

ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA

2009

BORRADOR / DOCUMENTO PRE-PRINT

El Yacimiento Paleontológico de la Sierra del Chaparral (Villaluenga del Rosario, Cádiz). Resultados de la 1ª Campaña de Excavación 2009.

Francisco Giles, Antonio Santiago, José María Gutiérrez, Juan Manuel López-García, Hugues-Alexandre Blain, Gloria Cuenca-Bescós, Jan van der Made, Isabel Cáceres, Nuria García, Marco Antonio Bernal

Resumen:

Presentamos los resultados obtenidos durante la primera intervención arqueológica en el yacimiento paleontológico del Chaparral (Villaluenga del Rosario, Cádiz), situado en el medio kárstico del Parque Natural de la Sierra de Grazalema, donde se han identificado taxones de macro y microfauna del Pleistoceno Inferior con representación de carnívoros, herbívoros ungulados, roedores, anfibios y reptiles. El estudio tafonómico nos muestra que la acumulación de fauna es debido a una fractura kárstica que actuó de trampa natural.

Abstract:

This article outlines the results obtained during the first intervention in the Chaparral site (Villaluenga del Rosario, Cádiz). In the Paleontological site which dates from the Lower Pleistocene and is situated in the karstic area of the Sierra de Grazalema, a varied macro and micro mammiferous fauna represented by carnivorous herbivore rodents and squamata amphibians has been detected. The taphonomic study of the fauna discovered on the site is underway.

Antecedentes y objetivos de la intervención.

En este artículo presentamos los resultados del estudio sedimentario y del registro paleontológico (macromamíferos, micromamíferos, anfibios y escamosos), así como las

alteraciones tafonómicas de los fósiles excavados en esta primera fase de investigación del yacimiento, que han sido adscritos al Pleistoceno Inferior.

En febrero del 2.009 se llevo a cabo el descubrimiento en la Sierra del Chaparral, término municipal del Villaluenga del Rosario (Cádiz), de un conjunto de restos óseos fosilizados formando parte de un depósito de brechas calcáreas. Una primera valoración de los hallazgos llevada a cabo por diversos especialistas en el estudio del cuaternario (Gibraltar Caves Project, Dpto. de Geología de la Universidad de Huelva, Dpto. de Prehistoria de la Universidad de Granada, IPHES de la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona, Centro Mixto UCM ISCIII de Investigación sobre Evolución y Comportamientos Humanos) puso de manifiesto su incorporación al registro fósil del Pleistoceno Inferior de Andalucía y su relación con otros yacimientos coetáneos existentes en la Península Ibérica. Evaluado el estado de conservación de los restos óseos y el depósito brechificado de *terra rossa* que los contiene, se acordó que fuera excavado en el transcurso del año 2.009 (Agosto-Septiembre) con un presupuesto económico subvencionado por la Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía.

Las condiciones en que se encontraba el yacimiento, expuesto a ser destruido o expoliado al haberse realizado una pista de paso para vehículos todo terreno a menos de 2 metros de su localización, más factores de agentes erosivos acelerados por la presión turística de este sector de la Sierra de Grazalema, propició que la intervención arqueológica fuera de carácter de “urgencia”, con el propósito de evitar su destrucción parcial o total.

Situación geográfica y geológica del yacimiento

El yacimiento está situado en el Sector Occidental de las Cordilleras Béticas, en la denominada Manga de Villaluenga del Rosario (Cádiz) formando parte del Parque Natural Sierra de Grazalema. Se trata de un depósito de origen endokárstico localizado entre las cotas y 1000 y 1080 m.s.n.m. del macizo jurásico Sierra del Chaparral, cuyas coordenadas UTM son X-286547, Y 4062771.



