

VENTA MICENA (CUENCA DE BAZA, GRANADA): UN FOSSIL-LAGERSTÄTTE EXCEPCIONAL PARA EL CONOCIMIENTO DE LOS GRANDES MAMÍFEROS CONTINENTALES DEL PLEISTOCENO INFERIOR

P. Palmqvist¹, M.P. Espigares¹, S. Ros-Montoya¹, A. Guerra-Merchán¹, J.M. García-Aguilar¹, G. Rodríguez-Gómez^{1,2}, F.J. Serrano^{1,3,4}, B. Figueirido¹ y B. Martínez-Navarro^{5,6,7}

¹ Departamento de Ecología y Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Campus Universitario de Teatinos s/n, 29071 – Málaga, España. Email: ppb@uma.es; mpespigares@uma.es; sergiorosm@uma.es; antguerra@uma.es; chemacyanos@msn.com; fjasa@uma.es; borja.figueirido@uma.es

² PACEA-UMR5199CNRS, Université de Bordeaux, Allée Geoffroy St Hilaire, Bâtiment B18, CS 50023, 33615 – Pessac Cedex, Francia. Email: guillerwilson@gmail.com

³ Dinosaur Institute, Natural History Museum of Los Angeles County, 900 Exposition Boulevard, Los Angeles, CA 90007, Estados Unidos.

⁴ Fundación Sierra Elvira, Av. de Andalucía 139, Atarfe, 18230 – Granada, España.

⁵ IPHES, Institut Català de Paleoeologia Humana i Evolució Social (IPHES). C/ Marcel·lí Domingo s/n, Campus Sescelades, Edifici W3. 43007 Tarragona, España. Email: bienvenido@iphes.cat

⁶ Area de Prehistoria, Universitat Rovira i Virgili (URV), Avda. Catalunya 35, 43002 Tarragona, España.

⁷ ICREA, Pg. Lluís Companys 23, 08010 Barcelona, España.

Palabras clave: fossil-Lagerstätte, tafocenosis, Pleistoceno inferior, grandes mamíferos, Orce

INTRODUCCIÓN

El yacimiento de Venta Micena (VM; Fig. 1) se sitúa en el borde nororiental de la cuenca de Baza (depresión de Guadix-Baza, Granada) y conserva una de las tafocenosis de grandes mamíferos más importantes del Pleistoceno inferior en la región circum-mediterránea. Los restos exhumados afloran con alta densidad en un estrato plano-horizontal de potencia variable, entre 80 y 120 cm, que se puede seguir longitudinalmente a lo largo de más de 2,5 km. Durante las tres últimas décadas se ha intervenido en diversos puntos del mismo, en particular los cortes III y IV, que representan unos 320 m² de superficie de excavación, recuperándose en ellos más de 25.000 restos esqueléticos y elementos de la dentición de grandes mamíferos en excelente estado de conservación, de los cuales aproximadamente la mitad son determinables anatómicamente y/o taxonómicamente. Es precisamente esta riqueza del registro lo que ha permitido realizar un estudio detallado de los atributos tafonómicos del yacimiento, poniendo de manifiesto los sesgos experimentados por la tafocenosis y efectuando numerosas inferencias paleobiológicas sobre los componentes de esta fauna del Pleistoceno inferior, como las relativas a las relaciones depredador-presa en el seno de la paleocomunidad o el importante papel desempeñado por la hiena gigante *Pachycrocuta brevirostris* en la génesis de la asociación ósea.

MARCO GEOLÓGICO

La depresión de Guadix-Baza es una cuenca intramontañosa ubicada en el contacto entre las zonas Internas y Externas de la Cordillera Bética (Fig. 2). Su relleno sedimentario comprende materiales datados entre el Mioceno superior y el Pleistoceno superior. La evolución sedimentaria expone ambientes marinos para el Tortoniense, cuando formaba parte de una paleogeografía ligada al estrecho Nordbético conectando el Atlántico y el Mediterráneo en una posición central de la Cordillera Bética, los cuales afloran perimetralmente, y sedimentos continentales para el Mioceno terminal y el Plio-Pleistoceno. Desde finales del Mioceno hasta el Pleistoceno superior la cuenca fue endorreica, pasando a un régimen exorreico hace en torno a 100 ka tras su captura por el Guadiana Menor, tributario de la red hidrográfica del Guadalquivir. Ello se tradujo en una erosión remontante muy intensa, que conformó la red de drenaje actual en la depresión, manifestada en paisajes de tipo *bad-lands*. El relleno de sedimentos continentales expone facies de origen fluvio-lacustre, con un claro predominio en la cuenca de Baza de los depósitos lacustres. La estratigrafía de esta cuenca pone de manifiesto la presencia de cinco unidades tectosedimentarias, limitadas por hiatos de distinta duración, desarrolladas en el marco de una evolución regional de tipo regresivo. Durante la misma, el desarrollo de los sistemas lacustres fue claramente dominante durante el Plioceno y el Pleistoceno inferior. El conjunto de la cuenca se ve afectado por diversos sistemas de fallas regionales, entre las que destacan las transcurrentes de orientación N70°E y, transversalmente a ellas, las distensivas de orientación N150°E, lo que se ha traducido en una expansión de los límites de la depresión. Como resultado de esta intensa actividad neotectónica, se ha estimado una elevación regional de 1000 m desde el Plioceno inferior (lo que corresponde a unos 200 m por Ma). A su vez, la cuenca de Baza muestra diversos indicadores sedimentarios de este dinamismo neotectónico, entre los que destaca una fuerte subsidencia (del orden de 40 cm/ka en el Pleistoceno inferior) y la presencia de sismitas e indicadores de actividad hidrotermal, como diversos minerales y anomalías geoquímicas (por ejemplo, sílice amorfa asociada a niveles oscuros y arcillas magnésicas), travertinos termógenos y surgencias termales actuales (García-Aguilar et al., 2014, 2016).

