

## Orce: Patrimonio paleobiológico y el registro de los primeros homínidos de Europa

Bienvenido Martínez-Navarro **01**| **02**| M.<sup>a</sup> Patrocinio Espigares **03**| Ignaci Pastó **02**| Sergio Ros-Montoya **04**| Paul Palmqvist **03**|

Se describe el patrimonio paleontológico y arqueológico del Pleistoceno inferior de Orce, procedente de los yacimientos de Venta Micena, Fuente Nueva-3 y Barranco León, enmarcado en el contexto europeo e incidiendo en la importancia de los estudios paleobiológicos de las especies de grandes mamíferos registradas. Se describe la paleobiología del tigre dientes de sable, *Meganteron whitei*, del licaón, *Lycaon lycaonoides*, de la hiena gigante, *Pachycrocuta brevirostris*, y del megaherbívoro acuático *Hippopotamus antiquus*, todos ellos piezas clave en el escenario ecológico en el que sobrevivieron nuestros primeros antepasados que poblaron el continente.

### Palabras claves

Andalucía | Europa | Orce (Granada) | Patrimonio paleobiológico | Pleistoceno inferior | Yacimiento arqueopaleontológico Barranco León (Orce, Granada) | Yacimiento arqueopaleontológico Fuente Nueva-3 (Orce, Granada) | Yacimiento paleontológico Venta Micena (Orce, Granada) | Zona arqueopaleontológica de la Cuenca de Orce |

## Orce: paleobiological heritage and the earliest evidences of hominins in Europe

Bienvenido Martínez-Navarro **01**| **02**| M.<sup>a</sup> Patrocinio Espigares **03**| Ignaci Pastó **02**| Sergio Ros-Montoya **04**| Paul Palmqvist **03**|

Here we describe the paleontological and archaeological heritage from the Early Pleistocene sites of Venta Micena, Fuente Nueva-3 and Barranco León, in Orce. These studies are placed in the European context and stand out the importance on the paleobiological research of the recorded large mammal species. We explain the paleobiology of the sabertoothed tiger, *Meganteron whitei*, the wild dog, *Lycaon lycaonoides*, the giant hyena, *Pachycrocuta brevirostris*, and the aquatic megaherbivore *Hippopotamus antiquus*, all of them key species in the ecological scenery in which the first European hominins survived in the continent.

### Keywords

Andalucía | Europa | Orce (Granada) | Paleobiological Heritage | Early Pleistocene | Archaeopaleontological Site of Barranco León (Orce, Granada) | Archaeopaleontological Site of Fuente Nueva-3 (Orce, Granada) | Paleontological Site of Venta Micena (Orce, Granada) | Archaeopaleontological Area of the Orce Basin |

URL de la contribución <<http://www.iaph.es/phinvestigacion/index.php/phinvestigacion/article/view/29>>

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas los estudios sobre la primera colonización humana de Europa han supuesto un cambio en la concepción previa sobre la cronología de este evento proporcionando, al mismo tiempo, nuevos e interesantes datos sobre el escenario ecológico que permitió a los humanos dispersarse hacia nuevos territorios con condiciones ambientales muy diferentes a las del África subsahariana, muchas veces sujetas a una marcada estacionalidad con inviernos y veranos, que los hacía bastante inhóspitos para la supervivencia de nuestros antepasados.

El origen del género *Homo* se relaciona directamente con un cambio radical en nuestro comportamiento y especialmente en los hábitos alimenticios. Desde una dieta básicamente vegetariana en nuestros ancestros, los australopitecinos, se cambió a una alimentación con fuerte componente carnívoro. Esta revolución alimenticia se produjo de forma paralela a una disminución del tamaño del abdomen y un aumento en el grado de encefalización, produciéndose un trasvase energético del aparato digestivo al cerebro, que dio como resultado un incremento de las habilidades cognitivas (AIELLO; WHEELER, 1995), permitiendo así la aparición de homínidos más inteligentes, con mayor capacidad de socialización y más ubicuos.

La carne es un recurso alimenticio disponible en cualquier lugar habitado por grandes mamíferos, lo que significa que el género *Homo* no está restringido sólo a la explotación de vegetales, huevos, insectos y algunos otros alimentos. Por esta razón, el cambio en el comportamiento alimenticio no es sólo la clave para explicar los principales modelos biológicos y de evolución social en el linaje humano, sino que también permite explicar la dispersión y la colonización de nuevos territorios, especialmente aquellos situados en latitudes medias y altas, con climas estacionales y vegetación escasa, especialmente en invierno, donde una parte importante de los recursos alimenticios deben ser obtenidos a partir de los animales (MARTÍNEZ-NAVARRO, 2010).

La transformación de animales vegetarianos a animales con un comportamiento carnívoro sistemático sólo fue posible gracias a una evolución extra-somática, la cultura. La dentición humana no está preparada para descuartizar y comer los cadáveres de otros grandes mamíferos si previamente no se preparan adecuadamente. Esta preparación sólo fue posible gracias a la manufactura y uso de las industrias líticas, que permitieron a nuestros antepasados descuartizar y cortar la carne, además de fracturar los huesos para la extracción del tuétano y de los sesos, previamente a su ingestión. Así, se puede decir que no existen evidencias fuera de África de registro de

*Homo* sin industrias líticas. La presencia de restos humanos fuera de África implica también el uso de tecnología lítica. En este sentido, los primeros *Homo*, o sus ancestros, desarrollaron un nuevo tipo de sistema de transmisión de información “no genética”, que permitió una expansión geográfica sin precedentes, incrementando su ubicuidad ecológica durante su dispersión por Eurasia. Por lo tanto, el registro de los primeros homínidos en Europa es una consecuencia de diferentes logros en el desarrollo del género, modificando para siempre los patrones básicos de dispersión biológica entre los primates.

