

El barranc de la Boella de la Canonja (Tarragonès) revisitat en la intervenció arqueològica preventiva de l'any 2007

J. VALLVERDÚ,¹ P. SALADIÉ,² LL. BENNÀSAR,³ D. CABANES,² E. MANCHA,³ L. MENÉNDEZ,³ H. BLAIN,⁴ A. OLLÉ,¹ J. VILALTA,¹ M. MOSQUERA,¹ I. CÁCERES,¹ I. EXPÓSITO,¹ M. ESTEBAN,¹ R. HUGUET,¹ A. ROSAS,⁵ A. SOLÉ,¹ L. LÓPEZ-POLÍN,¹ J. MARTINELL,⁶ A. BARBO,¹ B. BIENVENIDO MARTÍNEZ,⁴ J. AGUSTÍ,⁴ S. ROS,⁷ E. CARBONELL¹ I R. CAPDEVILA

1. INTRODUCCIÓ

El barranc de la Boella de la Canonja és un jaciment descobert en el primer terç del segle xx. Cinquanta anys després de la seva descoberta, la publicació d'aquest jaciment pels senyors R. Capdevila i S. Vilaseca va permetre actualitzar l'escàs coneixement de la bioestratigrafia del quaternari del Camp de Tarragona (Vilaseca, 1973). Tal com assenyala el mateix S. Vilaseca, la presència de fòssils de mamífers en el barranc va ser donada a conèixer per J. R. Bataller en la memòria explicativa del segon mapa geològic del full 473 de l'IGME corresponent a Tarragona (Bataller, 1935). El mateix S. Vilaseca apunta altres descobertes de mamífers ressenyades en el Camp de Tarragona, com la nota de Faura i Sans sobre un fragment de molar de proboscidi que Harlé determinaria com *Elephas meridionalis* el mateix any (Faura i Sans, 1920; Harlé, 1920). Aquesta resta va ser enviada per A. Romaní, aleshores director del Museu Balaguer de Vilanova i la Geltrú, a qui li van fer arribar des d'unes pedreres del

1. IPHES, Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social – Grup de Recerca en Autoecologia Humana del Quaternari de l'Àrea de Prehistòria. Universitat Rovira i Virgili. Plaça Imperial Tàrraco, 1. 43005 Tarragona.

2. Fundación Atapuerca-Duques de Soria. Àrea de Prehistòria Universitat Rovira i Virgili.

3. Becari Àrea de Prehistòria. Universitat Rovira i Virgili.

4. ICREA (Institut Català de Recerques Avançades).

5. Departament de Paleobiologia. Museu de Ciències Naturals de Madrid.

6. Departament Paleontologia. Universitat de Barcelona.

7. Museu Municipal d'Orce. Granada.

Port de Tarragona. Els treballs geològics de M. Faura i Sans, J.R. Bataller i S. Vilaseca durant el primer quart del segle XX protagonitzaren el desenvolupament de la geologia, la paleontologia i la prehistòria en el marc del Servei del Mapa de la Mancomunitat de Catalunya. La seva activitat investigadora i de camp ocupa notables textos com els dedicats a la geologia del cap de Salou o de les muntanyes de Prades publicats en llibres i revistes com les del Centre Excursionista de Catalunya o el Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural de l'Institut d'Estudis Catalans (Bataller i Vilaseca, 1923; García del Cid, 1916; Vilaseca, 1919; Vilaseca, 1920). Aquestes i altres recerques geològiques d'aquest període van ser dutes a terme per la Junta de Ciències sota la direcció de M. Faura i Sans fins a la desaparició del Servei del Mapa el 1924 (Aragonès, 2006).

Les primeres troballes d'indústria lítica prehistòrica properes al barranc de la Boella de la Canonja s'esmenten en el terme de Constantí (Vilaseca, 1973). L'exploració de la geologia del Quaternari d'aquesta zona del Camp de Tarragona ha representat la localització d'afloraments de les terrasses altes del Francolí, de més de 40 metres, on se suposa que és possible documentar una àrea potencial d'aprovisionament per elaborar indústria lítica en sílex. Una de les més antigues és el bifaç cordiforme allargat de sílex de Constantí (Gibert, 1909). Va ser considerada la troballa prehistòrica més antiga de Catalunya, tot i que el desconeixement de la seva localització precisa ha alimentat dubtes sobre la seva procedència geogràfica (Vilaseca, 1919; Vilaseca, 1973). Altres jaciments, amb indústries lítiques molt més recents, són els de la partida de les Gavarres situats en una zona on hi ha una gran abundància de roques de sílex (Vilaseca i Capdevila, 1968).

En els treballs de S. Vilaseca i R. Capdevila al barranc de la Boella presentaren uns artefactes de sílex i pissarra atípics, de factura humana dubtosa, alguns associats a les restes del proboscidi de la Boella (Vilaseca, 1973). La determinació de Villalta de l'espècie *E. Meridionalis*, en la bioestratigrafia del barranc de la Boella, apuntava el caràcter paleontològic dels afloraments geològics del barranc de la Boella. Després de la seva descoberta i cartografia el 1933, el barranc de la Boella va ser oblidat en les publicacions dedicades a l'estat de la qüestió de paleontologia de mamífers quaternaris de Catalunya de mitjan segle XX (de Villalta, 1963). Cal recordar només que en aquells temps era discutida la presència del Paleolític Inferior en el NE de la península Ibèrica i, no cal dir, la presència humana a Euràsia en els temps d'aquest proboscidi. D'aquesta manera, cal reconèixer la tasca dels primers excavadors del barranc de la Boella no només pel seu interès de recuperar un jaciment paleontològic oblidat, o poc explorat, sinó per l'ànim de documentar la presència d'indústria lítica dubtosa dins un context temporal aleshores considerat inversemblant.

La intervenció arqueopaleontològica preventiva al barranc de la Boella de l'any 2007 ha confirmat l'associació espacial i estratigràfica entre artefactes lítics i les restes de *Mammuthus meridionalis*. La descoberta de les restes dentàries de proboscidis en la timba del barranc provocà en un primer moment la sol·licitud d'una intervenció preventiva paleontològica. Però l'aparició dels objectes de sílex en el nivell 2 del sondeig precipità la contrastació de les febles evidències entorn a la factura humana dels artefactes esmentats pels primers excavadors. En aquest treball presentem les principals línies de recerca encetades durant aquesta intervenció preventiva que ha fet l'Institut Català de Paleoeologia Humana i Evolució Social (IPHES) i el Grup de Recerca en

Autoecologia Humana del Quaternari de l'Àrea de Prehistòria de la Universitat Rovira i Virgili a Tarragona. El patrocini de l'entitat municipal de la Canonja, per tal d'ajudar a l'excavació i a la investigació de les restes fòssils recuperades, ha afavorit l'articulació entre la intervenció preventiva i la recerca arqueològica. Una de les línies de recerca prioritzada ha estat la geocronologia, o l'edat dels dipòsits, junt a altres resultats entorn a la paleoecologia i la paleogeografia del barranc de la Boella. Vam considerar oportú, amb l'acord del consistori municipal de la Canonja, revisar la Paleontologia de les noves restes de proboscidi documentades en la intervenció preventiva de 2007 i encarregar una anàlisi del paleomagnetisme que en el moment de redacció d'aquest article resta en curs de preparació. Finalment, cal esmentar que la darrera aparició de *Mammuthus meridionalis* està establerta entorn els 700 i 650 mil anys abans del present (Lister, 2001: 36). Les restes fòssils documentades a la Boella l'any 2007 obren un registre arqueològic i paleoecològic d'un període cronològic del qual hi ha comptats jaciments a Euràsia. Durant els propers anys, el barranc de la Boella pot aportar un registre arqueològic i paleontològic singular que permeti fonamentar les investigacions sobre la cronologia, la paleoecologia i la biogeografia de les primeres poblacions humanes del Camp de Tarragona.

