

El jaciment paleontològic de Cal Guardiola. Una finestra oberta al plistocè inferior de Catalunya. Contextualització geològica

XAVIER BERÀSTEGUI¹, JAUME CASANOVAS¹ i SALVADOR MOYÀ²

INTRODUCCIÓ

Durant les obres d'excavació per a la fonamentació d'un edifici sociosanitari de la Mútua de Terrassa, es van posar al descobert nombroses restes paleontològiques, les més espectaculars de les quals consistien bàsicament en grans fragments vegetals i en ossos de grans mamífers, totes en un estat de conservació excepcional. Les primeres anàlisis ja van establir que l'edat d'aquells materials es trobava entre 1,2 i 0,8 milions d'anys (Plistocè inferior).

L'extensió i la complexitat de la intervenció va fer necessària la col·laboració de diverses institucions i entitats. Per aquest motiu es va signar un conveni entre el Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Terrassa, la Diputació de Barcelona, la Mútua de Terrassa i l'Institut Cartogràfic de Catalunya. Atesa l'expectativa que el jaciment oferís informació sobre la presència més antiga de l'home a Catalunya, el conveni va preveure la participació d'un equip arqueològic de la Universitat Autònoma de Barcelona, mentre que els treballs paleontològics van ser coordinats per l'Institut de Paleontologia Miquel Crusafont, de la Diputació de Barcelona.

D'acord amb els pactes del conveni, l'Institut Cartogràfic de Catalunya es va fer càrrec dels treballs geològics necessaris per a la contextualització dels materials paleontològics descoberts. La Unitat de Geologia de l'Institut Cartogràfic de Catalunya du a terme els treballs geològics per a la realització del Mapa Geològic de Catalunya a escala 1:25.000. Aquest projecte inclou els estudis i la cartografia geològica a escala 1:10.000 de les zones amb més activitat humana del cinturó de Barcelona.

1. Institut Cartogràfic de Catalunya. Unitat de Geologia.

2. Institut de Paleontologia Dr. Miquel Crusafont.

Des del punt de vista metodològic, al jaciment es van utilitzar les tècniques habituals en estudis estratigràfics i sedimentològics, i es van caracteritzar i topografiar totes les superfícies que limitaven els cossos sedimentaris i la posició de les restes fòssils dintre d'aquells. A una escala més petita, la cartografia geològica de detall (1:10.000 i 1:25.000; ICC, 1994-96; 1997; 1998) i diversos processaments de models digitals del terreny (DEM) de 15 metres de resolució elaborats a l'Institut Cartogràfic de Catalunya, van resultar d'una gran utilitat per determinar els trets morfològics del ventall al·luvial quaternari de Terrassa (CIRÉS *et al.*, 1997; BERÁSTEGUI *et al.*, 1997) i deduir-ne la funcionalitat en temps pretèrits.

Els estudis geològics es van completar amb els resultats de les anàlisis multidisciplinàries paral·leles (palinològiques, F. Burjachs; de fitòlits, J. Juan, i paleo-xil·lològiques, J.M. Postigo, C. Morla i F. G. Manzanque).

Actualment s'estan elaborant estudis de magnetoestratigrafia que poden acabar de donar una datació absoluta al conjunt sedimentari de Cal Guardiola.

El resultat que es presenta és un model geològic dinàmic del jaciment, el qual s'integra en el context paleogeogràfic evolutiu a l'escala del ventall al·luvial de Terrassa, des de la configuració que tenia a l'inici del Plistocè fins a l'actual.

SITUACIÓ DEPOSICIONAL

El jaciment de Cal Guardiola està situat geològicament a la depressió del Vallès (figura 1). 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, els quals també s'organitzaven en sistemes de ventalls coalescents i planes al·luvials, en una disposició geomètrica força similar a la del Quaternari, encara que de dimensions molt més grans. Sediments pliocènics, consistents en successions terrígenes dipositades en ambients de tipus estuari, es troben limitats a afloraments puntuals localitzats a la vall del Llobregat i al pla de Barcelona (ALMERA, 1880, 1894 i 1900; CIVÍS, 1970; MAGNÉ, 1978; MARTINELL, 1985 i 1987).