## ANTECEDENTES

Hasta mediados de los años 90 del siglo XX se desarrolló un intenso debate sobre el primer poblamiento humano de Europa. Un grupo de investigadores sostenían la denominada *Short Chronology* (cronología corta), en la que defendían que nuestros antepasados no colonizaron el continente en fechas anteriores al medio millón de años de antigüedad, fecha en que aparecen en el registro arqueológico europeo herramientas de tipo Achelense asociadas a restos de un homínido muy evolucionado, *Homo heidelbergensis* (ROEBROEKS; KOLFSCHOTTEN, 1994). Sin embargo, el hallazgo de: (1) una mandíbula humana asociada a un amplio conjunto de artefactos líticos Olduvaienses (Modo 1) en el yacimiento caucásico de Dmanisi (Georgia), situado a las puertas de Europa y datado en ~1,8 millones de años; (2) herramientas Olduvaienses en los yacimientos de Fuente Nueva-3 y Barranco León (Orce, sur de España), datados en 1,3-1,4 millones de años; (3) artefactos líticos Olduvaienses asociados a restos humanos en el yacimiento de Atapuerca TD6 (norte de España) datado en 0,8-0,9 millones de años; y (4) otros hallazgos de industrias líticas en yacimientos del Pleistoceno inferior del sur de Europa como Vallonnet, 1,0 millón de años (Francia) o Monte Poggiolo, de 0,85 millones de años, e Isernia La Pineta, de 0,6 millones de años (Italia), han ayudado a cambiar la visión de los prehistoriadores y paleoantropólogos, considerando una *Long Chronology* (cronología larga) para la primera colonización humana del continente.

Los nuevos hallazgos de restos craneales y postcraneales en Dmanisi (LORDKIPANIDZE; JASHASHVILI; VEKUA et ál., 2007); una sínfisis mandibular y más artefactos líticos en la Sima del Elefante (Atapuerca, España), datados en 1,2 millones de años (CARBONELL; BERMUDEZ DE CASTRO; PARES et ál., 2008); y un diente humano y más herramientas líticas en Barranco León (Orce, España), datados en 1,4 millones de años (TORO; MARTÍNEZ-NAVARRO; AGUSTÍ et ál., 2013); así como nuevos artefactos líticos Olduvaienses en Pirro Nord (Italia) datados en 1,3-1,6 millones de años; en Lézignan-la-Cébe y Pont-de-Lavaud (Francia) de 1,57 y 1,1 millones de años, respectivamente; en

Vallparadís (España), fechados en 0,9 millones de años; y en Inglaterra, en los yacimientos de Pakefield y Happisburgh, de 0,7 y 0,8-1,0 millones de años respectivamente, han convencido definitivamente a los investigadores de que los humanos habitaron Europa desde cronologías próximas a un millón e incluso hasta un millón y medio de años.

Posteriormente, en la base del Pleistoceno medio, entre 0,6 y 0,7 millones de años, se generaliza la llegada al continente de homínidos con herramientas Achelenses, especialmente al sur y centro de Europa, indicando un importante incremento demográfico de las poblaciones humanas.

## CLIMA Y DISPERSIONES FAUNÍSTICAS Y HUMANAS

En África el registro más antiguo de homínidos, con hábitos carnívoros y con producción y uso de artefactos líticos, ha sido documentado en Kada Gona (Etiopía), con una edad de alrededor de 2,6 millones de años (SEMAW; RENNE; HARRIS et ál., 1997). Curiosamente, esos hallazgos son coincidentes cronológicamente con la transición paleomagnética de los crones Gauss/Matuyama y también con el inicio del enfriamiento climático que marca la transición Plio/Pleistoceno, produciendo glaciaciones bipolares que propiciaron una evolución hacia un clima más frío, más seco y más estacional en las latitudes medias durante el Pleistoceno (SHACKLETON, 1995).

En Europa como en África se detecta un importante recambio faunístico, alrededor de 2,5-2,6 millones de años, conocido como *Elephant-Equus event*, que coincide con la transición del Villafranchense inferior al medio. Este evento está caracterizado por la llegada a Europa de los primeros caballos de un solo dedo, *Equus livenzovenssis*, y la dispersión de *Mammuthus meridionalis* originado en África, aunque el registro de ambos géneros en el continente parece ser algo anterior. El mismo reemplazo faunístico ha sido detectado en Asia.

Aunque hay varias referencias que apuntan a una posible dispersión humana hacia Eurasia más antigua de 2,0 millones de años, el registro humano claro más temprano fuera de África se encuentra en Dmanisi durante el cron paleomagnético de polaridad normal Olduvai, donde se ha recuperado una muy buena colección de fósiles de homínidos (cráneos, mandíbulas y huesos postcraneales) junto a artefactos líticos primitivos de tipo Olduvaiense (LORDKIPANIDZE; VEKUA; FERRING et ál., 2005; LORDKIPANIDZE; JASHASHVILI; VEKUA et ál., 2007). El registro fósil de Eurasia revela un importante recambio faunístico en esa época, coincidente con la transición del Villafranchense medio al superior (ROOK; MARTÍNEZ-NAVARRO, 2010), que fue denominado por Azzaroli (1983) como *The wolf event*. Recientemente este

episodio ha sido renombrado como *The Pachycrocuta brevirostris event* por Martínez-Navarro (2010), dado el profundo impacto de esta hiena gigante e hipercarroñera de origen africano en la mayoría de las asociaciones euroasiáticas durante el resto del Pleistoceno inferior (coincidente con el Villafranchiense superior y el Epivillafranchiense), desde la Península Ibérica hasta el este y el sur de Asia (PALMQVIST; MARTÍNEZ-NAVARRO; PÉREZ-CLAROS et ál., 2011). Este evento fue seguido por la llegada de otras especies de grandes mamíferos de origen africano, la mayoría de ellas coincidentes cronológicamente con esta dispersión humana, como el tigre de dientes de sable *Megantereon whitei*, el mono gelada gigante *Theropithecus oswaldi*, o el megaherbívoro acuático *Hippopotamus antiquus*, que es una especie hermana, si no la misma, del hipopótamo gigante africano *Hippopotamus gorgops*.

