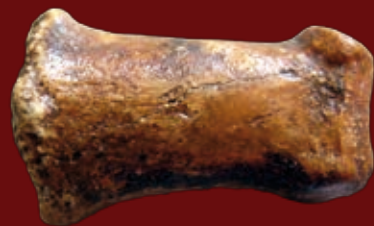


Mastia

Revista del Museo Arqueológico Municipal de Cartagena

Geología y Paleontología de Cueva Victoria

L. Gibert y C. Ferràndez-Cañadell
(Editores Científicos)



Números 11-12-13



2012-2014 Segunda Época

Mastia

Revista del Museo Arqueológico
Municipal de Cartagena
«Enrique Escudero de Castro»

Segunda Época
Números 11-12-13 / Años 2012-2014



AYUNTAMIENTO
DE CARTAGENA

Cartagena, 2015

Mastia

CONSEJO DE REDACCIÓN

Director, Miguel Martín Camino

Secretario, Dr. Miguel Martínez Andreu

Museo Arqueológico Municipal de Cartagena

«Enrique Escudero de Castro»

CONSEJO ASESOR

Prof. Dr. Lorenzo Abad (Universidad de Alicante)

Prof. Dr. Juan Manuel Abascal (Universidad de Alicante)

Prof. Dr. José Miguel Noguera Celdrán (Universidad de Murcia)

Prof. Dr. Sebastián F. Ramallo Asensio (Universidad de Murcia)

Prof. Dr. Jaime Vizcaíno Sánchez (Universidad de Murcia)

Carlos García Cano, Manuel Lechuga Galindo (Dirección General de Bienes Culturales, CARM)

Dr. Cayetano Tornel Cobacho (Archivo Municipal de Cartagena)

CORRESPONDENCIA E INTERCAMBIO

Museo Arqueológico Municipal de Cartagena «Enrique Escudero de Castro»

C/ Ramón y Cajal, nº 45 · 30205 Cartagena

Telf.: 968 128 967/128 968 · e-mail: museoarqueologico@ayto-cartagena.es

ISSN: 1579-3303

Depósito Legal: MU-798-2002

© De esta edición:

Museo Arqueológico Municipal de Cartagena
«Enrique Escudero de Castro»

© De los textos:

Sus autores

© De las ilustraciones:

Sus autores

© Imagen de la cubierta:

Excavación en Cueva Victoria.

Gestión editorial:

Gráficas Álamo, S.L.

graficasalamo@gmail.com

www.graficasalamo.com

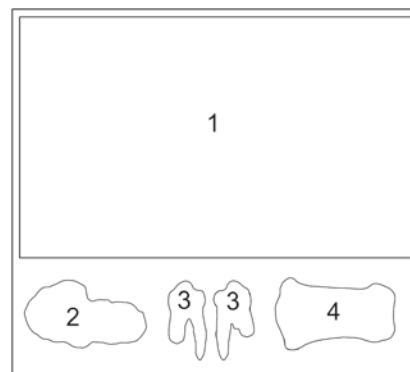
Portada (Explicación)

1: Excavación en Cueva Victoria (Andamio Superior A), 20 de julio de 2010.

2: Tercer molar inferior izquierdo de *Theropithecus* (CV-MC-400), vista oclusal.

3: Cuarto premolar inferior izquierdo de *Theropithecus* (CV-T2), vistas bucal y lingual.

4: Falange intermedia del quinto dedo de la mano derecha de *Homo sp.* (CV-0), vista dorsal.
(Fotos: Carles Ferràndez-Cañadell).



Índice

| | |
|--|------------|
| Prólogo | 9 |
| Prologue | |
| EMILIANO AGUIRRE | |
| Presentación | 11 |
| Foreword | |
| L. GIBERT y C. FERRÁNDEZ-CAÑADELL | |
| Introducción. Cueva Victoria, un yacimiento de vertebrados del Pleistoceno Inferior | 17 |
| Introduction. Cueva Victoria, an early Pleistocene vertebrate site | |
| C. FERRÁNDEZ-CAÑADELL y L. GIBERT | |
| Historia de la minería de Cueva Victoria | 47 |
| Mining history of Cueva Victoria | |
| M. A. PÉREZ DE PERCEVAL, J. I., MANTECA MARTÍNEZ y M.A. LÓPEZ-MORELL | |
| Las mineralizaciones ferro-manganesíferas de la mina-cueva Victoria y su contexto geológico | 59 |
| Fe-Mn mineralizations of the mine-cave Victoria and their geological context | |
| J. I. MANTECA y R. PIÑA | |
| Microscopía electrónica de las mineralizaciones cársticas de óxidos de hierro y manganeso de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia) | 75 |
| Electron microscopy of the karstic mineralizations of Fe and Mn oxydes of Cueva Victoria (Cartagena, Murcia) | |
| D. ARTIAGA, L. GIBERT y J. GARCÍA-VEIGAS | |
| Edad del yacimiento de Cueva Victoria y su relación con otros yacimientos de la Península Ibérica | 85 |
| Age of Cueva Victoria site and its relationship with other sites in the Iberian peninsula | |
| L. GIBERT L. y G. SCOTT | |
| ²³⁰Th/U-dating of the Cueva Victoria flowstone sequence: Preliminary results and palaeoclimatic implications | 101 |
| Datación mediante ²³⁰ Th/U de la secuencia de espeleotemas de Cueva Victoria: Resultados preliminares e implicaciones paleoclimáticas | |
| A. BUDSKY, D. SCHOLZ, L. GIBERT y R. MERTZ-KRAUS | |

| | |
|--|------------|
| Reconstrucción y génesis del karst de Cueva Victoria | 111 |
| Reconstruction and genesis of the Cueva Victoria karst <i>A. ROS y J. L. LLAMUSÍ</i> | |
| Modelización tridimensional mediante escáner 3D y tomografía eléctrica de alta resolución, en Cueva Victoria I | 127 |
| Three-dimensional modelization by means of 3D Scanner and High-Resolution Electric Tomography in Cueva Victoria I <i>A. ESPÍN DE GEA, A. GIL ABELLÁN y M. REYES URQUIZA</i> | |
| Contexto sedimentario y tafonomía de Cueva Victoria | 139 |
| Sedimentary context and taphonomy of Cueva Victoria <i>C. FERRÁNDEZ-CAÑADELL</i> | |
| Génesis de una acumulación ósfera excepcional en Cueva Victoria (Cartagena, Murcia, España) | 163 |
| Genesis on an exceptional bone accumulation at Cueva Victoria (Cartagena, Murcia, Spain) <i>J. VILÀ-VINYET, Í. SORIGUERA-GELLIDA y C. FERRÁNDEZ-CAÑADELL</i> | |
| Anfibios y escamosos de Cueva Victoria | 175 |
| Amphibians and squamate reptiles from Cueva Victoria <i>H. A. BLAIN</i> | |
| Las tortugas del yacimiento del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria (Murcia, España) | 199 |
| Turtles from the early Pleistocene site of Cueva Victoria (Murcia, Spain) <i>A. PÉREZ-GARCÍA, I. BONETA, X. MURELAGA, C. FERRÁNDEZ-CAÑADELL y L. GIBERT</i> | |
| A brief review of the Spanish archaic Pleistocene arhizodont voles | 207 |
| Breve revisión de los topillos arhizodontos arcaicos de España <i>R. A. MARTIN</i> | |
| Estado de conocimiento de los Insectívoros (Soricidae, Erinaceidae) de Cueva Victoria | 227 |
| The Insectívoros (Soricidae, Erinaceidae) from Cueva Victoria: state of the art <i>M. FURIÓ</i> | |
| The Lower Pleistocene Bats from Cueva Victoria | 239 |
| Los murciélagos del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria <i>P. SEVILLA</i> | |
| Aves del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria (costa sudoriental mediterránea de la península Ibérica) | 253 |
| Aves from the early Pleistocene of Cueva Victoria (southeastern mediterranean coast of the Iberian peninsula) <i>A. SÁNCHEZ MARCO</i> | |

| | |
|--|------------|
| The latest Early Pleistocene giant deer <i>Megaloceros novocarthaginiensis</i> n. sp. and the fallow deer <i>Dama</i> cf. <i>vallonnetensis</i> from Cueva Victoria (Murcia, Spain) | 269 |
| El ciervo gigante <i>Megaloceros novocarthaginiensis</i> n. sp. y el gamo <i>Dama</i> cf. <i>vallonnetensis</i> del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria (Murcia, Spain) | |
| <i>J. VAN DER MADE</i> | |
| Estudio de los caballos del yacimiento de Cueva Victoria, Pleistoceno Inferior (Murcia) | 325 |
| Study of the horses from Cueva Victoria, early Pleistocene (Murcia) | |
| <i>M. T. ALBERDI y P. PIÑERO</i> | |
| The rhinoceros <i>Stephanorhinus</i> aff. <i>etruscus</i> from the latest Early Pleistocene of Cueva Victoria (Murcia, Spain) | 359 |
| El rinoceronte <i>Stephanorhinus</i> aff. <i>etruscus</i> del final del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria (Murcia, España) | |
| <i>J. VAN DER MADE</i> | |
| Elephant remains from Cueva Victoria | 385 |
| Fósiles de elefante de Cueva Victoria | |
| <i>M. R. PALOMBO y M. T. ALBERDI.</i> | |
| Canid remains from Cueva Victoria. Specific attribution and biochronological implications | 393 |
| Fósiles de cánidos de Cueva Victoria. Asignación específica e implicaciones biocronológicas | |
| <i>M. BOUDADI-MALIGNE</i> | |
| Úrsidos, hiénidos y félidos del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia) | 401 |
| Early Pleistocene ursids, hyaenids and felids from Cueva Victoria (Cartagena, Murcia) | |
| <i>J. MADURELL-MALAPEIRA, J. MORALES, V. VINUESA y A. BOSCAINI</i> | |
| Los primates de Cueva Victoria | 433 |
| Primates from Cueva Victoria | |
| <i>F. RIBOT, C. FERRÁNDEZ-CAÑADELL y L. GIBERT</i> | |
| Grupos pendientes de estudio o revisión | 453 |
| Groups needing study or revision | |
| <i>C. FERRÁNDEZ-CAÑADELL</i> | |
| Preparación de restos fósiles de Cueva Victoria, Cartagena | 463 |
| Preparation of fossil remains from Cueva Victoria, Cartagena | |
| <i>A. GALLARDO</i> | |

Prólogo

Prologue

Emiliano Aguirre

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Por las montañas quebradas, que llegan a la costa mediterránea entre Alicante y Cartagena, se puede ver una historia kárstica compleja, además de los restos de antiguas minas de galena argentífera en torno a La Unión. También se observan en esta región algunas series sedimentarias, incluso en complicadas cavidades abiertas al exterior como es el caso de Cueva Victoria.

Cueva Victoria fue estudiada por José Gibert Clols, desde primeros de 1980 hasta su prematura muerte en el 2007. José Gibert fue un eminente científico y una gran y ejemplar persona. Insigne en una ciencia particularmente difícil, como es la Paleoantropología, ciencia que estudia las particularidades del ser humano y su evolución a través de hallazgos en residuos sedimentarios de remotos tiempos prehistóricos,

Cueva Victoria es una cavidad en la que se conservan parte de los sedimentos que la rellenaron y de los que se infieren sucesivos cambios climáticos y ambientales. Algunos de estos sedimentos contienen fósiles que ilustran más estas condiciones, además de la evolución de grupos biológicos. En Cueva Victoria se han podido estudiar muchos fósiles de vertebrados grandes y pequeños, algunos de ellos muy singulares como un primate del género de los "gelada", *Theropithecus*.

Tales restos fósiles se encuentran en puntos muy diversos de Cueva Victoria, pero en un mismo repetido material sedimentario: una brecha fosilífera que presenta fósiles de vertebrados entre pequeños cantos o detritus rocosos, todo ello en ocasiones muy cementado y duro. Esta brecha se encuentra pegada en partes de la actual pared y techos de la cueva, también en forma de bloques caídos por la actividad minera que se desarrolló en la cueva durante parte del siglo XX.

Lo más atractivo de este yacimiento fue una falange 2ª de la mano derecha (CV-0). Fue preciso examinar su distinción de la de otros primates, sobre todo del gelada *Theropithecus*, bien representado en Cueva Victoria y que tiene una talla parecida aunque algo más pequeña que la de los humanos. Fue José Gibert quien estudió en detalle no sólo esa falange sino otras de humanos y primates no humanos, asignándola a los primeros, con fundamento, conclusión que fue reafirmada con nuevas técnicas por otros especialistas, como los doctores Pérez Claros y Palmqvist, de la Universidad de Málaga. Su antigüedad fue una de las cosas más discutidas habiéndose demostrado recientemente una edad próxima al millón de años.

Esta monografía está dedicada a la memoria del Dr. José Gibert Clols quien dirigió las investigaciones en este yacimiento durante veintitrés años. El volumen nos ofrece veinticinco capítulos sobre Cueva Victoria que nos permitirán conocer y aprender mucho más sobre la Paleontología y Geología de este yacimiento emblemático. Vale la pena leer los trabajos que siguen, aunque no es pena saber más sino tiempo bien empleado, y mucho mejor cuando podáis ir por Cartagena y que os guíen en una visita a Cueva Victoria.

Presentación

Foreword

Luís Gibert Beotas y Carles Ferràndez Cañadell

Cueva Victoria es un yacimiento kárstico con vertebrados fósiles del Pleistoceno Inferior. Fue excavado inicialmente no como un yacimiento fosilífero, sino como mina de manganeso, incluyendo métodos tan expeditivos como el uso de explosivos. Los mineros explotaron las mineralizaciones de hierro y manganeso, pero Cueva Victoria también es conocida por especialistas y coleccionistas, por la presencia de otros minerales como baritina, rodocrosita, romanechita, goethita, hollandita, calcofanita, coronadita, etc. A pesar de que la acción minera excavó alrededor del 80 % de los sedimentos fosilíferos, dejando sólo testimonios de la brecha en techo y paredes, Cueva Victoria ha suministrado miles de restos fósiles que han revelado una diversidad extraordinaria. Con las contribuciones de este volumen monográfico, la lista de especies de vertebrados identificadas en Cueva Victoria se acerca al centenar, algo extraordinario en un yacimiento. Cueva Victoria es el único yacimiento en Europa con restos fósiles del cercopitécido africano *Theropithecus oswaldi*, pariente cercano del babuino actual gelada. La presencia de esta especie africana en el sureste de la península ibérica aporta datos para entender los modelos de dispersión de mamíferos en el Pleistoceno. Por último, los restos fósiles de Cueva Victoria incluyen una falange humana, lo que la convierten en uno de los pocos yacimientos europeos con restos humanos del Pleistoceno Inferior.