EL REGISTRO DE VENTA MICENA

VM se ubica en el cron Matuyama de polaridad inversa, entre los eventos paleomagnéticos de polaridad normal Jaramillo y Olduvai, encuadrándose en la biozona de *Allophaiomys ruffoi* (antigua unidad biocronológica MmQ2). Su edad, estimada por bioestratigrafía y el método US-ESR, se sitúa en 1,6-1,4 Ma (Agustí et al., 2015; Duval et al., 2011; Martínez-Navarro et al., 2011, 2015; Ros-Montoya et al., 2012). Este yacimiento conserva un registro excepcional de las especies de grandes mamíferos que habitaban en el sur de la península Ibérica durante el Pleistoceno inferior (Fig. 3). La lista faunística comprende 27 especies, de las que 14 corresponden a consumidores primarios y 13 a consumidores secundarios. Entre los primeros se incluyen un proboscídeo (*Mammuthus meridionalis*), dos perisodáctilos (*Stephanorhinus* aff. *hundsheimensis* y *Equus altidens*), un hipopótamo (*Hippopotamus antiquus*), seis bóvidos (*Bison* sp., *Hemibos* aff. *gracilis*, Bovidae indet. tamaño rebeco, *Hemitragus albus*, *Praeovibos* sp. y *Soergelia minor*), tres cérvidos (*Metacervocerus rhenanus*, Cervidae indet. tamaño corzo y *Praemegaceros* cf. *verticornis*) y un puercoespín (*Hystrix* sp.). Entre los segundos se encuentran un úrsido (*Ursus etruscus*), tres cánidos (*Canis mosbachensis*, *Vulpes* cf. *praeglacialis* y *Lycaon lycaonoides*), cuatro félidos (*Lynx* cf. *pardinus*, *Homotherium latidens*, *Megantereon whitei* y *Panthera* cf. *gombaszoegensis*), un hiénido (*Pachycrocuta brevirostris*) y un mustélido (*Meles meles*). A esta lista se añaden ocho pequeños mamíferos, entre ellos cuatro roedores (*A. ruffoi*, *Apodemus* aff. *mystacinus*, *Eliomys intermedius* y *Castillomys rivas*), dos insectívoros (*Galemys pyrenaicus* y *Asoriculus gibberodon*) y dos lagomorfos (*Oryctolagus* cf. *lacosti* y *Prolagus calpensis*), dos anfibios (*Discoglossus jeanneae* y *Rana* cf. *perezzi*), dos reptiles (*Lacerta* sp. y *Testudo* sp.) y tres aves, una cigüeña grande (Ciconiidae indet.), una anátida (*Tadorna* cf. *tadorna*) y un córvido de gran porte (*Corvus* sp.).

En lo relativo a los atributos tafonómicos de la asociación (Arribas y Palmqvist, 1998; Espigares, 2010), el estado de conservación de la cortical de los restos esqueléticos es excelente, pues el 90% muestran un estado de meteorización 1 y sólo el 10% restante presentan meteorización de grado 2, con escasas grietas longitudinales debidas a la insolación, lo que evidencia que la mayoría estuvieron expuestos a la intemperie menos de un año antes de su enteramiento definitivo en el sedimento. Diversos criterios permiten descartar que el depósito de los restos se debiese a la acción de corrientes hidráulicas, lo que sugiere la intervención de factores bióticos en la génesis de la tafocenosis. Así, la abundancia relativa de los restos óseos, una vez clasificados conforme a su potencial de transporte hidrodinámico (grupos de Voorhies), es similar a su proporción original en el esqueleto. Igualmente, no se encuentran evidencias de abrasión, pulido o redondeamiento por transporte, ni tampoco alineaciones preferentes en la orientación de los huesos largos. Finalmente, la presencia de fracturas diagenéticas que dejan en conexión las porciones anatómicas de los elementos afectados, así como la congruencia posicional y de composición de los rellenos geopetales de los restos con la caliza micrítica del sedimento circundante permiten descartar la reelaboración tafonómica.

