

DINAMICA ECO-SOCIAL  
DE LOS POBLADORES  
DE LA SIERRA DE ATAPUERCA

Eudald Carbonell

Isabel Cáceres

Carlos Díez

Montse Esteban

Rosa Huguet

Núria Ibáñez

Carlos Lorenzo

Belén Márquez

Aurora Martín

Mariví Moreno

Marina Mosquera

Andreu Ollé

Ignasi Pastó

Ana Pinto

Xosé Pedro Rodríguez

Jordi Rosell

Robert Sala

Josep Vallverdú

Manuel Vaquero

Josep Maria Vergès

Josep Zaragoza



Figura 1. Vista general de la Sierra de Atapuerca.

## 1. INTRODUCCIÓN

Después de más de 15 años de excavación en la Sierra de Atapuerca, el registro obtenido ha adquirido un valor singular (Carbonell, 1991). La estructura biológica y el entorno ecológico así como la tecnología de los homínidos que la ocuparon se puede inferir del registro exhumado. En este breve artículo para *Biblioteca* se van a poner de manifiesto los aspectos más relevantes de la estrategia de supervivencia que desarrollaron estos homínidos, con especial atención a su tecnología.

La producción de instrumentos es una de las características humanas más específicas, y sin duda la de mayor influencia en la aparición y consolidación de nuestra conciencia.

Esperamos que el lector encuentre en estas páginas la clave para una mejor comprensión del desarrollo social y técnico de los homínidos del Pleistoceno medio.

## 2. REGISTRO E HISTORIA

Podemos considerar cuatro etapas en las investigaciones realizadas en la Sierra de Atapuerca:

A. El interés científico por la exploración e investigación de Cueva Mayor y Cueva del Silo se manifestó por vez

primera cuando en 1863 Felipe Ariño y López solicitó permiso a la reina Isabel II para la concesión de la propiedad de Cueva Mayor con la finalidad de realizar investigaciones.

Los ingenieros Pedro Sampayo y Mariano Zuaznávar publicaron en 1868 los planos de las cavidades de Cueva Mayor.

A finales del siglo XIX la compañía minera inglesa "The Sierra Company Ltd." realizó los trabajos de la apertura de la Trinchera del Ferrocarril, poniéndose al descubierto rellenos fosilíferos de gran importancia.

B. En 1911 J. Carballo documentó por primera vez la existencia de registro arqueológico de la edad del Bronce en Cueva Mayor.

H. Obermaier y H. Breuil, máximos exponentes de la arqueología de la primera mitad del s. XX, visitaron el complejo Cueva Mayor-Cueva del Silo.

C. A partir de los años 50, el grupo espeleológico Edelweiss cataloga el complejo de cuevas de la Sierra de Atapuerca. El Dr. F. Jordá en 1964 realizó el primer informe arqueológico paleolítico de la Trinchera del Ferrocarril (Jordá, 1965). En los años 60, el Instituto Paleontológico de Sabadell llevó a cabo un muestreo en los rellenos de la Covacha de los Zarpazos y de

## SIERRA DE ATAPUERCA (Burgos)

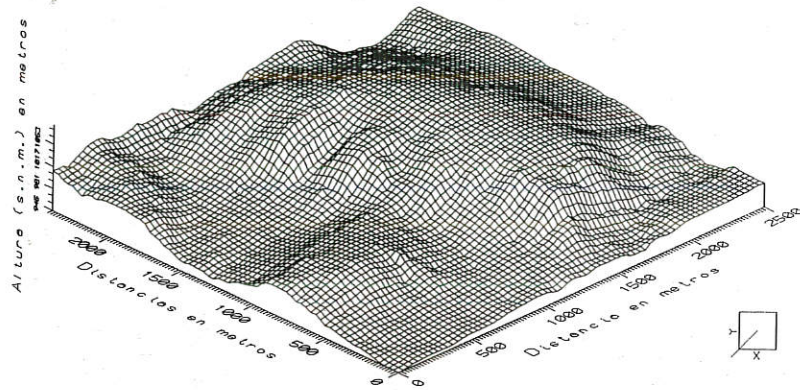


Figura 2. Relieve tridimensional de la Sierra de Atapuerca, se señala la Trincheras del Ferrocarril.

Galería, así como en otros yacimientos de la Trincheras del Ferrocarril.

En 1972, D. Clark y L.G. Straus realizaron prospecciones en Cueva Mayor y yacimientos de la Trincheras del Ferrocarril (Clark, 1979).

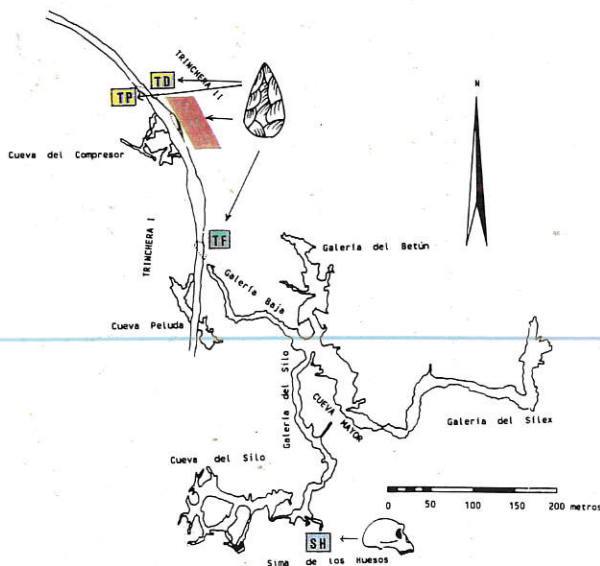


Figura 3. Planta del karst de la Sierra de Atapuerca, con los rellenos fosilíferos.

En 1976, Trinidad Torres excavó la base del relleno de Gran Dolina (TD4) exhumando una gran cantidad de restos de fauna. Destaca en esta etapa la extracción de fósiles realizada en la Sima de los Huesos, con el notable hallazgo de restos de homínidos, especialmente un cuerpo mandibular muy bien conservado (Aguirre & Lumley, 1977).

D. En esta etapa de los trabajos se pueden distinguir dos fases. La primera, desde 1978 a 1990 se lleva a cabo bajo la dirección de Emiliano Aguirre, y la segunda, desde 1991 a 1994, bajo la dirección de Juan L. Arsuaga, José M. Bermúdez y Eudald Carbonell, contando en ambos casos con el apoyo económico de la Junta de Castilla y León para las excavaciones y del Ministerio de Educación y Ciencia (DGICYT) para las investigaciones.

Desde 1978 han tenido continuidad los trabajos realizados en dos complejos: el complejo de Trincheras del Ferrocarril y el complejo Cueva Mayor-Cueva del Silo (Aguirre *et al.* 1987, 1993). En el primero se encuentran los siguientes yacimientos:

Trincheras Penal (TP), donde se han realizado excavaciones arqueopaleontológicas desde 1988 a 1992. Se han excavado los niveles superiores y se ha realizado un sondeo de 4 m. para comprobar el buzamiento de los sedimentos y obtener muestras. Proponemos para estos rellenos una cronología de Pleistoceno medio pleno.

Trincheras Dolina (TD) se ha excavado de forma continua desde 1981 hasta la actualidad, principalmente en los niveles (TD) 11, 10,5 y 4. Con una potencia estratigráfica



Figura 4. Vista de la Trincher del Ferrocarril. En primer término, el sistema TG-TZ-TS, y Gran Dolina (TD) al fondo.

de 18-20 m., su cronología abarca todo el Pleistoceno medio (Estadios isotópicos del 19 al 6: 730.000-120.000 años) (Carbonell *et al.*, 1993).

