

# LA GRAN DOLINA: OCUPACIONS HUMANES EN EL PLISTOCÈ INFERIOR DE LA SIERRA DE ATAPUERCA (Burgos, Espanya)

per Eudald CARBONELL <sup>1</sup>, Xose Pedro RODRÍGUEZ <sup>1</sup> & Robert SALA <sup>1</sup>

## Resum

L'excavació dels nivells inferiors de la Gran Dolina (TD, 4,5,6 i 7) ha permès conèixer el moment en què va començar l'ocupació de la Sierra de Atapuerca i quins van ser els tipus d'ocupacions que s'hi van produir durant el Plistocè inferior. L'anàlisi del registre arqueopaleontològic, que representa les estructures biòtiques i abiòtiques pretèrites, ens ha subministrat dades sobre el comportament econòmic i social dels homínids del Plistocè inferior i sobre les característiques ecològiques i climàtiques del seu entorn. La descoberta d' *Homo antecessor*, associat a les restes d'animals caçats i a les seves indústries lítiques, ha ajudat a comprendre l'ocupació primigènica d'Europa per bandes d'homínids procedents d'Àfrica ara fa prop d'un milió d'anys.

## Abstract

The excavation of the lower levels of the Gran Dolina (TD, 4,5,6 and 7) has permitted the identification of when the Sierra de Atapuerca was first settled by hominids and the types of settlements that took place during the Lower Pleistocene. The analysis of the archeo-paleontological record, which represents former biotic and abiotic structures, has provided data on the economical and social behaviour of hominids during the Lower Pleistocene and, on the ecological and climatic aspects of their environment. The discovery of *Homo antecessor* with associated hunted animal remains and lithic artefacts, has helped our understanding of the first settlements on Europe by hominid bands from Africa around one million years ago.

## Introducció

L'objectiu d'aquest treball és donar a conèixer de forma monogràfica i comprensible l'impacte antròpic que produïren els homínids del Plistocè inferior al complex càrstic d'Atapuerca mitjançant totes les dades científiques de les quals disposem fins ara. D'aquest període només contenen registre arqueopaleontològic els nivells 4, 5, 6 i 7 de la cavitat de Gran Dolina, en el complex de la Trinchera del Ferrocarril. Per tant, la base informativa en què es recolzarà aquest article serà l'anàlisi holística dels materials procedents de les excavacions portades a terme en aquest indret durant la dècada dels anys 90. L'àrea excavada dels diferents nivells amb ocupació humana és molt reduïda, aproximadament d'uns 10 m<sup>2</sup> per al nivell 4 i de 6 m<sup>2</sup> per als nivells 5, 6 i 7 (BERMÚDEZ *et al.*, 1999).

Sens dubte que l'estructura geològica, geomorfològica, l'ecologia, el clima i la vegetació constitueixen el marc contextual gràcies al qual es van poder desenvolupar les activitats de les bandes de caçadors recolectors mentre ocuparen les cavitats de la Sierra, fa prop d'un milió d'anys. L'eix vertebrador d'aquest article és explicar l'estratègia que desplegaran per sobreviure els homínids del Plistocè inferior.

## Context geològic i geomorfològic

La Sierra de Atapuerca està situada al Nord de la Península Ibèrica, concretament, es troba en el límit Nordoriental de la submeseta Nord o conca terciària del Duero. Es tracta d'una estructura anticlinal de direcció NW-SE. La seva cota màxima és el Alto de San Vicente de 1080 m d'alçària snm. Encaixada entre la Cordillera

<sup>1</sup> Àrea de Prehistòria de la Universitat Rovira i Virgili. Centre d'Estudis Avançats. (Unitat d'investigació associada al CSIC), Imperial Tarraco, 1, 43005 Tarragona, Espanya.



Cantàbrica i el Sistema Ibèric s'ubica en el Corredor de la Bureba. La Sierra de Atapuerca està composta de dolomies i calcarenites del Cretaci superior (Turonià-Santonian). Recolzats sobre aquesta estructura hi ha els dipòsits d'edat terciària (Miocè), formats per margues continentals, argiles i guixos.

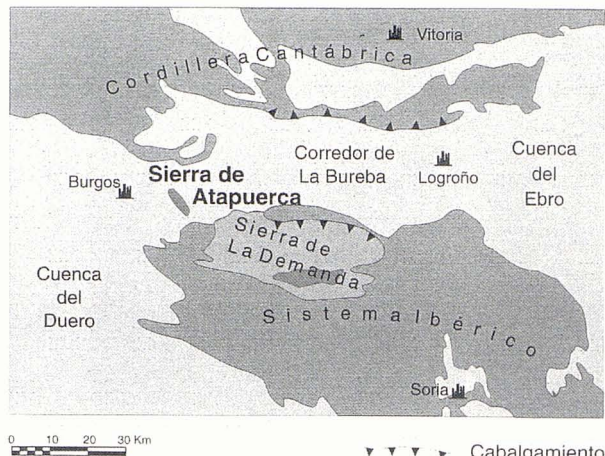


Figura 1: Marc geològic on s'ubica la Sierra de Atapuerca. (Dibuix d'Alfredo Pérez González).

