TREBALL DE FINAL DE GRAU

EL PLISTOCÈ INFERIOR A LA PENÍNSULA IBÈRICA

GRAU D'ARQUEOLOGIA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

CURS 2013-2014

XAVIER VELASCO ROVIRA
NIUB: 14714044
TUTOR: F. JAVIER LÓPEZ CACHERO

Universitat de Barcelona

Resum

Les investigacions realitzades per equips multidisciplinars en les darreres dècades en els jaciments del Plistocè inferior de la Península ibèrica d'Atapuerca (Burgos): Sima del Elefante i Gran Dolina; Orce (Granada): Venta Micena, Barranco León i Fuente Nueva 3; Terrassa (Barcelona): Cal Guardiola i Vallparadís, han aportat nombrosa informació vers els homídis, el seu modus de vida, i el medi en què es desenvolupaven.

Paraules clau: *Quaternari, Plistocè inferior, Península Ibèrica,, paleoclima, paleoflora, paleofauna, indústria lítica, Homo.*

Abstract

The investigations realized by multidisciplinary equipments in last decades in the sites of the lower Pleistocene of the Atapuerca's Iberian Peninsula (Burgos):Sima del Elefante and Gran Dolina; Orce (Granada): Venta Micena, Barranco León and Fuente Nueva 3; Terrassa (Barcelona): Cal Guardiola and Vallparadís, they have contributed numerous information about the Hominids, his way of life, and the environment in which they developed.

Keywords: Quaternary, Lower Pleistocene, Iberian Peninsula, paleoclimate, paleoflora, paleofuana, lithic, Homo.

SUMARI

Resum

1. Introducció.....1

2. Objectius i metodologia.......*1*

3. El Quaternari......*1*

3. 1. Marc cronològic......*2*

3. 2. Marc climàtic.....*2*

3. 2. 1. Els cicles de Milankovitch.....*3*

3. 2. 2. La circulació oceànica.....*3*

3. 3. Marc mediambiental.....*4*

4. El Plistocè inferior a la Península Ibèrica........*4*

4.1. Modus de vida i dieta dels paleopobladors......*5*

5. Registre arqueològic.....*8*

5. 1. Cal Guardiola.....*8*

5. 1. 1. Paleoflora.....*9*

5. 1. 2. Paleofauna.....*11*

5. 2. Vallparadís.....*11*

5. 2. 1. Paleoflora.....*12*

5. 2. 2. Paleofauna.....*12*

5. 3. Sima del Elefante...... *13*

5. 3. 1. Paleoflora..... *14*

5. 3. 2. Paleofauna.....*16*

5. 4. Gran Dolina.....*19*

5. 4. 1. Paleoflora.....*20*

5. 4. 2. Paleofauna.....*21*

5. 5. Venta Micena.....*23*

5. 5. 1. Paleofauna.....*23*

5. 6. Barranco León.....*24*

5. 6. 1. Paleoflora.....*25*

5. 6. 2. Paleofauna.....*25*

5. 7. Fuente Nueva 3......*26*

5. 7. 1. Paleoflora.....*26*

5. 7. 2. Paleofauna.....*26*

6. Resultats i conclusions *27*

Bibliografia.....*29*

Annex

1. Introducció

En les darreres dècades al llarg del continent europeu han estat descobertes nombroses evidències d'ocupació humana durant el Plistocè inferior. A la Península Ibèrica, els jaciments de Gran Dolina , Sima del Elefante (Atapuerca, Burgos) i Barranco León (Orce, Granada) han proporcionat tant fòssils humans com testimonis de les seves activitats (indústria lítica, marques de tall sobre ossos). En els jaciments de Vallparadís (Terrassa, Barcelona) i Fuente Nueva-3 (Orce, Granada) no s'han identificat restes humanes, però sí testimonis de les seves activitats. Els jaciments de Venta Micena (Orce, Granada) i Cal Guardiola (Terrasa, Barcelona), han proporcionat abundant material paleobotànic i paleofaunístic. A partir de les valuoses dades obtingudes en els estudis multidisciplinars realitzats , podem inferir que els *Homo* del Plistocè inferior de la Península Ibèrica habitaven en un medi amb unes condicions climàtiques temperades, en general, poc extremes i amb cert grau d'humitat, amb l'existència de masses d'aigua (fluvials o lacustres) permanents tot l'any. L'anàlisi de la paleoflora i la paleofauna ens mostra que aquestes zones estarien compostes per boscos de ribera, boscos de muntanya, així com espais més oberts tipus prada, amb un alt grau de riquesa ecològica. Els estudis realitzats en aquests jaciments ens permeten mostrar com van viure i subsistir els nostres avantpassats durant el Plistocè inferior, així com reconstruir l'entorn en què desenvolupaven les seves activitats.

2. Objectius i metodologia

L'objectiu principal d'aquest treball és la confecció d'un estat de la qüestió sobre les investigacions científiques realitzades fins l'actualitat vers el Plistocè inferior a la Península Ibèrica. Per tal d'aconseguir aquest objectiu s'ha realitzat un recull bibliogràfic de diferents autors, i en particular de qui han realitzat treballs i estudis als jaciments d'Atapuerca (Burgos), de la Conca Guadix-Baza (Orce, Granada), i de Cal Guardiola i Vallparadís (Terrassa, Barcelona). En aquests jaciments s'han realitzat nombrosos estudis, relacionats amb aspectes tals i com el paleoambient (paleoflora, paleofauna), la geologia (sediments), els mètodes de datació o la paleoantropologia (*Homo*), el seu modus de vida, la indústria lítica, i la seva dieta. La presentació dels resultats obtinguts en aquests treballs multidisciplinars, i la seva possible interpretació, és altre dels objectius que cerca aquest treball.

3. El Quaternari

3. 1. Marc cronològic

L'any 1829, J. Desnoyers va designar uns dipòsits marins de la conca del riu Sena amb el nom de dipòsits quaternaris, més recents que els assignats al Terciari. L'inici del Quaternari va quedar establert a 1,8-2 Ma. L'any 1839 Lyell divideix el Quaternari en dues èpoques: el Pleistocè i l'Holocè. Les primeres definicions de Quaternari es van realitzar sobre la base de consideracions climàtiques i antropològiques. Inicialment es va considerar l'aparició del gènere *Homo* com a característica fonamental del començament del Quaternari, si bé aquest fet no pot ser considerat com a determinant donada la diacronia existent en l'aparició d'aquest gènere en tot el globus. Així mateix, els canvis climàtics també han estat proposats tradicionalment per establir el començament del Quaternari, considerant-se el seu inici com el moment de la instal·lació dels casquets polars.

Des d'aquestes primeres definicions fins al final de la primera meitat del segle XX, la cronoestratigrafía del Pliocè i Quaternari va ser objecte de grans controvèrsies, tant pel que fa a la terminologia com a la cronologia.

L'any 1948, durant la celebració a Londres del 18º Congrés Geològic Internacional es van fer una sèrie de recomanacions per a la definició del límit Plio-Plistocè, el qual hauria d'estar basat en canvis faunístics, dins d'una seqüència de caràcter marí, què marquessin els primers indicis d'una deterioració climàtica en la seqüència neògena d'Itàlia. Així, el Plistocè Inferior hauria d'incloure com a unitat basal el membre inferior de la formació marina Calabrià (1,8 Ma), així com el seu equivalent continental el Villafranquià. El que es triés la base del Calabrià com a límit inferior del Quaternari pel Mediterrani es deu al fet que és en aquest pis on es registra la primera aparició de fauna freda (*Arctica islandica* (mol·lusc bivalb)*, Hyalinea baltica* (foraminífer) procedent de l'Atlàntic Nord, indicant per tant el primer indici d'una deterioració climàtica en l'Hemisferi Nord .

L'any 1984 durant el XXVII Congrés Geològic Internacional, celebrat a Moscou, es va proposar que dit estratotipus (*GSSP: Global Stratotype Section Point*) es definís en la secció de Vrica (1,8 Ma) (Calabria, Itàlia). Aquesta proposta va ser posteriorment ratificada per la ICS (*International Commission on Stratigraphy)*.

L'any 2009, en el Congrès Internacional de la INQUA (*International Union for Quaternary Science*), i a partir de l'anàlisi de la variació en el contingut d'isòtops estables d'oxigen en sondejos oceànics profunds, el límit inferior del Plistocè va quedar establert a 2,58 Ma, coincidint amb el final del cron paleomagnètic Gaus, i l'inici del cron Matuyama. L'inici del Plistocè Mitjà s'estableix als 780 Ka, coincidint amb la inversió paleomagnètica Matuyama / Brunhes i l'estadi isotòpic 19. L'inici del Plistocè Superior s'estableix als 128 Ka, coincidint amb la base de l'estadi isotòpic 5 (Fig. 1).

El límit Pliocè-Plistocè ha quedat establert sobre la base de criteris aplicats tant a sèries marines com a continentals, i que posseeixen validesa independentment de la latitud geogràfica. És per això que s'ha decidit utilitzar com a criteris fonamentals en primer lloc la seva posició dins de l'escala paleomagnètica, atès que el paleomagnetisme present en qualsevol tipus de roques o sediments és de les poques característiques que es pot considerar sincrònica i global; i en segon lloc, la seva correlació amb l'escala isotòpica realitzada a partir de sondejos oceànics profunds (Valdeolmillos, 2005) (Fig. 2).

3. 2. Marc climàtic

Al llarg de la història de la Terra, el clima ha conegut nombroses oscilacions i variacions de caràcter natural. Les causes d'aquestes variacions són múltiples i molt interconnectades. El factor còsmic és una de les causes principals, doncs d'ell es reb l'energia que escalfa l'atmosfera. Al seu torn, l'atmosfera interactua d'una manera molt íntima i directe amb la Hidroesfera (les masses aquàtiques del Planeta), amb la vegetació i amb les superfícies continentals. El resultat és que el factor còsmic no actua de la mateixa manera i intensitat en tota la superfície del Planeta, depenent en bona mesura de l'angle d'incidència dels rajos solars en la superfície de la Terra. Aquest fet, alhora, està mediatitzat pels cicles astronòmics, l'estació de l'any i la latitud terrestre. Així mateix, la circulació dels corrents oceànics, la disposició del relleu i molts altres factors geogràfics condicionen el funcionament atmosfèric (Menéndez Fernández *et al*. , 2006).

3. 2. 1. Els cicles de Milankowitch

Actualment, la teoria més acceptada per explicar la successió de períodes glacials i interglacials durant el Plistocè és la teoria astronòmica de Milankovitch. La incidència de l'energia solar sobre la Terra no té un valor constant al llarg de l'any, encara que el total anual és constant, sinó que depèn de tres paràmetres orbitals: l'excentricitat, l'obliqüitat i la precessió. Com a conseqüència de les interaccions entre els cossos celestes cap d'aquests paràmetres s'ha mantingut invariable al llarg de la història de la Terra. Aquests canvis ocorren de forma periòdica amb cicles de 100.000 anys en el cas de l'excentricitat, de 41.000 en el de la inclinació i entre 19.000 i 23.000 per la precesió dels solsticis i equinocis. La idea bàsica de la teoria astronòmica va ser proposada per James Croll en 1842 però va ser desenvolupada per l'astrònom Milankovitch l'any 1930 què va formular la seva teoria a partir del càlcul de les variacions temporals i geográfiques de la radiació solar incident i de la mecànica dels cossos celestes. La teoria de Milankovitch proposa que per entrar en un període glacial, la radiació incident durant l'estiu boreal no sigui suficient per fondre tot el gel que s'hi hagi format durant l'hivern a les àrees continentals compreses en les altes latituds (>65º) de l'Hemisferi Nord, afavorint així la formació de grans capes de gel continental (Milankovitch, M.,1930) (Fig. 3).

3. 2. 2. La circulació oceànica

La circulació oceànica s'expressa mitjançant dos corrents principals: un de superficial, i un altre en profunditat. Ambdós corrents tenen sentits de trajectòries oposades i compensatòries. L'aigua oceànica s'estratifica en funció de la densitat, i això dóna lloc a la formació de cossos d'aigua diferenciats per la seva densitat. Les aigües menys denses suren sobre les més denses. Dos factors determinen els canvis de densitat de les aigües marines: la temperatura i la salinitat. A major temperatura, menor densitat. Per contra, a major salinitat, major densitat. La temperatura superficial del mar depèn de la insolació, sent l'escalfament màxim a la zona intertropical i mínim a les zones polars. Els corrents oceànics superficials permeten el trasvassament d'ingents volums d'aigua, de fins a 20 Hm^3/s (20 milions de litres), fet que té una clara incidència en el clima terrestre.

El Corrent del Golf exerceix una influència important en el clima d'Europa, ja que transvasa, en un viatge que dura nou mesos, uns 20 Hm3/s des del Carib fins a les latituds subpolars europees. D'aquesta manera, transfereix la calor acumulada en el mar Carib cap a la zona subpolar d'Escandinavia, amb notables implicacions climàtiques: una suavització tèrmica i un increment de les precipitacions en l'àrea receptora. Aquest corrent superficial s'ha refredat en arribar als Mars Nòrdics, sector de l'Atlàntic comprès entre els 65-70º de Latitud N, i les costes de Noruega, Islàndia i la costa Oriental de Groenlandia. En refredar-se, el Corrent del Golf es densifica, fet que produeix el seu enfonsament fins a capes oaceàniques més profundes, tranformant-se en un nou corrent en profunditat, anomenada internacionalment com Corrent NADW (*North Atlantic Deep Water*). Aquest corrent avança en profunditat cap el sud seguint el marge occidental de l'Atlàntic fins a latituds subpolars de l'Hemisferi Austral, inflexiona cap a l'oceà Índic i passa al Pacífic.

Aquestes circulacions d'aigua a l'Atlàntic van tenir importants modificacions durant els períodes freds del Plistocè. En especial, el major impacte que van tenir les glaciacions en Europa i Nordamèrica, doncs durant els moments freds el Corrent del Golf va circular per latituds més meriodinals. La conseqüència d'aquest desplaçament fou una notable disminució en la efectivitat de la seva influència tèrmica i pluvial sobre el nord d'Europa, acció que es va desplaçar fins els marges atlàntics de la Península Ibèrica i les costes nordorientals d'Àfrica, sent aquests territoris beneficiats per l'arribada d'aigua relativament càlida procedent de l'Atlàntic occidental. Durant el Quaternari es van produir constants variacions del nivell marí, amb importants regressions durant els períodes glaciars (Menéndez Fernández *et al*. , 2006) (Fig. 4).

3. 3. Marc mediambiental

Els grans biomes terrestres es ditribueixen en funció de la seva latitud. El desenvolupament d'una comunitat concreta d'espècies vegetals i animals està condicionada bàsicament per la climatologia, encara que es modeli per altres factors, com l'orografia o el tipus de sòl. El conjunt de tots els biomes, conforma la bioesfera (part inferior de l'atmosfera) què és la part de la Terra on es pot mantenir vida, incloent l'aire, la terra i els oceans. Els biomes es distribueixen amb un alt grau de regularitat en franjes latitudinals o horitzontals, o en franjes longitudinals o verticals. Durant les fases fredes els deserts polars van veure ampliades les seves superfícies, desplaçant els biomes de tundra cap el sud, augmentant la seva distribució. Alhora, els biomes de taiga i boscos es van retreure cap a àrees refugi, que en el cas d'Europa es van localitzar en les marges meridionals del subcontinent, fonamentalment en algunes zones de les penínsules Balcànica, Itàlica i Ibèrica, amb un clima més temperat. Aprofitant períodes més càlids, aquestes comunitats faunístiques i vegetals van recolonitzar espais ocupats per biomes esteparis durant les fases fredes (Menéndez Fernández *et al*. , 2006).

4. El Plistocè inferior a la Península Ibèrica

A l'Europa mediterrània, les dades paleoambientals i faunístiques obtingudes indiquen que durant les primeres 3/4 parts del Plistocè inferior predominaren els biomes d'herbàcies tipus sabana. Amb nombroses conques palustres i lacustres, el clima, en termes generals, fou més càlid i humit que l'actual. En la Península Ibèrica, a partir del estudis paleobotànics realitzats, es detecten diferències entre els territoris del nord i el sud. A la zona nord de la Península els boscos de caràcter obert amb pins i bedolls dominen el paisatge en èpoques fredes i constitueixen una primera etapa de recolonització fins a la instal·lació d'un bosc caducifoli en moments d'interglacial. En èpoques de major aridesa, a les zones meridionals, els pins mediterranis juntament amb *Juniperus* (ginebre) i *Ephedra* (ginesta borda) són les espècies llenyoses representades en un paisatge vegetal de tipus estepari que a mesura que va augmentant la pluviositat disminueix a favor d'un bosc de caràcter mediterrani dominat per diferents espècies de *Quercus* (Morla, 2003).

El conjunt de macromamífers d'inicis del Quaternari documentat, té alguns precursors en les faunes de les últimes fases del Pliocè superior final. Durant aquestes fases es produeix un retrocès generalitzat dels ambients forestals, en benefici dels espais oberts d'herbàcies tipus sabana, i comencen a proliferar representants de mamífers moderns, similars als actuals lleons, cavalls, bisons, daines o linx, què conviuen en l'àmbit europeu amb gèneres més arcaics com els mastodonts(*Anaous*) o representants de felins amb dents de sabre (*Homotherium* i *Meganthereon*). Malgrat això, en la conca mediterrània, fins a finals del Plistocè inferior les comunitats de macromamífers es van mantenir molt estables, fet que ens indica que l'impacte de les oscil·lacions climàtiques no degué ser significatiu (Hernández Fernández, M., 2001; Menéndez Fernández *et al*. , 2006).

D'altra banda, en tots els jaciments analitzats en el present treball, excepte a Venta-Micena, s'ha documentat la presència d'indústria lítica, catalogada tota ella com a Mode 1 o olduvaià. Eines i restes lítiques que han permès reconstruir tot el procés de producció: encluses, percutors, nuclis, lasques i eines. Els materials utilitzats en la seva fabricació han estat captats a l'entorn proper als jaciments, sent la quarsita, el jaspi, la calcària i el sílex els minerals més utilitzats. S'observa un escàs desenvolupament temporal dels processos de talla (ortogonals, preferentment bipolars). Es documenta una abundant presència d'objectes retocats, en forma de denticulats i osques,

generalment sobre ascles i fragments de talla, però també hi ha una representació significativa de còdols de petites dimensions sobre els quals s'han configurat per retoc vores tallants. A Atapuerca, Orce i Vallparadís els denticulats i osques són els configurats majoritaris. També es documenta la configuració unifacial d'arestes transversals en còdols de gran format *(choppers)* (Huguet, R. 2007; Oms, O. *et al*., 2003; Martínez, K. *et al*., 2010; Carbonell, E. , Rodríguez, X. 1994; Rodríguez Álvarez, 2004); (Toro, I. *et al*., 2003) (Fig. 5A)

La presència humana es documenta en Sima del Elefante i Gran Dolina a partir de nombroses restes òssies recuperades, que han portat a definir una nova espècie (*Homo antecessor*) (Gran Dolina, 900 Ka) i a classificar una altra com a indeterminada (*Homo sp*.) (Sima Elefante,1,3 Ma). A Orce, i a partir de la troballa d'una dent, també s'ha constatat la presència d'*Homo sp*. (Barranco León, 1,4 Ma). Als jaciments de Cal Guardiola i Vallparadís, no s'han documentat restes humanes, però sí s'ha pogut identificar la presència humana a partir de les troballes d'indústria lítica i de marques de tall d'origen antròpic detectades en algunes restes faunístiques. És d'*Homo antecessor* de qui disposem de més informació, principalment, per ser l'especie d'*Homo* de la qual més restes òssies s'han recuperat (Fig. 5B).

4. 1. Modus de vida i dieta dels paleopobladors

Les anàlisi zooarqueològics i paleoambientals realitzats a la Serra de Atapuerca, a la Conca de Guadix-Baza, i a Vallparadís, ens aporten una informació molt valuosa per a l'estudi del modus de vida i la dieta dels homínids durant el Plistocè inferior a la Península Ibèrica.

En el cas d'Atapuerca, els grups humans, depenen del clima i els predadors, haurien viscut en l'exterior de les cavitats, a l'aire lliure, o bé en el seu interior (Gran Dolina, nivell TD6). El karst és un mitjà propici per a les acumulacions òssies, d'una banda, les cavitats són utilitzades com a zones d'habitació o refugi per part dels homínids, i com a caus per part dels carnívors. D'altra banda, les fisures verticals localitzades en el sistema càrstic que actuen com paranys mortals per als animals (Brugal *et al.* , 2006).

Malgrat la important quantitat de biomassa acumulada en els nivells inferiors de la Gran Dolina, l'activitat antròpica documentada és molt marginal, el seu percentatge representa el 2,9 % del total de les restes recuperades i analitzades. Així mateix, també es documenta una baixa activitat de carnívors sobre aquestes restes òssies, amb un percentatge del 9,7% del total les restes. A partir d'aquests baixos percentatges es podria inferir que tant els homínids com els carnívors, tindrien un accés limitat i difícil a aquestes restes, i no haurien accedit de forma habitual als cadàvers acumulats. A partir dels trets d'antropització documentats en les restes òssies (25% de les restes amb marques de tall) es podria deduir que els grups humans haurien realitzat totes les activitats de carnisseria i processament dels cadàvers a l'interior de la cavitat, des de l'extracció de la pell, les vísceres i la descarnació fins a la fracturació d'ossos, tal i com indica la documentació de remuntatges ossis en el conjunt recuperat. Això, podria indicar que els homínids haurien efectuat un accés primari als cadàvers dels herbívors , mitjançant un carronyeig actiu o bé una caça oportunista de les preses. També s'ha documentat que els homínids van realitzar procesos de talla lítica a l'interior de la cova, ja que al costat d'aquests elements ossis, s'han documentat un elevat nombre de restes lítiques que representen totes les fases de la cadena operativa, tal i com mostren els remuntatges lítics registrats. (Huguet, 2007).

