocondritis disecante			
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 024	Fragmentos costilla izq.3 o 4			Fragmento posterior					
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 025	Fragm. núcleo osif. proximal y epífisis proximal fémur izq		2		Menos de 17 años				
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Osario Principal	CA-GA-OP 026	Fragmento núcleo osificación distal de tibia derecha		1		Menos de 17 años				

SECTOR 1 (S-1)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector 3	CA-GA-S1 001	Fragmentos de radio 1 diafisario y 1 cúpula radial	Derecho	2						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector 3	CA-GA-S1 002	Fragmento diafisario de húmero		2						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector 4	CA-GA-S1 003	Fragmento de costilla nº 10	Derecho	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector 5	CA-GA-S1 004	Fragmento 1er metatarsiano	Izquierdo	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector 6	CA-GA-S1 005	Fragmento falange proximal del pie		1						

SECTOR 3 (S-3)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN									
YACIM.	Nº DE INVENT. ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Nº DE FRAGMENTOS	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	GRADO DE BORRADO DE LAS SUTURAS SEGÚN BROCA TOMADO DE CAMPILLO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS SEXUALES	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector 3	CA-GA-S3 002	Cráneo	Bilateral	Muy fragmentado	13		Muy marcado el recorrido principal de la arteria meníngea media. ¿Hipertensión?			Interparietal grado 1, Frontoparietal grad 0, Parietooccipital grado 0	Masculino. Mastoides abultada. Cresta suprameática. Glabela prominente	

MEDIDAS																														
LONGITUD MÁXIMA (GLABELA -OPISTOCRÁNEO)	ANCHURA MÁXIMA (EURION-EURION)	ANCHURA BICIGOMÁTICA	ALTURA BASION-BREGMA	LONGITUDDE LA BASE DEL CRÁNEO (NASION - BASION)	LONGITUD BASION - PROSTION	ANCHURA MÁXILO- ALVEOLAR (2º MOLARES)	LONGITUD MÁXILO-ALVEOLAR (PROSTION - ALVÉOLON	ANCHURA BIAURICULAR	ALTURA DE LA CARA SUPERIOR (NASION - PROSTION)	ALTURA TOTAL DE LA CARA (NASION - GNATION)	ANCHURA FRONTAL MÍNIMA	ANCHURA FACIAL SUPERIOR	ALTURA NASAL	ANCHURA NASAL	ANCHURA DE LA ÓRBITA	ALTURA DE LA ÓRBITA	ANCHURA BIORBITAR.	ANCHURA INTERORBITARIA	CUERDA FRONTAL (NASION - BREGMA)	CUERDA PARIETAL (BREGMA - LAMBDA	CUERDA OCCIPITAL (LAMBDA - OPISTOCRÁNEON)	PORION -BREGMA	LONGITUD DEL FORAMEN MAGNUM	ANCHURA DEL FORAMEN MAGNUM	LONGITUDDE LA MASTOID.	ANCHURA DE LA MASTOID.	ANCHURA PARIETAL

ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS											CAPACIDAD CRANEAL SEGÚN LEE Y PEARSON (1901)			ÍNDICES DE SEXO		EDAD PERINATAL		EDAD PERINATAL SEGÚN DENTICIÓN	
CEFÁLICO= <74,9 DOLICOCR. 75,0-79,9 MESOCR., >80,0 BRAQUICR.	TRANSV. FRONTO - PARIETAL]	FACIAL SUPERIOR	FACIAL TOTAL	CRANEOFA. TRANSVER.	VÉRTICOTRANSVERSAL	VÉRTICOLONGITUDINAL <69,9 CAMECR., 70,0-74,9 ORTOCRAN., 75,0 IPSICRANEO	ORBITARIO	NASAL	FORAMEN OCCIPITAL <81,9 ESTRECHO, 82,0-85,9 MEDIO >86,0 LARGO	GNÁTICO= <97,9 ORTOGNATO 98,0-102,9 MESOGNA-TO,>103,0 PROGNATO	SEXO CONOCIDO MASC.:0.365 +359.34 CM3	SEXO CONOCIDO FEMEN.:0.375 +296.40CM3	SEXO DESCONOCIDO: 0.37 + 328 CM3 KO,73 CM3					UBELAKER	BROTHWELL

| INVENTARIO | | | | DESCRIPCIÓN | | | |

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN								MEDIDAS										ÍNDICES ANTROPOM.	ÍNDICES DE SEXO	EDAD POR DENTICIÓN, SEGÚN:
YACIM.	Nº DE INVENT-ARIO ARQUEOL.	Nº DE INVENTA-RIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERV.	Nº DE FRAGMENTOS	OBSERVACIO- NES	CONDICIO-NES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉ-TICA	FORMA DEL MENTÓN	ALTURA DEL MENTÓN	ALTURA DEL CUERPO MANDIBULAR	ESPESOR DEL CUERPO MANDIBULAR	ANCHURA BIGONÍACA	ANCHURA BICONDÍLE	ANCHURA MÍNIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	ANCHURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	ALTURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	LONGITUD MANDIBULAR	ÁNGULO MANDIBULAR	ÍNDICE MANDIBULAR	GILES Y ELIOT (1963), GILES1970) Nº1	BROTHWELL
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector 3	CA-GA-S3 003	Mandí-bula	Mentón	Fragmento mandibular	1	Forma de "V" posible masculino	Perdidas *post mortem* de todas las piezas			Prominente													
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías altas, Sector3	CA-GA-S3 004	Mandí-bula	Rama mandibular izquierda	Fragmento mandibular	1		3 molares						En M1 13,92										25 a 35 años, grado 4 de M1 y M2, 2+ de M3
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Diámetro mesiodistal																				
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)					
																	11,29	12,48	12,15					
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Diámetro de la corona vestibulolingual o bucolingual																				
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)					
																	11,93	11,23	11,03					
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Altura de la corona																				
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)					
				ODONTOMETRÍA E ÍNDICES DENTALES Índice de Robustez																				
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)					
																	134,69	140,15	134,01					
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Módulo de la Corona																				
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)					
																	11,61	11,86	11,59					
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Índice de la Corona																				
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)					
																	105,67	89,98	90,78					

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN									MEDIDAS											
YACIM.	Nº DE INVENT. ARQUEOL.	Nº DE INVENT. ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERV.	Nº DE FRAGM.	DESARRO-LLO DE LA LÍNEA ÁSPERA	GRADO DE CURVATURA DIAFISARIA	OBSERV.	CONDIC. DE SALUD	ESTRÉS OCUPAC.	EPIGENÉ-TICA	LONGITUD MÁXIMA)	LONGITUD EN POSICIÓN	ANCHURA EPICONDÍLEA	DIÁMETRO MÁXIMO DE LA CABEZA	DIÁMETRO HORIZONTAL DE LA CABEZA	DIÁM. ANTERO-POST. SUBTRO-CANTÉ-REO	DIÁM. TRANSVERSO SUBTROCAN-TÉ-REO	DIÁMETRO ANTERO-POST. DIAFI-SARIO (66)	DIÁMETRO TRANSVERSAL DIA-FISARIO	CIRCUNFEREN-CIA A MITAD DE DIÁFISIS	ÁNGULO CÉRVICO- DIAFISARIO	LONGITUD POPLITEAL	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 012	Fémur	Derecho	Incompl.	3	Leve	Marcada	Grácil		Cresta glútea muy desa-rro-llada		394	392		41,17	40,94	26,26	30,16	23,7	24,14	75	120	24,97	

ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS			ÍNDICES DE TALLA								ÍNDICES DE SEXO		
PLATIMERÍA PLATIMERÍA<84,9 EURIMERÍA 85,0 - 99,9	PILÁSTRICO	ROBUSTEZ (LONG. MÁX.)	ROBUSTEZ (LONG. EN PO-SICIÓN)	SEGÚN TABLA DE MANOUVRIER MASCULINO (1892-93)	SEGÚN TABLA DE MANOUVRIER FEMENINO (1892-93)	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) MASCULINO	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) FEMENINO	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) MASCULINO LADO IZQ.	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) FEMENINO LADO IZQ.	PEARSON Y BELL (1917-1919)	STEWART (1979)	ISCAN Y MILLER SHAIVITZ (1986)
87,07	98,18	19,04	19,13		149,7		146,92		152,78		Posible femenino	

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS			ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS	ÍNDICES DE TALLA	ÍNDICES DE SEXO
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Nº DE FRAGMENTOS	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	ALTURA	LONGITUD MÁXIMA	ÁNGULO DE DECLINACIÓN	ÍNDICE DE ALTURA		
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector 3	CA-GA-S3 006	Astrágalo	Izquierdo	Bueno	1										
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector 3	CA-GA-S3 013	Astrágalo	Derecho	Incompleto	1										

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 001	Fragmentos; 1 frontal y 4 parietales		5		Glabela poco prominente				
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 007	Fragmento acetábulo con espina ilíaca anteroinferior	Izquierdo	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 008	Fragmento externo clavícula	Izquierdo	1		Presenta marca censo borde posterosuperior				
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 009	Fragmento distal de húmero	Izquierdo		Muy malo			Marcada cresta epicondílea inserción de músculos flexores de codo y extensores de muñeca		
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 010	Fragmentos de costillas		5	Muy malo					

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galeras Altas, Sector3	CA-GA-S3 011	Fragmentos de huesos largos		8	Muy malo					
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 014	Fragmento metatarsiano 2º	Derecho	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 015	Fragmentos metacarpianos 2º	Izquierdo	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 016	Fragmento metacarpiano 2º	Derecho	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 017	Fragmento diafisario de tibia		1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 018	Falange proximal del 1er dedo del pie		1						

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 019	Falange proximal del 1er dedo del pie		1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas,Sector3	CA-GA-S3 020	Fragmento de falange		1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 021	Fragmentos de costillas		7						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 022	Fragmentos óseos		59						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas,Sector3	CA-GA-S3 023	Tubérculo anterior del atlas		1						

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 019	Falange proximal del 1er dedo del pie		1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Sector3	CA-GA-S3 020	Fragmento de falange		1						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas,Sector3	CA-GA-S3 021	Fragmentos de costillas		7						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas. Sector 3	CA-GA-S3 022	Fragmentos óseos		59						
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas. Sector3	CA-GA-S3 023	Tubérculo anterior atlas		1						

SALA DEL REDIL (SR)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN						MEDIDAS						ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS		ÍNDICES DE TALLA						INDICES DE SEXO
YACIM.	Nº DE INVENTARIO ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERV.	Nº DE FRAGM.	CONDIC. DE SALUD	ESTRÉS OCUPA-CIONAL	EPIGENÉ-TICA	EXISTENCIA DE PER-FORA-CIÓN OLECRA-NIA-NA	LONGITUD MÁXIMA	ANCHURA EPICON-DI-LAR	DIÁMETRO VERTICAL DE LA CABEZA	DIÁMETRO MÁXIMO	DIÁMETRO MÍNIMO	CIRCUNFER. DIAFISA-RIA MÍNIMA	DIAFISARIO	ROBUSTEZ	SEGÚN TABLA DE MANOUVR. (1892-93) MASCULIN.	SEGÚN TABLA DE MANOUVR. (1892-93) FEMENINOS	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) MASCULIN.	ECUACIÓN DE PEARSON (1899) FEMENINOS	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) MASCUL. LADO IZQ.	ECUACIÓN DE OLIVER Y COLS. (1978) FEMENI-NOSLADO IZQ.	SINGH Y SINGH (1972)
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas. Sala del Redil	CA-GA-SR 001	Húmero	Izquierdo	Incompl.	2		Muy marcada la "V" del-toidea						21,91	14,41	54	65,77								Alofiso

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº DE FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSER-VACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIO-NAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas. Sala del Redil	CA-GA-SR 002	Fragmento de Escápula	Izquierdo	1	Muy malo					
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas. Sala del Redil	CA-GA-SR 003	Fragmento de hueso parietal		1						11,58 de grosor
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas. Sala del Redil	CA-GA-SR 004	Diente aislado, canino		1			Hipercementosis	Desgaste severo asimétri-co Grado 5 de Perizonius		

ZONA 2 (S-2)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº de FRAGMENTOS	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Zona 2	CA-GA-Z2 001	Fragmentos: 7 huesos largos, 1 de pelvis con metáfisis		8						