Figure 1: Geological framework of Sierra de Atapuerca. (Drawing by Alfredo Pérez González).

Aquesta estructura va ésser desmantellada per una fase erosiva. A finals del Terciari va començar un procés de carstificació que continuà durant el Quaternari i que va acabar desenvolupant un sistema de cavitats que s'obren a l'exterior a partir del Plistocè inferior. Al mateix temps, es desenvolupà una xarxa fluvial, que en el transcurs del mateix període va anar formant un seguit de terrasses, la més antiga de les quals coincideix amb la formació dels nivells de base de la Gran Dolina.

El relleu que acabem de descriure és una autèntica zona de pas que comunica la Conca de l'Ebre amb la Conca del Duero, en altres paraules, la mar Mediterrània i l'oceà Atlàntic. La travessen tres rius que, per ordre d'importància, són l'Arlanzón, afluent del Pisuerga -i aquest, a la seva vegada afluent del Duero, el Pico i el Vena -aquests dos darrers, afluents de l'Arlanzón-.

Existeixen una sèrie de factors estructurals que fan que aquesta zona sigui un complex fisiogràfic molt singular. La seva fisiografia condiona el paisatge de manera que l'estructura del relleu ha permès desenvolupar un ecotó de gran riquesa biòtica. Aquesta particularitat, afegida a la singularitat de les cavitats que han funcionat com a elements atractius han convertit l'indret en un jaciment excepcional per conèixer l'ocupació humana en el Plistocè inferior (fig.1).

## Gran Dolina: estratigrafia dels nivells inferiors

La Gran Dolina es va reblir de materials sedimentaris de diferent origen. Està composta per una seqüència d'11 unitats que, en total, representen 20 m de potència sedimentària. Els nivells inferiors són d'origen autòcton mentre que, a partir dels 3 i 4, tota la resta de nivells són originaris de l'exterior. Pertanyen al Plistocè inferior les unitats 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7 i només tenen registre biòtic les unitats 4, 5, 6 i 7. Les unitats 8, 9, 10 i 11 pertanyen al Plistocè mitjà i no són objecte d'anàlisi d'aquest treball (PARÉS & PÉREZ-GONZÁLEZ, 1995).

Les unitats de base 1 i 2 estan compostes per prop de 3 m de sorres d'origen endocàrstic. Aquesta cavitat, com ja hem dit abans, encara havia d'obrir-se a l'exterior i, per tant, la sedimentació de tipus fluvial és d'origen autòcton.

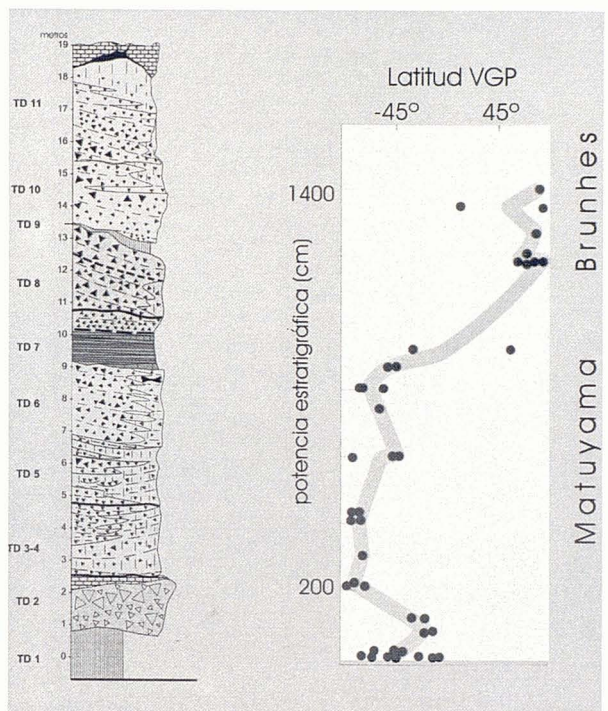


Figura 2: Seqüència estratigràfica de la Gran Dolina i magnetoestratigrafia. (Gràfic d'Alfredo Pérez González i Josep Maria Parés).

Figure 2: Stratigraphic column and magnetostratigraphy of Gran Dolina. (Diagram by Alfredo Pérez González and Josep Maria Parés.)