Cérvols, daines, cérvols gegants, èquids i bòvids són les espècies que més consumirien els homínids del Plistocè Inferior, encara que també s'han identificat marques d'origen antròpic sobre hipopotams, rinoceronts i conills. En el nivell TD6-2 de la Gran Dolina (Atapuerca) també s'ha apreciat que els paleopobladors de la Serra obtenien nutrients càrnics a partir del canibalisme (Fernández-Jalvo et al. , 1999). A més dels nutrients, els homínids obtenien altres recursos dels animals morts. En els nivells TE 12 de Sima del l'Elefante i TD6-2 de Gran Dolina s'han obtingut

proves de l'extracció de la pell d'animals que, unides als estudis de funcionalitat de la indústria lítica realitzats en els materials, apunten que els homínids realitzarien treballs sobre pell. (Carbonell *et al*. , 1999).

A partir del registre recuperat és fa difícil de determinar la recol·lecció i consum de recursos vegetals per part dels homínids, ja que aquestes activitats no deixen senyals evidents com passa amb les marques de tall o les fractures en les activitats de carnisseria. D'altra banda la conservació de les restes vegetals és menor que la dels ossos i això fa que la seva recuperació en els conjunts arqueològics sigui excepcional. Així, només en el nivell TD6-2 (estrat Aurora) s'ha recuperat algun tipus de registre paleobotànic com són les llavors de lledoner (*Celtis australis*) (Burjachs, F., 2002).

Els homínids podien consumir alguns fruits carnosos com a raïms, nabius i lleguminoses com la garrofa. Durant la tardor, els avellaners, nogueres, roures, alzines i pins, produeixen fruita seca que, al costat dels fruits carnosos de l'olivera, serien recol·lectats pels paleopobladors. La fruita seca, podia haver estat emmagatzemada per ser consumida durant l'hivern. En aquesta estació de l'any moltes plantes conserven els seus nutrients sota terra en forma de bulbs i rizomes. A la tardor, a part dels fruits, els homínids podrien recol·lectar diferents varietats de bolets i fongs ((Milton, 2003; Serrano Bolea, 2004) **(**Fig. 6).

Els jaciments de la Serra d'Atapuerca són els que presenten una major concentració de conjunts arqueològics del Plistocè Inferior europeu però no són els únics enclavaments d'aquest període amb clares evidències de presència antròpica en la Península Ibèrica. Els jaciments de Fuente Nueva-3 i Barranco León localitzats en la Conca de Guadix-Baza i el jaciment de Vallparadís (Terrassa, Catalunya) són assentaments a l'aire lliure en els quals també s'ha registrat l'activitat dels grups humans. Al jaciment de Vallparadís s'han recuperat restes d'indústria lítica en sediments dipositats abans del canvi paleomagnètic Matuyama-Brunhes documentat fa 780.000 anys. També s'han documentat ossos amb marques de carnisseria en els mateixos nivells que la indústria lítica. No s'han documentat restes d'hominids (Martínez Molina *et al.* , 2007).

Els estudis realitzats als jaciments de Fuente Nueva 3 i Barranco León han permés realitzar una aproximació al modus de vida i la dieta del homínids d'aquests dos enclavaments a l'aire lliure de fa més d'1Ma. Aquests dos jaciments es troben situats en el sud de la Península Ibèrica, dins la Conca de Guadix-Baza (Granada), en concret en la subconca de Baza i dins del terme municipal d'Orce.

Les dades paleobotàniques obtingudes en aquests jaciments mostren un paisatge amb zones de bosc amb un alt grau d'humitat, situades en indrets ombrívols (barrancs), al costat de les quals apareixerien zones de bosc en les ribes de petits cursos fluvials i en els marges dels tolls. La presència de grans mamífers com a elefants, bòvids, équids i rinoceronts al costat de grans carnívors caçadors com *Homotherium sp*. o *Meganthereon whitei (*dents de sabre), així com d'un gran carronyaire com *Pachycrocuta brevirostris* (hiena gegant) mostren l'existència d'espais oberts o semioberts, amb un alt grau de riquesa ecològica. (Martínez Navarro et al. , 2003).

La presència d'hipopòtams, així com d'algunes espècies aquàtiques, d'amfibis i rèptils mostrarien la proximitat d'una gran extensió lacustre permanent tot l'any. Entre els taxons vegetals la presència d'*Olea* i *Corylus* (avellaner) reforcen l'existència d'un clima poc rigorós, encara que també s'han documentat taxons de sòls més frescos i de bosc d'alta muntanya com *Pinus* o *Betula* (Blain, 2003; Jimenez Moreno, 2003).

L'activitat dels grups humans registrada en Fuente-Nueva 3 i Barranco León es documenta principalment a partir de les peces d'indústria lítica de Mode 1 recuperades en aquests jaciments. Les anàlisis funcionals realitzades sobre aquestes eines lítiques apunten a que podrien haver estat

utilitzades per treballar sobre fusta, pell i plantes fibroses. Per contra, al jaciment paleontològic de Venta Micena no s'ha documentat la presència humana. (Toro et *al*., 2003). La presència de dos grans carnívors i un gran carronyaire en el mitjà apunta al fet que els homínids realitzarien un accés secundari als cadàvers abandonats per aquests predadors. La hiena gegant (*Pachycrocuta brevirostris*) devia ser el principal competidor dels humans en la recuperació de recursos d'origen animal. Aquests homínids disposaven, a més dels recursos càrnics, d'una àmplia gama de potencials recursos vegetals similars als que tenien els *Homo antecessor* a Atapuerca o els *Homo* de Vallparadís: brots tendres, fruits frescos i secs, bulbs i arrels, podent ampliar la seva dieta amb petits vertebrats i invertebrats. (Huguet, R., 2007).

5. Registre arqueològic

5. 1. Cal Guardiola

El jaciment de Cal Guardiola es troba situat en el marge occidental del torrent de Vallparadís, les seves coordenades geogràfiques són: 41º 34' 06'' N, 02º 00' 40'' E, i la seva altura és de 310 m. s.n.m. Aquest jaciment va ser descobert en ple centre de la ciutat de Terrasa en iniciar-se la construcció de la Mutua de Terrassa. A partir d'aquesta troballa es va realitzar una excavació d'urgència, duta a terme l'any 1997 per un equip mixt d'arqueòlegs de la Universitat Autònoma de Barcelona i paleontòlegs de l'Institut Paleontològic Miquel Crusafont de Sabadell.

Geològicament aquesta zona pertany a la depressió del Vallès. En aquesta depressió, els dipòsits quaternaris més importants es localitzen al peu de la serralada Prelitoral, on formen ventalls al·luvials de dimensions quilomètriques i associats a les lleres dels cursos fluvials, on constitueixen planes al·luvials i sistemes de terrasses esglaonades. Els sediments quaternaris estan encaixats en al·luvions d'edat miocena.

Des d'un punt de vista estratigràfic, el jaciment comprèn una seqüència de cossos sedimentaris, principalment graves amb escassa selecció granulomètrica. En total han estat descrits quatre cossos sedimentaris principals, el primer descansa sobre el Miocè superior, seguit per un altre procedent d'un episodi d'alta energia tipus *debris flow* i per un tercer, l'anomenat nivell D2, en el qual apareixen les restes fòssils. En aquest nivell es troben graves de diferent grandària, i es documenten un gran nombre de macrorestes d'una grandària que oscil·la entre 40 i 120 cm. En el quart nivell es produeix un descens del nivell d'energia disminuint la fracció de graves. Les anàlisi paleomagnétics realitzats en la seqüència estratigràfica de Cal Guardiola mostren una cronologia anterior al 0'78 Ma (Bergadà, 2000; Carrión *et al*. , 2012; Madurell, 2009) (Fig.7).

5. 1. 1. Paleoflora

El procès de deposició sedimentari, probablement una avinguda amb fluxos d'alta energia (*debris flow*), va provocar una mescla en la qual no és possible inferir una evolució en la seqüència, sinó únicament presència i quantitat de taxons. Les fustes estudiades es trobaven en un estat de conservació essencialment inalterat. En el jaciment es van realitzar nombroses cates, cobrint un àrea total de 691 m2. Un centenar de macrorestes llenyoses van ser estudiadess mitjançant tècniques de microtomia clàssica[1]. Per a realitzar l'anàlisi pol·línic es van processar 18 copròlits i 60 mostres

1 Microtom: del grec *mikros*, que significa "petit", i *tom*, que significa "part" o "divisió".És un instrument de tall que permet obtenir llesques molt fines de material, conegudes com a seccions. Els microtomos són un instrument important de la microscòpia perquè permeten la preparació de mostres per a la seva observació en microscopis de llum transmesa o de radiació d'electrons.

de sediment. Els estudis realitzats del nivell fosil·lífer el situen per sota de la transició Brunhes-Matuyama i la seva correlació amb micromamífers tals com *Mimomys savini* i *Allophaiomys burgondiae*[2] suggereixen una edat compresa entre 1,2 i 0,8 Ma (Jover *et al*. , 2003).

Les dades del diagrama pol·línic mostren un paisatge vegetal obert amb poca densitat arbòria (12,1% d'AP), destacant la importància del pol·len de *Pinus* i *Quercus* peremnifolis. Es documenta la presència, encara que amb representació pol·línica escassa, d'un conjunt d'espècies afins a mitjans amb una certa humitat ambiental: *Carya (*fam. *Juglandaceae)*, *Castanea*, *Juglans*[3], apareixen esporàdicament *Platanus* i *Celtis*[4]. Destaca la presència, reduïda en quantitat pol·línica però constant, del grup de les *Taxodiaceae*[5], i la presència puntual però també significativa de *Pinus haploxylon*[6].

D'altra banda, la presència de pol·len de taxons mediterranis és constant en totes les anàlisi, identificant-se els taxons: *Pistacia*, *Cistus* (estepa, arbust), *Phillyrea* (arbust fam. oleàcies), *Buxus* i *Chamaerops* (boix i margalló). Els elevats valors de *Poaceae*[7] (fins a un 49%) podrien relacionar-se amb la presència de prades i pasturatges de medis oberts més secs (Postigo *et al*. , 2007).

L'anàlisi del conjunt de fustes recuperades al jaciment mostra la presència d'11 taxons, tots ells higròfils[8] o mesohigròfils. S'identifiquen *Quercus subgen. quercus, Aesculus aff. hippocastanum, Acer aff. Pseudoplatanus, Acer aff. campestre, Ulmus, Ligustrum vulgare, Fraxinus angustifolia, Viburnum opulus, Cornus sanguinea, Salix* i *Populus*. Destaca l'aparició d'*Aesculus aff. hippocastanum*, primera cita per al registre fòssil ibèric d'aquest taxó i primera per a Europa també sobre la base de la seva presència de macrorestes llenyoses (Jover, 2003).

A partir de l'anàlisi conjunta de macrorestes i restes pol·línics es pot deduir que en l'ambient de ribera i zones properes al mateix tindrien importància un grup de taxons en el què destacarien macròfits aquàtics com T*ypha-Sparganium, cf. Phragmites*, *Myriophyllum, Sagittaria, Potamogeton, Alisma, Utricularia, Lemna, Polygonum* i *Nuphar* (Postigo *et al*. , 2007).

En una primera i segona banda de vegetació, podrien coexistir *Tamarix, Populus, Salix, Fraxinus, Sambucus, Viburnum, Cornus, Ligustrum* i *Ulmus*. En ambients més allunyats de la llera, però encara amb una certa humitat ambiental, apareixerien falsos plataners (*A.pseudoplatanus / A. campestre*), *Carpinus* i roures (*Quercus subgen. quercus*), acompanyats pel grup de taxons mesohigròfils: *Aesculus, Platanus, Carya, Juglans* i *Celtis*. En posicions més allunyades del curs d'aigua, amb ambients mesòfils, apareixerien els *Quercus* perennifolis, disseminats en àmplies

2 *Mimomys savini*: és una espècie de rata d'aigua. Se sap que va viure des de fa 1 milió d'anys fins a fa 500.000 que va ser quan es va extingir. Els rosegadors evolucionen d'una forma ràpida i constant, i els canvis que sofreixen es poden observar especialment en les dents, gràcies als quals es poden identificar les diferents espècies. Quan *Mimomys* va desaparèixer, va donar lloc a una nova espècie anomenada *Arvicola cantiana*. Gràcies a aquesta dada, podem afirmar que els nivells arqueològics on apareix aquest petit rosegador són més antics de 500.000 anys. *Arvicola* és un gènere de mamífers rosegadors de la família *Cricetidae*. És un gènere de distribució eurasiàtica, denominades rates d'aigua o rates talperes. *Allophaiomys:* és un arvicoline relativament primitiu que va viure aproximadament entre 2,2 a 1,2 milions d'anys.

3 *Juglans* és un gènere d'arbres caducifolis anomenats comunament nogueres, de la família de les juglandàcies.

4 *Platanaceae*: les platanàcies són una família de plantes angiospermes que consta d'un únic gènere, *Platanus*, amb 7 espècies acceptades, de les més de 40 descrites. *Celtis:* el lledoner és un gènere de prop de 70 espècies acceptades, de les més de 300 descrites, d'arbres caducifolis de regions temperades de l'Hemisferi Nord, sud d'Europa, sud i est d'Àsia, sud i centre d'Amèrica del Nord, sud de Sud-amèrica, sud a centre d'Àfrica.

5 *Taxodiaceae*: arbres amb les fulles disposades en espiral o oposats. Inclou tant de fulla perenne (*Sequoia, Sequoiadendron*) i de fulla caduca (*Taxodium, Metsequoia*).

6 *Pinus*: molts botànics consideren que el gènere Pinus conté dos subgèneres. Haploxylon, o tou, tenen un feix fibrovascular; Diploxylon, o dur, tenen dos.

7 *Poaceae* o *Gramineae*: són una família de plantes herbàcies o llenyoses.

8 Higròfil: es diu de qualsevol ésser viu que habita en un mitjà humit.

zones obertes, mostrant un tipus de vegetació de caràcter mediterrani. A més de Quercus perennifolis, es documenta la presència de *Pinus, Cupressaceae, Phillyrea, Pistacia, Cistus, Thymelaeaceae, Chamaerops* i *Ephedra*. En la vegetació herbàcia dels espais oberts dominarien pasturatges estacionals de poàcies i altres taxons herbacis (*Asteraceae, Artemisia, Lygeum, Brassicaceae* i *Centaurea*). En darrer terme, en zones probablement més allunyades, en condicions de major altitud, apareixerien *Pinus sylvestris*, *Pinus haploxylon*, *Abies* (avet) i *Betula* (bedoll) (Burjachs, 2001).

Aquest estudi paleobotànic ens mostra que taxons termohigròfils terciaris encara formarien part de la vegetació dels paisatges ibèrics plistocènics. Aquest és el cas de *Carya*, *Platanus* i de manera més significativa d'*Aesculus* (castanyer d'índies), taxó d'àmplia distribució terciària en el Pliocè que queda reduït a les penínsules mediterrànies durant el Plistocè. Destaca la presència de *Pinus haploxylon*, però sobretot el de la família *Taxodiaceae*, última referència fòssil per a la Península Ibèrica i una de les últimes per a l'entorn europeu. Aquests taxons coexisteixen en espais reduïts amb una flora diversificada i plenament instalada de taxons mediterranis.

Així, a partir de les dades obtingudes dels estudis paleobotànics, podem inferir que el paisatge presentava un aspecte típic de Plistocè inferior, immediatament previ als paisatges ja més empobrits en taxons terciaris del Plistocè mitjà. Per la seva cronologia, el jaciment de Cal Guardiola el podem relacionar amb Atapuerca, en concret amb el jaciment de Gran Dolina. La diferència més gran entre ambdós jaciments, és la important diversitat de termohigròfils que es documenta al jaciment de Cal Guardiola, amb la presència entre ells d'*Aesculus*, així com de *Taxodiaceae* i *Pinus haploxylon* (Burjachs, 2001) (Fig. 8).

5. 1. 2. Paleofauna

El conjunt de micromamífers identificats a Cal Guardiola inclou els següents taxons: *Apodemus sp., Mimomys sp. , Mimomys savini, Allophaiomys sp. , Allophaiomys A. burgondiae, Allophaiomys A. chalinei, Eliomys quercinus, Oryctolagus,* i *Soricidae. Mimomys savini* (rosegador) és un indicador bioestratigràfic del Plistocè inferior final. A la Península Ibèrica es localitza també a la Gran Dolina d'Atapuerca (Burgos) i en diversos jaciments de la Conca de Guadix-Baza (Granada).

Allophaiomys A. borgondiae (talp) és l'avantpassat immediat d'espècies de *Microtus* identificades, per exemple, en els nivells inferiors de la Gran Dolina (900 Ka) (Berástegui *et al*. , 2000).

Els taxons de macrofauna identificats al jaciment de Cal Guardiola són: *Macaca sylvanus florentina, Pachycrocuta, Meles meles, Canis mosbachensis, Vulpes sp., Canidae indet*., *Felidae indet*., *Lynx sp. Stephanorhinus hundsheimensis, Hippopotamus antiqus, Elephas antiquus, Equus altidens, Dama vallonnetensis, Bison sp*., i dues línies evolutives d'úrsids diferents (Madurell, 2009). (Fig. 9)

5. *2. Vallparadís*

Amb motiu de les obres de construcció de la futura estació dels FGC Vallparadís UPC (Terrassa, Vallès Occidental), un equip d'arqueòlegs de l'Àrea de Prehistòria de la Universitat Rovira i Virgili, encarregat del control arqueològic de les obres, a finals del mes d'agost de 2005, va documentar objectes lítics associats a restes de fauna amb marques d'intervenció antròpica. El jaciment de Vallparadís es troba situat en el marge oriental de la riera de Vallparadís, pròxim al jaciment de Cal Guardiola, què es troba situat en el marge occidental. Les seves coordenades geogràfiques són: 41º

33´ 40´´, i la seva altura és de 270 m. s.n.m. A partir de la bioestratigrafia de macromamífers, paleomagnetisme i ESR (*Electronic Spin Resonance*), es va datar el nivell sedimentari on s'havia recuperat el registre arqueològic, el resultats obtinguts mostren que aquestes restes pertanyen al Plistocè inferior final (Duval, 2011).

Producte d'aquesta troballa es va realitzar una excavació preventiva del nivell arqueològic, sobre una superfície d'uns 781 metres quadrats, amb una potència d'uns 1.100 metres cúbics. En pràcticament tots els nivells estratigràfics afectats per l'obra s'han localitzat restes arqueo-paleontològiques. Entre objectes lítics i fòssils s'han coordenat més de 57.600 registres. Degut a les limitacions inherents que una intervenció d'urgència comporta, l'excavació arqueològica es va limitar al nivell més ric de tota la seqüència (Unitat 7).

La sequència estratigràfica es troba coberta per la terrassa Qv3, que pertany al Plistocè superior. Dins de la seqüència s'han diferenciat dos grans trams sedimentaris, separats entre si per un paquet d'uns 1,5-2 metres de conglomerats (Unitat 5), amb una forta pendent cap a l'oest, el sud-oest i el sud. L'anàlisi paleomagnètica mostra un canvi en aquesta unitat entre les mostres amb polaritat normal del tram superior i les mostres de polaritat inversa del tram inferior. Aquest canvi paleomagnètic es correspon amb el límit Matuyama-Brunhes, que va tenir lloc fa uns 780 Ka., per tant, els nivells inferiors a aquest esdeveniment, com és el cas de la unitat objecte de les excavacions arqueològiques, serien més antics.

La intervenció arqueològica es va concentrar en el paquet d'argiles del tram superior de la unitat 7 , d'entre 1,5-2 metres de potència, i 781 metres quadrats d'extensió, excavant-lo en la seva totalitat, des de la interfase amb les argiles massives de la unitat 6 (nivells 9/10) fins al sostre dels nivells de conglomerats del tram inferior de la unitat 7. L'extensió del nivell es veu limitada per la unitat 5, que l'erosiona amb una direcció nord-oest sud-est.

Es va realitzar un mostreig en el què es van garbellar els nivells de la base (nivell 10), sobre una superfície d'uns 60 metres quadrats, recuperant un important conjunt lític, associat a un registre fòssil dominat principalment per peces dentals aïllades de macromamífers. El material arqueològic apareix dispers, sense formar concentracions significatives. Només en la part baixa del nivell, per damunt dels conglomerats de la base, s'han identificat acumulacions específiques. Entre d'altres restes, es va recuperar un esquelet axial (eix central del cos) pràcticament sencer d'hipopòtam, amb elements en connexió anatòmica. Les restes d'hipopòtam sempre són les més nombroses i completes en aquestes acumulacions (Martínez Alba, 2007) (Fig. 10).