SALA DE LAS ESTRELLAS (SE)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS										índices antropom.	índices de sexo
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓG.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓG.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVAC.	Nº de fragmentos	OBSERVAC.	CONDIC. DE SALUD	ESTRÉS OCUPAC.	EPIGENÉ-TICA	FORMA DEL MENTÓN	ALTURA DEL MENTÓN	ALTURA DEL CUERPO MANDIBULAR	ESPESOR DEL CUERPO MANDIBULAR	ANCHURA BIGONÍACA	ANCHURA BICONDÍLEA	ANCHURA MÍNIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	ANCHURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	ALTURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	LONGITUD MANDIBULAR	ángulo mandibular	ÍNDICE MANDIBULAR	GILES Y ELIOT (1963), GILES (1970) Nº1
Ardales	Cueva de Ardales, Sala de las Estrellas	CA-SE 001	Mandíbula	Central	Incompl. Recubierto por colada caliza	1		Perdidas *post mortem* de 11 piezas				31,4											

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN							MEDIDAS
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOLÓGICO	Nº DE INVENTARIO ANTROPOLÓGICO	TIPO	LADO	Nº de fragmentos	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPACIONAL	EPIGENÉTICA	
Ardales	Cueva de Ardales, Sala de las Estrellas	CA-SE 002	Fragmento 5º Metatarsiano	Izquierdo	1						
Ardales	Cueva de Ardales, Sala de las Estrellas	CA-SE 003	Fragmento cuerpo vertebra torácica		1						
Ardales	Cueva de Ardales, Sala de las Estrellas	CA-SE 004	Fragmentos diafisarios		6						

GALERÍA DE LOS HUESOS (GH)

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN								MEDIDAS										ÍNDICE ANTROPOM.	EDAD POR DENTICIÓN
YACIM.	Nº DE INVENTARIO ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVAC.	Nº de fragmentos	OBSERVAC.	CONDICIONES DE SALD[d]	ESTRÉS OCUPAC.	EPIGENÉTICA	FORMA DEL MENTÓN	ALTURA DEL MENTÓN	ALTURA DEL CUERPO MANDIBULAR	ESPESOR DEL CUERPO MANDIBULAR	ANCHURA BIGONIACA	ANCHURA BICONDÍLEA	ANCHURA MÍNIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	ANCHURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	ALTURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	LONGITUD MANDIBULAR	ángulo mandibular	ÍNDICE MANDIBULAR	BROTHWELL
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Galería de los huesos	Marca en la excavación 2ªentrada MA-1	Mandíbula	Rama mandibular derecha	Fragmento mandibular	1	Ángulo mandib. re-don-deado	Caries coronal en mesial en M1. Se consevan M1, M2 y M3 y perdida *post mortem* de Pm1 y Pm2	Marcas inserción pterigoideo interno					11,43									Entre 20 a 35 años, grado 3- de M1, 2 de M2 y M3
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Diámetro mesiodistal																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
				10,3	9,45	10,03																	
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Diámetro de la corona vestibulolingual o bucolingual																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
				8,97	9,2	9,36																	
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Altura de la corona																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
				6,09	6,43	4,74																	
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Índice de Robustez																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
				92,39	86,94	93,88																	
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Módulo de la Corona																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
				9,64	9,33	9,70																	
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Índice de la Corona																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
				87,09	97,35	93,32																	

INVENTARIO				DESCRIPCIÓN								MEDIDAS										ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS	EDAD PERINATAL SEGÚN DENTICIÓN
YACIMIENTO	Nº DE INVENTARIO ARQUEOL.	Nº DE INVENTARIO ANTROPOL.	TIPO	LADO	ESTADO DE CONSERVAC.	Nº de fragmentos	OBSERVACIONES	CONDICIONES DE SALUD	ESTRÉS OCUPAC.	EPIGENÉTICA	DEL FORMA MENTÓN	ALTURA DEL MENTÓN	ALTURA DEL CUERPO MANDIBULAR	ESPESOR DEL CUERPO MANDIBULAR	ANCHURA BIGONÍACA	ANCHURA BICONDÍLEA	ANCHURA MÍNIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	ANCHURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	ALTURA MÁXIMA DE LA RAMA MANDIBULAR	LONGITUD MANDIBULAR	ángulo mandibular	ÍNDICE MANDIBULAR	BROTHWELL
Ardales	Cueva de Ardales, Galerías Altas, Galería de los Huesos	Marca en la excavación bajo mano MA-2	Mandíbula	Rama mandibular izquierda	Fragmento mandibular	1	Ángulo mandibular redondead.	Hipoplasia del esmalte en bandas grado leve en I2, C y Pm1			Vertical	27,5	28,57	13,71									Entre 20 a 25 años, grado 3- de M1, 2 de M2 y 1 de M3
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Diámetro mesiodistal																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
												5,53	6,38	6,43	6,94	7,34	10,88	10,33	10,6				
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Diametro de la corona vestibulolingual o bucolingual																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
												5,6	6,4	7,97	6,87	7,65	10,21	9,57	9,67				
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Altura de la corona																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
												8,64	10,11	10,49	8,56	6,91	6,05	6,24	6,55				
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Indice de Robustez																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
												30,968	40,832	51,2471	47,6778	56,151	111,0848	98,8581	102,502				
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Módulo de la Corona																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
												5,565	6,39	7,2	6,905	7,495	10,545	9,95	10,135				
				ODONTOMETRÍA E INDICES DENTALES Índice de la Corona																			
				18 (M3)	17 (M2)	16 (M1)	15 (Pm2)	14 (Pm1)	13 (C)	12 (I2)	11 (I1)	21 (I1)	22 (I2)	23 (C)	24 (Pm1)	25 (Pm2)	26 (M1)	27 (M2)	28 (M3)				
												101,265823	100,31348	123,950233	98,9913545	104,223433	93,8419118	92,642788	91,2264151				

Abreviaturas de las piezas dentarias:
11, incisivo central superior derecho; 12, incisivo lateral superior derecho; 13, canino superior derecho; 14, primer premolar superior derecho; 15, segundo premolar superior derecho; 16, primer molar superior derecho; 17, segundo molar superior derecho; 18, tercer molar superior derecho; 21, incisivo central superior izquierdo; 22, incisivo lateral superior izquierdo; 23, canino superior izquierdo; 24, primer premolar superior izquierdo; segundo premolar superior izquierdo; 26, primer molar superior izquierdo; 27, segundo molar superior izquierdo; 28, tercer molar superior izquierdo; 31, incisivo central inferior izquierdo; 32, incisivo lateral inferior izquierdo; 33, canino inferior izquierdo; 34, primer premolar inferior izquierdo; 35, segundo premolar inferior izquierdo; 36, primer molar inferior izquierdo; 37, segundo molar inferior izquierdo; 38, tercer molar inferior izquierdo; 41, incisivo central inferior derecho; 42, incisivo central inferior derecho; 43, canino inferior derecho; 44, primer premolar inferior derecho; 45, segundo premolar inferior derecho; 46, primer molar inferior derecho; 47, segundo molar inferior derecho; 48, tercer molar inferior derecho.
I1, incisivo central; I2, incisivo lateral; C, canino; Pm1, primer premolar; Pm2, segundo premolar; M1, primer molar; M2, segundo molar; M3, tercer molar.

APÉNDICE. Tablas. I.6.23.

Análisis genómico de los individuos de Cueva de Ardales

VANESSA VILLALBA-MOUCO Y WOLFGANG HAAK

IND ID	SIGLA ARQUEOLÓGICA	FECHA LABORATORIO	FECHA CALIBRADA (2 SIGMA)
ADS002	CA15-Z2, M19b-208.5 064	No fechado	No fechado
ADS003	CA16-Z2, M19a-214.36	5999±23 BP; MAMS-48673	4986-4797 cal BCE/ 6935-6746 cal BP
ADS004	CA16-Z2, M19b-214.2 S64	6000±24 BP; MAMS-48674	4987-4797 cal BCE/ 6936-6746 cal BP
ADS005	Galerías Bajas Nicho Escalinata	6236±24 BP; MAMS-48675	5304-5069 cal BCE/ 7253-7018 cal BP
ADS006	Galerías Bajas Sala de las Estrellas	No fechado	No fechado
ADS007	Galerias Altas Osario principal	(sin colágeno)	No fechado (no colágeno)
ADS008	Galerías Altas Sala de la Hornacina	4486±21 BP; MAMS-48676	3341-3093 cal BCE/ 5290-5042 cal BP
ADS009	Galerías Altas Galería de los Huesos	No fechado	No fechado

Tabla I.6.23.1. Individuos incluidos en el estudio genómico de Cueva de Ardales y sus correspondientes dataciones radiocarbónicas

APÉNDICE. Tablas. I.6.24.

Fauna neolítica recuperada en las Galerías Bajas de Cueva de Ardales

JOSÉ ANTONIO RIQUELME CANTAL Y ALEJANDRO BELTRÁN RUIZ

	CABALLO	VACA	OVICAPRINO	CIERVO
diente superior				1
dientes inferior		1		
falange 1ª	1	1		1
falange 2ª			1	

Tabla I.6.24.1. Cueva de Ardales. Galerías Bajas. Desglose anatómico del material óseo analizado

APÉNDICE. Tablas. I.6.25.

Cerámicas prehistóricas de Cueva de Ardales

JOSÉ RAMOS MUÑOZ, GERD-CHRISTIAN WENIGER, PEDRO CANTALEJO DUARTE, MARÍA DEL MAR ESPEJO HERRERÍAS, SERAFÍN BECERRA MARTÍN Y EDUARDO VIJANDE VILA

CAMPAÑA	ZONA	CUADRO	SUBCUADRO	UNIDAD	CATEGORÍA	PLANTA	CAPA	Nº DE EJEMPLARES
CA15	5	F6	-	201	CR	-	1	1
CA15	5	F6	-	201	CR	-	1	1
CA15	5	H6	-	-	-	-	-	1
CA15_2	2	M19	c	205	CR	1000.450	8, 11	1
CA15_2	2	M19	b	204	CR	1000.550	7, 8	1
CA15_2	2	M19	c	203	HE	1000.650	5, 7	2
CA15_2	2	M20	b	2	CR	1000.850	2, 3	1
CA15_2	2	M19	b	204	CR	1000.550	7, 8	1
CA15_2	2	M19	c	204	CR	1000.550	7, 8	1
CA15_2	2	M19	c	206	CR	1000.350	9, 11	1
CA15_2	2	M18	b	401	HE	hasta Costra 2	1?	1
CA17	2	O20	c	1203	HE	999.550	17, moderno	2
CA17	2	O20	b	1204	HE	999.500	17, moderno	1
CA17	2	O20	c	1211	CR	999.300	17, moderno	1
CA15_2	2	M20	b	1	HE	-	-	1
CA17_2	2	O20	c	1212	CR	-	1-4?	1
2011	2	-	-	1302	HE			1
2011	2	-	-	1302	HE			1
2011	in situ	-	-	1302	HE			1
2011	in situ	-	-	1303	HE			1
2011	in situ	-	-	1303	HE			1
2011	in situ	-	-	1303	HE			1
2011	in situ	-	-	1303	HE			1

Tabla I.6.25.1. Fragmentos cerámicos documentados en las actividades de campo del PGI en Cueva de Ardales

RELACIÓN DE TABLAS. CUEVA DE ARDALES

Tabla I.5.1. Dataciones C14 de las ocupaciones humanas de las Galerías Bajas de la Cueva de Ardales.

Tabla I.5.2. Dataciones U/Th de las capas de flowstone -costra calcárea- de la zona 2 y 3 de la Cueva de Ardales.

Tabla 1.6.2.1. Agrupaciones de taxones, para llevar a cabo la representación sintética de los datos.

Tabla I.6.2.2. Estadillos. Muestreo Ardales 2011. Muestreo Ardales 2018.

Tabla I.6.3.1a. Resultados antracológicos. Cueva de Ardales Zona 2.

Tabla I.6.3.1b. Datos antracológicos. Cueva de Ardales. Zona 2. Capas con perturbación.

Tabla I.6.3.2a. Datos antracológicos. Cueva de Ardales. Zona 3. Costras calcáreas.

Tabla I.6.3.2b. Datos antracológicos. Cueva de Ardales. Zona 3. Paleolítico medio.

Tabla I.6.3.3. Datos antracológicos. Cueva de Ardales. Zona 5

Tabla I.6.4.1. Distribución por periodos de los restos de fauna analizada.

Tabla I.6.4.2. NRD y NMI de las especies animales determinadas para el Paleolítico medio.

Tabla 1.6.4.3. NRD y NMI de las especies animales determinadas para el Paleolítico superior antiguo.

Tabla I.6.4.4. NRD y NMI de las especies animales determinadas para el periodo Gravetiense.