Les unitats 3 i 4, d'uns 2 m de potència, es caracteritzen per una fàcies constituïda per les sorres lutítiques de color vermellós-groguenc o marró fosc. Una altra subfàcies està composta per una alternància de clastos suportats inferiors a 3 cm, i llits amb matriu amb clastos que arriben fins i tot als 30 cm. Els nivells 3-4 representen una zona de canvi estructural pel que fa al ritme i a l'estructuració de la sedimentació del reompliment.



La unitat 5, d'una potència de 2,5 m, conté horitzons molt desenvolupats de clastos de fins a 60 cm de gruix, a més d'altres horitzons clàstics amb graves angulars. La matriu és de color marró fosc i està composta per sorres i argiles.

La unitat 6 té uns 2 m de gruix. Es caracteritza per ser més clàstica que les anteriors. Es compon de nivells clàstics amb una matriu argilosa. Les calcarenites i les lutites tenen un color vermell-groguenc i marró fosc.

La unitat 7 està formada per materials al·lòctons diversos i té un gruix de 1,5 m. Està composta per dos subfàcies, sorres laminades de color groc, graves i bretxes (fig. 2 i 3).

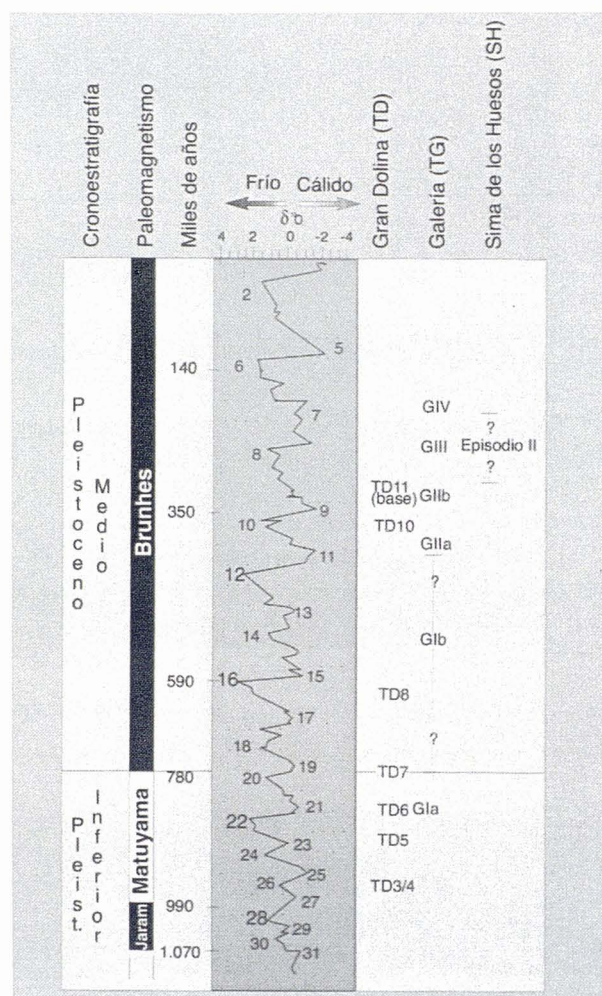


Figura 3: Seqüència climàtica i estadis isotòpics dels jaciments de Sierra de Atapuerca. (Equip d'Atapuerca).

Figure 3: Climatic sequence and isotopic stages of deposits on Sierra de Atapuerca. (Atapuerca Group.)

uns 950.000 anys (PARÉS & PÉREZ GONZÁLEZ, 1999; FALGUÈRES *et al.*, 1999). El clima era temperat i humit, el bosc estava molt desenvolupat i constituïa una part essencial de la coberta vegetal. Espècies dels gèneres *Quercus* i *Fagus* (roures, alzines i fajos) eren les espècies arbòries dominants, no gensmenys existien nogueres (*Juglans* sp.) i bedolls (*Betula* sp.). La presència d'oliveres silvestres (*Olea* sp.) ens indica un clima mediterrani que va anar canviant a mesura que s'ocupava la Gran Dolina, al final del Plistocè inferior. L'ambient es va fer més sec, els boscos es van anar reduint i els tàxons que indiquen humitat com els fajos, les nogueres i els bedolls van anar minvant (GARCÍA ANTON, 1995).

