

ENCUENTROS CON LA
CIENCIA
Del macrocosmos al microcosmos



Los contenidos de este libro se publican bajo la licencia
Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 3.0
de **Creative Commons**
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>)

www.encuentrosconlaciencia.es

Los primeros europeos: de Orce a Atapuerca

Paul Palmquist Barrena, *Profesor Titular de Paleontología. Universidad de Málaga*

Durante las dos últimas décadas ha tenido lugar un intenso debate en torno al momento en el que se produce la primera llegada de nuestro género a Europa occidental. Así, hasta mediados de los noventa la mayor parte de los paleoantropólogos y prehistoriadores opinaba que no había evidencias fiables de asentamientos humanos antes de 0,6-0,4 millones de años (Ma), la edad de yacimientos como Bilzingsleben, Maüer y Schöningen en Alemania, Aragón en Francia o Boxgrove en Inglaterra; situándose la mayor parte de las localidades en torno a 0,3-0,2 Ma, como en el caso de Tautavel en Francia, Petralona en Grecia, Steinheim en Alemania, Swanscombe en Inglaterra o, especialmente, la Sima de los Huesos en la sierra burgalesa de Atapuerca, yacimiento este último que ha suministrado más del 90% del registro fósil de homínidos conocido para el Pleistoceno medio a nivel mundial.

No obstante, desde inicios de la década pasada se dispone ya de ciertas evidencias que han permitido anticipar una colonización más temprana del subcontinente europeo por el género *Homo*. Entre tales indicios se encuentran los restos fósiles e industrias líticas de ciertos yacimientos de Atapuerca, como Gran Dolina y Sima del Elefante, la mandíbula de la localidad caucásica de Dmanisi (datada en aquel entonces, de manera un tanto arbitraria, en torno al millón de años, pese a estar asociada a una fauna de grandes mamíferos villafranquienses, claramente más antigua) o, ya con más reservas, las evidencias arqueológicas provenientes de los yacimientos andaluces de la región de Orce, ubicados en el borde nororiental de la cuenca de Guadix-Baza.

Es precisamente a partir de mediados los noventa cuando tienen lugar una serie de descubrimientos y la reevaluación de aquellas evidencias, lo que lleva a un cambio de paradigma respecto a la cronología del primer poblamiento humano de Eurasia, que pasa a situarse a finales de la época Pliocena. Tales hallazgos se reparten en Asia por una amplia superficie geográfica: Israel (útiles líticos de los yacimientos de Yiron, Erk-el-Ahmar y Ubeidiyah, ~2,4-1,4 Ma), el Norte de África (industrias de Ain Hanech, Argelia, 1,78 Ma), el Cáucaso (cráneos humanos, mandíbulas y útiles de Dmanisi, Georgia, datados en 1,81-1,77 Ma), el subcontinente indio (asociaciones líticas de Pabbi Hills y Riwat, ~2 Ma), Java (nuevas dataciones absolutas por el método $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ de los cráneos de Mojokerto y Sangiran, con fechas de 1,8-1,6 Ma) y China (industrias olduvayenses y posibles dientes humanos, asociados a fósiles de *Gigantopithecus*, en la cueva de Longuppo, datados por paleomagnetismo y resonancia de espín en el subcrón Olduvai, 1,96-1,77 Ma; restos fósiles e industrias de Gongwangling, Jianshi, Longuppo, Luonan, Yuanmou y Majuangou, datados en >1 Ma, que en Yuanmou podrían tener una edad de hasta 1,7 Ma; industrias líticas de la cuenca de Nihowan, 1,5-1,1 Ma; protobifaces de Guangxi Zhuang, 0,8 Ma).

A estas evidencias se les suman una serie de descubrimientos en diversas localidades europeas, situadas próximas a la inversión magnética Bruhnes-Matuyama, en la que se sitúa el tránsito Pleistoceno inferior-medio. Así, en estas localidades han aparecido restos humanos y/o útiles líticos de tipología olduvayense (el considerado por Clark como Modo 1 de talla, similar al descrito inicialmente por los Leakey en la garganta de Olduvai, en Tanzania). Las evidencias comprenden en Francia a Le Vallonnet (edad Jaramillo) y Soleilhac (~0,8 Ma); en Italia a Ceprano, Isernia La Pineta y Monte Poggiolo (~0,8-0,65 Ma); en Inglaterra a Pakefield (~0,7 Ma); y en España, por un lado, Gran Dolina y Sima del Elefante en Atapuerca (>0,78 y ~1 Ma, respectivamente) y, por otro, Fuente Nueva y Barranco León en Orce (en ambos casos bajo Jaramillo, con una edad estimada en ~1,4 Ma).

Tales evidencias, en particular las procedentes de Dmanisi, localidad caucásica situada a las puertas de Europa, y las de los excepcionales yacimientos de Atapuerca, han forzado un cambio de opinión en

aquellos investigadores que defendían una cronología más tardía para los primeros asentamientos humanos en la ribera norte del área circunmediterránea, de forma que comienza a emerger un cierto grado de consenso en torno a una primera dispersión del género *Homo* hacia Europa en el Pleistoceno inferior, aunque la colonización estable de nuestro subcontinente no tendría lugar hasta bien entrado el Pleistoceno medio, hace entre 0,6 y 0,5 Ma.

Ahora bien, la mayor parte de las discusiones sobre este importante evento se han centrado en torno a la cronología de los primeros asentamientos y el tipo humano implicado en la dispersión desde el continente natal africano (es decir, a quién se puede calificar con propiedad como “el primer europeo”), así como en su tecnología lítica, aspectos sobre los que Atapuerca y Dmanisi aportan información sumamente relevante. En cambio, se han dejado de lado comparativamente otros temas relevantes en la discusión, como el escenario biogeográfico, el contexto ambiental y el marco ecológico en el que tuvo lugar la salida del género *Homo* de África, aspectos en los que resulta clave la contribución de los estudios realizados en Orce. A esta problemática se le sumarían otros enfoques, actualmente en fase de evaluación, como las adaptaciones específicas que facilitarían la expansión del rango de distribución de los humanos, las posibles rutas de dispersión que habrían seguido estas poblaciones (por ejemplo, el tránsito por el corredor levantino frente a la posibilidad de un cruce de estrechos, como los Dardanelos, Gibraltar o incluso el paso desde Túnez a Sicilia) y la propia continuidad en Europa de estas poblaciones, tanto espacial como temporal.