La Manga de Villaluenga, situada entre las localidades de Benaocaz y Grazalema, al S.O. del Parque Natural de la Sierra de Grazalema, constituye un paraje de interés paisajístico formado por un polje largo y estrecho de paredes abruptas y fondo plano, por el cual no discurre ningún curso fluvial importante, excepto algunos torrentes que drenan hacia la Sima de Villaluenga debido al alto grado de infiltración superficial producido por la karstificación de las calizas jurásicas (Santiago y Pedroche, 2000). El valle está instalado sobre un sinclinal en cofre, en cuyo núcleo se sitúan las margocalizas del Cretácico superior (capas rojas), estando los flancos (Sierra del Caillo-Sierra del Chaparral) constituidos por calizas y dolomías jurásicas, con buzamiento casi vertical. La dirección del valle coincide

con la del eje sinclinal, habiendo sido excavado por la erosión hasta su núcleo, a favor de los materiales cretácicos más blandos, de los que sólo quedan restos en las partes más bajas de las laderas y fondo del valle (Gutiérrez *et al.*, 1.991).

El sistema kárstico juega un importante papel en toda la zona, ofreciendo abundantes manifestaciones de formas nivo-kársticas, exokársticas y endokársticas (Delannoy y Díaz del Olmo, 1986; Delannoy, 1987; Pedroche y Mendoza, 1992; Santiago y Pedroche, 2000).

Los depósitos cuaternarios de este sector están formados por arcillas rojas de descalcificación (*terra rossa*), sobre las que circulan arroyos temporales que, al llegar al substrato calizo, se hacen subterráneos a través de simas y fracturas, perdiéndose en el interior del macizo. El ponors del polje se sitúa en las proximidades de la población de Villaluenga del Rosario, dando lugar a la conocida Sima de Villaluenga (Santiago y Pedroche, 2000), que se desarrolla perpendicularmente al eje del valle y actúa como sumidero de varios arroyos que drenan hacia ella. Se aprecian fuertes huellas de erosión sobre los materiales calcáreos del cauce que se encaja en su tramo inicial en un estrecho cañón con “marmitas de gigante” hasta perderse en el interior de macizo, donde prosigue el curso subterráneo hasta su emisión en los manantiales de Ubrique. A excepción de estos arroyos, por el fondo plano de la depresión no discurre ningún curso fluvial significativo.

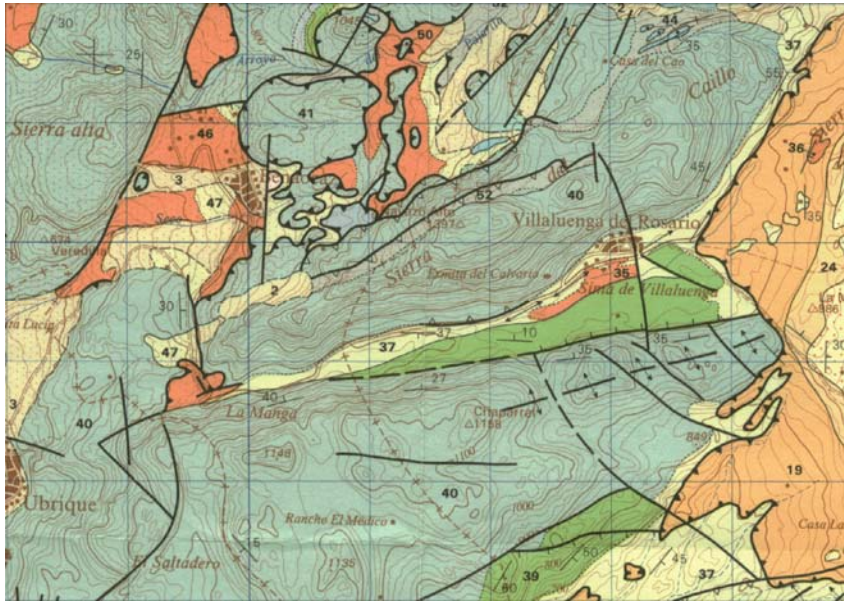
Estos depósitos presentan un notable desarrollo en las laderas de la sierra de Cádiz, caracterizados por taludes, derrubios, deslizamientos y coladas de soliflucción, así como canchales termoclásticos situados en los escarpes de las calizas jurásicas, debido a fuertes fracturaciones de rocas en los que actúan los derrumbamientos y deslizamientos del

substrato en las partes más altas y fenómenos de solifluxión en las zonas más deprimidas y terreras más blandas, como las margas y margocalizas cretácicas que forman parte del relleno de la Manga.