Alrededor de hace 1,3-1,4 millones de años, se detecta una nueva forma de dispersión que sólo ha sido bien registrada en el suroeste de Asia, en el corredor levantino, especialmente en el yacimiento de 'Ubeidiya (Israel), donde se han recuperado herramientas Achelenses asociadas a grandes mamíferos de origen africano como el búfalo gigante africano *Pelorovis oldowayensis*, la jirafa *Giraffa camelopardalis*, el cerdo *Kolpochoerus olduvaiensis*, el hipopótamo *Hippopotamus gorgops*, la hiena carroñera y cazadora social *Crocuta crocuta*, el tigre de dientes de sable *Megantereon whitei* o el mono gigante *Theropithecus oswaldi*. Estas especies se registran junto a otras de origen asiático, como el ciervo gigante *Praemegaceros verticornis*, el búfalo *Bison* sp., el antílope de cuernos espiralados Antilopini indet. (*Spirocerus* sp./*Pontoceros ambiguus*) o el oso *Ursus etruscus* (TCHERNOV, 1986; MARTÍNEZ-NAVARRO; BELMAKER; BAR-YOSEF, 2009; 2012). En el sur de la India se han detectado también herramientas de tipo Achelense primitivo en una cronología próxima a la de 'Ubeidiya en el yacimiento de Attirampakkam, datado en 1,51 millones de años.

Un nuevo evento de dispersión, fundamentalmente pan-euroasiático y procedente de África, se detecta durante la transición del Pleistoceno inferior-medio (~0,8-0,6 millones de años). Homininos portadores de tecnología Achelense (Modo 2) colonizan el corredor levantino, cuyo mejor ejemplo es Gesher Benot Ya'aqov (Israel) (0,7-0,8 Ma), portando con ellos el uso controlado del fuego y un alto grado de socialización (ALPERSON-AFIL, 2008). La llegada de estas herramientas tecnológicamente evolucionadas coincide con la colonización de Europa por *Homo heidelbergensis* y la llegada al continente de varias especies de origen africano, como el toro *Bos primigenius*, el elefante *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* (especie evolucionada a partir del linaje de *Elephas recki*), las hienas *Crocuta crocuta* y *Hyena* sp., el león *Panthera leo* y el leopardo *Panthera pardus* (MARTÍNEZ-NAVARRO; RABINOVICH, 2011). La llegada de esta fauna africana forma parte

del importante recambio faunístico del Galerense, y es coincidente con la transición climática forzada por los ciclos de 41000 años y la posterior acentuación del clima glacial caracterizado por la alternancia de pronunciados periodos glacial-interglacial modulados por una periodicidad de 100000 años (SHACKLETON, 1995). Este evento de dispersión ha sido nombrado recientemente como *The Crocuta crocuta event* (MARTÍNEZ-NAVARRO, 2010).

Cambios climáticos, recambios faunísticos y dispersiones humanas hacia nuevos continentes parecen ser coincidentes. No hay duda de que el clima y sus cambios interactúan con la biosfera y puede ser esperable, por tanto, una influencia también en la actividad humana. Lo que no está claro es cómo y qué grado de evolución social y cultural interactuaron con esos cambios. En este sentido, una importante cuestión es explicar los efectos del incremento de la sociabilidad en humanos primitivos y más modernos, con el objetivo de ser más exitosos durante los procesos globales de dispersión, en competencia con otras especies faunísticas o poblaciones humanas.

## ESCENARIO ECOLÓGICO DE LA PRIMERA COLONIZACIÓN HUMANA DE EUROPA: ORCE

El estudio de las extraordinarias colecciones paleontológicas del Pleistoceno inferior de Orce (Andalucía, España) (imágenes 1 y 2), especialmente de la del yacimiento de Venta Micena, datado en ~1,5 millones de años, con más de 18000 restos fósiles correspondientes a una tafocenosis de grandes mamíferos extraídos en aproximadamente 370 m<sup>2</sup> de excavación (pero con más de un millón de m<sup>2</sup> calculados fértiles, potenciales de ser excavados), ha proporcionado una información muy interesante y única sobre la paleobiología y las preferencias paleoecológicas de las principales especies relacionadas con el escenario ecológico humano durante el Pleistoceno inferior de Europa. Aunque no se han encontrado restos humanos en Venta Micena por el momento, todas las especies registradas han sido identificadas en asociación con industrias líticas y/o restos humanos en otros yacimientos arqueopaleontológicos del continente. Venta Micena es el yacimiento por excelencia del Cuaternario de Europa, es el más grande, el que mejor registro presenta y el que mayor patrimonio por descubrir tiene enterrado. Se puede decir que es prácticamente inagotable por muchas generaciones de futuros paleontólogos.