El excepcional registro de Dmanisi

Durante el transcurso de las excavaciones sistemáticas efectuadas bajo el enclave medieval de Dmanisi, próximo a Tbilisi (Georgia), han aparecido numerosos restos humanos asociados a útiles líticos olduvayenses y fósiles de una fauna de grandes mamíferos de edad villafranchiense (Plioceno superior-Pleistoceno inferior). Dado que se trata de las evidencias más antiguas conocidas por el momento sobre

presencia humana a las puertas del continente europeo, el estudio de esta localidad reviste una especial importancia.

Así, en la década de los ochenta se exhumó la rama horizontal de una mandíbula con la dentición completa, asociada a algunos elementos del esqueleto postcranial, industrias preachelenses y restos fósiles de fauna de grandes mamíferos de edad Pliocena, algunos con marcas de corte y roturas por percusión. Entre las especies de mamíferos del Villafranchiense superior se encuentran el elefante *Mammuthus meridionalis*, el rinoceronte *Dicerorhinus etruscus*, los bóvidos *Gazella borbonica* y *Dmanisibos georgicus*, los cérvidos *Cervus perrieri* y *Dama nestii*, el cánido *Canis etruscus*, la hiena gigante *Pachycrocuta brevirostris* y el jaguar europeo *Panthera gombaszoegensis*, junto a inmigrantes de origen africano como el avestruz *Strutio dmanisensis*, el félido con dientes de sable *Megantereon whitei* y un jiráfido de la tribu de los paleotraginos, similar al okapi actual. La datación por el método $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$ de los basaltos de Masavera, situados bajo los depósitos sedimentarios y cuya superficie no se encuentra meteorizada, arrojó una edad de 1,81 Ma; el estudio de paleomagnetismo mostró que tanto el basalto como los niveles suprayacentes muestran polaridad positiva, mientras que el relleno sedimentario de las fisuras que aparecen en estos últimos presenta polaridad negativa, por lo que la edad del yacimiento se situaría hacia el techo del subcrón de polaridad normal Olduvai, en torno a 1,77 Ma.

En Dmanisi se ha recuperado una importante asociación de industrias líticas similares a las encontradas en el Este de África asociadas a *Homo habilis* (yacimientos de Kada Gona, Lokalelei y Fejej, 2,55-1,95 Ma), compuesta por un total de 4446 piezas, esencialmente de lava volcánica, aunque también se encuentran representadas la riolita, el granito y el cuarzo (ver Figura 1). Respecto a su tipología, destaca la elevada proporción de cantos enteros, siendo relativamente abundantes los que muestran extracciones aisladas y bordes convexos, utilizados como percutores. También aparecen cantos con estigmas en una de sus caras, usados como yunques. Los cantos fracturados y los residuos de talla son muy numerosos y suelen presentar estigmas de percusión en su superficie cortical. Los cantos tallados se componen de *choppers* primarios con extracciones aisladas cóncavas, pero los *chopping tools* son escasos. Los núcleos se caracterizan por un grado débil de explo-

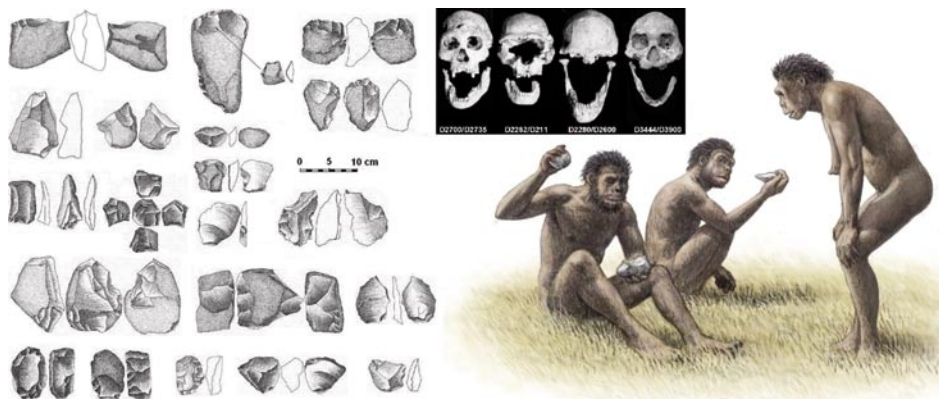


Figura 1. **Industrias líticas olduvayenses de Dmanisi**, datadas en 1,8 Ma, cráneos y mandíbulas recuperados en este yacimiento georgiano y reconstrucción de un grupo de homínidos tallando. (Dibujos realizados por Mauricio Antón).

tación de los soportes, con frecuentes planos de talla corticales. La talla por una sola cara es la más abundante, seguida de la bifacial y raramente multifacial. Las lascas brutas de talla son numerosas, predominando las de dimensiones reducidas y con superficie totalmente en córtex. Los negativos de tales extracciones son, por lo general, unipolares longitudinales. Finalmente, están ausentes los útiles pequeños retocados, pero hay cantos, núcleos y lascas que presentan microrretonques irregulares marginales sobre el borde cortante, tanto aislados en muescas como continuos, a veces asociados a estigmas de abrasión provocados por su uso intensivo.