El sistema de Trincher Zarpazos-Galería-Tres Simas (TZ, TG, TS) ha sido excavado sistemáticamente desde 1978 hasta la actualidad. Este relleno oscila entre los 5 y los 12 m. de potencia. La cronología de este conjunto se extiende del estadio isotópico 9 al 6 (300.00-120.000 años) (Falguères, 1986; Grün & Aguirre, 1987; Bischoff, comunicación personal, 1991, 1993).

En la Trincher del Elefante (TF) se han realizado desde 1982 trabajos de muestreo en forma discontinua. Su potencia estratigráfica alcanza los 12 m. Una datación obtenida de los niveles medio-superiores por las series del Uranio-Thorio dio una cronología de 213.000 años (Bischoff, com. pers. 1991).

En el complejo Cueva Mayor-Cueva del Silo destaca por su importante registro fosilífero el yacimiento de la Sima de los Huesos, donde se han realizado trabajos sistemáticos a partir de 1985. Se han localizado los restos de al menos 29 homínidos cuya edad se sitúa entre los 300.000 y 200.000 años (Arsuaga *et al.*, 1993a, 1993b).

### 3. FORMACIÓN DEL RELIEVE DE LA SIERRA

La Sierra de Atapuerca está situada en la Cuenca del Duero. La estructura geológica es del Cretácico superior. Su génesis puede describirse como sigue (Zazo *et al.*, 1983):

a. En la cota 1080m. snm se desarrolló una superficie erosiva del tipo lenar, donde se abrieron pequeñas cubetas,

rellenadas posteriormente de materiales, posiblemente de origen oligoceno.

b. Al pie de la Sierra se formaron depósitos miocenos y plio-pleistocenos.

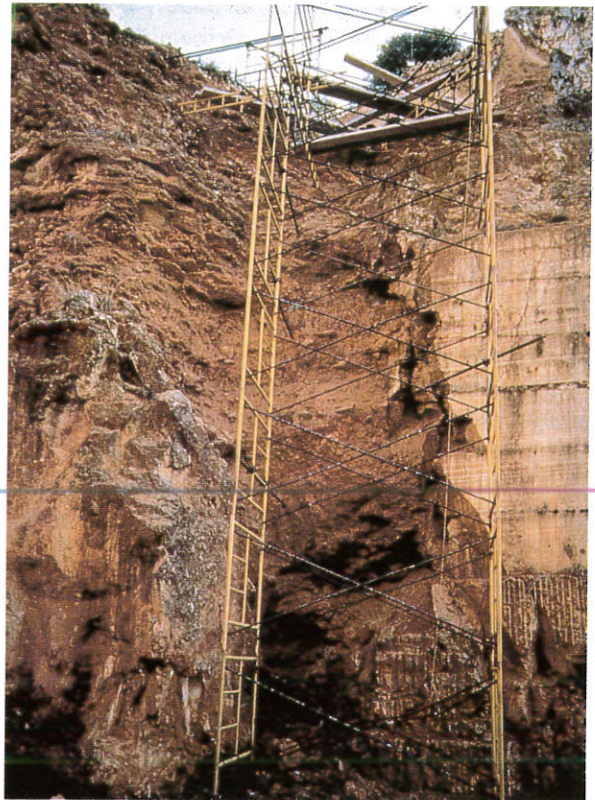


Figura 5. Relleno de TD.

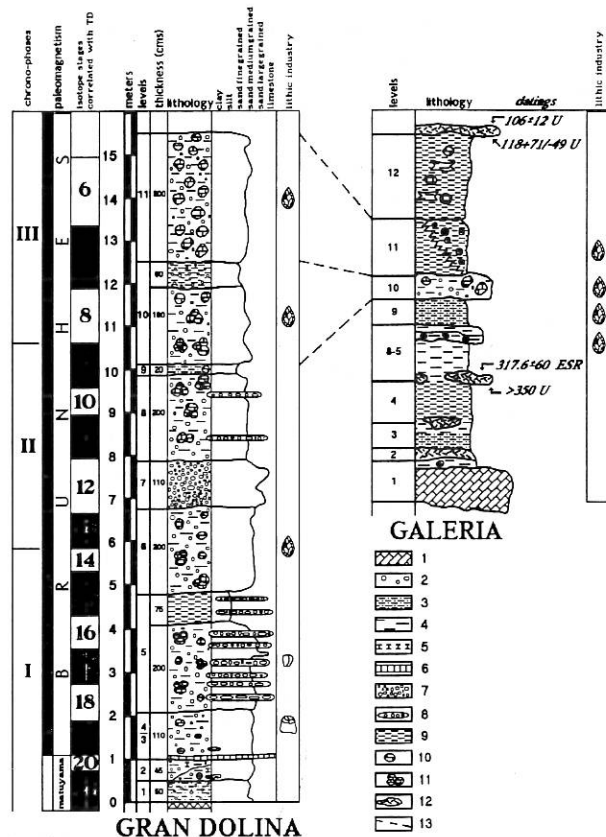


Figura 6. Estratigrafía de Trincheras Dolina y Galería. (Giralt, Jordá & Yebra, com. pers.; Gil et al., 1987). Leyenda 1: 1. Substrato calcáreo, 2. Matriz de arenas, 3. Matriz de limos, 4. Matriz de arcillas, 5. Barro calcáreo, 6. Costra estalagmítica, 7. Areniscas, 8. Microconglomerados clastosoportados, 9. Lutitas, 10. Clastos calizos, 11. Esqueleto clastosoportado, 12. Costra estalagmítica (en Galería), 13. Correlación estratigráfica entre Gran Dolina y Galería.

c. A partir del Pleistoceno inferior se desarrollaron una serie de depósitos en terraza debido a la actividad del río Arlanzón.

Pero el fenómeno que para nosotros reviste un interés especial es el proceso de karstificación de la Sierra, que, aunque posiblemente comenzó en el Neógeno, alcanzó su desarrollo más importante posteriormente, en épocas plio-pleistocenas y fundamentalmente durante el Pleistoceno inferior.

En la Trincheras del Ferrocarril se puede documentar la abertura del karst al exterior durante el Pleistoceno medio antiguo, aproximadamente hace 730.000 años. Desde entonces, y a lo largo de ese período, las cavidades y conductos de la Trincheras quedaron colmatados de sedimentos procedentes del exterior. Es en esta fase cuando se registra el mayor impacto de actividades antrópicas, coincidiendo con la formación de espeleotemas y caída de bloques.

Como ejemplos más paradigmáticos de este tipo de rellenos, describiremos brevemente los de Trincheras Dolina y el sistema Trincheras Zarpazos-Galería-Tres Simas.

El complejo de TD se compone de 11 niveles (TD1-TD11), depositados desde TD3 a TD11 durante todo el Pleistoceno medio. El sedimento se compone de limos, arenas, arcillas y clastos calizos, desarrollándose dos costras estalagmíticas de principal importancia en TD3 y en la parte superior de TD11.

El sistema TZ-TG-TS se compone de cuatro estratos principales con sedimentación de arcillas, limos y clastos. Aparece formación de espeleotemas tanto en la base como en la parte superior. Los elementos del registro que se tienen en cuenta en este artículo pertenecen básicamente a TG10 y TG11, partes media y superior de este relleno.