El yacimiento está situado en el Sector Occidental de las Cordilleras Béticas, en la denominada Manga de Villaluenga del Rosario (Cádiz) formando parte del Parque Natural Sierra de Grazalema. Se trata de un depósito de origen endokárstico localizado entre las cotas 950 y 1080 m.s.n.m. del macizo jurásico Sierra del Chaparral.

En cuanto a la geomorfología, se trata de una fractura kárstica, es decir una sima colmatada por *terra rossa* de descalcificación, bloques calizos propios de la formación jurásica muy alterados por la acción de las arcillas y espeleotemas (calcitas) procedentes de las paredes de la fractura.

El depósito paleontológico se localiza en el interior de la fractura y se presenta parcialmente brechificado (conglomerado de faunas, bloques calizos muy alterados, espeleotemas (calcitas) envueltos en la matriz arcillosa de *terra rossa* en algún caso y en otro sólo aparecen restos sin brechificar en las mismas arcillas. Todo parece corresponder a la misma unidad de arcillas rojas (*terra rossa*).



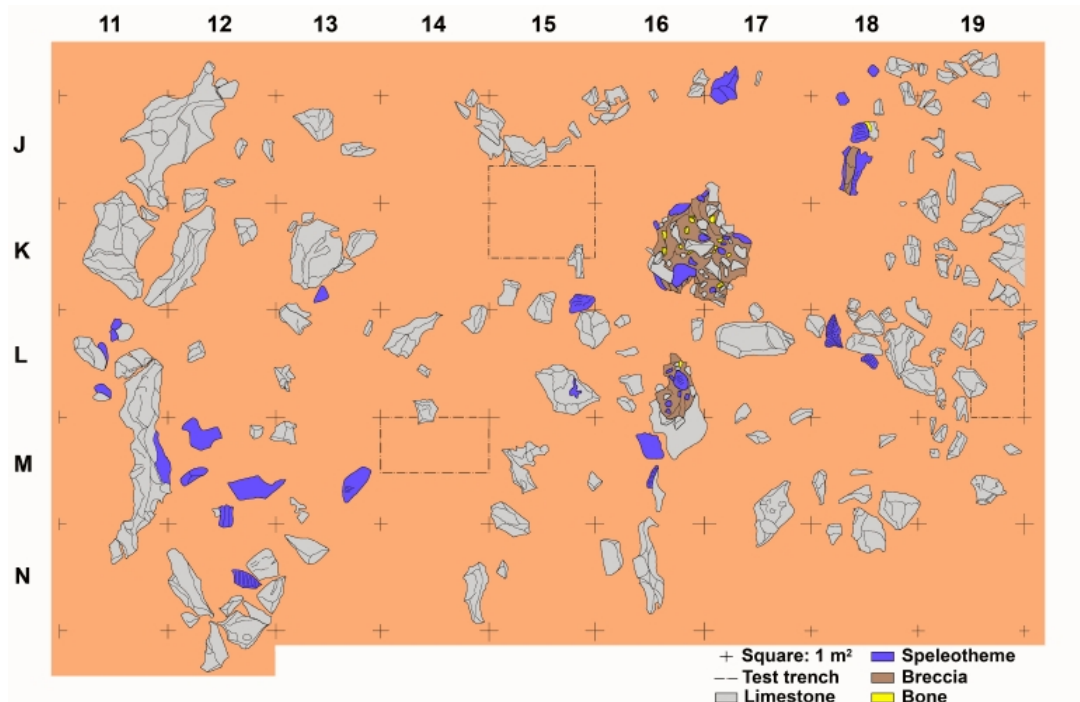
**Mapa Geológico de España a E. 1:50.000. Hoja de Ubrique (1050)”
Instituto Tecnológico y Geominero de España (Moreno, 1990)**

Contexto arqueológico

El registro paleontológico se presenta soldado por coladas de calcita cristalinas a grandes bloques de rocas calizas muy alteradas, propias de la formación jurásica, que han quedado al exterior por pérdida erosiva de las arcillas rojas de origen kàrstico que rellenan las fisuras y agujeros de disolución del exokarst y en alto porcentaje formando parte de un depósito de *terra rossa* que rellena la fractura. Por la morfología del terreno, parece corresponder en su génesis a un depósito de fractura kàrstica. Los fósiles se hayan cubiertos por impregnaciones de manganeso como consecuencia de haber estado en un medio muy húmedo durante su largo período de fosilización.