A l'estadi isotòpic 22, ara fa 850.000 anys, els boscos de roures i d'alzines estan ja ben instal·lats tot i que les sables, els ginebrons (*Juniperus* sp.) i els xipresos (*Cupressus* sp.) –tàxons característics d'ambients freds– hi són presents. Quan els homínids ocupen de forma més regular la cova, cap a l'estadi 21, el clima ja ha millorat molt. És possible que quan aquesta cavitat es va fer servir de refugi, el clima ja fos temperat i menys fred que en moments anteriors. Es tractaria, doncs, d'un clima de tipus mediterrani; l'*Homo antecessor* s'establiria a la Sierra de Atapuerca quan el clima de la Meseta era temperat.

Els animals vertebrats que coexistiren amb les bandes d'humans eren de totes les mides. Entre els 950.000 i 800.000 anys i entre els de talla mitjana i gran, eren comuns els herbívors com el rinoceront (*Stepharorhinus etruscus*), el cavall (*Equus altidens*), el bisont (*Bison voigstedtensis*), el cèrvol gegant (*Euclaceros giulii*), el cèrvol comú (*Cervus elaphus*) i la daina (*Dama "nestii" vallonetensis*) (VAN DER MADER, 1999). Pel que fa referència als carnívors, destacaven l'ós (*Ursus* sp.), la hiena (*Crocuta crocuta*) i el cànid (*Canis mosbachensis*) (GARCÍA & ARSUGA, 1999) (fig. 4).

La microfauna era molt diversa i estava ben caracteritzada. Estava formada per arvicòlids i d'altres rossegadors. Pel que fa als arvicòlids destacaven: *Allophiomys chalinei*, *Stenecranium gregaloides*, *Terricola arvidens*, *Pliomys episcopalis*, la rata d'aigua (*Mimomys savini*), *Iberomys huescarensisi* i els taups (*Microtus aconomus* i *Microtus minutus*). Hi havia també d'altres tipus de rossegadors: la marmota (*Marmota* sp.), el castor (*Castor fiber*), *Hystrix refossa*, *Elliomys helleri* i *Allocrietus* sp. (CUENCA-BESCÓS *et al.*, 1999).

## El marc ecològic i climàtic

Els homínids que van ocupar per primera vegada Gran Dolina ho feren durant el Plistocè inferior, possiblement en el transcurs de l'estadi isotòpic 27, ara fa

## Homínids i activitats en el Plistocè de la Gran Dolina

Tota la informació estructural que tenim i que fa referència a les formes de viure de les bandes d'homínids prové del nivell 6 (fig. 5 i 6). La cacera i la recol·lec-