#### 4. CAMBIOS CLIMÁTICOS: FAUNA Y VEGETACIÓN

Podemos rastrear los cambios climáticos analizando los porcentajes de pólenes fósiles hallados en cada nivel del yacimiento. Un incremento en los pólenes de herbáceas, con la consiguiente disminución en el porcentaje de plantas arbóreas indica un enfriamiento del clima, al que la vegetación se adapta. Inversamente, el crecimiento en el porcentaje de pólenes arbóreos acompañado de la disminución de herbáceas indica una mejora climática. Estos cambios en el clima y la vegetación van acompañados por la consiguiente alteración en la fauna, que se desplaza buscando hábitats más propicios. Estas migraciones graduales tanto de la vegetación como de la fauna quedan documentadas en el registro fósil (García Antón, 1989; García Antón & Sáenz Ollero, 1991).

Analizaremos estos aspectos en los yacimientos de la Sierra de Atapuerca de acuerdo con un esquema que diferencia tres fases. Estas fases se han establecido en función de las importantes diferencias entre la industria lítica de los niveles TD4/TD5, TD6 y TD10/TD11, el impacto antrópico reflejado en ellos y su posición estratigráfica. Aunque estas fases son presentadas en una sucesión sin solución de continuidad, el registro, hasta hoy, si presenta rupturas.

a) Ocupaciones más antiguas, anteriores a los 500.000 años (Estadio isotópico 14) representadas en la Dolina TD4 Y TD5.

En la época a la que pertenece TD4 el paisaje estaba dominado por *Quercus* perennifolios y caducifolios y por pinos. También era significativa la presencia de *Fagus*, *Betula*, *Juglans*, *Ulmus* y *Olea*. Posiblemente fue un período frío, con oscilaciones caracterizadas por momentos frescos, y dominio general de la humedad.

En TD5 se pasa de un bosque denso frondoso, con *Quercus perennifolios* y *caducifolios*, cerca de la base, a un bosque abierto xérico con ausencia total de géneros termófilos en la parte final del nivel. Durante esta época se produjeron diversas oscilaciones de clima templado-fresco a frío.

Los restos faunísticos más antiguos de Dolina aparecen en los niveles TD4 y TD5, e incluyen *Ursus praeartcos*, *Canis* sp., *Panthera gombaszoegensis*, *Equus caballus steinheimensis*, *Stephanorinus hemitoechus*, *Stephanorinus etruscus*, *Cervus elaphus* sp., *Dama* cf., *clactoniana*, *Megaceros* cf. *antecedens*, *Bison schoetensacki voigstedtensis* (Azanza & Sánchez, 1990; Cerdeño & Sánchez, 1988; Rosell, 1993; Soto, 1987). Respecto a la microfauna, es de destacar la presencia del arvicólido rizodonte *Mimomys savini* además de *Elyomys quercinus quercinus* y otros (Fernández Jalvo & Andrews, 1992).

b) En la fase que abarca los Estadios isotópicos 13 al 9 (500.000 a 300.000 años) se incluyen los niveles TD6, TD7 y TD8.

La base de TD6 contó con momentos frescos y templados, un momento frío y por último una fase templada-cálida. La humedad fue creciente a lo largo de la secuencia. Así, se constata una evolución que iría de un bosque pobre, con estepa bastante extendida, que incluiría *Quercus*, *Pinus* y Cupresáceas en la base del nivel, hacia un bosque típicamente mediterráneo con los dos tipos de *Quercus*, *Ceratonia*, *Celtis*, *Pistacea* y *Olea*

En TD7 el paisaje estaría constituido por un bosque de *Quercus*, *Pinus* y *Fagus* fundamentalmente, y con presencia de *Olea* y *Vitis*. La presencia de estas especies indica un ecosistema mediterráneo cálido con lluvias estacionales.

En TD8 el paisaje estuvo formado por bosques de *Quercus* acompañados de *Acer*, *Fagus*, *Betula*, *Castanea* y *Ericacea*. El clima probablemente era cálido y templado.

c) La cronología que va de 300.000 a 120.000 años (Estadios isotópicos 8 al 6) está representada por los niveles de Dolina TD10 y TD11, así como por la parte superior de TF y el conjunto de TZ-TG-TS. Se han efectuado análisis palinológicos de Gran Dolina (TD) y Trinchera Galería (TG), estando previsto el análisis de la Trinchera del Elefante (TF).

En TD10, sólo tres de las siete muestras analizadas proporcionaron información. La más inferior muestra un 60% de pólenes arbóreos (AP). Esta tendencia al predominio de las plantas arbóreas parece mantenerse, con un crecimiento de pinos paralelamente a la regresión de *Quercus caducifolios* y *Olea*. En la muestra TD10-2 los valores de AP alcanzan el 80%. Entre las herbáceas, que

muestran escasa variedad, destacan las Poláceas. Las Ericáceas, abundantes en la muestra inferior (TD10-0) desaparecen en muestras superiores.

Respecto a TG, del muestreo realizado (TG1-TG12) sólo los dos niveles superiores (TG11-TG12) proporcionan un número de pólenes representativo. Es de notar la homogeneidad de los taxones representados, oscilando los pólenes arbóreos en torno al 50%.

Con respecto a la presencia de fauna, en las unidades superiores de Dolina TD10 Y TD11, así como las de Galería TG10 y TG11 ha sido documentada la presencia de *Canis lupus* cf. *mosbachensis*, *Vulpes vulpes*, *Ursus arctos*, *Ursus spelaeus*, *Felis sylvestris*, *Panthera leo fossilis*, *Panthera gombaszoegensis*, *Equus caballus germanicus*, *Equus caballus steinheimensis*, *Stephanorinus hemitoechus*, *Cervus elaphus*, *Dama clactoniana*, *Bison schoetensacki*, *Bos* sp., *Lynx spelaea*, *Meles meles*, *Crocuta crocuta*, *Cuon alpinus europaeus*. Entre los micromamíferos aparecen *Hystrix vinogradovi*, *Eliomys quercinus quercinus*, *Allocricetus bursae*, *Pitymys subterraneus*, *Microtus arvalis agrestis*, *Microtus brecciensis*, *Microtus arvalis*, *Pliomys lencki*, *Arvicola* sp., *Arvicola* aff. *sapidus*, *Apodemus* sp., *Pitymys atapuerquensis*, *Marmota marmota*, *Sorex* sp. y *Talpa* sp.

En general, entre la fauna presente en Atapuerca destacan por número de especies los carnívoros, con 14 taxones, frente a los herbívoros, con sólo 8. Sin embargo, desde un punto de vista cuantitativo los restos esqueléticos de herbívoros constituyen el 80% de los restos paleontológicos.

## 5. LA TECNOLOGÍA DE LA PIEDRA

Los abundantes restos líticos puestos al descubierto en los conductos excavados de la Sierra permiten reconstruir las estrategias de producción de útiles, desde la selección de la roca hasta su utilización. A continuación describiremos estos procesos y sus cambios en función de la llegada de sucesivos grupos humanos que ocupan temporalmente la Sierra durante el Pleistoceno medio.

### 5.1. LA SELECCIÓN DE LAS ROCAS (MATERIAS PRIMAS)

Los instrumentos producidos a partir de rocas han sido los que más información han suministrado para el estudio de las actividades desarrolladas por comunidades pretéritas, debido a su dureza y gran capacidad de preservación a través del tiempo. Otros instrumentos confeccionados sobre madera debieron jugar un papel muy importante, pero no han llegado hasta nosotros. Los yacimientos de la Sierra de Atapuerca no son una excepción.

El material utilizado por los homínidos de Atapuerca registra una cierta variación a través del tiempo, si bien existe un componente estructural que establece un hilo conductor temporal a través de toda la cronología representada en estos sedimentos (Martín Nájera *et al.*, 1991).