2. LOCALITZACIÓ I CARTOGRAFIA DEL QUATERNARI DEL BARRANC DE LA BOELLA

El jaciment del barranc de la Boella es troba al terme municipal de la Canonja (Tarragonès). Les coordenades UTM del punt central on apareixen materials són X:346.559, Y: 4.555.526, i la seva altitud sobre el nivell del mar és de 50 metres (Fig. 1). El barranc de la Boella i el barranc de Quart procedeixen dels contraforts paleozoics de Castellvell, d'Almóster i de la Selva del Camp per arribar al mar pel mig de la platja de la Pineda o del Francolí (Bataller i Vilaseca, 1923). Els dipòsits fossilífers del barranc disten 5 quilòmetres de la línia de costa actual. Els dipòsits del litoral de la platja de la Pineda i del Francolí foren ja descrits a finals del segle XIX (Mallada, 1890). En la descripció del Pliocè i el diluvial de la província de Tarragona, l'àrea de Reus i Tarragona es caracteritza per terres vermelles argiloses amb graves anguloses de pissarres procedents dels torrents que tenen la capçalera en el massís de Prades. Aquests dipòsits s'estratifiquen, en arribar a la zona que ocupen les poblacions de Vilaseca, la Canonja i Constantí, amb conglomerats cimentats groguencs, arenas grosses blanques i terres grises arenoses en llits irregulars i poc extensos. Mallada també descriu, en el tram immediat a la costa, una franja de travertí, o crosta carbonatada, entre el Francolí i l'Hospitalet de l'Infant, que també observen entre altres llocs en els termes de la Canonja i Constantí (Mallada, 1911). M. Faura i Sans va començar els treballs de camp al Camp de Tarragona per tal de fer un reconeixement geològic a càrrec de la Mancomunitat. La continuació d'aquesta empresa fou abandonada poc després encara que en aquesta estada es va descobrir la fauna pliocènica de Montroig (Garcia del Cid, 1916). La investigació del Quaternari de la zona del barranc de la Boella va ser per primer cop citada en el segon mapa geològic de l'IGME de l'any 1933 tal com ja hem esmentat (Bataller, 1935). Tanmateix, cal suposar que a causa de l'escassa entitat cartogràfica dels dipòsits, en la memòria explicativa del mapa geològic de l'IGME de 1973 no hi ha cap referència a l'aflorament de la Boella tal com li passa també a la terrassa de 60

metres del Francolí a Constantí (Benzaquen, 1973). Precisament, un complex de terrasses entre 70 i 40 metres del Francolí es pot observar en la vessant SO de les Gavarres fins a l'aeroport de Reus, encara que moltes només són visibles en les grans graveres dels termes de Reus i la Canonja. Aquestes terrasses estan enterrades sota els dipòsits torrencials dels ventalls al·luvials coalescents procedents dels contraforts paleozoics de la Selva del Camp, Almostrer i Castellvell. En el mapa del Quaternari d'Espanya 1:1.000.000 aquests dipòsits de la depressió de Reus han estat cartografiats en la unitat Pleistocè inferior i mitjà.

El jaciment del barranc de la Boella té relació amb la vall fluvial antecedent de l'actual tram final de la vall del Francolí. Entre l'autopista A7 (terme dels Antigons) i el Mas de la Boella es pot observar com la terrassa de 50 metres del riu Francolí erosiona

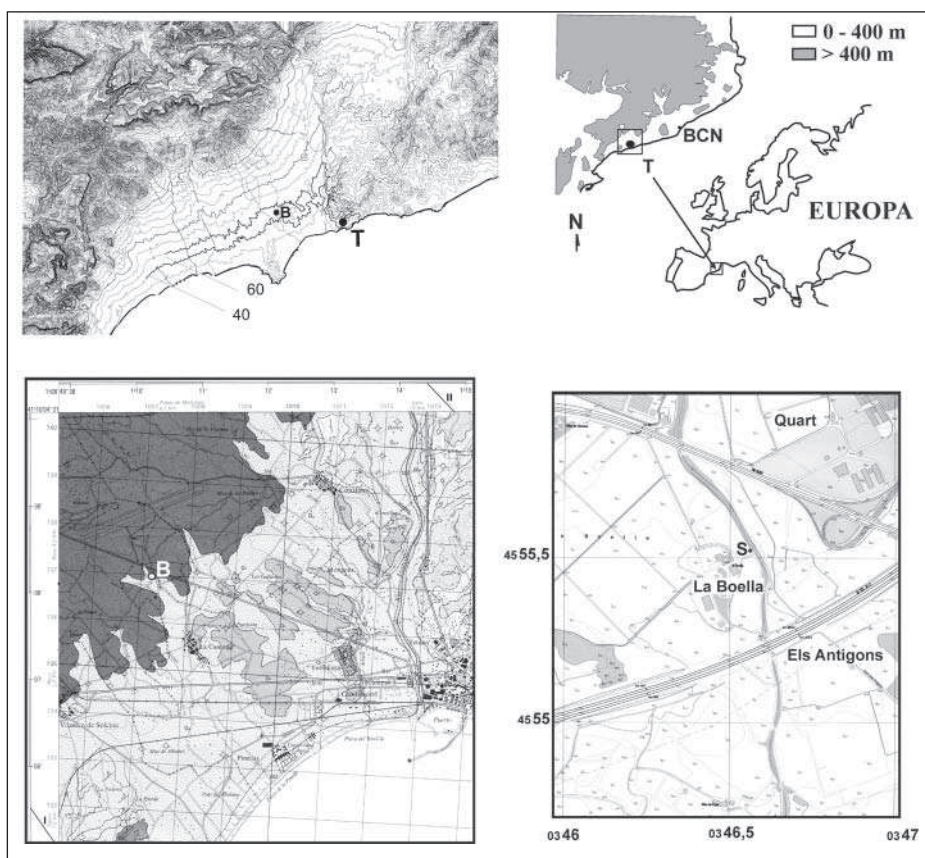


Figura 1. Localització geogràfica, topogràfica i geològica del barranc de la Boella segons la cartografia de l'ICC (Institut Cartogràfic de Catalunya) i l'IGME (Institut Geològic i Miner d'Espanya). Llegenda: BCN, Barcelona; T, Tarragona; B, la Boella; S, sondeig

els dipòsits de la paleoriera mentre que vora l'autovia de Reus-Tarragona (N-420) els dipòsits de la paleoriera estan incidits en la terrassa de 60 metres.

Tot i la manca d'una cartografia adequada a l'escala dels seus afloraments, els dipòsits pleistocens del jaciment de la Boella pertanyen en part a una paleoriera incidida en les terrasses fluvials de més de 50 metres. Aquesta paleoriera, segons les dades de camp de què actualment disposem, sembla que desembocava en la finca de la Boella de la Canonja. En aquest tram final antecedent de la vall del Francolí és limitada a l'est pel relleu estructural del semigraben miocènic de les Gavarres, des de Constantí en direcció NNW-SSE cap a la platja de la Pineda, i per l'oest pel glacis que cobreix la depressió amb una direcció W-E, des de Reus a la Selva del Camp cap al semigraben de les Gavarres.

3. MATERIALS I MÈTODES

L'exploració del barranc de la Boella ha estat força limitada, ja que la intervenció preventiva es va centrar a configurar un sondeig en el perfil on afloraven els dos dipòsits que contenien les defenses de proboscidi estratificades. El sondeig va començar amb les tasques d'adequació d'una superfície regularitzada a la llera del barranc. Això ens va permetre aixecar una bastida per tal de netejar la secció. Després es va obrir una cala de 36 m² amb l'excavadora, fent un rebaix controlat de la profunditat amb l'ajuda de la secció netejada. Les primeres restes arqueològiques recuperades van ser materials romans. De fet, durant la documentació fotogràfica del perfil del sondeig va permetre observar una geometria còncava del dipòsit, que cobria la capa que contenia la primera defensa de proboscidi visible a la secció. La seva geometria i el seu contingut ceràmic, de carbons i de peces lítiques rodades i patinades va ajudar a fonamentar la interpretació d'aquest dipòsit, el nivell 1, com una fossa agrària romana (fotografia 1). Això ens va portar a considerar que la successió estratigràfica pleistocena del sondeig era molt parcial. Per això es va netejar un perfil, tan complet com va ser possible, vora el sondeig que es va anomenar perfil 1. També es va escollir un perfil de referència, situat uns 100 metres més amunt del sondeig, davant de la sortida de la mina de la finca a la llera del barranc, designat com el perfil de la Mina.