El área de excavación, delimitada por la extensión de la superficie interna de la fractura (25 m²), queda delimitada por las paredes naturales que aún conserva, de orientación N-S, colmatada por los depósitos fosilíferos que han permanecido *in situ* y que se precipitaron

en el interior de la cavidad por acción gravitatoria. Los restos óseos presentan un alto índice de roturas antiguas por presión de los sedimentos y roturas frescas originadas por la fragmentación actual del nivel edáfico, bioturbación, paso del ganado, cambios de temperatura etc.



Tanto en los depósitos de conglomerado como en las arcillas rojas (*terra rossa*) se constatan conexiones anatómicas que permiten deducir que los fósiles han permanecido *in situ* sin sufrir desplazamientos importantes.

Metodología y proceso de excavación.

La intervención arqueológica se ajustó a la metodología habitual empleada en excavaciones controladas por coordenadas cartesianas y planimetría tridimensional X-Y-Z. El eje del yacimiento se establece como referencia para situar las cuadrículas

correspondientes de 1 m² trazando el N. hipotético con un desvío de 4º con respecto al N. geográfico. Los restos paleontológicos se han extraído posicionando su ubicación espacial dentro de cada cuadro en relación al contexto sedimentario que los contiene.



Delimitación y estado inicial del yacimiento previo a la intervención arqueológica

Resultado de la actividad arqueológica y consecución de objetivos

Dada las características sedimentológicas del yacimiento, marcamos como objetivo prioritario evaluar su potencial paleontológico y calcular la densidad del registro de fósil, así como establecer la edad de los depósitos y el análisis de los taxones fosilizados en conexión estratigráfica. Se llevó a cabo la excavación de una serie de cuadrículas que delimitaban las zonas con mayor porcentaje de restos óseos y las áreas periféricas en contacto con las rocas que delimitan el espacio de la antigua cavidad, independientemente de los fósiles del depósito brechífero, el cual se extrajo por bloques individuales para ser tratados y excavados en el laboratorio del Museo Histórico de Villamartín (Cádiz), debido a

su intenso estado de consolidación. Los sondeos estratigráficos se realizaron en los cuadros J-15 y M-16. El cuadro J-15 se subdividió en dos sectores excavándose el espacio que está en contacto con el perfil noroeste del área cuadrículada. Este sondeo nos proporcionó un alto índice de registro fósil (macrofauna y microfauna) estando algunas piezas en conexión anatómica dispuestas verticalmente en el depósito de *terra rossa*, guardando la posición original, constatando así su desplazamiento por acción gravitatoria.

EL cuadro J-18, también se excavó en varias porciones para poder controlar el índice de restos fósiles y su posición en el depósito de *terra rossa* y brecha. La mayor concentración de fósiles se localizaron en el sector W que corresponde al espacio interior de la cavidad, quedando la zona exterior separada por los espeleotemas verticales que delimitan la pared este de la fractura, carente de registro paleontológico.

Las cuadrículas K-16, K-17 y K-18, ocupan el sector central del yacimiento en torno de las brechas osíferas. Es en este espacio donde se ha registrado el mayor número de fósiles por metro cuadrado tanto en horizontal como en profundidad. Las partes anatómicas más representativas corresponden a fragmentos de diáfisis y epífisis de extremidades y un alto índice de piezas que conforman el esqueleto postcraneal. Las partes correspondientes al cráneo están representadas por piezas dentarias, fundamentalmente fragmentos de mandíbulas de herbívoros, astas de cápridos, y mandíbulas de carnívoros.