En las ocupaciones antiguas -antes del Estado isotópico 14 (500.000 años de antigüedad)- representadas por TD4 y TD5, se seleccionan con preferencia materiales procedentes del río Arlanzón o de sus terrazas. El más común es la cuarcita, caracterizada por su dureza y variedad. El sílex en estos niveles aparece en el registro de forma marginal.

Los niveles comprendidos entre los Estadios isotópicos 13 al 9 (500.00 a 300.000) están representados en TD6. El sílex y la cuarcita son captados en el entorno inmediato. Grandes bloques de sílex son trasladados al lugar de ocupación y una vez allí, son reducidos para la obtención de diversos útiles. La cuarcita por el contrario está representada por útiles hechos a partir de cantos de pequeño tamaño.

Por lo que respecta a las ocupaciones humanas que transcurren entre los Estadios 8 y 6 (300.000 a 120.000 años) se puede constatar una sistemática de captación iniciada en TD6. Son representativos de este período los niveles TD10, TD11, TF parte superior y el sistema TZ-TG-TS. La captación de materias primas ya presenta una gran variabilidad, tanto en las rocas escogidas como en su procedencia. Por orden de importancia podemos mencionar el sílex, cuarcita, arenisca, cuarzo y caliza. Son utilizadas dos variedades de sílex, una de origen Neógeno y otra de origen Cretácico (Sala, 1993). La primera aparece en bloques de formato grande y mediano distribuidos por una amplia parte de la Sierra. La segunda se presenta en nódulos de pequeñas dimensiones y mucho más localizada. Las cuarcitas y cuarzos, así como las areniscas, son

captadas en el cauce y terrazas del río Arlanzón, presentando una gran variedad. Las cuarcitas verdes de grano fino son preferidas debido a su dureza y buena exfoliación. El cuarzo aparece marginalmente. La caliza, utilizada muy raramente, se recoge en la propia estructura del karst

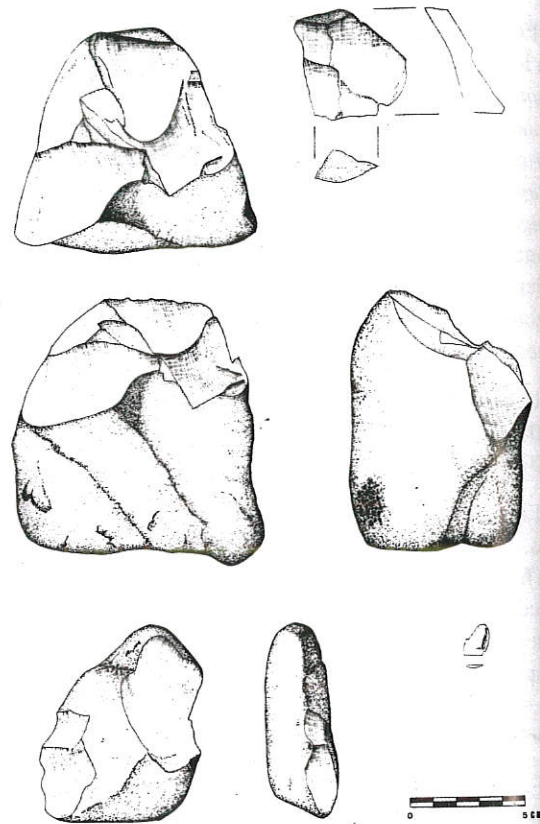


Figura 7. Industria lítica del nivel TD4.

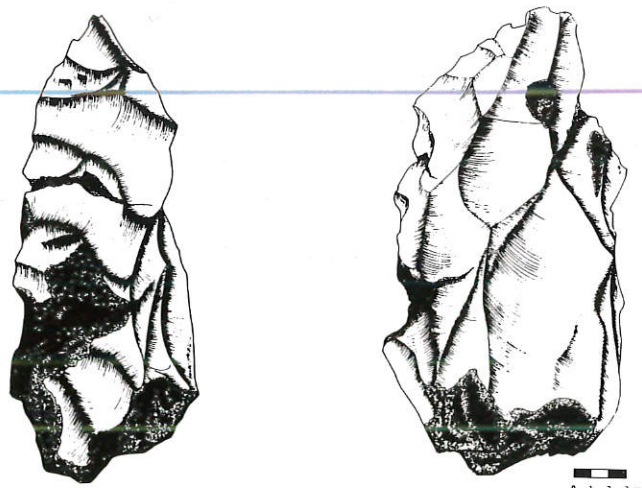


Figura 8. Industria lítica del nivel TD6.

YACIMIENTO	DETERMINABLES		NO DETERMINABLES		TOTAL	
	NÚMERO DE OBJETOS	%	NÚMERO DE OBJETOS	%	NÚMERO DE OBJETOS	%
<b>FASE I (730.000-500.000 AÑOS)</b>						
<b>TD4</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>0.3</b>
<b>TD5</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>0.1</b>
<b>FASE II (500.000-300.000 AÑOS)</b>						
<b>TD6</b>	<b>15</b>	<b>53.6</b>	<b>13</b>	<b>46.4</b>	<b>28</b>	<b>1.5</b>
<b>TP</b>	<b>9</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>0.6</b>
<b>FASE III (300.000-120.000 AÑOS)</b>						
<b>TF</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>0.2</b>
<b>TZ</b>	<b>88</b>	<b>80</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>110</b>	<b>5.9</b>
<b>TN2</b>	<b>92</b>	<b>73.6</b>	<b>33</b>	<b>26.4</b>	<b>125</b>	<b>6.7</b>
<b>TN5</b>	<b>90</b>	<b>73.6</b>	<b>33</b>	<b>26.4</b>	<b>125</b>	<b>6.7</b>
<b>TN6</b>	<b>58</b>	<b>43.3</b>	<b>76</b>	<b>56.7</b>	<b>134</b>	<b>7.2</b>
<b>TN6D.a.</b>	<b>14</b>	<b>58.3</b>	<b>10</b>	<b>41.7</b>	<b>24</b>	<b>1.3</b>
<b>TN7-TN8</b>	<b>94</b>	<b>83.2</b>	<b>19</b>	<b>16.8</b>	<b>113</b>	<b>6.1</b>
<b>TG10</b>	<b>218</b>	<b>79.6</b>	<b>56</b>	<b>20.4</b>	<b>274</b>	<b>14.7</b>
<b>TG11</b>	<b>87</b>	<b>80.6</b>	<b>21</b>	<b>19.4</b>	<b>108</b>	<b>5.8</b>
<b>TD10</b>	<b>417</b>	<b>72</b>	<b>162</b>	<b>28</b>	<b>579</b>	<b>31</b>
<b>TD11</b>	<b>154</b>	<b>69.7</b>	<b>67</b>	<b>30.3</b>	<b>221</b>	<b>11.8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1348</b>	<b>72.2</b>	<b>518</b>	<b>27.8</b>	<b>1866</b>	<b>100</b>

Tabla 1. Industria lítica recuperada en los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril de la Sierra de Atapuerca.



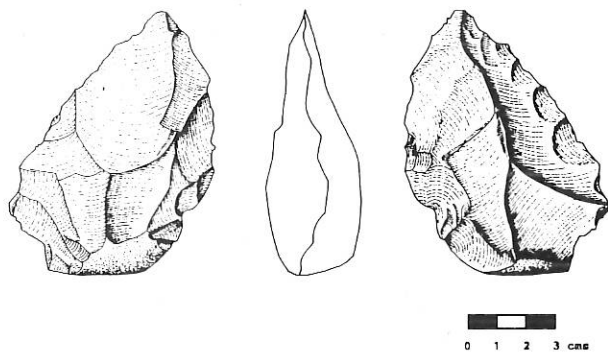


Figura 9. Industria lítica del nivel TD10.