5. 2. 1. Paleoflora

L'anàlisi palinològic realitzat sobre les mostres sedimentàries i els copròlits recuperats no ha identificat restes de pol·len en el nivell 10. Només en el nivell negre (base unitat 4) i en el tram superior de la seqüència (unitats, 2, 3 i 4) s'han obtingut resultats positius, no obstant això, aquests dipòsits, correspondrien al Plistocè mitjà, segons el paleomagnetisme i les dades bioestratigràfiques obtingudes, així, la interpretació paleoclimàtica no seria extrapolable al nivell 10. El nivell arqueològic de Vallparadís sembla que cronologicament estaria proper al de Cal Guardiola, tal i com indiquen els resultats de l'anàlisi palinològic realitzat en aquest darrer jaciment en el nivell fossilífer més interessant (D2), amb sediments lacustres (Postigo et al. , 2007).

5. *2. 2. Paleofauna*

El nombre total de restes òssies recuperades en el nivell 10 (Unitat 7) de Vallparadís ha estat de 24.854. A més dels ossos, el total del registre està format per copròlits d'hiènids, peces dentals aïllades i fragments i banyes senceres. Els resultats taxonòmics obtinguts mostren una barreja d'espècies pròpies del Vil·lafranquià final i del Galerià[9] . Els tàxons d'herbívors de talla mitjana estan representats per *Dama vallonetensis* i *Sus scrofa*, els de talla gran estaria representada per *Equus altidens*, *Praemegaccero sp.*, *Bison sp.*, *Stephanorinus hundsheimensis*, *Hippopotamus antiquus* i els de talla molt gran per *Elephas antiquus*. Els carnívors es troben representats per *Lynx*, *Panthera gombasgoezensis* i *Canis mosbachensis*. Els úrsids estan representats per *Ursus deningeri*. (Fig. 11)

A partir de l'estudi de la comunitat faunística documentada, podem inferir un entorn mediambiental en el què conviurien en un espai reduït espècies pròpies d'espais oberts amb espècies de bosc. Aquest entorn es trobaria proper a un curs fluvial amb un cabdal d'aigua alt i regular, tal i com indiquen les abundants restes d'hipopòtam recuperades en el jaciment i els nivells sedimentaris dipositats en un ambient de plana d'inundació. La presència d'abundants restes d'hipopòtam ens mostra l'existència d'un clima temperat, amb un règim general pluviomètric alt i sense gelades a l'hivern.

Pràcticament en el 50% dels ossos de la mostra estudiada es documenta l'acció de carronyaires a partir de mossegades (solcs i depressions), buidatges, i fragments regurgitats amb senyals d'enzims salivals. La hiena gegant (*Pachycrocuta brevirostris*) i el llop primitiu (*Canis mosbachensis*) serien els agents responsables de la composició i l'estat final del conjunt ossi recuperat. Dins d'aquest conjunt també han estat identificades marques de tall d'origen antròpic, relacionades amb la descarnació i la desarticulació dels animals. Les restes en les què s'han documentat senyals d'intervenció antròpica representen el 4,4% del total del conjunt ossi analitzat. La meitat dels ossos amb marques de tall també presenten mossegades de carnívor, fet què mostra que tant els humans com els depredadors van accedir a les mateixes restes. Al jaciment de Vallparadís no s´ha localitzat cap cas en el què s'hagi pogut documentar la superposició de marques antròpiques i de mossegades d'animals, i per tant, no s'ha pogut determinar la seqüència d'intervenció sobre les restes per part dels homínids i dels altres predadors (Martínez Alba, 2007) (Fig. 12).

5. 3. Sima del Elefante

Els jaciments arqueo-paleontològics d'Atapuerca es localitzen a 14 km a l'est de Burgos capital, en la Serra d'Atapuerca (42º 21' N, 03º 31' O; 980 m s.n.m.), una elevació en la què la seva màxima altitud és de 1078 m. La serra està constituïda per calcàries cretàciques carstificades que inclouen galeries i avencs farcits de dipòsits sedimentaris quaternaris.

A finals del segle XIX, la construcció d'un traçat ferroviari va posar al descobert alguns d'aquests farciments sedimentaris, com els què comprenen l'anomenada Trinchera del Ferrocarril i que inclouen els jaciments de Gran Dolina , Galeria i Sima del Elefante. Tots ells han proporcionat nombroses restes arqueològiques i paleontològiques que inclouen fòssils humans pertanyents a *Homo sp*., *Homo antecessor , Homo heidelbergensis* i *Homo neanderthalensis* (Carrión *et al*, , 2012) (Fig. 13).

9 Vil·lafranquià: període sense valor cronoestratigràfic definit per la seva associació de fauna. Es correlaciona amb el Plistocè inferior i l'inici del Quaternari.

La Sima del Elefante pertany a una de les boques del complex càrstic oberta durant el Plistocè inferior, fet que va permetre l'inici de la sedimentació de fàcies d'exterior, fins que durant el Plistocè inferior es va segellar la seva entrada. Amb una potència estratigràfica de 25 metres d'altura i 15 d'amplada, el seu dipòsit sedimentari presenta un alt grau d'heterogeneïtat degut als canvis litològics soferts pels sediments. Aquest dipòsit s'ha dividit en 21 unitats estratigràfiques agrupades al seu torn en tres fases sedimentàries.

La fase I correspon als nivells més baixos de la seqüència fins a la unitat 14. La fase II es correspon amb les unitats 15 a la 19, ambdues incloses. I finalment, la fase III comprèn les unitats 20 i 21. Aquesta seqüència ha estat datada per bioestratigrafía,paleomagnetisme, sèries d'Urani, i ESR. (Huguet, 2007).

L'estudi de la paleofauna asociada al jaciment ha proporcionat una valuosa informació biocronològica. El mustèlid *Pannonictis* és un taxó típic del Plio-Plistocè i l'espècie *P. nestii* de TE9 és probablement l'últim supervivent del gènere arribant fins al final del Plistocè inferior. En la talla i morfologia cranial i dental s'assembla al mustèlid trobat en el jaciment italià de Pietraffita, datat al voltant d'1.4 Ma, fet que pot indicar que el nivell TE9 estigui proper a l'edat d'aquest jaciment. Els rosegadors i insectívors trobats en els nivells que van de TE9 fins a TE13 presenten caràcters més primitius que els trobats en jaciments d'edat d'entre 1,0-0,6 Ma. D'altra banda, els estudis paleomagnètics van revelar que en els nivells TE16 i anteriors existeix una inversió magnètica, que correspon al cron paleomagnètic de polaritat inversa de Matuyama (2,58-0,78 Ma) (Rosas et *al*. , 2004).

Les últimes datacions s'han realitzat mitjançant cosmogènics d'Alumini i Beril[10] obtinguts de quars continguts en els sediments dels nivells més antics . S'han datat dues mostres, la primera presa en TE9b, a 40 cm de les troballes d'indústria lítica i els fòssils humans. L'edat d'enterrament obtinguda per a aquest nivell és d'1,22 ± 0,16 Ma. La segona mostra ha estat recollida de TE7, nivell més antic de la Sima del Elefante, i la seva edat d'enterrament és d'1,13 ± 0,18 Ma, una datació pràcticament igual que l'anterior (Parés, 2006) (Fig.14).

5. 3. 1. Paleoflora

S'han recuperat 93 restes de carbó en tot el jaciment, en els nivells: TE9, TE10, TE11, TE13-TE14. L'estudi antracológic de les restes de carbons recuperades ha portat a relacionar la seva presència amb l'existència d'incendis naturals en el medi. Els estudis pal·linològics han identificat en tots els sediments mostrejats la presència de restes de microcarbons (Rosas *et al*. , 2004).

En el nivell TE9 és on s'han obtingut un major nombre de mostres palinològiques (42), i 19 restes de carbó. Els taxons arboris identificats han estat: pi (*Pinus sp.*), alzina o garric (*Quercus* del tipus peremnifoli), *Oleaceae (Olea-Phillyrea)*, bedoll (*Betula*), roures (*Quercus* del tipus caducifoli), *Cupressaceae* (savines, ginebre, xiprer) i *Corylus / Myrica* (avellaner/ murta). L'estrat arbustiu està compost per: *Erica sp.* (brucs) i *Ephedra distachya* (planta similar a la ginesta). Entre els taxons herbacis s'han pogut identificar *Poaceae* (gramínees silvestres), *Asteraceae* (*compositae*)[11],

10 Beril: mineral, ciclosilicat de beril·li i alumini, de fórmula Be, que cristal·litza en la classe holoèdrica del sistema hexagonal i presenta varietats transparents que són considerades pedres precioses. Diccionari IEC.
11 Plantes de gairebé totes les formes biològiques .Entre elles es troben plantes comestibles (enciam, escarola), amb interès medicinal (camamilla, árnica) i també s'utilitzen en jardineria.

Artemisia[12] i *Cyperaceae*[13]. Es documenta també la presència del tipus *Cerealia* (gramínies silvestres estepàries), així com algunes restes del món *algal* (algues) i el regne *Fungi* (fongs). Els taxons algals representats són els gèneres *Gloeotrichia* i *Spirogyra*. Entre les restes del regne *Fungi* s'han recuperat estructures reproductores, diversos tipus d'espores (*Polyadosporites, Polyporisporites, Dicellaesporonites, Diporisporites, Involutisporonites*) i *hifes* (elements filamentosos), així com els gèneres *Alternaria* i *Glomus spp.*

En el nivell TE10 s'han recollit dues mostres en les què s'han identificat únicament taxons arboris: *Pinus, Quercus* del tipus caducifoli i *Corylus/Myrica*. Es documenta la presència de fongs (*Polyadosporites, hifes*). En el nivell TE11 s'identifica només la presencia de pins (*Pinus spp.*), sense detectar-se taxons de l'estrat arbustiu ni de l'herbaci, així mateix, s'han pogut identificar algues del gènere *Gloeotrichia*, restes de fongs (*hifes* i *Glomus spp.*). Els taxons arboris documentats en el nivell TE12 han estat: *Pinus spp*., roures (*Quercus* tipus caducifolis) i alzina /garric (*Quercus* tipus perennifoli). L'estrat arbustiu no apareix representat. L'herbaci es compon de les famílies *Poaceae* i *Asteraceae*. S'identifica la presència d'algues (*Gloeotrichia*) i fongs (*Polyadosporites, hifes*).

En els nivells TE13-TE14 els taxons arboris identificats no varien respecte al nivell anterior, es documenten: *Pinus*, *Quercus* tipus caducifolis i *Quercus* tipus perennifolis. S'identifica la presència de taxons herbacis, més concretament gramínees silvestres que pertanyen a la família de les *Poaceae*. Persisteix el gènere *Gloeotrichia* entre les algues, i es troben a més estructures de la família *Zygnemataceae*. Els fongs també estan representats amb el tipus d'espores *Polyadosporites*, *hifes* i també el gènere *Glomus*.

Els taxons documentats mostren una vegetació arbòria composta per pins (*Pinus spp*.), roures (*Quercus* tipus caducifolis), savines, ginebre (*Juniperus spp*., *Cupressaceae*), alzines / garric (*Quercus* tipus perennifolis), ullastre / fals aladern (*Olea /Phillyrea*) i avellaner / murta (*Corylus /Myrica*). A més, s'identifiquen taxons arboris procedents de les muntanyes més altes, tals com el bedoll (*Betula*) o pi albar (*Pinus cf. sylvestris*). De l'estrat arbustiu només s'ha pogut determinar als brucs (*Erica spp*.) i efedres (*Ephedra spp*.), D'altra banda, la vegetació herbàcia estava formada bàsicament per gramínees silvestres (*Poaceae*), asteràcies (*Compositae*), artemisias (*Artemisia spp.*) i les higròfites ciperàcies.

La presència de taxons termòfils com l'alzina/garric i ullastre mostren l'existència, en la Serra d'Atapuerca, d'un clima més temperat que l'actual. Els taxons mesòfils o caducifolis, com a roures i avellaners junt a ciperàcies i restes d'algals permeten deduir una pluviometria típica de muntanya mitjana, amb un clima de tipus mediterrani continental, i temperatures mitjanes superiors a les actuals. A més de les dades paleobotàniques obtingudes en el jaciment, la presència d'espècies de vertebrats relacionats amb medis d'aigües interiors com hipopòtams, castors, mustèlids tipus llúdria, i tortugues, indiquen l'existència d'unes condicions ambientals temperades i humides, amb importants masses d'aigua permanents.

Aquestes condicions mediambientals coincideixen amb les d'altres jaciments de cronologies similars com són Fuente-Nueva-3 i Barranco-León (Granada), Cal Guardiola i Vallparadís(Terrassa) que també presenten unes condicions ambientals temperades i més humides que les actuals. Per tant, amb aquestes dades podriem inferir que, probablement, entre fa 1,3 Ma i 1,0 Ma va existir un període temperat i humit en la Península Ibèrica. Malgrat això, en el nivell TE11 s'identifiquen

12 Plantes de gairebé totes les formes biològiques .Entre elles es troben plantes comestibles (enciam, escarola), amb interès medicinal (camamilla, árnica) i també s'utilitzen en jardineria.

13 Conformen una família amb flors monocotiledònies (una sola fulla en el germen de la llavor), molt pròxima a la de les gramínies.

alguns elements que relacionen el moment de sedimentació d'aquest nivell amb un període fred. Així, les característiques de la matriu sedimentària, l'escassa presència de restes animals, tant de macrofauna com de microfauna, especialment d'insectívors, la representació de *Pinus* com a única espècie vegetal identificada i la baixa concentració de microcarbons en relació als altres nivells són trets del nivell TE11 que indiquen l'existència d'un període més fred i sec que els altres.
(Rosas *et al*. , 2004) (Fig.15).

5. 3. 2. Paleofauna

En els jaciments d'Atapuerca en general i en La Sima del Elefante en particular, es produeix una alta acumulació de restes de microvertebrats. Les marques de digestió detectades en les restes, apunten a l'acció de rapinayires com a agents responsables d'aquestes acumulacions. És conegut que les aus de rapinya engoleixen a les seves preses senceres, i que després de digerir les parts toves d'aquestes en el seu estómac, regurgiten les parts no digeribles com pèls i ossos en forma de boles anomenades egagròpiles. Les rapinayires solen repetir de manera continuada les deposicions en el mateix lloc, que freqüentment es troba situat a l'interior de cavitats i coves.

L'estudi de la microfauna, realitzat (Cuenca-Bescós *et al. ,* 2004) a partir de l'anàlisi de 20 mostres recuperades del nivell TE8 fins al nivell TE14 de la Sima del Elefante, han identificat un total de 1548 individus classificats en 18 espècies i corresponents a 3 ordres: insectívors, rosegadors, i quiròpters:

Insectívors: *Asoriculus gibberodon, Beremendia fissidens, Erinaceus cf. Praeglacialis, Talpa cf. Europaea, Galemys cf. Kormosi., Sorex sp., Neomys sp., Crocidura sp.*
Rosegadors: *Allophaiomys lavocati-burgondiae, Allophaiomys nutiensis, Ungaromys nanus, Arvicolinae indet., Castillomys rivas, Apodemus sp., Castor sp. i Eliomys quercinus.*
Quiròpters: *Myotis sp. i Rhinolophus* sp.

En els nivells inferiors de la Sima del Elefante es documenten dues espècies d'*Allophaiomys (lavocati-burgondiae* i *nutiensis).* Aquestes, apareixen associades a altres mamífers que són indicadors d'ambients humits amb masses contínues d'aigua com el castor. Altres rossegadors identificats al jaciment, com el ratolí de camp (*Apodemus*), mostren preferències específiques pels habitats boscosos. Les espècies incloses en el gènere *Crocidura* es relacionen amb mitjans oberts, secs i de certa calidesa.

La part inferior de la seqüència estratigràfica de la Sima del Elefante (de TE8 fins a TE10) presenta més del 70 % d'animals associats a ambients obert-humit i menys del 20 % relacionats amb el mitjà obert-sec. A la part superior de la seqüència (de TE11 fins a TE14) es produeix una disminució dels micromamífers associats als ambients obert-humit fins a percentatges propers al 60 %, mentre que a l'hàbitat obert-sec augmenta fins arribar al 40 %.

En tota la seqüència estratigràfica es documenten taxons estretament relacionats amb el medi aquàtic, augmentant la seva proporció en els últims nivells. Aquestes dades mostren la presència de masses d'aigües gairebé constants durant el Plistocè inferior en les rodalies de la Sima del Elefante. Durant el Plistocè inferior en la Serra d'Atapuerca les condicions mediambientals es mostren en general com un mitjà obert, amb prades, i fluctuacions en la humitat. El medi boscós apareixeria com un bosc obert sense molta vegetació arbustiva, on en els moments de menor humitat, com és el cas del nivell TE11, perdria massa forestal (Cuenca-Bescós *et al.*, 2005) (Fig. 16).

La dada biocronològica més destacable que aporta l'estudi tafonòmic de les restes de macrofauna recuperades (Rosas *et al.,* 2004) és la presència d'un gran mustelid com a *cf. Pannonictis*. L'última presència d'aquest taxó de carnívor en el registre se situa al voltant del subcron Jaramillo (1,07-0,99 Ma), i ha estat recuperat en alguns jaciments del Vil·lafranquià tardà italià com Pietrafitta amb una edat d'1,3-1,4 M.a. Altres dels taxons identificats en la Fase I (TE/-TE14) de la Sima del Elefante són taxons típics del Vil·lafranquià Mig com *Mustela cf. palerminea/praenivalis, Vulpes cf. alopecoides* i *cf. Lynx issodorensis.* Destacar la presència de restes humanes (*Homo sp.*) associades amb indústria lítica en el nivell TE9, amb una datació d'1,3 Ma.

D'altra banda, en el nivell TE12 es va recuperar una mandíbula que ha estat assignada a *Ursus dolinensis* . L'assignació d'aquest elements a *U. dolinensis* i no a *U. etruscus*, l'última presència del qual a Europa es dóna al voltant d'1,5 M.a. indica que el conjunt òssi recuperat en TE12 és més modern a aquesta edat. En els nivells inferiors de la Sima del Elefante també s'ha registrat la presència de diferents taxons d'aus, *Corvus antecorax* és l'espècie predominant en el jaciment encara que cal destacar l'abundància de restes de *Haliaeetus albicilla* (àguila marina o pigarg). Es documenta també la presència de *Lagopus mutus* (perdiu nival), així com restes d'amfibis (*Bufo bufo* (gripau comú) *i Bufo calamita* (gripau corredor o gripau ratllat), de quelonis(tortugues) i de peixos (*Salmonidae*) **(**Fig. 17).

5. 4. Gran Dolina

El jaciment de Gran Dolina situat en la Serra d'Atapuerca, és una cavitat amb una adreça aproximada ESE-WNW que segueix el pla extensional de les calcàries del terreny. En construir-se la Trinxera del Ferrocarril aquesta cavitat va quedar dividida en dues parts, deixant farciments sedimentaris tant en la paret est com en l'oest. A inicis de la campanya de 1994, en el nivell TD6, concretament en l'estrat Aurora, es va recuperar un conjunt de restes humanes que després del seu estudi paleoantropològic es va determinar que pertanyien a una nova espècie batejada amb el nom d'*Homo antecessor* (Bermúdez de Castro *et al*., 1997). En la seqüència litoestratigrafica de Gran Dolina, amb un total de més de 20 m de potència*,* s'han identificat onze unitats estratigràfiques (TD1 a TD11). En el nivell TD7, en el seu tram mitjà, s'ha documenta polaritat magnètica inversa en els sediments que s'ha atribuït al canvi Matuyama-Brunhes (0,78 Ma). Així, la part inferior del nivell TD7 i els nivells dipositats per sota d'aquest s'emmarquen dins del Plistocè inferior final amb una cronologia de més de 780 Ka. D'altra banda, en el nivell TDW1 es va interpretar una polaritat magnètica normal en el possible subcron Jaramillo (1,07-0,99 Ma.) (Parés *et al*. , 1995; 1999; 2001).

A partir dels estudis tafonòmics de la microfauna (López Antoñanzas *et al*. , 2002), de la seva distribució en els 11 nivells estratigráfics de la Gran Dolina, i la seva comparació amb models actuals s'han realitzat algunes interpretacions paleoambientales. Així, l'existència d'espècies d'estepa àrida (*Allocricetus bursae*), de clima fred (*Stenocranius gregaloides*) associats amb rossegadors (*Apodemus sp*.), rata cellarda (*Eliomys quercinus*) i insectívors (*Erinaceus europaeus*) en els nivells inferiors del dipòsit sedimentari (TDW4, TDW4b, TD5), permet inferir que l'ambient seria continental amb un clima sec i fred amb una estepa dominant, amb alguns punts boscosos en àrees protegides. Aquesta fase de la seqüència es relaciona amb un període glacial. En el tram superior de TD5 i el nivell TD6 s'identifica un període interglacial amb fluctuacions en el grau d'humitat relativa, mentre que en TD7 i la base de TD8, la presència de *Microtus aff. M. raticeppoides* és indicativa d'un període relativament humit. Finalment en la fase superior del dipòsit (TD8b-TD10) s'aprecia l'existència d'un període sec amb lleus oscil·lacions en la humitat relativa (Fig. 18).

5. 4. 1. Paleoflora

En la Gran Dolina s"han realitzat dos estudis paleobotánicos (Burjachs, 2002; García-Antón, 1998). En el primer s'han obtingut dades de tota les seqüència , mentre que el segon es centra en els nivells TD6 i TD7. En l'estudi de García-Antón, 1998, s'identifica una important representació de *Quercus* caducifolis i peremnifolis, encara que en determinats moments semblen tenir major presència *Pinus* i *Cupresaceae* (coníferes). Segons aquest estudi, les condicions climàtiques en Gran Dolina no van ser molt rigoroses i la cobertura forestal va estar sempre present. Malgrat això, en el nivell TD5 i la part inferior de TD6 es documenta que van existir episodis més freds i àrids. En la part baixa del diagrama de Gran Dolina (TD5 a TD8) es documenta una escassa presència de taxons terciaris, tals com *Cedrus, Taxodium, Carya* i *Pinus haploxylon*, que més tard ja no apareixen en el diagrama i que suposa la seva extinció per a la Meseta castellana. També apareixen en el diagrama altres taxons com *Carpinus*[14]*, Celtis, Castanea.* Destacar la presència de *Olea-Phillyrea*, més abundant entre TD5 i TD8, aquest taxó indica l``existència d'un clima més càlid que l'actual per a alguns moments del Plistocè inferior, quan les fortes gelades hivernals encara no eren típiques per a la Meseta nord.