Así pues, una de las características principales de la industria lítica del yacimiento de Dmanisi es la extracción de lascas, normalmente de pequeñas dimensiones, para servir en estado bruto, características que también se dan en los útiles de la región de Orce. El conjunto de características tecnotipológicas de estas industrias permite su atribución al preolduvayense, que se caracteriza por la ausencia de útiles pequeños retocados. Este horizonte cultural aparece en África del Este hace 2,55 Ma, se encuentra a las puertas de Europa en Dmanisi en torno a 1,8 Ma y, posteriormente, en la franja meridional de Europa occidental hace 1,4 Ma en los yacimientos de la región de Orce, Barranco León y Fuente Nueva-3, y sobre 1,1-1,0 Ma en Atapuerca Sima del

Elefante y Le Vallonnet. Tales industrias son anteriores al horizonte cultural olduvayense, definido por la presencia de un utillaje pequeño, retocado y estandarizado, que aparece en África del Este hace 1,85 Ma y se constata en la Europa mediterránea (vg., Atapuerca Gran Dolina, Isernia, Monte Poggiolo) en torno a 800.000 años atrás, así como a los útiles clasificables en el achelense o Modo 2 de talla, en el que aparecen los bifaces, el cual hace irrupción en el registro africano hace 1,4 Ma (yacimiento de Konso Gardula, en Etiopía) y bastante más tarde, en torno a 0,6-0,5 Ma, en Europa, asociado ya a las poblaciones de *Homo heidelbergensis* en el Pleistoceno medio.

La primera mandíbula localizada en Dmanisi (D-211) es grácil y presenta algunas características anatómicas modernas, como la ausencia de espacio retromolar, por lo que fue asignada inicialmente a *Homo erectus*. Con ello, la edad del yacimiento se rebajó, de manera un tanto arbitraria, a tan sólo un millón de años, especulando con la posibilidad de depósitos diacrónicos en la asociación fósil (por ejemplo, a favor de galerías excavadas en sedimentos más antiguos por conejos). No obstante, el fósil muestra características que lo asemejan a especímenes africanos de *Homo ergaster* con una cronología anterior a 1,5 Ma, como WT-15000 (el llamado chico del Turkana). Así, el cuerpo mandibular no es particularmente alto, mostrando una superficie sinfisaria curvada, con trigono débil y sin eminencia dental, las dimensiones de los molares siguen la secuencia $M_1 > M_2 > M_3$, y el P_3 es alargado, similar al del tercer premolar del fósil OH-22 de Olduvai Bed IV. En 1999 se produjo un hallazgo espectacular, al aparecer dos cráneos relativamente completos, que podrían corresponder a un macho y a una hembra (ver Figura 2). Uno de ellos es bastante robusto y sólo conserva la bóveda (D-2282), mostrando una capacidad craneana reducida, de sólo 775 cm³. El otro, bastante deformado por compactación diagenética del sedimento, es más grácil y conserva la región facial (D-2280), presentando un volumen endocraneal incluso menor, estimado en tan sólo 655 cm³. Este último cráneo se puede asociar a la mandíbula D211 (ver Figura 1). Tales ejemplares muestran una morfología similar a la de *Homo ergaster*, aunque su capacidad craneana es más reducida, como en *Homo habilis*. En 2001 se encontró un nuevo cráneo, bastante completo (D-2700, con una capacidad craneana de tan sólo 600 cm³), asociado a una mandíbula robusta y masiva (D-2735). El



Figura 2. **Cráneos (vistas frontal y lateral) de representantes tempranos del género Homo procedentes de diversas localidades de África y Eurasia, discutidos en el texto.** ER 1470: *Homo rudolfensis*, ER 1813, OH 24 y Stw 53: *Homo habilis*, D 2282, D 2280, D 2700 y D 3444: *Homo georgicus*, Er 3733, ER 3883, BOU-VP-2166, Sk 847, WT 15000 y OH 9: *Homo ergaster*, Lantian 2 y Sangiran 17: *Homo erectus*.

cráneo es prognato, con caninos bien desarrollados, características que recuerdan a *Homo habilis/rudolfensis*, y perteneció a un individuo joven. Ese mismo año apareció también en el yacimiento una mandíbula sumamente robusta (D-2600), que podría pertenecer a un ejemplar de sexo masculino (se ha asociado con el cráneo D-2282), con la que se ha descrito una nueva especie, *Homo georgicus*. Finalmente, en el año 2004 se descubrieron un cráneo y una mandíbula asociados (D-3444/D-3900) que presentan tan sólo un canino inferior, mostrando signos evidentes de reabsorción del tejido óseo, lo que indica que este individuo perdió la dentición en vida, años antes de sobrevenirle la muerte (ver Figura 1). Habida cuenta de que la carencia de dientes le dificultaría considerablemente masticar el alimento, cabe entonces especular con que sus congéneres se lo procesasen oralmente. Conviene recordar aquí que antes del descubrimiento de este ejemplar, las evidencias más antiguas sobre cuidado de ancianos e individuos discapacitados se encontraban con los neandertales (el cráneo del «viejo de La Chapelle», que muestra la pérdida de la mayor parte de los dientes y un grado avanzado de reabsorción del tejido óseo mandibular), por lo que el hallazgo del último cráneo de Dmanisi, con una cronología próxima a los dos millones de años, supone ciertamente un cambio

importante de paradigma en relación a la evolución de la sociabilidad en el linaje humano.

Finalmente, conviene indicar aquí que, conforme al estudio realizado por Juan Manuel Jiménez Arenas, las afinidades anatómicas de los representantes tempranos del género *Homo* identificados en Dmanisi se pueden establecer a partir de un análisis de componentes principales con variables craneométricas para grandes simios y homínidos fósiles, cuyos resultados se muestran en la Figura 3. Así, este análisis permite caracterizar a *Homo georgicus* como una forma intermedia entre los representantes tempranos africanos del género (*Homo habilis*/*Homo rudolfensis*), diferente a la de *Homo ergaster* y *Homo erectus*, lo cual resulta coherente con la edad del yacimiento, aun cuando presupone abandonar otro esquema preestablecido, en el que se consideraba que *Homo ergaster*, con extremidades inferiores alargadas y una masa corporal similar ya a la de la humanidad actual, sería la primera especie adaptada a los medios abiertos, con capacidad para dispersarse desde el continente natal africano al resto del Viejo Mundo.