L'excavació del sostre del dipòsit que contenia la primera defensa, visible a la secció de la timba del barranc, ben aviat va deixar al descobert una segona defensa en el sondeig, en el que seria el nivell arqueopaleontològic 2. Aquest dipòsit presentava una discontinuïtat clara i ens va permetre observar les distintes característiques entre el dipòsit de la fossa i el dipòsit pleistocè en termes de compacitat i composició litològica. Un cop determinada la superfície del dipòsit que contenia el nivell 2, es va establir la quadrícula cartesiana sobre 15 m² formada per les lletres M-N-O-P de direcció Sud-Nord i els nombres 11-12-13-14 de direcció Oest-Est. L'excavació del nivell 2 va confirmar que hi havia dues defenses i indústria lítica en sílex de bona qualitat i ben conservat. Al mateix temps, amb l'inici de l'exhumació del nivell 2, es va muntar una taula de rentatge del sediment per tal de recollir tots el microvestigis. També es va fer un mostreig de terres en les capes del perfil 1 i de la Mina.

Durant l'excavació del nivell arqueopaleontològic 2 del sondeig se'n va fer un aixeccament selectiu. El material més petit va ser sistemàticament registrat i inventariat mentre que el més gros, com els blocs i les grans restes faunístiques, es van excavar en

extensió. Calia arribar a la base del dipòsit ja que una de les defenses de l'excavació hi reposava. De fet, es tracta d'un nivell arqueopaleontològic homogeni amb un gruix proper als 40 cm. Es va decidir fixar un òptim per a la documentació planimètrica i gràfica situat en la superfície basal del dipòsit (Fotografia 2).

El nivell arqueopaleontològic 3 va proporcionar dues restes de defenses de grandària mètrica i moltes menys restes fòssils dins un dipòsit més sorrenc i estratificat (Fotografia 3). Es va reduir la superfície d'excavació de la columna 11 i la fila M, per arribar a excavar uns 7 m².

El sondeig de la campanya d'intervenció arqueopaleontològica al barranc de la Boella de la Canonja es localitza en el mateix indret on R. Capdevila i el Dr. Vilaseca van treballar el 1970 (R. Capdevila, *com. pers.*).



Fotografia 1. Detall del parament nord del sondeig, a la dreta de la llera del barranc. A l'extrem esquerre de la fotografia es pot observar la paret nord del sondeig, mentre que al centre de la fotografia hi ha el perfil 1, amb les etiquetes dels mostreigs. En la meitat superior del parament, a l'esquerra, la geometria còncaua del dipòsit que hem interpretat com una fossa agrària. S'observa cap al centre de la meitat superior de la fotografia, la truncadura dels dipòsits plistocens de geometria tabular i la discordança de la fossa a l'esquerra



Fotografia 2. Vista des del sud de l'òptim de la planimentria del registre arqueopaleontològic de grandària decimètrica corresponent a la base del nivell 2

4. RESULTATS

4.1 Estratigrafia del sondeig

La geologia sedimentària del barranc de la Boella va ser descrita per S. Vilaseca mitjançant un perfil aproximat de 7 metres de gruix. Assenyala que els fòssils apareixen en les argiles vermelloses sobreposades a una capa de graves, en els dos costats de la llera del barranc. En les repetides visites al barranc es va poder observar un gran aflorament de més de 300 metres de llargària on hi ha gruixos semblants als descrits per S. Vilaseca. En el sondeig de la intervenció preventiva del 2007 hem aixecat un perfil compost on els primers 2,4 metres corresponen a la base del sondeig, fins al sostre del nivell 2; i els 2,6 m restants són la part superior del Perfil 1 (Fotografia 1). Aquest perfil ha estat dividit en 4 unitats litoestratigràfiques (capes) (Fig. 2):

Unitat 1. Argila vermella amb nòduls carbonats

Està constituïda per argila vermella amb nòduls carbonats i rizòlits massius. No es coneix la seva espessor. La seva superfície limitant superior és irregular, amb solcs prominents. En alguna de les seccions visibles del barranc hi ha estructures d'erosió com *rill marks*. Davant de la Mina hi ha evidència de fractures i desplaçaments deguts a una falla normal en aquesta unitat.

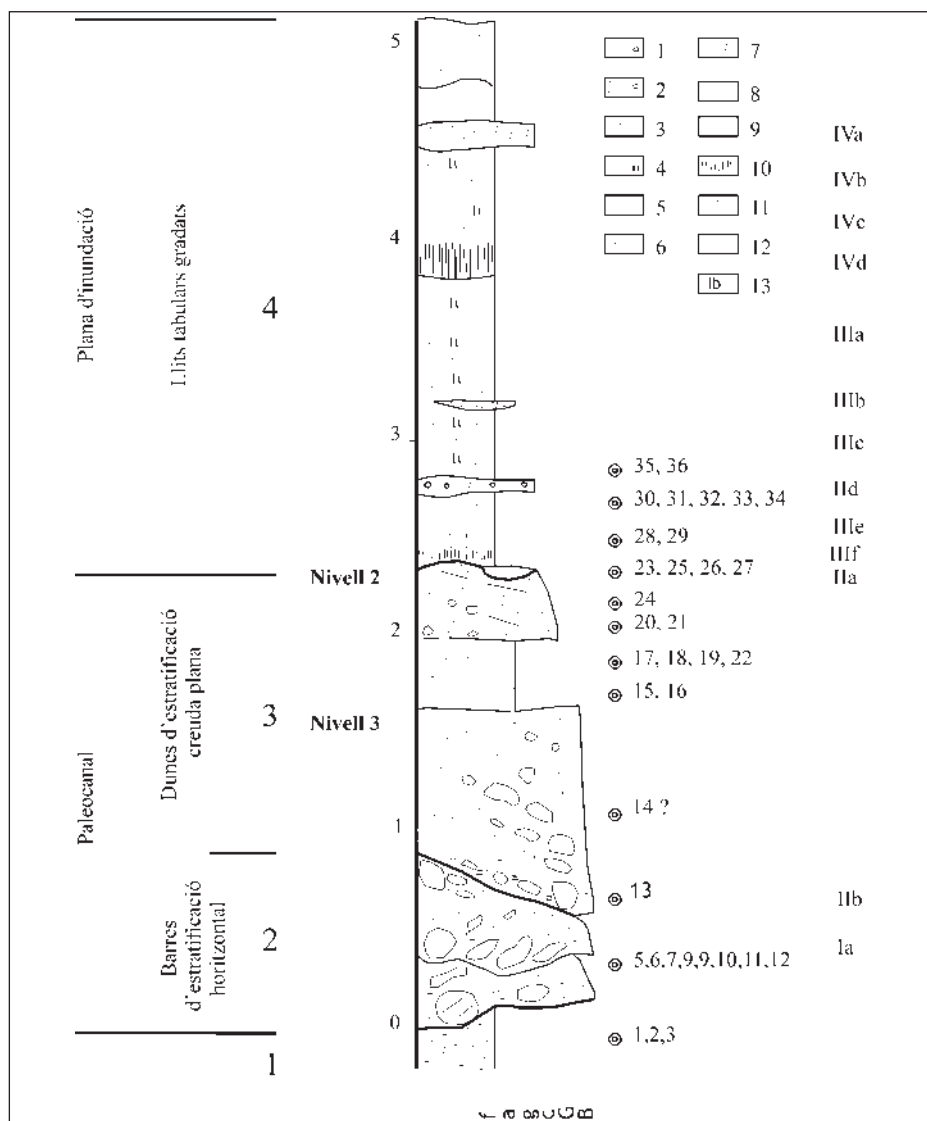


Figura 2. Litoestratigrafia del sondeig del Centre de Convencions del barranc de la Boella de la Canonja. Llegendes: 1, llits horitzontals de graves estratificats amb tascons. 2, blocs, graves, grànuls, arenes i argiles. 3, gradació normal. 4, segregacions o pèrdues ferroses. 5, rizomes. 6, massiu a microestratificat. 7, nòduls carbonatats. 8, estratificació horitzontal contínua a discontínua. 9, estructures d'erosió en solcs. 10, organomineral il·luvial i carbonós (nivell IVc), 11, estructuració fissural prismàtica. 12, localització mostra Paleomagnetisme 2007. 13, localització de mostres bioestratigràfiques

Aquesta unitat 1 té una edat miocena indeterminada, encara que la informació de l'IGME (Benzaquen *et al.*, 1973) ajuda a assimilar aquesta unitat del sondeig al Miocè superior. Les litofàcies de la unitat 1 són molt semblants a les observades a les argiles vermelles edafitzades amb nòduls carbonatats dins de llits mètrics plans i paral·lels, visibles en els nous talls de la carretera N-340 —al nord de la Canonja. Aquestes litofàcies estan interestratificades amb paleocanals, reblerts per conglomerats calcaris i calcarenites.