En el treball de Burjachs (2002), els resultats s'han obtingut sobretot a partir de l'estudi de les mostres pol·líniques recollides, destacar la recuperació de registre carpològic en l'estrat Aurora de TD6, en concret llavors de *Celtis*. Els resultats obtinguts en el nivell TD6 mostren un paisatge bastant obert (45-60 % d'AP), amb formacions vegetals de tipus devesa (alzina/garric, ullastre, aladern), muntanya baixa (garric, llentiscle, brucs), petits boscos de roures amb altres acompanyants mesòfils tals com aurons, til·ler, avellaner, i boscos seguint els cursos d'aigua (sauc, vern, om, freixe). Els prats estacionals de tipus sabana estarien compostos principalment per gramínies. D'altra banda, els valors de *Chenopodiaceae* obtinguts en la mostra serien indicadors de la riquesa humana i faunística de la zona, les deixalles produides (excrements i restes acumulades de depredadors…) afavoririen la proliferació d'aquests vegetals ruderal-nitrófils. Les dades paleobotàniques ens mostren un clima de tipus temperat, amb absència de grans freds, i amb una pluviometria suficient per mantenir els caducifolis. Per contra, el nivell TD7 presenta un paisatge més tancat (4% AP) en el què predominen matolls i garrics (*Quercus ilex-coccifera, Erica*) amb presència de pins a les muntanyes més altes de la regió. El seu estrat herbaci estaria compost bàsicament per gramínies (12, 4% de *Poaceae*). Aquestes dades mostren un refredament puntal en el clima , amb un augment de l'aridesa i una disminució pluviomètrica (Fig. 19).

5. 4. 2. Paleofauna

A partir de la distribució dels taxons de microfauna i de carnívors, el registre faunístic recuperat en la Serra d'Atapuerca ha estat dividit en sis unitats faunístiques (Cuenca-Bescós *et al. ,* 2005). Cinc d'aquestes unitats, de la dos a la sis, es localitzen en el jaciment de la Gran Dolina: Unitat 2: TDW4; Unitat 3 :TD5-TD6a; Unitat 4: TD6b; Unitat 5: TD7-TD8a; Unitat 6: TD8b-TD10-11.

En les unitats 5 i 6 es documenta un canvi faunístic en el què s'aprecia la desaparició d'una sèrie de taxons i la primera aparició d'uns altres. Així, en la unitat 5 (TD7 i TD8a) es registra l'última aparició de *Allocricetus bursae* (rossegador)*, Iberomys huescarensis* (petit talp)*, Pliomys episcopalis* (rosegador)*, Mimomys savini* (rosegador), *Canis mosbachensis* (llop primitiu)*, Crocuta crocuta* (hiena). La unitat 6 (TD8b, TD10 i TD11) es caracteritza per la primera aparició de *Terrícola atapuerquensis, Iberomys brecciensis i Allocricetus correzensis* (rosegadors)*, Canis lupus* (llop) *i Panthera leo* (lleó). També es documenta en aquesta unitat la darrere presència de *Homotherium cf. H. Latidens* (felí de dents de sabre) (Fig. 20)

14 *Carpinus*: és un gènere de plantes amb flor dins de la família Betulaceae, a la que correspon, per exemple, el bedoll.

En els herbívors també s'observen diferències importants entre els nivells inferiors i els superiors de la seqüència. En els nivells inferiors (TDW4-TD8 b) s'han recuperat formes pròpies del Plistocè Inferior com *Equus stenonis-altidens* (èquid)*; Stephanorhinus etruscus* (rinoceront)*, Dama nestii vallonnetensis* (cérvol) *o Eucladoceros giulii* (cérvol gegant). En el nivell TD7 destaca la presència d'un gran bòvid en semiconexió anatòmica., identificat com *Praeovibos priscus*. D'entre les restes d'aus recuperades en els diferents nivells de Gran Dolina, les dues espècies predominants són *Corvus antecorax* i *Columba livia*. En el nivell TD6 s'ha documentat el predomini d'espècies d'espais oberts, així com grups aquàtics i llimícoles(que viuen al llim) i la presència menor d'aus en zones arbustives i arbrades (Sánchez Marco, 1999).

A partir de l'estudi tafonòmic de les acumulacions de restes de microfauna recuperades (Fernández-Jalvo, 1994) s'ha pogut identificar la presència d'una sèrie de rapinyaires en l'ecosistema. L'agent acumulador identificat en el nivell TDW3 és el mussol reial (*Bubo bubo*), mentre que en els nivells TDW4 i TD11 és el mussol banyut (*Asio otus*) l'agent responsable de les acumulacions òssies. La rapinyaire identificada com agent responsable de l'acumulació dels nivells TD5 i TD6 és el gamarús (*Strix aluco*). Així mateix, s'ha identificat l'actuació de dues rapinyaires en el nivell TD10, una diürna com el xoriguer gros (*Falco tinnuculus*) i una altra nocturna, el mussol banyut (*Asio otus*) (Fernández-Jalvo, 1994).

En el nivell TDW4b s'ha identificat la presència de tres grups diferents de restes: óssos, carnívors i herbívors. El conjunt ossi recuperat en la subunitat TDW4b presenta similituds destacables amb la subunitat superior del dipòsit, TDW4. *Ursus dolinensis* és el grup taxonòmic que presenta un major nombre de restes, tant d'elements com d'individus. La representació esquelètica recuperada d'aquest taxó correspon principalment a peces dentàries i ossos petits. L'absència d'elements en connexió anatòmica indica que les restes d'úrsid no estan en posició primària sinó que s'ha produït un transport d'origen gravitacional de les restes. Els ossos de carnivors recuperats en el conjunt són molt escassos, malgrat això, s'ha pogut identificar a tres individus adults de tres espècies diferents: *Panthera gombaszogensis* (jaguar europeu)*, Lynx sp*. i *Vulpes praeoglacialis* (guineu). La presència d'aquests predadors a l'interior de la cavitat ha estat puntual, tal i com sembla indicar l'escassetat de restes amb modificacions per carnívor (Made van der *et al*., 2003).

A partir de l'estudi zooarqueològic realitzat sobre les restes òssies s'han identificat sis espècies d'herbivors diferents. Les restes de *Stephanorinus etruscus* són les que presenten un major nombre. El perfil d'edats dels animals recuperats mostra la presència d'animals adults per a totes les espècies, excepte per els cavalls. Entre les espècies de major grandària, els individus senils i immadurs presenten un nombre mínim d'individus elevat. En el conjunt també s'ha recuperat alguns fragments d'asta de cèrvids de diferents talles de pes. En la unitat TD5 (inferior)-TDE5 (superior) s'ha documentat un major nombre de taxons de carnívors que d'herbívors. En ambdós casos les espècies identificades s'emmarquen dins del Plistocè inferior final.

El decreixement detectat en el percentatge de representació dels rosegadors *Stenocranius gregaloides* i l'expansió de *Allocricetus bursae* en la part inferior de la unitat (TDE5 b, c, d) indica un lleuger escalfament del clima i un augment de la sequera. A partir d'aquesta distribució de microfauna, amb la presència d'espècies típiques d'àrees obertes i seques el paisatge que es mostraria seria el d'una estepa d'influència continental, i zones de bosc a les àrees protegides.

La substitució de *Stenocranius gregaloides* per *Microtus seseae* i *Terrícola arvalidens* en la part superior de la unitat (TDE5a, TD5), afegit a l'increment de *Mimomys savini* i *Pliomys episcopalis* indiquen unes condicions climàtiques d'interglacial. Aquest tram de la unitat es pot dividir en dues parts a partir de la distribució de la microfauna. En la part superior de la unitat TDE5-TD5 el mitjà

existent estaria caracteritzat per valls humides, boscos, tal i com indiquen les espècies de bosc temperat, i zones més seques i altes, en les què es podrien desenvolupar les espècies d'estepa. El tram inferior (TD5a) de la unitat mostra una alternança de condicions climàtiques més fredes que les actuals, amb gelades hivernals importants, seguides per intervals d'un clima més humit i menys sever. En el tram intermedi es documenta un millorament de les condicions climàtiques que passen a ser més temperades i seques que en el tram anterior.

En la subunitat TDW4 s'ha analitzat un total de 652 ossos dels quals 281 han pogut ser identificats a nivell anatòmic i taxonòmic, 218 a nivell anatòmic i 153 no ha estat possible atribuir-los cap tipus d'identificació, ni anatòmica ni taxonòmica. Els taxons que s'han documentat en aquesta subunitat han estat: *Cf. Bison voigstedtensis., Eucladoceros giulii, Cervus elaphus, Dama nestii vallonnetensis, Equus stenonis, Stephanorhinus etruscus, Ursus dolinensis, Canis mosbachensis, Panthera gombaszoegensis*. L'espècie amb un major nombre d'efectius i millor representada del conjunt és *Ursus dolinensis* (Made van der *et al*., 2003) (Fig. 21).

5. 5. Venta-Micena

El jaciment paleontològic de Venta Micena es troba situat a la zona est de la conca de Guadix- Baza, en la subconca de Baza i dins del terme municipal d'Orce (Granada). La Conca de Guadix-Baza és una formació muntanyosa dins de la Serralada Bètica, es localitza a la província de Granada, al sud-est de la Península Ibèrica. Aquesta conca, d'al voltant dels mil metres d'altura s.n.m. i una extensió d'uns 4.400 Km2 presenta una alineació NEE-SWW. En aquesta formació s'han delimitat dues subconques, la de Guadix i la de Baza, separades per les serres de Baza i Jabalcón.

Aquesta conca es va originar en el Tortonià superior[15]i va acabar durant el Pliocè Inferior. La deformació que va donar lloc a aquesta conca va ser conseqüència de la convergència entre la placa Ibèrica i la placa Africana. Degut a la riquesa del seu registre paleontològic, aquest jaciment és un dels conjunts més estudiats de la conca. Les anàlisi bioestratigràfiques realitzatdes en el conjunt faunístic emmarquen el jaciment en el Plistocè Inferior, amb una edat estimada d'entre 1,2 Ma.-1,3 Ma. Des dels anys cinquanta del segle XX, la Conca de Guadix-Baza ha estat un punt clau en la paleontologia del Plistocè europeu. Així, des de les primeres troballes realitzades per Fallot l'any 1950, a les investigacions dutes a terme pel Dr. Josep Gibert en les dècades dels anys 70-80 del segle passat, fins a l'actualitat, s'han documentat diferents jaciments paleontològics, entre d'altres, Solana de Zamborino (Fonelas), situat en la subconca de Guadix, i Venta Micena en Orce(Granada) situat en la subconca de Baza; i arqueològics, com Barranco León i Fuente Nueva 3, localitzats ambdós en el sector d'Orce, dins la subconca de Baza. Tots aquests jaciments s'emmarquen cronologicament entre el Pliocè i el Plistocè mitjà-superior (Martínez Navarro *et al*., 2003; Agustí *et al.*, 2003; Oms *et al.*, 2003) (Fig. 22A, 22B, 22C, 22D, 22E).

5. 5. 1. Paleofauna

L'estudi tafonòmic de les restes del macromamífers recuperades en Venta Micena indiquen la presència tres grups faunístics en el conjunt fòssil:

1) Espècies presents en l'Oest d'Europa durant el Pliocè superior: *Mammuthus meridionals, Stephanorhinus etruscus, Homotherium latidens, Lynx aff. issidorensis, cf. Meles sp. i Ursus etruscus.*

15 A la escala de temps geològic, el Tortonià és la cinquena de sis fases estratigràfiques que comprenen el Miocè. Aquesta unitat estratigràfica s'esten des de fa 11,6 Ma fins a 7,2 Ma.

2) Espècies immigrants d'Àsia: *Praeovibos sp., Bovini cf. Dmanisibos, Soergelia minor, Hemitragus alba, Caprini gen. et sp. indet., Cervidae gen. et sp., Megaloceros* i *Canis etruscus*.

3) Espècies procedents d'Àfrica: *Meganthereon whitei, Equus altidens, Pachycrocuta brevirostris,Canis (Xenocyon) falconeri* i *Hippopotamus amphibius antiquus*).

A partir dels resultats obtinguts s'identifica com a probable agent responsable de les acumulacions òssies a les hienes gegants (*Pachycrocuta brevirostris*). Així mateix, aquestes dades permeten inferir un entorn de sabana arbustiva en el què es va desenvolupar una important comunitat de mamífers. Un entorn on el grans tigres amb dents de sabre del gènere *Homotherium* triaven les seves preses, preferentment, entre les cries d'elefant, els hipopòtams i els rinoceronts. L'altre gran carnivor identificat al jaciment, el gran tigre de dents de sabre del gènere *Meganthereon*, escollia com a preses, preferentment, a cavalls joves i adults, grans bòvids, cérvols gegants i la resta d'herbivors de talla mitjana i petita, què també serien depredades pels gossos salvatges de l'espècie *Canis (Xenocyon) falconeri* (Martínez Navarro, 1991, 1992; Martínez Navarro *et al*. , 1995) (Fig. 23)

5. 6. Barranco León

El jaciment de Barranco León es localitza a la Conca de Guadix-Baza, dins del seu sector NE, en la subconca de Baza. Les seves coordenades UTM (*Universal Transverse Mercator*) són: X: 548---,00; Y: 4175---,00; Z: 984,0. En aquest jaciment es documenta la presència de materials sedimentaris plistocènics associats a un context sedimentari de tipus lacustre. El jaciment es troba situat en un barranc què presenta una orientació S-N, en el sector central del vessant oest, amb una forta pendent, a una cota aproximada de 970 m. s.n.m. La seva longitud total és de 1700 m., una profunditat mitjana de 40 m., i una amplada de 100 a 120 m. Presenta unes diferències de cota que oscil·len entre els 1200 metres per a la seva zona superior i 940 metres a la seva zona d'accés a la vall del riu Orce (Fig. 24A).

El nivell arqueològic BL5 (actual nivell D), amb una potència estratigràfica d'entre 0,5-0,65 metres, està compost per dos subtrams, un inferior, compost per graves sorrenques, de potència variable i contacte basal irregular, i un altre superior, compost de sorres de quars grisenques amb afegits irregulars groguencs a la base, que culminen en un nivell de calcària blanca amb abundants restes d'ostràcodes (petits crustàcis) i mol·luscs. A partir de l'estudi de la seqüencia estratigràfica de la zona excavada i dels microfòsils identificats en el seu contingut, s'han documentat diferents fases paleoambientals. És documenta que els trams excavats es van originar en un ambient lacustre breu i concís, amb emersions locals i aportacions fluvials i sedimentàries. El nivell amb indústria lítica (nivell D) cobreix un tram de calcarenites que registra el pas d'aigües dolces a aigües oligosalines [16] (Anadón *et al*., 2003).

A partir de la combinació de les dades obtingudes dels anàlisi paleomagnètics i bioestratigràfics, s'ha establert la cronologia del jaciment de Barranco León. Les anàlisi paleomagnètics (Oms *et al*., 2003) mostren que els sediments presenten una polaritat inversa. Això ens indica que aquests sediments es van formar durant el cron Matuyama amb polaritat inversa, anterior al cron de polaritat normal Brunhes, i per tant presenta una cronologia de fa, com a mínim, 0,780 Ma. D'altra banda, les datacions realitzades per ESR han donat una cronologia d'1,4 Ma (Toro *et al*., 2003) (Fig. 24B).

16 Oligosalines: Es refereix a aigües amb salinitat de 0.5 a 5 ppmil derivades de sals no oceàniques.

5. 6. 1.Paleoflora

A partir de les primeres anàlisi pol·línics realitzats al jaciment de Barranco León s'han pogut identificar 42 taxons vegetals diferents, entre els què predominen els de caràcter arbori: *Pinus, Olea, Cupressacea, Quercus sp., Betula, Corylus, Ligustrum, Fraxinus, Ulmus, Salix, Cedrus i Picea.*També s'han identificat taxons herbacis: *Artemisia, Plantado, Amaranthaceae Chenopodiacea, Asteraceae.*

El diagrama pol·línic del nivell arqueològic (D), on s'ha evidenciat activitat antròpica, mostra una important representació arbòria, amb taxons de tipus temperat com *Olea* i *Quercus sp*., així com *Salix* que es localitzaria en algun punt més humit. L'herbàcia més present és l'*Artemisia* junt a les crucíferes i *Rumex*. L'espectre pol·línic documentat en el jaciment mostra un paisatge amb zones de bosc amb un alt requeriment hídric, que es localitzarien en els barrancs ombrívols i en els petits cursos fluvials o en el marge de les tolles, donant lloc a un tipus de vegetació de ribera. No obstant això, també s'ha identificat un petit percentatge de taxons típics de vegetació arbòria d'alta muntanya, amb poca presència de gramínies (Jiménez Moreno, 2003) (Fig. 25).

5. 6. 2. Paleofauna

Els taxons de micromamífers identificats en el jaciment de Barranco León representen un alt percentatge dins del conjunt faunístic recuperat, i presenten un alt grau de diversitat taxonòmica. Els micromamífers documentats en el conjunt són: *Allophaiomys pliocaenicus, Allophaiomys aff. Lavocati, Allophaiomys aff. Chalinei, Mimomys savini, Castillomys crusafonti, Apodemus aff. mystacinus, Apodemus aff. sylvaticus, Eliomys intermedius, Oryctolagus cf. Lacosti, Crocidura sp., Erinaceae, Sorex minutus, Sorex sp., Galemys*
sp. , Asoriculus gibberodon.

L'associació de micromamífers documentada indica una edat de Plistocè Inferior, anterior a les faunes amb *Arvicola* de principis del Plistocè Mitjà. D'altra banda, la forma de *Allophaiomys cf. lavocati* documentada presenta un grau evolutiu més elevat que la forma *A. cf. deucalion* localitzada en el jaciment de Kryzhanovka associat al subcron Olduvai. A partir d'aquestes dades es podria inferir que els sediments de Barranco León són més moderns que el subcron Olduvai (1,95-1,77 Ma) i més antics que Jaramillo (1,07-0,99 Ma) (Agustí *et al*.,2003) (Fig. 26).

D'entre el conjunt de macromamífers identificats en el conjunt destaquen les espècies d'herbívors i carnívors de talla gran. Els taxons de macromamífers identificats en el jaciment han estat:

Hippopotamus antiqus, Stephanorhinus cf. hundsheimensis, Equus altidens, Equus sp., Megaloceros cf. obscurus, Pseudodama sp., Bovini gen. et sp. indet., Hemitragus cf. albus, Felidae indet., Cf. Homotherium sp. Pachycrocuta brevirostris, Ursus sp., Canis mosbachensis, Vulpes sp. (cf. V. praeglacialis), Meles sp (Martínez Navarro *et al*., 2003) (Fig. 27).

5. 7. Fuente Nueva 3

Aquest jaciment es troba situat a la Conca de Guadix-Baza, en la subconca de Baza, en la zona d'Orce. Els resultats obtinguts de les mostres recollides en la secció estratigràfica de Fuente Nueva-3 mostren que el registre arqueopaleontològic recuperat en el jaciment es troba en sediments de polaritat inversa. Aquesta dada els situa en una edat, com a mínim, anterior al cron de polaritat normal Brunhes i, en conseqüència, en una cronologia anterior a fa 780.000 anys.

5. 7. 1. Paleoflora

De les 24 mostres recollides en la seqüència estratigràfica de Fuente Nueva 3, només s'ha pogut obtenir registre pol·línic en 4 d'elles, en les què s'han identificat els taxons: *Pinus, Olea, Quercus, Cupressaceae, Fraxinus, Corylus, Ilex, Ligustrum, Cedrus i Picea.* Aquests taxons mostren un predomini de vegetació arbòria respecte a l'herbàcia, per la qual cosa cal deduir que la vegetació estaria estructurada en un bosc. D'altra banda, igual que s'ha evidenciat en Barranco León, es documenten grans de pol·len d'arbres característics de sòls més frescos i que requereixen major humitat, així com taxons típics de boscos d'alta muntanya (Jiménez Moreno, 2003) (Fig. 25).

5. 7. 2. Paleofauna

A Fuente Nueva 3 el nombre de micromamífers documentats representa una part important de tot el registre paleontològic recuperat. Els taxons de micromamífers identificats en aquest jaciment són: *Mimomys savini, Allophaiomys aff. lavocati, Allophaiomys aff. chalinei, Castillomys crusafonti, Apodemus aff. Mystacinus i Oryctolagus cf. lacosti, Crocidura sp., Erinaceinae, Sorex minutus, Sorex sp., Galemys sp. Asoriculus gibberodon.*

D'altra banda, també han estat identificats taxons d'amfibis i rèptils:

Pelodytes punctatus(gènere de granotes), *Bufo bufo* (gripau comú)*, Bufo sp.,Rana cf. , Anur indet., Chalcides cf. Bedriagae* (llangardaix)*, Lacerta lepida* (llangardaix ocel·lat)*, Lacertidae indet.* (sargantana)*, Lacertillien indet., Natrix maura* (colobra d'aigua)*, cf. Coluber hippocrepis, Colubridae indet., Ophidien indet.* (Agustí *et al*., 2003; Furió, 2003).