La cadena Prelitoral, que és l'àrea font dels al·luvions miocens i quaternaris, és el bloc septentrional d'una falla (falla del Vallès-Penedès) de direcció nord-est sud-oest i cabussament cap al sud-est, la qual separa geològicament la depressió del Vallès del marge meridional de la part catalana de la Conca de l'Ebre. La falla del Vallès ha actuat al llarg de la seva història geològica primer com una falla de salt en direcció durant el Paleogen i posteriorment, durant el Neogen, com una falla normal (SOLÉ SUGRANYES, 1979; JULIÀ I SANTANACH, 1980; GUIMERÀ, 1984; ANADÓN *et al.*, 1985; BERÁSTEGUI *et al.*, 1996). Aquests darrers moviments van produir l'aixecament relatiu del bloc inferior (la cadena Prelitoral) i l'enfonsament relatiu del bloc superior (la depressió del Vallès) de manera que la

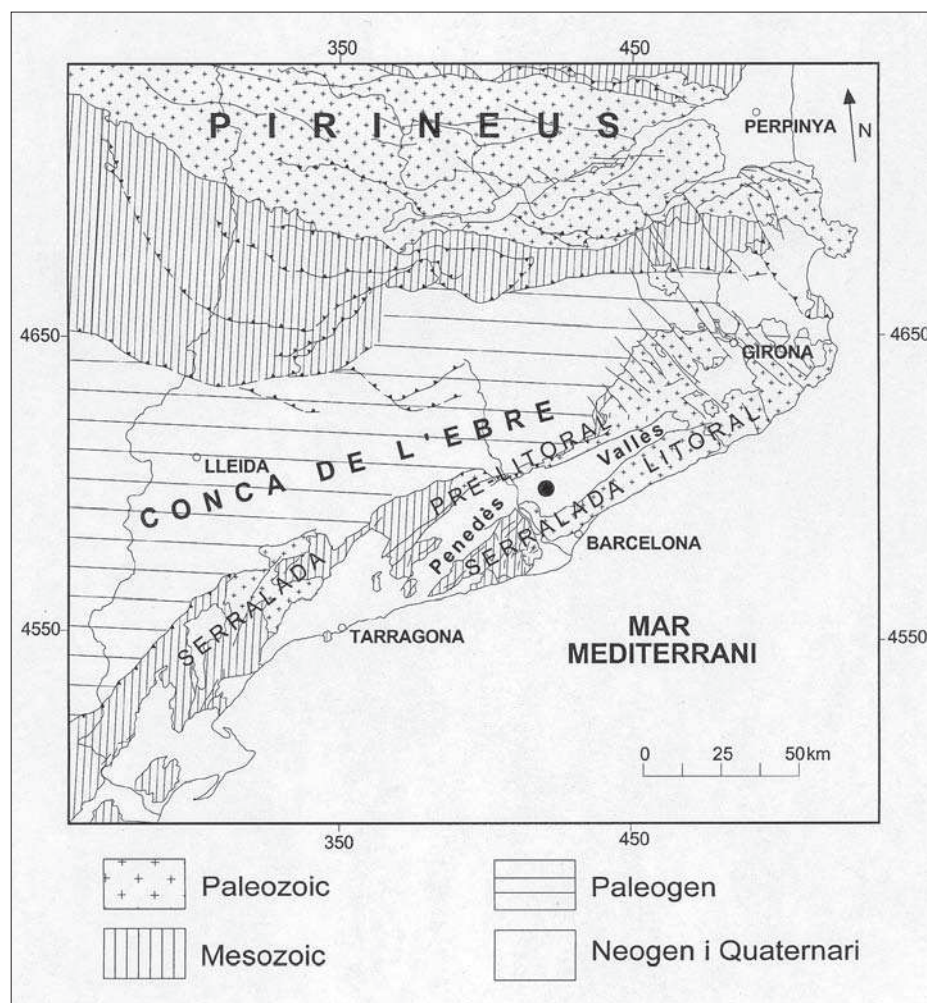


Figura 1. Situació del jaciment de Cal Guardiola en el context geològic de Catalunya.

xarxa de drenatge superficial va passar de ser cap a la Conca de l'Ebre a dirigir-se cap a la nova fossa. Durant el Quaternari la falla del Vallès ha experimentat moviments quantitativament limitats (DE MAS, 1984) i la polaritat de la xarxa de drenatge superficial no ha sofert canvis radicals. Cartogràficament, la geometria de la falla del Vallès-Penedès dibuixa una sèrie de segments esglaonats que es van relevant mitjançant rampes que es cabussen cap al sud-oest i transfereixen la deformació d'un segment a l'altre de la falla. Aquesta disposició cartogràfica, juntament amb l'estructura interna del bloc inferior, han estat interpretats com un tret