Unitat 2. Blocs i graves rodats amb arenas en llits d'estratificació horitzontal entrecreuats.

La litologia dels blocs i graves està constituïda per esquistos, granits i granitoïdes, lidites, quars, calcàries triàsiques i litoclasts lutítics (intraconcal) juntament amb sílex extraconcal molt escassos. Els llits de blocs i graves són decimètrics amb estratificació horitzontal i de baix angle. S'estratifiquen en agradació vertical formant cossos plans i paral·lels amb soles o acanalats, quan reomplen els solcs de la superfície limitant de la unitat 1. El seu canvi lateral mostra la juxtaposició d'aquests cossos tabulars i acanalats poc espessos formant un cinturó. Aquests llits conglomeràtics mostren certa segregació lateral de la grandària dels clastes amb centils fora de mida superiors als 50 cm. La fàbrica dels clastes més grossos allargats, en els llits de textures millor segregades és transversal a l'eix aparent *a* amb imbricació de l'eix *b* i presenten una direcció nord-sud. Les arenas estan envermel·lides i presenten draps de fang reblint l'estructura oberta a semioberta de la fàbrica clàstica.

La unitat 2 està formada per barres horitzontals de graves que rebleixen un paleocanal de grandària decimètrica. L'absència d'estratificacions d'alt règim indica el caràcter episòdic de la sedimentació anàloga a les lleres de les rieres. La determinació dels paleocorrents és només indicativa ja que s'han fet un nombre limitat de mesures. La litologia d'aquest dipòsit revela també el seu origen en els contraforts paleozoics de les muntanyes de Prades. Són d'especial interès els granits i granitoïdes presents ja que aquests no afloren en l'actual àrea font del barranc de la Boella. Les clapes batolítiques més properes a la xarxa de drenatge del barranc es localitzen en la xarxa de la riera de la Selva del Camp. Tanmateix, la presència de litologies clarament extraconcal, com el sílex eocènic procedent de la Conca de Barberà mitjançant la xarxa del Francolí, permet plantejar la resedimentació dels al·luvions de les terrasses altres del Francolí pels corrents del barranc de la Boella. Això implica que els dipòsits del barranc es van carregar en materials sedimentaris cenozoics i batolítics quan la llera de la paleoriera erosiona les terrasses més altes, localitzades en les graveres esmentades de la partida del Quart Lluny del terme de Reus (Fig. 1).

Unitat 3. Graves i arenas en llits graduats estratificats en tascons

Té una litologia similar a la unitat 2 i la seva granulometria varia de graves arenoses a arenas amb graves amb un centil de 6 cm. Els dipòsits que contenen els nivells arqueopaleontològics 2 i 3 presenten una interestratificació de 5 llits de graves amb arenas amb gradació normal d'estratificació interna horitzontal en forma de tascons. Les arenas del sostre dels llits graduats són fines i mostren alineació parcial. Una capa massiva d'arena i argila mal estratificada per llits fins a molt fins amb grànuls separa un grup de 2 tascons amb arena i graves amb una

superfície limitant superior ondulada. Les arenas i l'arena argila d'aquesta humitat mostren segregacions de ferro dins un color groguenc a la base i més vermellós en el sostre.

La unitat 3 és un dipòsit de rebliment de canal que registra la migració lateral estratodecreixent d'un corrent fluvial. L'estratificació d'arenas fines amb alineació parcial i llits de graves horitzontals amb gradació és similar a les successions característiques de les preses (*levée*) i dels dipòsits de lòbuls (*crevasse splay*) de corrents canalitzats. La sedimentació de les arenas argiloses estratificades amb els dipòsits de graves i arena són característics de petits dipòsits palustres. Aquesta successió presenta un envermelliment creixent cap al sostre accentuat per les segregacions fèrriques probablement causat per l'exposició aèria i la formació de sòl.

Unitat 4. Arena argila en llits tabulars microestratificats a massius

Arenas mal triades amb fangs s'estratifiquen en llits mètrics a decimètrics microestratificats per llits fins de grànuls i arenas grosses horitzontals discontinúes de color gris verd. Hi ha també estratificats llits lenticulars de grànuls i graves d'esquist i de nòduls intraconcals fins a granulars de color blanc. El darrer llit tabular, sota la terra vegetal agrícola actual, està constituït per carbons i altres impregnacions organominerals que donen un color fosc a la base del llit. Aquests llits tabulars d'arena argila contenen abundants gasteròpodes, mentre que el contingut en microvertebrats és més aviat baix vist el resultat del rentatge dels sediments. Presenta diferents tipus d'evolució edàfica amb trets de pèrdua de ferro, estructuració prismàtica fina a molt grossa, impregnacions carbonatades i il·luviació organomineral.

Aquesta unitat 4 són dipòsits de plana inundació d'un corrent fluvial amb certa càrrega amb fangs, donada la mala segregació de les partícules en suspensió. Encara no disposem d'una anàlisi mineralògica per tal d'establir l'origen dels sediments. Un canvi acusat en el gruix dels llits tabulars, entre els perfils estratigràfics de l'esquerra respecte als més fins de la dreta de la llera, pot suggerir una direcció de procedència est-oest. Aquesta direcció dels corrents és provisional ja que també cal tenir present el control estructural de les diàclasis i falles en el sòcol miocènic sobre el traçat de la llera del barranc. La distinció sobre l'origen Francolí o barranc de la Boella d'aquests llits d'arenas i argiles grises pot ser complexa atesa la possibilitat de la resedimentació dels al·luvions de les terrasses altes de la partida del Quart Lluny, ja esmentades en la litologia de la unitat 2. L'evolució postdeposicional té un marcat caràcter mal drenat amb les empremtes de pèrdua de ferro característica de l'evolució de planes d'inundació mal drenades amb evolucions edàfiques azonals de caràcters vèrtics, hístics i carbonatacions, algunes de resedimentades.

4.2 Bioestratigrafia i paleontologia del sondeig

En les primeres troballes de restes de macrovertebrats al barranc mossèn J.R. Bataller cita rinoceront, cérvol i cavall (*Equus caballus*). Més endavant, el Dr. de Villalta determina *Elephas (Archidiskodon) meridionalis* a partir de les restes esquelètiques recuperades el 1970. Aquestes restes esquelètiques són una defensa de 80 centímetres de corda, uns fragments d'ili i l'extremitat superior d'un cúbit (Vilaseca, 1973). Una addenda a la llista va ser duta a terme per J. Rosell de l'Àrea de Prehistòria de la URV l'any 2001: *Elephas (Palaeoloxodon) Antiquus*, *Stephanorhinus cf. etruscus*,

Equus (stenonià). Una darrera revisió del fragment de molar, que argumentava la determinació d'*Elephas antiquus*, ha estat efectuada junt a dues peces molars completes, trobades a la llera després de la torrentada de la tardor de 2006 per Oriol Cortés. Aquestes tres peces dentàries han estat mesurades i comparades amb les dades biomètriques de les espècies *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*, *Mammuthus meridionalis*, *M. trogontherii* i *M. primigenius* (Aguirre, 1968 i 1969). Es tracta d'un fragment mal conservat de 4 làmines —d'un segon o tercer molar superior esquerre— i dos M³ complets del mateix individu —molt probablement l'individu del nivell 3 del sondeig de la intervenció preventiva 2007. Els dos M³ complets eren d'un individu adult, però relativament jove, amb un desgast de 4 sobre les 15 làmines. Els índexs biomètrics estudiats assenyalen que aquestes 3 peces dentàries són una forma terminal de *Mammuthus meridionalis* (Aguirre, 1968 i 1969; Ros Montoya, 2007).