Estos estudios paleobiológicos comenzaron en primer lugar con el tigre de dientes de sable de origen africano *Megantereon whitei*, cuyo registro más antiguo fuera de África se encuentra en el yacimiento de Dmanisi a 1,8 millones de años, junto con los primeros homínidos de Eurasia. Esta especie era un felino super-predador que



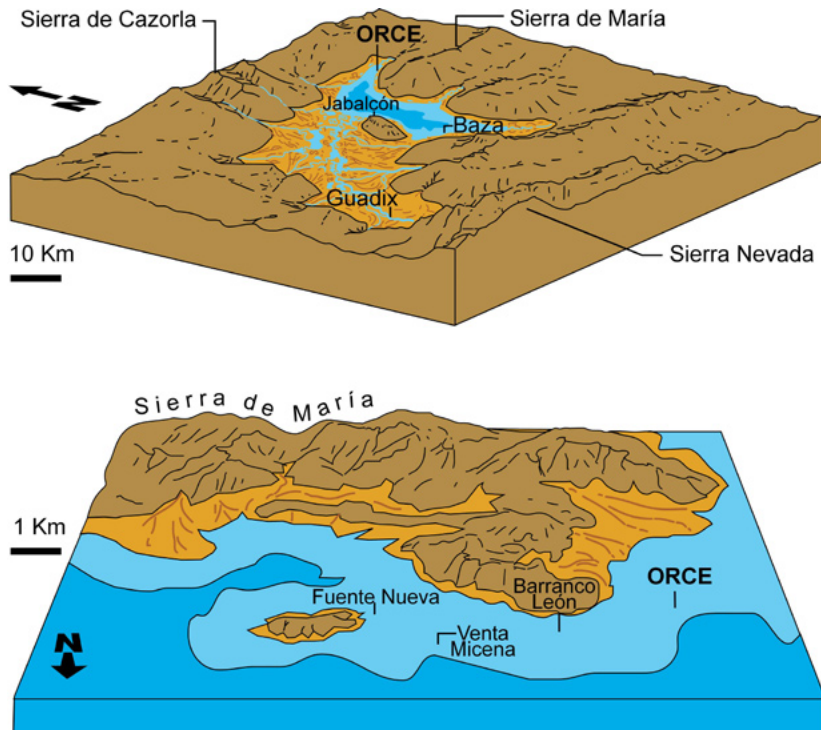


Imagen 1 |  
Bloque diagrama de la cuenca de Guadix-Baza  
y localización de los yacimientos de Orce.  
Infografía: Oriol OMS

cazaba por emboscada y que habitaba hábitats mixtos. Poseía potentes miembros anteriores, unos caninos superiores muy alargados, de unos 10 cm de altura en la corona con bordes no crenulados, y una mandíbula corta, con una reducción de la dentición premolar. Estaba muy bien adaptado para cazar al acecho herbívoros ungulados de tamaño medio a grande, pero su estructura masticatoria sólo le permitía comer las partes más blandas de sus presas, como las vísceras, por el peligro a fracturarse los caninos que, dada su longitud, eran frágiles a la hora de entrar en contacto con las partes duras. Por ello su comportamiento habitual era abrir el abdomen, comer las vísceras, y dejar la mayor parte de los cadáveres intactos para los carroñeros (PALMQVIST; TORREGROSA; PÉREZ-CLAROS et ál., 2007; MARTÍNEZ-NAVARRO, 2010), especialmente para la hiena gigante *Pachycrocuta brevirostris*, pero probablemente también para nuestros antepasados los primeros homínidos de Europa.

Estudios similares han sido llevados a cabo con el perro pintado del Pleistoceno inferior *Lycaon lycaonoides*, ancestro de los actuales licaones africanos. La investigación fundamental se basa en el hallazgo de un cráneo patológico, completamente conservado, procedente de Venta Micena: el espécimen VM 7000, localizado en la campaña del año 1995. Este fósil corresponde a un individuo viejo, de unos 6 o 7 años, que muestra varias patologías: es bilateralmente asimétrico y le faltan una serie de piezas dentales fundamentales.

Imagen 2 |  
 Vista de los yacimientos de: A) Venta Micena, B) Barranco León, y C) Fuente Nueva-3. Fotos: Institut Català de Paleoeecologia Humana i Evolució Social (J. Mestre y S. Ros-Montoya)



Después de un análisis radiológico fue posible demostrar que, durante su vida, nunca tuvo el canino superior derecho (C), que es una pieza clave y fundamental en cualquier carnívoro predador. Estas patologías fueron consecuencia, probablemente, del alto grado de endogamia presente en las poblaciones de esta especie de carnívoros en la cuenca de Guadix-Baza. En una especie superpredadora como la de los licaones, este individuo sobrevivió hasta llegar a una edad adulta sin el canino superior derecho y, además, con una pronunciada asimetría en el cráneo. La supervivencia de individuos patológicos hasta edades avanzadas, como éste, sugiere que el comportamiento social colaborativo en el cuidado y ayuda a individuos enfermos, discapacitados y/o viejos por parte de otros miembros de la familia, como ocurre en los perros pintados actuales *Lycaon pictus*, ya estaba desarrollado en el Pleistoceno inferior, hace por lo menos 1,5 millones de años (PALMQVIST; ARRIBAS; MARTÍNEZ-NAVARRO, 1999). Un comportamiento social similar, ayudando a un individuo humano viejo y desdentado, ha sido detectado en el yacimiento de Dmanisi en el Cáucaso, gracias al hallazgo del cráneo D3444 y la mandíbula D3900 (LORDKIPANIDZE; VEKUA; FERRING et ál., 2005), mostrando así una convergencia en el comportamiento de grandes carnívoros sociales y humanos primitivos con manifiestos hábitos carnívoros.



Curiosamente los perros pintados se dispersaron hacia África, procedentes de Eurasia, al mismo tiempo (1,9-1,8 millones de años) que los homíninos abandonaban África, y siguiendo la misma ruta, el corredor levantino, pero en sentido opuesto (MARTÍNEZ-NAVARRO, 2010).