Tabla I.6.4.5. NRD y NMI de las especies animales determinadas para el periodo Solutrense.

Tabla I.6.5.1. Tabla de muestras recibidas de Cueva de Ardales para análisis de ADN antiguo. Especies determinadas en el campo por morfología.

Tabla I.6.6.1. Puntuaciones asignadas a las especies de micromamíferos identificadas en la Cueva de Ardales de acuerdo con sus rangos ecológicos: Bosque (Bo), Matorral (Ma), Pradera (Pr), Sabana (Sa), Humedal (Hu), y Roquedal (Ro).

Tabla I.6.6.2. Lista de taxones identificados en la Cueva de Ardales con el número de especímenes identificados (NEI) y el número mínimo de individuos (NMI) por zona.

Tabla I.6.6. Tabla Suplementaria 1. Micromamíferos identificados procedentes de la zona 5 de la Cueva de Ardales.

Tabla I.6.6. Tabla Suplementaria 2. Micromamíferos identificados procedentes de la zona 2 de la Cueva de Ardales

Tabla I.6.6. Tabla Suplementaria 3. Micromamíferos identificados procedentes de la zona 3 de la Cueva de Ardales.

Tabla I.6.7.1. Distribución de los restos fósiles estudiados de anfibios y reptiles por zona de excavación.

Tabla I.6.7.2. Resultados obtenidos de aplicar el método MER a las asociaciones de paleoherpetofauna del yacimiento de Cueva de Ardales. Donde: MAP, precipitación media anual (mm); MAT, temperatura media anual (ºC); Máximo, valor máximo; Mínimo: valor mínimo; N: número de registros; Z2: Zona 2; Z3: Zona 3; Z5: Zona 5; σ: desviación estándar.

Tabla I.6.8.1. Variabilidad taxonómica y cuantitativa del registro arqueomalacológico en Cueva de Ardales.

Tabla I.6.8.2. Especies malacológicas usadas como elementos de adorno-colgantes en Cueva de Ardales.

Tabla I.6.8.3. Análisis por fluorescencia de rayos X (μRXF) de una selección de muestras (muestras arqueológicas 29, 57, 179, 181, 190a, 253, 260 y 300 de la Cueva de Ardales; muestra geológica del Plioceno de Almería y *Dentalium* moderno de la costa del Estrecho de Gibraltar).

Tabla I.6.9.1. Distribución de las aves en los contextos culturales de la Cueva de Ardales.

Tabla I.6.12.1. BP-Lascas y láminas. Cueva de Ardales. Campaña 2015. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.2. Denominación de las diversas categorías de BP-Lascas y láminas.

Tabla I.6.12.3. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2015. Zona 2. Cuadros D6, F6, H6, M18, M19, M20.

Tabla I.6.12.4. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2015. Zona 2. Cuadro M20.

Tabla I.6.12.5. BN2G-Productos retocados. Cueva de Ardales. Campaña 2015. Zona 2.

Tabla I.6.12.6. Denominación de las diversas categorías de BN2G. Cueva de Ardales.

Tabla I.6.12.7. Presencia de BN1G-Núcleos. Cueva de Ardales 2016. Zona 2.

Tabla I.6.12.8. Denominación de las diversas categorías de BN1G-Núcleos. Cueva de Ardales.

Tabla I.6.12.9. BP-Lascas. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.10. BP-Lascas. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.11. BP-Lascas. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.12. BP-Lascas. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.13. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.14. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.15. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2.

Tabla I.6.12.16. BN2G-Bases Negativas de Segunda Generación. Cueva de Ardales. Campaña 2016. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.17. Leyenda del estudio analítico de los modos de retoques de las BN2G.

Tabla I.6.12.18. Cómputo de productos documentados en las campañas de 2016-2, 2017 y 2018, considerando zonas de excavación y cuadros.

Tabla I.6.12.19. BP-Lascas-Láminas documentadas en la segunda campaña de 2016_2.

Tabla I.6.12.20. ORT-Otros restos de talla documentadas en la segunda campaña de 2016_2.

Tabla I.6.12.21. BN2G-Productos retocados documentados en la segunda campaña de 2016_2.

Tabla I.6.12.22. Cómputo total de productos líticos tallados por campañas, zonas, cuadros y tipos.

Tabla I.6.12.23. Presencia de BN1G-Núcleos. Cueva de Ardales. 2017. Zona 2.

Tabla I.6.12.24. Presencia de BN1G-Núcleos. Cueva de Ardales. 2018. Zona 3.

Tabla I.6.12.25. Presencia de BP-Lascas. Cueva de Ardales. 2017. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.26. Presencia de BP-Lascas.Cueva de Ardales. 2018. Zona 3.

Tabla I.6.12.27. Presencia de BP-Lascas. Cueva de Ardales. 2018-2. Zona 3.

Tabla I.6.12.28. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales 2017. Zonas 2, 5 y 3.

Tabla I.6.12.29. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales 2017. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.30. ORT-Otros restos de talla. Cueva de Ardales 2018-2. Zona 3.

Tabla I.6.12.31. BN2G-Productos retocados. Cueva de Ardales 2017. Zonas 2 y 5.

Tabla I.6.12.32. BN2G-Productos retocados. Cueva de Ardales 2018. Zona 3.

Tabla I.6.12.33. BN2G-Productos retocados. Cueva de Ardales 2018-2. Zona 3.

Tabla I.6.12.34. Conjuntos líticos de la Zona 2. Las capas 1-12 son capas mixtas procedentes principalmente del Holoceno. Las capas 13-14 datan del Paleolítico superior y podrían representar restos del Solutrense. Las capas 15-16 han sido selladas por una costra y datan del Gravetiense.

Tabla I.6.12.35. Conjuntos líticos de la zona 5. La capa superficial 1 es una mezcla de hallazgos del Holoceno y del Gravetiense. La capa 2 data del Gravetiense. La capa 3 es ligeramente más antigua que la capa 2 y podría pertenecer a un contexto auriñaciense. La capa 4 data del Paleolítico medio.

Tabla I.6.12.36. Conjunto lítico de la zona 3. Los hallazgos de la capa superficial datan principalmente del Holoceno. Las capas k a 6 datan todas del Paleolítico medio.

Tabla I.6.12.37. Registro de clases y tipos líticos documentados en Cucarra.

Tabla I.6.13.1. Datos descriptivos de los productos líticos analizados.

Tabla I.6.14A.1. Resultados de la serie U de muestras discutidas en el texto.U-series.

Tabla I.6.14.B1. Tabla muestreo nuevas analíticas C14 y Raman.

Tabla I.6.15.1. Relación de paquetes de trabajo, tareas y subtareas definidas en el marco del estudio de las materias colorantes de la Cueva de Ardales.

Tabla I.6.15.2. Información contextual, descripción y análisis realizados sobre las piezas arqueológicas potencialmente empleadas como materias colorantes en la Cueva de Ardales.

Tabla I.6.15.3. Información contextual, descripción y análisis llevados a cabo en las herramientas con residuos de materia colorante localizadas en la Cueva de Ardales.

Tabla I.6.15.4. Información contextual, descripción y análisis llevados a cabo en las micro-muestras de pintura extraídas en la Cueva de Ardales.

Tabla I.6.15.5. Localización, descripción y análisis realizados en las muestras geológicas de la Cueva de Ardales potencialmente empleadas como pigmento.

Tabla I.6.15.6. Resultados de los análisis elementales y mineralógicos de las muestras geológicas.

Tabla I.6.15.7. Resultados de los análisis elementales y mineralógicos de las muestras del panel II.A.3.

Tabla I.6.16.1. Resultados del análisis de residuos orgánicos de las dos muestras estudiadas. Abreviaturas: Me ester: ester metílico, TMS: trimetilsilyl ester.

Tabla I.6.18.1. Cuevas de Málaga, Gibraltar y Cádiz con marcas rojas y manos

Tabla I.6.20.1. Dataciones C14 de Galerías Altas de Cueva de Ardales.

Tabla I.6.21.1. Intervalos de edad.

Tabla I.6.21.2. Rangos de edad de los individuos presentes en cada sector.

Tabla I.6.21.3. Por sectores, individuos en los que se ha podido adjudicar el sexo, uno de ellos sin plena seguridad.

Tablas. **I.6.21.** APÉNDICE. Fichas Antropológicas.

Tabla I.6.23.1. Individuos incluidos en el estudio genómico de Cueva de Ardales y sus correspondientes dataciones radiocarbónicas.

Tabla I.6.24.1. Cueva de Ardales. Galerías Bajas. Desglose anatómico del material óseo analizado.

Tabla I.6.25.1. Fragmentos cerámicos documentados en las actividades de campo del PGI en Cueva de Ardales.

Apéndice II.
Sima de Las Palomas

Tablas

ÍNDICE DEL APÉNDICE II. SIMA DE LAS PALOMAS

APÉNDICE. Tablas. II.5.1.
— Resultados de las dataciones radiométricas
Gerd-Christian Weniger, Yvonne Tafelmaier
y Janet Rethemeier 881

APÉNDICE. Tablas II.5.2.
— Estudio de micromorfología de sedimentos
Martin Kehl..... 883

APÉNDICE. Tablas II.5.3.
— Estudio de las secuencias polínicas
Blanca Ruiz Zapata y María José Gil García..... 885

APÉNDICE. Tablas II.5.4.
— Resultados antracológicos
Paloma Uzquiano Ollero 893

APÉNDICE. Tablas II.5.5.
— La fauna de mamíferos
José Antonio Riquelme Cantal y Alejandro Beltrán Ruiz 894

APÉNDICE. Tablas II.5.6.
— Los micromamíferos
Juan Rofes 900

APÉNDICE. Tablas II.5.7.
— Anfibios y reptiles
Salvador Bailón y Rafael Marquina 919

APÉNDICE. Tablas II.5.8.
— Estudio de los restos arqueomalacológicos
Juan Jesús Cantillo Duarte 920

APÉNDICE. Tablas II.5.10.
— Tecnología lítica tallada
Yvonne Tafelmaier y Gerd-Christian Weniger..... 923

APÉNDICE. Tablas II.5.1.

Resultados de las dataciones radiométricas

GERD-CHRISTIAN WENIGER, YVONNE TAFELMAIER
Y JANET RETHEMEIER

MUESTRA	CODIGO LAB	AÑOS BP	±	AÑOS CAL BP	±	CAPA	CUADRO	MATERIAL
cP OSL 7	OxA-27961	mod				4PI		hueso
SP15_405.10	COL3723.1.1	763	32	703	20	Perfil		carbón
SP18_5004.9	COL5871.1.0.0.1	1072	46	1050	50	Perfil	H20	hueso
SP17_825.12	COL5224.1.1	1491	36	1430	40	4	G11	carbón
SP17_207.45	COL5227.1.1	3447	40	3780	70	4cd	H9d	carbón
2013.1.1	COL2013.1.1	4032	39	4509	55	2PI		hueso
SP18_4013.15	COL5872.1.0.0.1	5692	49	6540	60	4f	I9c	carbón
SP17_4006.6	COL5231.1.1	6017	45	6910	60	4f	I9a	carbón
SP17_4005.6	COL5230.1.1	7689	47	8530	50	4cd	I9a	carbón
CP 1551	OxA-27985	8152	36	9089	48	4PI		carbón
SP17_1801.18	COL5228.1.1	8613	50	9640	50	1	H12d	carbón
SP15_411.2	COL3722.HA.1	16834	173	20053	329	5	G10b	carbón
SP18_615.13	COL5875.1.0.0.1	17053	98	20540	110	5	H10	carbón
SP15_409.2	COL3721.1.1	17403	131	20854	317	5	G10b	carbón
SP16_816.6	COL4452.1.1	18053	83	21794	361	5/5b	G11b	carbón
SP17_823.4	COL5225.1.1	19863	95	23740	110	5/5b	G11	carbón
SP17_213.16	COL5226.1.1	20134	93	24120	180	5/5b	H9c	carbón
SP18_831.3	COL5874.1.0.0.1	23883	158	28810	350	6	G11	carbón
SP17_0.51	COL5236.1.1	38406	365	42670	350	6PI		carbón
SP17_0.52	COL5237.1.1	38755	365	42860	380	6PI		carbón
SP17_0.48	COL5234.1.1	51929	1398	no	no	10PI		carbón
SP17_0.46	COL5233.1.1	55834	2151	no	no	10PI		carbón
SP17_0.47	COL5232.1.1	45804	1199	49080	1680	10PI		carbón
SP19_7010.41	COL6170.1.1	41682	866	44950	890	11cPI		carbón
SP19_7010.40	COL6169.1.1	46433	865	49740	1590	11dPI		carbón

