

# ATAPUERCA Y LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA Y CULTURAL DE LOS HUMANOS

## *Atapuerca and the Biological and Cultural Evolution of Humans*

Eudald Carbonell (\*) y Xosé Pedro Rodríguez (\*\*)

### RESUMEN

Los yacimientos arqueopaleontológicos de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España) han proporcionado una rica información sobre la evolución humana durante el último millón de años. En estos yacimientos se han efectuado investigaciones multidisciplinarias que incluyen aspectos relacionados con la geología, la paleontología, la paleoecología, la paleoantropología y la arqueología prehistórica. En este artículo se presenta un resumen de la información disponible en el momento actual y se enmarca dicha información en el contexto general de la evolución humana. En este sentido, la contribución de Atapuerca al conocimiento de la evolución biológica y cultural de nuestro género resulta fundamental.

### ABSTRACT

The archaeological and paleontological sites of the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain), has yielded a rich information about the last million years of human evolution. We have carried out in this sites a multidisciplinary research, that includes geological, paleontological, paleoecological, paleoanthropological and archaeological aspects. In this paper we present a synthesis of actual knowledge in the global context of human evolution. In this sense, the Atapuerca contribution to the biological and cultural knowledge of our genus is fundamental.

**Palabras clave:** Atapuerca, evolución humana, arqueología prehistórica, Paleoecología,  
**Keywords:** Atapuerca, human evolution, prehistoric archaeology, Palaeoecology

### INTRODUCCIÓN

La evolución humana es una consecuencia de la acumulación de propiedades biológicas y culturales de un grupo de primates. Un largo proceso adaptativo ha dado lugar a una comunidad de homínidos que tienen una inteligencia operativa y un funcionamiento complejo.

Los primeros representantes de nuestro género corresponden al taxón *Homo habilis* (recientemente algunos investigadores prefieren establecer una diferencia entre *Homo habilis* en sentido estricto y *Homo rudolfensis*) (Wood, 1992). Es muy posible que el árbol filogenético de los humanos hunda sus raíces en una especie de homínidos que vivió hace 4,4 millones de años en el este de África: *Ardipithecus ramidus* (White, et al., 1994, White, et al., 1995). Los primeros *Homo* son el resultado de la evolución de determinadas especies de *Australopithecus*. Se ha constatado la existencia de *Australopithecus anamensis* hace aproximadamente 4,2 millones de años (Leakey, et al., 1995, Leakey, et al., 1998), mientras que entre hace 3,7 y 3,0 millones de años existió *Australopithecus afarensis* (Johanson, et al., 1978). El camino hacia los primeros *Homo* continúa con una especie descubierta recientemente, *Australopithecus garhi*, datada en 2,5 millones de años,

que podría ser antecesor directo de *Homo habilis* (Asfaw, et al., 1999). Todavía no está clara la posición que ocupa *Australopithecus africanus* en el complejo panorama del origen de los humanos (Klein, 1999, Wolpoff, 1999). Algunos investigadores lo vinculan, como antepasado más o menos directo, a los primeros *Homo*, mientras que otros le reservan un discreto papel, únicamente como antepasado de los *Australopithecus* más robustos (*A. aethiopicus*) que pervivieron en el este y el sur de África hasta hace casi un millón de años (*Australopithecus boisei* y *Australopithecus robustus*).

Paralelamente a la aparición de los primeros humanos tiene lugar la aparición de los primeros instrumentos líticos, localizados en diversos yacimientos de África del Este entre hace 2,6 y 2,3 millones de años (Roche, et al., 1999). Todavía no está completamente resuelta la cuestión de si *Homo habilis* es la primera especie que fabrica instrumentos líticos, o bien algunos *Australopithecus* (particularmente *A. garhi*) eran capaces también de fabricar artefactos de piedra.

Estos primeros artefactos son escasamente complejos y requieren poco tiempo de fabricación y una materia prima de calidad media. Esta tecnología es conocida como Modo 1 (desde el punto de vista tipológico se la denomina "Olduwayense"). Hace 1,5

(\*) Àrea de Prehistòria de la Universitat Rovira i Virgili. Grupo de Investigación adscrito al CSIC. Plaza Imperial Tarraco, 1. 43005 Tarragona, España. E-mail: ecr@astor.urv.es.

(\*\*) Idem. E-mail: xprra@astor.urv.es.

millones de años aparece una nueva tecnología, el Modo 2 o Achelense, que cuenta con herramientas más complejas, de formato mayor y que ofrecen una gran polivalencia funcional. Con instrumentos como bifaces o hendedores se pueden descuartizar animales de gran tamaño, como por ejemplo elefantes.

A partir de hace aproximadamente 1,8 millones de años se constata la aparición de una nueva especie humana: *Homo ergaster* (Wood and Collard, 1999). Poco después, hace alrededor de 1,5 millones de años, los humanos salen por primera vez de África y pueblan Europa y Asia (Carbonell, et al., 1999, Carbonell, et al., 1996, Larick and Ciochon, 1996, Rolland, 1992).

Una serie de factores biológicos funcionan como marcadores estructurales del proceso de adaptación de los homínidos. Sin duda son fundamentales el aumento de la capacidad craneal y la bipedestación. Es muy posible que sin estas adquisiciones no hubiera sido posible el proceso de hominización.

La relación que se establece entre el cerebro y las extremidades superiores está en la base de la mayoría de los acontecimientos posteriores. El más importante de todos es la producción de instrumentos, la caza colectiva y la organización de campamentos, el fuego, la organización de espacios interiores, el lenguaje articulado, la acumulación intencional de cadáveres, el vestido y el arte. Estos elementos caracterizan el proceso de emergencia de la complejidad y anuncian la articulación de los procesos antrópicos. Conocer bien el momento en que aparecen estos rasgos, implica conocer cómo se ha configurado nuestra consciencia como seres humanos.

Los yacimientos de la Sierra de Atapuerca han contribuido de forma muy específica a demostrar la existencia de campamentos muy antiguos, del vestido y la acumulación de cadáveres. El análisis de estas estructuras emergentes nos permite comprender la aparición y la consolidación de la complejidad.