Les restes faunístiques registrades en el sondeig de la intervenció preventiva encara són en curs d'estudi. Les restes faunístiques coordinades són 580 de les quals 550 són del nivell arqueopaleontològic 2. El nombre de restes faunístiques identificades del nivell 2 és de 149 (24,7% del conjunt analitzat). La major part de les restes identificades pertanyen a la família *Elephantidae*, amb un elevat nombre de fragments de restes dentàries on destaquen dues defenses incompletes i dos M³. Les restes òssies més abundants són les costelles, a més d'una escàpula gairebé completa. També hi ha abundants fragments d'ossos llargs sense assignació esquelètica per falta de trets morfològics. A tal efecte, entre les restes no identificades destaquen els fragments d'ossos (plans, llargs i indeterminats) que per les seves considerables dimensions han estat considerades com a pertanyents a animals de talla molt gran. Tenint en compte les característiques taxonòmiques de la mostra, aquestes possiblement s'integrarien entre les restes recuperades del proboscidi. No s'han recuperat en cap cas les epífisis dels ossos. Tan sols estan presents petits fragments de teixit esponjós informes i que difícilment poden ser determinats. L'NMI (nombre mínim d'individus) és, d'acord amb els elements recuperats, d'un animal adult. Les peces de *Cervidae* recuperades són tot peces dentals. Es tracta en concret d'un Pm₂, un M₃, i finalment, un fragment de maxil·lar que conté el Pm⁴, l'M¹ i l'M². L'NMI en aquest cas és també d'un adult. El fet que entre els elements esquelètics destaquin les peces dentals o bé els seus fragments i l'absència d'epífisis ens permet suggerir la possibilitat que la fauna del nivell 2 hagi estat sotmesa a processos de destrucció diferencial.

El nivell arqueopaleontològic 3 té un nombre de restes faunístiques molt baix. S'han registrat 25 restes entre les quals hi ha dues defenses quasi senceres, amb restes de la inserció alveolar del maxil·lar (Fotografia 3). La família *Equidae* compta amb un molar decidu.

El sediment del nivell 2 del sondeig ha estat tot rentat i triat, i també es va rentar part del nivell 1 i el nivell 3. El sediment és molt ric en gasteròpodes mentre que els microvertebrats estan força alterats. S'han recuperat un total de 17 restes i fragments de molars i/o esmalt de microvertebrats. Ha estat determinat *Mimomys savini* Hinton, 1910. El material d'aquesta espècie recuperat de l'excavació de la Boella és molt fragmentari i presenta un deficient estat de conservació. Inclou 3 fragments de primer molar inferior, 1 fragment de segon molar inferior, 2 fragments de segon molar superior i 2 fragments de tercer molar superior. L'hipsodòncia és alta. L'esmalt, com és característic en aquesta espècie, mostra polaritat negativa. En diverses dents, i particularment als primers molars inferiors, és perceptible el tancament de la base de la corona, encara que en cap d'aquestes s'observa la formació d'arrels.



Fotografia 3. Vista aèria de les defenses enllaçades del nivell 3 quasi completes

La malacologia dels sediments rentats ha donat resultats prometedors ja sigui per l'estat de conservació com pel nombre de restes. La llista d'espècies es pot agrupar en gasteròpodes terrestres i mol·luscs aquàtics (Taula 1).

En el perfil de la Mina les mostres de microvertebrats han estat també pobres, encara que hi ha una mostra molt rica, en una petita barra de conglomerats de la base de la successió estratigràfica.

Llista malacologia	Hàbitat
<i>Gasteròpodes</i>	
<i>Truncatellina cylindrica</i> <i>Abida aff. polyodon</i> <i>Lauria cylindracea</i>	Terrestre sec
<i>Oxyloma elegans</i> <i>Succinea oblonga</i> <i>Columella edentula</i>	Terrestre humit
<i>Mol·luscs</i>	
<i>Lymnaea peregra</i> <i>Lymnaea trunculata</i> <i>Pisidium nitidum.</i>	Aquàtics d'aigües estancades

Taula 1. *Gasteròpodes i mol·luscs del sondeig del barranc de la Boella*

4.3 Arqueologia prehistòrica

La trobada de la indústria lítica va provocar una adequació de la metodologia de l'excavació, en especial els mètodes de registre per coordinar petites restes, per tal de documentar la planimetria de les restes prehistòriques. El tractament de les restes faunístiques també precipità canvis en els processos de documentació i excavació. Una evident alteració de les superfícies corticals dels ossos va aconsellar un assecament progressiu del sediment encaixant. Finalment, l'excavació en extensió va ser aplicada en el sondeig per tal de rebaixar el dipòsit que contenia el nivell 2 fins a un òptim estratigràfic. Es va escollir la superfície limitant entre la unitat 3 i 4, ja que sobre aquest límit hi reposava una de les grans defenses d'aquest nivell arqueopaleontològic.

El nivell 3 és un dipòsit d'arenas grosses amb graves i blocs. El caràcter relict de d'aquest dipòsit és indicat per una sèrie reduïda de restes òssies de grandària considerable, alguns artefactes lítics i fragments de sílex rodats. La baixa densitat de restes va permetre avançar amb rapidesa per finalitzar la intervenció arqueopaleontològica en el sondeig.

4.3.1. Tafonomia de les restes òssies

Les restes faunístiques, dels tres nivells arqueopaleontològics estudiats, presenten les mateixes modificacions i estan representades en freqüències similars. Aquestes anàlisis s'hauran de desenvolupar de mode més exhaustiu en el futur, així com contrastar-les amb les anàlisis sedimentològiques pertinents. Podem apuntar que els canvis de coloracions, conseqüència de la geoquímica dels òxids de ferro en el sediment, són comuns en la major part del registre (65,2%). Les fissures i descamacions, pròpies dels canvis d'humitat i temperatura en els ossos, també són habituals (27,3%). Totes aquestes modificacions poden estar produïdes com a conseqüència de l'exposició subaèria de les restes. El *trampling* ha estat identificat sobre 5 peces, totes procedents del nivell 2.

Tot i la presència en els nivells arqueopaleontològics d'indústria lítica, ara per ara en l'acumulació faunística excavada no ha estat possible identificar sobre els ossos les seves traces ni les d'altres predadors. Hi ha alguns ossos, procedents del nivell 2, en els quals es pot explorar aquesta possibilitat. La mala conservació de la superfície cortical dels ossos ens impedeix ara per ara corroborar aquestes traces.

4.3.2 Tecnologia lítica

Els dipòsits de la Boella tenen una litologia dominada pels esquistos, els gresos i els granits. El sílex també és present en petites quantitats, encara que en altres indrets propers com les Gavarres hi és abundant (Vilaseca i Capdevila, 1968). Els afloraments primaris del sílex registrat al barranc de la Boella es localitzen probablement a la Conca de Barberà, a la capçalera del riu Francolí. La seva presència en els dipòsits de la Boella, amb una àrea font paleozoica, és sorprenent si no tenim present la citada existència de les terrasses altes del Francolí erosionades per la paleoriera de la Boella.

En els nivells arqueopaleontològics del sondeig del barranc de la Boella hi ha un total de 175 peces d'indústria lítica, a les quals en cal afegir 8 d'origen dubtós. Aquestes 175 peces es distribueixen en 3 nivells (Taula 2): 21 corresponen al nivell 1; 138, al nivell 2, i 16, al nivell 3.

NIVELL	CATEGORIA	Sílex	Esquist	Quars	Gres	Quarsita	Granit	Altres roques	Total
Nivell 1	Bn							1	1
	Bnc					1			1
	BP	14	1						15
	BPF		1	1					2
	FBP	2							2
Total 1		16	2	1		1		1	21
Nivell 2	Bn	1	9		1		1	1	13
	Bna			1	1				2
	Bnb				1	2	1		4
	Bnc		2		1		1		4
	BN1GE	2	1	1	1				5
	FBN1GE	1							1
	BN2GC	7	1						8
	BP	41	3	5	2	1			52
	BPF	17		2					19
	FBP	18							18
	Fragment	10							10
	Indeterminat					2			2
Total 2		97	16	9	9	3	3	1	138
Nivell 3	Bn		2						2
	Bnc		1						1
	BN1GE		1						1
	BN2GC	1		1		1			3
	BP	3		1					4
	FBN1GE	1							1
	Fragment	3						1	4
Total 3		8	4	2		1		1	16
Total		121	22	12	9	5	3	3	175

Taula 2. Relació de categories estructurals i matèries primeres en tots els nivells arqueològics del barranc de la Boella. Bn (Base natural), Bna (Bn sense cap tipus d'estigma), Bnb (Bn amb estigmes de percussió), Bnc (Bn fracturada), BN1GE (nucli sobre bloc o còdol), BP (ascla), BPF (ascla fracturada), FBP (fragment d'ascla), BN2GC (ascla retocada)

Les principals matèries primeres presents en tots els nivells són el sílex, l'esquist i el quars, tot i que apareixen també de forma secundària objectes de quarsita, de gres, i testimonialment, de diorita, granit i lidita. Predomina sempre el sílex, que presenta diferents varietats, amb percentatges que varien entre el 69,5% per al nivell 1, el 70,3% per al 2 i el 50% per al nivell 3.