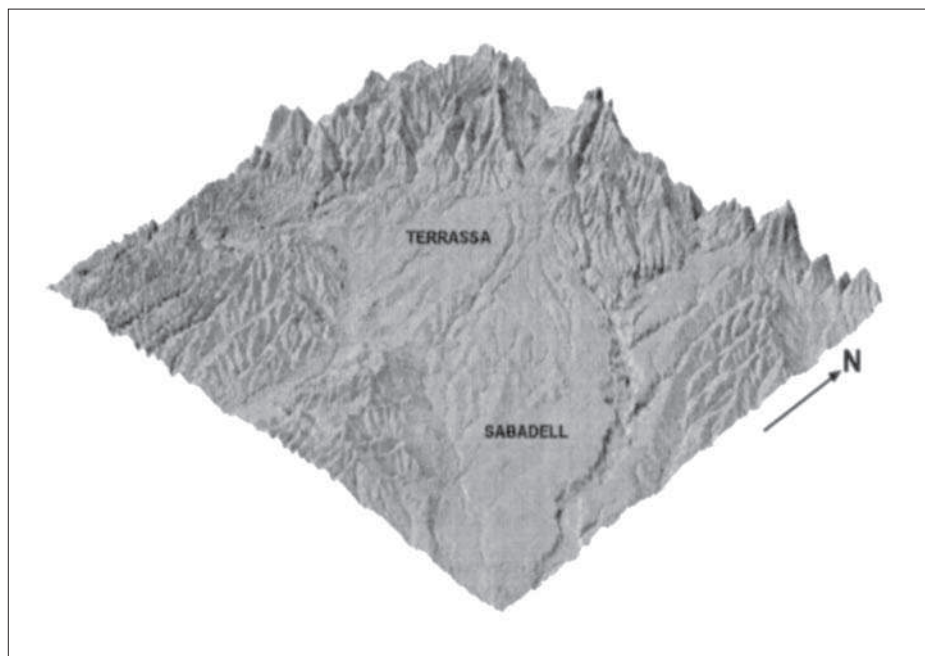


Figura 2. El ventall al·luvial de Terrassa. Visualització en 3D a partir d'un model digital d'elevacions del terreny (DEM).

heretat de la geometria original de la falla paleògena de salt en direcció (BERÁSTEGUI *et al.*, 1996).

Internament, el bloc inferior de la falla del Vallès o cadena Prelitoral té una estructura tectònica consistent en una pila de làmines encavalcants que tenen vergència cap al nord-oest (part catalana de la depressió de l'Ebre), formades per materials paleozoics i granitoides. Aquestes làmines encavalcants es disposen al damunt de sediments triàsics i paleocens (FONTBOTÉ, 1954) els quals es troben involucrats en un altre sistema d'encavalcaments més antic (BERÁSTEGUI *et al.*, 1996). Els dipòsits sedimentaris paleocens i eocens es disposen en discordança al damunt dels materials anteriors i arriben a fossilitzar les estructures (ANADÓN I COLOMBO, 1979; ANADÓN *et al.*, 1979).

Litològicament el Paleozoic consisteix en pissarres, fil·lites i esquists amb intercalacions de quarsites, amb diversos graus de metamorfisme, travessades per filons de quars, pegmatites i aplites; el Triàsic té la fàcies germànica típica del Sistema Mediterrani Català, el Paleocè és de fàcies garumniana i l'Eocè es troba representat bàsicament per bretxes carbonàtiques, conglomerats poligènics, gresos i lutites. Els sediments miocens de la depressió del Vallès són terrígens derivats de la meteorització dels materials que formen la cadena Prelitoral. Des del punt de

vista litològic, són graves polimíctiques, sorres lítiques, arkoses i argiles, amb un grau relativament alt de compactació si se'ls compara amb els sediments quaternaris. Dibuixen un paleorelleu heretat de la seva geometria deposicional en ventalls al·luvials, el qual es troba actualment accentuat per la compactació diferencial dels sediments i per l'encaixament de la xarxa fluvial plioquaternària. Pel que fa a la composició litològica, els terrígens quaternaris no són gaire diferents dels miocens, atès que provenen de la mateixa àrea font i els processos de transport i deposició han estat molt semblants.

Els dipòsits quaternaris de més extensió i potència són els ventalls al·luvials. Els més importants, com el ventall de Terrassa, estan associats a valls intramuntanyenques excavades a la cadena Prelitoral, les quals han actuat com a magatzems de sediment durant determinats períodes del Quaternari.

L'estudi regional dels sediments quaternaris ha permès identificar sis episodis o estadis deposicionals d'ordre major, dels quals els quatre primers s'han atribuït al Plistocè i els dos darrers, a l'Holocè. Aquesta datació relativa s'ha fet a partir dels treballs clàssics (ALMERA, 1900; LLOPIS LLADÓ, 1942; SOLÉ SABARÍS, 1963 i 1968) per correlació amb les terrasses del Llobregat i del Besòs. Per aquesta raó, els conjunts de sediments que formen els ventalls i les planes al·luvials associades s'han ordenat cronològicament numerant-los del zero (els actuals) fins al cinc (els més antics) (ICC, 1994-96, 1997 i 1998). És interessant verificar que en altres zones de la Mediterrània els sediments al·luvials quaternaris també s'organitzen en sis estadis deposicionals d'ordre major (per exemple AMOROSI *et al.*, 1995; NEMEC, POSTMA, 1993).

En el context exposat fins ara, el jaciment de Cal Guardiola es localitza geològicament a la vertical de les zones intermèdies del ventall al·luvial quaternari de Terrassa, al voltant de 20 metres sota la superfície topogràfica actual.