## LOS YACIMIENTOS DE ATAPUERCA

Los descubrimientos realizados en las cavidades de la Sierra de Atapuerca, situada 15 kilómetros al este de la ciudad de Burgos (en el norte de la Península Ibérica), están contribuyendo a cambiar la visión que teníamos sobre el poblamiento prehistórico del continente Euroasiático.

La Sierra de Atapuerca está ubicada en un área estratégica de la Península Ibérica, conocida como Corredor de la Bureba. Este corredor natural une la Cuenca del Ebro (vinculada al Mediterráneo) con la Cuenca del Duero (vinculada al Atlántico). El Pico de San Vicente, con 1082 metros de altura, es el punto más elevado de la Sierra. Los ríos Arlanzón, Pico y Vena, que discurren por sus inmediaciones, condicionaron en gran medida la riqueza ecológica de la zona.

Desde el punto de vista geomorfológico la Sierra de Atapuerca es un anticlinal tumbado. Este relieve



Figura 1. Situación de la Sierra de Atapuerca

está formado por materiales calizos y dolomías de edad cretácica, de entre 80-100 millones de años de antigüedad. Las cuevas se desarrollan en el interior de los sedimentos del Cretácico superior, que llegan a alcanzar unos 70 metros de espesor. En este sustrato se apoyan materiales más modernos, del terciario continental, básicamente arcillas, margas y yesos con un espesor de hasta 20 metros.

Hace 2 millones de años, al final del Plioceno, estos relieves sufrieron una fuerte erosión que cambió totalmente el paisaje anterior. Desde el inicio del Cuaternario las redes fluviales moldearon el nuevo relieve en el que más tarde vivieron los homínidos. El sucesivo descenso y excavación que el río Arlanzón realizó durante el Pleistoceno ha dejado una secuencia de niveles de cantos rodados (terrazas fluviales) que aparecen a 75 metros por encima del nivel actual del río. En total han sido identificadas siete terrazas fluviales (Pérez-González, et al., 1995, Zazo, et al., 1987).

El fenómeno que más interés tiene para nosotros es la karstificación, que propicia la formación de galerías y cavidades que más tarde se rellenaron con materiales internos del propio karst y otros procedentes del exterior. En la Sierra de Atapuerca esta dinámica comenzó hace más de 20 millones de años, al principio del Mioceno. No obstante, el desarrollo más importante del karst se produjo a finales del Mioceno superior, hace aproximadamente unos 7 millones de años. El descenso del nivel del río Arlanzón hace más de un millón de años permitió la abertura de las cavidades y, como consecuencia, su relleno. Al mismo tiempo los homínidos empezaron a utilizar estos enclaves como refugio.

Conocemos la existencia de más de 34 cavidades en este importante sistema, con cerca de cuatro kiló-

metros topografiados. En este trabajo sólo mencionaremos las que han sido excavadas y han proporcionado los resultados arqueopaleontológicos más espectaculares. Gracias al sistema de excavación arqueológica hemos recuperado una amplia gama de materiales (restos de homínidos, fauna, herramientas de piedra, etc.). Su análisis, unido a los estudios geológicos, palinológicos y a las dataciones, ha permitido establecer un marco paleoecológico único para conocer la evolución de nuestros antepasados.

La mayoría de los yacimientos excavados se concentran en dos sectores: la antigua Trinchera del Ferrocarril y Cueva Mayor. La Trinchera del Ferrocarril tiene unos 500 metros de longitud y una profundidad que alcanza como máximo 20 metros. En este lugar se han localizado los yacimientos de Gran Dolina, Galería, Cueva de los Zarpazos, Penal y Sima del Elefante. En Cueva Mayor destaca de manera especial el yacimiento paleontológico de la Sima de los Huesos, pero también se conoce la existencia de un yacimiento neolítico en la entrada de la Cueva (El Portalón) y otro de la Edad del Bronce en la Ga-

lería del Sílex. En el extremo sur de la Sierra de Atapuerca se encuentra la Cueva del Mirador. En este sitio hay restos protohistóricos y muy probablemente también vestigios neolíticos y paleolíticos.

### HISTORIA DE LOS DESCUBRIMIENTOS Y DE LA INVESTIGACIÓN

Las primeras noticias sobre exploraciones sistemáticas de los conductos de la Cueva Mayor de Atapuerca se remontan a mediados del siglo XIX. No obstante, desde mucho antes la cueva fue visitada de manera más o menos asidua (probablemente desde el siglo XVI). En 1868 Pedro Sampaño y Mariano Zuáznar publicaron la primera descripción detallada de esta cueva, acompañada por dibujos de Isidro Gil. En esta obra se cita por primera vez la existencia de la sima que hoy es conocida como Sima de los Huesos. Paralelamente a estas exploraciones, más o menos "científicas", la cueva sufrió con frecuencia expoliaciones y destrucciones.