Cueva Victoria fue dada a conocer a la comunidad científica en 1970 por Arturo Valenzuela, quien la presentó en el I Congreso Nacional de Espeología como un karst fósil, destacando sus minerales, pero describiendo también los restos de vertebrados fósiles. A finales de los 70 y principios de los 80, Joan Pons investigó su fauna fósil, en colaboración con miembros del Institut de Paleontologia de Sabadell, publicando una serie de trabajos sobre carnívoros fósiles. En estos años se presenta públicamente el primer resto humano, una falange, junto con una serie de supuestas industrias líticas sobre hueso que despiertan un interés añadido al yacimiento. En 1984 se inician campañas de excavación con cierta regularidad, dirigidas por el Dr. José Gibert, que año a año van incrementando la colección de vertebrados fósiles. En los años 1985 a 1999 se publican varios estudios sobre la fauna de Cueva Victoria, interpretaciones de su edad, estudios anatómicos de la falange humana y el descubrimiento de *Theropithecus*. También se publican nuevos modelos sobre la dispersión de mamíferos en el Pleistoceno inferior que destacan la importancia del estrecho de Gibraltar como ruta alternativa a la dispersión de África a Europa, sustentados por la fauna fósil de Cueva Victoria y también de los yacimientos de Orce, situados a unos escasos 150 km. A partir de 2008, gracias a la financiación de la Consejería de Cultura, el Consorcio Sierra Minera y el Ayuntamiento de Cartagena, las excavaciones dan un salto cualitativo, ya que se instala un andamio con el que se puede acceder a la parte superior de la brecha de relleno, la más rica en fósiles, pero situada a varios metros del suelo. El andamio permite por primera vez un trabajo completo y detallado, iniciándose una excavación sistemática y metodológica, cartografiando los fósiles para obtener también información tafonómica. A partir de ese momento se añaden piezas importantes a la colección situadas en un contexto estratigráfico y tafonómico, entre ellas nuevos restos de *Theropithecus*, que se publican en el *Journal of Human Evolution*. Gracias al andamio se puede también muestrear la pared a diferentes niveles estratigráficos para llevar a cabo un estudio paleomagnético, así como realizar dataciones radiométricas en el espeleotema superior. Los resultados permiten refinar la edad de la

asociación fósil, situándola entre 850.000 y 900.000 años, coincidiendo con la primera gran caída del nivel del mar que tiene lugar en el Cuaternario, hecho que refuerza las hipótesis de una dispersión de fauna de África a Europa a través de Gibraltar. A partir de 2009 se invita a paleontólogos especialistas en diversos grupos de vertebrados fósiles, así como a geólogos de distintas disciplinas, a visitar la cueva y a participar en el estudio del yacimiento y su fauna. De esta colaboración surge una serie de estudios que amplían notablemente el conocimiento de la asociación de vertebrados fósiles de Cueva Victoria, así como de la formación y la edad del yacimiento. Este volumen reúne los trabajos fruto de esta colaboración y pretende ser una actualización del conocimiento sobre Cueva Victoria en los diversos ámbitos de la geología y la paleontología.

Esta monografía está dividida en dos partes, en una primera parte se tratan temas de la geología de Cueva Victoria: la historia de las labores mineras (M. A. Pérez de Perceval, J. I. Manteca y M. A. López-Morell), las mineralizaciones de hierro y manganeso (J. I. Manteca y R. Piña; D. Artiaga, L. Gibert y J. García-Veigas); la datación de los espeleotemas y su interpretación paleoclimática (A. Budsky, D. Scholz, L. Gibert y R. Mertz); la espeología (A. Ros y J. L. Llamusí); la edad del yacimiento a partir de datos paleomagnéticos (L. Gibert y G. R. Scott), y los estudios geofísicos para modelizar tridimensionalmente la cueva y para descubrir nuevas cavidades (A. Espín de Gea, A. Gil Abellán y M. Reyes Urquiza).

A continuación, dos capítulos enlazan la geología con la paleontología, con estudios sobre la formación del yacimiento y de las acumulaciones de restos fósiles (C. Ferràndez-Cañadell, J. Vilà Vinyet e Í. Soriguera). Los siguientes capítulos están dedicados a los diferentes grupos fósiles. Se estudian los anfibios y reptiles (H.-A. Blain; A. Pérez-García, I. Boneta, X. Murelaga, C. Ferràndez-Cañadell y L. Gibert), los arvicólidos (R. A. Martín), los quirópteros (P. Sevilla), los insectívoros (M. Furió), las aves (A. Sánchez Marco), los cérvidos (J. Van der Made), los caballos (M. T. Alberdi y P. Piñero), los rinocerontes (J. Van der Made), los elefantes (M. R. Palombo y M. T. Alberdi), los cánidos (M. Boudadi-Maligne), los úrsidos, hiénidos y félidos (J. Madurell-Malapeira, J. Morales, V. Vinuesa y A. Boscaini), los primates (F. Ribot, C. Ferràndez-Cañadell y L. Gibert), y se acaba con un repaso a los grupos pendientes de estudio o revisión (C. Ferràndez-Cañadell) y un trabajo sobre la preparación y restauración de los restos fósiles (A. Gallardo).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos, en primer lugar, a todos los autores su esfuerzo y dedicación para aportar capítulos de calidad a esta monografía y les pedimos disculpas por el retraso sufrido en la publicación. En segundo lugar, agradecemos a todas aquellas personas e instituciones que han colaborado de forma directa o indirecta para que esta monografía sea una realidad: a todo el personal del Museo Arqueológico de Cartagena y especialmente a María Comas Gabarrón, Directora del Museo Arqueológico Municipal Enrique Escudero de Castro durante los últimos años y ahora Directora General de Bienes Culturales; a Miguel Martínez Andreu, quien siempre nos mostró su apoyo, tanto en su etapa de Director del Museo Arqueológico como en la de investigador, y a Miquel Martín Camino, investigador del Museo de Arqueológico de Cartagena y miembro del consejo de redacción de MASTIA, que nos ha prestado su ayuda en la etapa de edición de este volumen. Nuestra sincera gratitud al Ayuntamiento de Cartagena, especialmente a Pilar Barreiro Álvarez, alcaldesa de Cartagena; a los concejales del Ayuntamiento de Cartagena que se han implicado en el proyecto de Cueva Victoria, María Rosario Montero Rodríguez, Nicolás Ángel Bernal y Carolina Beatriz Palazón. Expresamos nuestro agradecimiento a los técnicos y responsables de la Dirección General de Bienes Culturales, Miguel San Nicolás del Toro, Manuel Lechuga Galindo, Jefe de Servicio de Museos y Exposiciones y especialmente a Gregorio Romero Sánchez, paleontólogo y técnico del Servicio de Patrimonio, por animarnos desde el primer momento en esta iniciativa.

A los miembros del Centro de Estudios de la Naturaleza y el Mar de Cartagena (CENM), nuestra más sincera gratitud a Andrés Ros y José Luis Llamusí, que nos han apoyado y dado asesoramiento técnico sobre cuestiones de seguridad en la cavidad y han colaborado de forma muy activa en las diferentes jornadas de puertas abiertas celebradas en los últimos años. Nuestra especial agradecimiento a Ignacio Manteca Martínez de la Universidad Politécnica de Cartagena y compañeros de Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica por su interés y apoyo en todos los aspectos geológicos y patrimoniales de Cueva Victoria, así como a Mariano Mateo y los miembros de la Asociación de Vecinos del Llano del Beal, por su ayuda y apoyo al proyecto de investigación. También a todos los colegas y voluntarios que han participado de forma altruista en las excavaciones a lo largo de estos años, especialmente a Alfredo Iglesias, Julià González, Florentina Sánchez, Fernando González y a nuestras compañeras Emma La Salle y María Lería por su ayuda y paciencia durante tanto tiempo. A Pepa Beotas, Patxu Gibert y Blanca Gibert por ayudarnos y compartir tantas campañas en Cueva Victoria.

Finalmente, queremos dar las gracias a todas aquellas instituciones que han apoyado las investigaciones de Cueva Victoria en estos últimos 30 años: Consejería de Cultura de la Región de Murcia, Ayuntamiento de Cartagena, Universidad de Barcelona, Universidad Politécnica de Cartagena, EarthWatch Institute y Diputación de Barcelona.

Este trabajo es una contribución al Grup de Recerca Consolidat 2014 SGR 251 Geologia Sedimentària de la Generalitat de Catalunya y al Programa Ramón y Cajal del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.

DEDICATORIA

"Success is not final, failure is not fatal: it is the courage to continue that counts"
(*El éxito no es definitivo, el fracaso no es fatídico. Lo que cuenta es el valor para continuar*)

Winston Churchill

Dedicamos este volumen al Dr. José Gibert Clois, director de las investigaciones en Cueva Victoria desde 1984 hasta su prematura muerte en 2007. José Gibert es para nosotros un ejemplo de pasión por el conocimiento, tenacidad, honestidad y profesionalidad. Realizó su última campaña en Cueva Victoria en verano de 2007, pero no la pudo terminar. Después de ser atendido en el Hospital de Cartagena ese verano fue finalmente ingresado en un hospital de Barcelona, delegando en nosotros la responsabilidad de continuar el trabajo y cerrar la campaña en la fecha prevista del 31 de septiembre, así lo hicimos. Morirá una semana después, el 7 de octubre de 2007, dejándonos un gran legado y una gran responsabilidad.

Cueva Victoria fue un lugar donde José Gibert trabajó con pocos recursos pero con mucha dedicación y libertad. Durante los 23 años que estuvo al frente de las investigaciones se sintió querido y apoyado por la sociedad civil, académica y administrativa del conjunto de la Región de Murcia. Los que tuvimos el privilegio de trabajar junto a él sabemos que fue una persona excepcional, con una gran vocación y calidad humana. A principios de los años ochenta, su trabajo y descubrimientos en el Sureste de la Península Ibérica, en Orce y Cueva Victoria, le permitieron establecer nuevas teorías que quebrantaban el viejo paradigma de la ocupación tardía de Europa por el Hombre. José Gibert propuso, de manera pionera, que la humanidad llegó a Europa cerca de un millón de años antes de lo establecido en aquel momento, proponiendo además que esa migración se hizo por Gibraltar en lugar de rodeando el Mediterráneo. Después de una euforia inicial generalizada, su trabajo fue duramente criticado de forma poco rigurosa. No obstante, la presencia de fauna africana en Cueva Victoria junto a homínidos avalan esa idea, y nuevos hallazgos en Orce y en otros yacimientos han supuesto que, 30 años después, nadie dude de que la ocupación de Europa fue muy temprana. Por otro lado, nuevos hallazgos y las mejoras en las técnicas de datación han determinado que las primeras evidencias de presencia humana en Europa con industria lítica de tipo olduvaiense y los primeros vestigios también en Europa de industria achelense se hallan en el sureste de la Península Ibérica (en Orce y en Cueva Negra del Río Quípar, Caravaca). Estos hechos, junto a la presencia de primate africano *Theropithecus* en Cueva Victoria, única en Europa, apoyan de manera más convincente la hipótesis de que durante el Pleistoceno inferior se dieron varias dispersiones desde África hacia Europa a través de Gibraltar.

Sin duda, José Gibert estaría hoy muy satisfecho no sólo por ver que sus ideas se van consolidando sino también por ver editado este volumen especial de MASTIA dedicado a Cueva Victoria, donde se integran y actualizan todos los resultados de las investigaciones realizadas en este lugar excepcional. Creemos que este volumen es parte de su legado pues sin su dedicación a Cueva Victoria, esta monografía no existiría.



José Gibert Cloles en 2005

DR. JOSÉ GIBERT CLOLES (1941-2007)

La trayectoria profesional y figura humana de José Gibert Cloles destacan desde muy pronto y en diferentes aspectos. Durante el bachillerato fue un estudiante brillante, obteniendo 23 matrículas de honor en el colegio de los Agustinos de Zaragoza. Su carrera universitaria en Ciencias Geológicas en la Universidad de Barcelona se vio truncada por la muerte de su padre a mitad de los estudios, teniéndose que responsabilizar de la familia y del negocio familiar. Aun así, consiguió Matrícula de Honor en Paleontología, disciplina que siempre le interesó especialmente. Una vez licenciado en 1968, inició su tesis doctoral, bajo la dirección del Dr. Miquel Crusafont, sobre los insectívoros fósiles de España. Consiguió una beca para realizar el doctorado de la Fundación Juan March, que le facilitó colaborar con centros extranjeros, especialmente franceses y holandeses. De esta colaboración aprendió nuevas técnicas, que se aplicaron por primera vez en España en la investigación de micromamíferos y publicó varios estudios en revistas internacionales. En 1971 fue profesor ayudante de Paleontología Humana en la Universidad de Barcelona. Una vez doctorado en 1973, compaginó su labor investigadora en el Instituto de Paleontología de Sabadell con la docencia de enseñanza media, en la que alcanzó el grado de Catedrático de Ciencias Naturales. En 1976 vio la necesidad de desarrollar la investigación en paleontología del Cuaternario Ibérico. Para ello organizó, desde el Instituto de Paleontología, una campaña de prospección en la cuenca de Guadix-Baza en Granada, donde consideró que existía un gran potencial fosilífero. Después de planificar esa prospección por los sectores que juzgó con mayores posibilidades para la localización de yacimientos fosilíferos, descubrió el yacimiento de Venta Micena, probablemente el yacimiento del Pleistoceno Inferior europeo

más rico y extenso que se conoce. Durante 1982 organizó una campaña de excavaciones e identificó un fragmento de cráneo que clasificó como humano. Este hallazgo rompió el paradigma establecido, al proponer la presencia humana en el Sur de Europa cerca de un millón de años antes de lo establecido. Como todos los hallazgos revolucionarios, este fósil generó una polémica que se inició al morir el Dr. Crusafont, la mayor autoridad en paleontología de vertebrados en España y avalador de la humanidad del fósil.