EL VENTALL AL·LUVIAL QUATERNARI DE TERRASSA

L'anomenat ventall quaternari de Terrassa consisteix de fet en una pila de ventalls al·luvials dipositats durant diverses èpoques del Quaternari per la riera de les Arenes i cursos menors procedents de la cadena Prelitoral. Cada ventall és format per diversos lòbuls. Les dimensions del ventall de Terrassa (figura 2) són 7,5 quilòmetres en sentit longitudinal, des de la zona apical localitzada a la sortida de l'estret de Matadepera fins a les zones més distals i 8 quilòmetres a la zona més ampla en sentit transversal. La cartografia geològica (ICC, 1997; figura 3) demostra que, en superfície, està format per un ventall d'edat equivalent a la de la terrassa QT-4 del Llobregat, en el qual es va encaixar posteriorment un altre ventall equivalent en edat a la de la terrassa QT-3 del mateix riu. A les seves parts més distals es va encaixar la terrassa QT-2 i, dintre seu i a les parts més proximals del ventall, les terrasses QT-1 i QT-0 o sediments de la llera actual. Els sediments de la vall intramuntanyosa del nord de Matadepera són majoritàriament de la terrassa QT-3

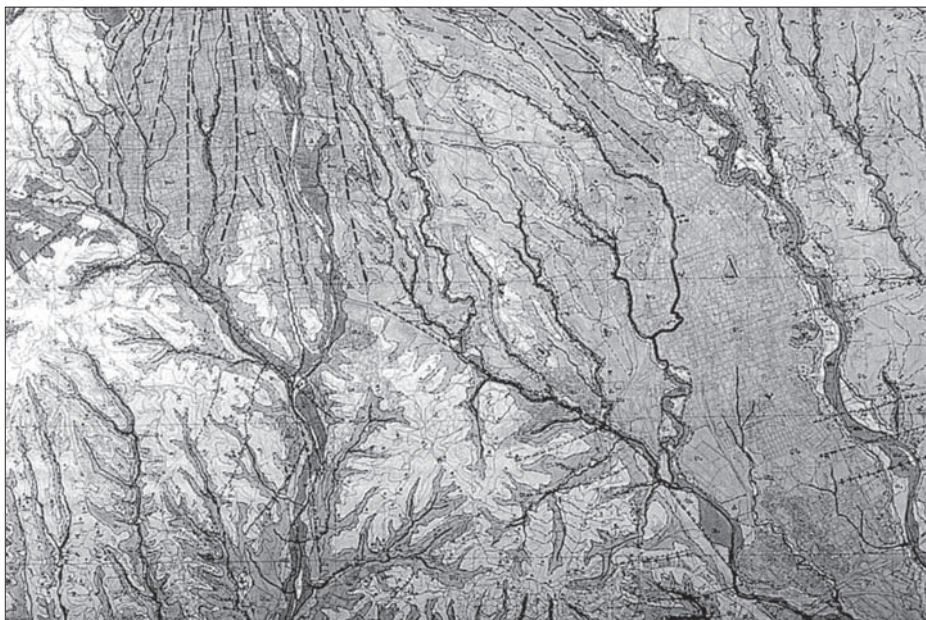


Figura 3. Cartografia geològica del ventall de Terrassa (reproducció parcial del Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000, full 392-2-2).

i col·luvions relacionats, en els quals es troben fortament encaixats els de les terrasses QT-1 i QT-0. Els sediments volumètricament més importants són els de QT-3, mentre que QT-2 es caracteritza per presentar una erosió molt profunda a la base i en canvi un desenvolupament areal més petit. Com a tret general, tots aquests sediments exhibeixen estructures internes que denoten majoritàriament un transport per tracció en un medi aquós més o menys diluït. Al sostre de cada ciclo o terrassa solen desenvolupar-se sòls i/o crostes carbonàtiques, indicatives de l'abandonament de l'activitat de l'aparell sedimentari. El desenvolupament més important de sòls carbonàtics, conegut col·loquialment com "tricicle del pla de Barcelona", és molt característic i es localitza al damunt dels sediments d'edat equivalent a QT-3, la qual cosa permet la correlació entre diferents dipòsits d'aquesta edat. Materials equivalents als del "tricicle" han estat reconeguts en una posició estratigràfica similar a les conques del Besòs i de la Tordera (per exemple, SOLÉ SABARÍS, 1963 i 1968) i de l'Anoia (ICC, 1997). Així mateix, desenvolupaments de sòls del mateix tipus, en una posició estratigràfica similar, han estat descrits en ventalls al·luvials de l'illa de Creta (NEMEC, POSTMA, 1993) i als ventalls al·luvials dels rius Idice, Reno i Savena de l'Emília-Romanya, Itàlia (AMOROSI *et al.* 1995).