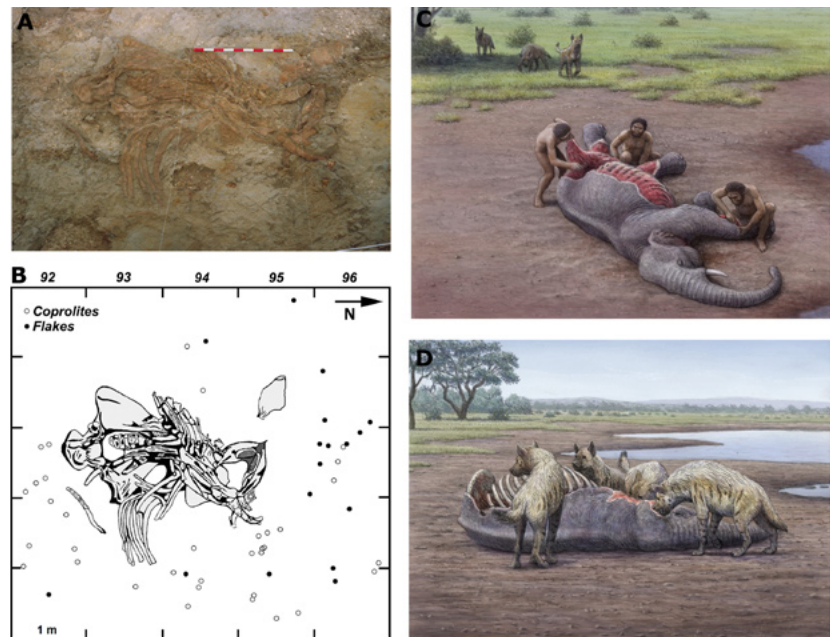
Otro ejemplo es el estudio paleobiológico de la etología de uno de los supercarroñeros que habitaron Europa durante el Pleistoceno inferior, la hiena gigante, de cara corta, *Pachycrocuta brevirostris*. Las ecuaciones de regresión realizadas con medidas craneodentales y postcraneales, ajustadas con carnívoros modernos, proporcionan para las medidas craneodentales y postcraneales una masa media estimada de más de 110 kg para esta especie, el doble o más que la de las hienas actuales más grandes, de la especie *Crocuta crocuta*.

*Pachycrocuta brevirostris* es el mayor carnívoro fracturador de huesos que jamás ha existido. Con la masa de una leona, poseía unas robustas extremidades, con los huesos distales acortados y una poderosa mandíbula con sólidos y resistentes premolares, grandes y bien desarrollados. Todas estas características reflejan su adaptación para desmembrar cadáveres de ungulados, transportar grandes porciones de éstos, sin arrastrar, hasta los comederos, y su capacidad para fracturar los huesos largos, con el objetivo de acceder al tuétano, y los cráneos para extraer el cerebro. Mediante aproximaciones biomecánicas, biogeoquímicas y tafonómicas se analizó la contribución relativa entre caza y carroñeo en la dieta de esta hiena extinta. El análisis del comportamiento fracturador de *Pachycrocuta brevirostris* está basado en la abundancia de elementos esqueléticos en la asociación de grandes mamíferos de Venta Micena. Los resultados obtenidos muestran que los huesos con un elevado contenido en médula ósea (fémur, húmero y tibia) eran preferentemente fracturados por las hienas, mientras que aquellos otros con un menor valor nutricional (radio y metapodios) están mejor representados por elementos completos en la asociación. Los análisis del estado de conservación de los elementos esqueléticos ha permitido establecer patrones específicos de modificación ósea llevados a cabo por las hienas gigantes, como una secuencia de consumo próximo-distal para húmero y tibia, revelando así una elevada especialización en el comportamiento fracturador de esta hiena gigante de cara corta.

Estos resultados son consecuentes con el nicho de carroñero deducido para *Pachycrocuta brevirostris* a partir de análisis tafonómicos (PALMQVIST; MARTÍNEZ-NAVARRO; PÉREZ-CLAROS et ál., 2011). Posteriormente a este trabajo en Venta Micena, y especialmente gracias a él, ha sido recientemente descrita la competencia entre hienas gigantes y homíninos por la explotación de un cadáver de elefante (*Mammuthus meridionalis*) en el yacimiento arqueopaleontológico de Fuente Nueva 3 en Orce (ESPIGARES; MARTÍNEZ-NAVARRO;

Imagen 3 |

A) Esqueleto parcial de *Mammuthus meridionalis* extraído en el yacimiento del Pleistoceno inferior de Fuente Nueva-3 (Orce, sur de España). B) distribución espacial de coprolitos y lascas de sílex alrededor del esqueleto del elefante; y reconstrucción de la posible secuencia de interacción entre homínidos (C) y hienas (D) durante la explotación del cadáver del elefante. Fuente: ESPIGALES; MARTÍNEZ-NAVARRO; PALMQVIST, et ál., 2013. Dibujos: M. Antón



PALMQVIST et ál., 2013) (imagen 3), cuyos resultados son muy relevantes en el estudio del comportamiento humano durante el Pleistoceno inferior en Europa.