Planta final donde puede apreciarse el relleno de la fractura kárstica

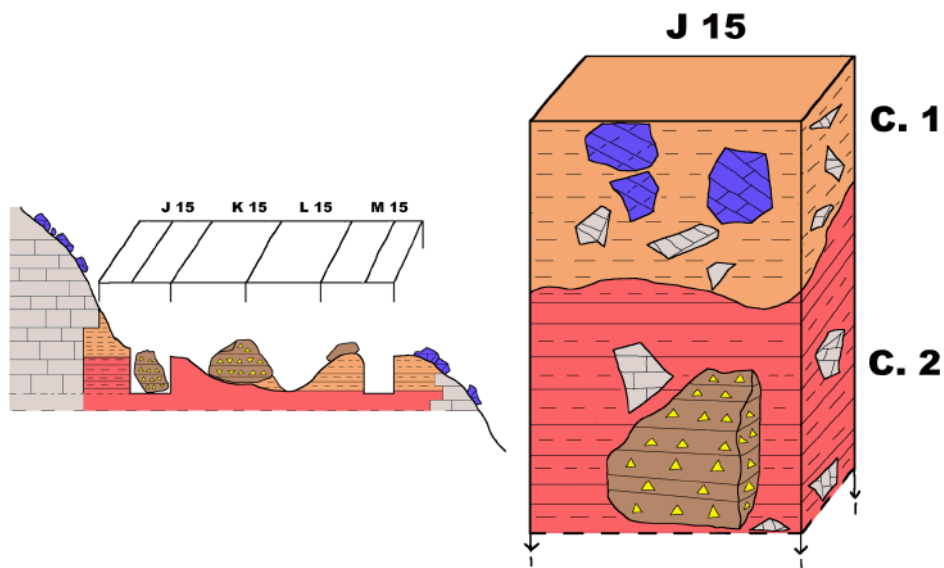
Seriación estratigráfica resultante

La estratigrafía, que describimos está basada en las unidades sedimentarias que en general forman los depósitos a los que hemos denominado 1C y 2C.

El nivel 1C con una potencia de 10 a 15 cm, está formado por un subnivel edafizado del depósito de *terra rossa*, integrada por sedimentos de arcillas rojas con elementos orgánicos y alto índice de bioturbación por vegetación principalmente. Contiene macrofauna y microfauna con algunos taxones afiliados a un Pleistoceno Medio (roedores terrícolas?.....).

Nivel C2 con una potencia de hasta el momento de 50 a 60 cm, está formado por un depósito muy homogéneo de arcillas rojas (*terras rossa*), compacta y abigarrada, no presentando bioturbaciones importantes. Los elementos gruesos del depósito corresponden a fragmentos de rocas calizas muy alteradas en la superficie por acción erosiva lenta de la *terra rossa* y fragmentos angulosos de calcitas procedentes de la s

paredes de la cavidad. Este depósito, contiene el mayor porcentaje de macro y microfauna.



Detalle estratigráfico. Niveles C.1 y C.2

Consideramos un tercer nivel (C3) no correlacionado con los ya descritos, el propio depósito brechífero, formado por acumulaciones de espeleotemas y cristales de calcitas, fragmentos de calizas alteradas propias de la formación, arcillas compactadas y registro fósil. Se observan tres procesos de disolución; a/ núcleo central de la brecha, b/sector de brecha disuelta, c/ núcleo del espeleotemas en conexión estratigráfica y restos paleontológicos fuertemente soldados. Este depósito se haya individualizado de los sedimentos arcillosos de *terra rossas*, y aparecen exentos en relación con la acumulación arcillosa de los estratos C1 y C2. Cronológicamente, estimamos que estas formaciones podría haberse empezado a originarse con anterioridad a la formaciones de *terra rossa*. Habrá que esperar a constatar esta apreciación, a los resultados de futuros análisis

cronosedimentarios de los depósitos. La potencia del conglomerado exhumado es de aproximadamente 1 m³



Conglomerado de calizas, espeleotemas, arcillas cementadas y restos paleontológicos. Nivel C.3

Evaluación general. Cronología.