La adaptación a una dieta carnívora como clave del origen del género *Homo*

El tracto digestivo de los primates presenta variaciones en función de su dieta, con un mayor desarrollo del intestino en las especies de alimentación vegetariana. De hecho, en el caso de los monos colobinos como los langures, el estómago se encuentra compartimentado en una cámara anterior alcalina, que contiene bacterias celulolíticas, y una porción posterior ácida, similar a la de los cercopitecinos y los restantes primates, que muestran un estómago sencillo, no dividido. Esta especialización, convergente con los rumiantes, les permite digerir de manera más eficiente la celulosa de la materia vegetal. Por otra parte, el ciego intestinal aparece igualmente más desarrollado en los primates folívoros que en los omnívoros, tal y como ocurre en los perisodáctilos (herbívoros como los caballos y los rinocerontes), cuyo sistema digestivo es monogástrico, lo que les ayuda a digerir los carbohidratos liberados al degradar la celulosa. En los humanos este cie-

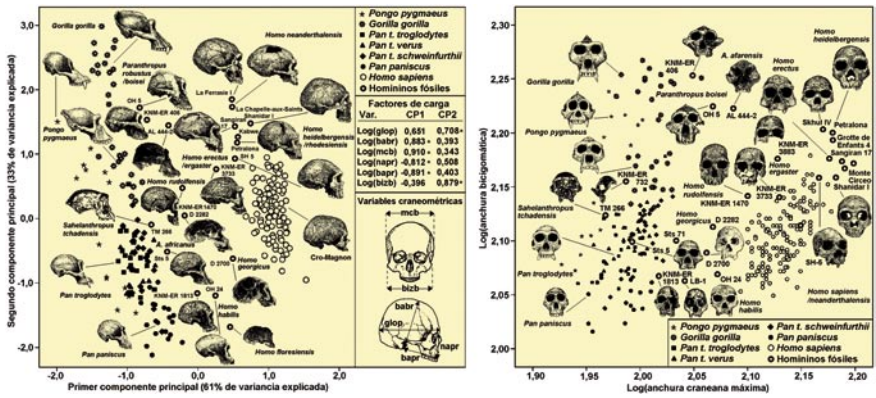


Figura 3. Análisis de componentes principales de la variación craneana en hominoideos actuales y homínidos extintos. Los dos primeros ejes dan cuenta del 94% de la variación original de las seis variables craneométricas consideradas (glop: longitud del neurocráneo, entre la glabella y el occipital; *babr*: altura del neurocráneo, entre basion y bregma; *mcb*: anchura máxima del cráneo, entre los parietales; *napr*: altura de la cara, entre nasion y prosthion; *bapr*: longitud de la cara, entre basion y prosthion; *bizb*: anchura bigonomática). El segundo componente presenta factores de carga positivos para todas las variables, por lo que es asimilable a un vector de tamaños, mientras que el primero muestra cargas de distinto signo (positivas para las dimensiones del neurocráneo y negativas para las del esplanocráneo), siendo interpretable como un vector de formas. Este último permite diferenciar a los grandes simios (proyecciones negativas, al presentar la cara más desarrollada en relación a la bóveda craneana) de los humanos (proyecciones positivas), tomando las especies extintas valores intermedios que reflejan sus semejanzas anatómicas. Los dos ejemplares de Dmanisi (D 2700 y D 2282) muestran una posición próxima a los cráneos de *Homo habilis* (KNM-ER 1813 y OH 24) y *Homo rudolfensis* (KNM-ER 1470), respectivamente, diferenciándose en sus dimensiones globales de los especímenes africanos de *Homo ergaster* (KNM-ER 3733) y asiáticos de *Homo erectus* (Sangiran 17). Se muestran también los valores para dos variables métricas que estiman la anchura del neurocráneo y del esplanocráneo. Diagramas elaborados con los datos del Dr. Juan Manuel Jiménez Arenas.

go intestinal está reducido a un apéndice no funcional desde el punto de vista digestivo (y problemático desde una perspectiva clínica).

En este contexto, resulta interesante poner de manifiesto la posible conexión entre la adaptación a una dieta carnívora por parte de los representantes tempranos del género *Homo*, como requisito para colonizar las latitudes meridionales en las que el alimento vegetal es escaso durante la estación fría, y la evolución de la sociabilidad, evidenciada en Dmanisi por la supervivencia de un individuo sin capacidad de masticar. Entre las características que indican nuestra adaptación temprana a una dieta con mayor aporte de proteínas de origen animal que la de los grandes simios se encuentran la relación entre la longitud del intestino y la del cuerpo (5:1) o entre la superficie gas-

trointestinal y la corporal (0,8:1), más próximas a las de los grandes carnívoros (4-5:1 y 0,6:1, respectivamente) que a las de los primates de alimentación omnívora (8:1 y 1,1:1, respectivamente) o a las de los mamíferos ungulados herbívoros (12-20:1 y 2,2-3:1, respectivamente). Otra adaptación fisiológica en el mismo sentido es la absorción preferente del hierro de la hemoglobina frente al de la materia vegetal (aunque las lentejas tienen mucho hierro, nuestro metabolismo asimila mejor el de un filete), así como el hecho de que los humanos seamos hospedadores definitivos de diversas especies de cestodos del género *Taenia*, parásitas también de carnívoros. Tales evidencias sugieren la adaptación temprana de nuestros antepasados al consumo de carne, adaptación que quizás podríamos situar hacia el origen del propio género *Homo*, hace 2,5 Ma. De hecho, este tránsito hacia una dieta más carnívora parece haber desempeñado un papel muy relevante en el origen de nuestro género, pues favorecería el incremento de tamaño corporal y la expansión cerebral asociados al mismo, el desarrollo de la tecnología lítica y, en definitiva, la capacidad de dispersión fuera del continente africano, al propiciar el aumento del tamaño de los grupos y, con ello, del territorio a prospectar en la búsqueda de recursos animales.