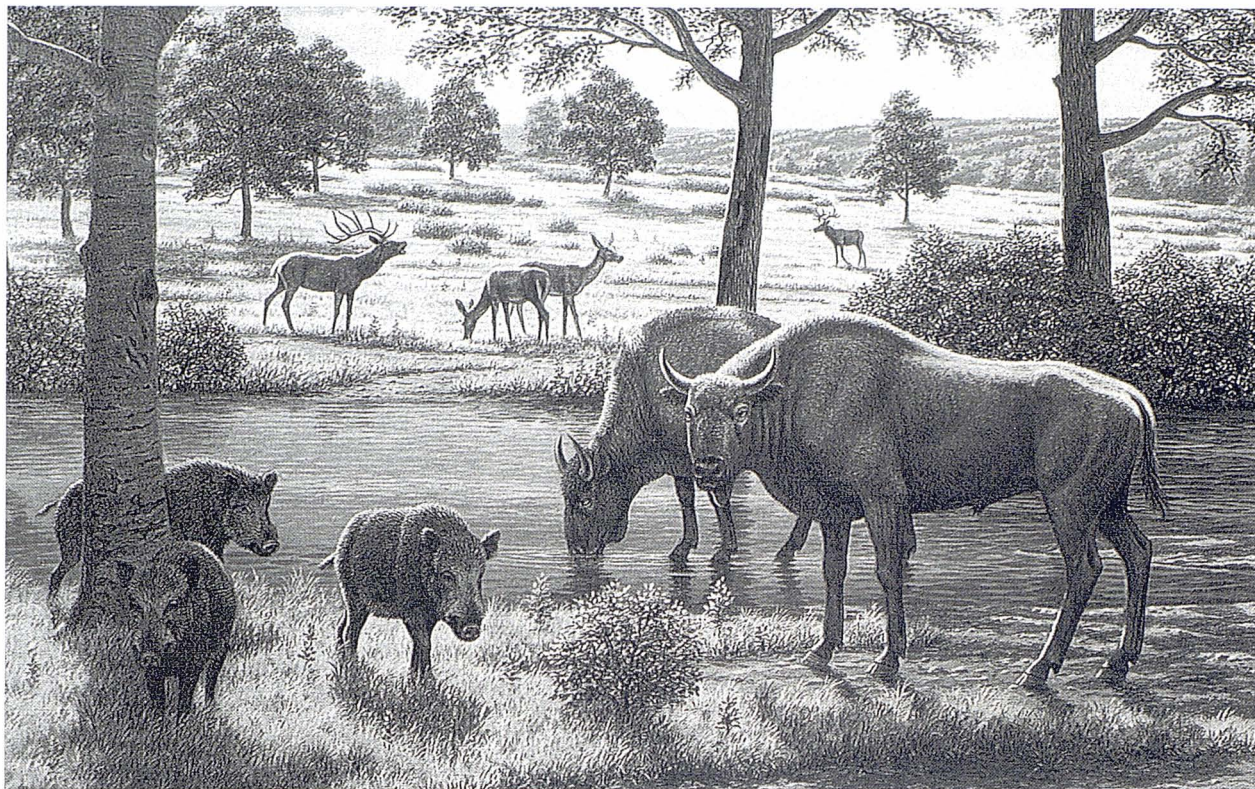


Figura 4: Representació ideal de la fauna del nivell TD6. (Dibuix de Mauricio Anton.)

Figure 4: Idealised representation of the fauna at Doline Trench TD6 level. (Drawing by Mauricio Anton.)

ció estan comprovades empíricament (DÍEZ *et al.*, 1999; FERNÁNDEZ-JALVO *et al.*, 1996; 1999). Pel que coneixem en base al registre deixat per aquests homínids, eren uns generalistes que caçaven i aportaven a la cavitat per consumir tota mena d'herbívors, proboscídids, rinoceronts, bisonts, cavalls, cèrvols gegants i de mida normal, daines, porcs senglars i també altres homínids.

No transportaven al campament els animals de gran pes, només ho feien amb els de mida mitjana i petita. Sembla ser que hi havia un accés primari als vertebrats i que els animals eren caçats de forma intencional. L'objectiu era aconseguir biomassa sense que els importés l'espècie caçada. L'estratègia que desenvolupaven es basava en un aprofitament d'ampli abast i en un consum sistematitzat de la carn.

Es possible que, pel que fa als animals de mida mitjana i petita, els homínids només els discriminessin per la facilitat de la seva cacera i per la seva abundància.

Els sis homínids d'edats diferents -dos individus infantils, dos adolescents i dos adults- que s'han localitzat al nivell 6 poden representar una part d'una banda caçada i consumida (BERMÚDEZ *et al.*, 1999; ARSUAGA *et al.*, 1999). Si en realitat es tracta d'una banda, cal pensar que la pràctica del canibalisme fou un fet habitual entre els homínids de la Gran Dolina. Efectivament, els sis individus que hem identificat fins ara presenten impactes de materials durs en forma de cops i de marques de tall en les seves parts anatòmiques, impactes produïts pel treball de carnisseria.

Analitzant les superfícies òssies de les restes dels homínids hem pogut saber que els individus van ser sotmesos de forma sistemàtica a un procés de desmembrament, els van separar el crani i les extremitats del tronc. A més, hi ha marques d'incisions, talls i raspates en els ossos llargs i les falanges per tal d'aprofitar la biomassa (FERNÁNDEZ-JALVO *et al.*, 1996; 1999).

L'anàlisi de les restes anatòmiques de la Gran Dolina ens diu que les marques dels ossos són les característiques del canibalisme gastronòmic. Per tant,

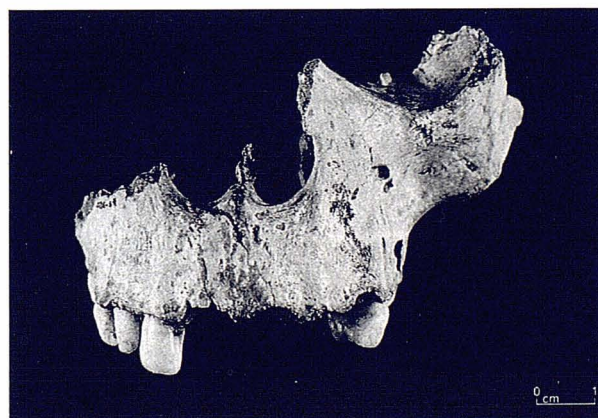


Figura 5: Maxil·lar d'*Homo antecessor*. (Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.)

Figure 5: Maxilla of *Homo antecessor*. (Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.)



hem de descartar el canibalisme ritual. Normalment aquest canibalisme es practica entre diferents ètnies o bandes, es fa difícil pensar que en el cas d'Atapuerca i durant el Plistocè inferior, es practiqués l'endocanibalisme ja que aquesta pràctica entre poblacions reduïdes d'individus hauria portat a la seva pròpia extinció.