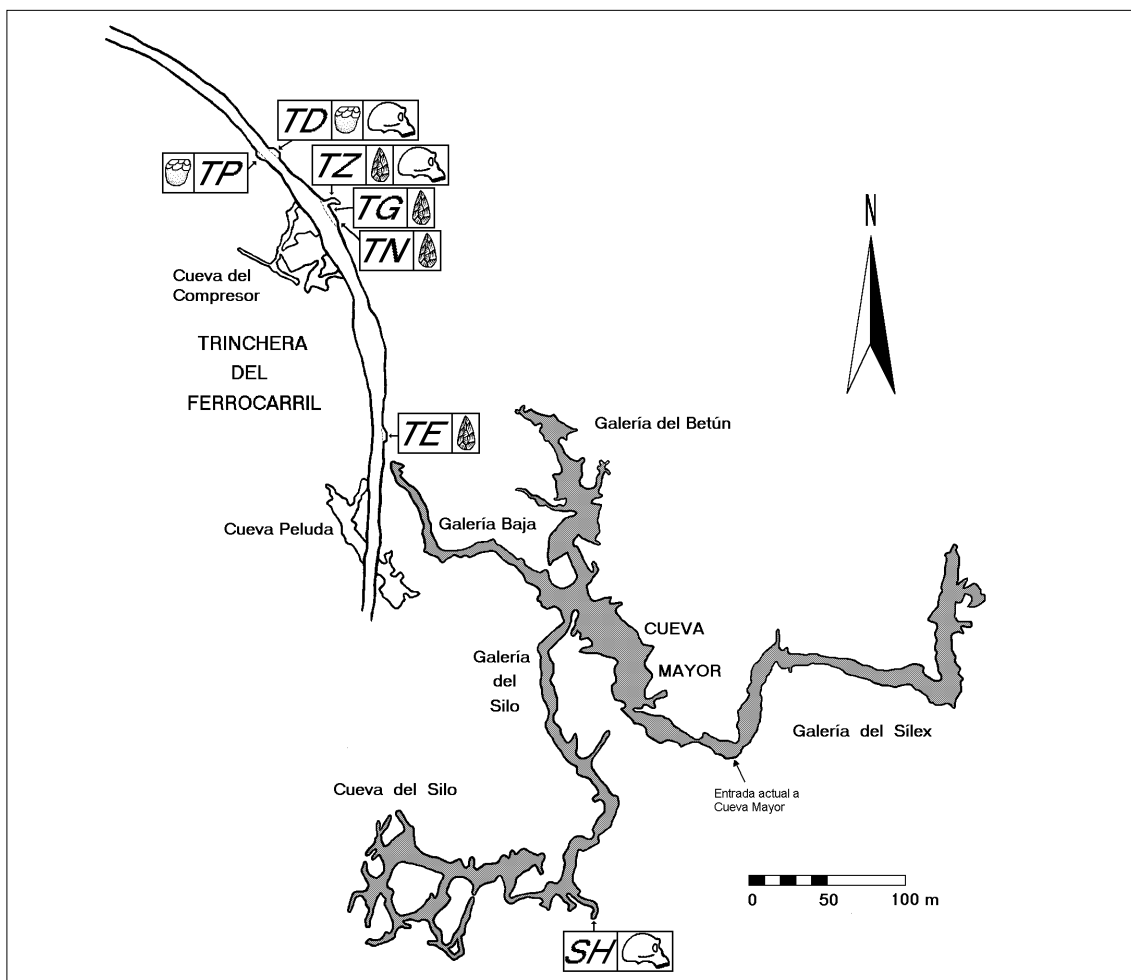


Figura 2. Planta de la Trinchera del Ferrocarril y de la Sima de los Huesos (con trama oscura), con la situación de los yacimientos arqueológicos y paleontológicos (SH= Sima de los Huesos, TE= Trinchera Elefante, TN= Trinchera Norte, TG= Trinchera Galeria, TZ= Trinchera Zarpazos, TD= Trinchera Dolina o Gran Dolina, TP= Trinchera Penal). El dibujo de un instrumento lítico indica presencia de industria lítica, mientras que el dibujo de un cráneo indica presencia de restos humanos (elaborado por los autores tomando como base la topografía del Grupo Espeleológico Edelweiss).



Figura 3. Vista general del yacimiento de Galería, en la Trinchería del Ferrocarril de la Sierra de Atapuerca.

La segunda referencia directa a la Sima de los Huesos aparece, de manera colateral, en una solicitud cursada en 1890 para obtener autorización para llevar a cabo una explotación minera en Cueva Mayor. También está relacionada con una explotación minera (más exactamente con el transporte de minerales) la excavación a finales del siglo pasado de una Trinchería para la circulación de un ferrocarril en las proximidades de Cueva Mayor. En 1896 la compañía británica "The Sierra Company Limited", obtuvo el permiso para iniciar la construcción de una línea de ferrocarril entre Monterrubio de la Demanda y Villafraja. El ferrocarril debía atravesar el sector Suroeste de la Sierra de Atapuerca, para lo cual fue necesario excavar una trinchería en las calizas cretácicas. Este ferrocarril solamente funcionó entre 1901 y 1917. La Trinchería del Ferrocarril (TF) había dejado a la vista en sus paredes algunos de los conductos del karst, rellenos de sedimento. Muchos años después de que el ferrocarril dejara de funcionar se pudo comprobar que entre estos sedimentos había importantes materiales arqueológicos y paleontológicos. Sin embargo, antes de reconocer la importancia arqueológica de TF ya había suscitado interés Cueva Mayor. En 1910 Carballo hizo referencia a la existencia de un yacimiento de la Edad del Bronce en la entrada de Cueva Mayor. Poco después, probablemente en 1912, Obermaier y Breuil visitaron la cueva, estudiaron el yacimiento

descubierto por Carballo y analizaron las muestras de arte rupestre de Cueva Mayor y Cueva del Silo. En 1926 Martínez de Santaolalla hizo referencia a Cueva Mayor en su estudio sobre el Neolítico de la zona de Burgos.

A partir de los años cincuenta empezó a crecer el interés por los rellenos fosilíferos de la Trinchería, que en esta época era utilizada como cantera para la extracción de piedra caliza. En 1962 miembros del Grupo Espeleológico Edelweiss de Burgos descubrieron la existencia de fósiles en la Trinchería del Ferrocarril. En 1963 se realizaron los primeros hallazgos de instrumentos de piedra y en 1964 se efectuó una campaña de prospecciones, que demostró el interés de estos rellenos kársticos. En 1966 se realizó una campaña de excavación que propició el descubrimiento de abundante fauna pero escasos materiales líticos. En 1968 Narciso Sánchez, bajo la dirección del paleontólogo Miquel Crusafont, director del Instituto de Paleontología de Sabadell, recuperó decenas de fósiles en los yacimientos de la Trinchería, especialmente en Galería-Cueva de los Zarpazos.