Los datos que nos permiten establecer una edad aproximada de los rellenos kársticos del yacimiento paleontológico del Chaparral, provienen fundamentalmente de los estudios de la asociación entre los fósiles de micromamíferos y anfibios identificados en los registros del Pleistoceno Inferior de la Península Ibérica y su relación con los restos de macrofauna. Dicha asociación, nos permiten establecer una edad paralela para los diferentes taxones de macrofauna (Giles *et al* in press).

El registro paleontológico ha permitido la identificación de una gran diversidad de taxones que se relacionan a continuación:

Carnívoros:

Puma pardoides ssp. (= *Panthera schaubi* = *Viretailurus schaubi*)

Vulpes cf. *praeglacialis* Kormos, 1932

Canis cf. *mosbachensis* Soergel, 1925

Mustela Nivalis

Herbívoros (Ungulados):

Equus cf. *suessenbornensis*

Stephanorhinus etruscus

Bison sp.

Cf. *Hemitragus bonali*

Capreolus sp.

Dama cf. *vallonnetensis*

Micromamíferos:

Insectívoros:

Erinaceus sp.

Talpa sp.

Crocidura sp.

Sorex sp.

Asoriculus gibberodon

Quirópteros:

Rhinolophus ferrumequinum

Roedores:

Sciurus sp.

Hystrix sp.

Apodemus sp.

Allophaiomys lavocati

Allophaiomys chalinei

Iberomys huescarensis
Pliomys episcopalis).

Anfibios y escamosos:

Salamandra salamandra
Discoglossus sp
Pelodytes sp
Bufo bufo
Bufo calamita
Blanus cinereus
Lacertidae indet
Coronella girondica
Malpolon monspessulanus
Vipera latasti

Las cronologías de estas especies confirmadas por la microfauna de vertebrados y anfibios, en el contexto del Pleistoceno Inferior nos viene a corroborar una vez más el papel biogeográfico y bioclimático que jugó el Sur de la Península Ibérica, especialmente las cuencas de las redes hidrográficas del Guadalquivir, Guadalete y el “Arco de Gibraltar” como refugio biológico ante los enfriamientos climáticos acontecidos en la Península Ibérica desde Plioceno Superior hasta el Holoceno. El clima sugerido para la fauna en general sería de tipo cálido y húmedo tal como actualmente en Andalucía occidental y como se intuye en otros yacimientos peninsulares del Pleistoceno inferior como la Sima del Elefante de Atapuerca en Burgos (Cuenca-Bescós et al., in press; Agustí et al., 2009; Rodríguez et al., in press), Barranco León D y Fuente Nueva 3 en Orce, Granada (Agustí et al., 2009 and in press; Blain et al., in press) y Quibas en Murcia (Montoya et al., 2001, Mancheño et al., 2009).

La asociación fósil del yacimiento El Chaparral está fase de estudio. Hasta el momento se han analizado más de 500 fósiles. Estos fósiles se han estudiado, inicialmente, a nivel macroscópico y todas las superficies se han analizado con un estereomicroscopio (Olympus Europa SZ11 x 110 aumentos). Cuando ha sido necesario se ha analizado utilizando un microscopio electrónico equipado con cámara medioambiental (ESEM - FEI QUANTA-600). Las modificaciones tafonómicas identificadas se han registrado en una base de datos que incluye información sobre la ubicación de cada alteración en la superficie, su organización, así como también su disposición.

Se han recuperado huesos de todos los segmentos anatómicos (craneal, axial y apendicular) pertenecientes a diferentes especies y cohortes de edad (ver sección paleontológica). El 13,5% de los restos han sido recuperados enteros. Éstos son, principalmente, huesos articulares y falanges. Algunos huesos han sido recuperados en conexión anatómica, en particular metápodos y falanges.

En general, los fósiles presentan una buena conservación, aunque se ha documentado la intervención de diferentes agentes y mecanismos tafonómicos. Entre ellos destacan, pigmentaciones por óxidos de manganeso, corrosión química, agrietamientos y fisuras, fracturas y la actividad de carnívoros. No se han observado modificaciones relacionadas con el transporte hídrico o gravitacional, así como tampoco evidencias de exposición subaérea. No se han identificado alteraciones relacionadas con la actividad humana.