És factible pensar que a la Sierra de Atapuerca hi haguessin diferents bandes d'homínids allí instal·lades. La lluita intraespecífica podria haver estat el motor del canibalisme, d'aquesta manera s'eliminaven competidors a la vegada que es podia disposar fàcilment de proteïnes. Podem pensar que, una vegada eliminats els adults d'una banda, els infants restaven indefensos i, com a conseqüència, podien ser canibalitzats amb molta facilitat. Sens dubte que, si aquesta pràctica va ser sistemàtica, ho devia ser en moments d'una elevada demografia, moments en què és possible que moltes bandes ocupassin l'indret per aprofitar les seves bones condicions ecològiques.

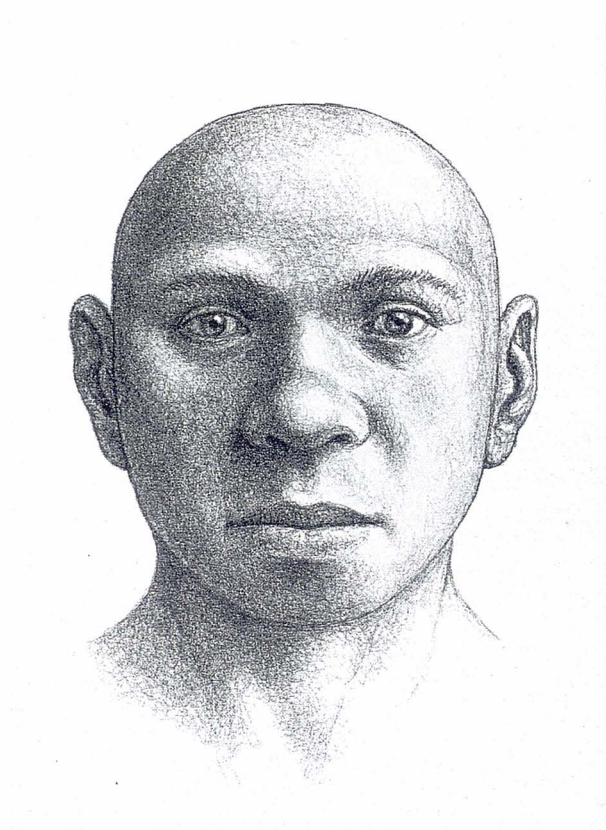


Figura 6: Reconstrucció de l'aspecte d'*Homo antecessor*. (Dibuix de Mauricio Anton).

Figure 6: Reconstruction of the aspect of *Homo antecessor*. (Drawing by Mauricio Anton).

A banda de les hipòtesis que puguem formular per explicar la seva existència, el què sí que podem afirmar sense cap mena de dubte és que el canibalisme que es practicava a la Gran Dolina, fa uns 800.000 anys, és el més antic que coneixem fins ara en el nostre planeta.

Pel que fa referència a les altres activitats al marge de la cacera, hem pogut documentar la de la recol·lec-

ció. Hem descobert restes de fruit de lledoner (*Celtis australis*) associades a les restes d'homínids. És possible que aquests fruits fossin recol·lectats i traslladats a la cavitat per ser consumits com a complement vegetal a les proteïnes d'origen animal. No devien ser els únics fruits consumits ja que l'ecosistema era molt ric i produïa decenes de productes vegetals aeris i subaeris que de ben segur els homínids aprofitaven per a la seva alimentació.

## Tipus d'ocupacions en el Plistocè inferior de Gran Dolina

A la part superior del nivell 4 de la Gran Dolina és on es localitza el primer registre d'impacte humà (CARBONELL & RODRÍGUEZ, 1994; ROSELL, 1998). Està representat per una associació de restes de vertebrats amb quatre peces lítiques. Sens dubte, el material que prové d'aquest nivell sembla ser fruit d'una ocupació marginal de la cavitat. El fet de que les restes òssies no tinguin marques de tall i l'escassetat d'eines lítiques ens indicaria una baixa activitat antròpica durant aquesta primera ocupació.

Al nivell 5 també es troba l'associació de vertebrats amb eines lítiques. Aquí s'ha identificat una ocupació a l'interior de la cova durant la qual hi tingué lloc molt poca activitat antròpica. Una sèrie de restes òssies d'herbívoros van ser matxucades de forma intencional, acció sens dubte dels homínids per extreure el moll dels ossos. La presència d'un còdol de pedra calcària així ho indicaria i la d'algunes peces elaborades associades a fauna també ens indica petits impactes ocupacionals en el transcurs de la deposició dels sediments de l'esmentat nivell (CARBONELL *et al.*, 1999a).