En 1972 un equipo de arqueólogos norteamericanos realizó prospecciones en la Trinchería del Ferrocarril y efectuó un sondeo en la entrada de Cueva Mayor. Los trabajos, dirigidos por Geoffrey A. Clark y Lawrence G. Straus, indicaron la presencia de abundante fauna en dos rellenos de la Trinchería

del Ferrocarril. Los materiales recuperados en la entrada de Cueva Mayor fueron estudiados por Apellániz, que, en 1973, excavó en este mismo lugar. Apellániz descubrió en el Portalón de Cueva Mayor ocupaciones del Eneolítico, de la Edad del Bronce y de época tardorromana (siglos IV y V d.C.).

Precisamente en 1972, el Grupo Espeleológico Edelweiss descubrió una nueva galería en el complejo kárstico de Cueva Mayor, conocida a partir de entonces como "Galería del Sílex". Se trata de un interesante yacimiento, con materiales Neolíticos, Eneolíticos y de la Edad del Bronce.

## EXCAVACIONES SISTEMÁTICAS EN LA SIERRA DE ATAPUERCA

En 1976 Trinidad Torres realizó excavaciones en la Trinchera del Ferrocarril, con el objetivo de encontrar restos de úrsidos de cara a la realización de su Tesis Doctoral. Torres excavó en la base del yacimiento de Gran Dolina y en Galería, donde recuperó, fuera de contexto, un fragmento de mandíbula humana. A continuación Torres decidió excavar en la Sima de los Huesos de Cueva Mayor, de la que se tenían referencias por la abundancia de huesos de oso. Durante la excavación, descubrió una gran cantidad de restos de úrsidos y también fósiles humanos, particularmente una mandíbula completa. Estos fósiles fueron estudiados en primera instancia por Emiliano Aguirre y M. A. de Lumley, que los atribuyeron al grupo de los "anteneandertales" del Pleistoceno medio.

Dado el indudable interés que ofrecían los yacimientos de la Sierra de Atapuerca, Emiliano Aguirre planificó un proyecto de investigación para abordar su estudio sistemático. Este proyecto comenzó en 1978, con el objetivo de configurar un equipo pluridisciplinar en el que participarían biólogos, geólogos y arqueólogos. En 1991 la dirección de las excavaciones pasó a ser responsabilidad de Eudald Carbonell, José María Bermúdez de Castro y Juan Luis Arsuaga, que sustituyeron a Emiliano Aguirre. Actualmente el equipo de investigación está formado por más de 40 personas, entre los que se encuentran geólogos, biólogos, paleoantropólogos y arqueólogos. Las investigaciones llevadas a cabo desde 1978 han proporcionado información arqueológica y paleontológica sobre la evolución humana durante el último millón de años.

## PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA SIERRA DE ATAPUERCA: LOS NIVELES INFERIORES DE GRAN DOLINA

La primera presencia humana en la Sierra de Atapuerca se localiza en la base del yacimiento de Gran Dolina, en sus niveles 4 y 5, que han suministrado un número todavía reducido de instrumentos de cuarcita, asociados a una fauna característica del Pleistoceno inferior, concretamente de hace cerca de 1 millón de años. Este registro arqueo-paleontológico es indicativo de ocupaciones esporádicas (Carbonell and Rodríguez, 1994).

En el nivel 6 de Gran Dolina se exhumaron, entre 1994 y 1997, 92 restos óseos que correspondían a 6 individuos pertenecientes a una especie desconocida hasta ese momento, *Homo antecessor* (Bermúdez de Castro, et al., 1997, Bermúdez de Castro, et al., 1999, Carbonell, et al., 1995). Uno de los rasgos más destacados de estos homínidos es la morfología primitiva de sus dientes, que permite compararlos con los de homínidos africanos de entre 1,8 y 1,4 millones de años (*Homo habilis* y *Homo ergaster*). No obstante, estos homínidos también comparten buena parte de sus caracteres dentales con *Homo erectus* de Asia y con otras formas africanas, de cronología algo más reciente que la determinada para el estrato Aurora. Por otro lado, la morfología de la cara de este homínido tiene una estructura idéntica a la de las poblaciones humanas modernas (*Homo sapiens*). La capacidad craneal de *Homo antecessor* superaba los 1.000 centímetros cúbicos. La presencia de esta combinación única de rasgos en los homínidos de Gran Dolina ha permitido incluirlos en una nueva especie del género *Homo*, *Homo antecessor*, que reúne todas las características para ser considerada como la especie antecesora común de nuestra propia especie, *Homo sapiens*, y de las poblaciones neandertales, que viven en Europa y Próximo Oriente durante buena parte del Pleistoceno Superior.

Estos fósiles humanos estaban asociados a 268 artefactos líticos, y más de un millar de restos de fauna. Los instrumentos líticos están fabricados fundamentalmente con sílex, aunque también se localiza cuarcita, caliza, arenisca y cuarzo. Sus características permiten encuadrarlos en el Modo técnico 1 (Olduvayense). Entre los restos de fauna destaca la presencia de caballo, cérvidos y bisontes. También hay algunos restos, más bien escasos, de carnívoros. Asimismo se han recuperado numerosos restos de micromamíferos, entre los que destaca la presencia de *Miomys savini*, ampliamente distribuido en Europa en yacimientos con antigüedades superiores a los 500.000 años. De hecho, la cronología del nivel 6 se remonta a hace más de 780.000 años, en función de los estudios paleomagnéticos realizados por los geólogos Josep Maria Parés y Alfredo Pérez-González (Parés and Pérez-González, 1995, Parés and Pérez-González, 1999). Las dataciones radiométricas realizadas recientemente han permitido confirmar la antigüedad de este depósito arqueológico, que sin duda pertenece al Pleistoceno inferior final (Falgüeres, et al., 1999).

Los materiales del nivel TD6 fueron descubiertos dispersos en una superficie de 7 metros cuadrados (una pequeña parte de la superficie total de este nivel arqueológico, que todavía queda por excavar), y en una estrato de entre 20 y 30 centímetros de espesor. Los restos esqueléticos humanos y de otros animales presentan marcas de corte que fueron realizadas con instrumentos líticos, lo que indica que fueron descuartizados y consumidos por humanos. Por tanto, se ha constatado la práctica más antigua conocida hasta ahora de canibalismo (Fernández-Jalvo, et al., 1996, Fernández-Jalvo, et al., 1999).