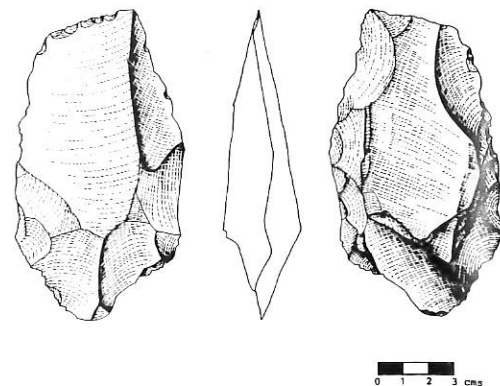


Figura 11. Industria lítica del nivel TG10.

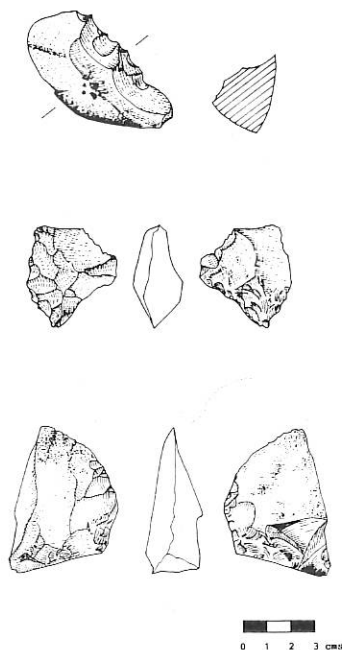


Figura 10. Industria lítica del nivel TD10.

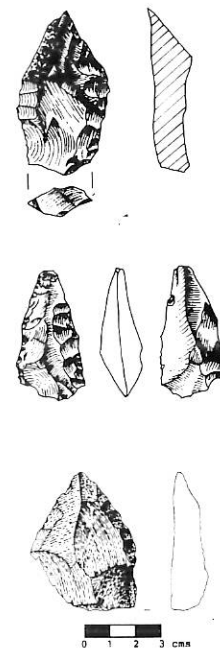


Figura 12. Industria lítica del nivel TD10 (las dos superiores) y TG11 (la tercera).

## 5.2. EL TRANSPORTE

Para los niveles más antiguos, representados por TD4 y TD5, aunque la muestra es reducida, se ha podido contrastar que las materias primas son transportadas directamente, sin transformar, desde los lugares de captación para ser elaboradas en el yacimiento. Se han recuperado cantos de cuarcita inicializados (Bases Negativas de 1ª Generación) asociados a lascas (Bases Positivas) (Carbonell & Rodríguez, 1994).

En TD6 lo más significativo -y único en toda la secuencia- es el transporte de grandes fragmentos o bloques de sílex neógeno al lugar de ocupación, donde serán transformados. El transporte de cuarcitas y cuarzos sigue el mismo modo que en TD4 y TD5.

En los niveles superiores de la Trinchera del Ferrocarril se constata la ausencia de transporte de estos bloques trasladándose al yacimiento solamente fragmentos o Bases Positivas de formato medio y pequeño. Se ha documentado una aportación sistemática de cantos de cuarcita sin tallar, que en algunos niveles de estas ocupaciones son particularmente abundantes, sobre todo en el sistema TZ-TG-TS. Debemos destacar también el traslado y posterior abandono en el yacimiento de herramientas previamente configuradas en el exterior.

## 5.3. LOS MODELOS Y LAS ESTRATEGIAS OPERATIVAS

En el transcurso del Pleistoceno medio se han identificado diversas estrategias de producción de herramientas

líticas. La gestión de una materia prima se puede realizar en el mismo lugar de captación o bien en la propia ocupación, también de forma complementaria. En cualquiera de los casos, es preciso que exista previamente un esquema operativo por el que se guía el productor de instrumentos (Carbonell *et al.*, 1987a, 1992; Martín Nájera, 1986; Mosquera & Carbonell, 1992).

La traducción de un esquema operativo o memoria arquetípica se desarrolla a través de los Temas Operativos Técnicos (TOT) que a su vez forman parte de las Cadenas Operativas Técnicas (COT). En la gestión de materias primas intervienen por lo tanto estrategias de tipo metodológico y técnico. Se trata de modelos procesuales. Cada uno de estos modelos suele constituirse en fuente de conocimiento, desarrollo psicotécnico y avance social de la comunidad (Carbonell *et al.*, 1992). En los yacimientos de la Sierra de Atapuerca, para la producción de los instrumentos más antiguos se ha constatado la utilización de un único plano de percusión para la obtención de Bases Positivas. Algunas veces la gestión se realiza de forma longitudinal y otras de forma circular. No se han localizado Bases Positivas modificadas, de lo que se desprende que la Cadena Operativa es poco compleja y no muy diversificada. Sin embargo se ha de tener en cuenta que el número de objetos recuperado es reducido (Carbonell & Rodríguez, 1994). Para TD6 sólo ha sido identificada la gestión trifacial de grandes bloques de sílex. Utilizando varios planos de percusión, se obtienen Bases Positivas de gran formato, susceptibles de ser posteriormente configuradas para la obtención de herramientas.

En la parte final del Pleistoceno medio, representada por los niveles superiores de Gran Dolina (TD) y del sistema TG-TZ-TS, destaca la multiplicidad de modelos de explotación de materias primas. Se gestionan cantos, Bases



Figura 13. Base Negativa de 2ª Generación en cuarcita, nivel TG11.

Positivas de formato medio y pequeños bloques de diversas formas: unifacialmente, es decir, utilizando un solo plano de percusión; bifacial, utilizando dos planos de percusión, de forma ortogonal, opuesta o centrípeta; multifacial, con gran variedad de planos de percusión (Carbonell *et al.*, e.p.).

Esta diversidad, expresada por la multiplicidad y variabilidad de estrategias (Rodríguez, 1991) nos habla de un mayor impacto demográfico y desarrollo técnico de los homínidos del Pleistoceno medio y final.

#### 5.4. GRANDES Y PEQUEÑOS INSTRUMENTOS

El tratamiento de materias primas puede realizarse de modo directo o indirecto. Si la finalidad es la obtención de un objeto sobre la matriz inicial, estaremos en presencia de una estrategia directa (Tema Operativo Técnico Directo: TOTD). Si el objetivo es la producción de Bases Positivas (lascas) para ser configuradas posteriormente (o sea, para la obtención de Bases Negativas de 2ª Generación), estamos en presencia de un TOTI (Tema Operativo Técnico Indirecto) (Carbonell *et al.*, 1992).

Para el registro más antiguo de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca (TD4-TD5) no se ha documentado la presencia de objetos líticos retocados, es decir, configurados sobre Bases Positivas (Carbonell & Rodríguez, 1994).

En TD6 destaca la producción de Bases Positivas de gran y medio formato, indicativa de la posible transformación de éstas en bifaces y hendedores (Rodríguez, 1991).

Finalmente, en los niveles superiores de Dolina y del sistema TG-TZ-TS se documenta un proceso de configuración muy desarrollado. Es decir, hay una presencia



Figura 14. Base Negativa de 2ª Generación bifacial, nivel TG10.

regular y continuada de Bases Negativas de 2ª Generación. Los objetos líticos configurados presentan un amplio espectro. Los de gran formato están representados por bifaces, hendedores y picos. Los de pequeño formato están representados por raspadores de forma puntual. Denticulados y muescas forman el grupo más coherente y presentan una gran variabilidad morfológica (Carbonell *et al.*, e.p.).