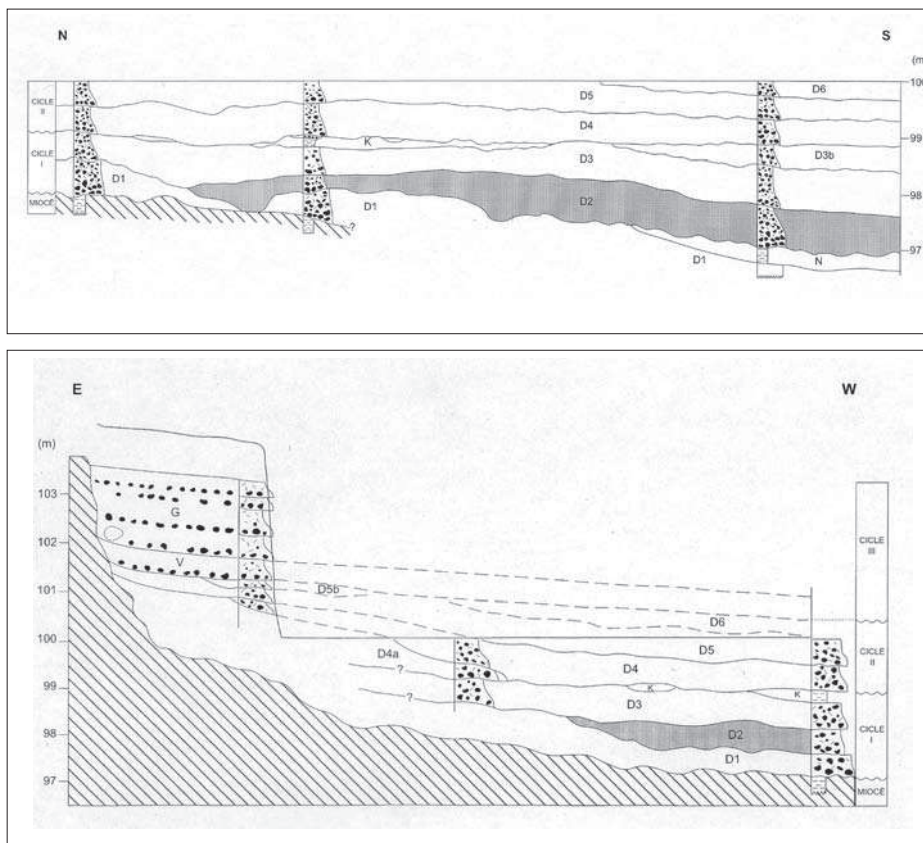


Figura 4. a) Secció geològica N-S, paral·lela al pendent deposicional i columnes estratigràfiques de l'excavació. En ratllat inclinat es representa el sòcol miocè (M). La resta de les lletres corresponen als cossos sedimentaris quaternaris individualitzats (vegeu text). S'observa la geometria lenticular dels cossos i les relacions verticals i laterals entre ells. b) Secció geològica E-W, perpendicular al pendent deposicional i columnes estratigràfiques de l'excavació. Els símbols tenen el mateix significat que a 4-a.

Estadi QT-5

Les excavacions del jaciment de Cal Guardiola, situat uns sis quilòmetres al sud de la zona apical del ventall més recent, van posar al descobert, per sota els al·luvions d'edat QT-4, uns sediments discordants per damunt dels miocens i encaixats en ells, que fossilitzen un paleorelleu molt vigorós, amb talussos naturals mesurats de fins a 70°. Aquests sediments, descrits en aflorament per Palet i Barba el 1895-96, consisteixen bàsicament (figura 4) en paquets o cossos sedimentaris de gruix proper a un metre, de geometria irregular més o menys lenticular en secció E-W (transversal a l'eix longitudinal del ventall) i més contínua en direc-

ció N-S (longitudinal), amb les bases i els sostres ondulats, però sense grans *scours* o soscavaments (es troben “valls” molt laxes, de més d’un metre de fondària respecte de la cresta adjacent) sense estructura interna definida o clarament massius. Estan constituïts per graves majoritàriament anguloses, suportades per una matriu predominantment argilosa molt abundant, de tonalitats grisenques o marró clar. La mida dels clasts varia entre còdol (6-8 centímetres) i bloc (més de 60 centímetres) i es disposen aïllats o surant en la matriu. Aquests elements, quan són de materials paleozoics, són fragments angulosos i la resta, de materials mesozoics o paleogens, són ben arrodonits, fet que indica en aquest cas un reciclatge de còdols dels conglomerats de Sant Llorenç del Munt. Atesa la geometria de les superfícies que els limiten, el cabussament general dels cossos sedimentaris al sector excavat presenta variacions locals, tant en el valor com en la direcció (figura 4). Aquests cabussaments, atenent al context geològic regional, es considera que corresponen (o són molt pròxims) al pendent deposicional original.