Sin duda el registro arqueo-paleontológico descubierto en el nivel 6 de Gran Dolina es el resultado de una ocupación humana intensa, lo que indicaría que esta cavidad fue utilizada como campamento central, en el que se realizaron diversas actividades domésticas (Bermúdez de Castro, et al., 1999).

## PRESENCIA HUMANA EN EL YACIMIENTO DE GALERÍA

El yacimiento de Galería, situado a pocos metros de Gran Dolina, fue ocupado entre hace 400.000 y 250.000 años por homínidos que probablemente pertenecían a la especie *Homo heidelbergensis*, de la que se han recuperado dos restos (Arsuaga, et al., 1999, Rosas y Bermúdez de Castro, 1999). Esta cavidad fue ocupada de forma esporádica por los humanos. No se ha localizado ningún campamento y es muy posible que se tratara de estancias ocasionales para el reciclaje de biomasa animal, fundamentalmente ciervo, bisonte y caballo (Carbonell, et al., 1999). La ocupación de este conducto se realizó en competencia con los cánidos de los que encontramos impactos dentales en muchos de los huesos recuperados durante la excavación. Las herramientas (1426 efectivos fabricados fundamentalmente con sílex y cuarcita) forman parte del Modo técnico 2 o Achelense. Entre los artefactos encontramos piezas de gran formato, como los bifaces, hendedores y picos. Estos instrumentos se elaboran por percusión sobre los laterales y transversales de las lascas, tallándolas por dos caras para obtener filos cortantes y una punta aguzada. Su configuración final da lugar a un objeto con una perfecta simetría bilateral. Los hendedores son instrumentos con un gran filo, obtenidos rebajando la lasca con un golpe certero. Los filos laterales y transversales convierten a los hendedores en herramientas apropiadas para realizar trabajos de carnicería. Los picos se consiguen golpeando en los laterales de las lascas de forma convergente unifacial o bifacialmente hasta obtener una punta aguzada y dos laterales cortantes.

También se han recuperado lascas y piezas retocadas, sobre todo denticuladas y raederas (Carbonell, et al., 1999). Este conducto kárstico funcionaba como una trampa natural, a través de aberturas superiores, y es posible que también funcionara como un área de descuartizamiento. Los homínidos aprovechaban los animales caídos por una sima, rematándolos y descuartizándolos *in situ*, después los transportaban hasta otras cuevas, utilizadas como campamentos referenciales, para descarnarlos y, finalmente, comerlos (Huguet, et al., 1999).

## OCUPACIONES HUMANAS EN LOS NIVELES SUPERIORES DE GRAN DOLINA

Los humanos instalados en Gran Dolina entre los 400.000 y los 300.000 años (niveles TD10 y TD11) no parece que utilizaran sistemáticamente grandes utensilios como el bifaz, el hendedor o el pico, estas herramientas son más propias de los hu-

manos que se instalaron en Galería. La razón de que en una cavidad no se localicen instrumentos de gran formato y en la otra sí deberá explicarse en un futuro aunque, por el momento, nosotros no lo atribuiremos a ocupaciones con una función diferente, sino a la distinta estructura técnica de unos y otros homínidos. Es probable que los ocupantes de los niveles superiores de Gran Dolina ya poseyeran una tecnología de Modo 3 (o Musteriense), diferente a la tecnología de Modo 2 de los ocupantes de Galería (Rodríguez Álvarez, 1997). La característica principal de la tecnología de Modo 3 es la clara predeterminación de la morfología final de los objetos que se producen. Esto significa que cuando el homínido comienza a tallar la piedra tiene ya una idea muy clara del tipo de objeto que desea conseguir, hasta el punto de que se producen sistemáticamente objetos con una morfología estandarizada ("método Levallois"). Además, hay un amplio repertorio de lascas retocadas (Bases Negativas de 2ª Generación), con morfologías apuntadas, retoques continuos, o bien retoques denticulados. El estudio de las superficies de los objetos líticos mediante el Microscopio Electrónico de Barrido nos ha permitido identificar el trabajo sobre piel en el nivel 10 de Gran Dolina (con una antigüedad de aproximadamente 372.000 años). Los objetos utilizados en estas actividades son puntas, raederas y raspadores, todos con filos activos configurados con ángulo semiabrupto o abrupto. El análisis microscópico y la experimentación llevada a cabo nos indican que la actividad realizada con estos útiles es la del raspado de la piel, con el fin de eliminar los restos de carne y grasa adheridos en su parte interna. La constatación del uso de enmangues es igualmente excepcional. Hasta la fecha se habían documentado los primeros enmangues en una cronología alrededor de los 50.000 años BP, como en el caso del yacimiento de Umm el Tlel en Siria (Boëda, et al., 1996) y el de Quneitra en Israel (Friedman, et al., 1995). Estos datos constatan que durante las ocupaciones de TD10, junto a la fabricación de instrumental lítico y del consumo de biomasa animal, se llevan a cabo la producción de instrumentos de madera y el tratamiento de la piel con útiles y procedimientos de alta resolución (Carbonell, et al., 1998).