Tabla II.5.1.1. Dataciones por AMS 2011-2019

MUESTRA	CODIGO LAB	PROTOCOLO	CAPA	AÑOS BP
cP1	C-L3142	$IRSL_{50}$	10/11PI	48.4 ± 6.3
CP1	C-L3142	$pIRIR_{225}$	10/11PI	45.9 ± 3.4
CP1	C-L3142	$pIRIR_{290}$	10/11PI	47.9 ± 4.2
CP1	C-L3142	Quarzo OSL	10/11PI	39.5 ± 2.6
CP2	C-L3520	$pIRIR_{225}$	9PI	46.6 ± 4.2
CP2	C-L3520	Quarzo OSL	9PI	44.9 ± 4.1
CP3	C-L3521	$pIRIR_{225}$	7PI	40.5 ± 3.4
CP3	C-L3521	Quarzo OSL	7PI	39.8 ± 2.4
CP4	C-L3143	$IRSL_{50}$	5PI	27.9 ± 4.5
CP4	C-L3143	$pIRIR_{225}$	5PI	27.0 ± 2.3
CP7	C-L3368	$pIRIR_{225}$	4PI	25.1 ± 2.2
CP7	C-L3368	$pIRIR_{290}$	4PI	25.7 ± 2.2
CP7	C-L3368	Quarzo OSL	4PI	23.0 ± 1.5

Tabla II.5.1.2. Dataciones de sedimentos con luminiscencia (según Kehl *et al.*, 2016)

MUESTRA	CAPA	AÑOS BP
lP1 (125)	10PI	69.0 ± 7.5
LP4 (155)	10/11PI	48.7 ± 8.4
LP5 (155)	10/11PI	79.9 ± 12.3
LP7 (157)	10/11PI	55.0 ± 6.8
LP7 (OSL)	10/11PI	50.8 ± 6.8
LP11 (164)	10/11PI	63.5 ± 4.8

Tabla II.5.1.3. Dataciones de sílex quemado con luminiscencia (según Kehl *et al.*, 2016)

APÉNDICE. Tablas II.5.2.
Estudio de micromorfología de sedimentos

MARTIN KEHL

CUADRO	PERFIL	CAPA	LAMINA
H11d	SE	1	SP15_1
H11d	SE	2	SP15_2
H11d	SE	3	SP15_3
H11c	SE	3	SP15_3b_1
H11c	SE	3	SP15_3b_2
G10b	NO	3	SP15_4
G10b	NO	4	SP15_5
G10b	NO	5	SP15_6
H10c	S	3	SP16_1
H10c	S	3/4?	SP16_2
H10c	S	4?/5	SP16_3
I9a	SO	4cd	SP18_1_1
I9a	SO	4f	SP18_1_2
I9a	SO	5b	SP18_1_3
G11	NO	5/6	SP18_2_3
G11	NO	6	SP18_2_4
Perfil Interior	2011	5PI	SP18_2_1
Perfil Interior	2011	6PI	SP18_2_2
Perfil Interior	2011	11aPI, 11bPI, 10PI	SP19

Tabla II.5.2.1. Origen de las láminas delgadas de la Sima de Las Palomas de Teba, 2015-2018

CAPA	SE H11D	NO G10B/G11	S H10C	SE I9A
1	Depósito vertido, débilmente compactado	No encontrada	No encontrada	No encontrada
2	Depósito vertido, débilmente compactado	No encontrada	Sin muestreo	Sin muestreo
3	Horizonte superior del suelo	Horizonte superior del suelo, *en situ*	Depósito vertido, débilmente compactado	Sin muestreo
4	Sin muestreo	Horizonte del subsuelo, bien agregado, ligeramente enriquecido en calcita secundaria	Sedimento gris rico en calcita, compactado, bioturbado	4cd: Sedimento gris, compactado, bioturbado
				4f: capa de transición
5	No encontrada	Horizonte del subsuelo, bien agregado, ligeramente enriquecido en calcita secundaria	Sedimento rojizo, compactado, bioturbado, enriquecido en calcita	5b: sedimento ligeramente rojizo, compactado, enriquecido en calcita
6	No encontrada	Horizonte del subsuelo, bien agregado, ligeramente enriquecido en calcita secundaria	Sin definir	Sin definir

Tabla II.5.2.2. Interpretación de las características micromorfológicas respecto a la naturaleza de los sedimentos muestreados en los diferentes perfiles de la Sima de Las Palomas de Teba, 2015-2018

APÉNDICE. Tablas II.5.3.
Estudio de las secuencias polínicas

BLANCA RUIZ ZAPATA Y MARÍA JOSÉ GIL GARCÍA

TABLA II.5.3. ESTADILLOS DEL POLEN DE SIMA DE LAS PALOMAS

MUESTREO SIMA DE LAS PALOMAS-2011

TAXONES	PROCEDENCIA	CPS-VI	CPSV	CPS-IV-7	CPS-IV-5	CPS-IV-3
Pinus	A-Arbóreo	0	3	4	2	1
Querucs-p	A	0	0	0	0	1
Olea	A	0	6	2	0	0
Quercus-c	A	0	5	0	1	0
Betula	A	0	0	2	0	0
Juglans	A	0	0	0	0	0
Fraxinus	A	0	0	0	0	0
Juniperus	B-Arbustivo	0	0	1	0	2
ERICACEAE	B	0	0	0	5	0
CISTACEAE	B	0	0	0	1	0
ROSACEAE	B	0	0	0	0	0
ASTER-L	C-Herbáceo	0	0	0	0	0
ASTER-T	C	3	0	3	2	5
POACEAE	C	0	0	0	0	0
Artemisia	C	0	0	1	0	0
CHENO-AMAR	C	0	0	3	3	0
EPHEDRACEA	C	0	0	0	0	0
Plantago	C	0	0	0	0	0
Rumex	C	0	0	0	1	0
Urtica	C	0	0	0	0	0
CARYOPHYLA	C	0	0	0	0	0
FABACEAE	C	0	0	1	0	0
GERANIACEA	C	0	0	2	0	0

TAXONES	PROCEDENCIA	CPS-VI	CPSV	CPS-IV-7	CPS-IV-5	CPS-IV-3
MONOLETA	D-Esporas	0	0	0	0	0
TRILETA	D	0	0	0	0	0
Glomus	E-MNP	0	0	0	0	0
T-3b	E	0	0	0	0	0
ARBOREOS	P	0	14	8	3	2
ARBUSTIVOS	P	0	0	1	6	2
HERBACEOS	P	3	0	10	6	5
ESPORAS	T	0	0	0	0	0
MNP	T	0	0	0	0	0
SUMA BASE	A;B;C	3	14	19	15	9
SUMA TOTAL	**A;B;C;D;E**	**3**	**14**	**19**	**15**	**9**

CPS-IV-1	CPS-II	CPS-1-12	CPS-I-10	CPS-I-8	CPS-I-6	CPS-I-4	CPS-I-2
1	0	60	0	0	0	198	29
2	0	21	81	17	32	65	0
1	0	0	8	0	0	0	0
0	0	0	0	0	25	16	0
0	0	0	0	20	0	0	0
0	0	0	0	10	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	7
0	0	35	0	0	0	0	13
0	3	9	0	0	17	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	17	0
0	0	8	0	0	0	0	41
4	10	152	29	29	28	99	45
2	0	45	27	55	0	37	16
0	0	0	13	0	12	0	15

CPS-IV-1	CPS-II	CPS-1-12	CPS-I-10	CPS-I-8	CPS-I-6	CPS-I-4	CPS-I-2
2	0	35	39	33	25	21	32
0	2	0	10	0	0	0	0
4	0	67	0	0	39	0	0
0	0	9	0	12	0	13	13
1	0	5	0	9	31	0	0
0	0	0	0	0	0	16	0
0	0	8	0	0	0	12	0
0	0	0	7	0	0	15	0
0	0	0	0	0	0	4	0
0	0	4	0	0	0	0	3
0	3	0	0	0	0	0	0
0	0	5	0	0	0	0	0
4	0	81	89	47	57	279	36
1	3	56	0	0	17	17	13
13	12	329	125	138	135	213	162
0	0	4	0	0	0	4	3
0	3	5	0	0	0	0	0
18	15	466	214	185	209	509	211
18	18	475	214	185	209	513	214

CUEVA DE LAS PALOMAS MUESTREO EXTERIOR NO -2012

TAXONES	POCEDENCIA	PANO-1	PANO-2	PANO-3	PANO-4
Olea	A-Arbóreos	7	0	0	0
Alnus	A	6	0	0	0
CUPRESSACEAE	B-Arbustivos	10	6	0	0
ERICACEAE	B	5	0	0	0
CISTACEAE	B	4	0	0	0
ROSACEAE	B	15	0	0	0
ASTER-L	C-Herbáceos	127	125	75	83
ASTER-T	C	63	42	59	0
POACEAE	C	0	9	0	0
Artemisia	C	0	0	0	9
CHENOPODIACEAE	C	51	33	27	105
Ephedra	C	18	0	0	9
Plantago	C	10	12	0	10
Rumex	C	11	8	0	0
RUBIACEAE	C	0	0	30	0
GERANIACEAE	C	3	0	0	0
POLYGONACEAE	C	4	0	0	0
BRASSICACEAE	C	0	5	0	0
CARYOPHYLLACEAE	C	0	9	8	0
FABACEAE	C	17	7	23	0
Asphodelus	C	10	0	0	0
CYPERACEAE	H-Acuáticos	5	0	2	0
Alisma	H-Acuáticos	0	0	5	0
MONOLETAS	D-Esporas	0	3	0	2
TRILETAS	D	0	1	0	0
Glomus	E-MNP	23	9	0	0
T-55A	E	6	15	0	2
T-113	E	0	8	0	0

TAXONES	POCEDENCIA	PANO-1	PANO-2	PANO-3	PANO-4
T-368	E	0	32	30	7
T-315	E	1	0	0	0
T-55C	E	0	0	3	0
ARBOREOS	P	13	0	0	0
ARBUSTIVOS	P	34	6	0	0
HERBACEOS	P	314	250	222	216
ACUATICOS	T	5	0	7	0
ESPORAS	T	0	4	0	2
MNP	T	30	64	33	9
SUMA BASE	A;B;C	361	256	222	216
SUMA TOTAL	**A;B;C;F;D;E**	**396**	**324**	**262**	**227**

CUEVA DE LAS PALOMAS MUESTREO EXTERIOR SO -2012

TAXONES	PROCEDENCIA	PASO-1	PASO-2	PASO-3	PASO-4	PASO-5
Pinus	A-Arbóreos	47	19	0	0	0
Querucs-p	A	7	6	0	0	1
Olea	A	39	5	0	0	5
Quercus-c	A	26	0	0	0	0
Alnus	A	8	7	0	0	0
Ulmus	A	0	1	0	0	0
CUPRESSACEAE	B-Arbustivos	0	3	0	0	0
ERICACEAE	B	0	6	0	0	0
ROSACEAE	B	10	7	10	0	0
ASTER-L	C-Herbáceos	55	159	65	51	0
ASTER-T	C	141	41	81	25	0
POACEAE	C	7	0	0	10	1
Artemisia	C	9	0	0	0	0
CHENOPODIACEAE	C	40	39	59	114	0
Ephedra	C	4	17	0	0	0

TAXONES	PROCEDENCIA	PASO-1	PASO-2	PASO-3	PASO-4	PASO-5
Plantago	C	0	0	8	7	0
Rumex	C	9	0	0	0	0
RUBIACEAE	C	4	5	0	0	0
BRASSICACEAE	C	15	0	0	0	0
CARYOPHYLLACEAE	C	17	8	0	15	0
FABACEAE	C	9	10	0	0	0
GERANIACEAE	C	19	0	0	0	0
CYPERACEAE	H-Acuáticos	0	2	0	0	0
Alisma	H	6	0	0	0	0
RANUNCULACEAE	H	2	0	0	0	0
MONOLETAS	D-Esporas	3	1	4	0	0
TRILETAS	D	9	5	3	0	0
Glomus	E-MNP	79	15	10	0	2
T-55A	E	12	10	0	0	1
T-113	E	0	4	0	0	0
T-368	E	9	2	0	0	0
T-147	E	3	1	0	0	0
T-3B	E	8	0	0	0	0
T-55C	E	9	0	2	0	0
T-7A	E	0	2	0	0	0
ARBOREOS	P	127	38	0	0	6
ARBUSTIVOS	P	10	16	10	0	0
HERBACEOS	P	329	279	213	222	1
ACUATICOS	T	8	2	0	0	0
ESPORAS	T	12	6	7	0	0
MNP	T	120	34	12	0	3
SUMA BASE	A;B;C	466	333	223	222	7
SUMA TOTAL	**A;B;C;D;E;F**	**606**	**375**	**242**	**222**	**10**