SESGOS TAFONÓMICOS DE LA ASOCIACIÓN

Diversas evidencias apuntan en la dirección de que los elementos esqueléticos de los ungulados conservados en el yacimiento provendrían, en su inmensa mayoría, de los cadáveres de presas abatidas por los depredadores dominantes en el ecosistema (*M. whitei*, *H. latidens*, *P. gombaszoegensis* y *L. lycaonoides*). En primer lugar se encuentra una correlación directa entre la proporción de ejemplares jóvenes, con dentición decidua, y las dimensiones corporales estimadas para los individuos adultos en cada especie de ungulado (Palmqvist et al., 1996). Así, en las especies de menor porte (<100 kg), como *H. albus* o *M. rhenanus*, la abundancia de juveniles se sitúa por debajo del 20% del total de la población. En cambio, en las de tamaño medio a grande (100-1000 kg) esta proporción aumenta, alcanzando el 40% en el caso de *P. verticornis* y *E. altidens*, e incluso rebasando el 50% en *Bison* sp. A su vez, la abundancia de ejemplares jóvenes es máxima en el caso de los megaherbívoros (>1000 kg), en especial *M. meridionalis*, donde suponen el 80% del total (Fig. 4). Dado que la proporción de ejemplares jóvenes es relativamente constante e independiente del tamaño corporal en las especies de ungulados modernos, fluctuando en torno a un 30-40% de la población, este hallazgo sugiere que los ejemplares representados en el yacimiento fueron seleccionados activamente por los depredadores, quienes se centraban especialmente en los individuos jóvenes, más accesibles por su menor tamaño, en el caso de las especies presa de mayor porte corporal. Una segunda evidencia en favor de este hecho es que las curvas de mortalidad, elaboradas a partir del desgaste dentario en los ungulados mejor representados en VM, el caballo y el ciervo megacérino, muestran perfiles en forma de U, indicativos de una mortandad diacrónica, lo que pone de manifiesto una acusada selección por parte de los depredadores de aquellos individuos más vulnerables de la población, los muy jóvenes o los muy viejos. Por último, una tercera evidencia es la abundancia, relativamente alta, de huesos largos del esqueleto postcraneal de los ungulados con diversas patologías, entre ellas exostosis y recrecimientos osteofíticos indicativos de osteoartritis, así como conjuntos de vértebras fusionadas, lo que sugiere la selección de tales individuos discapacitados por los depredadores. Por otra parte, se observa una incidencia diferencial de este tipo de anomalías en su distribución según elementos óseos de las extremidades delanteras y traseras. Así, la diferencia entre los porcentajes de terceros metacarpianos y metatarsianos patológicos de caballo, 1,3% (3/238) y 7,1% (18/252), respectivamente, resulta

estadísticamente muy significativa, lo que indica que estas patologías disminuían más la capacidad de huida de las presas si interesaban a los cuartos traseros del animal, pues en la mayoría de los mamíferos terrestres (a excepción de los proboscídeos) estos últimos desempeñan un papel más importante en la propulsión del animal durante la carrera y, sobre todo, en el momento de la estampida (Espigares, 2010). Ello sugiere que los macairodontinos, los principales depredadores de estos ecosistemas, empleaban una estrategia de caza basada sobre todo en la emboscada.

El segundo sesgo tafonómico consiste en el carroñeo selectivo, por parte de la hiena *P. brevirostris*, de los cadáveres de las presas abatidas previamente por otros depredadores. Así, la comparación de la abundancia de las especies de ungulados mejor representadas en el yacimiento, distribuidas según clases de tamaño corporal, con la mostrada por los ejemplares que cazan por sí mismas las hienas manchadas actuales (*Crocuta crocuta*), presas que representan un 70% de su alimentación, y los que carroñean de las presas cobradas por otros carnívoros, como leones y perros salvajes, que dan cuenta del 30% restante, muestra la similitud de la tafocenosis de Venta Micena con la segunda distribución (Arribas y Palmqvist, 1998). Ello indica que las hienas gigantes fueron el principal agente acumulador de la asociación ósea, poniendo en evidencia su especialización en aprovechar los cadáveres de las presas de los carnívoros primarios (félidos con dientes de sable, jaguar y licaón), lo que sugiere un comportamiento estrictamente carroñero y unos hábitos cleptoparásitos. Habida cuenta de que los ejemplares abatidos por los carnívoros representan apenas un 10% de la mortandad en la población de presas conforme a los estudios efectuados sobre depredación de grandes ungulados por hienas y leones modernos, este hallazgo evidencia la estricta dependencia trófica de *Pachycrocuta* hacia los félidos con dientes de sable.

El tercer sesgo tafonómico consiste en el transporte selectivo de los restos carroñeados por las hienas hasta las inmediaciones de sus cubiles de cría, bien como cadáveres completos o como porciones anatómicas de los mismos, en función de la masa corporal de las especies. Así, en el caso de los herbívoros de menor porte, como *H. albus* y *M. rhenanus*, las estimaciones de números mínimos de individuos obtenidas a partir de la dentición adulta son mayores que las basadas en los números mínimos de elementos de las extremidades, lo que indica que sus cadáveres eran transportados completos hasta los cubiles, donde buena parte de los huesos del esqueleto apendicular desaparecían al ser fracturados por las hienas adultas para acceder a la médula ósea de su interior, lo que sesgó su abundancia original. En cambio, en las especies de mayor tamaño, como *E. altidens* y *Bison* sp., se aprecia que, pese a que un 70% de los huesos largos de estas especies aparecen también fracturados por las hienas, el número mínimo de individuos que se puede calcular a partir de las porciones conservadas es mayor que el que se infiere a partir de los elementos del esqueleto craneal y axial. Esto indica que las hienas desmembraban tales cadáveres y seleccionaban las porciones anatómicas más provistas de médula ósea para su transporte diferencial (Palmqvist y Arribas, 2001).