## EL REGISTRO PALEOANTROPOLÓGICO DE LA SIMA DE LOS HUESOS (CUEVA MAYOR)

En Cueva Mayor, en el lugar denominado Sima de los Huesos, se han descubierto más de 2000 restos humanos correspondientes a 32 individuos de la especie *Homo heidelbergensis* (Arsuaga, et al., 1997). Tres de estos individuos eran niños, 16 eran adolescentes y los trece restantes sobrepasaban los 20 años (Bermúdez de Castro and Nicolás, 1997). Entre estos restos se incluyen tres cráneos que fueron recuperados en un excelente estado de conservación. Se puede observar una gran diferencia entre la capacidad craneal de los dos únicos especímenes adultos que permieren este tipo de cálculos: mientras que el cráneo 5 tiene 1125 cc. el cráneo 4 tiene una capacidad de 1390 cc. Los cráneos de la Sima de

los Huesos nos muestran por un lado rasgos primitivos no observados en los Neandertales, pero también características neandertales incipientes en los huesos temporal y occipital, así como una morfología de tipo neandertal en el torus supraorbital y en el esqueleto facial (Arsuaga, et al., 1997). Recientes estudios han demostrado que el dimorfismo sexual existente entre estos homínidos no es muy diferente del dimorfismo de las poblaciones actuales (Arsuaga, et al., 1997). En conclusión, la población de la Sima de los Huesos está filogenéticamente relacionada con *Homo neandertalensis* del que serían antepasados directos.

Las dataciones realizadas por las series del Uranio dan a este registro una antigüedad de 300.000 años (Bischoff, et al., 1997). Los análisis tafonómicos demuestran que los restos esqueléticos exhumados pertenecen a cadáveres que se encontraban enteros en el momento en que fueron depositados en el fondo de la Sima. Es lógico pensar que estos cadáveres pertenecían a humanos que vivían en la propia Sierra al aire libre o en otras cavidades cercanas. Esto nos indica que estas poblaciones tenían un control del territorio y utilizaban de forma diferencial el karst. La Sima de los Huesos presenta la concentración de homínidos más importante descubierta en cualquier yacimiento paleolítico. Los homínidos que ocuparon la Sierra de Atapuerca en esta época acostumbraban a acumular sus muertos, de tal manera que fueron posiblemente los primeros homínidos que así actuaron. Transportaron los cadáveres de sus congéneres al interior de la cavidad y más tarde los depositaron en el fondo de la Sima de los Huesos. Algunos de los cadáveres sufrieron la acción de los carnívoros, ello quiere decir que es posible que antes de ser depositados en el fondo de la Sima fueran alejados del exterior y resguardados en un lugar a salvo de los depredadores, pero no lo sufi-

ciente ya que algunos fueron mordisqueados por los carnívoros. Una vez en el interior de la Sima, fueron acumulándose de forma natural. Por accidente, decenas de osos caían por la trampa natural en la que se convertía la sima de 12 metros a causa de la oscuridad. El resultado ha sido una gran acumulación de fósiles humanos y de fósiles de oso (Carbonell, et al., 1998).

Es posible que la acumulación de cadáveres humanos se realizara de forma ritual, sin embargo la falta de pruebas nos obliga a plantear esta posibilidad como una mera hipótesis de trabajo. Deberíamos hallar los ajueres funerarios para poderlo probar de forma concluyente.

## CONCLUSIONES

Hasta llegar a la complejidad actual, los homínidos hemos ido incorporando una serie de adquisiciones estructurales: la bipedestación, hace unos 4 millones de años, y más tarde, la producción de herramientas y el desarrollo del cerebro hace entre 3 y 2 millones de años. Es revelador el gran salto técnico que da el género *Homo* hace más de 1,6 millones de años, con la elaboración de hendedores, bifaces y picos, útiles de gran formato capaces de realizar todo tipo de trabajos. Poco después, hacia 1,5 millones de años, los humanos salen por primera vez de África y empieza la ocupación territorial de todo el planeta.

La Sierra de Atapuerca ha contribuido espectacularmente al conocimiento de algunas de estas adquisiciones que nos permiten plantear esta hipótesis de complejidad primitiva al documentarse, en la Sima de los Huesos, la acumulación antrópica de cadáveres, que podría indicar la existencia de un tratamiento especial para los muertos. Por otro lado, el trabajo sobre piel identificado gracias a las huellas dejadas en los filos de los útiles de sílex del nivel 10 de la Gran Dolina (300.000 años de antigüedad) nos permite hipotetizar que los homínidos del Pleistoceno medio podían usar vestimenta y objetos de cuero.

Antes de esta aparente complejidad los homínidos ya han desarrollado una serie de potenciales sin los que sería imposible entender qué ocurre en el Pleistoceno medio. Atapuerca también nos ha suministrado pruebas importantes sobre poblaciones más antiguas de Europa. Si nos trasladamos al Pleistoceno inferior, podemos aportar pruebas de las primeras ocupaciones en cuevas europeas, gracias a la identificación de útiles en el nivel 4 de Gran Dolina. En el nivel 6 de dicho yacimiento se ha identificado una nueva especie de homínido a la que hemos denominado *Homo antecesor*, posible antepasado del *Homo heidelbergensis* y de *Homo neandertalensis*. Como ya hemos dicho, resulta espectacular el descubrimiento de la existencia de consumo sistemático de carne de homínidos por otros homínidos, hecho cuya antigüedad ha podido ser documentada, por primera vez en la historia, también en Gran Dolina.

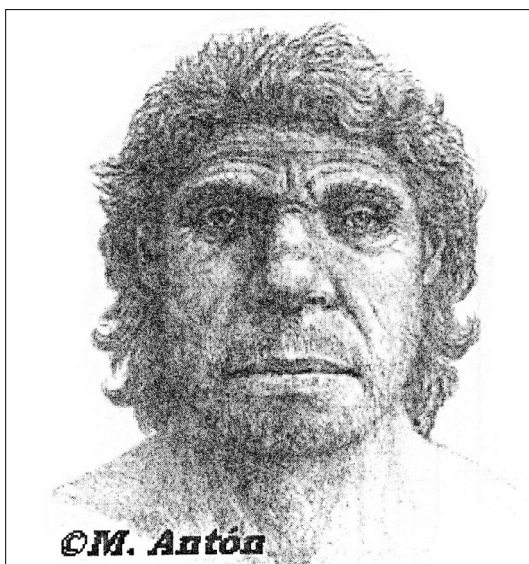


Figura 4. Reconstrucción de un humano de la Sima de los Huesos (*Homo heidelbergensis*), realizada por Mauricio Antón.