El tamaño relativo del encéfalo se puede estimar mediante el denominado índice de encefalización (IE), que se calcula a partir de la siguiente ecuación: $IE = M_{\text{cerebro}} \text{ (en g)} / [11,22 \times M_{\text{corporal}} \text{ (en kg)}^{0,76}]$. Esta ecuación, ajustada para los primates haplorrinos del Viejo Mundo, indica que nuestro cerebro es unas cinco veces mayor que el esperable en un mono o un simio. Si tomamos como referencia al conjunto de los mamíferos, la ecuación que permite comparar el tamaño del cerebro en relación al del cuerpo es la siguiente: $IE = M_{\text{cerebro}} \text{ (en g)} / [0,12 \times M_{\text{corporal}} \text{ (en g)}^{0,667}]$ y nos indica que el encéfalo de *Homo sapiens* es unas siete veces mayor de lo que le correspondería en función de su masa corporal a un mamífero medio. Finalmente, si usamos la ecuación ajustada sólo para los antropoides, excluido el género *Homo*, $IE: M_{\text{cerebro}} \text{ (en g)} / [22,39 \times M_{\text{corporal}} \text{ (en kg)}^{0,72}]$, se comprueba que nuestro encéfalo es unas tres veces mayor que el de un simio de nuestro tamaño. Dado el enorme coste metabólico, en términos de consumo de glucosa, que representa el tejido nervioso para cualquier animal, debemos plantearnos entonces cuál fue la ventaja adaptativa

que representó la expansión cerebral en el transcurso de la evolución humana. De hecho, el peso del cerebro representa sólo un 2,5% de la masa de *Homo sapiens*, pero su consumo asciende al 22% de la tasa metabólica basal (y conviene recordar aquí que el cerebro es el único órgano que gasta la misma cantidad de energía con independencia de su actividad: ¡pensar no adelgaza!), mientras que en los grandes simios no supera el 8% del gasto energético. Por ello, el cerebro compete metabólicamente con otros órganos, como el tracto digestivo, el corazón, los riñones y el hígado; el tamaño de los tres últimos no se puede reducir, obviamente, por lo que la economía energética llevó en los humanos ineludiblemente a que las dimensiones del aparato digestivo fuesen más propias de un carnívoro. Así, dado que en los humanos el cerebro es tres veces mayor de lo esperable en un simio antropomorfo, el peso del sistema digestivo representa sólo un 58% frente al esperado. Este modelo, desarrollado por Aiello y Wheeler, se ha denominado como "*expensive tissue hypothesis*" (esto es, la hipótesis del tejido caro de mantener). En su opinión, el desarrollo cerebral progresivo que caracteriza a la evolución humana estuvo ineludiblemente asociado a la adaptación progresiva a una dieta más carnívora, único recurso que podía satisfacer las elevadas necesidades de este órgano, el más exigente para el metabolismo animal. A su vez, el cambio de dieta implicó, habida cuenta de nuestro legado evolutivo como primates, la necesidad de desarrollar una tecnología lítica adecuada para procesar estos nuevos recursos, como las lascas de sílex, cuyo borde cortante permitía cortar la piel y la carne de los cadáveres de los ungulados (algo para lo que nuestra dentición se encuentra incapacitada, a diferencia de los grandes depredadores, que cuentan con muelas carniceras secantes), o los bloques calizos, usados para fracturar por percusión los huesos largos a efectos de acceder al tuétano de su interior.

Por otra parte, la adaptación a una dieta más carnívora favoreció, indirectamente, las posibilidades de dispersión del género *Homo* frente a las de otras especies de homínidos preexistentes -los australopitecinos gráciles- o contemporáneos -australopitecinos robustos-, pues el tamaño del territorio a prospectar en la búsqueda de estos nuevos recursos de origen animal se incrementó, al igual que probablemente también las dimensiones de los grupos familiares, lo que conlleva-



Figura 4. **Cráneo y mandíbula de *Lycaon lycaonoides* del yacimiento grandiniano de Venta Micena**, que presenta diversas patologías dentales y asimetría fluctuante, lo que permite deducir una elevada homocigosis genética en la población de la cuenca de Guadix-Baza (fotografías tomadas por Paul Palmqvist). Se muestra también una reconstrucción de un lance cinegético por parte de estos cánidos sociales hipercarnívoros del Pleistoceno inferior (Dibujos realizados por Mauricio Antón).

ría la necesidad de relaciones sociales más elaboradas, evidenciadas en el individuo desdentado de Dmanisi, traducándose en un mayor potencial de dispersión. Además, tales recursos habrían de ser defendidos frente a otros carnívoros, debiendo elegirse lugares apropiados a los que transportar los cadáveres de los animales para procesarlos. Finalmente, la dieta carnívora, rica en grasas de origen animal (y por lo tanto con un elevado rendimiento energético), permitió colonizar las latitudes templadas, donde en el transcurso de la estación invernal los recursos vegetales son más escasos, ayudando a combatir el frío en una época en la que todavía no se había conseguido el dominio del fuego. Por todo ello, no es contingente que la primera salida humana del continente africano se produzca precisamente tras la aparición del género *Homo* y no antes, gracias a sus innovaciones tecnológicas y a la ampliación del nicho ecológico que supuso el cambio en la dieta.

Un ejemplo similar al del cráneo sin dientes de Dmanisi, que refuerza estos argumentos en favor del desarrollo de la sociabilidad con la dieta carnívora, es el representado por los hallazgos de licaones fósiles en el Pleistoceno inferior de Orce. En este caso, se trata de un cráneo y una mandíbula pertenecientes a un ejemplar adulto de la especie *Lycaon lycaonoides*, ancestral de los lobos pintados africanos actuales, que presenta una fuerte asimetría bilateral asociada a fenómenos de agenesia dental (ver Figura 4). Dado que en carnívoros modernos

como el guepardo se ha comprobado que tales patologías se asocian a la homocigosis genética resultante de la endogamia, este hallazgo permite efectuar inferencias sobre la paleodemografía de la especie en la cuenca de Guadix-Baza, cuya pequeña población estaría aislada de otras similares, así como respecto a la evolución del altruismo y la sociabilidad en estos carnívoros, pues la carencia de un canino superior, entre otros dientes, incapacitaría para la caza a este individuo, cuya supervivencia probablemente se debió al apoyo prestado por el resto de la jauría.