### 5.5. LOS INSTRUMENTOS Y SU UTILIZACIÓN

El empleo de técnicas de microscopía óptica, electrónica (SEM), Difracción de Rayos X y análisis por microsonda de electrones ha permitido a nuestro equipo adentrarse en el mundo de la funcionalidad de los objetos líticos de los yacimientos de Atapuerca (Sala, 1993; Sala & Giralt, 1992).

Si bien aún no se ha efectuado el análisis sistemático de todos los instrumentos recuperados, tanto configurados como sin configurar, ya disponemos de algunos resultados iniciales que permiten afirmar que algunos de los objetos de gran formato -concretamente los bifaces- han sido utilizados para el trabajo de madera, hueso y carne.

Para el resto de los objetos se pueden plantear hipótesis de uso bastante plausibles. En las Bases Negativas, presentes en gran variedad de formatos, se producen filos diédricos muy agudos que son aplicados al trabajo sobre materias plásticas tales como carne, piel, etc. Para el desmembramiento de los animales se utilizarían bifaces y hendedores de medio y gran formato, ya que su peso incrementa la

eficiencia de penetración de los diedros y triedros configurados en la morfología de dichos instrumentos. Los cantos rodados de cuarcita, presentes en dos formatos, han sido utilizados tanto como percutores en la producción de instrumentos líticos, como para fracturar huesos con objeto de extraer la médula.

Podemos decir, por lo tanto, que los instrumentos estudiados hasta ahora, procedentes de los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril, han sido empleados para llevar a cabo un amplio espectro de actividades.

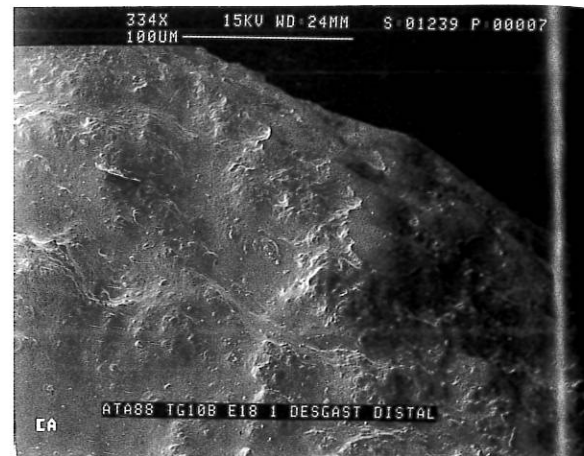


Figura 15. Alteración por uso de la parte distal de un bifacial en sílex. Posible utilización sobre madera.

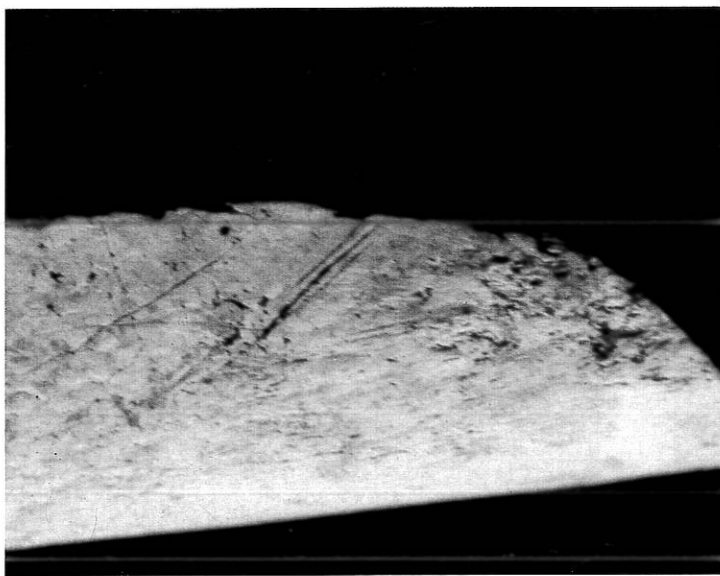


Figura 16. Díafisis de fémur de ciervo con marcas de descarnación.



Figura 17. Ampliación de las marcas de descarnación producidas sobre el fragmento óseo de la Fig. 16.



Figura 18. Homínidos de Atapuerca en actitud de merodeo.

## 6. COMO SE OCUPAN LAS CAVIDADES KÁRSICAS

Como se ha dicho, el karst de la Sierra registra ocupación humana, intermitente aunque continuada, a lo largo de todo el Pleistoceno medio. Del registro obtenido -restos de fauna e instrumentos líticos- así como de su distribución, se puede inferir la variación en las estrategias de ocupación a través del tiempo.

La variación en el clima, y por lo tanto en la vegetación y en la fauna, condicionan la modificación de los comportamientos de los homínidos con respecto al karst. Ubicación, tamaño, orientación y acceso a las cavidades determinan el tipo de impacto humano sobre estos espacios, que se utilizan de formas especializadas. La Sima de los Huesos, con una gran acumulación de úrsidos y homínidos, es, sin duda, una muestra de este tipo de especialización funcional.

En la Trinchera del Ferrocarril se constatan diversas estrategias de explotación del espacio, dependiendo del tiempo, intensidad e intencionalidad de la ocupación. Así, la acumulación de muchos restos de fauna sin evidencias de acción humana (poca fracturación, no cremación, conservación de diáfisis y epífisis, ausencia de marcas de descarnamiento y descuartizamiento) asociada a un registro escaso de industria lítica indica que estos lugares han sido utilizados en actividades de merodeo y carroñeo de baja intensidad (Díez, 1992). En este sentido, pueden

citarse los suelos de ocupación (GSU) del nivel TG11 de Galería (Carbonell *et al.*, 1987b; Lorenzo, 1993), y posiblemente también TD4 de Dolina (Carbonell & Rodríguez, 1994; Rosell, 1993)

Acumulaciones de fauna con muestras de fuerte antropización -marcas de descarnamiento y descuartizamiento, fracturas, etc.- asociadas a un porcentaje medio de industria, señalan un posible cambio de estrategia en la ocupación de estos espacios. Probablemente, una estrategia de caza de baja intensidad, tal como la representada en TG10 (Moreno, 1993) y TD11.



Figura 19. Suelo de ocupación perteneciente al nivel TG11.

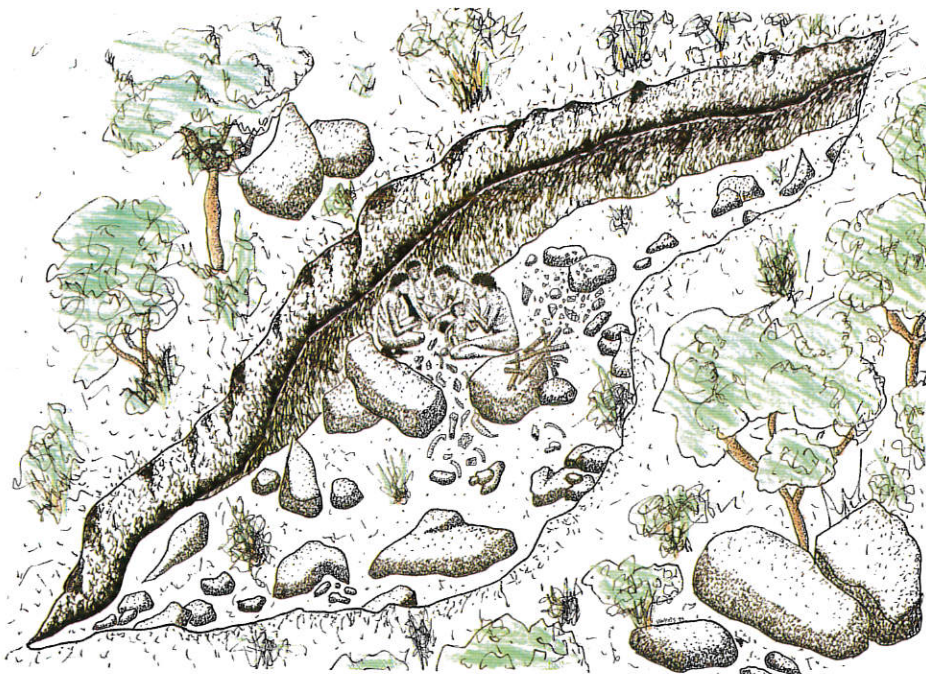


Figura 20. Homínidos de Atapuerca en un campamento.