Al nivell 6 s'han trobat més de 200 eines lítiques, 2000 restes de fauna i prop de 100 registres esquelètics d'homínids (fig. 7). Aquestes troballes trenquen de forma abrupte els impactes ocupacionals enregistrats amb anterioritat i ens fan plantejar l'existència d'ocupacions amb impactes temporals llargs i consistents. Sembla ser que la Gran Dolina va arribar a funcionar com a un campament central a partir del qual els homínids del Plistocè inferior organitzaven de forma estructural les seves activitats (CARBONELL *et al.*, 1999a).

L'impacte antròpic del nivell 6, que té una representació qualitativa i quantitativa excepcional en comparació amb els registres que s'havien exhumat fins arribar en aquest nivell, és indicatiu de l'arribada de contingents humans a la Meseta i de l'ocupació sistemàtica de la Sierra de Atapuerca per bandes organitzades.

Al nivell 7 localitzem un impacte de molt baixa intensitat, possiblement esporàdic. Solament una Base Positiva ha estat identificada, associada a unes restes de bòvids en connexió anatòmica (VAN DER MADE, 1999).





Figura 7: Eina unifacial feta en pedra calcària del nivell TD6. (Universitat Rovira i Virgili).

Figure 7: Single faced stone tool lying on limestone at TD6 level. (Universitat Rovira i Virgili.)

Per tant, podem constatar que a la Sierra de Atapuerca durant el Plistocè inferior hi ha un registre ocupacional diacrònic i que és representatiu d'una presència discontinua en aquestes cavitats. La baixa intensitat ocupacional està lligada a bandes d'homínids molt reduïdes que circulen per la zona en moments en què la seva demografia era baixa. Aquests impactes marginals es barregen amb moments d'important creixement demogràfic i d'emigracions de bandes d'homínids cap a la Meseta i de la seva instal·lació en les cavitats de la Sierra i en la zona que l'envolta.

Per conèixer si els impactes demogràfics que s'han enregistrat a la Gran Dolina es poden generalitzar a tot el sistema de cavitats de la Sierra i a la resta de la Meseta, caldria excavar altres coves del mateix sistema. Possiblement, d'aquesta manera, es podria arribar a saber si van existir altres ocupacions sincròniques en la zona durant el Plistocè inferior (CARBONELL *et al.*, 1999b).

## Corolari

Progressivament en el continent Eurasiàtic s'han començat a descobrir registres que pertanyen al Plistocè inferior. Els anys 90 han estat prodigiosos; els jaciments del Corredor de Palestina havien estat els més vells que s'havien identificat, però en l'actualitat la

descoberta i l'excavació de Dmanisi (Caucas), Ceprano i Monte Poggiolo (Itàlia), Fuentenueva i Gran Dolina (Península Ibèrica) està proporcionant una informació molt valuosa per entendre l'expansió dels homínids fora d'Àfrica i poder conèixer així les formes de vida d'aquestes bandes d'homínids plistocens, totalment desconegudes (BERMÚDEZ *et al.*, 1999; CARBONELL *et al.*, 1998).

Alguns dels problemes que es plantegen tenen, ara per ara, una difícil solució. En el Plistocè inferior eurasiàtic hi ha tres espècies d'homínids. A Dmanisi, les restes identificades pertanyen a *Homo ergaster* i les de Ceprano pertanyen a *Homo erectus*, mentre que a la Gran Dolina d'Atapuerca el tàxon identificat és *Homo antecessor*. És possible que la poca quantitat d'efectius trobats no permetin un estudi pormenoritzat i una identificació clara dels tàxons, no gensmenys, no hem d'oblidar que en l'actualitat, a Dmanisi hi ha dos cranis i una mandíbula humana associats a milers de restes d'indústria i que a la Gran Dolina d'Atapuerca hi ha més d'un centenar de restes humanes identificades i centenars d'instruments, que en una futura excavació augmentaran de forma geomètrica.

Per poder generalitzar el comportament de les bandes humanes del Plistocè europeu, farà falta l'estudi i l'anàlisi pormenoritzada dels registres a més de la realització de futures intervencions.

## Agraïments

El treball de camp ha estat possible gràcies al patrocini de la Junta de Castilla y León. La recerca està finançada per la Dirección General de Investigación Científica y Técnica de España (projecte nº. PB96-1026-C03-01). Aquest article forma part del projecte: *Migration and diffusion of hominids and anatomically modern humans in the Mediterranean Basin in Early Prehistory: palaeoenvironments, routes, settlements, subsistence*, suportat econòmicament per European Union (TMR Network, ERBFMRXCT970102).