Finalmente, el cuarto sesgo tendría lugar una vez se encontraban los restos esqueléticos en el entorno de los cubiles de cría, donde se produciría la fracturación de los mismos por parte de las hienas adultas, de forma altamente selectiva conforme a su contenido en médula ósea y densidad mineral, conservándose mejor en el basurero circundante a los cubiles aquellos huesos nutricionalmente menos atractivos y más densos, como los metápodos, mientras que las porciones conservadas de los elementos con mayor rendimiento nutricional serían las liberadas como residuos tras una secuencia altamente selectiva de fracturación y consumo, las epífisis distales en el caso del húmero y la tibia, las proximales en los radios y los segmentos diafisarios en el caso del fémur (Palmqvist et al., 2011).

De todo ello se deduce que el comportamiento de *P. brevirostris*, al menos en la depresión de Guadix-Baza, era básicamente carroñero, actuando en solitario o en grupos pequeños, pues en caso contrario no se habrían conservado las evidencias de transporte selectivo de porciones anatómicas concretas de los cadáveres carroñeados, ya que un clan numeroso podría haber llevado la totalidad de los mismos a los cubiles tras su desmembramiento.

RELACIONES DEPREDADOR-PRESA Y COMPETENCIA ENTRE LOS CARNÍVOROS

Los análisis biogeoquímicos realizados en VM han recuperado colágeno fósil en un 50% de las muestras analizadas, permitiendo estimar la abundancia relativa de los isótopos estables de carbono y nitrógeno en las especies de grandes mamíferos (Palmqvist et al., 2003). Los valores de $\delta^{13}\text{C}$ muestran que los herbívoros de la paleocomunidad consumían exclusivamente plantas C_3 , tanto en el caso de las especies ramoneadoras como en el de las paceradoras, lo que indica que las herbáceas tipo C_4 no habían llegado a nuestra latitud en el Villafranquiense superior. Por ello, las diferencias de fraccionamiento isotópico entre las especies de ungulados obedecen a diferencias en su capacidad digestiva. Así, los valores más bajos de $\delta^{13}\text{C}$ se encuentran en los perisodáctilos, herbívoros monogástricos en los que la digestión de la celulosa por parte de su microbiota simbiote tiene lugar en un ciego intestinal, mientras que los más altos aparecen en los rumiantes, especies que disponen de un estómago compartimentado en varias cámaras, en el que cada una tiene un pH diferenciado, lo que se traduce en una mayor eficiencia digestiva. De manera similar, los niveles de $\delta^{15}\text{N}$ permiten estimar qué especies se desenvolvían en las zonas boscosas, de suelos más

ácidos, como los cérvidos, y cuáles se alimentaban en un hábitat más abierto, el caso de los bóvidos, debiendo concentrar más la urea. De hecho, los valores isotópicos ayudan incluso a detectar aspectos insólitos de la paleobiología de algunos de estos ungulados, como en el caso de *H. antiquus*, cuya masa corporal duplicaba la del hipopótamo actual y que parece haber tenido hábitos más anfibios, alimentándose exclusivamente de los macrófitos acuáticos que crecían en los sistemas lacustres, de salinidad moderada, por lo que esta especie presenta valores de $\delta^{15}\text{N}$ claramente superiores a los de los restantes ungulados y próximos a los medidos en los carnívoros.

Respecto a los grandes depredadores, sus proporciones isotópicas permiten poner de manifiesto la segregación ecológica entre las especies que cazaban preferentemente por emboscada en medios arbolados (*M. whitei* y *P. gombaszoegensis*), las cuales presentan valores más bajos de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$, y las que abatían sus presas a la carrera en ambientes más despejados de árboles (*H. latidens* y *L. lycaonoides*), cuyos valores isotópicos son mayores. Estas diferencias abren la posibilidad de efectuar inferencias sobre las relaciones depredador-presa en el seno de la paleocomunidad, pues permiten estimar con el modelo lineal de mezcla dual la contribución porcentual de diversas presas a la dieta de cada depredador (Palmqvist et al., 2008). Los resultados obtenidos indican que el caballo, la especie de ungulado mejor representada en la tafocenosis, sería la presa principal de *M. whitei* y *L. lycaonoides*, situándose como la segunda en importancia en el caso de *H. latidens*, mientras que los dos ungulados que le siguen en abundancia, *Bison* sp. y *P. verticornis*, serían las presas más importantes de *H. latidens* y de *P. gombaszoegensis*, respectivamente.

Finalmente, el estudio paleodemográfico de la comunidad de grandes mamíferos identificada en VM se ha abordado con un modelo matemático basado en el uso de matrices de Leslie, el cual permite estimar la disponibilidad de recursos cárnicos aportados por los ungulados y la intensidad de la competencia entre las especies de carnívoros de cara a su consumo (Rodríguez-Gómez et al., 2016, 2017). Los resultados indican que la abundancia de recursos disponibles para las especies de consumidores secundarios era un 25-30% mayor en VM que la estimada en otros yacimientos de cronología más moderna de la cuenca de Baza, como Barranco León-D (BL-D) y Fuente Nueva-3 (FN-3), así como que el nivel de competencia por tales recursos entre los carnívoros era menor. En estos últimos yacimientos, datados en torno a 1,4-1,3 Ma (Palmqvist et al., 2016), se han exhumado ingentes asociaciones de industrias líticas olduvayenses, talladas en sílex y caliza, así como un molar deciduo humano en BL-D (Toro et al., 2013). Dado que la fecha más antigua confirmada de presencia humana fuera de África se encuentra en el yacimiento caucásico de Dmanisi, con una cronología estimada en torno a 1,8 Ma, los resultados obtenidos en VM, donde no se ha constatado de manera concluyente la presencia humana, sugieren que la demora en torno a medio millón de años en la colonización por los homínidos de Europa occidental no se puede explicar como debida a la exclusión competitiva por parte de los carnívoros. Por ello, se deben contemplar otro tipo de barreras a la dispersión, como las climáticas y ambientales, o las de naturaleza puramente geográfica.