AGRUPACIONES

	PINUS	JUNIPERUS	MEDITERRÁNEOS	CADUCOS	MATORRAL	XERICAS
AD3-1	76	0	20	6	49	110
MP-02	6	0	0	0	0	19
MP-05	0	0	0	0	0	10
MP-06	0	0	0	0	0	22
CPS-VI	0	0	0	0	0	3
CPSV	3	0	6	5	0	0
CPS-IV-7	4	1	2	2	0	3
CPS-IV-5	2	0	0	1	6	2
CPS-IV-3	1	2	1	0	0	5
CPS-IV-1	1	0	3	0	1	6
CPS-II	0	0	0	0	3	10
CPS-1-12	60	35	21	0	21	205
CPS-I-10	0	0	89	0	0	56
CPS-I-8	0	0	17	40	0	84
CPS-I-6	0	0	32	25	17	28
CPS-I-4	198	0	65	16	17	136
CPS-I-2	29	13	0	7	0	102
PANO-1	0	10	7	6	24	190
PANO-2	0	6	0	0	0	176
PANO-3	0	0	0	0	0	134
PANO-4	0	0	0	0	0	83
PASO-1	47	0	46	34	10	203
PASO-2	19	3	11	8	13	200
PASO-3	0	0	0	0	10	146
PASO-4	0	0	0	0	0	86
PASO-5	0	0	6	0	0	1

ESTÉPICAS	NITRÓFILAS	COSMOPOLITAS	GLOMUS	T-3B
164	53	21	0	0
0	0	5	12	7
11	0	6	6	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
4	0	3	0	0
3	1	0	0	0
0	0	0	0	0
2	5	0	0	0
2	0	0	3	0
35	81	8	0	5
62	0	7	0	0
33	21	0	0	0
37	70	0	0	0
21	13	43	0	0
47	13	0	0	0
69	21	20	23	0
33	20	21	9	0
27	30	31	0	0
123	10	0	0	0
53	13	60	79	8
56	5	18	15	0
59	8	0	10	0
114	7	15	0	0
0	0	0	2	0

ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

APÉNDICE. Tablas II.5.4.
Resultados antracológicos

PALOMA UZQUIANO OLLERO

SIMA DE LAS PALOMAS DE TEBA EXTERIOR (SPT)				
	HOLOCENO		PLEISTOCENO	
CRONOLOGÍA	CA 4 KYR	CA 4-9 KYR	CA 20-25 KYR	CA 25-30 KYR
CAPAS	3	4	5	6
TAXA	N	N	N	N
Juniperus phoenicea			36	2
Quercus t. faginea	4	7		
Fraxinus t angustifolia	5	2		
Quercus ilex-coccifera	6	6		
Quercus cf suber		1	1	
Olea europaea	43	83	67	
Oleaceae	7	17	16	
Hedera helix		2		
Sambucus nigra	1			
Pomoideae		3	2	
Prunus sp	1			1
Pistacia terebinthus	4		1	
Pistacia lentiscus	6	13	1	
Phillyrea sp	10	5	3	
Phillyrea-Rhamnus	2			
Rosmarinus officinalis		4	1	
Erica sp		1	1	
Fabaceae	2	7	4	
Viscum album	3	1	2	2
Monocotyledoneae	3	4	1	
Indeterminables	13	60	51	10
TOTAL	**110**	**216**	**187**	**15**

Tabla II.5.4.1. Carbones analizados en la excavación exterior de la Sima de las Palomas

APÉNDICE. Tablas II.5.5.

La fauna de mamíferos

JOSÉ ANTONIO RIQUELME CANTAL Y ALEJANDRO BELTRÁN RUIZ

	CAPA 1	CAPA 2	CAPA 3	CAPA 4	CAPA 5	CAPA 6	MEZCLA	TOTAL NRD	TOTAL %
caballo				3	1		1	5	3.47
cabra montés	1				9	1	1	12	8.33
ovicaprino				7			3	10	6.94
herbívoro indet.				1	2			3	2.08
ciervo							1	1	0.69
suido							1	1	0.69
carnívoro indet.					1			1	0.69
liebre				1	3		2	6	4.17
conejo	1		2	30	48	2	20	103	71.53
Determinados	**2**		**2**	**42**	**64**	**3**	**29**	**142**	**7.62**
Microfauna			1	1	155	1	6	164	
Quelonio				1				1	
Malacofauna			1	5	1		3	10	
Indeterminados	**4**	**2**	**9**	**271**	**1151**	**18**	**266**	**1721**	**92.38**
Total N.R.	**6**	**2**	**13**	**320**	**1371**	**22**	**304**	**2038**	
TOTAL %	**0.29**	**0.10**	**0.64**	**15.69**	**67.21**	**1.08**	**14.90**	**100**	

Tabla II.5.5.1. Datos generales sobre el número de restos óseos determinados (NRD) de las distintas capas de la Sima de las Palomas

	NRD	NRD %	NMI	NMI %
cabra montés	1	50.00	1	50.00
conejo	1	50.00	1	50.00
Determinados	**2**	**33.33**	**2**	**100**
Indeterminados	**4**	**66.67**		
Total	**6**	**100**		

Tabla II.5.5.2. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 1

	CABRA M.	CONEJO	TOTAL
pelvis		1	1
falange 1ª	1		1
TOTAL	**1**	**1**	**2**

Tabla II.5.5.3. Desglose anatómico de los restos óseos de la capa 1

	NRD	NRD %	NMI	NMI %
conejo	2	100	1	100
Determinados	**2**	**18.18**	**1**	**100**
Microfauna	1			
Malacofauna	1			
Indeterminados	**9**	**81.82**		
TOTAL	**15**			

Tabla II.5.5.4. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 3

	CONEJO
Diente	1
falange 1ª	1
TOTAL	**2**

Tabla II.5.5.5. Desglose anatómico de los restos óseos de la Capa 3

	NRD	NRD %	NMI	NMI %
caballo	3	7.14	1	12.50
herbívoro indet.	1	2.38	1	12.50
ovicaprino	7	16.67	1	12.50
conejo	30	71.43	4	50.0
liebre	1	2.38	1	12.50
Determinados	**42**	**100**	**8**	**100**
Microfauna	1			
Quelonio	1			
Malacofauna	5			
Indeterminados	**271**			
TOTAL	**320**			

Tabla II.5.5.6. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 4

	CABALLO	HERBÍVORO	OVICAPRINO	CONEJO	LIEBRE
viscerocráneo			1	1	
dientes sup.			1	1	
mandíbula				2	
dientes inf.	1			1	
dientes		1	1	1	
costillas			1		
escápula				3	
ulna	1				
radio	1				1
carpo			1		
pelvis				2	
fémur				4	
tibia				8	
calcáneo				2	
astrágalo			1		
falange 1ª			1		
falange 2ª				1	
metápodo				4	
TOTAL	**3**	**1**	**7**	**30**	**1**

Tabla II.5.5.7. Desglose anatómico de los restos óseos de la capa 4

	E. CRANEAL	%	E. AXIAL	%	E. APENDICULAR	%
caballo	1	33.33			2	66.66
herbívoro	1	100.00				
ovicaprino	3	42.86	1	14.28	3	42.86
conejo	6	20.00			24	80.00
liebre					1	100.00

Tabla II.5.5. 8. Perfiles esqueléticos de la capa 4

	NRD	NRD %	NMI	NMI %
caballo	1	1.56	1	11.11
cabra montés	9	14.06	1	11.11
herbívoro	2	3.13	1	11.11
carnívoro indet.	1	1.56	1	11.11
conejo	48	75.00	4	44.44
liebre	3	4.64	1	11.11
Determinados	**64**	**100**	**9**	**99.99**
Microfauna	155			
Malacofauna	1			
Indeterminados	**1151**			
TOTAL	**1371**			

Tabla II.5.5.9. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 5

	CABALLO	CABRA M.	HERBÍVORO	CARNÍVORO	CONEJO	LIEBRE
dientes inf.		2				
dientes		3	2		4	
costillas					2	
escápula					2	
húmero					3	
radio					2	
pelvis					4	
fémur					8	
tibia					7	
calcáneo					1	
astrágalo		1				
metatarso				1		
falange 1ª	1	1			4	2
falange 2ª		1			4	1
falange 3ª					3	
metápodo		1			4	
Total	**1**	**9**	**2**	**1**	**48**	**3**

Tabla II.5.5.10. Desglose anatómico de los restos óseos de la capa 5

	E. CRANEAL	%	E. AXIAL	%	E. APENDICULAR	%
caballo					1	100.00
cabra montés	5	55.56			4	44.44
herbívoro	2	100.00				
carnívoro indet.					1	100.00
conejo	4	8.33	2	4.17	42	87.50
liebre					3	100.00

Tabla II.5.5.11. Perfiles esqueléticos de las especies de la capa 5

	NRD	NRD %	NMI	NMI %
cabra montés	1	33.33	1	50.00
conejo	2	66.67	1	50.00
Determinados	**3**	**14.29**	**2**	**100**
Microfauna	1			
Indeterminados	**18**	**85.71**		
TOTAL	**25**	**100**		

Tabla II.5.5.12. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 6

	CABRA M.	CONEJO
dientes inf.	1	
fémur		1
metápodo		1
TOTAL	**1**	**2**

Tabla II.5.5.13. Desglose anatómico de los restos óseos de la capa 6

APÉNDICE. Tablas II.5.6.
Los micromamíferos

JUAN ROFES

TAXÓN	BO	MA	PR	SA	HU	RO
Crocidura suaveolens		0,33	0,33			0,33
Talpa sp.	0,33	0,33	0,33			
Apodemus sylvaticus	0,33	0,33	0,33			
Eliomys quercinus	0,5					0,5
Iberomys cabrerae	0,33		0,33		0,33	
Microtus duodecimcostatus		1				
Microtus agrestis	0,25	0,25	0,25		0,25	
Microtus arvalis	0,33	0,33	0,33			
Chionomys nivalis						1
Oryctolagus cuniculus		0,33	0,33	0,33		
Lepus sp.		0,5	0,5			

Tabla II.5.6.1. Puntuaciones asignadas a las especies de micromamíferos identificadas en Sima de las Palomas de acuerdo con sus rangos ecológicos: Bosque (Bo), Matorral (Ma), Pradera (Pr), Sabana (Sa), Humedal (Hu), y Roquedal (Ro)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HOLOCENO		PS	
		NEI	NMI	NEI	NMI
Crocidura suaveolens	Musaraña de campo			2	2
Talpa sp.	Topo			2	1
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	1	1	10	3
Eliomys quercinus	Lirón careto			1	1
Iberomys cabrerae	Topillo de Cabrera o Iberón	5	2	19	5
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	1	1	3	1
Microtus agrestis	Topillo agreste	2	2	4	2
Microtus arvalis	Topillo campesino			2	1
Chionomys nivalis	Topillo nival			1	1
Murinae	Murinos			2	1
Arvicolinae	Arvicolinos	6	1	44	4
Rodentia	Roedores	29		109	
Oryctolagus cuniculus	Conejo común			7	1
Lepus sp.	Liebre	3	1	10	2
Leporidae	Lepóridos	50	2	111	2
Chiroptera	Murciélagos			1	1
Mammalia Indet	Mamíferos	42		127	
TOTAL		139	10	455	28
Riqueza específica		**5**		**12**	

Tabla II.5.6.2. Lista de taxones identificados en Sima de las Palomas con el número de especímenes identificados (NEI) y el número mínimo de individuos (NMI) por horizonte estratigráfico. Pleistoceno superior