Tal i com succeeix al jaciment veí de Barranco León, la presència d'*Allophaiomys cf. lavocati* en l'associació de micromamífers recuperada en el jaciment, mostra una edat anterior al subcron Jaramillo (1,07-0,99 Ma) i posterior al subcron Olduvai (1,95-1,77 Ma). *Allophaiomys cf. lavocati* és una espècie de rosegador més arcàica que les recuperades en Le Vallonnet (França) i Untermassferld (Alemanya), ambdues localitats associades al subcron Jaramillo. Així mateix, el grau evolutiu de *Allophaiomys cf. lavocati* és molt alt en relació a l'espècie *Allophaiomys. cf. Deucalion* recuperat en Kryzhanvka, localitat associada al subcron Olduvai.

Les espècies d'insectívors, rèptils i amfibis identificats en el jaciment indiquen l'existència d'un clima més fred i humit que l'actual, però sense temperatures extremes com mostra la presència de *Crocidura sp.* en l'associació fòssil. Les espècies aquàtiques i l'associació *Galemys-Asoriculus*, els insectívors més representats en el conjunt, indica la proximitat d'una gran extensió d'aigües obertes (ambient lacustre). Els taxons de rèptils identificats reflexen l'existència de zones rocoses i de mala herba, més seques i assolellades (Furió, 2003; Blain, 2003) (Fig. 28)

Les restes de macromamífers documentats en el conjunt es caracteritzen per la diversitat específica i la presència de taxons d'herbívors de talla gran així com de grans carnívors predadors i carronyaires. Els taxons identificats són :

Mammuthus meridionalis, Hippopotamus antiquus, Megaloceros cf. obscurus, Pseudodama sp., Bovini gen. et sp. indet., Caprini indet., Hemitragus cf. albus, Equus altidens, Stephanorhinus cf. hundsheimensis, Megantereon cf. Whitei, Pachycrocuta brevirostris, Ursus sp., Canis mosbachensis, Vulpes sp. (*cf. V. Praeglacialis*) i *Meles sp.* (Martínez Navarro *et al.*, 2003). (Fig. 26)

6. Resultats i Conclusions

Els estudis multidisciplinars realitzats als jaciments d'Atapuerca, Conca de Guadix-Baza, Cal Guardiola i Vallparadís, han proporcionat i proporcionen una quantitat important de restes arqueo-paleontològiques que aporten una informació valuosa per poder realitzar una aproximació científica al Plistocè inferior de la Península Ibèrica, paleoambient (flora i fauna), clima, als homínids i el seu modus de vida. L'estudi de d'aquests jaciments arqueològics de cronologies similars ha permès tenir una visió holística de l'ocupació que els grups humans realitzaven a la Península Ibèrica durant el Plistocè inferior.

En el cas d'Atapuerca els homínids van habitar tant a les cavitats com a l'aire lliure, segons les condicions climàtiques i geològiques ho permetessin. En canvi, tant a Cal Guardiola i Vallparadís, com a la Conca de Guadix-Baza, només s'ha documentat el seu habitat a l'aire lliure. Els *Homo* del Plistocè inferior de la Península Ibèrica centraven la seva economía en l'explotació intensiva i oportunista dels recursos**,** en petits territoris, amb condicions climàtiques suaus, rics en recursos alimentaris, aigua potable i zones de refugi. Realitzen un accés primari als recursos animals que obtenen, ja sigui a través de la cacera oportunista o el carronyeig actiu o pasiu. En ocasions aprofiten les pells de les seves preses. A Atapuerca es documenta un consum de cadàvers humans (*Homo antecessor*). En la Serra d'Atapuerca s'ha pogut determinar que els homínids es localitzarien a la zona més alta de la cadena tròfica i que els carnívors no els representaven una gran competència, tenint en compte l'accés primari i primerenc que realitzaven sobre els animals. Per contra, en els jaciments de la Conca de Guadix-Baza, seria un accés primerenc però potser secundari. Això podria ser degut a la presència documentada de dos grans caçadors: *Homotherium sp.* i *Megantherеon whitei*, i un gran carronyer, i de vegades caçador, *Pachycrocuta brevirostris*, què representaria una clara i directa competència per als homínids.

Diferents treballs paleobotànics i paleontològics han posat de manifest que les condicions ambientals que es van donar en la conca mediterrània durant el Plistocè inferior van ser relativament suaus, fet que assegurava la presència constant de vegetació en aquests territoris i, en conseqüència, d'herbívors i carnívors. Els *Homo* de la Península Ibèrica habitarien en aquelles zones que presentaven unes condicions climàtiques temperades, poc extremes i amb cert grau d'humitat, que es reflectiria en l'existència de masses d'aigua, fluvials o lacustres, permanents tot l'any. La vegetació i la fauna mostren que aquestes zones estarien compostes per un mosaic vegetal en el qual es localitzarien boscos de ribera, boscos de muntanya així com espais més oberts tipus prada, amb una alta riquesa ecològica.

En tots els jaciments analitzats, excepte a Venta-Micena i Cal Guardiola, s'ha documentat indústria lítica*,* catalogada com a Mode 1 o olduvaià. Els materials utilitzats en la seva fabricació han estat captats a l'entorn proper als jaciments, sent la quarsita, el jaspi, la calcària i el sílex els minerals més utilitzats. A Atapuerca, Orce i Vallparadís els denticulats i les osques són les tipologies majoritaries. També es documenta la configuració unifacial d'arestes transversals en còdols de gran format *(choppers)*.

Les restes humanes recuperades en aquests jaciments ens aporten una informació clau en el coneixement de l'evolució humana. La presència humana es documenta en Sima del Elefante i Gran Dolina a partir de nombroses restes òssies recuperades, que han portat a definir una nova espècie (*Homo antecessor*) (Gran Dolina, 900 Ka,) i a classificar una altra com a indeterminada (*Homo sp*.) (Sima del Elefante,1,3 Ma.). A Orce, i a partir de la troballa d'una dent , també s'ha constatat la presència d'*Homo sp*. (Barranco León, 1,4 Ma.). Als jaciments de Cal Guardiola i Vallparadís, no

s'han documentat restes humanes, però sí presència humana a partir de les troballes d'indústria lítica i de marques de tall d'origen antròpic detectades en algunes restes faunístiques.

Per concloure, m'agradaria resaltar la importància i la necessitat de formar equips multidisciplinaris per tal de dur a terme investigacions serioses com les què s'han presentat en aquest treball. Disciplines com l'Arqueologia, amb especialitats múltiples, com l'arqueobotànica, l'arqueofauna, la geoarqueologia, o l'estudi de la indústria lítica, entre d'altres, de la mà d'altres disciplines com la Paleoantropologia, entre d'altres, obtenen excel·lents resultats després de treballs i investigacions laborioses i complicades de dur a terme. D'altra banda, i respecte al treball presentat, m'agradaria comentar la complexitat dels temes tractats i la dificultat que representa realitzar una síntesi d'un tema tan ampli i alhora interessant, del qual es poseeixen, tal i com hem vist, nombrosos i rigorosos estudis científics.

BIBLIOGRAFIA

AGUSTÍ, J. ; MADURELL, J. (2003). Los arvicólidos (Muroidea, Rodentia, Mammalia) del Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3(Orce, Granada). Datos preliminares. En Toro, I.; Agustí, J.; Martínez-Navarro, B. (Eds). *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002.* Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E. P. G. Arqueología Monográfico: 137-146.

ANADÓN, P. ; JULIÀ, R. ; OMS, O. (2003). Estratigrafia y estudio sedimentologico preliminar de diversos afloramientos en Barranco Leon y Fuente Nueva (Orce, Granada). *El Pleistoceno inferior de Barranco Leon y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002*. I. Toro;J. Agusti y B. Martinez Navarro (Ed.), Junta de Andalucia. 17: 47-72.

ARRIBAS, A. ; PALMQVIST, P. (1998). Taphonomy and palaeoecology of an assemblage of large mammals: hyaenid activity in the lower Pleistocene site at Venta Micena (Orce, Guadix-Baza basin, Granada, Spain). *Geobios* 31, 3, supplément: 3-47.

BERÁSTEGUI, X.; CASANOVAS, J.; MOYÀ, S., (2000). El jaciment paleontològic de Cal Guardiola. Una finestra oberta al Plistocè inferior de Catalunya. Contextualització geològica. *Tribuna d'Arqueologia*, 1997-1998, pp: 255-277.

BERGADÀ I ZAPATA, Mª MERCÈ (2000). *Informe de l'anàlisi micromorfològica de Can Guardiola (Terrassa): perfil SN54,* http://calaix.gencat.cat/handle/10687/24261 data de consulta: 13/9/2014.

BERMUDEZ 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: ancestor to Neandertals and modern humans. *Science* 276: 1392-1395.

BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. ; MARTINÓN-TORRESA, M. (2013) Continuity or discontinuity in the European Early Pleistocene human settlement: the Atapuerca evidence. *Quaternary Science Review, Volume 76, 15 September 2013: 53-65.*

BLAIN, H. (2003). Los anfibios y reptiles de los yacimientos del Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva-3 (Orce, Granada). En Toro, I.; Agustí, J.; Martínez-Navarro, B. (Eds.), *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva-3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E. P. G. Arqueología Monográfico: 159-172.

BRUGAL, J.P. ; DÍEZ-LOMANA, C. ; HUGUET, R. ; MICHEL, P. ; ROSELL, J. (2006). Karstic cavities, natural bone accumulations and discrete human activities in the european palaeolithic: some case studies, a Haws, J.A. ; Hockett, B.S. ; Brugal, J.P.; (eds.), *Palaelithic Zooarchaeology in Practice*, BAR International Series, 1564, Archaeopress, Oxford: 1-17

BURJACHS, F. (2001). *Palinologia del jaciment de Cal Guardiola (Terrassa, Vallès Occidental).* https://www.academia.edu/2906798/Informe_palinologic_de_Cal_Guardiola, consulta:13/9/2014.

BURJACHS, F. (2002). Paleoecología del Homo antecesor: Palinologia de la Unidades TD5, 6 y 7 de la "Gran Dolina" de Atapueca (Burgos, Spain*)*. En: Moreno Grau S, Elvira Rendueles B, Moreno Angosto JM (Eds), *XIII Simposio de la Asociacion de Palinólogos en Lengua Espanola (A.P.L.E.), Cartagena, Universidad Politécnica de Cartagena.*

CARBONELL, E.; RODRIGUEZ, X.P. (1994). Early Middle Plesitocene deposits and artefacts in the Gran Dolina site (TD4) of the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain). *Journal Human of Evolution* 25: 291-311.

CARBONELL, E.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M.; ARSUAGA, J. L.; ROSAS A. ; MARTÍNEZ, I. ; MOSQUERA, M. ; (1997). A Hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: Possible Ancestor to Neandertals and Modern Humans. *Science*: Vol. 276 no. 5317: 1392-1395.

CARBONELL.E.; GARCÍA ANTÓN, D.;MOSQUERA MARTÍNEZ, M.;OLLÉ, A.;RODRÍGUEZ, X. P.;SAHNOUNI, M.; SALA, R.;VERGÈS, J.M.(1999). The TD6 level lithic industry from Gran Dolina, Atapuerca (Burgos, Spain): production and use. *Journal of Human Evolution* 37(3/4): 653-694.

CARBONELL, E. ; RODRÍGUEZ, X. (2000). El Pleistoceno Inferior de la Península Ibérica. *SPAL 9 :* 31-47.

CARBONELL, E. (2005). *Homínidos: las primeras ocupaciones de los continentes*. Editorial Ariel.

CARRIÓN, J. S. (COORD.) ; FERNÁNDEZ JIMENEZ, S. ; GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P. ; LÓPEZ MERINO, P. ; PEÑA CHOCARRO, L. ; BURJACHS CASAS, F. ; GARCÍA ANTÓN, M. ; BARRÓN LÓPEZ, E. ; POSTIGO MIJARRA, J. M. (2012). *Paleoflora y Paleovegetación de la Península Ibérica e Islas Baleares:Plioceno-Cuaternario.* Ed.: Ministerio de Economía y Competitividad y la Universidad de Murcia, Murcia.

CUENCA BESCÓS, G.; ROFES-CHAVEZ, J. (2004). Insectivoros (Mammalia), clima y paisaje de los niveles inferiores de trinchera elefante (Pleistoceno infeiror, Atapuerca). *Miscelanea en homenaje a Emiliano Aguirre*. Zona arqueologica. Paleontologia. (Ed.). Alcala de Henares, Museo Arqueologico Regional. II: 150-157.

CUENCA BESCÓS, G. ; GARCÍA GARCÍA, N. (2005). The mammal succession from the Early to the Middle Pleistocene of Sierra de Atapuerca: environmental transition recorded on Trinchera Dolina and Trinchera Elefante sites. Cadre Biostratigraphique de la fin du Pliocene et du Pleistocene inférieur (3Ma a 780 000 ans) en Europe Meridionale. *Musée Départemental des Merveilles. Tende, alpes Maritimes, France.* 20-22 May 2005: 34-35.

CHALINE, J. (1988) Les rongeurs de la Grotte du Vallonet (Alpes-Maritimes), l'environement et l'age dusite. *L'Anthropologie 92(2): 497-499.*

DIEZ, J. C.; ROSELL, J. (1998). Estrategias de subsistencia de los hominidos de la Sierra de Atapuerca. Atapuerca y la Evolucion Humana. E. Aguirre (Ed.). Madrid, Fundacion Ramon Areces: 361-390.

DUVAL, M.; MORENO, D. ; SHAO, Q. ; VOINCHET, P. ; FALGUÈRES, C. BAHAIN, J. ; GARCÍA, T. ; MARTÍNEZ, K. (2011). Datación por ESR del yacimiento arqueológico del Pleistoceno inferior de Vallparadís (Terrassa, Cataluña, España). *Trabajos de Prehistoria* 68, N.º 1, : 7-24.

FALGUÈRES, C. (2003). ESR dating and the human evolution: contribution to the chronology of the earliest humans in Europe. *Quaternary Science Review* 22: 1345-1351.

FERNÁNDEZ-JALVO, Y. (1994). Small mammal taphonomy at La Trinchera de Atapuerca (Burgos, Spain). A remarkable example of taphonomic criteria used for stratigraphic correlations and palaeoenvironment interpretations. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (114): 167-195.

FERNÁNDEZ-JALVO, I. ; DIEZ, 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(3-4): 591-622.

FURIÓ, M. (2003). Los insectívoros(mammalia) del Pleistoceno inferior de Fuente Nueva 3 y Barranco León, Orce (Granada). En Toro, I.; Agustí, J.; Martínez-Navarro, B. (Eds.). *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002*. (Ed). Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E. P. G. Arqueología Monográfico: 147-158.

GARCÍA AGUILAR, J. M. (2003). Estratigrafia y sedimentologia del yacimiento paleontologico de Barranco León (Orce, Granada). *El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Cientifica campañas 1999-2002*. I. Toro; J. Agusti i B. Martinez Navarro (Ed.), Junta de Andalucia. Consejería de Cultura. E. P. G. Arqueología Monográfico 17: 73-104.

GARCÍA ANTÓN, M. (1998). *Reconstrucción de paleovegetación en Atapuerca según análisis polínicos. Atapuerca y la evolución humana*. E. Aguirre (Ed.). Madrid, Fundacion Ramón Areces: 61-72.

GARCÍA SÁNCHEZ, E. (2006). *Prehistoria y Protohistoria de la Península Ibérica, Tomo I*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid. Librería UNED.

HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, M. (2001). *Análisis paleoecológico y paleoclimático de las sucesiones de mamíferos del Plio-Pleistoceno ibérico*. Memoria para optar al Grado de Doctor. Bajo la dirección de los doctores Pablo Peláez-Campomanes de Labra i María Ángeles Álvarez Sierra, Madrid, 2001.

HUGUET PÀMIES, R.(2007).Península Ibérica: Paleoeconomía en la Sierra de Atapuerca(Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza(Granada) durante el Pleistoceno inferior. Tesis doctoral. Dirigida por Dr. José María Bermúdez de Castro Risueño ; Dr. Juan Carlos Díez Fernández-Lomana.

HUGUET, R,; SALADIÉ, P. (2013). Oriente y Occidente: Primeros asentamientos y evolución humana en Eurasia. *Quaternary International,* Volume 295: 168-182.

JIMÉNEZ MORENO, G. (2003). *Análisis polínico de las secciones de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002*. (Ed). Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E. P. G. Arqueología Monográfico: 173-181.

JOVER ARMENGOL, A.; AGUER I SUBIRÓS, C.; PIQUER HUERTAS, R. (2003). *Informe fustes Can Guardiola.* Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació. Direcció General del Patrimoni Cultural. Servei d'Arqueologia i Paleontologia. Biblioteca del Patrimoni Cultural. http://calaix.gencat.cat/handle/10687/8876. Data de consulta: 13/9/2014.

LAPLANA, CÉSAR; CUENCA-BESCOS,G. 2000. Una nueva especie de Microtus (Allophaiomys) (Arvilolidae, Rodentia, Mammalia) en el Pleistoceno inferior de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España). *Revista española de paleontología* 15(1): 78-87.

LÓPEZ ANTOÑANZAS, R.; CUENCA-BESCÓS, G. (2002). The Gran Dolina site (Lower and Middle Pleistocene, Atapuerca, Burgos, Spain): a new palaeoenvironmental data based on the distribution of small mammals. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 186: 311-334.

MADE VAN DER, J.; AGUIRRE, E. ; BASTIR, M.; FERNÁNDEZ JALVO, Y., HUGUET, R.; LAPLANA, C.; MÁRQUEZ, B.; MARTÍNEZ, C.; MARTINÓN, M.; ROSAS, A.; RODRIGUEZ, J.; SÁNCHEZ, A.; SARMIENTO, S.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. (2003). El registro paleontológico y arqueológico de los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril en la Sierra de Atapuerca. *Coloquios de Paleontología* Ext. 1: 345-372.

MADURELL, J. ; MARTÍNEZ ALBA, D. ; MOYÀ SOLÀ, S. (2009). Carnívors del Plistocè tardà de Cal Guardiola (Terrassa, Vallès-Penedès Conca, Catalunya, Espanya). *Diari de Paleontologia,* vol.83, N º 6: 969-974.

MANZI, G. ; MALLEGNI F. ; ASCENZI A. (2001). A cranium for the earliest Europeans: phylogenetic position of the hominid from Ceprano, Italy. *Proceedings of the National Academy of Sciences* USA, 98: 10011-10016.

MARTÍNEZ ALBA, D.; AURELL, J.; GÓMEZ, M.; MOYÀ SOLÀ, S.; BERÁSTEGUI, X. (2007). Paleontologia i geologia del jaciment del Pleistocè inferior de Vallparadís (Terrassa, Vallès Occidental). *Tribuna d'Arqueologia* 2007: 29.

MARTÍNEZ MOLINA, K.; GARCÍA GARRIGA, J. (2007). Vallparadís, història dels primers hominids d'Europa. *Tribuna d'Arqueologia* 2007: 45.

MARTÍNEZ, K.; GARCÍA, J.; CARBONELL, E. ; AGUSTÍ, J. ; BAHAIN, J. ; BLAIN, H. , BURJACHS, F. ; CÁCERES, I. ; DUVAL, M. ; FALGUÈRES, C. ; GÓMEZ, M. ; HUGUET. R (2010). A new Lower Pleistocene archeological site in Europe (Vallparadís, Barcelona, Spain). *A Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS, USA). Vol. 107, nº 13.

MARTINEZ NAVARRO, B. (1991). *Revision sistematica y estudio cuantitativo de la fauna de macromamiferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada)*. Tesis doctoral. Universitat Autonoma de Barcelona.

MARTINEZ NAVARRO, B. (1992). Revision sistematica y estudio cuantitativo de la fauna de macromamiferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada). Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992): *Presencia humana en el Plesitoceno inferior de Granada y Murcia*. J. Gibert (Ed.). Granada, Ayuntamiento de Orce: 21-85.

MARTINEZ NAVARRO, B. ; PALMQVIST, P. (1995). Presence of the African Machairodont Megantereon whitei (Broom, 1937) (Felidae, Carnivora, Mammalia) in the Lower Pleistocene site of Venta Micena (Orce, Granada, Spain) with some considerations on the origin, evolution and dispersal of the genus. *Journal of Archaeological Science* 22: 569-582.

MARTÍNEZ NAVARRO, B. ; ESPIGARES, P. ; ROS, S. (2003). Estudio preliminar de las asociaciones de grandes mamiferos de Fuente Nueva-3 y Barranco Leon-5 (Orce, Granada, España) (Informe de las campañas de 1999-2002). *El Pleistoceno Inferior de Barranco Leon y Fuente Nueva 3, Orce (Granada)*. Memoria Cientifica campañas 1999-2002. I. Toro; J. Agusti y B. Martinez Navarro (Ed.), Junta de Andalucia. 17: 115-136.

MARRODÁN, Mª. (2000). La alimentación en el contexto de la evolución biocultural de los grupos humanos (Nourishment in the context of the bio-cultural evolution of human groups). *Zainak*, 20: 109-121.

MELERO RUBIO, M., (2008). *Diversidad con micromamíferos de la Sima del Elefante, Atapuerca(Burgos)*. Trabajo fin de Máster de Iniciación a la Investigación en Geología. Tutora: Dra. Gloria Cuenca Bescós. Área de Paleontología. Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad de Zaragoza.