Donat el menor nombre d'efectius tractarem primer els conjunts industrials dels nivells 1 i 3. Al primer dominen les ascles simples, completes o fragmentades (n=19), majoritàriament de sílex. Dins d'aquest grup cal esmentar la presència d'un gran BP d'esquist, la morfologia del qual correspon a un fenedor. A banda, podem únicament destacar la presència d'una Bnc de quarsita, probablement un percussor.

El conjunt lític del nivell 3 (n=16) està format per 3 còdols, un nucli, un fragment de nucli, 4 ascles, 3 ascles retocades i 4 fragments. Cal destacar l'elevat grau de rodament d'algunes d'aquestes restes. És oportú recordar que l'ocupació del nivell 3 se situa en un llit de graves i còdols, afectat per corrents d'aigua de certa energia. Tant el nucli com el fragment de nucli presenten un grau d'explotació molt lleuger, tot i que mostren dues estratègies diferents (bipolar oposada i unipolar longitudinal). Per últim, destaca la presència de 3 ascles retocades, denticulats i osques, de quarsita, quars i sílex.

4.3.2.1 El conjunt industrial del nivell arqueopaleontològic 2.

La matèria primera dominant és el sílex (70,3 %), tot i que l'esquist (11,6%), el quars (6,5%), el granit i la quarsita (2,2%), la lidita i el gres (0,7%) també són utilitzats.

Del total de les bases naturals registrades (n=23) només 4 presenten estigmes de percussió (Bnb) i altres 4 presenten plans de fractura que poden indicar el seu ús com a matxucadors o percussors (Bnc). Hi ha 5 nuclis complets i 1 fragment de nucli. Tots els nuclis van ser explotats de manera unifacial o bifacial, mitjançant el mètode de talla unipolar longitudinal, excepte un nucli amb explotació multipolar centrípeta. Els 6 exemplars es troben en estadis finals o inicials de l'explotació de la base. La major part presenta jerarquia en una de les cares per a l'explotació, la qual cosa indica una certa organització de la talla i preparació del nucli.

Els productes de la talla i els seus fragments (BN2GC, BP, FBP i BPF) sumen 97 elements. Les ascles són quasi totes de sílex, amb un 17% d'ascles simples (BP) menors de 20 mm, la qual cosa, juntament amb la presència dels remuntatges descrits més endavant, sembla estar indicant una talla *in situ*.

Moltes de les plataformes dels talons de les ascles són no corticals i unifacetades. Les cares ventrals estan diversificades quant a tipus de bulb i delineació, mentre que en les dorsals dominen les no corticals amb dos aixecaments i una morfologia general trapezoïdal. No obstant això, convé destacar la presència de certs elements minoritaris però interessants des del punt de vista tecnològic. En primer lloc, l'existència d'una ascla de tipus Levallois (Fig. 3.1), encara que sense la preparació de la plataforma talonar característica de cronologies més tardanes. En segon lloc, hi ha una sèrie de peces primes que presenten vores llargues i agudes, amb plataformes talonars petites. En definitiva, són ascles amb una configuració molt apta per al seu ús com a ganivets.

Les ascles retocades són 8 quasi totes de sílex. El primer element més singular és un trèdre d'esquist amb reserva cortical en més de la meitat de la peça (Fig. 3.2). La presència d'aquestes peces sobre grans ascles és característica de tecnologies evolucion-

nades. La resta de les peces retocades són tècnicament semblants a les ascles simples, tot i que sembla que hi ha certa selecció diferencial a escollir ascles espesses per tal de transformar-les en denticulats i osques (Fig. 3.3).

D'un total de 101 peces de sílex, 83 poden ser agrupades de forma provisional dins de 9 varietats. En general, totes aquestes varietats de sílex tenen una bona fractura concoïdal. En total, s'han identificat 11 grups de remuntatges, 10 dels quals en sílex i 1 en gres. Els 10 grups de sílex comprenen un total de 23 peces, mentre que el grup de gres està format per dos elements, probablement fruit de l'acció de percussió del còdol. Respecte dels remuntatges en sílex, només se n'han trobat entre productes de talla, corresponents la major part a fractures Siret i transversals. Cal destacar dos grups de remuntatges que comprenen diverses ascles que segueixen una part de la seqüència de talla. A banda, cal esmentar també el cas d'una gran ascla o BP trencada, de la qual se selecciona el fragment més gros per retocar-lo i configurar un denticulat.

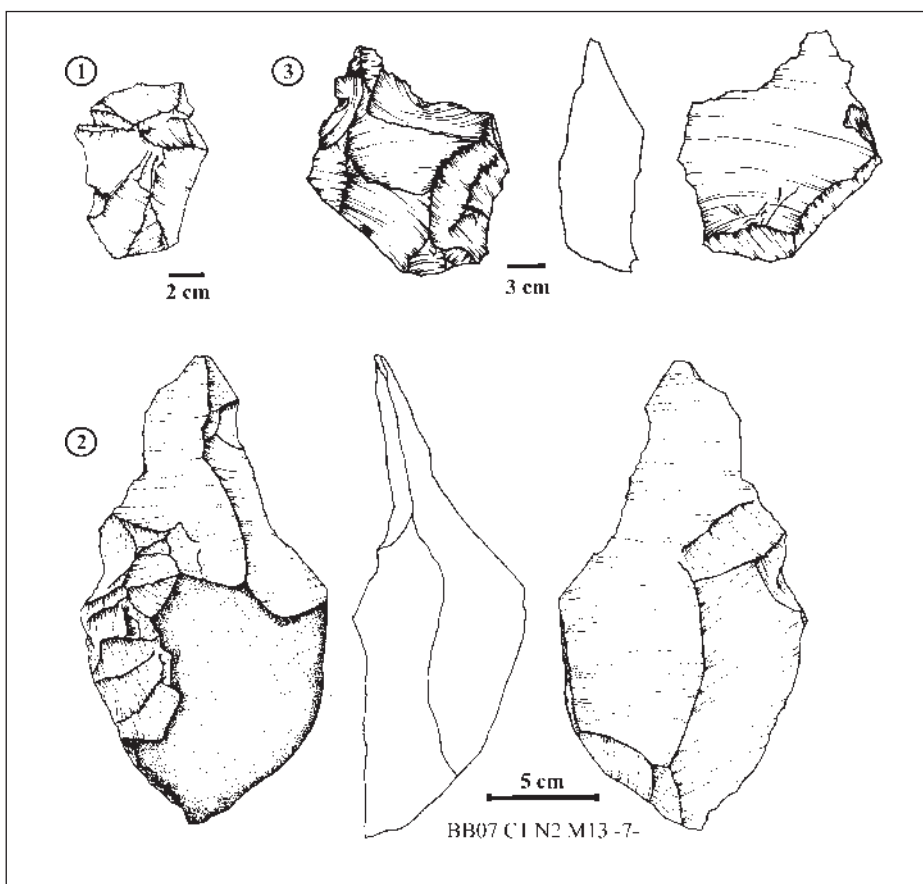


Figura 3. Indústries lítiques en sílex (1 i 3) i en esquist (2) del nivell arqueopaleontològic 2 del barranc de la Boella de la Canonja (Tarragonès)

El material lític està molt ben conservat, amb superfícies poc alterades, la qual cosa li confereix un gran potencial per a l'anàlisi de les traces d'ús. Per tant, sembla que es tracta d'un conjunt poc remobilitzat i d'enterrament ràpid, ja que les peces tampoc no estan patinades.

Pel que fa al context tecnològic, disposem de pocs jaciments a Europa de finals del Plistocè inferior. Entre aquests, destaquen els conjunts del nivell de TD6 de Gran Dolina (Atapuerca, Burgos), Le Vallonnet (França) i Monte Poggiolo (Itàlia) (Carbonell *et al.*, 1999; Lumley, 1988; Peretto, 2006, respectivament). L'explotació mitjançant el mètode de la talla unipolar longitudinal és present en tots aquests jaciments. La talla centrípeta, en canvi, és present només a Gran Dolina TD6 i al nivell 2 de la Boella. Tanmateix, tant a la Boella com, molt especialment, a Le Vallonnet, els mètodes no estan intensament organitzats, i la talla es veu representada en fases molt inicials de l'explotació. Gran Dolina TD6 i Le Vallonnet tenen còdols tallats, però només al nivell 2 de la Boella hi trobem un instrument elaborat sobre una gran ascla, molt comú en jaciments europeus de cronologies més tardanes. Respecte a les ascles retocades de format menor, tots aquests jaciments es caracteritzen per la seva escassetat i, quan apareixen, pel domini d'osques i denticulats.