VENTA MICENA Y EL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS EN ANDALUCÍA

La investigación paleontológica no se ve facilitada en la Comunidad Autónoma de Andalucía por la administración, más bien al contrario. Así, el Reglamento de Actividades Arqueológicas de Andalucía (BOJA número 134, DECRETO 168/2003 de 17 de junio), que regula la normativa aplicable a la prospección y la excavación de este patrimonio, define como "excavación arqueológica" la destinada al "descubrimiento de restos históricos o paleontológicos", e incluso los componentes geomorfológicos relacionados con ellos, consideración que se hace extensiva a la "prospección arqueológica", entendida como "exploración dirigida al estudio, investigación o detección de vestigios arqueológicos o paleontológicos". Por otra parte, en lo relativo a los "tipos de excavaciones arqueológicas" se contemplan como tales las "excavaciones extensivas en superficie para documentar el registro estratigráfico y extraer científicamente los vestigios paleontológicos", e igualmente se consideran como "sondeos arqueológicos" los análisis de las secuencias estratigráficas de los yacimientos. Finalmente, sobre quiénes pueden solicitar autorización a la administración andaluza para realizar este tipo de actividades, se indica que son los "licenciados en humanidades con formación teórico-práctica acreditada en arqueología o los departamentos universitarios y museos competentes en arqueología". Por todo ello, y aunque a priori pueda resultar difícil de creer, este reglamento excluye de la dirección de los estudios de materiales y excavaciones paleontológicas a los propios paleontólogos, incluso en el caso de aquellos yacimientos que son de naturaleza exclusivamente paleontológica (esto es, sin evidencias culturales de la humanidad, como las industrias líticas), el caso de VM, pese al hecho de que la comunidad autónoma andaluza cuenta con profesionales de la paleontología de trayectoria acreditada a nivel internacional, quienes han contribuido de manera notable a la puesta en valor de este singular patrimonio de naturaleza dual, histórica y natural.

En función de todo ello, esta reglamentación anula claramente las competencias profesionales de los paleontólogos en Andalucía, lesionando sus legítimos intereses profesionales al supeditar la dirección de una serie de actividades científicas, como las prospecciones geológicas y las excavaciones paleontológicas, a los licenciados en humanidades. Esto lleva a pensar que el reglamento, en su versión vigente del año

2003, se elaboró con la clara intención de dotar de la máxima inclusividad posible a las actividades profesionales de los arqueólogos y los prehistoriadores, dejando a su cargo competencias científicas que en buena lógica deberían haber recaído en otros profesionales, como los paleontólogos y los estratígrafos. Por ello, cabe preguntarse entonces hasta qué punto incurre el reglamento en una clara prevaricación administrativa. De hecho, en la versión anterior del reglamento, de 1993, se manifestaba que podían solicitar autorización para realizar actividades arqueológicas las personas físicas, nacionales o extranjeras, que cuenten con la titulación académica de Licenciado, y acrediten formación arqueológica o paleontológica. Por otra parte, en el reglamento actual de 2003 no se habla en ningún momento de restringir las actividades consideradas como propiamente arqueológicas al Cuaternario, período en el que cabe contemplar la presencia simultánea en los yacimientos de restos humanos (competencia de los paleoantropólogos) y sus manifestaciones culturales, como las industrias líticas (competencia de los arqueólogos, aunque como icnofósiles interesen también a los paleontólogos). De hecho, en otros yacimientos de Orce, como sucede en BL-D y FN-3, se encuentran tanto industrias líticas (un 15% de los registros) como fósiles de macrovertebrados (la gran mayoría de los restos, a los que se sumarían los fósiles de la microfauna) (Espigares et al., 2013). No obstante, la dirección de las excavaciones en estos dos yacimientos ha recaído también durante las dos últimas décadas en manos de arqueólogos, pese a su falta de competencias profesionales para trabajar con restos paleontológicos. Más aún, esta situación afecta también a VM, yacimiento de naturaleza exclusivamente paleontológica (su cronología es anterior a la llegada de las primeras poblaciones humanas a nuestras latitudes), pese a lo cual su excavación continúa siendo dirigida por licenciados o graduados en humanidades. De hecho, en el reglamento de actividades arqueológicas no se explicita que el ámbito de aplicación del mismo se restrinja a aquellos yacimientos en los que se constate la presencia humana o las evidencias de actividad antrópica. Por ello, si sumamos esta consideración a la efectuada anteriormente, en el sentido de que su regulación no se limita a los yacimientos de edad pleistocena (en los que sí cabe contemplar la presencia humana), debería entenderse, por extensión, que el reglamento afecta potencialmente a cualquier resto fósil o yacimiento paleontológico, lo que podría generar en el futuro un problema de competencias aún mayor que el planteado actualmente.