José Gibert afrontó el problema basándose en el poder resolutivo del método científico y enfocándolo desde una perspectiva pluridisciplinar, estableciendo colaboraciones con distintos especialistas, incluyendo científicos en el innovador campo de la bioquímica aplicada a la paleontología. Los resultados fueron concluyentes, al detectarse, en laboratorios de España y Estados Unidos, proteínas humanas en los fósiles cuestionados y encontrar, en cráneos humanos infantiles actuales, los caracteres anatómicos cuestionados en el cráneo fósil. De forma paralela, fueron identificados nuevos fósiles humanos, así como industrias líticas, que aportaron evidencias complementarias de la presencia de homínidos en el Pleistoceno inferior de Orce. El descubrimiento de la falange de Cueva Victoria en 1984 por Juan Pons supuso un apoyo importante a la teoría de una ocupación humana antigua de la Península y la asociación de ese fósil con primates africanos avaló la idea de una dispersión por Gibraltar. Entre 1986 y 1993, José Gibert publicó y divulgó los resultados de estas investigaciones por todo el mundo, dando a conocer Orce y Cueva Victoria a la comunidad científica internacional. Este ejercicio le permitió organizar un Congreso Internacional de Paleontología Humana en Orce en 1995, en el que participaron más de 300 especialistas de 18 países y que incluyó una visita a Cueva Victoria, generándose un debate fructífero sobre las vías de colonización y las edades de las primeras ocupaciones humanas en Europa. Orce y Cueva Victoria pasaron a ser lugares de referencia en el mundo de la paleontología humana. Habían pasado 13 años desde el descubrimiento y los datos y la comunidad científica le daba al fin la razón. A partir de ese momento álgido, su carrera en Orce entra la etapa más difícil, al ser excluido de la excavación e investigación de los yacimientos por él descubiertos. Sin embargo, lejos de abandonar Orce, José Gibert se interesó por otras localidades fosilíferas de la zona, como Barranco del Paso y Fuentenueva-1, estableciendo nuevas colaboraciones que le permitieron resolver la edad del conjunto de yacimientos de Orce. Al mismo tiempo, intensificó sus investigaciones en Cueva Victoria hasta el momento que fueron interrumpidas por su prematura muerte.

El Dr. José Gibert publicó 181 artículos (52 de ellos en revistas internacionales), 2 libros y ha sido editor o coeditor de 6 monografías. La hipótesis de que la presencia humana más antigua de Europa se sitúa en el Sur de la Península Ibérica hace 1,3 millones de años fue provocadora y revolucionaria en 1982, pero gracias a sus investigaciones y perseverancia ha sido suficientemente demostrada y está plenamente establecida y aceptada en la actualidad.

Durante su carrera, el Dr. José Gibert Clols recibió los siguientes premios y distinciones por su trabajo:

- 1983 Premio de la Generalitat de Catalunya a la innovación pedagógica en Ciencias Naturales.
- 1985 Premio al Vallesano del año, modalidad Ciencia.
- 1986 Concesión por el Excmo. Ayuntamiento de Orce del título "Hijo Adoptivo"
- 1998 Premio Narciso Monturiol a la Investigación Científica (Colectivo al Inst. Crusafont) de la Generalitat de Catalunya.
- 2000 Insignia de Oro del Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Cartagena.
- 2001 Cartagenero del siglo XX, Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.
- 2005 Medalla Narciso Munturiol al Mérito Científico y Técnico concedida, a título personal, por la Generalitat de Catalunya.
- 2007 Insignia de Plata del Colegio de Ingenieros de Minas de Cartagena.
- 2007 Premio nacional El Vallenc (Ayuntamiento de Valls), modalidad Ciencia.
- 2010 Medalla de la Vila a título póstumo, Castellar del Vallés.
- 2013 El ayuntamiento de Mora d'Ebre le dedica la Semana Cultural.
- 2014 Medalla de Oro de la provincia de Granada, Diputación de Granada.

Edad del yacimiento de Cueva Victoria y su relación con otros yacimientos de la Península Ibérica

Age of Cueva Victoria site and its relationship with other sites in the Iberian peninsula

Luis Gibert*
Gary R. Scott**

Resumen

El yacimiento de Cueva Victoria presenta singularidades respecto a otros yacimientos del Pleistoceno inferior ibérico por la diversidad de su fauna y sobre todo por ser el único lugar en Europa con presencia del primate africano *Theropithecus oswaldi leakeayi*. Conocer la edad de esta fauna y su relación con otros yacimientos de la península Ibérica tiene interés para entender su evolución y proponer modelos de dispersión en el Pleistoceno inferior. En este trabajo se resumen los resultados de dataciones realizadas en los depósitos que rellenan Cueva Victoria utilizando paleomagnetismo y $^{230}\text{Th}/\text{U}$ que han permitido datar este conjunto faunístico en 0.9-0.85 Ma. La edad de la fauna de Cueva Victoria coincide con un episodio especialmente frío y árido que conllevó la primera gran caída eustática del Pleistoceno durante el estadio isotópico 22 (MIS 22), hecho que pudo favorecer dispersiones de fauna a través del estrecho de Gibraltar. Estos datos se incluyen en un cuadro cronológico donde se hace una revisión de las edades de otros yacimientos del Pleistoceno inferior ibérico.

Palabras Clave

Pleistoceno inferior, *Theropithecus*, Paleomagnetismo, U/Th, dispersión

Abstract

Cueva Victoria presents some uniqueness in respect to other Early Pleistocene paleontological sites in Iberia, such as the large fauna diversity and especially the presence of the African primate *Theropithecus oswaldi leakeayi*. Knowing the age of this fauna and its relation with other sites in Iberia is important in understanding their evolution and proposing dispersal models in the Iberian early Pleistocene. Here we summarize dates from a paleomagnetic study on the infilling of Cueva Victoria and $^{230}\text{Th}/\text{U}$ dating method on flowstones. The results indicate that the fossils can be constrained to 0.9-0.85 Ma. This age is correlated to Marine Isotopic Stage 22, when the first major drop in Quaternary sea level occurred, an event that probably favored dispersal of specific fauna across the Straits of Gibraltar. These dates are included in a revised chronological frame for Early Pleistocene sites in Iberia.

Key Words

Early Pleistocene, *Theropithecus*, Paleomagnetism, U/Th, dispersal

* Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica, Universitat de Barcelona, C/ Martí i Franqués s/n, 08028 Barcelona, Spain.

** Berkeley Geochronology Center 2455 Ridge Road Berkeley, California 94709, USA.

INTRODUCCIÓN

Cueva Victoria es un yacimiento kárstico que se encuentra en el macizo triásico de San Ginés de la Jara, en el término municipal de Cartagena. La singularidad de este karst y su situación junto a los depósitos de sulfuros de la Sierra Minera sugiere que el origen de la cavidad tiene relación con el flujo de aguas ácidas provenientes de las mineralizaciones de la Sierra Minera y otras que se encuentran en profundidad. La cavidad se formó en calizas y dolomías triásicas que presentan importantes mineralizaciones de manganeso y bario, hecho que condicionó el desarrollo de minería en su interior desde finales del

siglo XIX (ver Pérez de Perceval et al., este volumen; Manteca y Piña, este volumen). Las galerías naturales tienen un desarrollo, fundamentalmente horizontal, de más de tres kilómetros (fig. 1) pero se encuentran cortadas por galerías mineras que siguen los filones y pueden tener un desarrollo vertical u horizontal. En los depósitos residuales de descalcificación depositados durante la formación del karst existen mineralizaciones de manganeso, barita y yeso que son evidencia de la influencia de las aguas ácidas de Sierra Minera que aportarían el sulfato necesario para la formación de estos minerales. Durante el Pleistoceno inferior los procesos de kstificación produjeron la conexión con el exterior a través de

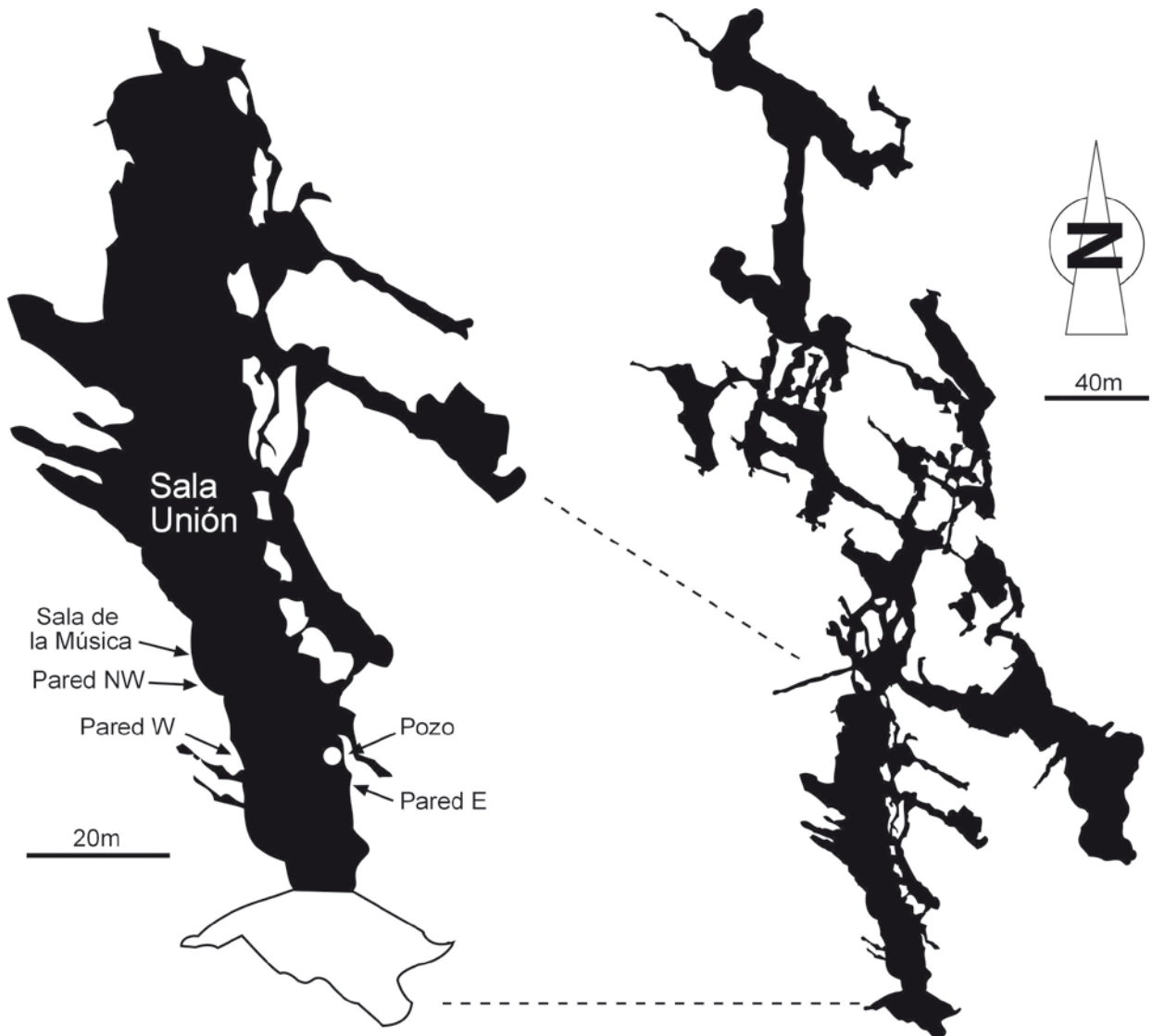


Fig. 1. Mapa de Cueva Victoria mostrando las localidades muestreadas para dataciones paleomagnéticas en la Sala Unión. (Topografía de Ros y Llamusí en este volumen).

galerías y dolinas, iniciándose inmediatamente después el relleno de la cavidad con materiales detríticos que provenían de la ladera de San Ginés de la Jara. Este relleno afectó las galerías conocidas como Sala Unión y Victoria II situadas en un nivel próximo a la superficie. La brecha kárstica que rellena estas cavidades está constituida por clastos angulosos heterométricos fundamentalmente de composición triásica, con una matriz limosa o arcillosa y fragmentos de fósiles de vertebrados. Este depósito fosilífero ha sido excavado y estudiado desde finales de los años setenta generando una colección de vertebrados de gran riqueza. La tafonomía de este relleno indica que Cueva Victoria no fue un lugar de ocupación humana tal como se propuso inicialmente (Carbonell et al., 1981) sino que funcionó como un cubil de hienas (*Pachycrocuta brevirostris*). Evidencias que apoyan esta interpretación son la presencia de coprolitos y fragmentos de huesos con marcas de mordeduras y de haber sido digeridos. La presencia de mamíferos marinos indica que la cueva estaba próxima a la costa, lo que permitió a las hienas transportar restos de mamíferos hasta cueva para alimentar a sus crías (Gibert et al., 1992, 1993, Ferràndez-Cañadell et al., 1989; Ferràndez-Cañadell, este volumen).