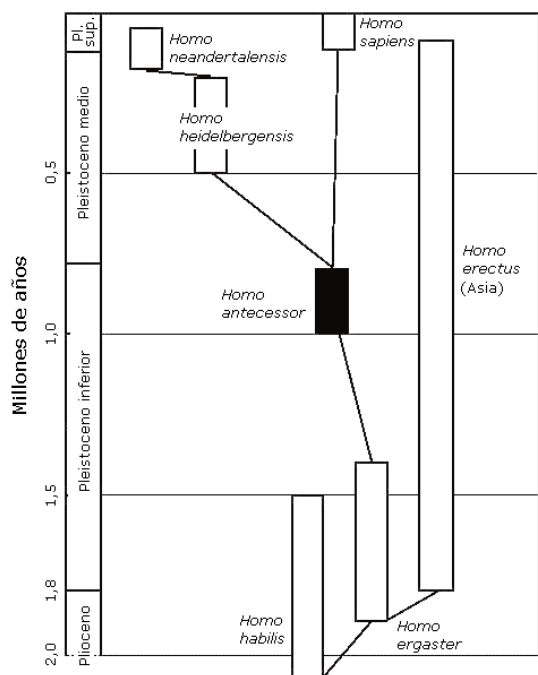


Figura 5. Esquema filogenético de la evolución humana, con la posición de *Homo antecessor*.

Los yacimientos de la Sierra de Atapuerca ocupan actualmente un lugar fundamental en el estudio de múltiples aspectos de la evolución humana. No obstante, el futuro científico de este enclave es todavía más prometedor: en el siglo XXI será imposible reconstruir la historia remota de nuestro género sin tener presente la información que nos proporcionará Atapuerca.

## AGRADECIMIENTOS

Las excavaciones de la Sierra de Atapuerca son financiadas por la Junta de Castilla y León, mientras que el Proyecto de Investigación recibe el apoyo financiero del Ministerio de Educación y Cultura (DGICYT). Agradecemos la ayuda prestada por los Ayuntamientos de Ibeas de Juarros y Atapuerca y el apoyo logístico facilitado por las autoridades militares de Castrillo del Val. Los resultados expuestos en este artículo son el fruto del trabajo de un numeroso grupo de personas que forman el Equipo de Investigación de Atapuerca.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arsuaga, J. L., Bermúdez de Castro, J. M. & Carbonell, E. Eds. (1997). *Journal of Human Evolution: Special Issue "The Sima de los Huesos Hominid Site"*. London: Academic Press.
- Arsuaga, J. L., Carretero, J. M., Lorenzo, C., Gracia, A., Martínez, I., Bermúdez de Castro, J. M. & Carbonell, E. (1997). Size Variation in Middle Pleistocene Humans. *Science* 277: 1086-1088.
- Arsuaga, J. L., Gracia, A., Lorenzo, C., Martínez, I. & Pérez, P. J. (1999). Resto craneal humano de Galería / Cueva de los Zarpazos (Sierra de Atapuerca, Burgos). In (E. Carbonell, A. Rosas & J. C. Díez, Eds) *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 233-235. Zamora: Junta de Castilla y León (Consejería de Educación y Cultura).
- Arsuaga, J. L., Martínez, I., Gracia, A. & Lorenzo, C. (1997). The Sima de los Huesos crania (Sierra de Atapuerca, Spain). A comparative study. *Journal of Human Evolution* 33: 219-281.
- Asfaw, B., White, T., Lovejoy, O., Latimer, B., Simpson, S. & Suwa, G. (1999). *Australopithecus garhi*: A New Species of Early Hominid from Ethiopia. *Science* 284: 629-635.
- Bermúdez de Castro, J. M., Arsuaga, J. L., Carbonell, E., Rosas, A., Martínez, I. & Mosquera, M. (1997). A Hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: Possible Ancestor to Neandertals and Modern Humans. *Science* 276: 1392-1395.
- Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E., Cáceres, I., Díez, J. C., Fernández-Jalvo, Y., Mosquera, M., Ollé, A., Rodríguez, J., Rodríguez, X. P., Rosas, A., Rosell, J., Sala, R., Vergès, J. M. & van del Made, J. (1999). The TD6 (Aurora stratum) hominid site. Final remarks and new questions. *Journal of Human Evolution* 37: 695-700.
- Bermúdez de Castro, J. M. & Nicolás, M. e. (1997). Palaeodemography of the Atapuerca-SH Middle Pleistocene hominid sample. *Journal of Human Evolution* 33: 333-355.
- Bischoff, J. L., Fitzpatrick, J. A., León, L., Arsuaga, J. L., Falgueres, C., Bahain, J. J. & Bullen, T. (1997). Geology and preliminary dating of the hominid-bearing sedimentary fill of the Sima de los Huesos Chamber, Cueva Mayor of the Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain. *Journal of Human Evolution* 33: 129-154.
- Boëda, E., Connan, J., Dessort, D., Muhesen, S., Mercier, N., Valladas, H. & Tisnérat, N. (1996). Bitumen as a hafting material on Middle Palaeolithic artefacts. *Nature* 380: 336-338.
- Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J. M., Arsuaga, J. L., Allué, E., Cáceres, I., Canals, A., Díez, C., Huguet, R., Ollé, A., Mosquera, M., Rodríguez, X. P., Rosas, A., Rosell, J., Sala, R., Vergès, J. M. & Vallverdú, J. (1998). La Revolución de Atapuerca. *Revista de Arqueología* 210: 14-24.
- Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J. M., Arsuaga, J. L., Díez, J. C., Rosas, A., Cuenca-Bescós, G., Sala, R., Mosquera, M. & Rodríguez, X. P. (1995). Lower Pleistocene Hominids and Artefacts from Atapuerca-TD6 (Spain). *Science* 269: 826-830.
- Carbonell, E., Márquez, B., Mosquera, M., Ollé, A., Rodríguez, X. P., Sala, R. & Vergès, J. M. (1999). El Modo 2 en Galería. Análisis de la industria lítica y sus procesos técnicos. In (E. Carbonell, A. Rosas & J. C. Díez, Eds) *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 299-352. Zamora: Junta de Castilla y León (Consejería de Educación y Cultura).
- Carbonell, E., Mosquera, M., Pedro, R. X., Sala, R. & van der Made, J. (1999). Out of Africa: The Dispersal of the Earliest Technical Systems Reconsidered. *Journal of Anthropological Archaeology* 18: 119-136.
- Carbonell, E., Mosquera, M., Rodríguez, X. P. & Sala, R. (1996). The First Human Settlement of Europe. *Journal of Anthropological Research* 52: 107-114.
- Carbonell, E. & Rodríguez, X. P. (1994). Early Middle Pleistocene deposits and artefacts in the Gran Dolina site (TD4) of the 'Sierra de Atapuerca' (Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution* 26: 291-311.