La falta de reconocimiento de competencias profesionales a los paleontólogos en Andalucía para gestionar la investigación del registro fósil tiene su expresión más perniciosa en el riesgo potencial de destrucción del patrimonio paleontológico durante la propia excavación, al carecer el arqueólogo de la formación necesaria para afrontarla, tanto de índole geológica como biológica. Así, cabe plantearse qué conocimientos puede tener un licenciado en humanidades sobre la anatomía de los organismos pretéritos (que muchas veces carecen de representantes actuales) y los ecosistemas en los que vivieron, o sobre las características del registro litológico en el que se conservaron sus fósiles. Pese a tales agravios y limitaciones, conviene recordar que han sido paleontólogos los que han generado el grueso del conocimiento que se tiene sobre el extraordinario patrimonio fósil andaluz. Así, en el caso de los importantes yacimientos de la depresión de Guadix-Baza, que se llevan excavando y estudiando durante décadas, la inmensa mayoría de las publicaciones con índices de calidad y repercusión internacional han sido realizadas por equipos de investigación coordinados por paleontólogos, lo que ha generado un considerable impacto y difusión en los medios de comunicación, contribuyendo a la puesta en valor y socialización de este extraordinario patrimonio. Por todo ello, tal reglamentación, única en España, sienta graves precedentes y limita seriamente las investigaciones paleontológicas que se desarrollan sobre el ingente registro fósil que atesora Andalucía. Además, la ausencia de reconocimiento por parte de la administración de las competencias profesionales de los paleontólogos genera un vacío legal en lo relativo a la protección de los propios yacimientos paleontológicos, que en la mayoría de los casos no cuentan con las mínimas medidas de protección exigibles, lo que se traduce en un expolio continuado de los mismos por los coleccionistas de fósiles. Esto último traslada una imagen penosa de la ausencia de interés por parte del gobierno andaluz en la salvaguarda de tales recursos patrimoniales, los cuales no representan ninguna prioridad para los arqueólogos a los que se les han concedido las competencias sobre su estudio.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos CGL2016-78577-P y CGL2016-80975-P.