ESTRATIGRAFÍA DEL RELLENO KÁRSTICO

El relleno cárstico de cueva Victoria se puede dividir en tres unidades estratigráficas: arcillas rojas basales seguidas por una brecha fosilífera que queda sellada por un espeleotema de calcita (Ferràndez et al., 1989). Las arcillas rojas de descalcificación son un depósito residual producto de la disolución de las calizas triásicas. Estas arcillas se depositan en zonas deprimidas del sistema cárstico normalmente inundadas. Existen depósitos en Cueva Victoria que tienen potencias de hasta tres metros de arcillas de descalcificación. Estos depósitos son estériles en fósiles y su composición es fundamentalmente caolinita. Las arcillas pueden presentar una textura brechificada probablemente producto de episodios de desecación, es frecuente que en ella aparezcan mineralizaciones de óxidos de manganeso y barita. En ocasiones los óxidos de Mn pueden formar una costra sobre la superficie superior de las arcillas que separa estas de la brecha fosilífera suprayacente. Sobre las arcillas de descalcificación se depositó la brecha fosilífera que ha generado una gran colección de fósiles. La brecha sedimentó sólo en aquellas galerías que conectaron con el exterior durante el Pleistoceno. Esta brecha está

separada de las arcillas por una superficie normalmente irregular, producto de una fase erosiva en el momento en que se estableció la comunicación con el exterior. La brecha está compuesta por clastos angulosos heterométricos de composición triásica junto a clastos de óxidos de manganeso y barita resedimentados. Sin embargo, al igual que en la arcilla, dentro de la brecha también se desarrollan mineralizaciones, especialmente de óxidos de manganeso y barita (ver Artiaga et al., este volumen). Los fósiles de vertebrados que aparecen en la brecha suelen estar fragmentados por la actividad de las hienas que ocuparon la cueva y también por el efecto del ambiente deposicional (Ferràndez-Cañadell, este volumen). La brecha fosilífera parece tener un ordenamiento granocreciente, estando dominada por materiales finos en la base y aumentando progresivamente el tamaño de los clastos hacia techo. La textura de la brecha en la parte inferior es de tipo matriz-soportada mientras que en la parte superior es clasto-soportada indicando un aumento de la energía y un lavado de la matriz de grano fino. La parte superior de la brecha suele estar fuertemente cementada por carbonato cálcico, lo que hace que en determinadas zona sea muy difícil extraer los fósiles. Sobre este nivel cementado se formó un espeleotema laminado que tiene una potencia variable de entre cinco y diez centímetros. En la pared NW este espeleotema se encuentra dividido en dos partes separadas por algunos centímetros de material detrítico. El espeleotema se puede seguir sin dificultad en las zonas de la sala Unión donde se ha conservado. Presenta una laminación con niveles más puros en calcita y otros ricos en arcillas sugiriendo un crecimiento discontinuo a lo largo del tiempo. En la pared Este de la sala Unión, sobre este espeleotema se depositaron unos cinco centímetros de limos arcillosos que también se introdujeron en fisuras existentes dentro de la brecha fosilífera.

EDAD PALEONTOLÓGICA

La fauna de Cueva Victoria presenta más de 70 especies de vertebrados, destacando la presencia de *Homo sp.* y *Theropithecus oswaldi* (Pons-Moya 1985; Gibert et al., 1985, 1989, 2008, 1989, 1995; Ferràndez-Cañadell et al., 2014). Este conjunto faunístico tiene taxones comunes con yacimientos del Pleistoceno inferior (Venta Micena, Barranco León-5) y también con yacimientos más modernos (Huéscar-1, Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar), (fig.2). Por lo tanto, esta fauna nos sitúa en la segunda mitad del Pleistoceno inferior, entre

los yacimientos de Orce datados en 1,3-1,2 Ma y yacimientos próximos al inicio del Pleistoceno medio, 0,8 Ma, sin poder precisar más su edad. En Cueva Victoria se han identificado nueve taxones de macromamíferos con relevancia biostratigráfica presentes los yacimientos de Orce, Venta Micena, Barranco León y Fuentenueva-3 datados entre 1,3 y 1.2 Ma (Scott et al., 2007): *Xenocyon (Lycaon) lycanoides*, *Mammuthus meridionalis*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Homotherium sp.*, *Megante-*

reon sp., caballo de talla pequeña (*Equus altidens* spp.) caballo de talla grande (*Equus suessenbornensis*), un cánido de tamaño medio (*Canis arnensis/mosbachensis*), un rinoceronte de talla pequeña (*Stephanorhinus etruscus/hundsheimensis*), (Gibert et al., 2006, Toro et al 2010, Boudadi-Maligne en este volumen, Alberdi y Piñero en este volumen, Van der Made en este volumen, Madurell et al en este volumen). También se ha determinado restos de un úrsido que parece correspon-

| CRONOLOGÍA | | PRE-JARAMILLO | | | POST-JARAMILLO | | | | | BRUNHES | |
|-----------------------|--|---------------|----|------|----------------|------|------------|------|------------|------------|-----|
| YACIMIENTOS LACUSTRES | | VM | BL | FN-3 | | HU-1 | | | | CB-1 | SZ |
| YACIMIENTOS KÁRSTICOS | | | | | CV | | TE 7-14 | CNRQ | TD 3-6a | TD 6b-7 | |
| MICRO-MAMÍFEROS | <i>Castillomys crusafonti</i> | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | |
| | <i>Allophaiomys cf. pliocaenicus</i> | ● | ● | ● | | | | | | | |
| | <i>Mimomys savini</i> | | | ● | | ● | | ● | ● | ● | |
| | <i>Victoriamys chalinei</i> | | | | ● | | | ● | ● | | |
| | <i>Pliomys episcopalus</i> | | | | | | ● | ● | ● | ● | |
| | <i>Iberomys aff. huescarensis</i> | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | <i>Iberomys brecciensis</i> | | | | | ● | | | | | ● ● |
| | <i>Arvicola cantianus</i> | | | | | | | | | | ● ● |
| MACRO-MAMÍFEROS | <i>Præovibos sp.</i> | ● | ● | ● | ● | | | | | | |
| | <i>Pachycrocuta brevirostris</i> | ● | ● | ● | ● | | | | | | |
| | <i>Megantereon sp.</i> | ● | ● | ● | ● | | | | | | |
| | <i>Xenocyon (Lycaon) lycanoides</i> | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | |
| | <i>Mamuthus meridionalis</i> | ● | ● | ● | ● | | | | | | |
| | <i>Hippopotamus antiquus</i> | ● | ● | ● | | | | | | | |
| | <i>Eucladoceros giulii</i> | ● | ● | ● | | | ● | | ● | ● | |
| | <i>Equus cf. sussembornensis</i> | | ● | ● | ● | ● | | | | | ● |
| | <i>Canis arnensis / mosbachensis</i> | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | <i>Homotherium latidens / sp.</i> | ● | ● | ● | ● | sp. | | | sp. | | |
| | <i>Stephanorhinus hundsheimi. / etruscus</i> | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● |
| | <i>Equus altidens</i> | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● |
| | <i>Pannonictis cf. nestii</i> | | ● | ● | | ● | ● | | | | |
| | <i>Panthera gombaszoegensis</i> | | | | ● | ● | ● | | ● | | |
| | <i>Bison sp.</i> | | | | ● | | ● | ● | ● | ● | ● ● |
| | <i>Megaloceros sp.</i> | | | | ● | | | ● | | | ● |
| | <i>Sus sp.</i> | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● ● |
| | <i>Macaca sp.</i> | | | | | | ● | ● | | ● | ● ● |
| | <i>Dama 'nestii' vallonnetensis</i> | | | | ● | | ● | ● | ● | ● | |
| | <i>Elephas antiquus</i> | | | | | ● | | | | | |
| | <i>Hippopotamus major</i> | | | | | | | | | | |
| | <i>Crocuta crocuta</i> | | | | | | | ● | ● | ● | ● |
| | <i>Mamuthus trogontherii</i> | | | | | | | | | | ● ● |
| <i>Homo</i> | ● | ● | | ● | | ● | ● | | ● | | |
| Industria lítica | | ● | ● | | | | ● | ● | ● | ● ● | |

Fig. 2. Especies de mamíferos con significado biostratigráfico presentes en yacimientos situados entre 1,3 y 0,7 Ma citados en este trabajo. La listas faunísticas provienen de Alberdi y Piñero (este volumen), Carbonell et al. (2014), Cuenca-Bescós et al. (2010), Gibert et al. (2006), Madurell-Malaperira (en este volumen), Martín (2012), Ruiz Bustos (1999) y Toro et al. (2010), Made (en este volumen). Los yacimientos son: Venta Micena (VM), Barranco León (BL), Fuentenueva-3 (FN-3), Cueva Victoria (CV), Sima del Elefante niveles 7-14 (TE 7-14), Cueva Negra del Río Quípar (CNRQ), Trinchera Dolina niveles 3-6a (TD 3-6a), Trinchera Dolina niveles 6b-7, (TD 6b-7). Cueva Victoria presenta una macrofauna con varios taxones comunes con los yacimientos de Orce (VM, BL5, FN-3) algunos también presentes en yacimientos más modernos (como CNRQ, HU-1). La microfauna tiene como taxón más significativo *V. chalinei*, presente en los niveles de TD-3-6a, y en CNRQ.

der a una forma arcaica de *U. deningeri* similar a las registradas en otros yacimientos del mismo período como Untermassfeld, Vallonnet, Cal Guardiola o Gran Dolina TD4/5 (Madurell Malapeira et al en este volumen). En Cueva Victoria se han determinado además cuatro especies de micromamíferos: *Victoriamys chalinei*, *Apodemus* aff. *mystacinus*, *Eliomys quercinus* ssp. y *Castillomys crusafonti*. Exceptuando *V. chalinei*, estas otras especies se encuentran representadas en los yacimientos de la cuenca de Baza. De entre los micromamíferos los arvicólidos parecen ser el grupo que tiene más valor biostratigráfico. El único arvicólido presente en Cueva Victoria es *V. chalinei*, que ha sido identificado también en los yacimientos de Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar, Atapuerca (nivel TD3-6a), Almenara-Casablanca 3, Cal Guardiola, Vallparadís y El Chaparral (Agustí y Galobart, 1986; Minwer-Barakat et al., 2011; Martin, 2012; López-García et al., 2012), yacimientos que han sido interpretados como del Pleistoceno inferior final con una edad situada entre el subcrón Jaramillo y la base de Brunhes (0,98-0,78 Ma) (Martin 2012).

EDAD MAGNETOSTRATIGRÁFICA DEL RELLENO DE CUEVA VICTORIA

En ausencia de depósitos volcánicos que permitan dataciones radiométricas, el paleomagnetismo, junto a los datos paleontológicos, es la técnica más precisa para realizar dataciones en el Pleistoceno inferior. Con el objetivo de refinar la edad del yacimiento de Cueva Victoria se realizó un estudio magnetostratigráfico del relleno kárstico. La magnetoestratigrafía es una técnica que permite correlacionar y datar sedimentos si se dispone de información complementaria de tipo biostratigráfico o radiométrico. El método se basa en la propiedad de determinados minerales (ferromagnéticos) de preservar la dirección de la magnetización que existió cuando las rocas (en las que estos minerales están incluidos) se formaron. Está bien establecido que el campo magnético de la Tierra ha alternado frecuentemente de forma irregular entre dos estados de polaridades opuestos. La polaridad equivalente a la situación actual se refiere como "normal" y la situación opuesta como "inversa". Durante el Fanerozoico la Tierra ha experimentado muchas inversiones en su polaridad magnética. En las últimas décadas se ha desarrollado la Escala de Geopolaridad Magnética (GPTS) utilizando la combinación de paleomagnetismo, técnicas de datación radiométrica en materiales volcánicos y cicloestratigrafía. Al correlacionar

secuencias de polaridad magnética obtenidas de serie estratigráficas con la GPTS se obtienen edades precisas en los límites de los magnetochrones (Gradstein et al., 2012). Sin embargo, para utilizar esta técnica necesitamos información adicional que sitúe la estratigrafía estudiada en un periodo de tiempo aproximado. Esta información complementaria nos la puede dar la fauna fósil o dataciones realizadas utilizando otras técnicas. Con esta información complementaria podemos correlacionar la secuencia de polaridad local con la GPTS hasta que coincida con un patrón concreto del periodo estudiado. Para recoger muestras de paleomagnetismo necesitamos que estas estén orientadas respecto al norte magnético. Una vez en el laboratorio estas muestras se cortan en tres especímenes, que son estudiados de forma independiente a diferentes temperaturas. Durante este proceso la muestra se desmagnetiza gradualmente perdiendo componentes secundarios de la magnetización hasta identificar la dirección primaria del vector magnético.

A diferencia de un medio lacustre, la sedimentación en Cueva Victoria no fue continua ni tuvo una distribución uniforme, sino que fue controlada por episodios puntuales. Con el objetivo de maximizar la cobertura temporal del muestreo paleomagnético se recogieron muestras en cinco localidades de la Sala Unión, de las cuales cuatro presentaban las tres unidades litostratigráficas descritas (arcillas, brecha, y espeleotema). Se supone que estas unidades se formaron en tiempos parecidos, por lo que sus polaridades han de ser parecidas. Las muestras se recogieron en tres secciones en las paredes de la Sala Unión y en un gran bloque (Bloque 1) de 18x5 m desprendido por la actividad minera que muestra las dos unidades superiores y se encuentra inclinado 70° respecto a su posición original. Otra sección se localiza en la sala de la Música, que es una galería conectada con la sala Unión pero en una posición topográfica más baja. La serie más larga tiene 9 m de espesor y presenta 9 muestras, se localiza en la pared Este donde se realizan excavaciones paleontológicas actualmente. Otras secciones son la pared Oeste (n=5), pared NW, (n=6), Bloque 1 de 2 m (n=5), y sala de la Música (n=5), (fig.1).

Un mínimo de tres cubos de 2,3 cm de lado se separaron de cada una de las muestras n=41. A estos especímenes se les aplicó una desmagnetización por campos alternos (12 mT) seguida de una desmagneti-

zación térmica en un mínimo de 8 pasos, empezando a 80° C y terminando a 500° C. Especímenes de 3 mm (n=17) fueron preparados de dos de las muestras de espeleotemas situadas en la pared Oeste. Esto permitió determinar con una precisión de 3 mm la posición de la inversión magnética superior. Todos los especímenes presentan una componente en la magnetización de baja temperatura relacionada con el campo magnético actual, esta componente fue eliminada a los 200° C en la mayoría de muestras.