Soleilhac (França) i Cúllar de Baza I (Granada) són jaciments d'inici del Plistocè mitjà amb evidències d'indústries i activitats de carnisseria sobre les carcasses de grans animals (Bonifay *et al.*, 1976; Ruiz Bustos, 1984).

4.3.2.2 Planimetria i processos de formació del nivell arqueopaleontològic 2

La cartografia de la superfície limitant inferior del nivell 2 està construïda per material coordinat dins un estrat arqueopaleontològic de 0,4 m. Aquesta superfície inferior conté blocs i graves amb arenes amb segregacions de color groc vermell i presenta una direcció SW-NE amb pendent NE. Els sediments del sostre de l'estrat arqueopaleontològic estan formats per una argila arenosa marró vermellós amb estructuració prismàtica. En els dos dipòsits s'han localitzat restes arqueopaleontològiques. La distribució espacial de la figura 4 presenta els materials registrats (amb polígons sòlids) i els blocs (amb polígons de ratlles).

Les restes del proboscidi de grans dimensions presenten certa disposició anatòmica (semiconnexió) i de nord a sud són: costelles, escàpula i molars, i finalment les defenses al sud. Més enigmàtica és l'acumulació de restes cranials i diàfisis amb indústria lítica i manuports en el quadre N13. Els artefactes de sílex, en negre, s'agrupen en dues acumulacions principals, entorn de l'escàpula i entorn del molar de P13. La resta de materials lítics es troben dispersos i amb baixa densitat. Els blocs de la base del nivell arqueopaleontològic suggereixen una certa orientació en bandes de direcció NE-SW, paral·leles a la defensa més curta del nivell 2. En aquestes bandes de blocs també s'hi agrupen part de les restes lítiques de grandària considerable. Aquesta superfície limitant inferior del nivell 2 estava configurada per petites rampes esglaonades, probablement la cara de baix relleu de dunes hidràuliques 2D de règim alt. El dipòsit tabular de les argiles arenoses prismàtiques representa el canvi ambiental entre els dipòsits de corrents de canals amb els ambients sedimentaris de plana d'inundació. Els materials del nivell 2 van ser enterrats en una plana fangosa on són comuns processos edàfics relacionats amb el desenvolupament azonal de sòls mal drenats. Les segregacions fèrriques de la coloració per hidromorfia, el desenvolupament de l'estructuració prismàtica

i il·luviació organomineral bruna són alguns dels processos que intervenen en l'evolució dels sòls característica de les zones de topografia baixa de les valls fluvials. Els processos d'humectació i dessecació han estat evocats en la tafonomia i permeten suggerir l'analogia amb les edafogènesis dels sòls vèrtics. La perturbació per argiles és un altre procés present als sòls vèrtics i sovint és la causa de la desestratificació dels nivells arqueopaleontològics (Wood, Johnson, 1978). Es tracta de nivells arqueopaleontològics homogenis espessos produïts per la dispersió vertical. Però cal considerar també que en la base del nivell 2 hi ha intervenció de corrents fluvials que poden haver almenys reorientat algunes de les restes. És més, la presència de diferents taxons en el nivell 2, juntament amb artefactes lítics més mal conservats suggereix que la superfície del nivell 2 és una entitat amb diferents episodis de sedimentació i acumulació de restes arqueopaleontològiques. Això sí: hi ha un episodi de gran visibilitat arqueològica, semblant als models d'assentaments prehistòrics coneguts com els "jaciments d'esquelets de grans mamífers aïllats" (*single large mammal skeleton site*) o els "jaciments escorxador", molt ben coneguts en l'arqueologia prehistòrica de l'Àfrica de l'Est (Isaac, Crader, 1981; Roche *et al.*, 1992)

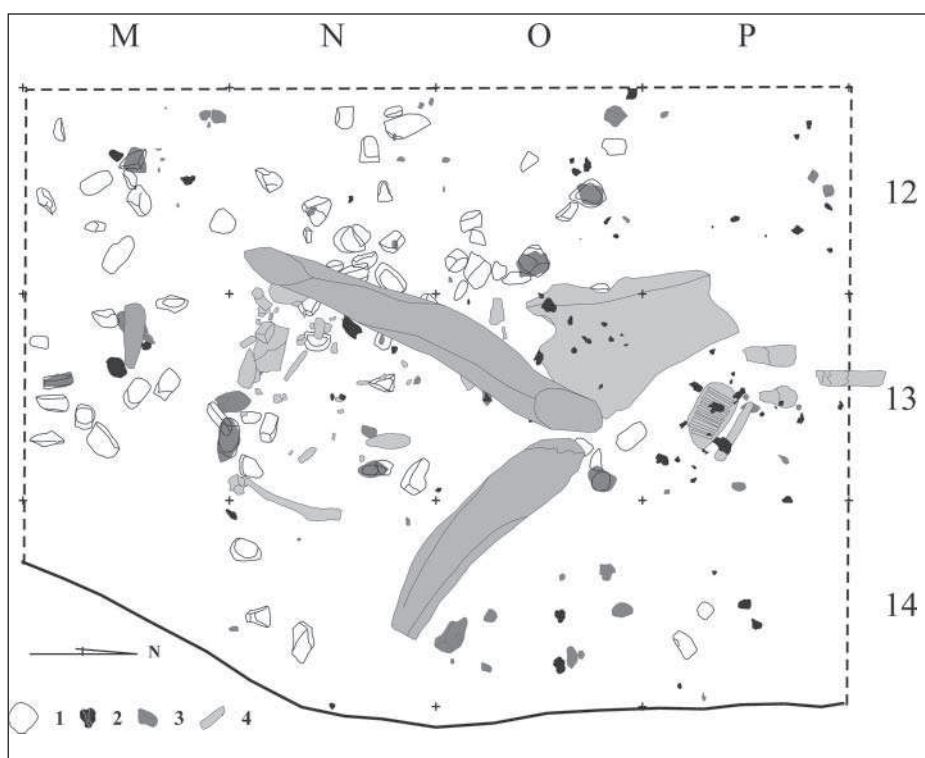


Figura 4. Planimetria del nivell 2 del sondeig del Centre de Convencions del barranc de la Boella de la Canonja (Tarragonès). Planta del nivell arqueopaleontològic 2 amb els blocs (1), artefactes en sílex (2) i esquist (3), i les restes faunístiques (4)

5. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Els estudis encetats en el sondeig del barranc de la Boella de la Canonja han consistit notablement a establir la cronologia dels dipòsits i les restes arqueopaleontològiques. La paleontologia i l'arqueologia prehistòrica del barranc han estat presentades per tal de donar suport a una cronologia anterior als 700.000 anys. La manca de conjunts litotècnics d'inici del Pleistocè mitjà ha estat notada en els debats i síntesis dels orígens del poblament d'Europa (García Sánchez, 2006). El començament del Plistocè mitjà (780.000 anys) és la continuació del gran reemplaçament faunístic Galerjà. Aquest reemplaçament té una component asiàtica de poblacions de macrovertebrats molt important. La seva transició se situa entorn els 900.000 anys, quan també s'acaba la ciclicitat glacial-interglacial de 48.000 anys del Plistocè inferior. Aquest canvi faunístic sembla que va ser ràpid i afavorit per la regressió marina *Cassian* datada entre 1,2 i 0,9 Ma.