Los casos en que el registro presenta baja acción de carnívoros asociada a una fuerte antropización y abundante industria, indican ocupaciones de duración temporal media y puede inferirse que se trata de campamentos. Así sucede en TD10, y aparentemente también en TD6, donde la investigación en curso debe aportar más datos.

## 7. CONCLUSIONES

Hasta el momento, los trabajos de investigación realizados en los rellenos de las cavidades kársticas de la Sierra de Atapuerca han proporcionado abundante información sobre los homínidos y su comportamiento técnico durante el Pleistoceno medio final, es decir, de 300.000 a 120.000 años.

El conjunto superior de Trinchera Dolina (TD) y el sistema TZ-TG-TS ha sido excavado con notables resultados. Lo mismo sucede con la Sima de los Huesos (SH), donde se ha documentado la presencia de centenares de úrsidos y 29 homínidos del Pleistoceno medio final (Bermúdez de Castro, com. pers. 1994).

Si bien, tal como se ha dicho, los yacimientos de la Sierra de Atapuerca contienen información de todo el Pleistoceno medio (730.000 a 120.000 años), las investigaciones en curso parecen reafirmar la hipótesis que sugiere la relación entre las ocupaciones de Dolina TD10 y el registro humano recuperado en la Sima de los Huesos (SH).

Las dataciones obtenidas para los homínidos de la Sima de los Huesos permiten asignarles una edad de unos 250.000 años. Tal acumulación de homínidos asociados a restos de úrsidos, sin huellas de acción de carnívoros ni asociación de industria lítica u otra manifestación antrópica, sugiere que se trata de una acumulación plenamente intencional de cadáveres.

Queda por resolver la cuestión de la aparente sincronización de los restos, que debe ser contrastada. Es obvio que los 29 individuos depositados en el fondo de la Sima representan un número importante de cadáveres, teniendo en cuenta que el karst se ocupa sólo de forma temporal, aunque sistemática.

En las secuencias estudiadas de TD, TZ-TG-TS, TF y TP únicamente se ha contrastado una fuerte antropización en TD10 y posiblemente en TD6. En TD10 dos ocupaciones han suministrado hasta el momento el 30% de los restos líticos de todos los yacimientos de la Sierra de Atapuerca. Parece lógico pensar que si existe sincronización en la acumulación de cadáveres en la Sima, ésta solamente ha podido darse en un momento de fuerte crecimiento demográfico de los homínidos de la Sierra; coincidiendo por tanto con TD10. Por otra parte, es difícil pensar que las ocupaciones de merodeo o de carroñeo esporádico, documentadas en otros niveles y yacimientos de Atapuerca, hayan podido ser las causantes de la importante acumulación de homínidos presente en la Sima de los Huesos.

De demostrarse esta sincronidad, podríamos plantear la hipótesis sobre la relación que existe entre una fuerte antropización y crecimiento demográfico con el desarrollo social que supone la acumulación de los cadáveres en un lugar determinado.

El conjunto de la Sierra de Atapuerca constituye un lugar único en el mundo, donde se pueden poner en relación las actividades cinéticas y ocupacionales con las características socioestructurales. Un lugar excepcional por lo tanto para conocer la vida y la muerte de los homínidos europeos anteriores al *Homo sapiens neanderthalensis*.

## AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a la Junta de Castilla y León, que ha financiado las investigaciones

arqueológicas en la Sierra de Atapuerca. La dirección General de Investigación Científica y Técnica (Proyecto coordinado N° PB90-0126-C033-01, 02 y 03) ha hecho posible el mantenimiento de la investigación en Atapuerca. El Grupo Espeleológico Edelweis de Burgos ha puesto a nuestro alcance el conocimiento del Karst de la Sierra y ha colaborado en las excavaciones. Agradecemos también la inestimable colaboración de los pueblos de Ibeas de Juarros y Atapuerca. La coordinación de las excavaciones se lleva a cabo en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, C.S.I.C., en el Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid, y en el Laboratorio de Arqueología de la Universidad Rovira i Virgili. A todos nuestros compañeros, por su generosidad en facilitarnos la información que ha posibilitado la redacción de este artículo, también les debemos nuestro agradecimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE, E. & LUMLEY, M.A. de: *Fossil Men from Atapuerca (Spain): Their Bearing on Human Evolution in the Middle Pleistocene*. *Journal of Human Evolution*, Vol.6, 1977: 681-688.

AGUIRRE, E., CARBONELL, E. & BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M. (eds.): *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*. Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Bienestar Social, Valladolid. 1987.

AGUIRRE, E., CARBONELL, E., ARSUAGA, J.L., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M. & RODRÍGUEZ, X.P. (Coordinadores): *Ibeas-Atapuerca. Primeros pobladores*. Ibeas: Publicaciones de la Asociación Cultural "Amigos del Hombre Ibeas/Atapuerca". Editoriales de Monte Carmelo y La Olmeda. 1993. 143 páginas.

ARSUAGA, J.L., MARTÍNEZ, I., GRACIA, A., CARRETERO, J.M. & CARBONELL, E.: *Three new human skulls from the Sima de los Huesos Middle Pleistocene site in Sierra de Atapuerca (Spain)*. *Nature*, Vol. 362 (6420), 1993:534-537.

ARSUAGA, J.L., BERMÚDEZ, J.M., CARRETERO, J.M., GRACIA, A., MARTÍNEZ, I., PÉREZ, P.J. & ROSAS, A.: *La población humana del Pleistoceno medio de Atapuerca*. Biblioteca. Estudio e investigación, Vol.8, 1993: 9-22.

AZANZA, B. & SÁNCHEZ, B.: *Les cervidés du Pléistocène Moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne)*. *Quaternaire*, Vol.3-4, 1990: 197-212.

CARBONELL, E.: *Atapuerca: un registro fósil paradigmático para un proyecto de futuro*. *Política Científica*, Vol.27, 1991: 52-55.

CARBONELL, E. & RODRÍGUEZ, X.P.: *Early Middle Pleistocene deposits and artifacts in the Gran Dolina site (TD4) of the 'Sierra de Atapuerca' (Burgos, Spain)*. *J. Hum. Evol.* Vol.26, 1994.

CARBONELL, E., DÍEZ, J.C. & MARTÍN, A.: *Análisis de la industria lítica del complejo de Atapuerca (Burgos)*. En: E. Aguirre, E. Carbonell & J.M. Bermúdez de Castro (eds.): *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno medio de la Sierra de Atapuerca*. Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Bienestar Social, Valladolid. 1987a: 389-423.