Los resultados paleomagnéticos indican polaridad normal en las arcillas basales muestreadas en la pared Este y Oeste. La brecha fosilífera presenta polaridad inversa, aunque alguna de las muestras de la pared Oeste presenta una componente normal persistente que no se ha eliminado. Dos muestras fueron recogidas de limos laminados que rellenan fisuras dentro de la brecha, estas muestras presentan una polaridad normal. El espeleotema superior muestra polaridad normal excepto en la zona en que se encuentra situado topográficamente más alto, donde la base del espeleotema es inversa y el techo normal.

Los datos paleomagnéticos indican, por tanto, una inversión a techo de las arcillas de descalcificación y otra dentro del depósito de carbonato cálcico que forma el espeleotema, constituyendo una secuencia de polaridad Normal-Inversa-Normal (fig. 3).

EDAD DE LOS FÓSILES DE CUEVA VICTORIA

Los datos paleomagnéticos indican que los fósiles que aparecen en la brecha fosilífera se formaron en un periodo con polaridad inversa, es decir anterior al límite Matuyama-Brunhes (0,781 Ma). Sin embargo, la fauna de Cueva Victoria no es lo suficientemente precisa como para determinar si la inversión que encontramos por encima de los fósiles corresponde a la base de Brunhes o de Jaramillo (1,072 Ma). En el primer caso la fauna tendría una edad de >0,781 Ma y en el segundo de >1,072 Ma. Para resolver este dilema se realizaron dataciones mediante la técnica radiométrica de $^{230}\text{Th}/\text{U}$ (Gibert et al., 2015; Budsky et al., este volumen). Con esta técnica se pueden datar espeleotemas con una edad de hasta 600 Ka dependiendo del contenido en U, la relación inicial de ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$) y de la precisión analítica (Scholz y Hoffmann, 2008). Tres muestras fueron recogidas del espeleotema superior, por encima del lí-

mite Matuyama/Brunhes. Los resultados indican que la edad de estas muestras está cerca del límite del método $^{230}\text{Th}/\text{U}$ y por lo tanto tiene asociados errores importantes de unos 200Ka, sin embargo las tres muestras tienen coherencia aumentando su edad de techo hacia la base del espeleotema. Los resultados de estas tres dataciones son 672.6, 705.8, 752.2 ka, mostrando una edad mucho más próxima a la base de Brunhes que de Jaramillo (ver detalles en Gibert et al., 2015; indicando que la inversión magnética que se da dentro del espeleotema corresponde a Matuyama-Brunhes (fig. 3).

Por tanto, el intervalo de tiempo que corresponde a la brecha fosilífera queda limitado por dos magnetocronas de polaridad normal que se correlacionan con Jaramillo en la base (arcillas de descalcificación) y Brunhes a techo (espeleotema). Esto determina una edad máxima para la base de brecha fosilífera de 0,988 Ma y mínima para el techo de la brecha de 0,781 Ma, es decir, que el relleno de Cueva Victoria se realizó en menos de 207 Ka. Teniendo en cuenta que la mayoría de los fósiles y las piezas identificadas *in situ* de *Theropithecus* se localizan en la parte superior de la brecha fosilífera, más próxima a Brunhes que a Jaramillo, proponemos que la edad de este conjunto faunístico se situaría en el periodo 0,9-0,85Ma.

OTROS YACIMIENTOS CON PRESENCIA HUMANA DEL PLEISTOCENO INFERIOR IBÉRICO

En la Península Ibérica existen otros yacimientos del Pleistoceno inferior o inicio del Pleistoceno medio que han aportado fauna de vertebrados junto a evidencias de presencia humana. Estos yacimientos se sitúan en el SE de la península (Orce, Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar, Huescar-1, Cúllar Baza, Solana del Zamborino) y en el Norte de la Península en Atapuerca (Burgos). A continuación se revisa la edad de cada uno de estos yacimientos.

Edad de los yacimientos del sur de la Península ibérica

Yacimientos de Orce

Los yacimientos que han aportado evidencias de presencia humana en Orce son tres, Venta Micena, Barranco León y Fuentenueva-3 (Gibert et al., 2006, Toro et al., 2013, Ribot et al., 2014). Desde su descubrimien-

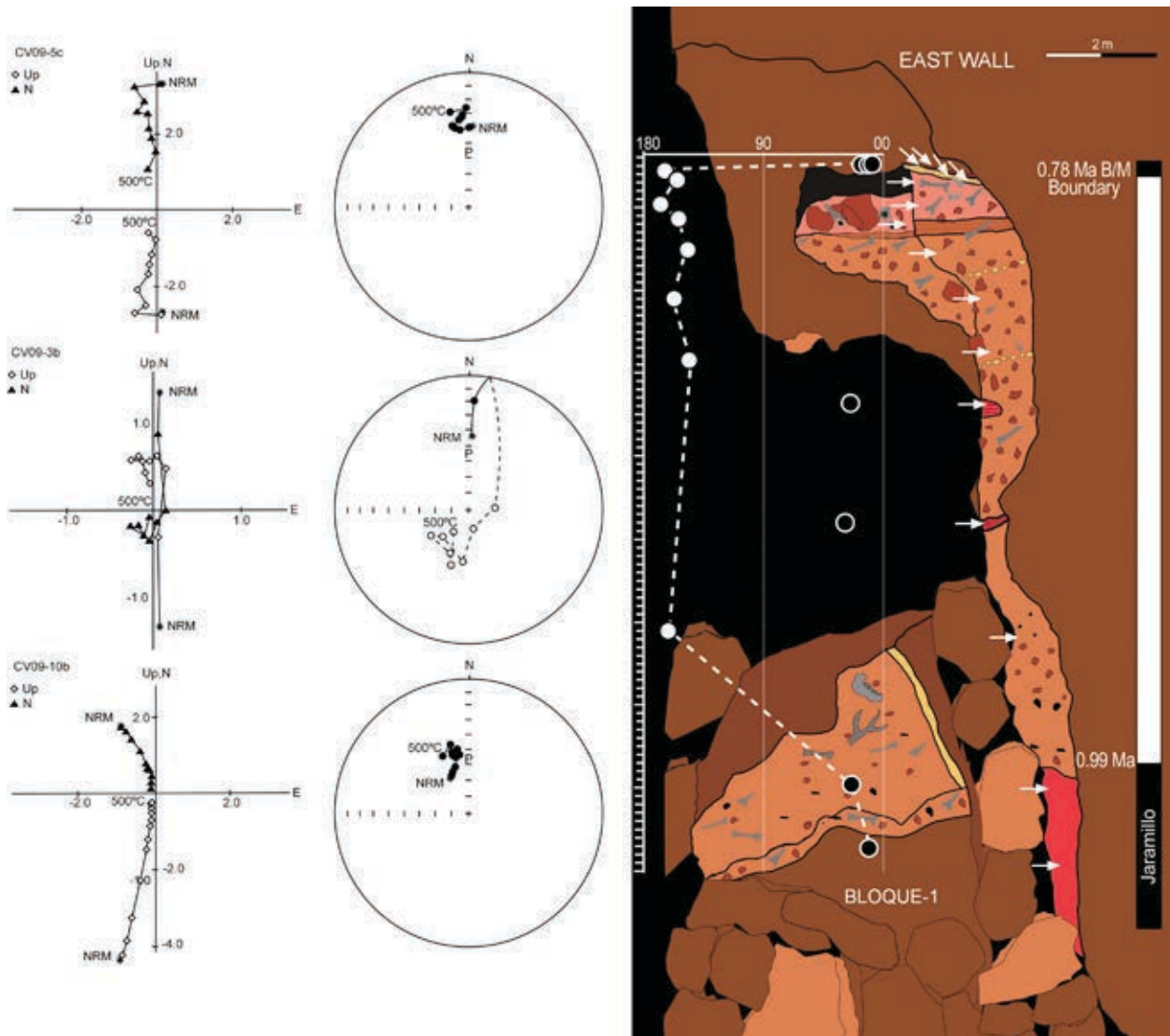


Fig. 3. Magnetostratigrafía de la sala Unión mostrando los resultados de la pared Este junto a diagramas de desmagnetización de tres muestras situadas en cada una de las unidades litoestratigráficas. Los resultados paleomagnéticos en el conjunto de secciones muestreadas en la sala Unión indican una secuencia de polaridad Normal-Inversa-Normal (Modificado de Gibert et al 2015). La brecha fosilífera se formó en el periodo inverso entre Jaramillo y Brunhes (0,988-0,781 Ma). Dos muestras recogidas en sedimentos que rellenan fisuras formadas con posterioridad a la brecha muestran polaridad Normal.

to, el conjunto faunístico de Venta Micena fue datado por criterios bioestratigráficos, asignándole una edad de Pleistoceno inferior entre 1,6 y 0,9 Ma (Gibert et al., 1983). En 1997 se describió la situación del subcrón Olduvai en los 10 m superiores de la serie de Barranco de Orce (Agustí et al., 1997), situado a tan sólo 300 m de Barranco León. La base del este intervalo de polaridad normal se situó en el nivel O-7, que es equivalente al nivel de Barranco León 5, lo que suponía una edad para este yacimiento próxima a los 2 Ma (Gibert et al., 1998). La revisión de estos datos paleomagnéticos demostró que la serie de Barranco de Orce estaba remag-

netizada, siendo en realidad inversa e invalidando esta edad (Gibert L. et al., 2006). Estos datos hacían posible la correlación con la serie de Barranco León, donde sólo se habían determinado polaridades inversas (Oms et al. 2000, Gibert L. et al., 2006). En 2007 un nuevo estudio realizado sobre toda la estratigrafía que aflora en el sector de Orce resolvió la magnetostratigrafía de Orce, aportando una secuencia de polaridad R-N-R a lo largo de más de 60 m de serie estratigráfica (Scott et al., 2007). Diferentes test de campo fueron realizados para garantizar la antigüedad de la polaridad normal identificada. Los nuevos datos paleontológicos del yacimiento

de Fuentenueva-1 permitieron correlacionar este intervalo normal con el subcrón Olduvai (1,945-1,778 Ma, Gradstein 2012) y datar de forma más precisa los yacimientos situados en la serie estratigráfica de Orce. Para estimar estas edades se calculó una tasa de sedimentación entre el límite superior de Olduvai y el techo de la serie, considerando que éste corresponde a la base de Jaramillo (1,072 Ma). Después se aplicó esta tasa de sedimentación a la distancia estratigráfica entre cada yacimiento y el techo de subcrón Olduvai (1,778 Ma) (Scott et al., 2007). En este estudio se asignan edades mínimas de 1,3 Ma para Venta Micena, 1,25 Ma para Barranco León y 1,2 Ma para Fuentenueva 3. Estas dataciones hacen de estos yacimientos los más antiguos con presencia humana de la península Ibérica.

En un intento de refinar las edades de Orce se han utilizado otras técnicas, sin embargo los resultados presentan errores demasiado grandes. La racemización de aminoácidos en restos de gasterópodos (Torres et al., 1997) se utilizó para datar Venta Micena. Los resultados aportaron una edad de 983 ± 58 Ka; esta edad se calibró considerando como correcta la edad obtenida en Cúllar Baza-1 de 441 ± 27 ka. Posteriormente se demostró que este yacimiento tenía una edad próxima al límite Matuyama-Brunhes (0,78 Ma) (Gibert et al., 2007) demostrando un error mucho mayor en esta técnica.

La combinación de técnicas de datación $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ y resonancia de espín (ESR) se ha aplicado a los yacimientos de Orce, sin éxito. En Venta Micena cinco dientes de *Equus altidens* fueron muestreados y datados, los resultados fueron muy dispares aportando edades de entre $1,79 +0,30/-0,23$ Ma y $0,57+0,08/-0,09$ Ma (Duval et al., 2011). En Barranco León y Fuentenueva 3 se analizaron nueve dientes de *Equus altidens*, siete de las muestras no pudieron ser datadas y las dos restantes aportaron también edades dispares de $1,19 \pm 0,21$ Ma y $0,52+0,09/-0,08$ Ma (Duval et al., 2012).

Huéscar-1

El yacimiento de Huéscar-1 se localiza en el sector Norte de la Cuenca de Baza a unos 900 metros sobre el nivel del mar, próximo a las localidades de Orce. Se trata de un yacimiento paleontológico, donde no se ha descrito evidencias de presencia humana. El yacimiento se formó en un ambiente de tipo aluvial distal próximo a la orilla de un lago (Alberdi et al., 2001). La fauna de

Huéscar-1 ha sido atribuida a la parte inferior del Pleistoceno medio Mazo *et al.* (1985), Alberdi Alberdi *et al.* (1989, 2001) o al Pleistoceno inferior Sese (1994). La fauna del yacimiento comparte diferentes taxones con los yacimientos de Atapuerca (Sima del Elefante y Gran dolina) y Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar (CNRQ) y algunos con Cueva Victoria y los yacimientos de Orce (fig.2). Ortíz et al 2000 proponen una edad de $491 \text{ ka} \pm 84$ utilizando la técnica de racemización de aminoácidos sobre valvas de ostrácodos. Gibert et al 2007 realiza un muestreo paleomagnético en el Barranco de las Cañadas y Puerto Lobo situando el nivel estratigráfico del yacimiento de Hu-1 en una zona inversa, a ~10 m bajo el límite Matuyama-Brunhes, asignándole una edad de 0,9 Ma (Gibert, L. et al., 2007).

Cúllar Baza-1

Este yacimiento se encuentra en la Cuenca de Baza, próximo a la localidad de Cúllar a 950 de altitud. Se trata de un yacimiento de vertebrados clásico que presenta industria lítica. Este yacimiento se situaría en un margen lacustre (Alberdi et al., 2001). El yacimiento fue estudiado por Antonio Ruíz-Bustos (Ruiz-Bustos, 1976, 1984; Ruiz-Bustos y Michaux, 1976), quien le asignó una edad de Pleistoceno medio en base a criterios faunísticos. Torres et al 1997 le asignan una edad de 441 ± 27 ka en base a dataciones por racemización de aminoácidos. La macrofauna del yacimiento presenta taxones comunes con los yacimientos de Atapuerca (TE 8-14 y TD3-8) y CNRQ, sin embargo la presencia entre los micromamíferos de *Arvicola cantianus* lo separa de estos últimos, haciéndolo algo más moderno (fig.2).