MENÉNDEZ FERNÁNDEZ, M. ; FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A. ; GARCÍA SÁNCHEZ, E. (2006). *Prehistoria y Protohistoria de la Península Ibérica*. Universidad Nacional de Educación a Distancia- Madrid, 2006 Librería UNED: C./ Bravo Murillo, 38 - 28015 Madrid.

MILANKOVITCH, M. (1930). *Mathematische klimalehre und astronomische theorie der klimaschwankungen. Hanbuch der Klimatologie*. I. W. Koppen y R. Geiger (Ed.). Berlin, Gerbruder Borntraeger.

MILTON, K. (2003). Dieta y evolucion de los primates. *Investigación y Ciencia* 32: 22-30.

MORLA JUARISTI, C. (2003). El paisaje vegetal ibérico durante el Cuaternario. Dpto. de Silvopascicultura. E. T. S. Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. Monografís Jardín Botánico de Córdoba 11

OMS, O. ; PARES, J. M. ; AGUSTÍ , J. (2003). Datacion magnetoestratigrafica de los yacimientos de Fuente Nueva3 y Barranco Leon (Orce, Granada). *El Pleistoceno Inferior de Barranco Leon y Fuente Nueva 3, Orce (Granada)*. *Memoria Cientifica campañas 1999-2002*. I. Toro;J. Agusti y B. Martinez Navarro (Ed.), Junta de Andalucia. 17: 105-114.

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 stratigraphy at Gran Dolina section, Atapuerca (Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution* 37: 325-342.

PARÉS, J. M.; PÉREZ GONZÁLEZ, A.; ROSAS, A.; BENITO, A.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M.; CARBONELL, E.; HUGUET, R. (2006). Matuyama-age lithic tools from the Sima del Elefante site, Atapuerca (northern Spain). *Journal of Human Evolution*.

PÉREZ GONZÁLEZ, A. ; PARÉS, J. M. ; CARBONELL, E. ; ALEIXANDRE, T. ; ORTEGA, A. ; BENITO, A. ; MARTÍN MERINO, M. A. (2001). Geologie de la Sierra de Atapuerca et stratographie des remplissages karstiques de Galeria et Dolina (Burgos, Espagne). *L'Anthropologie* 105 (1): 27-44.

PÉREZ PÉREZ A.; GALBANY J. ; ROMERO A. (2010). Origen y evolución de los dientes: de los cordados primitivos a los humanos modernos. *Revista Española de Antropología Física* 31: 167-192. Secc. Antropología. Dpto. Biología Animal. Universitat de Barcelona.

POSTIGO MIJARRA, J.M.; BURJACHS, F. (2007). A palaeoecological interpretation of the lower–middle Pleistocene Cal Guardiola site (Terrassa, Barcelona, NE Spain) from the comparative study of wood and pollen samples. *Science Direct. Review of Palaeobotany and Palynology* 146: 247–264.

RODRÍGUEZ ALVAREZ, X. P. (2004). Technical systems of lithic production in the Lower and Middle Pleistocene of the Iberian Peninsula. Technological variability between north-eastern sites and Sierra de Atapuerca sites. *BAR International Series* 1323.

ROSAS, A.,(2004). Iniatial approach to the site formation and paleoecology of the Sima del Elefante: a Pleistocene karst locality at Atapuerca Hill. *Miscelanea en homenaje a Emiliano Aguirre. Geologia.* (Ed.). Alcalá de Henares, Museo Arqueológico Regional. Geología.

ROSELL, J. (1993). *Impacte biologic a la base de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca)*. Tesi de Llicenciatura. Dpt. d´Història i Geografia. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.

SÁNCHEZ MARCO, A. (1999). Implications of the avian fauna for paleoecology in the Early Pleistocene of the Iberian Peninsula. *Journal of Human Evolution* 37: 375-388.

SERRANO BOLEA, J. (2004). *Frutos silvestres*. Prames ediciones, Zaragoza

TORO, I. ; BARSKY, D. ; CAUCHE, D. ; CELIBERTI, V. ; DE LUMLEY, H. (2003). Las industrias líticas de Barranco León y Fuente-Nueva 3. Estudio técnico y tipológico. Las cadenas operativas. Análisis traceológico. Resultados preliminares. *El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3,Orce (Granada)*. *Memoria Científica campañas 1999-2002*. I. Toro;J. Agusti y B. Martinez Navarro (Ed.), Junta de Andalucia. 17.

TORO, I. ; TURQ, A. ; OMS, J. ; AGUSTÍ, J. ; MARTÍNEZ NAVARRO, B. (2000). Los yacimientos del Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3 de Orce(Granada). Contribución al conocimiento del primer poblamiento humano de Europa. *Spal* 9: 179-188.

TORO, I. (2013, En Premsa). El diente descubierto en Orce(Granada) se convierte en el resto humano más antiguo de Europa. *Ideal.es*, Granada.

VALDEOLMILLOS RODRÍGUEZ, A. (2005). *Registro paleoclimático y paleoambiental de los últimos 350.000 años en el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel (Ciudad Real)*. Memoria para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Alcalá. Departamento de Geología. Alcalá de Henares.

ANNEX

FIGURA 1

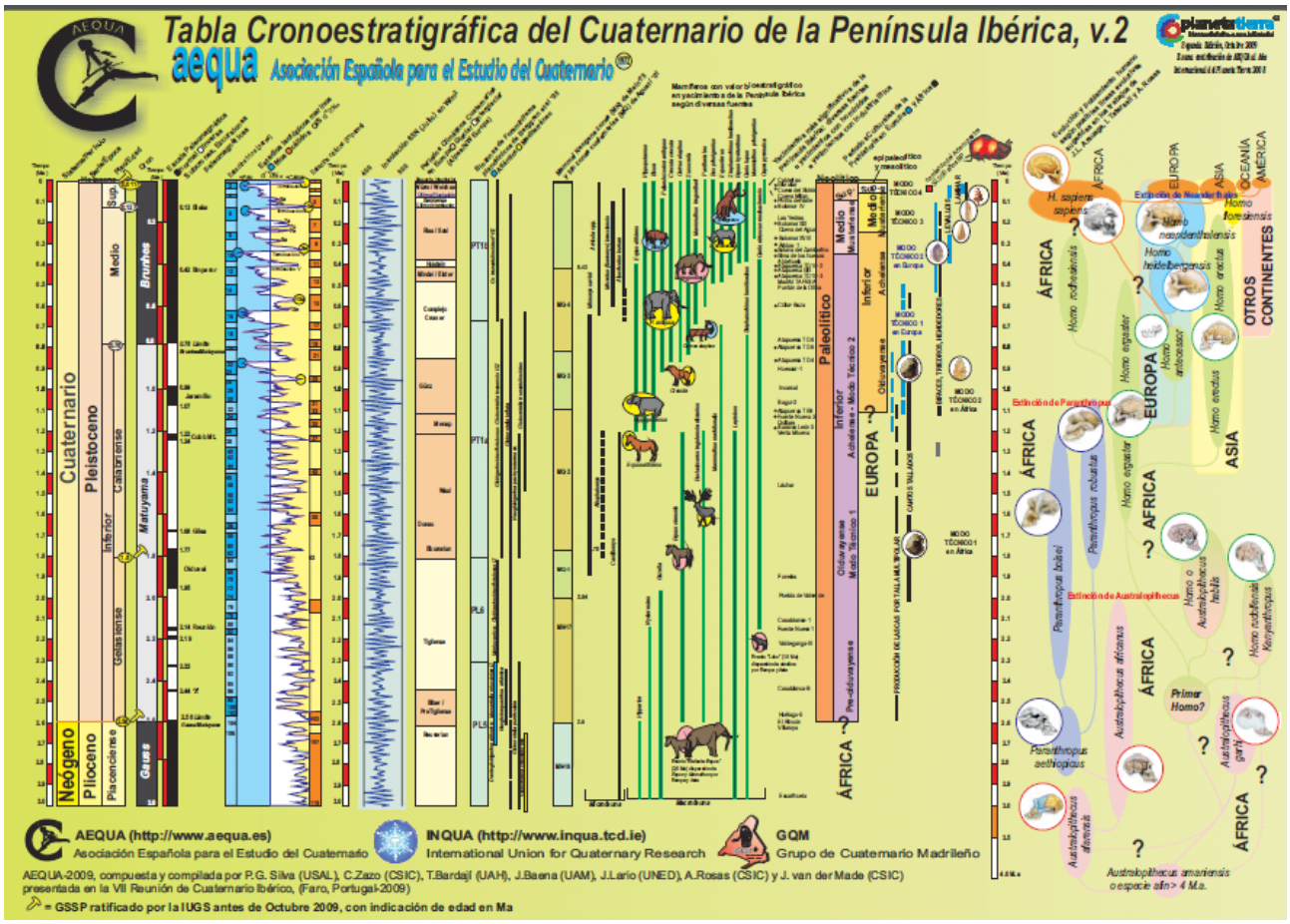
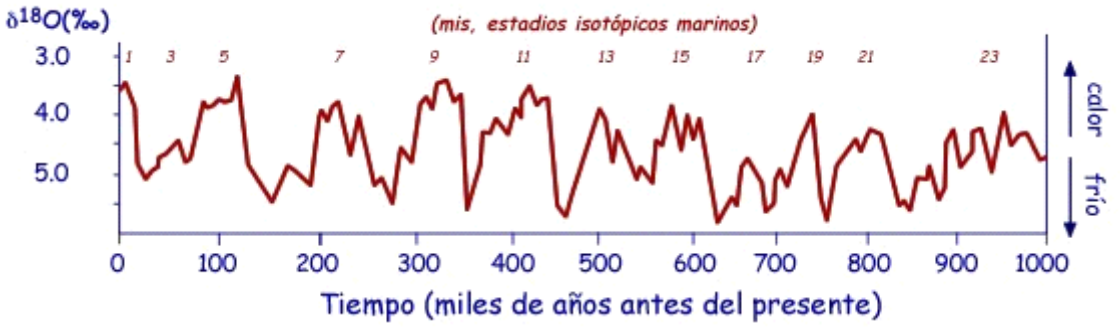


FIGURA 2

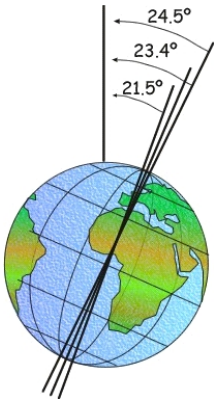
Estadis isotòpics marins



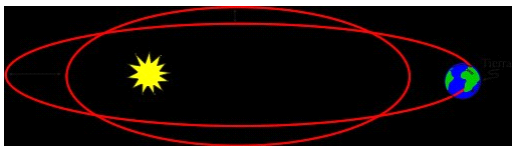
Imatge: Historia del clima de la Tierra (Antón Uriarte)

FIGURA 3

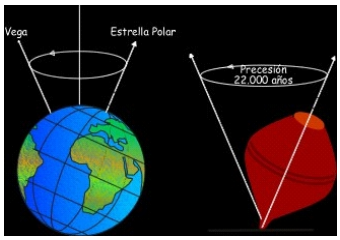
Els cicles de Milankovitch



Inclinació o oblicuitat: l'eix de rotació de la Terra (línea que va del pol nord al pol sud) está inclinat. Aquesta inclinació fluctua entre 21,5º y 24,5º al llarg d'un període de 41.000 años. Actualmente el seu grau d'inclinació és de 23,4º. Quan augmenta la inclinació de l'eix les estacions resulten més extremes en ambdós hemisferis, al disminuir la inclinació fa que la diferència entre les temperatures de l'estiu i l'hivern sigui menor en els dos hemisferis. Si aquesta inclinació fos zero donaría lloc a la ausència d'estacions.



Excentricitat de l'òrbita: l'òrbita que descriu la Terra al voltant del Sol no és circular, sinó elíptica. Aquesta òrbita varia, en períodes de 100.000 anys, pasant de formes quasi circulars a elípticas. Quan la trajectòria és quasi circular la Terra reb una insolació bastante similar al llarg de tot l'any; i quan és molt allargada hi ha més contrasts entre el periheli (punt més pròxim al Sol) i l'afeli(més allunyat). Avui en día és d'un 3,5 (periheli: 146 millones de kms) (afeli: 151 millones de kilòmetres). L'excentricitat influeix menys que la inclinació**.**

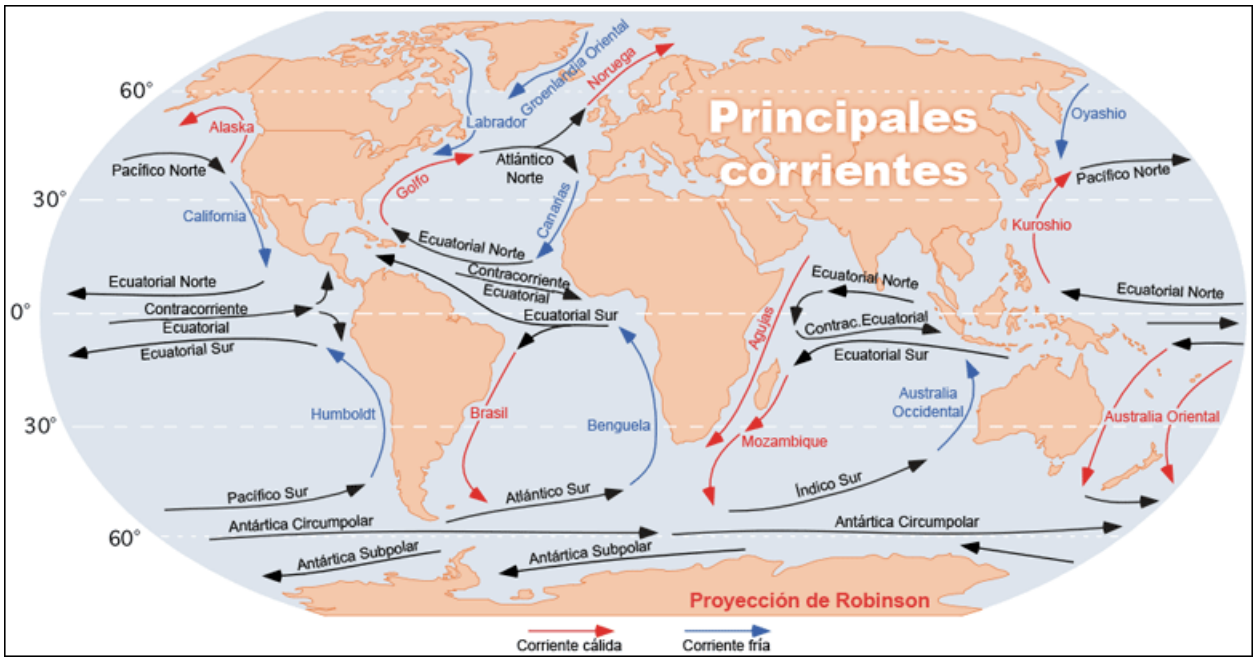


Precessió dels equinoccis: la precessió de l'eix de rotació de la Terra és un movimient tal que l'eix sembla descriure una circumferència completa cada 22.000 anys. Com una baldufa que, sense deixar de girar sobre sí mateixa, girés alhora lentament en forma de cercle.

Imatge: **astrocosmos2002.blogspot.com**. Data de consulta: 13/9/2014

FIGURA 4

La circulació oceànica



Imatge: arcano13.com. Data de consulta: 13/9/2014.

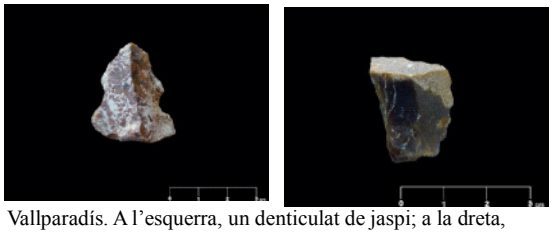
FIGURA 5A

Jaciment	Localització	Cronologia	Homo	Lítica
Sima del Elefante	Atapuerca Burgos	1,3 Ma	*Homo sp*	Mode 1 Olduvaià
Gran Dolina	Atapuerca Burgos	900 Ka	Homo antecessor	Mode 1 Olduvaià
Fuente Nueva3	Orce Granada	1,4 Ma	_ _ _ _ _	Mode 1 Olduvaià
Barranco León	Orce Granada	1,4 Ma	*Homo sp*	Mode 1 Olduvaià
Venta Micena	Orce Granada	1,2-1,3 Ma	_ _ _ _ _	_ _ _ _ _
Cal Guardiola	Terrassa Barcelona	1,2-0,8 Ma	_ _ _ _ _	_ _ _ _ _
Vallparadís	Terrassa Barcelona	+790 Ka	_ _ _ _ _	Mode 1 Olduvaià

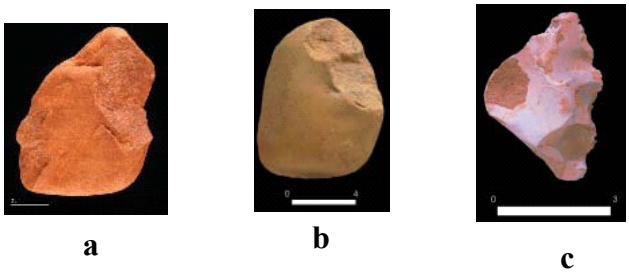
Localització, cronologia, espècies d'Homo i tipus d'indústria lítica dels jaciments analitzats
Imatge: Xavier Velasco Rovira

FIGURA 5B

INDÚSTRIA LÍTICA

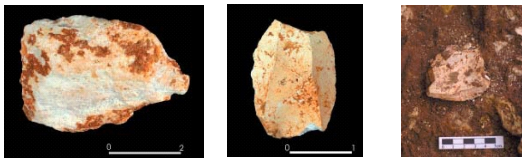


Vallparadís. A l'esquerra, un denticulat de jaspi; a la dreta, un ascle de sílex (García, J.; Martínez , K. / IPHES



a b c

Mostra de la indústria lítica recuperada en Gran Dolina.
a. Eina de quarsita (Mode 1) del nivell TDW4
b. Eina de calcària (Mode 1) del nivell TD6
c. Eina de sílex (Mode 1) del nivell TD6 (Huguet, R., 2007)



Indústria lítica en silex recuperada (d'esquerra a dreta) en els nivells TE13, TE11 i TE9. Sima del Elefante (Huguet, R., 2007).

Artefacte de percussió i nucli ortogonal calcaris(d'esquerra a dreta). Fuente Nueva 3 (Toro, I. et al, 2003)

GÈNERE HOMO

Homo antecessor. 900 Ka. Gran Dolina (Atapuerca, Burgos) (Huguet, R., 2007)

Dent de llet d'1.4 Ma. Homo sp. Barranco León(Orce, Granada). Imatge:http://noticiasdelaciencia.com.

Mandíbula d'Homo sp. ,1.3 Ma. Sima del Elefante(Atapuerca, Burgos). Imatge:http://www.elmundo.es

FIGURA 6

Costella d'un animal de talla gran amb marques de l'acció antròpica i de l'activitat dels carnívors. Gran Dolina. (Huguet, R ., 2007)

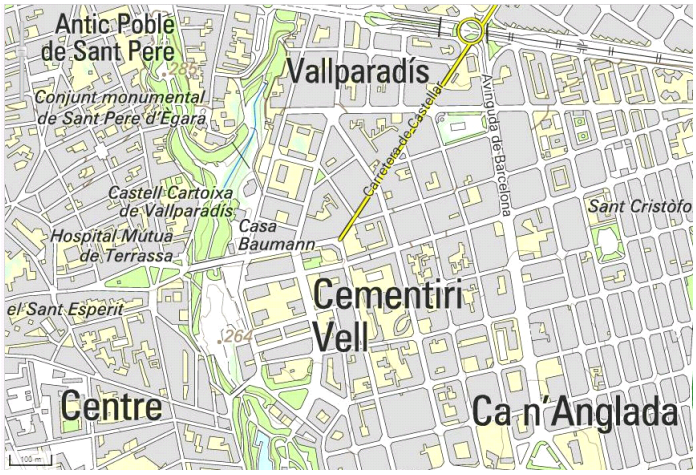
A Vallparadís s'identifica activitat humana per la presència de traces de tall en algunes restes paleontològiques (Martínez et al. 2010).

Taxó	Parts vegetatives	Fruit carnós	Fruit sec	Llavors	Lleguminosa	Observacions
Celtis		●				Lledoner
Ceratonia					●	Garrofer
Cyperaceae	●					Herbàcies: rizomes, bulbs
Cenopodiacea	●					Espinac, remolatxa
Corylus			●			Avellaner
Ericacea		●				Cireres d'arboç
Fagus	●		●			Faig
Juglans			●			Noguera
Olea		●				Olivera
Pinus			●			Pi
Poaceae	●		●	●		Blat, ordi, civada
Quercus			●			Roure, alzina
Tilia	●					Til·ler
Ulmus	●					Om
Vitis	●	●				Vinya

Taxons vegetals potencialment comestibles. Extret de Serrano Bolea, 2004). Imatge: X. Velasco Rovira

FIGURA 7

Vista general de la zona de Vallparadís: a l'esquerra, sota els edificis de la Mutua de Terrassa, el jaciment paleontològic de Can Guardiola i, a la dreta del pont, el jaciment arqueopaleontològic de Vallparadís (Terrassa). Imatge: www.tercast.com. Data de consulta: 15/9/2014.



Base topogràfica de la zona 1:25000. Imatge: ICC

Ortofoto de la zona 1:5000. Imatge: ICC.