Les dispersions de les poblacions humanes i animals de finals del Pleistocè inferior i inicis del mitjà és, doncs, un període poc conegut. La contribució al debat de la cronologia del barranc de la Boella és encara provisional. Les diferents evidències presentades entorn a la cronologia del Quaternari del barranc de la Boella ens limita l'abast d'aquestes conclusions. En resum, la bioestratigrafia dels macromamífers i microvertebrats presenta un interval temporal poc precís. La darrera aparició de *Mammuthus meridionalis* té una data establerta entorn els 650.000-700.000 anys abans del present (Lister M., Sher, 2001). Encara que la bioestratigrafia a Itàlia té la darrera aparició en la unitat faunística de Colle Curti, la primera unitat dels macrovertebrats del Galerjà (~900.000 anys) (Masini, Sala, 2007). Provisionalment, la petita mostra de microvertebrats sembla ser la d'una població força avançada de *Mimomys savini*, molt probablement comparable a les de Voigtstedt o Prezletice, amb una cronologia de 700.000 anys. El conjunt lític de la Boella mostra la presència de mètodes de talla ja presents a Gran Dolina TD6, encara que en alguns aspectes és certament evolucionada. És clar que la irrupció del tríedre del nivell 2 obre els paral·lelismes amb les perioditzacions clàssiques de les indústries de l'Àfrica del Nord, amb els estadis industrials de l'Amirià del Nord d'Àfrica (Sidi Abderrahman). Aquestes indústries africanes estan associades a les primeres aparicions d'*Elephas* asiàtics a l'Àfrica del Nord (Biberson, 1960-1961). En definitiva, el jaciment de la Boella té una cronologia entorn del límit Matuyama-Brunhes, cosa que esperarem poder documentar millor en les properes campanyes d'intervenció. L'exploració de nous nivells arqueopaleontològics permetrà aportar dades més precises: (1) sobre la cronologia de l'origen del poblament i (2) sobre els itineraris i el bagatge tecnològic de les migracions humanes. En aquest període de la prehistòria, els corrents demogràfics asiàtics són l'actual paradigma de la biogeografia de les migracions humanes en el continent europeu (Carbonell *et al.*, 2008).

AGRAÏMENTS

En la campanya d'intervenció preventiva vam ser afavorits per diverses entitats i empreses públiques i privades. Cal esmentar l'excel·lent relació amb els propietaris i gestors de la finca, en especial amb el senyor Oriol Cortés i el senyor Antoni Salas. L'aliança entre l'IPHES-Àrea de Prehistòria de la URV i els representats de l'Ajuntament de la Canonja ha permès fer aquesta excavació. La seva disposició a arti-

cular la prevenció i la recerca de les restes prehistòriques del barranc ha estat decisiva per tal de portar a bon terme els resultats assolits presentats en aquest article. Finalment, cal esmentar el professor E. Aguirre que ens va acompanyar en la presentació pública de les descobertes al juny del 2007. S'ha d'esmentar també el Servei d'Arqueologia i Paleontologia per la seva capacitat de facilitar el contacte amb l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, E. (1968 i 1969) "Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria". *Estudios geológicos* **XXIV-XXV**.
- ARAGONÈS, E. (2006) "Marià Faura i Sans i el Servei del Mapa Geològic de Catalunya (1914-1924)". *Treb. Mus. Geol. Barcelona* **14**, 81-264.
- BATALLER, J. R. (1935) "Els darrers treballs geològics a les comarques tarragonines en els darrers anys". *Revista del Centre de Lectura*. 84-96.
- BATALLER, J. R.; VILASECA, S. (1923) "Geologia del Camp de Salou". *Butlletí del Centre Excursionista de Catalunya* **XXXIII**, 5 - 32.
- BENZAQUEN, M. (1973) "Tarragona 1:50000." IGME, Madrid.
- BIBERSON, O. (1960-1961) "La evolución del Paleolítico de Marruecos en el marco del Pleistoceno atlántico". *Ampurias* **XXII-XXIII**, 1-30.
- BONIFAY, E.; BONIFAY, M.-F.; PANATTONI, R.; TIERCELIN, J.-J. (1976) "Soleihac (Blanzac, Haute-Loire), nouveau site préhistorique du debut de Pléistocène moyen". *Bulletin de la Société Préhistorique Française* **73**, 293-304.
- CARBONELL, E.; GARCÍA, M. D.; MALLOL, C.; MOSQUERA, 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**, 653-694.
- CARBONELL, E.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M.; PARÉS, J. M.; PÉREZ-GONZÁLEZ, A.; CUENCA-BESCÓS, G.; OLLE, A.; MOSQUERA, M.; HUGUET, R.; VAN DER MADE, J.; ROSAS, A.; SALA, R.; VALLVERDU, J.; GARCÍA, N.; GRANGER, D. E.; MARTINÓN, M.; RODRÍGUEZ, X. P.; STOCK, G.; VERGÈS, J. M.; ALLUÉ, E.; BURJACHS, F.; CÁCERES, I.; CANALS, A.; BENITO, A.; DíEZ, J. C.; LOZANO, M.; MATEOS, A.; NAVAZO, M.; RODRÍGUEZ, J.; ROSELL, J.; ARSUAGA, J. L. (2008) "The first hominid of Europe". *Nature* **452**, 465-470.
- FAURA I SANS, M. (1920) "Recents troballes a Catalunya de mamífers fòssils *Elephas* i *Rhinoceros*". *Butlletí de l'Institució Catalana d'Història Natural* **III**, 38 - 39.
- GARCIA DEL CID, F. (1916) "Hallazgo de formaciones lacustres pliocénicas en Montroig (provincia de Tarragona)". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* **XVI**, 105 -107.
- GARCÍA SÁNCHEZ, E. (2006) "El poblamiento de Europa entorno al límite Matuyama/Brunhes: su origen y significado en la evolución humana". *Trabajos de Prehistoria* **63**, 47-68.
- GIBERT, A. M. (1909) "Tarragona prehistòrica i protohistòrica." Barcelona.
- HARLÉ, E. (1920) "Restes d'Eléphant et de Rhinocéros trouvés récemment dans le Quaternaire de la Catalogne". *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* **Febrer**, 40 - 43.

- ISAAC, G. L.; CRADER, D. C. (1981) "To What Extent Were Early Hominids Carnivorous? An Archaeological Perspective". A: HARDINGER, R. S. O.; TELEKI, G. (ed.) *Omnivorous Primates*. New York: Columbia University Press, p. 37-103.
- LISTER, A. M.; SHER, A. V. (2001) "The Origin and Evolution of the Woolly Mammoth". *Science* **294**, 1094-1097.
- LUMLEY, H. (1988) "La stratigraphie du remplissage de la grotte du Vallonet". *L'Anthropologie* **92**, 407-428.
- MALLADA, L. (1890) "Reconocimiento geográfico y geológico de la provincia de Tarragona". *Bol. Com. Mapa Geol. de España*. **XVI**. 1-175
- MALLADA, L. (1911) "Memorias del Instituto Geológico de España. Explicación de Mapa Geológico de España. VII Sistemas Plioceno, diluvial y aluvial". Madrid.
- MASINI, F.; SALA, B. (2007) "Large —and small— mammal distribution patterns and chronostratigraphic boundaries from the Late Pliocene to the Middle Pleistocene of the Italian peninsula". *Quaternary International* **160**, 43-56.
- PERETTO, C. (2006) "The first peopling of southern Europe: the Italian case". *C. R. Palevol.* **5**, 283-290.
- ROCHE, H.; KIBUNJIA, M.; BROWN, F.; LEAKEY, R. (1992) "Pliocene and pleistocene sites from West of Lake Turkana, Kenya". *Journal of Human Evolution* **23**, 432-438.
- ROS MONTOYA, S. (2007) *Informe científico sobre los restos óseos de proboscídeos hallados en el jacimeinto del Barranc de la Boella de la Canonja*. La Canonja: Ajuntament de la Canonja, 11 p.
- RUIZ BUSTOS, A. (1984) "El yacimiento paleontológico de Cúllar de Baza I". *Investigación y Ciencia* **91**, 20-28.
- VILASECA, S. (1919) "Descobriment d'una cova prehistòrica i altres recerques pels voltants de Prades". *Bulletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 136 - 143.
- VILASECA, S. (1920) *Contribució al estudi dels terrenys triàsics de la província de Tarragona*. Museu Martorell.
- VILASECA, S. (1973) *Reus y su entorno en la Prehistoria*. Reus: Asociación de Estudios Reusenses,.
- VILASECA, S.; CAPDEVILA. (1968) *Las Estaciones Prehistòricas del Plà del Maset i les Gavarres*. Reus: Instituto de Estudios Tarraconenses Ramón Berenguer IV.
- VILLALTA, F. DE (1963) "Los mamíferos del Cuaternario Catalán". A: *Problemas de la Prehistoria y de la Arqueología Catalanas*. Barcelona, p. 13 - 19.
- WOOD, W. R.; JOHNSON, D. L. (1978) "A Survey of Disturbance Processes in Archaeological Site Formation". *Advances in Archaeological Method and Theory* **1**.