El registro paleoantropológico y arqueológico de Europa occidental: yacimientos de Atapuerca y Orce

Los restos humanos e industrias preachelenses de la Gran Dolina de Atapuerca, en Burgos, suministran la información más precisa sobre los primeros pobladores de la Península Ibérica. Conforme a las dataciones por paleomagnetismo, el nivel más antiguo del yacimiento con evidencias paleoantropológicas (TD-6) muestra polaridad negativa; la presencia del arvicólido *Mimomys savini*, característico del Galerienense, indicaría que estos depósitos cársticos se sitúan bajo la inversión magnética Bruhnes-Matuyama, a finales del Pleistoceno inferior. A partir de los restos fósiles se ha descrito una nueva especie humana, llamada *Homo antecessor*, interpretada como el último ancestro común de los *Homo sapiens* arcaicos (*Homo heidelbergensis*) y los neandertales (*Homo neandertalensis*). El holotipo de la nueva especie consta de un maxilar de un individuo juvenil, que muestra una morfología del hueso malar similar a la de la humanidad moderna, junto a un frontal de otro ejemplar, adulto y posiblemente de sexo femenino, con frente huidiza y arcos supraorbitales marcados. Ahora bien, en el año 2003 se encontró en el yacimiento una mandíbula grácil, con características inequívocas de *Homo erectus*, ejemplar que fue bautizado como "Doña Leticia", pese a la ausencia de una sínfisis mentoniana prominente, esperable a tenor del nombre elegido. En todo caso, un indicio muy interesante de este yacimiento es que han aparecido en algunos restos fósiles marcas de descarnación producidas con útiles líticos, interpretadas en función de su antigüedad como evidencia de canibalismo gastronómico.

Otros restos fósiles europeos interesantes son la calota de Ceprano, encontrada en esta localidad próxima a Roma bajo arenas y gravas volcanoclásticas, datadas en 0,8 Ma por el método $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$, cuya anatomía permite clasificarla como de *Homo erectus*, aunque presenta algunas características diferenciales respecto a los fósiles asiáticos de esta especie. Igualmente, una falange del yacimiento cartagenero de Cueva Victoria ha sido adscrita al género *Homo*, aunque un estudio anatómico comparativo reciente ha revelado que podría pertenecer al gelada extinto *Theropithecus oswaldi*.

Finalmente, las evidencias más antiguas de presencia humana en la margen occidental de Eurasia son las procedentes de los yacimientos arqueológicos del sector Orce-Venta Micena en la provincia de Granada, datadas por paleomagnetismo bajo el subcrón Jaramillo (>1,07 Ma). Consisten en importantes asociaciones líticas del modo I (Fuente Nueva-3, 891 piezas, un 51% en caliza; Barranco-León, 1284 industrias, un 78% en sílex de alta calidad), asociadas a restos de fauna de mamíferos con especies de origen africano, como el félido con dientes de sable *Megantereon whitei*, presente también en Dmanisi. No obstante, el significado de estos importantes hallazgos se ha visto enturbiado por la agria polémica en torno a las afinidades de ciertos restos fósiles del yacimiento de Venta Micena, como el fragmento craneal VM-0, la diáfisis humeral VM-1960, el húmero distal VM-3691 o el radio VM-12000, cuya naturaleza humana está cuestionada.

El estudio comparativo de las asociaciones fósiles de edad Villafranquiense con restos de grandes mamíferos de Europa, el corredor levantino y el Cáucaso muestra que la dispersión no sólo afectó al género humano, pues en torno al límite Plio-Pleistoceno se producen importantes trasvases faunísticos entre África y Eurasia, con la llegada a Europa occidental de toda una serie de inmigrantes africanos y asiáticos, como los hipercarnívoros ya citados *Megantereon whitei* y *Lycaon lycaonoides*, la hiena gigante *Pachycrocuta brevirostris*, el gelada *Theropithecus oswaldi*, el ovibovino *Soergelia minor*, el équido *Equus altidens* o el megaherbívoro *Hippopotamus antiquus*. Es precisamente este reemplazamiento faunístico el que permite explicar la presencia, en nuestras latitudes, de poblaciones humanas que muestran afinidades anatómicas con los representantes tempranos africanos del género *Homo*,

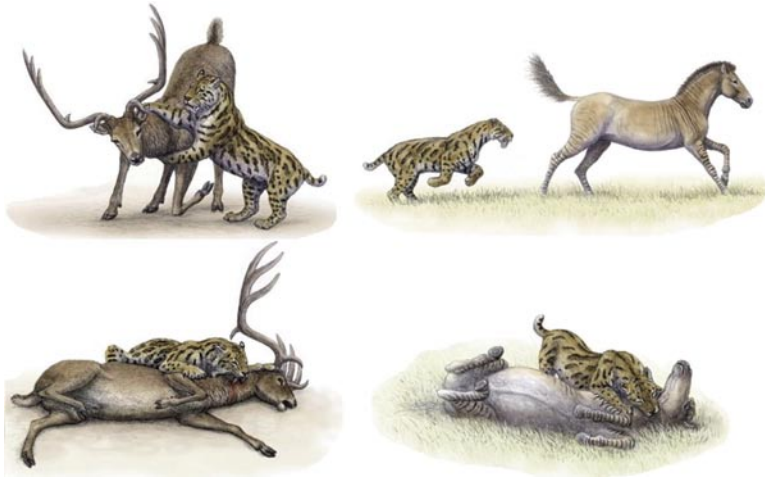


Figura 5. **Reconstrucción del félide con dientes en forma de sable de origen africano *Megantereon whitei* abatiendo un ciervo megacerino y a un équido.** La anatomía del esqueleto postcranial de este cazador por emboscada muestra que tenía extremidades muy robustas, a efectos de inmovilizar completamente a sus presas antes de clavarles los caninos superiores. La razón es que tales dientes, al estar sumamente alargados y comprimidos transversalmente, serían bastante frágiles. (Dibujos realizados por Mauricio Antón).

poblaciones que continúan usando una tecnología lítica poco elaborada, el Modo 1 u olduvayense, hasta bien entrado el Pleistoceno medio. Y todo pese a que un tipo de talla tecnológicamente más avanzado, el Modo 2 o achelense, hace su irrupción en el registro arqueológico africano en torno a 1,5 Ma (Konso Gardula) y se encuentra ya en el corredor levantino hace 1,4 Ma (Ubeidiyah).