Agustí et al. (1999) sitúan el yacimiento CB-1 estratigráficamente 50m por encima del límite Matuyama-Brunhes localizado en el nivel CB-C. Gibert, et al. (2007) revisan la magnetostratigrafía y observan que la inversión detectada por Agustí et al. se localiza en una terraza fluvial del Pleistoceno medio-superior discordante sobre la serie lacustre. Es ese trabajo se sitúa el límite Matuyama-Brunhes en la base del yacimiento de CB-1 y se le asigna una edad de 750 ka.

Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar (CNRQ)

Esta localidad se encuentra en las inmediaciones de Caravaca de la Cruz, a unos 720 m sobre el nivel del mar, entre Cueva Victoria y los yacimientos de Orce. El yaci-

miento consiste en el relleno de un abrigo en el margen Este del río Quípar. Diferentes restos de dentición humana atribuidos a *H. heidelbergensis* y abundante industria lítica han sido recuperados de este yacimiento (Walker et al., 2013). De entre los hallazgos destaca un bifaz que representa la evidencia más antigua en Europa de la cultura achelense (Scott y Gibert., 2009). El relleno conocido tiene 5 m de potencia dentro del abrigo, más 3 m de sedimentos situados topográficamente en niveles inferiores, aunque no está constatado si existe una conexión (Scott y Gibert., 2009). El relleno consiste en materiales de grano fino de tamaño arena limo, donde se distinguen cinco unidades estratigráficas (Walker, 2006). El yacimiento fue considerado como del Pleistoceno superior hasta que se realizaron dataciones por la técnica de luminiscencia óptica que sugirieron una edad de entre 0,3 y 0,5 Ma (Walker et al., 2006). Posteriormente, dataciones paleomagnéticas demostraron que todo el relleno de Cueva Negra se formó durante un periodo con dirección magnética inversa, situando la fauna antes del límite Matuyama-Brunhes y asignándole una edad próxima a 0,9 Ma (Scott y Gibert, 2009). La fauna de **CNRQ**, especialmente la de micromamíferos, indica una contemporaneidad con los niveles de Gran Dolina TD-4-TD8 (Walker et al., 2013).

Solana del Zamborino

Este yacimiento se encuentra en la subcuenca de Guadix a unos 50 km al SW del yacimiento de Cúllar Baza-1. Se excavó sólo durante los años setenta aportando una interesante colección de fauna e industria lítica clasificada como achelense (Botella et al., 1975). El yacimiento se encuentra en la parte superior de una serie estratigráfica de más de 60 m que muestra el relleno final de la cuenca de Guadix. Esta serie presenta características parecidas a la de Cúllar, estando dominada por depósitos de tipo aluvial excepto en la parte superior, donde existe una intercalación de unos 3 m de sedimentos finos carbonatados y paleosuelos ricos en fósiles de mamíferos que muestran la presencia de un episodio palustre. Estos depósitos están cubiertos por unos 12 m de sedimentos aluviales. Durante años este yacimiento fue considerado como del Pleistoceno superior (Botella et al 1975), sin embargo datos paleomagnéticos indicaron una inversión magnética próxima al nivel fosilífero, que se interpretó como el límite Matuyama-Brunhes, datando el yacimiento en 0,75 Ma (Scott y Gibert, 2009). La fauna de vertebrados presenta muchas similitudes con

el yacimiento de CB-1 (fig.2). Al igual que el yacimiento de CNRQ, Solana presenta un conjunto lítico de tipo achelense que puede considerarse de los más antiguos datados en Europa.

Edad de los yacimientos de Atapuerca: Sima del Elefante y Gran Dolina

En la sierra de Atapuerca (Burgos) existe un complejo kárstico en el que se han localizado varios yacimientos de vertebrados del Pleistoceno que incluyen fósiles de fauna y homínidos: Sima del Elefante, Gran Dolina, Galería y Sima de los Huesos. Sima del Elefante y Gran Dolina registran el límite Matuyama-Brunhes y presentan restos fósiles del Pleistoceno inferior en la parte inferior del relleno y del Pleistoceno medio en la superior.

Gran Dolina (TD)

Gran Dolina (TD) es un relleno kárstico de 18 m dividido en 11 unidades estratigráficas (TD-1 TD-11). Estudios magnetostratigráficos en este relleno muestran una inversión magnética en el nivel TD7 que ha sido correlacionada con el límite Matuyama-Brunhes (Parés y Pérez-González, 1995, 1999). El nivel TD6, conocido como estrato Aurora es rico en fósiles de homínidos; está situado ~1 m bajo esta inversión magnética y tiene, por tanto, una edad inferior. Un trabajo reciente muestra un episodio de polaridad normal muy corto (20 cm) situado a -30 cm de Brunhes-Matuyama, los autores del trabajo interpretan esta criptozona como Kamikatsura o Santa Rosa, lo que situaría los fósiles de TD6 en torno a 0,9 Ma (Parés et al., 2013). Dataciones por la técnica de Luminiscencia (TL) aportan edades de 960 ± 120 ka para TD-6, mientras que la técnica de ESR & U-series aporta edades de 730 ± 63 ka para esos mismos niveles (Berger et al., 2008).

Sima del Elefante (TE)

Sima del Elefante (TE) ha aportado tres restos humanos en el nivel TE-9 y se le asigna una edad de 1,2 Ma o 1,3 Ma dependiendo de la publicación consultada (Carbonell et al., 2008 o 2014). El nivel TE-8 ha aportado una pieza lítica en la campaña de 2013 y se considera la evidencia más antigua de ocupación humana en Atapuerca (Carbonell et al., 2014). La estratigrafía de TE consiste en unos 16 m de relleno kárstico donde se han descrito 16 unidades estratigráficas que han sido

muestreadas para estudios paleomagnéticos. Los resultados de este paleomagnetismo muestran una inversión en la cota 11 m (nivel TE 17), que ha sido interpretada gracias a la fauna contenida en las unidades superiores como el límite Matuyama-Brunhes (Parés et al., 2006; Carbonell, 2008). El paleomagnetismo de TE muestra por tanto una secuencia de polaridad inversa-normal, situando en nivel fosilífero de TE-9 a 7 m bajo el límite Matuyama-Brunhes. Las edades de los restos fósiles se han estimado combinando paleomagnetismo, isótopos cosmogénicos y bioestratigrafía. Las dataciones obtenidas mediante isótopos cosmogénicos han sido realizadas en los niveles TE-7 (cota 0 m) y TE 9 (cota 4 m), aportando edades de $1,22 \pm 0,16$ Ma y $1,13 \pm 0,18$ Ma respectivamente. El error de estas dataciones se da con un intervalo de confianza del 68% (Carbonell et al., 2008), algo que ha sido criticado (Muttoni et al., 2010).

Los problemas que presentan estas edades son tres:

1. El subchron Jaramillo no ha sido identificado entre el límite Matuyama-Brunhes y la base de la serie, sugiriendo que nos encontramos en un periodo inverso comprendido entre Jaramillo y Brunhes.
2. La fauna de TE parece ser algo más moderna que la fauna de los yacimientos de Orce datados entre 1,3 y 1,2 Ma y parecida a la de yacimientos datados entre Jaramillo y Brunhes. Duval et al. (2011) sitúa esta fauna en la biozona ibérica MnQ3a, que incluye el yacimiento de HU-1 y según su esquema es posterior a los yacimientos de VM, BL-5 y FN-3.
3. El único dato que podría apoyar una edad de 1,2 Ma para TE son las dataciones por isótopos cosmogénicos. Sin embargo, el intervalo de confianza del error es demasiado bajo. Si se aplica un intervalo de confianza más riguroso del 95%, las edades resultantes estarían comprendidas entre 0,9 y 1,54 Ma para TE9 y de 0,77 a 1,49 Ma para TE7 (Muttoni et al., 2010).

Carbonell et al. (2008) argumentan que el mustélido *Pannonictis nestii* indicaría una edad Pleistoceno inferior antiguo, ya que está presente en Pietrafitta y Pirro Nord (Italia). Sin embargo *P. nestii* también aparece en el yacimiento de Huéscar-1, datado en $\sim 0,9$ Ma (Gibert et al., 2007). Por otro lado, el múrido *Castillomys*, localizado en los niveles TE8-14, se utiliza para argumentar una edad antigua de esos niveles en base a una su-

puesta última aparición en Barranco León (1,25 Ma). Sin embargo este taxón también se ha documentado en Huéscar-1 y Cueva Victoria, ambos datados en $\sim 0,9$ Ma. Finalmente la presencia de suidos, presentes en TE-9, está sólo reconocida en yacimientos posteriores a Jaramillo, como son Cueva Negra del Río Quípar y Huéscar-1, estando este taxón ausente en los yacimientos de Orce VM, BL-5, FN-3.

La presencia de la fauna identificada en los niveles TE 7-14 en yacimientos situados entre Jaramillo y Brunhes, junto al gran error en las dataciones obtenidas mediante isótopos cosmogénicos y la ausencia de Jaramillo en el yacimiento indica que la edad de los niveles TE-7-14 tendría que situarse entre Jaramillo y Brunhes, es decir entre 0,781 y 0,998 Ma.

IMPLICACIONES DE LA EDAD DE CUEVA VICTORIA

El yacimiento de Cueva Victoria se sitúa en un intervalo de tiempo entre Jaramillo y Brunhes (0,988-0,781 Ma). En este periodo se forman otros yacimientos con presencia humana en el Pleistoceno inferior como son: Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar, Huéscar-1, y en nuestra opinión los niveles TD-6-TD7 y TE9-TE14 en Atapuerca. Estos yacimientos son por tanto posteriores a los de Orce.

La falange de Cueva Victoria se encontró tamizando sedimentos de la parte alta de la brecha en la sala Unión (Pons 1985) y los fósiles de *Theropithecus* de Cueva Victoria encontrados *in situ* aparecen también en la parte alta de la brecha, a poco más de 1 m del límite Matuyama-Brunhes, lo que sugiere que esta fauna tendría una edad muy próxima al MIS 22, datado en 866 y 900 ka (Lisiecki & Raymo (2005). Este estadio isotópico marino se caracteriza por registrar la primera caída eustática importante del Pleistoceno (Berger, 2008; Miller et al., 2005), lo que pudo facilitar una dispersión de fauna africana a través de Gibraltar. Esta dispersión incluiría *Theropithecus* y homínidos con cultura achelense, identificada por primera vez en Europa en el yacimiento contemporáneo a Cueva Victoria de Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar. Sin embargo, no sería la primera dispersión que tuvo lugar a través de Gibraltar, sino que existió otra anterior que favoreció la llegada de fauna y homínidos africanos a Orce hace 1,3 Ma, llevando consigo la tecnología olduvaiense (fig.4) (Gibert et al., 2003, 2015).