CARBONELL, E., DÍEZ, J.C. & SOTO, E.: *Estudio preliminar de los suelos de ocupación de Atapuerca (Burgos)*. En: E. Aguirre, E. Carbonell & J.M. Bermúdez de Castro (eds.): *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno medio de la Sierra de Atapuerca*. Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Bienestar Social, Valladolid, 1987b: 425-439.

CARBONELL, E., MOSQUERA, M., SALA, R. & CABAÑAS, A.: *Cadena Operativa d'Atapuerca en el marc del Plistocè mitjà de l'Europa mediterrània*. Gala, Vol.1, 1992: 45-52.

CARBONELL, E., MOSQUERA, M., OLLÉ, A., RODRÍGUEZ, X.P., SALA, R., VAQUERO, M. & VERGÈS, J.M.: *New elements of the logical analytic system. First International Meeting on Technical Systems to Configure Lithic Objects of scarce elaboration (Montblanc, 1992)*. Laboratori d'Arqueologia de la Universitat Rovira i Virgili/ Reial Societat Arqueològica Tarraconense, Tarragona. Cahier noir, Vol. 6, 1992.

CARBONELL, E., ESTEBAN, M., MARTÍN, A., MOSQUERA, M., RODRÍGUEZ, X.P., ROSELL, J., SALA, R. & VAQUERO, M.: *Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos). L'evolució humana i biològica en el Plistocè mitjà ibèric*. Laboratori d'Arqueologia de la Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. Colecció: "Arqueologia d'Intervenció", Vol.2. 1993.

- CARBONELL, E., GIRALT, S., MÁRQUEZ, B., MARTÍN, A., MOSQUERA, M., OLLÉ, A., RODRÍGUEZ, X.P., SALA, R., VAQUERO, M., VERGÈS, J.M. & ZARAGOZA, .: *The litho-technical assemblage of the Sierra de Atapuerca in the frame of the European Middle Pleistocene. En Workshop on Human Evolution in Europe and the Atapuerca Evidence/ Evolución Humana en Europa y los yacimientos de la Sierra de Atapuerca.* (Castillo de la Mota, 1992). Junta de Castilla y León, Valladolid, 1992. (en prensa).
- CERDEÑO, E. & SÁNCHEZ, B.: *Le Rinocéros du Pléistocène moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne).* Lyon. *Geobios*, Vol.21(1), 1988: 81-99.
- CLARK, G.A. (ed.): *The North Burgos Archeological Survey. Bronze and Iron Age Archaeology on the Meseta del Norte (Province of Burgos, North-Central Spain).* Arizona State University, Dept. of Anthropology. Tempe (Arizona). *Anthropological Research Papers*, Vol.19, 1987: 307 páginas.
- DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J.C.: *Zooarqueología de Atapuerca (Burgos) e implicaciones paleoeconómicas del estudio tafonómico de yacimientos del Pleistoceno Medio.* Tesis Doctoral, Universidad Complutense (presentada el 24 de junio de 1992), Madrid. 1992: 365 páginas + CLXIV tablas.
- FALGUERES, Ch.: *Datations de sites acheuléens et mousteriens par la méthode de Résonance de Spin Electronique.* Thèse de Doctorat. Museum Nat. d'Hist. Nat. París. 1986: 173 páginas.
- FERNÁNDEZ JALVO, Y. & ANDREWS, P.: *Small Mammal Taphonomy of Gran Dolina, Atapuerca (Burgos), Spain.* *Journal of Archaeological Science*, Vol. 19, 1992: 407-428.
- GARCÍA ANTÓN, M.: *Estudio palinológico de los yacimientos mesopleistocenos de Atapuerca (Burgos): Reconstrucción paisajística y paleoclimática.* Tesis Doctoral, Universidad Autónoma (Facultad de Ciencias), Madrid. 1989: 212 páginas.
- GARCÍA ANTÓN, M. & SAINZ OLLERO, H.: *Pollen records from the middle Pleistocene Atapuerca site (Burgos, Spain).* In *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* Vol. 85, 1991: 199-206.
- GRÜN, R. & AGUIRRE, E.: *Datación por «ESR» y por la serie del «U», en los depósitos cársticos de Atapuerca.* En: E. Aguirre, E. Carbonell & J.M. Bermúdez de Castro (eds.). *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca.* Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Bienestar Social, Valladolid, 1987: 201-204.
- JORDÁ, F.: *Notas sobre la Trincherá de Atapuerca.* *Zephyrus* Vol. XVI, 1965: 149.
- LORENZO, C.: *Análisis espacial de las asociaciones arqueopaleontológicas del nivel TG11 en el yacimiento de Trincherá Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos).* Tesis de Licenciatura. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona. 1993.
- MARTÍN NÁJERA, A.: *Aplicación del Sistema Lógico Analítico al estudio del Complejo Industrial del Pleistoceno medio de la Trincherá de la Sierra de Atapuerca (Burgos), Memoria de Licenciatura, Universidad de Extremadura, Cáceres. 1986. (inédita).*
- MARTÍN NÁJERA, A., MOSQUERA, M. & RODRÍGUEZ, X.P.: *Raw materials in the middle Pleistocene sites of Atapuerca (Burgos, Spain). VI Flint International Symposium. Madrid-Bilbao-Granada, 1991. Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Abstracts, 1991: 239-242.*
- MORENO, M.V.: *Estudio arqueológico del nivel 10A de Galería, Sierra de Atapuerca (Burgos).* Tesis de Licenciatura, Dpto. de Prehistoria y Etnología, Universidad Complutense, Madrid. 1993: 162 páginas.
- MOSQUERA, M. & CARBONELL, E.: *La talla lítica en Atapuerca (Burgos).* *Trabajos de Prehistoria*, Vol. 49, 1992: 131-154.
- RODRÍGUEZ ÁLVAREZ, X. P.: *El complejo mesopleistocénico de la Sierra de Atapuerca (Burgos): variabilidad técnica de la industria lítica de Trincherá Dolina.* Tesis de Licenciatura, Dpto. de Geografía e Historia de Tarragona, Universidad de Barcelona. 1991. (inédita).
- ROSELL, J.: *Impacte biològic a la base de «Gran Dolina» (Sierra de Atapuerca, Burgos).* Tesis de Licenciatura, Dpto. de Geografía e Historia, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona. 1993: 260 páginas (inédita).
- SALA, R.: *Introducció d'un model reològic de les deformacions microscòpiques per ús en objectes lítics. Desenvolupament d'un nou procediment metodològic, tècnic i analític. Primers resultats al complex del Plistocè Mig de la Sierra de Atapuerca.* Tesis de Licenciatura, Facultat de Geografia i Història, Universitat de Barcelona, Barcelona. 1993. (inédita).
- SALA, R. & GIRALT, S.: *non-diffractive X-ray microanalysis to determine chemical dues to experimental work in lithic objects.* In *Electron Microscopy. EUREM 92.* (Granada, Spain, 1992). Vol.1, 1992: 317 páginas.
- SOTO, E.: *Grandes herbívoros del Pleistoceno Medio de la Trincherá de ferrocarril de Atapuerca (Burgos, España).* En: E. Aguirre, E. Carbonell, E. & J.M. Bermúdez de Castro (eds.): *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca.* Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Bienestar Social, Valladolid, 1987: 93-111.
- ZAZO, C., GOY, J.L. & HOYOS, M.: *Estudio geomorfológico de los alrededores de la Sierra de Atapuerca (Burgos).* *Estudios Geológicos*, Vol. 39, 1983:179-185.