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES *IN SITU*	EDAD/DIG/ALT
1	Mezcla	Superficie/0/6/889	*Oryctolagus cunniculus*	p3 S		
				Hum S dist		Adulto
			Leporidae	Molar sup.		
				Metapodio		Adulto
			Mammalia	3 frags.		
1	Mezcla	G10b/0/12/896	Rodentia	2 frags incisivos		
			Leporidae	Falange		Adulto
2	Mezcla	H10d/609/11/201	Leporidae	Escápula D prox.		Adulto
2	Mezcla	H10d/609/22/214	Rodentia	Fémur D		Adulto
			Leporidae	Metapodio prox		
3	Altomedieval	H10b/603/6/125	Leporidae	Molar		
3	Altomedieval	H10b/606/2/159	Leporidae	1 incisivo		
				2 frags. Mand		
				Caput femoris		
				Falange		Adulto
				3ª falange		
				Hueso largo		Q
3	Altomedieval	H10c/604/22/802	Leporidae	Metapodio		
3	Altomedieval	H10d/609/44/243	Leporidae	Húmero S dist.		Adulto
				Escápula S prox		Adulto
				Falange		Adulto
				3ª falange		
3	Altomedieval	H10d/609/51/255	Mammalia	3 frags.		
3	Altomedieval	H10d/609/62/265	Arvicolinae	Mand D frag.		Q
4	Altomedieval	G9d/4/11/1001.8 (92)	Leporidae	Falange		Adulto
			Mammalia	Hueso largo		
				2 frags.		
4	Altomedieval	G9c+d/3/4/77	Leporidae	Metatarsiano D prox		
				Falange		

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES *IN SITU*	EDAD/DIG/ALT
4	Altomedieval	G9d+(c)/3/8/79	Rodentia	Calcanio		
4	Altomedieval	G11a/807/2/687	Arvicolinae	m2 S		
				Max		
			Leporidae	2 incisivos		
				Calcanio D		
				Metapodio		
				3ª falange		
				Frag.		
4	Altomedieval	G11b/807/4/001	Rodentia	Hueso largo diaf.		
			Leporidae	Falange		Adulto
				Hueso largo diaf.		
			Mammalia	3 frags.		
4	Altomedieval	G11b/808/7/009	Leporidae	Molar		Q
4	Altomedieval	H10c/612/19/73	Mammalia	1 frag hueso		
4	Altomedieval	G9a/3/3/74	Arvicolinae	Molar		R
			Leporidae	Epífisis metapodio		Joven
				3ª falange		Adulto
				frag hueso largo		Q
4b	Mixto	G9a/5/22/421	Leporidae	Metapodio prox		
4b	Mixto	G9a/6/24/440	Leporidae	Falange		Adulto
			Mammalia	2 frags.		
4b	Mixto	G9a/6/5/115	Leporidae	Isquion D		Adulto
			Mammalia	2 frags.		
4b	Mixto	G9a/11/6/879	Rodentia	Hueso largo frag		
			Leporidae	Metapodio		Adulto
				Hueso largo frag		
4b	Mixto	H10d/609/14/206	Leporidae	Mand D	i1	
				Escápula		Neonato o feto
				Tibia		Neonato o feto

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES *IN SITU*	EDAD/DIG/ALT
				Frag. Post-craneal		Quemado
				2 falanges		Adulto
4b	Mixto	G9a/8/14/608	*Iberomys cabrerae*	2 m1 D		DL, R, I
			Leporidae	P2 D		Q, R, S
				P4 D		S, I, CSR
4b	Mixto	G9c+d/10/2/2179	Leporidae	P2 D		S
4b	Mixto	G9c,d/9/5/809	Microtus agrestis	M1 D		DF, R, S, CSR
				M1 D		DL, R, S, CSR
			Arvicolinae	I1 S		DA, S, CSR
4b	Mixto	G9c+d/11/2/2201	*Lepus* sp.	P4 D		S, CSR
4b	Mixto	G9/13/2/2217	Arvicolinae	M1 D		DL, R, S, I
			Lepus sp.	Mand S	m1-m2	S, I
4c,d	Bronce	I9a/4004/2/406	Leporidae	i1 S		Joven, DA
4c,d	Bronce	I9a/4005/2/414	*Apodemus sylvaticus*	Mand D	i1-m1	DA, S, CSR
			Iberomys cabrerae	M2 D		DA, S, CSR
				M3 S		DL, S, CSR
				M3 D		DL, S, CSR
			Rodentia	Frag Incisivo		CSR
				Calcanio		
				18 frags post craneales		
			Mammalia	7 frags hueso		2 Q
4d	Bronce	G9d/5/12/113	Rodentia	1 incisivo		
				Falange		
				Hueso largo diaf.		
			Leporidae	1 incisivo		Q
				Molar		
				Isquion D		
				Metapodio prox		
			Mammalia	2 frags.		

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES *IN SITU*	EDAD/DIG/ALT
4f	Neolítico medio	I9a/4009/20/458	Rodentia	2 frags hueso largo		
			Leporidae	i1 S		Joven, DA, S
			Mammalia	14 frags hueso		10 Q
4f	Neolítico medio	H9b/210/52/2296	Leporidae	P o M		S, I, CSR
4f	Neolítico medio	H9c/209/16/344	Leporidae	1 frag incisivo		
4e	Epipaleolítico	H9c/214/14/789	*Microtus duodecimcostatus*	m1 D		DF, S, I
			Leporidae	P o M sup		Q, R, S
4e	Epipaleolítico	I9b/4011/3/2463	*Lepus* sp.	i1 S		S, I, CSR
			Mammalia	3 frags		Q
				3 frags		I
			Rodentia	frag hueso largo		

Tabla II.5.6. Tabla suplementaria 1. Micromamíferos identificados procedentes del Holoceno de Sima de las Palomas. HG, horizonte geológico; dig, grado de digestión; alt, alteraciones; DA, digestión ausente; DL, digestión ligera; DM, digestión moderada; DF, digestión fuerte; DE, digestión extrema; Q, quemado/a; S, matriz de sedimento; R, roto/a; I, intemperismo; CSR, corrosión de suelo o raíces

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
5	Solutrense	G9d/5/11/416	Leporidae	Ilion D		
				Falange		Adulto
			Mammalia	Frag.		Q
5	Solutrense	G10a/412/4/542	Rodentia	Mand D	i	
				Hueso largo diaf.		
5	Solutrense	G10a/414/2/566	Rodentia	Húmero dist.		
5	Solutrense	G10a/414/2/568	Rodentia	Incisivo		Q
				Hueso largo		Q
5	Solutrense	G10a/415/2/590	Leporidae	Falange prox		Q
				3ª falange		
5	Solutrense	G10a/415/3/481	Leporidae	Molar		Q
5	Solutrense	G10a/418/2/632	Leporidae	Molar		Q
5	Solutrense	G10a/418/2/637	Leporidae	Frag. Craneal		Q
5	Solutrense	G10a/419/19/652	Rodentia	1 incisivo		
5	Solutrense	G10b/416/39/603	Rodentia	Hueso largo		Q
5	Solutrense	G10b/418/10/642	Leporidae	Metacarpiano		
5	Solutrense	G10b/419/7/655	Leporidae	Ulna S		Q
5	Solutrense	G10b/419/8/658	Rodentia	Hueso largo		DF
5	Solutrense	G10b/420/11/681	Leporidae	Calcanio frag.		Q
				Vértebra frag.		Q
5	Solutrense	G10c/413.34/598	Leporidae	Frag. Craneal		Q
5	Solutrense	G10c/416/16/598	Leporidae	Frag. Craneal		Q
5	Solutrense	G10c/416/16/617	Leporidae	Frag. Craneal		Q
				Molar		
				Ulna S frag.		Q
				Talus S frag.		
				Metapodio		Q
				3ª falange		Q
				Hueso largo frag.		Q

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
5	Solutrense	G10c/416/16/621	Rodentia	Tibia S frag.		
5	Solutrense	G10c/416/27/527	*Iberomys cabrerae*	Mand S	i1-m1-m2	DM
5	Solutrense	G10d/414/5/572	Leporidae	Hueso largo diaf. 2 frags		Q
5	Solutrense	G10d/415/18/593	Rodentia	1 radio		
			Leporidae	Incisivo 5 frags		
5	Solutrense	G10d/415/19/494	Leporidae	Max S	i	
				Metapodio		DM
5	Solutrense	G10d/415/18/596	Rodentia	1 incisivo		
			Leporidae	3 falanges		Adulto, Q
5	Solutrense	G10d/415/20/495	Leporidae	Falange		Adulto, Q
5	Solutrense	G10d/416/11/613	Leporidae	Falange		Adulto, Q
				Falange prox		Q
				Frag. Post-craneal		
				Hueso largo frag.		Q
5	Solutrense	G11/813/23/758	Rodentia	Hueso largo diaf.		
			Leporidae	1 incisivo		
5	Solutrense	G11a/809/4/028	Arvicolinae	M1 S		
				Mand frag.		
			Rodentia	1 incisivo		
				2 diaf hueso largo		
			Leporidae	1 incisivo		Q
5	Solutrense	G11a/809/4/693	Leporidae	P3 D		Q
				Molar		
				Costilla		
5	Solutrense	G11a/811/9/716	Leporidae	Ulna D prox		
5	Solutrense	G11a/814/2/760	Rodentia	Pelvis frag.		
5	Solutrense	G11a/816/2/792	Rodentia	Falange C		
				Hueso largo frag.		
5	Solutrense	G11a+b/811/16/722	Rodentia	Max S	i1	

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
			Leporidae	Mand frag.	p3?	
				Frag. Cran		Q
5	Solutrense	G11b/809/2/026	Leporidae	2 frags. Molar		Q
				Premolar sup frag.		Q
				Escápula S prox		Q
				Escápula S A/P		Q
				Falange		Adulto, Q
			Mammalia	3 frags.		Q
5	Solutrense	G11b/809/2/691	Leporidae	Premolar sup frag.		Q
				Metapodio epífisis dist		Joven
5	Solutrense	G11b/813/8/737	Leporidae	P2 S		Q
5	Solutrense	G11b/814/6/768	Leporidae	3ª falange		Q
				Hueso largo diaf.		Q
5	Solutrense	G11b/814/6/772	Rodentia	1 incisivo		
5	Solutrense	G11b/816/5/794	Rodentia	Tibia frag.		
5	Solutrense	G11c/809/11/033	*Apodemus sylvaticus*	Max S	M1-M2	DM
			Rodentia	Hueso largo diaf.		Joven
			Leporidae	Molar		Q
				Tibia D		Joven, Q
				2 3ª falanges		Q
5	Solutrense	G11c/811/11/063	Rodentia	Húmero S dist.		
				2 Huesos largos diaf.		
5	Solutrense	G11c/811/1/720	Leporidae	Molar sup.		
5	Solutrense	G11d/811.5/z e18 (056)	*Apodemus sylvaticus*	Mand D	i1-m1	
			Iberomys cabrerae	m2 S		
				Mand S	m1	DM
			Arvicolinae	3 molares		
			Rodentia	5 incisivos		
				10 frags hueso largo		

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
			Oryctolagus cunniculus	1 incisivo		Q
			Leporidae	2 frags Metapodio prox		
				3ª falange		Q
				Falange		Adulto
5	Solutrense	G11d/813/15/748	Arvicolinae	2 frags molar		
			Rodentia	1 incisivo		
				3 huesos largos diaf		
5	Solutrense	H10a/605/2/153	Leporidae	Frag. craneal		
				Epífisis metapodio		Joven
				2 frags. Post-craneales		
5	Solutrense	H10a/607/2/168	Rodentia	Tibia frag.		
				Falange		
5	Solutrense	H10c/605/10/809	Leporidae	Falange		
				Frag. Post-craneal		
5	Solutrense	H10d/609/71/274	*Talpa* sp	Ulna D		
				Radio D		
			Arvicolinae	M1 S		
			Rodentia	1 incisivo		
				Húmero D dist.		
				Metapodio		
			Leporidae	Falange		Q
				Falange		
				3ª falange		
				Frag. Post-craneal		
5	Solutrense	G11c/821/399	*Apodemus sylvaticus*	M1 S		DM, CSR
			Rodentia	6 frags post-craneales		
5	Solutrense	G11b/819/11/312	Arvicolinae	M3 D		DL, Q, S
5	Solutrense	G11d/814/21/260	*Iberomys cabrerae*	M1 S		DL, CSR
			Rodentia	I1 S		Q