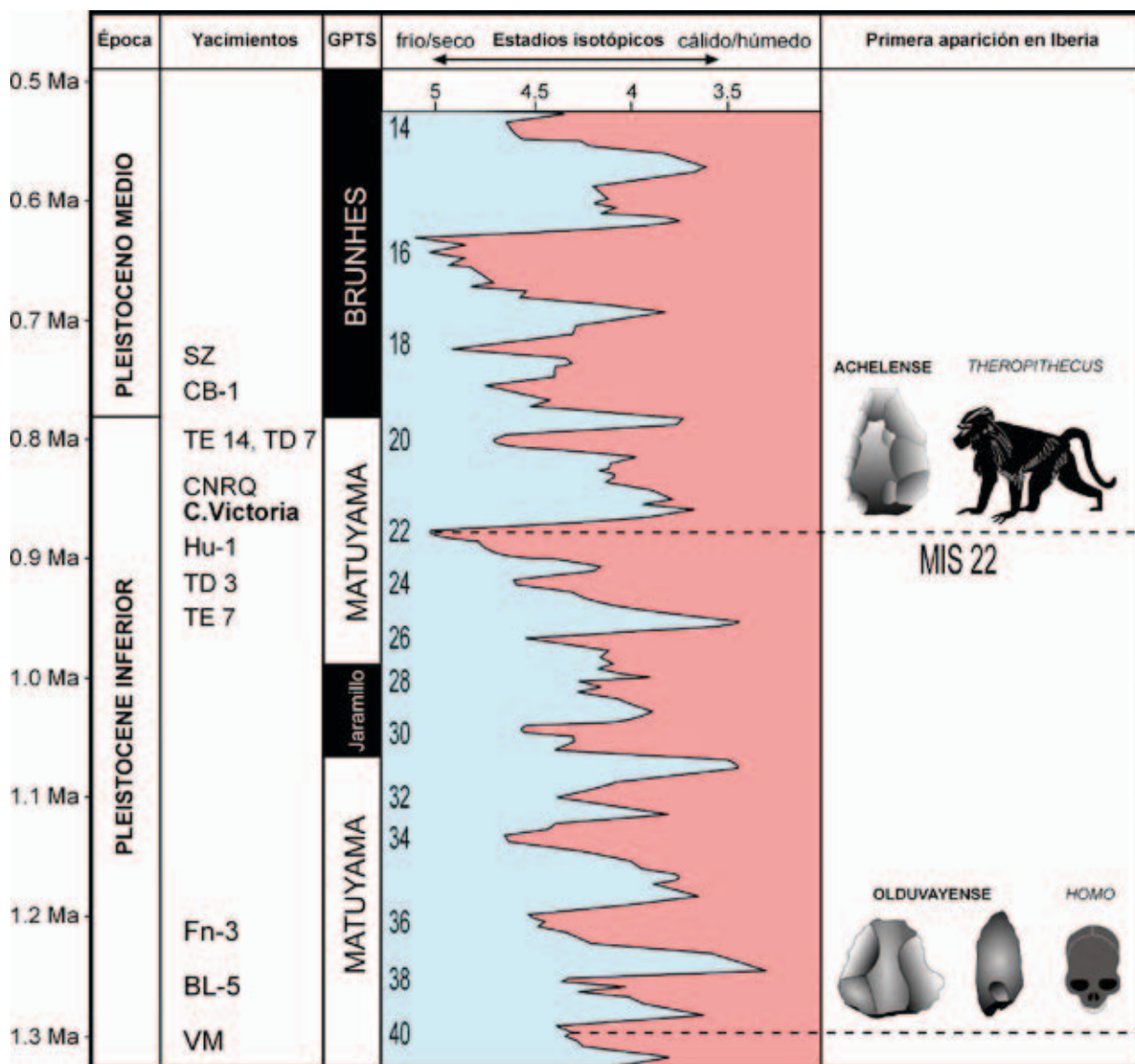


Fig. 4. Contexto cronológico y paleoclimático del yacimiento de Cueva Victoria (modificado de Gibert et al 2015) y otros yacimientos citados en este trabajo. Junto a Cueva Victoria, los yacimientos de CNRQ, Hu-1, TD (niveles 3-7), y TE (niveles 7-14) se formaron en un periodo de polaridad magnética inversa entre los cronos Brunhes y Jaramillo. Se estima una edad para la fauna de Cueva Victoria de entre 0,9 a 0,85 Ma, coincidente con el estado isotópico marino MIS 22, momento árido y frío que conllevó una caída eustática importante que pudo permitir la llegada de *Theropithecus* y *Homo* con cultura achelense desde África gracias a la reducción sustancial del Estrecho de Gibraltar. Esta dispersión Afro-Ibérica tuvo lugar 0,4 Ma después de una primera dispersión que llevaría a los homínidos a Europa (Orce) hace 1,3 Ma (Scott et al., 2007). La curva y estadios isotópicos, de Gibbard y Cohen (2008). Solana del Zamborino (SZ), CB-1 (Cúllar Baza-1), Sima del Elefante (TE), Gran Dolina (TD), Huescar 1 (Hu-1), Cueva Negra del Río Quípar (CNRQ).

CONCLUSIONES

La fauna fósil de cueva Victoria se depositó en un periodo de polaridad magnética inversa entre Brunhes y Jaramillo (entre 0,988 y 0,781 Ma).

Esta fauna es posterior a la de Orce y próxima a la de los yacimientos de TE-9, TD-6, QNERQ y HU-1.

La presencia de *Theropithecus oswaldi* 1 m por debajo del límite Matuyama-Brunhes indica una edad estimada de 0,9-0,85 Ma. La falange humana se localizó en niveles altos de la brecha por lo que tendría una edad parecida (Pons 1985). La edad del *Theropithecus* de Cueva Victoria coincide con el MIS 22, momento en que se da la primera gran caída eustática del Mediterráneo, que redujo la distancia entre África y Europa en el Estrecho de

Gibraltar y que pudo ser aprovechado por determinadas especies africanas para llegar a Europa.

Esta dispersión coincidente con el MIS 22 traería a Iberia a *Theropithecus* y homínidos con tecnología achelense 0,4 Ma después de que una primera dispersión Africana llevara a homínidos con tecnología olduvaiense a Orce.

REFERENCIAS

AGUSTÍ, J., GALOBART, A., 1986. La sucesión de micromamíferos en el complejo cárstico de Casablanca (Almenara, Castellón): problemática biogeográfica. *Pa-leontol. Evol.* 20, 57–62.

AGUSTÍ, J., OMS, O., GARCÉS, M., PARÉS, J.M., 1997. Calibration of the late Pliocene–Early Pleistocene transition in continental beds of the Guadix-Baza basin (Southeastern Spain). *Quaternary International* 40, 93–100.

AGUSTÍ, J., OMS, O., PÁRES, J.M., 1999. Calibration of the Early–Middle Pleistocene transition in the continental beds of the Guadix-Baza Basin (SE Spain). *Quaternary Sciences Reviews* 18, 1409–1417.

ALBERDI, M.T., ALCALÁ, L., AZANZA, B., CERDEÑO, E., MAZO, A., MORALES, J., SESÉ, C. 1989. Consideraciones bioestratigráficas sobre la fauna de vertebrados fósiles de la cuenca de Guadix-Baza (Granada, España). En: Alberdi, M.T., Paolo, B. (Eds.), *Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario. Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Madrid, pp. 347–355.

ALBERDI, M. T. PIÑERO P. 2015. Estudio de los caballos del yacimiento de Cueva Victoria, Pleistoceno inferior (Murcia). Este volumen.

ALBERDI, M.T., ALONSO, M.A., AZANZA, B., HOYOS, M., MORALES, J. 2001. Vertebrate taphonomy in circum-lake environments: three cases in the Guadix-Baza Basin (Granada, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 165, 1–26.

ARTIAGA, D., GIBERT, L., GARCIA-VEIGAS, J. 2015. Microscopía electrónica de las mineralizaciones cársticas de óxidos de hierro y manganeso de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia). Este volumen.

BERGER, W.H. 2008. Sea level in the late Quaternary: patterns of variation and implications. *International Journal of Earth Sciences (Geol Rundsch)* 97, 1143–1150.

BERGER, G.W., PÉREZ-GONZÁLEZ, A., CARBONELL, E., ARSUAGA, J.L., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M., KU, T.L. 2008. Luminescence chronology of cave sediments at the Atapuerca paleoanthropological site, Spain. *Journal of Human Evolution* 55, 300–311

BOTELLA, M. C., VERA, J. A., DE PORTA, J., 1975. El yacimiento achelense de la “Solana del Zamborino”, Fernelas (Granada). Primera campaña de excavaciones. *Cuad. Prehist. Univ. Granada* 1, 1–45

BUDSKY, A., SCHOLZ, D., GIBERT, L., AND MERTZ-KRAUS, R. 2015. 230Th/U-dating of the Cueva Victoria flowstone sequence: Preliminary results and palaeoclimatic implications. En este volumen.

CARBONELL, E., ESTÉVEZ, J., MOYÀ-SOLÀ, S., PONS-MOYÀ, J., AGUSTÍ, J., VILLALTA, F. 1981. Cueva Victoria (Murcia, España): lugar de ocupación humana más antiguo de la Península Ibérica. *Endins* 8, 47–57.

CARBONELL, E., HUGET, R., CÁCERES, I., LORENZO, C., MOSQUERA, M., OLLÉ, A., RODRIGUEZ, X.P. GARCÍA-MEDRANO, P., ROSELL, J., VALLVERDÚ, J., CARRETERO, J.M., NAVAZO, M., ORTEGA, A.I. MARTINÓN-TORRES, M., MORALES, J.I., ALLUÉ, E. ARAMBURU, A., CANALS, A., CARRANCHO, A., CASTILLA, M., EXPÓSITO I., FONTANALS, M., FRANCÉS, M., GALINDO-PELLICENA, M., GARCÍA-ANTÓN, D., GARCÍA, N., GRACIA, A., IRIARTE, E., LOMBERA-HERMIDA, A., LÓPEZ-POLÍN, L., LOZANO, M., MADE VAN DER, J. MARTÍNEZ, I., MATEOS, A., PÉREZ-ROMERO, A., POZA, E., QUAM, R., RODRIGUEZ-HIDALGO, A., RODRÍGUEZ J., RODRÍGUEZ, L., SANTOS, E., TERRADILLOS, M., BERMUDEZ DE CASTRO, J.M., ARSUAGA, J.L. 2014. Sierra de Atapuerca sites. En: *Pleistocene and Holocene hunter-gatherers in Iberia and the Gibraltar strait: the current archaeological record*, R. Sala ed. 534-560. Fundación Atapuerca

CARBONELL, E., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M., PARÉS, J.M., PÉREZ-GONZÁLEZ, A., CUENCA-BESCÓS, G., OLLÉ, A., MOSQUERA, M., HUGUET, R., VAN DER MADE, J., ROSAS, A., SALA, R., VALLVERDÚ, J., GARCÍA, N., GRANGER, D.E., MARTINÓN-TORRES, M., RODRÍGUEZ, X.P., STOCK, G.M., VERGÉS, J.M., ALLUE, E., BURJACHS, F.,

- CÁCERES, I., CANALS, A., BENITO, A., DIEZ, C., LOZANO, M., MATEOS, A., NAVAZO, M., RODRÍGUEZ, J., ROSELL, J., ARSUAGA, J.L. 2008. The first hominin of Europe. *Nature* 452 (7186), 465–469.
- CUENCA-BESCÓS, G., ROFES, J., LÓPEZ-GARCÍA, J.M., BLAIN, H.-A., DE MARFÀ, R.J., GALINDO-PELLICENA, M.A., BENNÁSAR-SERRA, M.L., MELERO-RUBIO, M., ARSUAGA, J.L., BERMÚDEZ DE CASTRO J.M., CARBONELL, E., 2010. Biochronology of Spanish Quaternary small vertebrate faunas. *Quaternary International* 212, 109–119.
- DUVAL, M., C. FALGUÈRES, J.-J. BAHAIN, R. GRÜN, Q. SHAO, M. AUBERT, J. HELLSTROM, J.-M. DOLO, J. AGUSTÍ, B. MARTÍNEZ-NAVARRO, P. PALMQVIST & I. TORO-MOYANO. 2011. The challenge of dating Early Pleistocene fossil teeth by the combined uranium series-electron spin resonance method: the Venta Micena palaeontological site (Orce, Spain). *Journal of Quaternary Science* 26: 603-15.
- DUVAL, M., C. FALGUÈRES, J.-J. BAHAIN, R. GRÜN, Q. SHAO, M. AUBERT, J.-M. DOLO, J. AGUSTÍ, B. MARTÍNEZ-NAVARRO, P. PALMQVIST & I. TORO-MOYANO. 2012. On the limits of using combined U-series/ESR method to date fossil teeth from two Early Pleistocene archaeological sites of the Orce area (Guadix-Baza basin, Spain). *Quaternary Research* 77
- FERRÁNDEZ, C., PÉREZ-CUADRADO, J. L., GIBERT, J., MARTÍNEZ, B. 1989. Estudio preliminar de los sedimentos de relleno de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia). En: Gibert, J., Campillo, D., García Olivares, E. (Eds.), Los restos humanos de Orce y Cueva Victoria. *Publicacions de l'Institut de Paleontologia Dr. M. Crusafont, Barcelona*, pp. 379–393.
- FERRÁNDEZ-CAÑADELL, C., RIBOT, F., GIBERT, L. 2014. New fossil teeth of *Theropithecus oswaldi* (Cercopithecoidea) from the Early Pleistocene at Cueva Victoria (SE Spain). *Journal of Human Evolution* 74, 55-66.
- FERRÁNDEZ-CAÑADELL, C. 2015. Contexto sedimentario y tafonomía del yacimiento de Cueva Victoria. Este volumen.
- GIBBARD, P., COHEN, K.M., 2008. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years. *Episodes* 31 (2) 243–247.
- GIBERT, J., AGUSTÍ, J. Y MOYÀ, S. 1983. Fragmento craneal atribuido a *Homo sp.* de Venta Micena (Orce, Granada). *Paleontologia i Evolució*, "Publicación especial", 1-12.
- GIBERT, J., FERRÁNDEZ, C., PÉREZ-CUADRADO, J.L., MARTÍNEZ, B., 1992. Cueva Victoria: Cubil de carroñeros. En: J. Gibert (Ed.) Presencia humana en el Pleistoceno Inferior de Granada y Murcia. *Publicaciones del Museo de Prehistoria de Orce (Granada)*: 133–142.
- GIBERT, J., FERRÁNDEZ, C., PÉREZ-CUADRADO, J. L., MARTÍNEZ, B. 1993. Cueva Victoria: Cubil de carroñeros, En: *El Cuaternario en España y Portugal*, Actas de la II Reunión del Cuaternario Ibérico, IGME, Madrid, pp. 445–452.
- GIBERT, J., GIBERT, L., FERRÁNDEZ-CAÑADELL, C., RIBOT, F., IGLESIAS, A., GIBERT, P. 2006. Cueva Victoria: Geología, paleontología, restos humanos y edades. *Memorias de Arqueología, Región de Murcia* 14 (1999), 37-62.
- GIBERT, J., GIBERT, L., RIBOT, F., FERRÁNDEZ-CAÑADELL, C., IGLESIAS, A., WALKER, M. 2008. CV-0, an early Pleistocene human phalanx from Cueva Victoria (Cartagena, Spain). *Journal of Human Evolution* 54, 150–156.
- GIBERT, J., PÉREZ-PÉREZ, A. 1989. A human phalanx from the Lower Palaeolithic site of Cueva Victoria (Murcia, Spain). *Human Evolution* 4, 307–316.
- GIBERT, J., PONS-MOYÀ, J. 1985. Estudio morfológico de la falange del género *Homo* de Cueva Victoria. *Paleontologia i Evolució* 18, 49–55.
- GIBERT, J., PONS-MOYÀ, J., RUZ, C., 1985. Comparación métrica y morfológica de la falange del género *Homo* de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia) con los primates y úrsidos. *Paleontologia i Evolució* 19, 147–154.
- GIBERT, J., RIBOT, F., GIBERT, L., LEAKEY, M., ARRIBAS, A., MARTÍNEZ, B. 1995. Presence of the cercopithecoid genus *Theropithecus* in Cueva Victoria (Murcia, Spain). *Journal of Human Evolution* 28, 487–493.