La actividad de carnívoros es moderada en este conjunto (8%) y ha sido identificada a través de la presencia de mordeduras. Los tipos de mordeduras son surcos y depresiones.

Otras modificaciones típicas producidas por carnívoros, como pueden ser improntas, vaciados, bordes crenulados, digestión o fracturas (Blumenschine *et al.*, 1996; Capaldo y Blumenschine, 1994; Selvaggio y Wilder, 2001; Pobiner, 2007; Pobiner y Blumenschine, 2003) están ausentes en la asociación.

La fracturación de los fósiles se caracteriza por presentar delineaciones transversales con ángulos rectos o mixtos y con bordes irregulares. Estas características sugieren que las fracturas se produjeron cuando los huesos están secos o semisecos (Villa y Mahieu, 1991). Este hecho indica que la fracturación de los restos se debe a la intervención de procesos postdeposicionales, como la presión de sedimentos o la caída de bloques.

La ausencia de modificaciones tafonómicas relacionadas con el transporte hídrico o gravitacional y con la exposición subaérea de los restos, sugiere que los animales llegaron enteros a la cavidad. Probablemente, la fisura funcionó como una trampa natural a través de la cual los animales cayeron accidentalmente. Los carnívoros pudieron entrar en la cavidad atraídos por los nutrientes cárnicos allí acumulados y, en ocasiones, también pudieron quedar atrapados.

El yacimiento paleontológico del Chaparral constituye hasta el momento el enclave más antiguo localizado en medios kársticos de Andalucía con una cronología de 1.000.000-1.200.000.

Bibliografía:

Agustí, J., Blain, H. A., Cuenca-Bescós, G., Bailon, S., 2009. Climate forcing of first hominid dispersal in Western Europe. *Journal of Human Evolution* 57 (6), 815-821.

Agustí J., Blain H. A., Furío M., Marfà R. de, Santos-Cubedo, A., in press. The early Pleistocene small vertebrate succession from the Orce region (Guadix-Baza Basin, SE Spain) and its bearing on the first human occupation of Europe. *Quaternary International*.

Blain H. A., Bailon S., Agustí J., Martínez-Navarro B., Toro I., in press. Reconstructing the paleoenvironmental and paleoclimatic context of the early Pleistocene hominid settlement in Western Europe: the amphibians and reptiles from Barranco León D and Fuente Nueva 3 (Granada, SE Spain). *Quaternary International*

Blumenschine, R. J., Marean, C. W., Capaldo, S. D., 1996. Blind Tests of Inter-analyst Correspondence and Accuracy in the identification of Cut Marks, Percussion Marks, and Carnivore Tooth Marks on Bone Surfaces. *Journal of Archaeological Science* 23: 493-507

Calero J. A., Montoya, P., Mancheño, M. A., Morales, J. 2006. Presencia de *Vulpes praeglacialis* (Kormos, 1932) en el yacimiento pleistoceno de la Sierra de Quibas (Abanilla, Murcia). *Estudios Geológicos*, 62 (1) enero-diciembre 2006, 395-400.

Cuenca-Bescós, G., Rofes, J., López-García, J.M., Blain, H.-A., Marfà, R. J. de, Galindo-Pellicena, M.A., Bennàsar-Serra, M.LI., Melero-Rubio, M., Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. 2009. Biochronology of Spanish Quaternary small vertebrate faunas. *Quaternary International*, doi: 10.1016/j.quaint.2009.06.007

Delannoy, J.J., Díaz del Olmo, F., 1986. La Serranía de Grazalema (Málaga-Cádiz). J.J. Delannoy, R. Lhenaff (coords.): *Karst et Cavités d'Andalousie. Karstologia Mémoires*, 1. Coord: J.J. Delannoy et R. Lhenaff. Casa de Velázquez y C.N.R.C. Association Française de Karstologie. Muséum d'Histoire Naturelle, Nîmes. 54-70.