Actualmente están en progreso trabajos con otras especies, como el hipopótamo gigante de origen africano *Hippopotamus antiquus* (PALMQVIST; PÉREZ-CLAROS; JANIS et ál., 2008), que demuestran que este megaherbívoro era más acuático que la especie anfibia actual, *Hippopotamus amphibius*. Las evidencias procedentes de los análisis biogeoquímicos del colágeno presente en los huesos de Venta Micena, evidencian que, en comparación con otros ungulados, los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  son extremadamente altos, incluso más que en los tigres de dientes de sable *Homotherium latidens* y *Megantereon whitei* procedentes de la misma asociación faunística. Estos resultados revelan que esta especie de hipopótamo no comía vegetación terrestre como los hipopótamos actuales, sino que tenía una alimentación limitada, con ingesta sólo de plantas acuáticas como macrofitos, que no fijan el nitrógeno atmosférico  $\text{N}_2$ . Los elevados valores de  $\delta^{15}\text{N}$  proceden del gran contenido en sales (sulfato de estroncio) de las aguas del paleolago situado en los alrededores de Venta Micena, aportados por los respiraderos hidrotermales. Estas inferencias sobre la paleobiología de este hipopótamo extinto son confirmadas también por las adaptaciones de su anatomía craneana para la vida acuática, con las cavidades orbitales y nasales más elevadas, el hocico más alargado que la especie actual, *Hippopotamus amphibius*, acuática durante el día y terrestre durante la noche cuando sale a pastar en las riberas próximas a los ríos o lagos donde habita. Además, los estu-

dios ecomorfológicos evidencian que *Hippopotamus antiquus* era 2,2 veces más pesado que el hipopótamo moderno y tenía las extremidades acortadas, lo que implica una menor habilidad para desplazarse en tierra. El hallazgo de estos megaherbívoros acuáticos en los yacimientos del Pleistoceno europeo es muy significativo e informativo, ya que necesitaban vivir en biotopos caracterizados por la presencia de grandes ríos o lagos y no podían sobrevivir en aguas frías, con temperaturas inferiores a 0° C, cuando las aguas se congelan. En el caso de los yacimientos de Venta Micena, Fuente Nueva-3, o Barranco León (todos ellos en Orce), el aporte de aguas termales procedentes de la actividad tectónica en la cuenca de Guadix-Baza durante el Pleistoceno inferior propiciaron un medio ambiente más suave que en la actualidad, lo que hizo posible la colonización por parte de los hipopótamos. Curiosamente, estas condiciones ecológicas y climáticas son las idóneas para la supervivencia de los homíninos.

Un dato interesante es que estos hipopótamos del Pleistoceno inferior, de origen africano, se han registrado en el corredor levantino, en el Cáucaso, Anatolia y centro y sur de Europa, pero no han sido encontrados en otras regiones de Asia, probablemente debido a la ausencia de grandes ríos (camino de agua) que les permitieran dispersarse hacia el este del continente. Finalmente podemos decir que el hallazgo de hipopótamos es un buen indicio para tratar de encontrar homíninos (MARTÍNEZ-NAVARRO, 2010).

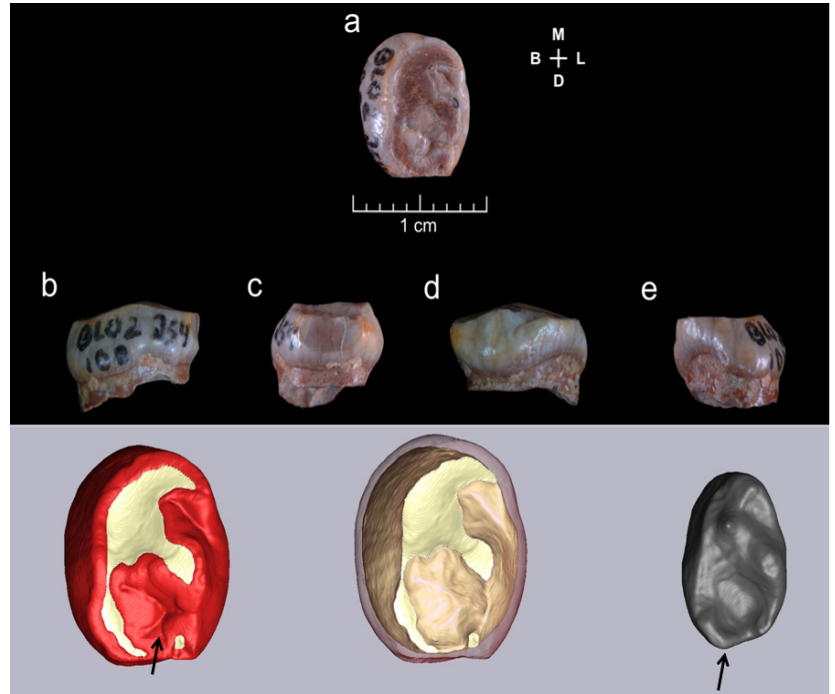
## EL REGISTRO FÓSIL HUMANO EN ORCE

La tecnología y tipología lítica son fundamentales en el comportamiento social y alimenticio. Las herramientas líticas son la cuestión clave. Como se ha indicado anteriormente, aunque los dientes humanos son bunodontos y, por tanto, polivalentes, no son adecuados para cortar la piel de un animal, desmembrar esqueletos y comer carne. Nuestros ancestros llegaron a ser carnívoros sistemáticos sólo gracias al uso de artefactos. Sin las industrias líticas el acceso a los recursos animales habría sido imposible para los homíninos del Pleistoceno inferior. Pero gracias a este cambio en nuestro comportamiento alimenticio somos humanos. Así, esta evolución extra-somática técnica y cultural promovió directamente una evolución biológica.