## Bibliografia

- ARSUAGA, J. L.; MARTÍNEZ, I.; LORENZO, C.; GRACIA, A.; MUÑOZ, A.; ALONSO, O. & GALLEGO, J. (1999). The human cranial remains from Gran Dolina Lower Pleistocene site (Sierra de Atapuerca, Spain). *J. Hum. Evol.* 37: 431-457.
- 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, E.; CARBONELL, E. & ARSUAGA, L. (1999) Eds. Gran Dolina site: TD6 Aurora Stratum (Burgos, Spain). *J. Hum. Evol.* 37, n 3/4.
- BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M.; CARBONELL, E.; CACERES, I.; DÍEZ, J.C.; FERNÁNDEZ-JALVO, Y.; MOSQUERA, M.; OLLÉ, A.; RODRÍGUEZ, J.; RODRÍGUEZ, X.P.; ROSAS, A.; ROSEEL, J.; SALA, R.; VERGÉS, J.M. & VAN DER MADE. (1999). The TD6 (Aurora stratum) hominid site. Final remarks and new questions. *J. Hum. Evol.* 37: 695-700.



- CARBONELL, E & RODRÍGUEZ, X.P. (1994). Early Middle Pleistocene deposits and artifacts in the Gran Dolina site (TD4) of the "Sierra de Atapuerca" (Burgos, Spain). *J. Hum. Evol.* 26: 291-311.
- 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 artifacts from Atapuerca-TD6 (Spain). *Science* 269:826-830.
- CARBONELL, E.; MOSQUERA, M.; RODRÍGUEZ, X.P.; SALA, R. & VAN DER MADE, J. (1998). Out of Africa: the dispersal of the earliest technical systems reconsidered. *J. Anthropol. Archaeol.* 18:119-136.
- CARBONELL, E.; GARCÍA ANTÓN, M.D.; MALLOL, C.; MOSQUERA, M.; OLLÉ, A.; RODRÍGUEZ, X.P.; SHANOUNI, M.; SALA, R. & VERGÉS, J.M. (1999a). The TD6 level lithic industry from Gran Dolina, Atapuerca (Burgos, Spain). Production and use. *J. Hum. Evol.* 37: 653-693.
- CARBONELL, E.; ESTEBAN, M.; MARTIN, A.; MOSQUERA, M.; RODRÍGUEZ, X.P.; OLLÉ, A.; SALA, R. & VERGÉS, J.M. (1999b). The Pleistocene site of Gran Dolina Sierra de Atapuerca, Spain. A History of the archaeological investigations. *J. Hum. Evol.* 37: 313-324.
- CUENCA-BESCÓS, G.; LAPALNA, C. & CANUDO, J. I. (1999). Biochronological implications of the Arvicolidae (rodentia, Mamalia) from the Lower Pleistocene hominid-bearing level of Trincheras Dolina 6 (TD6, Atapuerca, Spain). *J. Hum. Evol.* 37: 353-373.
- DÍEZ, J.C.; FERNÁNDEZ-JALVO, Y.; ROSEEL, J. & CÁCERES, I. (1999). Zooarchaeology and taphonomy of Aurora Stratum (Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Spain). *J. Hum. Evol.* 37:623-652.
- FALGUÉRES, CH.; BAHAIN, J.J.; YOKOHAMA, Y.; ARSUAGA, J.L.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M.; CARBONELL, E.; BISCHOFF, J. & DOLO, J.M. (1999). Earliest humans in Europe: the age of TD6 Gran Dolina, Atapuerca, Spain. *J. Hum. Evol.* 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: 277-278.
- 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). *J. Hum. Evol.* 37: 591-622.
- GARCÍA ANTON, M. (1995). Paleovegetación del Pleistoceno Medio de Atapuerca a través del análisis polínico. In (J.M. Bermúdez de Castro, J.L. Arsuaga & E. Carbonell, Eds) *Human Evolution in Europe and the Atapuerca Evidence / Evolución humana en Europa y los yacimientos de la Sierra de Atapuerca*, Vol, 1, pp. 147-166. Valladolid: Junta de Castilla y León.
- GARCÍA, N. & ARSUAGA, J.M. (1999). Carnivores from the Early Pleistocene hominid-bearing Trincheras Dolina 6 (Sierra de Atapuerca, Spain). *J. Hum. Evol.* 37: 415-430.
- 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). Magnetochronology and sattrigraphy at Gran Dolina section, Atapuerca (Burgos, Spain). *J. Hum. Evol.* 37: 325-342.
- ROSELL, J. (1998). Les premières occupations humaines à la Sierra de Atapuerca (Burgos, Espagne) les niveaux TDW-4 et TDW-4B. In *Les comportements de subsistance au Paléolithique. XVIIIe rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Ed APDCA, Sophia Antipolis, p.154-162.
- VAN DER MADE, J. (1999). Ungulates from Atapuerca TD6. *J. Hum. Evol.* 37: 389-413.