Els sediments descrits es caracteritzen pel fet que inclouen una gran quantitat de restes animals i vegetals, especialment concentrats en un cos (anomenat D2 o també M) de coloracions negroses, intercalat entre els anteriors, el qual, pel que fa a la composició litològica dels clasts, l’estructura interna, la geometria de les superfícies que el limiten i la potència no es diferencia dels altres que l’envolten. Al sostre del cos sedimentari D3 es troba un dipòsit de geometria lenticular i una potència màxima de 60 centímetres, anomenat “cos K”. Aquest cos de sediments, de tonalitats vermelloses, mostra una evolució vertical que comença amb argiles massives a la base i passa cap al sostre a llims i sorres de gra molt fi amb estructures de tracció de petita escala (*ripple marks*) i d’acreció lateral. La geometria en planta del cos K és meandriforme.

Al sostre dels materials descrits es disposen dos cossos més de sediments anomenats respectivament, de baix a dalt, “cos vermell” i “cos gris”, de geometria tabular a l’escala de l’excavació. Al damunt del “cos gris” es van dipositar els sediments del ventall d’edat QT4.

És important de remarcar que moltes d’aquestes observacions són coincidents amb les realitzades als talussos de les rieres de Sant Pere i Vallparadís per Domingo Palet i Barba durant els anys 1891 a 1894 (PALET I BARBA, 1893 i 1895/96; ALMERA, 1899).

Ciclicitat

A l’escala de l’excavació semblen poder-se establir tres cicles, cada un dels quals estaria format per una agrupació de cossos sedimentaris. El cicle inferior (I) està constituït pels cossos D1, D2, D3, a i b i cossos de tipus K, recolza directament damunt el Miocè; el cicle mitjà (II), constituït pels cossos D4, D5 i D6 es disposa per damunt el cicle anterior mitjançant una superfície erosiva i solapa el paleorelleu miocè cap a l’est. Finalment, el cicle superior (III), format pels cossos “vermell” i “gris”, presenta una disposició més extensa a l’escala de l’excavació i els cossos que el formen presenten una continuïtat molt més gran que els anteriors.

El cos D2

Tal com s'ha dit, el cos D2 només es diferencia dels altres en què presenta unes coloracions entre el gris fosc o negre i en què inclou una quantitat de restes animals i vegetals en un estat de conservació excel·lent, molt superior als altres cossos.

Les restes vegetals consisteixen en grans troncs d'arbres, llavors i pol·len. Encara que de moment no s'ha fet cap anàlisi estadística de la disposició dels troncs, l'orientació dels més llargs presenta una certa dispersió propera a N-S, similar a la d'alguns ossos llargs que es troben dispersos dins la matriu. La disposició d'algunes restes animals, en concret un esquelet d'un hipopòtam (prospecció número 55) gairebé sencer, amb els elements en connexió anatòmica i una part del cos dintre els materials de D2 i part del cap per damunt la superfície d'aquest cos sedimentari (figura 5); les estries que s'han observat en alguns ossos només a la part que sobresurt del nivell en el qual són inclosos, però no a la que es troba inclosa en aquell, i la gran quantitat de copròlits de carnívors carronyaires a la superfície superior del cos D2, són elements molt importants que cal tenir en consideració a l'hora d'interpretar l'ambient deposicional d'aquests materials.

PALEONTOLOGIA

Com ja s'ha dit repetidament, el contingut paleontològic d'aquests sediments, tant en flora com en elements faunístics i el seu grau de conservació excepcional, especialment els inclosos en el cos D2, fan que el jaciment de Cal Guardiola sigui segurament el més complet de —si més no— l'occident europeu.

La microfauna

De cada un dels cossos sedimentaris que formen el jaciment de Cal Guardiola, durant la primera fase es van recollir mostres preliminars en una vintena de punts. Aquests punts es van centrar a les zones d'excavació conegudes com P.51, P.52, P.54, P.55, P.70, Rampa i Nucli II. Metodològicament, una mostra preliminar consisteix en cinc sacs amb vint quilos de mostra de sediment cada un. Aquestes mostres es renten amb garbells de malles de diferent llum, s'assequen dins de forns especials i posteriorment es trien amb lupa binocular. A partir d'aquestes mostres s'estableix quines són les unitats fèrtils quant a restes de micromamífers. Posteriorment es recullen grans quantitats de sediments dels nivells fossilífers i se sotmeten al mateix procés de rentatge i tria que les mostres preliminars (per exemple la unitat G de la rampa és especialment rica en restes de micromamífers i es va creure convenient recol·lectar un centenar de sacs de vint quilos de sediment).