FIGURA 8

Diagrama pol·línic de Cal Guardiola(Postigo-Mijarra et al., 2007)

FIGURA 9

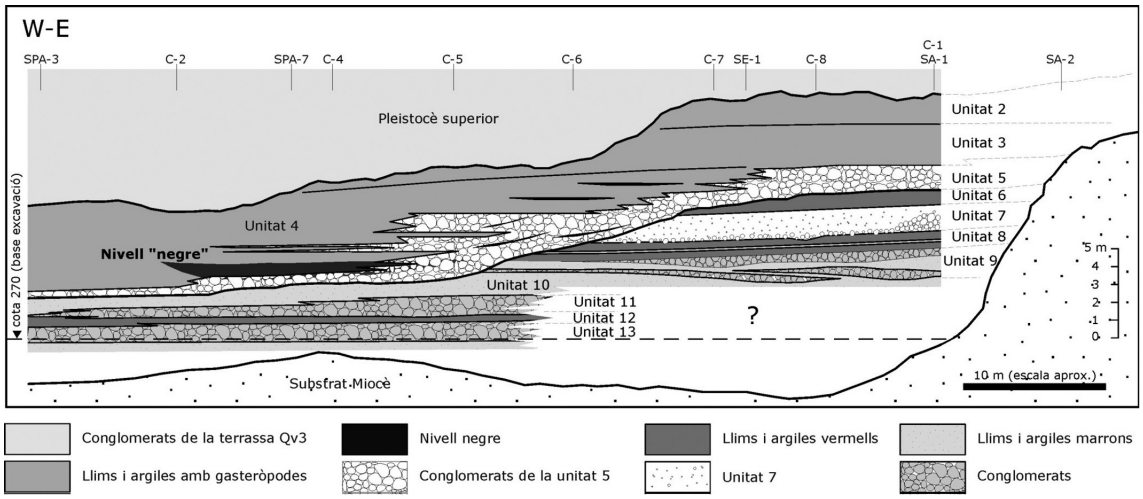
PALEOFAUNA CAL GUARDIOLA

TAXONS	OBSERVACIONS
Macaca sylvanus florentina	Primat
Pachycrocuta	Hiena
Meles meles	Teixó
Canis mosbachensis	Llop
Vulpes sp.	Guineu
Canidae sp.	Cànid
Felidae sp.	Fèlid
Lynx sp.	Linx
Stephanorhinus hundsheimensis	Rinoceront
Hippopotamus antiqus	Hipopòtam
Elephas antiqus	Elefant
Equus altidens	Cavall
Dama vallonnetensis	Daina
Bison sp.	Bisó
Ursus sp.	ós
Mimomys savini ***Allophaiomys burgondiae***	Rossegadors

Extret de Madurell-Malapeira et al.,2009; Berástegui, X. et al. , 1998.
Imatge: X. Velasco Rovira.

FIGURA 10

VALLPARADÍS (TERRASSA, BARCELONA)



Esquema de les diferents unitats estratigràfiques del jaciment de Vallparadís. Secció est-oest (Martínez Alba, 2007)

FIGURA 11

PALEOFAUNA VALLPARADÍS

TAXONS	OBSERVACIONS
Dama vallonetensis	Daina
Sus scrofa	Porc senglar
Equus altidens	Cavall
Praemegacceros sp.	Cérvol
Bison sp.	Bisó
Stephanorhinus hundsheimensis	Rinoceront
Hippopotamus antiquus	Hipopòtam
Elephas antiquus	Elefant
Lynx	Linx
Canis mosbachensis	Llop
Ursus deningeri	Ós
Panthera gombasgoezensis	Jaguar europeu

Taula extreta de Martinez Alba et al, 2008.
Imatge: X. Velasco Rovira

FIGURA 12

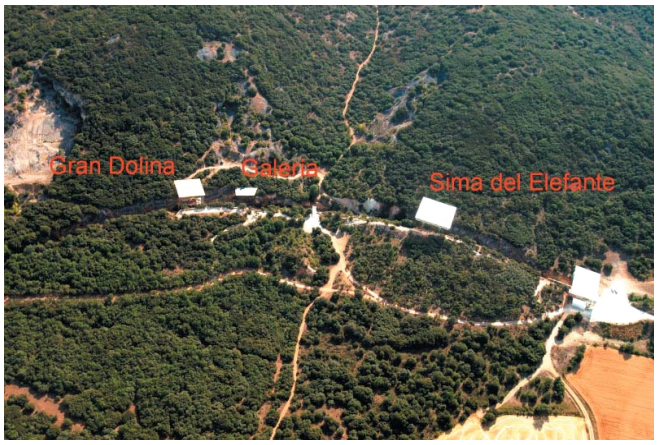
Eines lítiques i restes de fauna amb marques de tall. Vallparadís(Terrassa).
(1) Interruptor de roca metamòrfica
(2) Nucli cúbic amb el bipolar en mètode enclusa.
(3) Denticulat en un còdol petit de lidita.
(4) Bec de quars.
(5) Bec de pedra foguera.
(6) Enclusa de pedra foguera.
(7) Quars amb osques.
(8) Denticulat de sílex.
(9) Denticulat de sílex.
(10) Denticulat de quars.
(11) Mandíbula de *Rhinocerotidae* amb diverses marques aïllades d'accés directe i profund.
(12) Vèrtebra dorsal amb dues marques paral·leles d'accés directe i profund en les marques.

(Martínez Molina, K. et al., 2007)

FIGURA 13

ATAPUERCA(BURGOS)

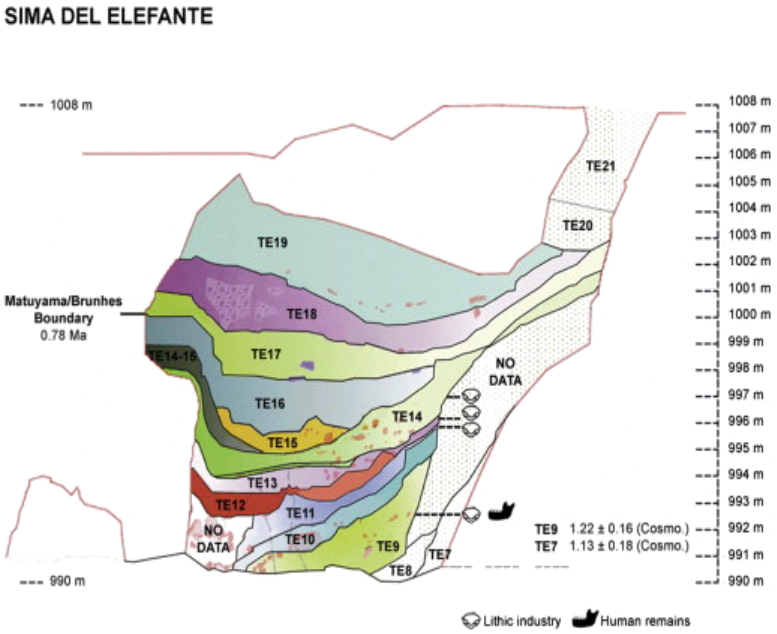
Localització de la Serra d'Atapuerca(Burgos)



Vista aèria de la Trinxera del Ferrocarril

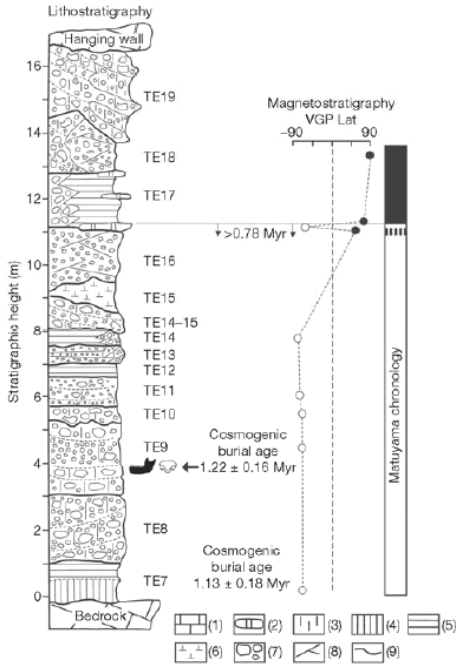
Imatges: ***http://www.diariodeatapuerca.net/*** . Data de consulta: 15/9/2014.

FIGURA 14



Secció estratigràfica Sima del Elefante Secció estratigràfica Sima del Elefante

La fase I correspon als nivells més baixos de la seqüència fins a la unitat 14. La fase II es correspon amb les unitats 15 a la 19, ambdues incloses. I finalment, la fase III comprèn les unitats 20 i 21.



Litoestratigrafía i cronología del jaciment Sima del Elefante(Carbonell, E., 2008)

(1) Calizas mesozòiques, **(2)** espelotemes, **(3)** lutites/argiles, **(4)** murcielaguina,
(5) argiles i llims laminats, **(6)** margues, **(7)** graves i còdols rodats,
(8) laminació creuada, **(9)** discontinuitats estratigràfiquess principals.
VGP Lat, latitud del pol geomagnètic virtual. Es mostren també les edats d'enterrament obtingudes per cosmogènics junt amb el su error estàndar calculat per a un con de confiança del 68%.

FIGURA 15

PALEOFLORA SIMA DEL ELEFANTE

Nivell	Taxons	Microcarbons %	Observacions
TE 9	*Pinus sp.* *Quercus* *Oleaceae(Olea-Phillyrea)* *Betula* *Cupressaceae* *Corylus/Myrica* *Erica sp.* *Ephedra distachya* *Poaceae* *Cerealia* *Artemisia* *Cyperaceae* *Algal* *Fungi*	35%	Pi Tipus peremnifoli i caducifoli Olivera-Aladern Bedoll Savines, ginebre, xiprer Avellaner/Murta Bruc Efedra Gramínies silvestres Gramínies silvestres Artemisa Herbàcies(papir) Algues Fongs
TE 10	*Pinus* *Quercus* *Corylus/Myrica* *Polyadosporites, hifes*	17%	Pi Tipus caducifoli Avellaner/Murta Fongs
TE 11	*Pinus sp.* *Gloeotrichia* *Hifes-Glomus sp.*	4%	Pi Algues Fongs
TE 12	*Pinus sp.* *Quercus* *Poaceae* *Asteraceae* *Gloeotrichia* *Polyadosporites, hifes*	15%	Pi Tipus caducifoli(roure) i pernnIfoli(alzina/garric) Gramínies silvestres Angioespermes, plantes amb flors Algues Fongs
TE 13 - 14	*Pinus sp.* *Quercus* *Poaceae* *Gloeotrichia* *Zygnemataceae* *olyadosporites*	30%	Pi Tipus caducifoli i perennifoli Gramínies silvestres Algues Plantes aquàtiques(Spirogyra) Fongs

Taxons vegetals documentats a la Sima del Elefante. Extret de Rosas et al., 2004

FIGURA 16

Ordre	Taxons	Fase I	Fase II
INSECTIVORA	*Erinaceus cf. E. Europaeus*	X	X
	Talpa cf. Europaea	X	
	Desmaniae indet.	X	
	Sorex sp.	X	X
	Beremendia fissidens	X	
	Asoriculus gibberodon	X	
	Crocidura cf. C. russula	X	
	Crocidura aff. C. Kornfeldi	X	
RODENTIA	*Sciurus sp.*	X	
	Castor fiber	X	
	Allophaiomys lavocati	X	
	Castillomys rivas	X	
	Eliomys quercinus	X	X
	Arvicolidae sp.	X	
	Allophaiomys nutiemsis	X	
	Ungaromys sp.	X	
	cf. Mimomys	X	
	Microtus sp.		X
	Iberomys brecciensis		X
	Microtus arvalis		X
	Arvicola aff. Sapidus		X
	Clethrionomys sp.		X
	Microtus agrestis		X
QUIROPTERA	*Myotis sp.*	X	X
	Rhinolophus sp.	X	X
	Miniopterus schreibersii		X
LAGOMORPHA	*Oryctolagus cf. O. Lacosti*	sp.	
	Lepsus cf. L. terraerubrae	sp.	
	Lagomorpha indet.		X

MICROFAUNA SIMA DEL ELEFANTE

Associació de micromamífers	*Hàbitat*
Erinaceus, Crocidura	Obert i sec
Talpa, Sorex, Allophaiomys	Obert i humit
Castillomys, Apodemus, Eliomys Myotis, Rhinolophus	Bosc
Beremendia, Asoriculus, Desmaniae, Arvicolinae, Castor	Masses d'aigua

Taula d'hàbitats de les associacions dels micromamífers, adaptada pels taxons de la Sima del Elefante. Extreta de Cuenca-Bescós et al., 2004.

La fase I correspon als nivells més baixos de la seqüència fins a la unitat 14.
La fase II es correspon amb les unitats 15 a la 19.
Taula extreta de Cuenca-Bescós et al., 2005.

Imatges: X. Velasco Rovira.

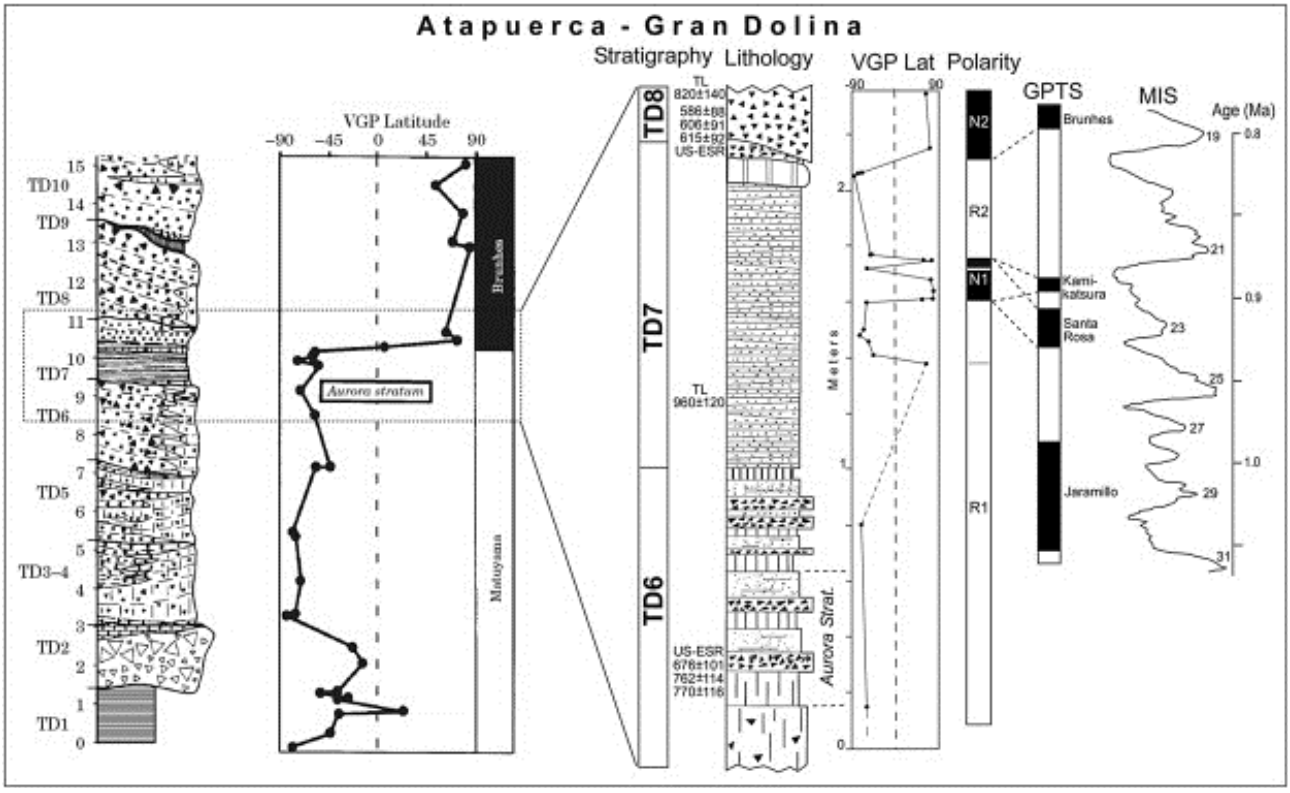
FIGURA 17

MACROFAUNA SIMA DEL ELEFANTE

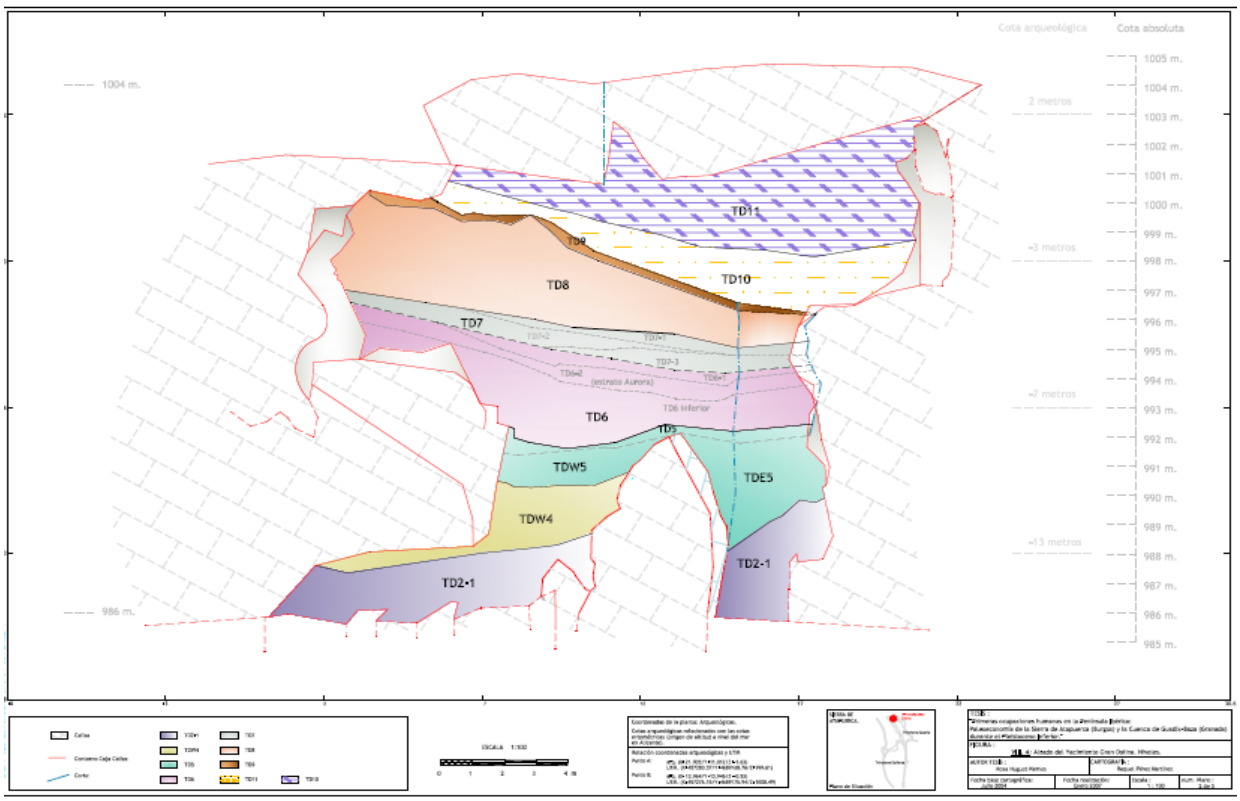
Unitats	Taxons	TE 9	TE 10	TE 11	TE 12	TE 13	TE 14
PRIMATS	*Macaca*	x					
CARNIVORA	*Vulpes cf. V. alopecoides*		x		x		x
	Canis sp.(C.aranensis/mosbachensis)	x	x		x	x	x
	Lynx cf. Issiodorensis	X			X		
	Pannonictis sp.	X	X				
	Baranogale cf. B. Antiqua	aff.					
	Ursus dolinensis				aff.		
	Mustela palerminea	X					
	Mustelidae indet.			X	cf.		
	Panthera gombaszoegensis	cf.			cf.		
	Canidae indet.			X	X		
	Felidae indet.	X		X		X	X
UNGULATS ARTIODACTYLA	*Hippopotamus sp.*						X
	Rinocerotidae indet.	X					
PERISSODACTYLA	*Stephanorhinus etruscus*						X
	Eucladoceros giuli	X	X		X		
	Dama nestii vallonnetensis	X	X		X	X	X
	Cervidae indet	X	X		X		
	Equus steonis	X	X		X	X	X
	Bovidae indet.	X			X		
	Bison sp	X	cf.				cf.
	Suidae indet.	X					

Taxons de macromamífers per grans unitats faunístiques.
Extret de Made van der et al., 2003; Rosas et al., 2004
Imatge: X. Velasco Rovira

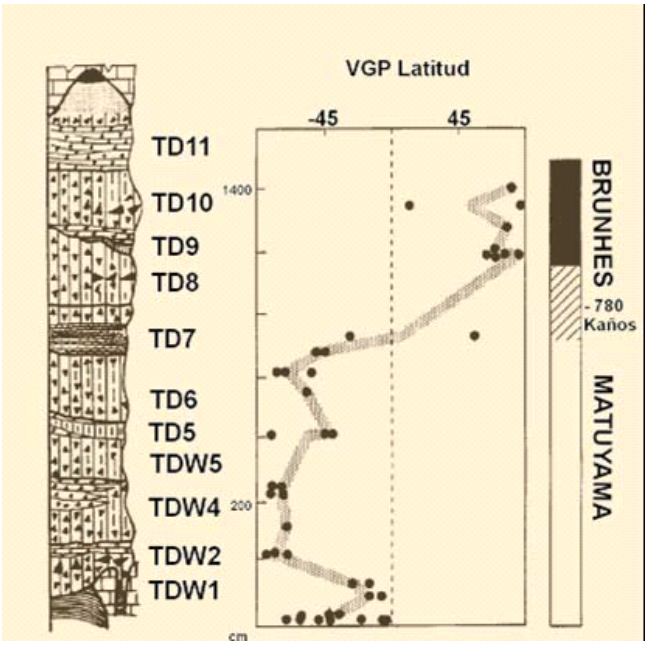
FIGURA 18



Estratigrafia i datacions de Gran Dolina(J. M. Parés et al. 1999)



Secció estratigràfica de Gran Dolina. Imatge: Rosa Huguet, 2007.