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
			Leporidae	P2 S?		R, CSR
			Mammalia	2 dientes		
				Frag de hueso		Q
5	Solutrense	G11/818/23/298	Leporidae	m3 S		S, CSR
			Mammalia	1 diente		CSR
5	Solutrense	G11d/818/23/298	*Iberomys cabrerae*	M3 D		DL, CSR,
				Mand S	m1-m2	R, I
				2 Mand S	i1	R, I
			Rodentia	I1 S		CSR, R
				I1 D		CSR, R
				i1 D		I, CSR
5	Solutrense	G11d/819/7/309	*Iberomys cabrerae*	M3 D		DL, R, I
			Rodentia	I1 S		DA, I, CSR
				i1 S		DA, CSR
5	Solutrense	G11d/821/5/334	*Crocidura suaveolens*	Mand D	m2	DA, CSR
			Apodemus sylvaticus	Mand D	m1-m2	S, R, I, CSR
			Iberomys cabrerae	M1 D		DL, S, I, CSR
				2 M1 D		DL, S, I, CSR
				M3 S		DL, S, I, CSR
				M3 D		DL, S, I, CSR
				m3S		DL, S, I, CSR
			Arvicolinae	2 frags molares		S, I, CSR
			Rodentia	2 i1 D		DA, CSR
				4 frags incisivos		CSR
5	Solutrense	G11a/819/4/305	*Crocidura suaveolens*	Mand D	m2	DL, S, R, mg, CSR
			Rodentia	I1 D		DL, mg, CRS
				I1 D		DL, R, CRS
			Lepus sp.	I1 S		R, I, CSR
5	Solutrense	G11c/820/18/329	Arvicolinae	m2 D		DL, I, CSR

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
			Lepus sp.	I1 D		R, I, CSR
				I1 D		Joven, R, I, CSR
				M2 S		R, I, CSR
5	Solutrense	G11c/819/11/315	*Microtus duodecimcostatus*	Mand D	m1	DL, R, I, CSR
			Arvicolinae	3 molares		R, I, mg, CSR
5	Solutrense	G10d/418/22.5/461	*Iberomys cabrerae*	M2 D		DL, I, CSR
				m1		DL, Q, mg, CSR
			Arvicolinae	M1 D		DL, I, CSR
			Rodentia	2 i D		DA, Q, I, CSR
5	Solutrense	G11a+b/825/2/630	Leporidae	P2 D		S, mg, CSR
			Rodentia	frag molar		Q, R
5	Solutrense	G11a/822/3/470	*Iberomys cabrerae*	m1 S		DL, R, S, I, mg, CSR
			Rodentia	i1 S		DL, CSR
			Lepus sp.	i1 S		S, I, mg
			Oryctolagus cunniculus	I1 D		R, S, I, CSR
5	Solutrense	G11c/822/10/475	*Eliomys quercinus*	m1 D		CSR
			Arvicolinae	m2 D		DA, R, S, I
5	Solutrense	G10/421/37/743	*Apodemus sylvaticus*	Max D	M1-M2	DF, S, I
5	Solutrense	H9c/214/39/2103	*Microtus agrestis*	m1 D		DF, Q, S
			Leporidae	P o M sup		Q, R
5	Solutrense	G10b/424/34/1802	Rodentia	i1 S		DA, R, CSR
			Mammalia	11 frags		2 Q
5	Solutrense	G10c/424/52/1814	Rodentia	I1 S		DL, CSR
			Mammalia	Frag		Q
5	Solutrense	G11/826/2/1874	*Apodemus sylvaticus*	Mand S	m1-m2	DM, S, mg, CSR
			Iberomys cabrerae	M3 D		DL, S, CSR
			Rodentia	2 I1 S		DA, CSR
				3 I1 D		DA, CSR
				3 i1 S		DA, CSR

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
				i1 S		DL, I, CSR
				i1 S		DF, I
				4 frags incisivos		CSR
			Mammalia	4 frags		
5	Solutrense	G10d/423/27/2355	*Iberomys cabrerae*	M3 D		DA, mg, CSR
5	Solutrense	G10a/425/2/2385	Arvicolinae	molar		DL, R, I, CSR
5	Solutrense	H10a/616/2/1985	Rodentia	i1 S		R, I
				i1 D		R, CSR
			Mammalia	7 frags		2 Q
5b	Solutrense	G9a/8.2/865	Leporidae	Falange prox		Adulto
			Mammalia	2 frags post-craneales		
				1 tibia?		Q
5b	Solutrense	G9a/9.2/868	Rodentia	2 frags.		
			Leporidae	Max frag.	2 molares	Joven
5b	Solutrense	H10c,d/613/6/204	*Iberomys cabrerae*	M2 S		DA, I, CSR
			Arvicolinae	Molar		DA, S
			Rodentia	i1 S		R, mg, CSR
			Mammalia	8 frags hueso		3 Q
5b	Solutrense	I9a/4006/2/417	Rodentia	1 hueso largo		S
			Mammalia	12 frags.		Q
5b	Solutrense	G10c,d/418/16/361	*Oryctolagus cunniculus*	P3 S		S, CSR
			Arvicolinae	Molar		DL, S, CSR
5b	Solutrense	H9c/207/26/494	Arvicolinae	Molar		DE, S, I
			Rodentia	Frag Incisivo		CSR
			Mammalia	3 frags		Q
				4 frags		I
5b	Solutrense	H9c/207/42/505	Mammalia	2 frags		Q, S
5/5b	Solutrense	G9a/6/2/428	Leporidae	Molar		
				Falange		

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
				Caput femoris		Adulto, Q
5/5b	Solutrense	H9/202/2/285	Leporidae	frag pelvis		Q
				Metapodio		Q
5/5b?	Solutrense	H9a/205/2/332	Leporidae	2 falanges		
5/5b?	Solutrense	H9d/205/5/334	Rodentia	Incisivo		
			Leporidae	molar		
				Calcanio D		
				Metapodio		
5/5b?	Solutrense	H9b/206/5/359	*Lepus* sp.	Ulna S prox		Joven, R
				Tibia D dist		Joven, R
				2 metapodios		
				1 falange		
			Mammalia	6 frags hueso largo		
5/5b	Solutrense	H9a/204/2/298	Leporidae	molar		
				Fémur S prox		Joven, R
				Metapodio		
5/5b?	Solutrense	H9a/204/5/301	Leporidae	Metapodio		
5/5b?	Solutrense	H9b/204/13/308	Leporidae	Incisivo		
				frag pelvis		R
				2 falanges		
5/5b?	Solutrense	H9c/204/20/315	Rodentia	Hum D dist		R
				frag hueso largo		R
5/5b?	Solutrense	H9d/204/22/318	Rodentia	2 falanges		
			Oryctolagus cunniculus	Escápula S vent		Adulto, R
				Tibia D dist		Adulto, R
				Metapodio		Adulto
				Metapodio prox		R
5/5b?	Solutrense	H9a/204/31/328	Leporidae	Metatarsiano D prox		
				Falange		Adulto

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
			Mammalia	4 frags		
5/5b?	Solutrense	H9a/206/2/357	Leporidae	Falange		Adulto
				3ª falange		
			Mammalia	2 frags		
5/5b?	Solutrense	H9b/206/7/363	Leporidae	Metapodio		Adulto
5/5b	Solutrense	H11b/1004/2/817	*Iberomys cabrerae*	M1 D		
			Leporidae	2 falanges		1Q
5/5b	Solutrense	H11b/1005/2/821	Rodentia	Mand S		S
			Leporidae	2 molares		
				frag mand		
5/5b	Solutrense	H11/1006/825	Arvicolinae	Mand S		R
			Rodentia	Incisivo		
				frag hueso largo		
			Leporidae	Falange		Adulto
5/5b	Solutrense	H10c/608/3/182	*Microtus arvalis*	Max S		
				Mand S	m1-m2	
			Leporidae	frag pelvis		Joven
5/5b	Solutrense	G9a/11/3/878	Leporidae	Mand D		Joven, R
5/5b	Solutrense	H10c/610/2/402	Leporidae	frag cráneo		R
				Mand S		R
				Hum S dist		Adulto
				frag pelvis D		
				3ª falange		
5/5b	Solutrense	G11/810/2/048	Rodentia	2 frags hueso largo		
			Leporidae	Escápula D prox.		Q
5/5b	Solutrense	G11a/812/4/727	Leporidae	frag cráneo		Q
				Falange		Adulto, Q
5/5b	Solutrense	G11a+b/811/6/704	Leporidae	Falange		Adulto
5/6		G11/826/4/644	*Apodemus sylvaticus*	Mand S	m1-m2	DL, S, I, CSR

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
			Rodentia	I1 S		I, CSR
				Mand D		I, CSR
5/6		G11a+b/825/4/633	Arvicolinae	m1 D		DL, R, I, mg, CSR
			Leporidae	I1 S		S, I, CSR
6?	Gravetiense	G9a/5/2/100	Rodentia	Tibia diaf.		
			Leporidae	Molar		
				Metapodio		Adulto
			Chiroptera	Mand S	c1-m1-m2-m3	
6	Gravetiense	G10a/418/2/630	Rodentia	2 frags.		Q
			Leporidae	Falange		Q
6	Gravetiense	G11b/823/9/482	*Iberomys cabrerae*	M1 S		DL, S, I, CSR
				Mand S	m1-m2	R, I
			Arvicolinae	3 frags incisivos		I, CSR
				2 frags molares		R, CSR
6	Gravetiense	G11a/824/3/483	*Iberomys cabrerae*	m1 D		DL, R, S, CSR
6	Gravetiense	G11b/824/5/485	Arvicolinae	M1 S		DM, S, I, mg, CSR
6	Gravetiense	G11d/824/9/624	*Iberomys cabrerae*	M1 D		DL, S, I, mg, CSR
				M3 D		DL, R, I, mg, CSR
				m1 D		DL, S, I, mg, CSR
				Mand S		R, I
				Mand D	i1	R, I
				Mand D	m1	R, S, I
			Arvicolinae	2 I1 S		DA, R, I, CSR
				2 I1 D		DA, R, I, CSR
				i1 S		DA, R, I, CSR
				i1 D		DA, R, I, CSR
				i1 D		Q, R
6	Gravetiense	G11b/824/7/622	*Microtus duodecimcostatus*	Mand S	m1-m2	DM, R, S, I, mg, CSR

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
			Arvicolinae	m2 S		DM, S, I, CSR
				frag molar		I, mg, CSR
				frag molar		Q, R
			Rodentia	I1 D		DA, I, CSR
				i1 D		DA, I, CSR
6	Gravetiense	G11a/829/4/1915	Arvicolinae	M1 S		DL, S, CSR
				M3 S		DA, S, CSR
6	Gravetiense	G11c/829/19/1935	*Microtus agrestis*	Mand S	m1	R, S, I
			Arvicolinae	M2 D		DL, I, CSR
				i1 D		DL, I, mg, CSR
				m3 S		DL, I, DL
				Mand D	i1	R, S
6	Gravetiense	G11a+b/827/20/1903	Arvicolinae	i1 D		I, CSR
				3 frags molares		R, I
				Mand D		
6	Gravetiense	G11b/829/12/1928	*Iberomys cabrerae*	M1 D		DL, S, I, mg
				M2 D		DM, R, S, I
				M3 S		DA, S, I
				M3 S		DM, S, I, mg
				m1 S		DA, R, S, I, mg
				m1 D		DL, S, I, mg
			Microtus duodecimcostatus	m1 D		DA, S, CSR, mg
			Microtus agrestis	m1 D		DL, R, S, I
				m3 S		DA, R, S, I
			Rodentia	2 ID		DA, I, CSR
			Leporidae	2 P o M		R, S, mg
			Mammalia	2 frags		R, I, CSR
6	Gravetiense	G11d/829/24/1936	Arvicolinae	M1 D		DL, S, I, CSR
				m2 D		DL, S, I, CSR

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
				Mand D	m1-m2	R, S, I
				2 frags hueso largo		1Q, 1I
6	Gravetiense	G11b/830/9/1946	*Iberomys cabrerae*	M1 D		DA, S, I
			Microtus agrestis	M1 D		DA, R, I, CRS
			Arvicolinae	M3S		DA, S, I
			Murinae	Mand S		R
			Rodentia	I1 S		R, CSR
				i1 D		R, CSR
6	Gravetiense	G11a/830/7/1771	Leporidae	P o M		R, I, mg, CSR
6	Gravetiense	G11a/830/2/1943	*Iberomys cabrerae*	m1 S		DM, R, S, I, CSR
			Arvicolinae	molar		DF, R, S, I, mg
			Rodentia	I1 S		DA, CSR
				Mand S	i1 S	R, CSR
6	Gravetiense	G11a/831/2/1954	*Apodemus sylvaticus*	Max S	M1	DL, S, CSR
			Murinae	Mand D		S, mg
			Rodentia	I1 S		R, mg, CSR
				i1 S		R, mg, CSR
			Mammalia	frag		S, mg, CSR
6	Gravetiense	G11c+d/828/2/1910	*Iberomys cabrerae*	M1 S		DA, S, I, CSR
				m1 S		DA, S, I, CSR
				m2 S		DL, S, I, CSR
				Mand D	m1-m2	S, I
			Chionomys nivalis	m1D		DA, S, I, CSR
			Arvicolinae	M3 D		DL, S, I, CSR
				7 frags molares		DA, S, I, CSR
			Apodemus sylvaticus	m1 D		DM, S, I, CSR
			Rodentia	4 I1 S		DA, I, CSR
				5 I1 D		DA, I, CSR
				5 I1 D		DA, I, CSR

HG	PERÍODO	CÓDIGO	TAXÓN	ELEMENTO	DIENTES IN SITU	EDAD/DIG/ALT
			Mammalia	5 frags		I, CSR
6	Gravetiense	G10a/428/2/2402	Leporidae	m2 D		R, I, CSR

Tabla II.5.6. Tabla suplementaria 2. Micromamíferos identificados procedentes del Pleistoceno superior de Sima de las Palomas. HG, horizonte geológico; dig, grado de digestión; alt, alteraciones; DA, digestión ausente; DL, digestión ligera; DM, digestión moderada; DF, digestión fuerte; DE, digestión extrema; Q, quemado/a; S, matriz de sedimento; R, roto/a; I, intemperismo; CSR, corrosión de suelo o raíces

APÉNDICE. Tablas II.5.7.