Durant la primera fase de les excavacions es va poder comprovar que a la sèrie sedimentària de Cal Guardiola existeixen tres cossos sedimentaris que conser-

ven restes de micromamífers. Són les anomenades D2 o nivell negre, D3 i nivell gris (G) de la rampa. Durant l'execució de la segona fase, el mostreig havia de ser més selectiu i calia centrar-se en aquells punts on les característiques litològiques i paleontològiques fossin similars a les de les zones fèrtils detectades durant la primera fase. A l'inici de les tasques d'excavació de la segona fase, però, atesa la geometria lenticular dels cossos sedimentaris, no es tenia clara la correlació dels nivells excavats amb els identificats a la primera fase. Aquesta correlació ha estat definitiva una vegada obertes totes les zones d'excavació i els pous fets amb màquina excavadora. La fauna de micromamífers que ha aparegut fins ara inclou quatre gèneres de rosegadors, un insectívor i un lagomorf.

Els rosegadors estan representats per múrids, arvicòlids i histricíds. Els múrids, grup que inclou rates i ratolins, presenta dues espècies d'*Apodemus*, una de mida gran que hem anomenat *Apodemus sp A*, i una de mida menor que de moment classifiquem com *Apodemus sp B*.

Pel que fa als arvicòlids, el gènere *Mimomys* presenta dues espècies; una que encara no ha estat identificada (*Mimomys sp*) i *Mimomys savini*. Aquest darrer és l'antecessor directe de les actuals rates d'aigua (*Arvicola sapidus*) i probablement també tenia hàbits aquàtics. *Mimomys savini* és un indicador bioestratigràfic de la part superior del Plistocè inferior (Biharià superior) i a la península Ibèrica es troba també a la Gran Dolina d'Atapuerca i en diverses localitats de la conca de Guadix-Baza (Granada). El gènere *Allophaiomys* presenta tres espècies diferents; una d'elles no s'ha identificat encara (*Allophaiomys sp*); la segona és una forma molt pròxima a *A. burgondiae* i la tercera és l'espècie *A. chalinei*. El gènere *Allophaiomys* agrupa una sèrie de formes que són avantpassats de diverses espècies de talpons del gènere *Microtus* i, com ells, eren probablement formes excavadores. *A. burgondiae* és l'avantpassat immediat d'espècies de *Microtus* que es troben, per exemple, en els nivells baixos de la Gran Dolina d'Atapuerca.

Un altre grup de rosegadors representat a Cal Guardiola és el dels glírids, amb una sola espècie: la rata cellarda (*Eliomys quercinus*). *E. quercinus*, que apareix a diversos jaciments del Plistocè inferior i mitjà de l'Europa central, és una espècie actualment estesa per tot Europa, Àsia occidental i el nord d'Àfrica i és representada per set subespècies.

Finalment, pel que fa als rosegadors, s'han trobat també algunes restes durant les tasques d'excavació que pertanyen a un histricídel del gènere *Hystrix* però d'espècie encara no determinada. Els histricíds comprenen els porcs espins i actualment habiten el nord d'Àfrica.

Les restes de lagomorfs (conills i llebres), són relativament abundats i pertanyen, com a mínim, a una espècie del gènere *Oryctolagus*.

Les restes d'insectívors són, de moment, molt escasses. Únicament s'ha identificat una resta que pertany a un gènere no determinat de la família Soricidae. Els soricíds és el grup format per les musaranyes.

La majoria de les mostres recollides durant la segona fase es troben actualment en procés de rentatge i tria.

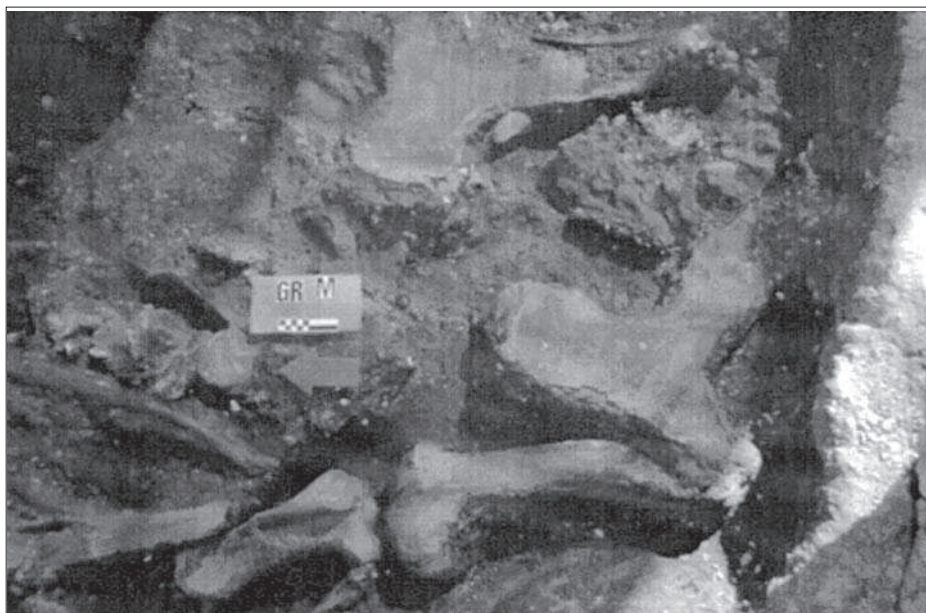


Figura 5. Detall de les restes d'un hipopòtam en connexió anatòmica. La graduació de la barra de l'escala és en centímetres.