El acceso a la carne y otros alimentos de origen animal más energéticos, como la médula ósea y el cerebro, cambió nuestra anatomía y fisiología. Nuestro sistema digestivo, comenzando por los dientes, se acortó y nuestro abdomen redujo su volumen, el neurocráneo y el cerebro crecieron (AIELLO; WHEELER, 1995), incrementado la inteligencia y, por supuesto, las habilidades sociales. Los humanos fueron capaces de desplazarse y colonizar latitudinalmente un amplio espectro de

#### Imagen 4 |

Arriba: diente fósil BL02-J54-100, primer molar de leche inferior izquierdo (dm1) del yacimiento de Barranco León D. a: vista oclusal; b: vista labial; c: vista distal; d: vista lingual; y e: vista mesial. Abajo: Reconstrucción tomográfica computerizada de las superficies del esmalte (izquierda y centro) y de la cavidad pulpar (derecha) del dm1. La flecha marca la presencia de un pequeño hipoconúlido. Fuente: TORO; MARTÍNEZ-NAVARRO; AGUSTÍ et ál., 2013



medioambientes, siendo sólo constreñidos por la necesidad de agua, la presencia de potenciales recursos alimenticios (especialmente cadáveres de animales) y, por supuesto, la imposibilidad de sobrevivir en climas estacionales con inviernos muy fríos. Los homínidos sociales, con herramientas primitivas Olduvaienses, y un comportamiento carroñero, colonizaron biotopos favorables de las latitudes medias de Eurasia hace aproximadamente 1,8-1,9 millones de años (LORDKIPANIDZE; JASHASHVILI; VEKUA et al., 2007), pero no fueron capaces de sobrevivir en climas continentales y fríos hasta un millón de años después.

Los yacimientos del Pleistoceno inferior de Orce con presencia humana son, por el momento, Fuente Nueva-3 y Barranco León (1,2-1,3 y 1,4 millones de años, respectivamente) (MARTÍNEZ-NAVARRO; TURQ; AGUSTÍ et ál., 1997; OMS; PARÉS; MARTÍNEZ-NAVARRO et ál., 2000). Los datos que evidencian el registro de homínidos en estas localidades arqueopaleontológicas están básicamente avalados por el hallazgo de industrias líticas y marcas de corte y de fractura en los huesos, pero además se ha localizado un diente de leche humano en Barranco León, concretamente un primer molar inferior izquierdo deciduo, que es hoy por hoy el resto anatómico humano más antiguo localizado en toda Europa, datado en 1,4 millones de años (imagen 4) (TORO; MARTÍNEZ-NAVARRO; AGUSTÍ et ál., 2013). Estos yacimientos están mostrando un patrimonio sin igual para el estudio del registro y del comportamiento humano en nuestro continente, en cronologías hasta recientemente desconocidas y no consideradas para

los estudios arqueológicos y paleoantropológicos en Europa. Las ya más de 3000 piezas líticas encontradas en los yacimientos de Orce y el numeroso elenco de restos óseos con marcas de actividad humana, además de los estudios en la distribución de los despojos dejados por los homínidos en competición directa con los grandes carnívoros, especialmente las hienas gigantes supercarroñeras de la especie *Pachycrocuta brevirostris*, están ayudando a mostrar un nuevo escenario ecológico en el que vivieron y sobrevivieron nuestros antepasados, como nunca se había sospechado hasta la fecha. Por ello es necesario continuar con estos estudios arqueológicos enmarcados dentro de un programa de investigación paleobiológica, siguiendo la línea de los trabajos previos explicados arriba.

La investigación futura implicará la mejora del registro arqueológico y paleontológico de Orce y de todo el continente, así como de los estudios paleoecológicos de los entornos de los humanos fósiles y la evolución social y cultural de las primeras sociedades paleolíticas.

## CONCLUSIONES

El estudio del patrimonio paleobiológico de Orce<sup>1</sup>, especialmente de los yacimientos conocidos de Venta Micena, Fuente Nueva-3 y Barranco León, está brindando importantes avances en el conocimiento del escenario ecológico de las asociaciones de grandes mamíferos del Pleistoceno inferior en Europa. Estas localidades registran las tafocenosis más impresionantes, por sus dimensiones (kilométricas en ocasiones) y por la abundancia de registro fósil en unas condiciones de conservación únicas, que permiten reconstruir la paleobiología de la mayoría de las especies allí localizadas, tanto de carnívoros como el tigre de dientes de sable *Megantereon whitei*, el lobo pintado *Lycaon lycaonoides*, la hiena gigante de cara corta *Pachycrocuta brevirostris*, o de ungulados como el megaherbívoro *Hippopotamus antiquus*. Este patrimonio contiene además las evidencias más antiguas de presencia humana en Europa, especialmente basadas en el hallazgo de industrias líticas, pero además en la asociación de estas piedras talladas con restos faunísticos que presentan marcas de corte y de fractura, y sirven para intentar interpretar el comportamiento humano en competencia directa con los grandes carnívoros, especialmente las hienas gigantes de cara corta.

Por otro lado hay que añadir el hallazgo de un diente humano fósil en Barranco León, datado en 1,4 millones de años, que es la evidencia anatómica humana más antigua de todo el continente, y de por sí indica la posibilidad del hallazgo de nuevos fósiles humanos en unos yacimientos extraordinariamente ricos en patrimonio paleobiológico.

### 1

Este trabajo ha sido autorizado por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía –desde septiembre de 2013 Consejería de Educación, Cultura y Deporte– y financiado por la propia Consejería (contrato Exp. B090678SV18BC), el Ministerio de Economía y Competitividad (proyecto CGL2010-15326) y la Generalitat de Catalunya (proyecto GENCAT 2009 SGR 324). Nuestro agradecimiento a las citadas instituciones.