Anfibios y reptiles

SALVADOR BAILÓN Y RAFAEL MARQUINA

TAXÓN	TIPO	ID	AÑO	UNIDAD	ACCIÓN	HORI	CUADRO	EDAD
pleurodeles waltl	1 vb	80	17	612	5		H10c	?
Pleurodeles waltl	1 vb	2648	17	0	37			?
Gekkota	1 dt	613	17	4010	1	mixed	I9a+d	?
Colubridae s.l.	2 vb	543	17	208	2		H9c	?
Colubridae s.l.	1 vb	2240	18	208	45	4b	H9b	Medievo
Coronella sp.	1 vb	823	18	9	5	4b	G9c,d	Medievo
Hemorrhois hippocrepis	1 vb	2043	18-2	2010	62	4b	H9	Medievo
Vipera latastei	1 vb	2296	18	210	52	4f	H9	Neolítico
Coronella sp.	1 vb	482	17	823	9	6	G11b	Pal. Sup.

Tabla II.5.7.1. Taxones de anfibios y reptiles presentes en el yacimiento de Sima de las Palomas. Vb= vértebra; dt= dentario; ID= número individual del hueso; Hori= horizonte

APÉNDICE. Tablas II.5.8.

Estudio de los restos arqueomalacológicos

JUAN JESÚS CANTILLO DUARTE

SIMA DE LAS PALOMAS (TEBA)		
CAMPAÑA	NR	NMI
2015	42	14
2016	5.548	1.182
2017	2.999	149
2018	5.299	472
TOTAL	**13.888**	**1.817**

Tabla II.5.8.1. Datos de cuantificación absolutos del registro arqueomalacológico documentado en el proyecto en Sima de las Palomas

TAXONES	NIVEL PREHISTORIA RECIENTE			
Gasterópodos marinos	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Conus mediterraneus	2	0,08	2	0,88
Nassarius sp.	1	0,04	1	0,44
Total Gasterópodos marinos	**3**	**0,13**	**3**	**1,32**
Gasterópodos terrestres	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Cecilioides acicula	29	1,30	29	12,83
Cernuella virgata	55	2,47	55	24,33
Cornu aspersum	19	0,85	5	2,21
Ferusaccia fullicula	8	0,35	7	3,09
Iberus gualtieranus	19	0,85	19	8,40
Indeterminados	2.050	92,09	73	32,30
Otala lactea	3	0,13	3	1,32
Rumina decollata	24	1,07	19	8,40
Theba pisana	3	0,13	3	1,32
Total Gasterópodos terrestres	**2.210**	**99,28**	**213**	**94,24**
Bivalvos agua dulce	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Melanopsis sp.	12	0,53	9	3,98
Theodoxus fluviatilis	1	0,04	1	0,44
Total Bivalvos agua dulce	**13**	**0,58**	**10**	**4,42**
TOTAL	**2.226**	**100**	**226**	**100**

Tabla II.5.8.2. Variabilidad taxonómica y cuantificación del nivel adscrito a la Prehistoria Reciente en Sima de las Palomas

TAXONES	NIVEL SOLUTRENSE			
Gasterópodos marinos	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Columbella rustica	1	0,01	1	0,07
Total bivalvos marinos	**1**	**0,01**	**1**	**0,07**
Escafópodos	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Antalis sp.	1	0,01	1	0,07
Total Gasterópodos marinos	**1**	**0,01**	**1**	**0,07**
Gasterópodos terrestres	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Cecilioides acicula	109	1,43	109	7,71
Cernuella virgata	216	2,85	214	15,14
Chondrina calpica calpica	3	0,03	3	0,21
Cepaea nemoralis	1	0,01	1	0,07
Cornu aspersum	124	1,63	55	3,89
Ferussacia follicula	132	1,74	126	8,91
Hellicea sp.	44	0,58	44	3,11
Iberus gualtieranus	130	1,71	128	9,05
Iberus sp.	1	0,01	1	0,07
Indeterminado	**6675**	**88,14**	**606**	**42,88**
Otala lactea	3	0,03	3	0,21
Rumina decollata	64	0,84	59	4,17
Theba pisana	23	0,30	17	1,20
Total Gasterópodos terrestres	**7.525**	**99,36**	**1.366**	**96,67**
Gasterópodos agua dulce	**NR**	**%NR**	**NMI**	**%NMI**
Melanopsis sp.	41	0,54	40	2,83
Theodoxus fluviatilis	5	0,06	5	0,35
Total Gasterópodos agua dulce	**46**	**0,60**	**45**	**3,18**
TOTAL	**7.573**	**100**	**1.413**	**100**

Tabla II.8.5.3. Variabilidad taxonómica y cuantificación del nivel adscrito a la fase Solutrense en Sima de las Palomas

TAXONES	NIVELES GRAVETIENSES			
Gasterópodos terrestres	NR	%NR	NMI	%NMI
Cecilioides acicula	3	0,32	3	4,76
Cernuella virgata	1	0,10	1	1,58
Cornu aspersum	1	0,10	1	1,58
Ferussacia fulliculus	1	0,10	1	1,58
Indeterminados	906	99,34	57	90,47
TOTAL	**912**	**100**	**63**	**100**

Tabla II.5.8.4. Variabilidad taxonómica y cuantificación del nivel adscrito a la fase Gravetiense en Sima de las Palomas

SIMA DE LAS PALOMAS DE TEBA		
ESPECIES	NMI	
Gasterópodos marinos	**Niveles Solutrense**	**Niveles Prehistoria Reciente**
Conus mediterraneus	-	1
Columbella rustica	1	-
Escafópodos		
Antalis sp.	1	-
Gasterópodos de agua dulce		
Melanopsis sp.	3	4
Theodoxus fluviatilis	1	1
Indeterminado	-	2
TOTAL	**6**	**8**

Tabla II.5.8.5. Especies malacológicas con evidencias de uso como elementos de adorno-colgantes

APÉNDICE. Tablas II.5.10.
Tecnología lítica tallada

YVONNE TAFELMAIER Y GERD-CHRISTIAN WENIGER

ZONA	ASIGNACIÓN CRONO- CULTURAL	CAPA	NUMERO (N)
Excavación exterior	Medieval	3	17
	Medieval	4	111
	Zona de Pared	4b	224
	Zona de tránsito	4b/4f	9
	Zona de tránsito	4b/5b	3
	Edad de Bronce	4c,d	52
	Incierto	4e	113
	Neolítico	4f	108
	Zona de tránsito	4f/5b	32
	Solutrense	5/5b	2516
	Zona de tránsito	5/6	29
	Gravetiense	6	72
Subtotal			**3286**
Perfil interior	Paleolítico medio	5 PI	2
		5/6 PI	5
		6 PI	3
		6/7 PI	2
		7 PI	5
		9 PI	9
		10 PI	31
		11 PI	1
		11a PI	4
		11b PI	5
		11c PI	1
Subtotal			**68**
TOTAL			**3354**

Tabla II.5.10.1. Productos líticos tallados documentados en Sima de las Palomas

RELACIÓN DE TABLAS. SIMA DE LAS PALOMAS

Tabla II.5.1.1. Resultados de las dataciones radiométricas.

Tabla II.5.1.2. Dataciones de sedimentos con luminiscencia (según Kehl *et al.,* 2016).

Tabla II.5.1.3. Dataciones de sílex quemado con luminiscencia (según Kehl *et al.,* 2016).

Tabla II.5.2.1. Origen de las láminas delgadas de la Sima de Las Palomas de Teba, 2015-2018.

Tabla II.5.2.2. Interpretación de las características micromorfológicas respecto a la naturaleza de los sedimentos muestreados en los diferentes perfiles de la Sima de Las Palomas de Teba, 2015-2018.

Tabla II.5.3. Estadillos del polen de Sima de las Palomas.

Tabla II.5.4.1. Carbones analizados en la excavación exterior de la Sima de las Palomas.

Tabla II.5.5.1. Datos generales sobre el número de restos óseos determinados (NRD) de las distintas capas de la Sima de las Palomas.

Tabla II.5.5.2. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 1.

Tabla II.5.5.3. Desglose anatómico de los restos óseos de la capa 1.

Tabla II.5.5.4. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 3.

Tabla II.5.5.5. Desglose anatómico de los restos óseos de la Capa 3.

Tabla II.5.5.6. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 4.

Tabla II.5.5.7. Desglose anatómico de los restos óseos de la capa 4.

Tabla II.5.5. 8. Perfiles esqueléticos de la capa 4.

Tabla II.5.5.9. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 5.

Tabla II.5.5.10. Desglose anatómico de los restos óseos de la capa 5.

Tabla II.5.5.11. Perfiles esqueléticos de las especies de la capa 5.

Tabla II.5.5.12. Número de restos y número mínimo de individuos de la capa 6.

Tabla II.5.5.13. Desglose anatómico de los restos óseos de la capa 6.

Tabla II.5.6.1. Puntuaciones asignadas a las especies de micromamíferos identificadas en Sima de las Palomas de acuerdo con sus rangos ecológicos: Bosque (Bo), Matorral (Ma), Pradera (Pr), Sabana (Sa), Humedal (Hu), y Roquedal (Ro).

Tabla II.5.6.2. Lista de taxones identificados en Sima de las Palomas con el número de especímenes identificados (NEI) y el número mínimo de individuos (NMI) por horizonte estratigráfico. PS, Pleistoceno superior.

Tabla II.5.6. Tabla suplementaria 1. Micromamíferos identificados procedentes del Holoceno de Sima de las Palomas. HG, horizonte geológico; dig, grado de digestión; alt, alteraciones; DA, digestión ausente; DL, digestión ligera; DM, digestión moderada; DF, digestión fuerte; DE, digestión extrema; Q, quemado/a; S, matriz de sedimento; R, roto/a; I, intemperismo; CSR, corrosión de suelo o raíces.

Tabla II.5.6. Tabla suplementaria 2. Micromamíferos identificados procedentes del Pleistoceno superior de Sima de las Palomas. HG, horizonte geológico; dig, grado de digestión; alt, alteraciones; DA, digestión ausente; DL, digestión ligera; DM, digestión moderada; DF, digestión fuerte; DE, digestión extrema; Q, quemado/a; S, matriz de sedimento; R, roto/a; I, intemperismo; CSR, corrosión de suelo o raíces.

Tabla II.5.7.1. Taxones de anfibios y reptiles presentes en el yacimiento de Sima de las Palomas. Vb= vértebra; dt= dentario; ID= número individual del hueso; Hori= horizonte.

Tabla II.5.8.1. Datos de cuantificación absolutos del registro arqueomalacológico documentado en el proyecto en Sima de las Palomas.

Tabla II.5.8.2. Variabilidad taxonómica y cuantificación del nivel adscrito a la Prehistoria Reciente en Sima de las Palomas.

Tabla II.8.5.3. Variabilidad taxonómica y cuantificación del nivel adscrito a la fase Solutrense en Sima de las Palomas.

Tabla II.5.8.4. Variabilidad taxonómica y cuantificación del nivel adscrito a la fase Gravetiense en Sima de las Palomas.

Tabla II.5.8.5. Especies malacológicas con evidencias de uso como elementos de adorno-colgantes.

Tabla II.5.10.1. Productos líticos tallados documentados en Sima de las Palomas.

Editorial UCA
Universidad de Cádiz

Ilustrísimo Ayuntamiento
de la Villa de Ardales

Excelentísimo Ayuntamiento
de la Villa de Teba