En este contexto, el desfase de prácticamente un millón de años entre el recambio tecnológico en África y en Europa, donde las bifaces ache-lenses no aparecen antes de 0,5 Ma, tiene una posible explicación en la composición de las comunidades de grandes mamíferos en las que se insertan las poblaciones humanas. Así, tal y como evidencia el estudio de ciertas localidades africanas, como el FLK 22 *Zinjantropus* site (1,76 Ma) de la garganta de Olduvai, las lascas, núcleos y *choppers* del olduvayense eran plenamente adecuadas para aprovechar los cadáveres de las presas unguladas de porte mediano a grande abandonadas por los macairodontinos, depredadores con dientes en forma de

sable a los que su anatomía craneodental sumamente especializada les restringía al consumo de las vísceras y los paquetes musculares más delicados (ver Figura 5). Ahora bien, hace 1,5 Ma se produce en África la extinción de los últimos félidos con dientes de sable, que son reemplazados por los panterinos (leones y leopardos) como depredadores dominantes en los ecosistemas terrestres. Habida cuenta de que estos últimos serían capaces de aprovechar más a fondo los cadáveres de sus presas que los macairodontinos, en función de su dentición menos especializada, este factor pudo forzar el desarrollo del achelense. En Europa, en cambio, al sobrevivir los félidos con dientes de sable un millón de años más, momento en el que son sustituidos por los panterinos africanos, se mantienen las condiciones ecológicas del continente austral, por lo que el recambio tecnológico no tiene lugar hasta el Pleistoceno medio. Este último aspecto justifica el interés por el estudio de las asociaciones de grandes mamíferos del Pleistoceno inferior de la cuenca de Guadix-Baza, en particular la importante tafocenosis registrada en Venta Micena, yacimiento granadino que ha permitido efectuar inferencias detalladas sobre el marco ecológico y ambiental en el que se desarrollaron las primeras poblaciones humanas, así como las asociaciones líticas de Fuente Nueva y Barranco León, que suministran información sumamente precisa sobre sus capacidades tecnológicas.

La superficie excavada en Venta Micena (~ 320 m²) ha proporcionado una ingente colección paleontológica, compuesta por ~ 5,800 elementos esqueléticos identificables pertenecientes a un número mínimo de 225 individuos de 21 especies de grandes mamíferos (>5 kg), así como ~ 10,000 fragmentos óseos y astillas no determinables, que varían en tamaño desde premolares y falanges aisladas de pequeños mustélidos hasta mandíbulas de proboscídeos. Los restos esqueléticos de herbívoros dominan la asociación faunística, tanto en número de especímenes identificables como en estimaciones de números mínimos de individuos. El análisis de los patrones de mortalidad deducidos para las especies de ungulados a partir de las proporciones de individuos infantiles con dentición de leche y adultos con dientes permanentes ha revelado que la mayor parte de los restos procedían de cadáveres carroñeados por las hienas a partir de las presas cobradas por los félidos con dientes de sable y los cánidos hipercarnívoros. Las evidencias tafonómicas derivadas del análisis cuantitativo de la asociación reve-

lan que las hienas transportaron selectivamente los cadáveres de los ungulados y porciones anatómicas de los mismos hasta sus cubiles de cría, en función de la masa corporal de las especies. Una vez en los cubiles, la fracturación de los restos fue altamente selectiva, conforme a su contenido en médula ósea y densidad mineral. Así, el comportamiento de esta especie, al menos en la cuenca de Guadix-Baza, parece haber sido básicamente carroñero, actuando en solitario o en grupos pequeños.

Con un tamaño corporal un 20% mayor que el de la hiena manchada, *Crocuta crocuta*, y una masa estimada en 110 kg, similar pues a la de una leona, *Pachycrocuta brevirostris* fue el hiénido de mayores dimensiones que jamás haya existido, lo que le capacitaba para desmembrar eficientemente los cadáveres de los ungulados y fracturar sus huesos. Esto la convertía en un serio competidor para los homínidos en el acceso a estos recursos. Aparte de su enorme tamaño, la hiena difería de las modernas en mostrar un acortamiento relativo del radio y la tibia en relación a las dimensiones del húmero y el fémur, respectivamente. Como resultado, su altura en la cruz no era mucho mayor que la de una hiena manchada. El acortamiento de los segmentos distales de las extremidades sugiere que esta hiena extinta tendría hábitos menos corredores que las especies modernas de la familia, pero mayor fuerza y estabilidad a la hora de desmembrar los cadáveres de ungulados y transportar grandes porciones anatómicas de los mismos hasta sus cubiles de cría. La dentición muestra igualmente sus adaptaciones para fracturar elementos esqueléticos, pues el tercer y el cuarto premolares aparecen muy desarrollados, mientras que las muelas carnívoras están reducidas.

El estudio mediante tablas de contingencia y análisis de correspondencias de las frecuencias en que se conservan las porciones anatómicas de los huesos largos de las especies de ungulados de Venta Micena revela un comportamiento fracturador altamente especializado en *P. brevirostris*, en función del tipo de elemento esquelético considerado y del taxón de procedencia. Así, tanto el húmero como la tibia son fracturados siguiendo una secuencia invariante de consumo, que comienza con el roído de la epífisis proximal y finaliza con la liberación de su extremo distal, mientras que en el caso del fémur ambas epífisis son atacadas, por lo que sólo tienden a conservarse las diáfisis. Estos



Figura 6. **Esqueleto parcial de *Mammuthus meridionalis* del yacimiento granadino de Fuente Nueva-3**, que conserva la mandíbula (a la derecha, cuya dentición indica una edad avanzada para este ejemplar, en torno a 60 años, según el especialista en elefantes fósiles Sergio Ross), la columna vertebral, las costillas y la pelvis (cuya morfología indica que se trataba de una hembra), faltando las extremidades y el cráneo. El trabajo tafonómico efectuado por Patrocínio Espigares ha revelado que el esqueleto se encuentra parcialmente rodeado por industrias líticas y coprolitos de hienas. Se muestra una reconstrucción de la posible historia tafonómica de este ejemplar, desde que fue abatido por los félidos con dientes de sable, *Homotherium latidens*, para ser carroñeado a continuación por los homínidos (que lo desmembrarían, transportando las extremidades a otro lugar) y las hienas gigantes, de la especie *Pachycrocuta brevirostris*, que consumirían el resto de los tejidos blandos. (Dibujos realizados por Mauricio Antón).

patrones específicos se correlacionan estrechamente con la cantidad de médula ósea que suministra cada elemento esquelético, variable según los diferentes grupos de ungulados.