## BIBLIOGRAFIA

**AIELLO, L. C.; WHEELER, P.** (1995)

The expensive tissue hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution. *Current anthropology*, vol. 36, pp. 199-221

**ALPERSON-AFIL, N.** (2008)

Continual fire-making by Hominins at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *Quaternary Science Reviews*, vol. 27, pp. 1733-1739

**AZZAROLI, A.** (1983)

Quaternary mammals and the 'end-Villafranchian' dispersal event - A turning point in the history of Eurasia. *Palaeogeogr, Palaeoclim, Palaeoecol*, vol. 44, pp. 117-139

**CARBONELL, E.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M.; PARES, A. et ál.** (2008)

The first hominin of Europe. *Nature*, vol. 452, pp. 465-469

**ESPIGARES, M. P.; MARTÍNEZ-NAVARRO, B.; PALMQVIST, P. et ál.** (2013)

Homo vs. Pachycrocuta: Earliest evidence of competition for an elephant carcass between scavengers at Fuente Nueva-3 (Orce, Spain). *Quaternary International*, vol. 295, pp. 113-125

**LORDKIPANIDZE, D.; JASHASHVILI, T.; VEKUA, A. et ál.** (2007)

Postcranial evidence from early *Homo* from Dmanisi, Georgia. *Nature*, vol. 449, pp. 305-310

**LORDKIPANIDZE, D.; VEKUA, A. ; FERRING, R. et ál.** (2005) The earliest toothless hominin skull. *Nature*, vol. 434, pp. 717-718

**MARTÍNEZ-NAVARRO, B.** (2010)

Early Pleistocene faunas of Eurasia and hominid dispersals. En STONY Brook Human Evolution Symposium and Workshop (2nd: 2005: Stony Brook, N.Y.). *Out of Africa I: the first hominin colonization of Eurasia*. Dordrecht; New York: Springer, 2010, chapter 13, pp. 207-224

**MARTÍNEZ-NAVARRO, B.; BELMAKER, M.; BAR-YOSEF, O.** (2009)

The large carnivores from 'Ubeidiya (early Pleistocene, Israel): biochronological and biogeographical implications. *Journal of Human Evolution*, vol. 56, pp. 514-524

**MARTÍNEZ-NAVARRO, B.; BELMAKER, M.; BAR-YOSEF, O.** (2012)

The Bovid assemblage (Bovidae, Mammalia) from the

Early Pleistocene site of 'Ubeidiya, Israel: Biochronological and paleoecological implications for the fossil and lithic bearing strata. *Quaternary International*, vol. 267, pp. 78-97

**MARTÍNEZ-NAVARRO, B.; RABINOVICH, R.** (2011)

The fossil Bovidae (Artiodactyla, Mammalia) from Gesher Benot Ya'aqov, Israel: out of Africa during the Early-Middle Pleistocene transition. *Journal of Human Evolution*, vol. 60, pp. 375-386

**MARTÍNEZ-NAVARRO, B.; TURQ, A.; AGUSTÍ, J. et ál.** (1997)

Fuente Nueva 3 (Orce, Granada, Spain) and the first human occupation of Europe. *Journal of Human Evolution*, vol. 33, pp. 611-620

**OMS, O.; PARÉS, J. M.; MARTÍNEZ-NAVARRO, B. et ál.** (2000)

Early human occupation of Western Europe: Paleomagnetic dates for two Paleolithic sites of Spain. *PNAS*, vol. 97, pp. 10666-10670

**PALMQVIST, P.; ARRIBAS, A.; MARTÍNEZ-NAVARRO, B.** (1999)

Ecomorphological study of large canids from the lower Pleistocene of southeastern Spain. *Lethaia*, vol. 32, pp. 75-88

**PALMQVIST, P.; MARTÍNEZ-NAVARRO, B. ; PÉREZ-CLAROS, J. A. et ál.** (2011)

The giant hyena *Pachycrocuta brevirostris*: modelling the bone-cracking behavior of an extinct carnivore. *Quaternary International*, vol. 243, pp. 61-79

**PALMQVIST, P.; TORREGROSA, V. ; PÉREZ-CLAROS, J. A. et ál.** (2007)

Are-evaluation of the diversity of *Megantereon* (Mammalia, Carnivora, Machairodontinae) and the problem of species identification in extinct carnivores. *Journal of Vertebrate Paleontology*, vol. 27, pp. 160-175

**PALMQVIST, P.; PÉREZ-CLAROS, J. A. ; JANIS, C. M. et ál.** (2008)

Biogeochemical and ecomorphological inferences on prey selection and resource partitioning among mammalian carnivores in an early Pleistocene community. *Palaios*, vol. 23, pp. 724-737

**ROEBROEKS, W.; KOLFSCOTTEN, T. V.** (1994)

The earliest occupation of Europe: a short chronology. *Antiquity*, vol. 68, pp. 489-503

**ROOK, L.; MARTÍNEZ-NAVARRO, B.** (2010)

Villafranchian: The long story of a Plio-Pleistocene European large mammal biochronologic unit. *Quaternary International*, vol. 219, pp. 134-144

**SEMAW, S.; RENNE, P. ; HARRIS, J. W. et ál.** (1997)

2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia. *Nature*, vol. 385, pp. 333-336

**SHACKLETON, N. J.** (1995)

New data on the evolution of Pliocene climatic variability. En VRBA, E. S.; DENTON, G. H.; PARTRIDGE, T. C. et ál. (ed.). *Paleoclimate and Evolution, with Emphasis on Human Origins*. New Haven: Yale University Press, 1995, pp. 242-248

**TCHERNOV, E.** (ed.) (1986)

*The Lower Pleistocene mammals of 'Ubeidiya (Jordan Valley)*. Paris ([BP 5005, 75222 cedex 05]): Association Paléorient, 1986. 405 p. (Mémoires et travaux du Centre de recherche français de Jérusalem; 5)

**TORO, I.; MARTÍNEZ-NAVARRO, B.; AGUSTÍ, J. et ál.** (2013)

The oldest human fossil in Europe, from Orce (Spain). *Journal of Human Evolution*, vol. 65, pp. 1-9