Estratigrafia de Gran Dolina (Perez-Gonzalez et al. 2001)

FIGURA 19

Nivell	Vegetació	Condicions climàtiques
TD10 TD11	Tram superior major presència de Pinus Quercus, Pinus i Olea	Condicions més fredes i seques Condicions climàtiques temperades i humides
TD8	Castanea, Quercus caducifolis i peremnifolis, Betula(bedoll), Acer(aurons), Alnus(vern), Hedera(heures), Fagus(faig), Salix(salze) i Ericàcies(arboç, bruc)	Condicions climàtiques no molt rigoroses de caràcter càlid o temperat
TD7	Escassetat de cupresàcies(xiprer). Predomini de Quercus caducifolis i peremnifolis i pins. Olea, Vitis, Fagus	Condicions temperades i humides
TD6	Disminueix la presència de cupressàcies. Augment de Quercus caducifolis i ericàcies Presència de Ceratonia(garrofer), Celtis(lledoner), Pistacia(pistatxer) i Phyllirea(aladern) Predomini de les cupressàcies	Increment de la humitat. Condiciones climàtiques no molt fredes Condicions de fred i gran aridesa
TD5	Augment de Quercus escleròfils(alzina, olivera, garric, aldern) Predomini de Quercus peremnifolis i caducifolis	Bosc obert amb escassa cobertura vegetal Condicions fredes i seques especialment en la part superior del nivell
TD4 TDE5	Domini d'espècies arbòries: Quercus, Pinus, Fagus, Betula(bedoll), Juglans(noguer), Ulmus, Olea	Important cobertura arbòria, Condicions de transició d'un període fred a un de càlid
TD2	Cupresàcies, pins, Betula, Artemisia, Quercus caducifoli	Condicions de fred i humitat

Taula de dades paleobotàniques de Gran Dolina. Extreta de Garcia-Antón 1998; Burjachs, 2002. Imatge: X. Velasco Rovira.

FIGURA 20

Taxons de micromamífers de Gran Dolina per grans unitats faunístiques. Extret de Cuenca-Bescós et al, 2005. Imatge: X. Velasco Rovira

Unitat		2	3		4	5		6	
Nivells		TDW4	TD5	TD6a	TD6b	TD7	TD8a	TD8b	TD10-11
INSECTIVORA	Erinaceus cf. E. europaeus	X	X	X	X		X		X
	Talpa cf. T. europaeus	X	X	X	X		X		X
	Desmaninae indet.			X	X	X	X		X
	Sorex sp.	X	X	X		X	X	X	X
	Crocidura cf. C. russylia	X	X	X	X		X	X	X
	Aff. Beremendia	X	X	X	X				
	Sorex minus		X	X	X	X			X
	Neomys sp.								X
RODENTIA	Sciurus sp.								X
	Ellomys quercinus	X	X					X	X
	Castor fiber	X			X				
	Allophaiomys chalinei	X	X	X					
	Stenocranius gregaloides	X	X	X	X				
	Hystrix refossa	X	X	X					
	Terricola aravalidens	X	X	X	X	X			
	Microtus sessae	X	X	X	X	X			
	Pliomys episcopalis	X	X	X	X	X	X		
	Mimomys savini	X	X	X	X	X	X		
	Iberomys huescarensis	X	X	X	X	X	X		
	Apodemus sp.	X	X	X	X	X		X	X
	Marmota sp.	X	X	X	X	X			X
	Allocricetus bursae	X	X	X	X	X	X		
	Micromys minutus		X	X					
	Microtus sp.					X			
	Terricola atapuerquensis							X	X
	Iberomys bracciensis							X	X
	Allocricetus correzensis							X	X
	Microtus Arvalis								X
	Microtus jansoni								X
	Pliomys lenki								X
	Clethrionomys sp.								X
QUIROPTERA	Myotis sp.								X
	Rhinolophus sp.								X
	Miniopterius schreibersii							X	X
LAGOMORPHA	Oryctolagus cf. O. lacosti	X							
	Lepus cf. L. terraerubrae							X	
	Lagomorpha indet.			X	X	X	X		X

FIGURA 21

Nivellls		TDW4	TD5	TD6a	TD6b	TD7	TD8a	TD8b	T10-11
HOMINIDAE	*Homo antecessor*				X				
CARNIVORA	*Ursus dolinensis*	X	cf.						
	Lynx sp.	X	X						
	Mustela paleminia		X	X	X				
	Panthera gombaszoegensis	X	X				X		
	Crocuta crocuta	X	X	X	X				
	Vulpes praeglacialis	X	X	X	X				
	Canis mosbachensis	X	X	X	X		X		X
	Felis sp.	X							
	Homotherium		cf.						cf.
	Meles meles		sp.						X
	Ursus sp.			X	X		X		X
	Vulpes vulpes								X
	Phantera leo								X
	Canis lupus								X
	Mustela nivalis								X
UNGULATS I PROBOSCIDEA	*Hippopotamus sp.*						X		
	Dama nestii vallonnetensis	X	X	X	X		X		
	Stephanorhinus etruscus	X		X	X	X	X		
	Equus stenonis E. Altidens	X		X	X		X		
	Eucladoceros giulii	X		X	X		X		
	Bison cf. B. Volgstedensis	X		X	X		X		
	Cervus elaphus cf.acoronatus	X		X	X		X		
	Sus scrofa		X		X				X
	Mammuthus sp.			X					
	Praeovibos priscus					X			
	Equus caballus								X
	Stephanorhinus hemitoecus								cf.
	Cervus elaphus priscus								X
	Hemitragus bonalii								X
	Dama dama aff. D. d. clactoniana								X

Taxons de macromamífers per grans unitats faunístiques de Gran Dolina. Extret de Made van der et al., 2003.

Imatge: X. Velasco Rovira

Reconstrucció del paleoambient basada en el nivell TD6 inferior de Gran Dolina, reflectint un context de clima continental relativament àrid, amb predomini de cupresàceas i un paisatge obert (Carrión, J. S., et al., 2012)

A Atapuerca hi havia boscos amb zones lacustres .Una gran varietat d'espècies d'herbívors poblava un entorn ric en recursos, els més destacats són l'elefant, hipopòtam, rinoceront, cavall, daines, bòvids, senglars, grans cérvols o megalòcers. Quant als carnívors, el més perillós era el tigre dents de sabre, d'unes dimensions semblants a les d'un lleó i amb uns ullals potents i corbats. També voltaven a l'entorn de la Serra altres felins com el jaguar europeu i el linx. Quant als cànids els més freqüents eren la guineu, el llop i la hiena. També es troben fòssils d'ós, macac, eriçons, conills i rosegadors i insectívors.

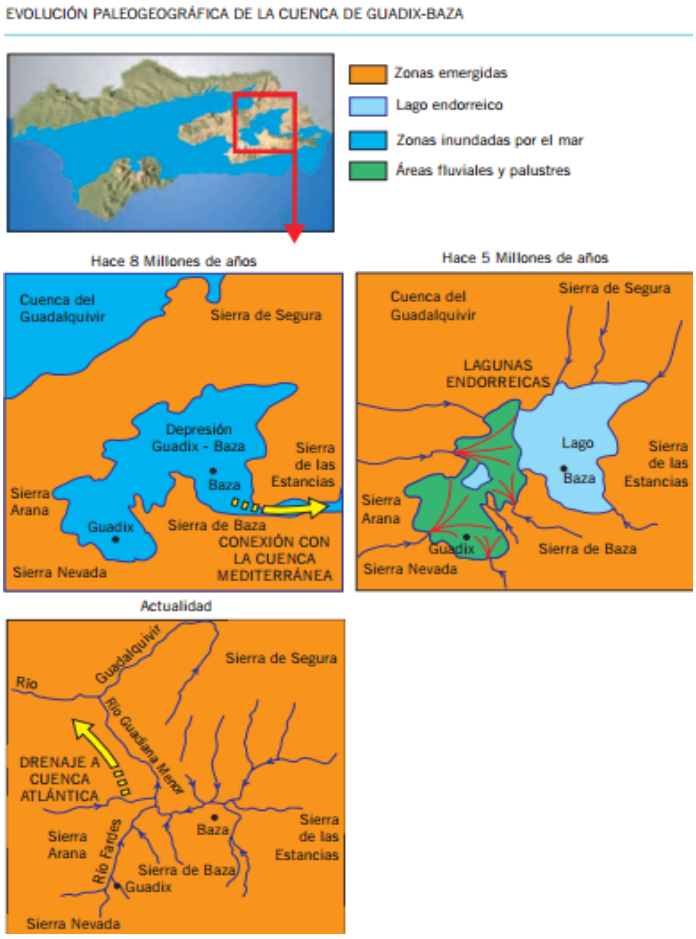
FIGURA 22A

VENTA MICENA

Vista general de la Conca de Guadix-Baza

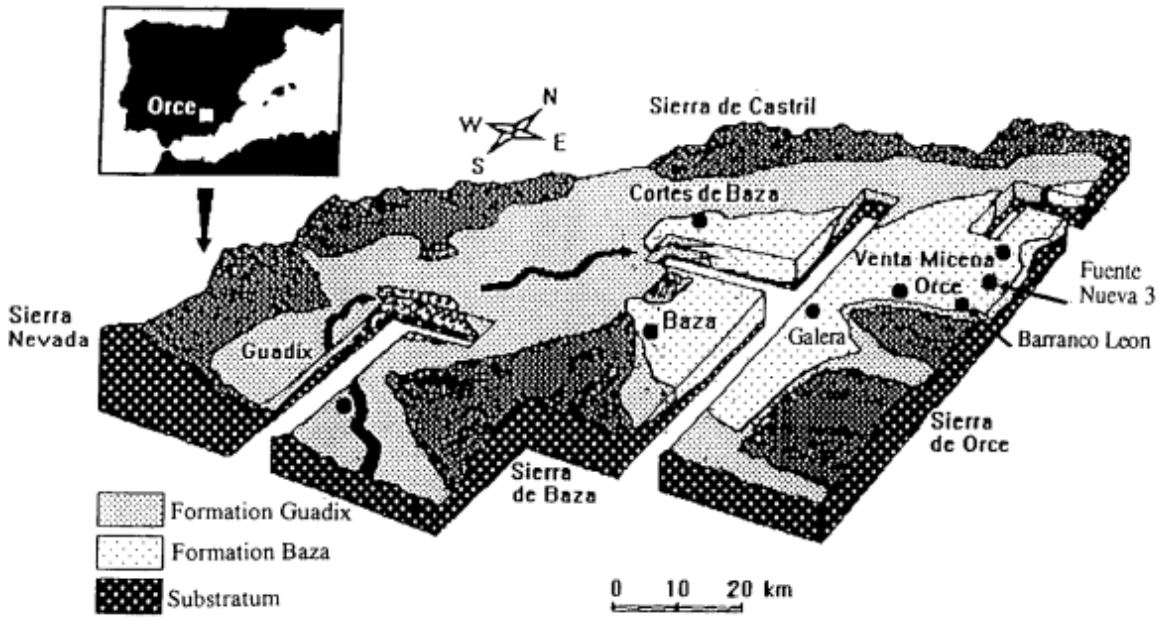
El jaciment de Venta Micena, situat a la zona est de la Conca de Guadix- Baza, és un dels conjunts més estudiats de la conca a causa de la riquesa del registre paleontològic recuperat en el mateix. Les anàlisi bioestratigràfiques realitzatdes en el conjunt faunístic emmarquen el jaciment en el Plistocè Inferior, amb una edat estimada de fa 1,2 Ma.-1,3 Ma.

FIGURA 22B



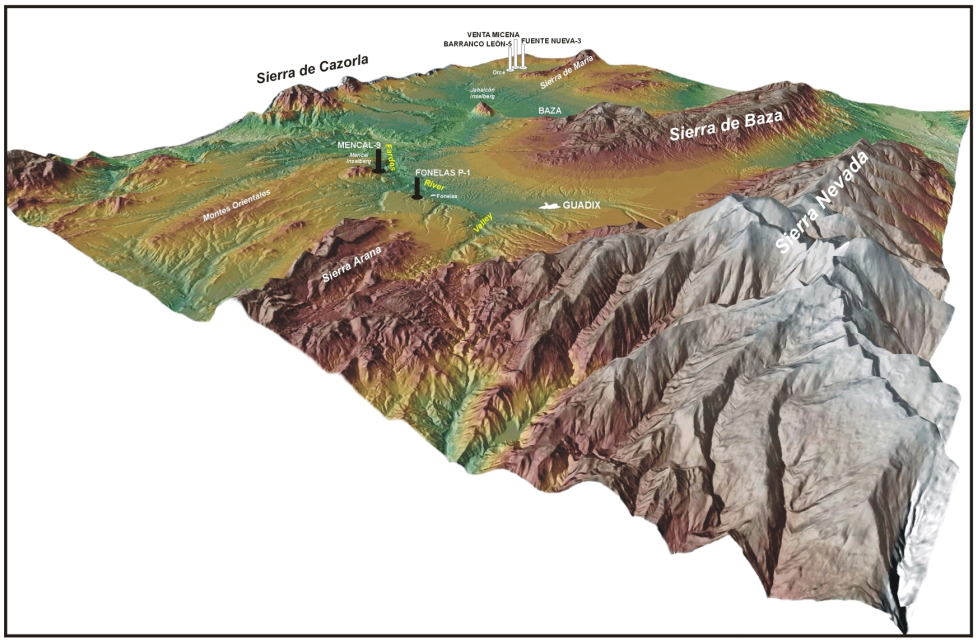
Imatges: **http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/**
Data de consulta: 15/9/2014.

FIGURA 22C



Imatge: Toro, I. et al., 2000

FIGURA 22D



Model digital del terreny de les conques de Guadix-Baza amb la posició geográfica dels jaciments. Font: IGME(Instituto Geológico y Minero de España)

FIGURA 22E

Períodes	Cronologia	Episodis del Oxigen	Cronologia Glaciar
1º Gran període de fred i humitat	> 0,1.770	60	Donau
1º Gran període càlid i sec	0,1.770-0,1.305	48-42	Donau-Günz
2º Gran període de fred i humitat	0,1.305-0,1.055	40-32	1ºepisodi de la glaciació Günz
2º Gran període càlid i sec	0,1.055-0,1.005	30-26	Millora en la glaciació Günz
3ºGran període de fred i humitat	0,1.005-0,748	24-22	2º episodi de la glaciació Günz
3º Gran període càlid i sec	0,748-0,591	20-18	Cromer
4º Gran període de fred i humitat	0,591-0,380	16-14	Mindel
4ºGran període càlid i sec	>0,380	12	Holstein

Events paleoclimàtics identificats en la Conca de Guadix-Baza. Extret de Torres et al., 2003. Imatge: X. Velasco Rovira.

FIGURA 23

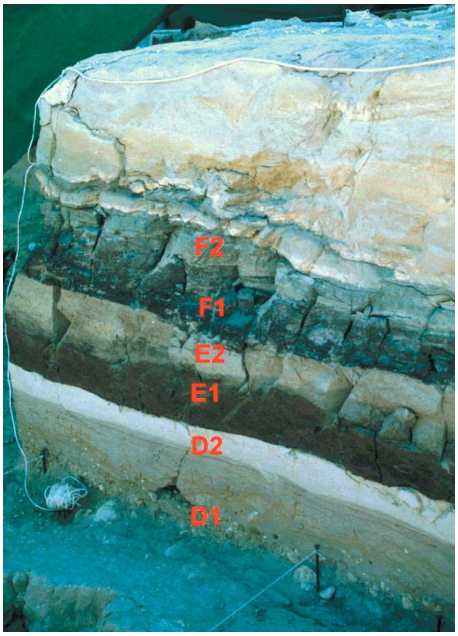
Espècies presents a l'oest d'Europa al Pliocè Superior	Espècies immigrants d'Àsia	Espècies procedents d'Àfrica
Mammuthus meridionalis	*Praeovibos sp*	*Megantereon whitei*
Stephanorhinus etruscus	*Bovini cf. Dmanisibos*	*Equs altidens*
Homeotherium latidens	*Soergelia minor*	*Pachycrocuta brevirostris*
Lynx aff. issidorensis	*Hemitragus alba*	*Canis(Xenocyon)falconeri*
cf.Meles sp	*Caprini gen. et sp.indet.*	*Hippopotamus amphibius antiquus*
Ursus etruscus	*Cervidae gen.et sp*	
	Megaloceros	
	Canis etruscus	

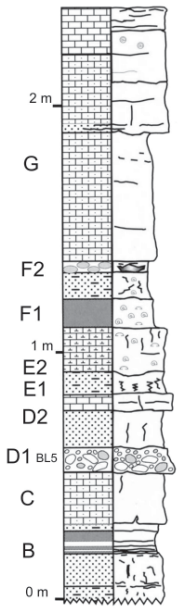
Taula macromamífers de Venta Micena, extreta de Martínez Navarro, 1991; 1992, 1995)

FIGURA 24A

Imatge del jaciment de Barranco León
Font: Revista Garnata, 1ª quinzena juliol 2010

FIGURA 24B





Secció estratigràfica de Barranco León.
Imatge: Rosa Huguet, 2007.

FIGURA 25

Jaciment	Taxons arboris	Taxons herbacis
Barranco León	*Pinus, Olea, Cupressacea, Quercus sp, Betula, Corylus, Ligustrum, Ulmus, Salix, Cedrus, Picea*	*Artemisa, Plantado, Amaranthaceae-Chenopodiacea, Asterace. Poca presència de gramínies. Presència de Glomus(Chlamisoporas)*
Fuente Nueva 3	*Pinus, Olea, Quercus, Cupressaceae, Fraxinus, Corylus, Ilex, Ligustrum, Cedrus, Picea*	_ _ _ _ _ _ _ _

Taxons vegetales identificats en els jaciments de Barranco León y Fuente Nueva-3 (Jimenez Moreno, 2003). Imatge: X. Velasco Rovira.

FIGURA 26

Taxons de micromamífers documentats a Barranco León
Allophaiomys pliocaenicus
Allophaiomys aff. Lavocati
Allophaiomys aff. Chalinei
Mymomis savini
Castillomys crusafonti
Apodemus aff. mystacinus
Apodemus aff. sylvaticus
Eliomys intermedius
Oryctolagus cf. Lacosti
Crocidura sp.
Erinaceinae
Sorex sp.
Galemys sp.
Asoriculus gibberodon

Taula extreta d'Agusti i Madurell, 2003. Imatge: X. Velasco Rovira.

FIGURA 27

Macromamífers Barranco León

Taxons
Hippopotamus antiquus
Stephanorhinus cf. Hundsheimensis
Equus altidens
Equus sp.
Megaloceros cf. obscurus
Pseudodama sp.
Bovini gen. et sp. Indet.
Hemitragus cf. albus
Felidae indet.
Cf. Homotherium sp.
Pachycrocuta brevirostris
Ursus sp.
Canis mosbachensis
Vulpes sp.(cf. V. praeglacialis)
Meles sp.

Macromamífers Fuente Nueva 3

Taxons
Mammuthus meridionalis
Hippopotamus antiquus
Megaloceros cf. obscurus
Pseudama sp.
Bovini gen. et sp. Indet.
Caprini indet.
Hemitragus cf. Albus
Equus altidens
Stephanorhinus cf. hundsheimensis
Megantereon cf. Whitei
Pachycrocuta brevirostris
Ursus sp.
Canis mosbachensis
Vulpes sp. (cf. V. Praeglacialis)
Meles sp.

Taules extretes de Martínez Navarro et al. , 2003.
Imatge: X. Velasco Rovira.

FIGURA 28

Taxons de micromamífers documentats Fuente Nueva 3
Allophaiomys pliocaenicus
Allophaiomys aff. Lavocati
Allophaiomys aff. Chalinei
Mymomis savini
Castillomys crusafonti
Apodemus aff. mystacinus
Apodemus aff. sylvaticus
Eliomys intermedius
Oryctolagus cf. Lacosti
Crocidura sp.
Erinaceinae
Sorex sp. *Sorex minutus*
Galemys sp.
Asoriculus gibberodon

Amfibis i Rèptils Fuente Nueva 3	Observacions
Pelodytes punctatus	Gènere de granotes
Bufo bufo	Gripau comú
Bufo sp.	Gripau
Rana cf. perezi	Granota comú
Anur indet.	Granota
Chalcides cf. bedriagae	Espècie de llangardaix
Lacerta lepida Lacertidae indet	Llangardaix ocel·lat Sargantana, llangardaix
Lacertilia indet	Llangardaix
Natrix maura	Serp d'aigua
Coluber hippocrepis	Colobra de ferradura
Colubridae indet	Colobra
Ophidien indet	Ofidi

Extret d'Agustí i Madurell, 2003; Furió, 2003.
Imatge: X. Velasco Rovira