El estudio de la biomecánica de la masticación en *Pachycrocuta* muestra igualmente la enorme capacidad de esta gran hiena para fracturar huesos, pues presenta un desarrollo del proceso coronoides y una profundidad de la rama horizontal de la mandíbula, en relación a su tamaño, similar al de las hienas modernas, en las que ambos aspectos están muy potenciados. Esto revela el enorme desarrollo de la musculatura temporal y la elevada resistencia de la mandíbula a los esfuerzos dorsoventrales ocasionados durante la fracturación de los huesos, así

como un mayor desarrollo del proceso angular frente a sus dimensiones en las restantes hienas, lo que indica que la musculatura masetérica era comparativamente más potente en *Pachycrocuta*, y una menor fuerza en los caninos, aspecto que confirma los hábitos carroñeros de la especie.

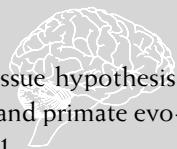
Los resultados obtenidos en la caracterización autoecológica de las especies de grandes mamíferos de Venta Micena, efectuada combinando enfoques ecomorfológicos y biogeoquímicos, permiten efectuar una reconstrucción sinecológica del conjunto de la comunidad, con vistas a establecer el marco ambiental en el que se asentaron las primeras poblaciones europeas del género *Homo*. Así, el estudio de la abundancia relativa de ciertos isótopos estables y elementos traza en el colágeno e hidroxipatito de los fósiles ha permitido efectuar inferencias detalladas sobre el género de vida y el hábitat en el que se desenvolvían estas especies, así como respecto a las relaciones depredador-presa, lo que permite definir el nicho ecológico que ocuparían los homínidos. Por otra parte, la comparación de las frecuencias en que se encuentran representadas las especies identificadas en la tafocenosis, agrupadas según clases de tamaño corporal, estrategias de alimentación y modos de locomoción, con la abundancia de tales categorías bionómicas en los ecosistemas modernos de África y Asia, permite deducir que la paleomastocenosis de Venta Micena ocupaba un hábitat similar al de las sabanas africanas con parches de árboles.

No obstante, la ausencia de registro paleoantropológico en Venta Micena impide efectuar inferencias directas sobre la dieta de estos homínidos y sus interacciones ecológicas en el seno de la paleocomunidad. Ahora bien, dos localidades próximas, Barranco León y Fuente Nueva-3, han suministrado importantes asociaciones de útiles con tipología olduvayense, que incluyen abundantes lascas, núcleos, *choppers* y *manuports*, en sílex y caliza, estando representada toda la lítica cadena operativa. Además, en toda una serie de restos esqueléticos aparecen evidencias de acción antrópica, como huellas de descarnación efectuadas con lascas y huesos fracturados por percusión, aunque también se encuentran marcas en la superficie de los huesos ocasionadas por la dentición de los carnívoros. En el caso concreto de Fuente Nueva-3, yacimiento en el que se han identificado numerosos restos de pro-

boscídeos, un esqueleto desmembrado de un individuo femenino de *Mammuthus meridionalis*, con una edad de muerte calculada en torno a 60 años, aparece rodeado parcialmente por treinta y cuatro coprolitos de hiena y por diecisiete lascas de sílex, según reveló el estudio efectuado por Patrocino Espigares. El hallazgo permite, sin duda, especular sobre la competencia entre hienas y homínidos por el acceso a los cadáveres de los megaherbívoros (ver Figura 6). El estudio en profundidad de estos nuevos yacimientos, junto a las inferencias obtenidas en otras localidades, como las del Pleistoceno inferior de Atapuerca, permitirá sin duda definir el nicho ecológico que ocupaban los primeros inmigrantes del género *Homo* en Europa occidental.

PARA SABER MÁS

Aiello, L.C. & Wheeler, P. The expensive tissue hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution. *Current Anthropology*, 1995, 36: 199-221.



Arribas, A. & Palmqvist, P. On the ecological connection between sabre-tooths and hominids: faunal dispersal events in the lower Pleistocene and a review of the evidence for the first human arrival in Europe. *Journal of Archaeological Science*, 1999, 26: 571-585.

Lordkipanidze, D., Vekua, V., Ferring, R., Rightmire, G.P., Agusti, J., Kiladze, G., Mouskhelishvili, A., Nioradze, M., Ponce de León, M., Tappen, M. y Zollikofer, C.P.E. The earliest toothless hominin skull. *Nature*, 2005, 434: 717-718.

Palmqvist, P., Gröcke, D.R., Arribas, A. y Fariña, R. Paleoeological 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*, 2003, 29: 204-228.

Palmqvist, P., Martínez-Navarro, B., Toro, I., Espigares, M.P., Ros-Montoya, S., Torregrosa, V. y Pérez-Claros, J.A. A re-evaluation of the evidence of human presence during Early Pleistocene times in southeastern Spain. *L'Anthropologie*, 2005, 109: 411-450.

Palmqvist, P., Torregrosa, V., Martínez-Navarro, B. y Turner, A. A re-evaluation of the diversity of Megantereon (Mammalia, Carnivora, Machairodontinae) and the problem of species identification in extinct carnivores. *Journal of Vertebrate Paleontology* 2007, 27: 160-175.

Plummer, T. Flaked stones and old bones: biological and cultural evolution at the dawn of technology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 2004, 47: 118-164.