Delannoy, J.J., 1987. Reconocimiento Biofísico de Espacios Naturales de Andalucía: Serranía de Grazalema y Sierra de las Nieves. Agencia de Medio Ambiente/Servicio de Evaluación de Recursos Naturales. Junta de Andalucía y Casa de Velázquez. Memoria y dos mapas 1:30.000/1:40.000. Sevilla. 50 pp.

Giles F., Santiago, A., Gutiérrez, J.M^a., López-García, J.M., Blain, H.A., Cuenca-Bescós, G., van der Made, J., Cáceres, I., García, N. in press The Paleontological Site in the Sierra del Chaparral (Villaluenga del Rosario, Cádiz-Spain). *Quaternary International*.

Gutiérrez Mas, J.M., Martín Algarra, A., Domínguez Bella, S., Moral Cardona, J.P., 1991. Introducción a la Geología de la Provincia de Cádiz. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. 315 pp.

Mancheño M.A., Agustí J., Blain H.-A., Laplana C., Sevilla P., 2009. The small vertebrate association from Quibas (Murcia, Spain) and the environmental context of the early human dispersal in Western Europe. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 29 (3): 141A.

Montoya P., Alberdi M. T., Blázquez A.M., Barbadillo L. J., Fumanal, M. P., Van der Made J., Marín J. M., Molina A., Morales J., Murelaga X., Peñalver, E., Robles F., Ruiz-Bustos A., Sánchez A., Sanchiz, B., Soria D., Szyndlar, Z., 2001. Une faune très diversifiée du Pléistocène inférieur de la Sierra de Quibas (province de Murcia, Espagne). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, série II*, 332, 387-393.

Moreno Serrano, F., 1990. Mapa Geológico de España a E. 1:50.000. Hoja de Ubrique (1050) Instituto Tecnológico y Geominero de España. 55 p. + 1 mapa. Madrid.

Pedroche Fernández, A., Mendoza, D., 1992. Estudio descriptivo de cavidades kársticas de la Manga de Villaluenga (Cádiz). *AEQUA-GAC. A.M.A. Jerez de la Frontera*, 80 pp.

Pobiner, B. L., 2007. Hominin-carnivore interactions: evidence from modern Carnivore bone modification and early Pleistocene Archaeofaunas (Koobi Fora, Kenya; Olduvai Gorge, Tanzania). Graduate school-New Brunswick. New Brunswick, New Jersey. Doctor of Philosophy. 595.

Pobiner, B. L. and Blumenshine, J. R. (2003): "A Taphonomic Perspective on Oldowan hominid encroachment on the carnivoran paleoguild". *Journal of Taphonomy* 1(2): 115-141.

Rodríguez J., Burjachs F., Cuenca-Bescós G., García N., Made J. van der, Pérez González A., Blain H. A., Expósito I., López-García J.M., García Antón M., Allué E., Cáceres I., Huguet R., Mosquera M., Ollé A., Rosell J., Parés J.M., Rodríguez X.P., Díez C., Rofes J., Sala R., Saladié P., Vallverdú J., Bennisar M.L., Blasco R., Bermúdez de Castro J.M., Carbonell E., in press. One million years of cultural evolution in a stable environment at Atapuerca (Burgos, Spain). *Quaternary Science Reviews*.

Selvaggio, M. M. y Wilder, J., 2001. Identifying the Involvement of Multiple Carnivore Taxa with Archaeological Bone Assemblages. *Journal of Archaeological Science* 28(5), 465-470.

Santiago, A., Pedroche, A., 2000. Principales cavidades verticales de la Provincia de Cádiz. Actividades del Grupo de Investigaciones Espeleológicas de Jerez. GIEX. Andalucía Subterránea nº 14, 49-59.

Villa, P. and Mahieu, E., 1991. Breakage patterns of human long bones. Journal of Human Evolution 21(1), 27-48.

Apéndice fotográfico

Vistas generales de la situación del yacimiento



Proceso de excavación



Trabajos de laboratorio

Centro de Tecnificación de Espeleología de la F.A.E.

Villaluenga del Rosario





Borrador / Preprint