- Carbonell, E., Rosas, A. & Díez, J. C. Eds. (1999). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*. Zamora: Junta de Castilla y León (Consejería de Educación y Cultura).
- Falguères, C., Bahain, J.-J., Yokoyama, Y., Arsuaga, J. L., Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E., Bischoff, J. L. & Dolo, J.-M. (1999). Earliest humans in Europe: the age of TD6 Gran Dolina, Atapuerca, Spain. *Journal of Human Evolution* 37: 343-352.
- Fernández-Jalvo, Y., Díez, J. C., Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E. & Arsuaga, J. L. (1996). Evidence of early cannibalism. *Science* 271: 269-270.
- Fernández-Jalvo, Y., Díez, J. C., Cáceres, I. & Rosell, J. (1999). Human cannibalism in the Early Pleistocene of Europe (Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution* 37: 591-622.
- Friedman, E., Goren-Inbar, N., Rosenfeld, A., Marder, O. & Burian, F. (1995). Hating during Mousterian Times. Further Indication. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 26: 8-31.
- Huguet, R., Cáceres, I., Díez, J. C. & Rosell, J. (1999). Estudio tafonómico y zooarqueológico de los restos óseos de macromamíferos de la unidad G-II de Galería (Sierra de Atapuerca). In (E. Carbonell, A. Rosas & J. C. Díez, Eds) *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 245-264. Zamora: Junta de Castilla y León (Consejería de Educación y Cultura).
- Johanson, D. C., White, T. D. & Coppens, Y. (1978). A new species of the genus *Australopithecus* (Primates; Hominidae) from the Pliocene of Eastern Africa. *Kirtlandia* 28: 1-14.
- Klein, R. (1999). *The Human Career*. Chicago: Chicago University Press
- Larick, R. & Ciochon, R. L. (1996). The African Emergence and Early Asian Dispersals of the Genus *Homo*. *American Scientist* 84: 538-551.
- Leakey, M. G., Feibel, C. S., McDougall, I. & Walker, A. (1995). New four-million-year-old hominid species from Kanapoi and Allia Bay, Kenya. *Nature* 376: 565-571.
- Leakey, M. G., Feibel, C. S., McDougall, I., Ward, C. & Walker, A. (1998). New specimens and confirmation of an early age for *Australopithecus anamensis*. *Nature* 393: 62-66.
- Parés, J. M. & Pérez-González, A. (1995). Paleomagnetic Age for Hominid fossils at Atapuerca Archaeological Site, Spain. *Science* 269: 830-832.
- Parés, J. M. & Pérez-González, A. (1999). Magnetostratigraphy and stratigraphy at Gran Dolina section, Atapuerca (Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution* 37: 325-342.
- Pérez-González, A., Aleixandre, T., Pinilla, A., Gallardo, J., Benayas, J., Martínez, M. J. & Ortega, A. I. (1995). Aproximación a la estratigrafía de Galería en la Trincheras de la Sierra de Atapuerca (Burgos). In (J. M. Bermúdez de Castro, J. L. Arsuaga & E. Carbonell, Eds) *Evolución Humana en Europa y los yacimientos de la Sierra de Atapuerca*, pp. 99-122. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- Roche, H., Delagnes, A., Brugal, J.-P., Feibel, C., Kibunjia, M., Mourre, V. & Texier, P.-J. (1999). Early hominid stone tool production and technical skill 2.34 Myr ago in West Turkana, Kenya. *Nature* 399: 57-60.
- Rodríguez Álvarez, X. P. (1997). Sistemas Técnicos de Producción Lítica del Pleistoceno inferior y medio de la Península Ibérica: variabilidad tecnológica entre yacimientos del Noreste y de la Sierra de Atapuerca, Universitat Rovira i Virgili (Dept. Historia).
- Rolland, N. (1992). The palaeolithic colonization of Europe: an archaeological and biogeographic perspective. *Trabajos de Prehistoria* 49: 69-111.
- Rosas, A. & Bermúdez de Castro, J. M. (1999). Descripción y posición evolutiva de la mandíbula ATA76-T1H del yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca). In (E. Carbonell, A. Rosas & J. C. Díez, Eds) *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*, pp. 237-243. Zamora: Junta de Castilla y León (Consejería de Educación y Cultura).
- White, T. D., Suwa, G. & Asfaw, B. (1994). *Australopithecus ramidus*, a new species of early hominid from Aramis, Ethiopia. *Nature* 371: 306-312.
- White, T. D., Suwa, G. & Asfaw, B. (1995). Corrigendum: *Australopithecus ramidus*, a new species of early hominid from Aramis, Ethiopia. *Nature* 375: 88.
- Wolpoff, M. H. (1999). *Paleoanthropology*. New York: McGraw-Hill.
- Wood, B. (1992). Origin and evolution of the genus *Homo*. *Nature* 355: 783-790.
- Wood, B. & Collard, M. (1999). The Human Genus. *Science* 284: 65-71.
- Zazo, C., Goy, J. L. & Hoyos, M. (1987). Contexto geológico y geomorfológico. In (E. Aguirre, E. Carbonell & J. M. Bermúdez de Castro, Eds) *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*, pp. 41-46. Valladolid: Junta de Castilla y León. ■