- GIBERT, J., GIBERT, L., IGLESIAS A. 2003. The Gibraltar Strait: A Pleistocene Door of Europe? *Human Evolution* 18, 147-160.
- GIBERT, J., GIBERT, L., IGLESIAS, A., MAESTRO, E. 1998. Two 'Oldowan' Assemblages in The Plio-Pleistocene Deposits of the Orce Region, Southeast Spain. *Antiquity* 72:17–25.
- GIBERT, LL., SCOTT, G., MARTIN, R., GIBERT, J. 2007. The Early to Middle Pleistocene boundary in the Baza Basin (Spain). *QUATERNARY SCIENCE REVIEWS* 26, 17–18, 2043–2065.
- GIBERT, L., SCOTT, G.R., FERRÁNDEZ-CAÑADELL, C. 2006. Evaluation of the Olduvai sub-chron in the Orce ravine (SE Spain). Implications for Plio–Pleistocene mammal biostratigraphy and the age of Orce archaeological sites. *Quaternary Science Reviews* 25, 507–525.
- GIBERT, J., GIBERT, L., FERRÁNDEZ, C., IGLESIAS, A., GONZÁLEZ, F. 2006. Venta Micena, Barranco León-5 and Fuentenueva-3: three archaeological sites in the Early Pleistocene deposits of Orce, south-east Spain. En: Ciochon, R.L., Fleagle, J.G. (Eds.), *The Human Evolution Source Book*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, pp. 327–335.
- GIBERT, L., SCOTT, G., SCHOLZ, D., BUDSKY, A., FERRÁNDEZ, C., MARTIN, R., RIBOT, F., LERÍA, M. (2015). Paleomagnetic and $^{230}\text{Th}/\text{U}$ ages for Cueva Victoria (SE Spain): evidence for an African primate dispersal during MIS-22. *Journal of Human Evolution*. In press.
- GRADSTEIN, F M., OGG, J G., SCHMITZ, M., OGG G. 2012. The Geologic Time Scale 2012. *Elsevier*.
- LISIECKI, L. & RAYMO, M. 2005. A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic $\delta^{18}\text{O}$ records. *Paleoceanography*, vol. 20, pa1003, 0-17.
- MADE, JAN V. 2015. The rhinoceros *Stephanorhinus* aff. *etruscus* from the latest Early Pleistocene of Cueva Victoria (Murcia, Spain). En este volumen.
- MILLER, K.G., KOMINZ, M.A., BROWNING, J.V., WRIGHT, J.D., MOUNTAIN, G.S., KATZ, M.E., SUGARMAN, P.J., CRAMER, B.S., CHRISTIE-BLICK, N., PEKAR, S.F., 2005, The Phanerozoic record of global sea-level change. *Science* 312, 1293–1298.
- MANTECA MARTINEZ Y PIÑA. 2015. Las mineralizaciones ferro-manganesíferas de la mina-cueva Victoria y su contexto geológico. Este volumen.
- MARTIN, R.A. 2012. *Victoriamys*, a new generic name for Chaline's vole from the Pleistocene of Western Europe. *Geobios* 45, 445–450.
- MAZO, A., SESÉ, C., RUIZ-BUSTOS, A., PEÑA, J.A. 1985. Geología y Paleontología de los yacimientos Plio-Pleistocenos de Huéscar, depresión de Guadix-Baza, Granada. *Estudios Geol.*, 41: 467-493.
- MINWER-BARAKAT, R., MADURELL-MALAPEIRA, J., ALBA, D.M., AURELL-GARRIDO, J., DE ESTEVAN-TRIVIGNO S., MOYÀ-SOLÀ, S. 2011. Pleistocene rodents from the Torrent de Vallparadís section (Terrasa, northeastern Spain) and biochronological implications. *Journal of Vertebrate Paleontology* 31, 849–865.
- MUTTONI, G., SCARDIA, G., KENT D.V. 2010. Human migration into Europe during the late Early Pleistocene climate transition. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 296, 79-93.
- OMS, O., PARÉS, J.M., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., AGUSTÍ, J., TORO, I., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, G., TURQ, A. 2000. Early human occupation of Western Europe: paleomagnetic dates for two paleolithic sites in Spain. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97, 10666–10670.
- PARÉS, J. M. & PÉREZ-GONZÁLEZ, A. 1995. Paleomagnetic age for homind fossils at Atapuerca Archaeological site, Spain. *Science* 269, 830–832.
- PARÉS, J., PÉREZ-GONZÁLEZ, A. 1999. Magnetochronology and stratigraphy at Gran Dolina section, Atapuerca (Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution* 37, 325–342.
- PARÉS, J.M., ARNOLD, L., DUVAL, M., DEMURO, M. PÉREZ-GONZÁLEZ, A., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M., CARBONELL, E. ARSUAGA, J.L. 2013. Reassessing the age of Atapuerca-TD6 (Spain): new paleomagnetic results. *Journal of Archaeological Science* 40, 4586-4595.

- PARÉS, J.M., PÉREZ-GONZALEZ, A., ROSAS, A., BENITO, A., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M., CARBONELL, E., HUGET, R. 2006. Matuyama-Age Lithic Tools in the "Sima del Elefante" Site, Atapuerca (N Spain). *Journal of Human Evolution* 50, 163-169.
- PÉREZ DE PERCEVAL, M. A., MANTECA MARTÍNEZ, J. I., LÓPEZ-MORELL, M. A. 2015. Historia de la minería de Cueva Victoria. En este volumen.
- PONS-MOYÀ, J. 1985. Nota preliminar sobre el hallazgo de *Homo* sp. en los rellenos cársticos de Cueva Victoria (Murcia, España). *Endins* 10-11, 47-50.
- RIBOT, F., GIBERT, L., FERRÁNDEZ-CAÑADELL, C., GARCÍA-OLIVARES, E., SÁNCHEZ, F., LERÍA, M. 2015. Two deciduous human molars from the early Pleistocene deposits of Barranco León (Orce, Spain). *Current Anthropology* (in press).
- RUIZ BUSTOS, A. 1999. Biostratigraphy of the continental deposits in the Granada, Guadix and Baza Basin (Betic Cordillera). in *The Hominids and their Environment in the Middle and Lower Pleistocene of Eurasia* (eds Gibert, J., Sánchez, F., Gibert, L. & Ribot, F.) 153–174. Museo de Prehistoria y Paleontología J. Gibert, Orce.
- C SESÉ. 1994. Paleoclimatical interpretation of the quaternary small mammals of Spain *Geobios* 27, 6, 753-767.
- SCHOLZ, D., HOFFMANN, D. L. 2008. ²³⁰Th/^U-dating of fossil reef corals and speleothems. *Quaternary Science Journal* (Eiszeitalter und Gegenwart) 57, 52–77.
- SCOTT, G.R., GIBERT, L. 2009. The oldest hand-axes in Europe. *Nature* 461, 82-85.
- SCOTT, G.R., GIBERT, L., GIBERT, J. 2007. Magnetostratigraphy of the Orce region (Baza Basin), SE Spain: New chronologies for Early Pleistocene faunas and hominid occupation sites. *Quaternary Sciences Review* 26, 415–435.
- TORO, I., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., AGUSTÍ, A. eds. 2010. *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y Medio de la cuenca de Guadix-Baza*. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía.
- TORO-MOYANO, I., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., AGUSTÍ J., SOUDAY, C., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M., MARTÍN-NÓN-TORRES, M., FAJARDO, B., DUVAL, M., FALGUÈRES C., OMS, O., PARÉS, J.M., ANADÓN, P., JULIÀ, R., GARCÍA-AGUILAR, J.M., MOIGNE, A.-M., PATROCINIO ESPIGARES, M.P, ROS-MONTOYA, S., PALMQVIST, P. 2013. The Oldest Human Fossil in Europe, from Orce (Spain). *Journal of Human Evolution* 65:1–9.
- WALKER, M. J. RODRÍGUEZ-ESTRELLA, T., CARRIÓN-GARCÍA, J.S., MANCHEÑO, M.A. SHWENNINGER, J.-L., LÓPEZ-MARTÍNEZ, M., LÓPEZ-JIMÉNEZ, A., SAN-NICOLÁS DEL-TORO, M., HILLS, M. D., WALKLING, T. 2006. Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar (Murcia, southeast Spain): An Acheulian and Levalloiso-Mousteroid assemblage of Palaeolithic artifacts excavated in a Middle Pleistocene faunal context with hominin skeletal remains. *Eurasian Prehistory* 4, 3–43.
- WALKER, M.J., LÓPEZ-MARTÍNEZ, M., CARRIÓN-GARCÍA, J.S., RODRÍGUEZ-ESTRELLA, T., SAN NICOLÁS DEL-TORO, M., SHWENNINGER, J.-L., LÓPEZ-JIMÉNEZ, A., ORTEGA-RODRÍGUEZ, J., HABER-URIARTE, M. POLO-CAMACHO, J.-L., GARCÍA-TORRES, J. CAMPILLO-BOJ, M., AVILÉS-FERNÁNDEZ, A., ZACK, W. (2013) Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar (Murcia, Spain): A late Early Pleistocene hominin site with "Acheulo-Levalloiso-Mousteroid" Palaeolithic assemblage. *Quaternary International*, 294, 135-159.
- LÓPEZ-GARCÍA, J.M., CUENCA BESCÓS, G., BLAIN, H.A., CÁCERES, I., GARCÍA, N., VAN DER MADE, J., GUTIÉRREZ, J.M., SANTIAGO, A., PACHECO, F.G., 2012. Biochronological data inferred from the early Pleistocene Arvicolinae (Mammalia, Rodentia) of the El Chaparral site (Sierra del Chaparral, Cádiz, southwestern Spain). *Journal of Vertebrate Paleontology* 32, 1149–1156.
- ORTÍZ, J.E., TORRES, T., LAMAS, J.F., CANOIRA, L., GARCÍA ALONSO, L., GARCÍA DE LA MORENA, P., LUCINI, M. 2000. Datación de los yacimientos paleontológicos de la Cuenca de Guadix-Baza (Sector Cúllar-Baza, Granada) y primera estimación de la edad de apertura de la cuenca mediante el método de racemización de aminoácidos. *Geogaceta* 28, 109–112.
- RUIZ-BUSTOS, A. 1976. Estudio sistemático y ecológico sobre la fauna del Pleistoceno Medio en las depresiones

LUIS GIBERT
GARY R. SCOTT

granadinas. El yacimiento de Cúllar-Baza-1. *Trabajos y Monografías del Departamento de Zoología* 1, 1–321.

RUIZ-BUSTOS, A. 1984. El yacimiento paleontológico de Cúllar Baza-1. *Investigación y Ciencia* 91, 20–28.

RUIZ-BUSTOS, A., MICHAUX, J. 1976. Le site préhistorique nouveau de Cúllar de Baza-1. *Geologie Méditerranéenne* 3, 173–182.

TORRES, T., LLAMAS, J.F., CANOIRA, L., GARCÍA-ALONSO, P., GARCÍA-CORTÉS, A., MANSILLA, H., 1997. Amino acid chronology of the Lower Pleistocene deposits of Venta Micena (Orce, Granada, Andalusia, Spain). *Organic Geochemistry* 26, 85–97.

Prólogo

Emiliano Aguirre

Presentación

L. Gibert y C. Ferràndez-Cañadell

Introducción. Cueva Victoria, un yacimiento de vertebrados del Pleistoceno Inferior

C. Ferràndez-Cañadell y L. Gibert

Historia de la minería de Cueva Victoria

M. A. Pérez de Perceval, J. I. Manteca Martínez y M.A. López-Morell

Las mineralizaciones ferro-manganesíferas de la mina-cueva Victoria y su contexto geológico

J. I. Manteca y R. Piña

Microscopía electrónica de las mineralizaciones cársticas de óxidos de hierro y manganeso de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia)

D. Artiaga, L. Gibert y J. García-Veigas

Edad del yacimiento de Cueva Victoria y su relación con otros yacimientos de la Península Ibérica

L. Gibert L. y G. Scott

²³⁰Th/U-dating of the Cueva Victoria flowstone sequence: Preliminary results and palaeoclimatic implications

A. Budsky, D. Scholz, L. Gibert y R. Mertz-kraus

Reconstrucción y génesis del karst de Cueva Victoria

A. Ros y J. L. Llamusi

Modelización tridimensional mediante escáner 3D y tomografía eléctrica de alta resolución, en Cueva Victoria I

A. Espín de Gea, A. Gil Abellán y M. Reyes Urquiza

Contexto sedimentario y tafonomía de Cueva Victoria

C. Ferràndez-Cañadell

Génesis de una acumulación osífera excepcional en Cueva Victoria (Cartagena, Murcia, España)

J. Vilà-Vinyet, Í. Soriguera-Gellida y C. Ferràndez-Cañadell

Anfibios y escamosos de Cueva Victoria

H. A. Blain

Las tortugas del yacimiento del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria (Murcia, España)

A. Pérez-García, I. Boneta, X. Murelaga, C. Ferràndez-Cañadell y L. Gibert

A brief review of the Spanish archaic Pleistocene arhizodont voles

R. A. Martín

Estado de conocimiento de los Insectívoros (Soricidae, Erinaceidae) de Cueva Victoria

M. Furió

The Lower Pleistocene Bats from Cueva Victoria

P. Sevilla

Aves del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria (costa sudoriental mediterránea de la península Ibérica)

A. Sánchez Marco

The latest Early Pleistocene giant deer *Megaloceros novocarthaginiensis* n. sp. and the fallow deer *Dama cf. vallonnetensis* from Cueva Victoria (Murcia, Spain)

J. van der Made

Estudio de los caballos del yacimiento de Cueva Victoria, Pleistoceno Inferior (Murcia)

M. T. Alberdi y P. Piñero

The rhinoceros *Stephanorhinus aff. etruscus* from the latest Early Pleistocene of Cueva Victoria (Murcia, Spain)

J. van der Made

Elephant remains from Cueva Victoria

M. R. Palombo y M. T. Alberdi

Canid remains from Cueva Victoria. Specific attribution and biochronological implications

M. Boudadi-Maligne

Úrsidos, hiénidos y félidos del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia)

J. Madurell-Malapeira, J. Morales, V. Vinuesa y A. Boscaini

Los primates de Cueva Victoria

F. Ribot, C. Ferràndez-Cañadell y L. Gibert

Grupos pendientes de estudio o revisión

C. Ferràndez-Cañadell

Preparación de restos fósiles de Cueva Victoria, Cartagena

A. Gallardo