Referencias

- Agustí, J., Lozano-Fernández, I., Oms, O., Piñero, P., Furió, M., Blain, H.A., López-García, J.M. and Martínez-Navarro, B. 2015. Early to Middle Pleistocene rodent biostratigraphy of the Guadix-Baza Basin (SE Spain). *Quaternary International*, 389, 139-147.
- Arribas, A. and Palmqvist, P. 1998. Taphonomy and paleoecology of an assemblage of large mammals: hyaenid activity in the lower Pleistocene site at Venta Micena (Orce, Guadix-Baza Basin, Granada, Spain). *Geobios*, 31(suppl.), 3-47.
- Duval, M., Falguères, C., Bahain, J.-J., Grün, R., Shao, Q., Aubert, M., Hellstrom, J., Dolo, J.-M., Agustí, J., Martínez-Navarro, B., Palmqvist, P. and Toro-Moyano, I. 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, 603-615.
- Espigares, M.P. 2010. Análisis y modelización del contexto sedimentario y los atributos tafonómicos de los yacimientos pleistocénicos del borde nororiental de la cuenca de Guadix-Baza. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, 533 p.
- Espigares, M.P., Martínez-Navarro, B., Palmqvist, P., Ros-Montoya, S., Toro, I., Agustí, J. and Sala, R. 2013. *Homo* vs. *Pachycrocuta*: Earliest evidence of competition for an elephant carcass between scavengers at Fuente Nueva-3 (Orce, Spain). *Quaternary International*, 295, 113-125.
- García-Aguilar, J.M., Guerra-Merchán, A., Serrano, F., Palmqvist, P., Flores-Moya, A. and Martínez-Navarro, B. 2014. Hydrothermal activity and its paleoecological implications in the latest Miocene to Middle Pleistocene lacustrine environments of the Baza Basin (Betic Cordillera, SE Spain). *Quaternary Science Reviews*, 96, 204-221.
- García-Aguilar, J.M., Guerra-Merchán, A., Serrano, F., Flores-Moya, A., Delgado-Huertas, A., Espigares, M.P., Ros-Montoya, S., Martínez-Navarro, B. and Palmqvist, P. 2015. A reassessment of the evidence for hydrothermal activity in the Neogene–Quaternary lacustrine environments of the Baza basin (Betic Cordillera, SE Spain) and its paleoecological implications. *Quaternary Science Reviews*, 112, 226-235.
- Martínez-Navarro, B., Ros-Montoya, S., Espigares, M.P. and Palmqvist, P. 2011. Presence of the Asian origin Bovini, *Hemibos* sp. aff. *Hemibos gracilis* and *Bison* sp. at the early Pleistocene site of Venta Micena (Orce, Spain). *Quaternary International*, 243, 54-60.
- Martínez-Navarro, B., Madurell-Malapeira, J., Ros-Montoya, S., Espigares, M.P., Medin, T., Hortolà, P. and Palmqvist, P. 2015. The Epivillafranchian and the arrival of pigs into Europe. *Quaternary International*, 389, 131-138.
- Palmqvist, P. and Arribas, A. 2001. Taphonomic decoding of the paleobiological information locked in a lower Pleistocene assemblage of large mammals. *Paleobiology*, 27, 512-530.
- Palmqvist, P., Martínez-Navarro, B. and Arribas, A. 1996. Prey selection by terrestrial carnivores in a lower Pleistocene paleocommunity. *Paleobiology*, 22, 514-534.
- Palmqvist, P., Gröcke, D.R., Arribas, A. and Fariña, R. 2003. Paleoecological reconstruction of a lower Pleistocene large mammals community using biogeochemical ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$, Sr:Zn) and ecomorphological approaches. *Paleobiology*, 29, 205-229.
- Palmqvist, P., Pérez-Claros, J.A., Janis, C.M., Figueirido, B., Torregrosa, V. and Gröcke, D.R. 2008. Biogeochemical and ecomorphological inferences on prey selection and resource partitioning among mammalian carnivores in an early Pleistocene community. *Palaios*, 23, 724-737.
- Palmqvist, P., Martínez-Navarro, B., Pérez-Claros, J.A., Torregrosa, V., Figueirido, B., Jiménez-Arenas, J.M., Patrocínio-Espigares, M., Ros-Montoya, S. and De Renzi, M. 2011. The giant hyena *Pachycrocuta brevirostris*: modelling the bone-cracking behavior of an extinct carnivore. *Quaternary International*, 243, 61-79.
- Palmqvist, P., Duval, M., Diéguez, A., Ros-Montoya, S. and Espigares, M.P. 2016. On the fallacy of using orthogenetic models of rectilinear change in arvicolid teeth for estimating the age of the first human settlements in Western Europe. *Historical Biology*, 28, 734-752.
- Rodríguez-Gómez, G., Palmqvist, P., Rodríguez, J., Mateos, A., Martín-González, J.A., Espigares, M.P., Ros-Montoya, S. and Martínez-Navarro, B. 2016. On the ecological context of the earliest human settlements in Europe: Resource availability and competition intensity in the carnivore guild of Barranco León-D and Fuente Nueva-3 (Orce, Baza Basin, SE Spain). *Quaternary Science Reviews*, 143, 69-83.
- Rodríguez-Gómez, G., Palmqvist, P., Espigares, M.P., Ros-Montoya, S. and Martínez-Navarro, B. 2017. Resource availability and competition intensity in the carnivore guild of the Early Pleistocene site of Venta Micena (Orce, Baza Basin, SE Spain). *Quaternary Science Reviews*, 164, 154-167.
- Ros-Montoya, S., Madurell-Malapeira, J., Martínez-Navarro, B., Espigares, M.P. and Palmqvist, P. 2012. Late Villafranchian *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825) from the Iberian Peninsula: Dentognathic remains from Incarcal-I (Crespià, Girona) and Venta Micena (Orce, Granada). *Quaternary International*, 276-277, 17-22.
- Toro, I., Martínez-Navarro, B., Agustí, J., Souday, C., Bermúdez de Castro, J.M., Martín-Torres, M., Fajardo, B., Duval, M., Falgueres, C., Oms, O., Parés, J.M., Anadón, P., Julià, R., García-Aguilar, J.M., Moigne, A.M., Espigares, M.P., Ros-Montoya, S. and Palmqvist, P. 2013. The oldest human fossil in Europe, from Orce (Spain). *Journal of Human Evolution*, 65, 1-9.



Figura 1. Panorámica del estrato Venta Micena. Se aprecian tres cortes de excavación sistemática en los que se intervino simultáneamente en verano de 2005: en primer término aparece, con toldo azul, la superficie del Sondeo IV (actualmente Corte IV), en el centro el Sondeo II y al fondo el Corte III.

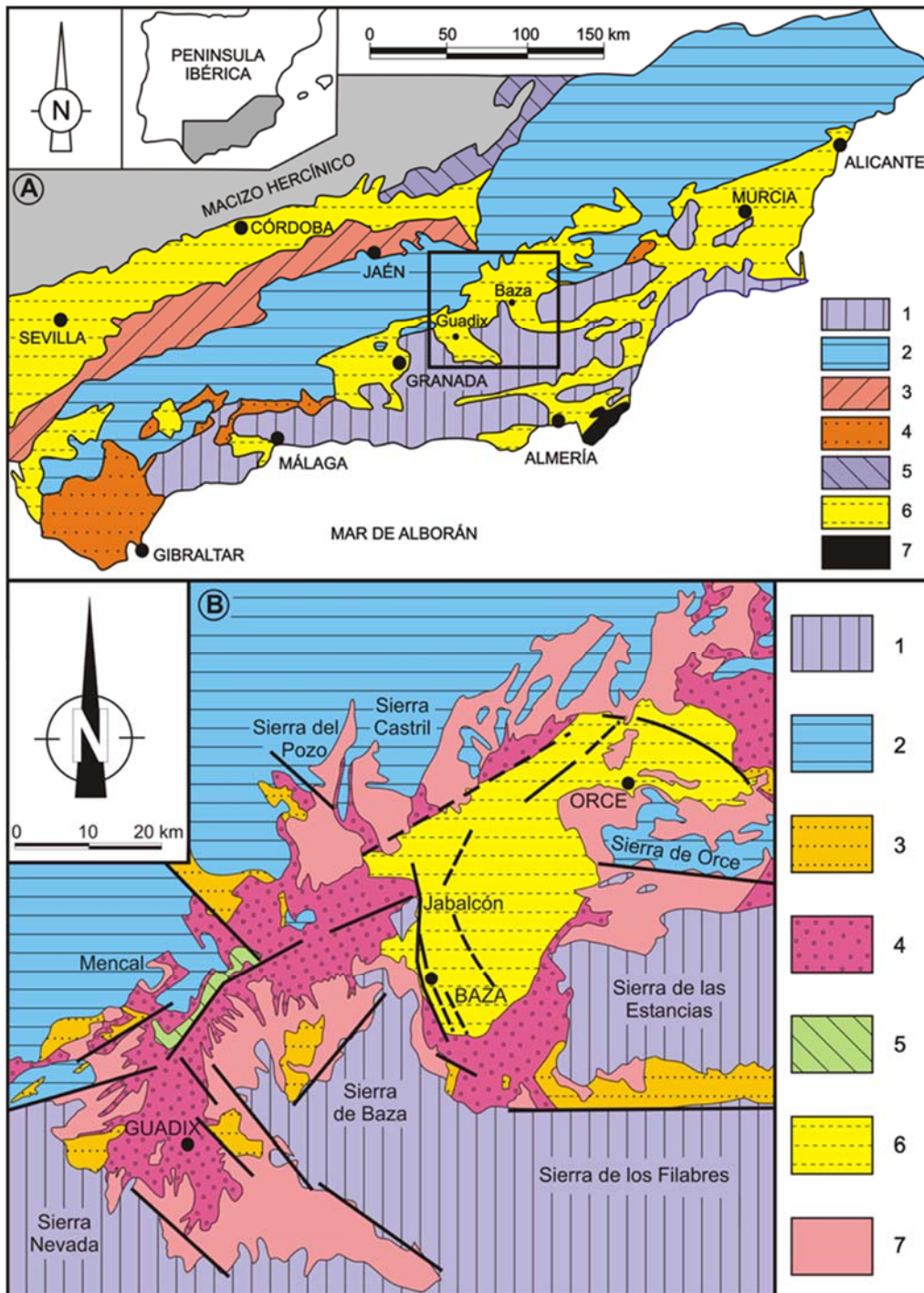


Figura 2. A: contexto geológico de la depresión de Guadix-Baza. 1, Zonas Internas de la Cordillera; 2, Zonas Externas; 3, olistostromas de la cuenca del Guadalquivir; 4, Flysch; 5, cobertera sedimentaria del Macizo Ibérico; 6, cuencas sedimentarias neógenas; 7, rocas volcánicas neógenas. B: mapa geológico sintético de la depresión de Guadix-Baza. 1, Zonas Internas; 2, Zonas Externas; 3, depósitos sedimentarios marinos miocenos; 4, depósitos aluviales (Formación Guadix, edad Plio-Pleistoceno) y lacustres de edad Turolense superior; 5, depósitos lacustres carbonatados del Plioceno inferior (Formación Gorafe-Huélogo); 6, depósitos lacustres del Plio-Pleistoceno (Formación Baza); 7, superficie de glacia superior.



Figura 3. Diversas cuadrículas de excavación en el estrato Venta Micena. a: cuadrícula S-12 del Corte III; en la esquina superior izquierda aparecen dos series dentales, inferior y superior, de *Bison* sp.; en el centro se observa un metatarsiano de *Praemegaceros verticornis*, un astrágalo de rumiante, probablemente de este ciervo megacero, y un hemimaxilar también de *P. verticornis*; en la esquina inferior derecha se encuentran un fragmento de pelvis que conserva el acetábulo, un radio y un radio-ulna, probablemente de *Equus altidens*, así como un húmero y una vértebra de un ungulado TG. b: cuadrícula H-10 del Corte IV; de izquierda a derecha: atlas de un ungulado TG, húmero distal de un ungulado TMG, diáfisis humeral de un ungulado TG, fragmento de pelvis que conserva el acetábulo de un ungulado TG, diáfisis femoral de un ungulado TG, hemimandíbula infantil de un rumiante, radio y metacarpiano de *E. altidens*, metatarsiano de *P. verticornis* y fragmento de candil de asta de *Metacervoceros rhenanus*. c: cuadrícula H-11 del Corte IV; de izquierda a derecha: dos diáfisis femorales de ungulados TG, radio de un ungulado TG, metápodo indeterminado de *E. altidens*, húmero distal de un rumiante TM, escápula de un ungulado TG, metatarsiano de *E. altidens*, hemimandíbula de *M. rhenanus*, tibia distal de *E. altidens*, tres metacarpianos y una ulna de *Stephanorhinus hundheimensis*. d: cuadrícula E-10 del Corte IV; a la izquierda aparecen un fémur, una tibia y varios elementos del autopodio de *S. hundheimensis*, a la derecha un metatarsiano y un astrágalo de *E. altidens*. TG= talla grande; TMG: talla media a grande; TM= talla media.



Figura 4. Reconstrucción del entorno de Venta Micena hace un millón y medio de años. Se aprecia, en primer plano, a tres félidos con dientes de sable de la especie *Homotherium latidens* tras abatir a una cría del elefante *Mammuthus meridionalis*, mientras en segundo término intervienen defensivamente tres ejemplares adultos de esta especie para separar a uno de los depredadores de su presa y ahuyentar a un cuarto individuo. Dibujo realizado por Mauricio Antón.