Els grans vertebrats

El jaciment de Cal Guardiola, ha donat fins ara quinze espècies de macromamífers, concretament sis artiodàctils, dos perissodàctils, un proboscidi, cinc carnívors i un primat.

D'aquestes espècies, onze ja estaven identificades durant la primera fase. Les restes d'una espècie (*Sus scrofa*), recuperades durant la primera fase, no van ser, però, reconegudes correctament fins que van ser definitivament restaurades. Les restes de tres espècies més, que no havien aparegut durant la primera fase, van ser reconegudes i recuperades durant la segona fase de les excavacions.

L'hipopòtam és l'element faunístic millor representat, amb restes d'adults i juvenils, alguns en connexió anatòmica parcial o en desconexió, però en associació. Considerem que l'espècie que es troba a Cal Guardiola és la mateixa que actualment habita a Àfrica (*Hippopotamus amphibius*, Figura 5). Tot i continuar sent l'element numèricament més abundant, durant la segona fase d'excavació, proporcionalment ha estat menys abundant, de manera que les restes dels altres grans mamífers es troben més diversificades. La presència d'un nombre tan elevat de restes d'hipopòtam és indicatiu d'un règim climàtic temperat i zones amb una làmina important d'aigua.

Els cèrvids són un grup d'artiodàctils que a Cal Guardiola presenten almenys dues espècies. D'una banda, apareix un cérvol gegant del grup dels megacerins, del gènere *Megaceros*. El segon cèrvid és una daina de gran mida, de l'espècie *Dama clactoniana*. Aquest animal representa el segon en abundància a l'associació faunística de Cal Guardiola. L'abundància de cèrvids implica necessàriament un paisatge boscos a les proximitats de Cal Guardiola fa un milió d'anys.

Les restes de bòvids són molt poc abundants en el jaciment. El grup està representat per restes postcranials que de moment s'assignen a *Bison sp* i per una peça dentària, trobada durant la segona fase de les excavacions, que pertany al gènere *Soergelia*. L'espècie de *Soergelia* de Cal Guardiola és més moderna que la que s'ha trobat a Venta Micena (Granda) i seria més pròxima a la que es presenta al jaciment kàrstic de Cueva Victoria (Múrcia).

Finalment, pel que fa als artiodàctils, s'ha trobat una peça que pertany a un suïd, concretament a un porc (*Sus scrofa*). Aquesta resta representa la presència més antiga d'Europa pel que fa als porcs moderns.

El grup dels proboscídids (els elefants) es troba representat pel gènere *Archidiskodon* (= *Mammuthus*), probablement de l'espècie *meridionalis*.

Els perissodàctils estan representats per una espècie de cavall i una de rinoce-
ront.

El cavall és un *Equus* possiblement de l'espècie *stenonis*, mentre que el rinoce-
ront s'ha assignat a *Stephanorhinus sp*. Restes trobades durant la segona fase i altres que han estat restaurades en els darrers mesos, indiquen que a Cal Guardiola hi podria haver una segona espècie de cavall.

Els carnívors millor representats són les hienes. Tot i que durant les tasques d'excavació de la primera fase les restes van ser escasses, durant la segona fase han aparegut en un nombre bastant més elevat, confirmant aquest tàxon com el carnívor més abundant. La hiena present al jaciment és la hiena gegant (*Pachycrocuta brevirostris*). A part dels ossos s'han conservat abundants copròlits que s'estan tractant per a anàlisis pol·líniques.

Algunes restes recuperades durant la primera fase feien sospitar de la presència d'un úrsid, però no és fins la trobada de dues mandíbules senceres d'*Ursus* durant la segona fase, que no es confirma aquest tàxon.

Els altres carnívors trobats al jaciment, són un gos salvatge (*Canis etruscus*), una guineu (*Vulpes*) i un linx (*Lynx*).

Finalment, s'han trobat restes d'un primat cercopitècid de l'espècie *Macaca silvana*, forma de macaco que existeix actualment però que té un registre fòssil molt escàs al Plistocè inferior europeu.

A part de la fauna de mamífers, tant durant els treballs d'excavació com durant els de rentatge i tria de sediments, s'han recuperat restes d'altres grups d'animals com aus, tortugues del gènere *Testudo*, petits rèptils encara no identificats i peixos osteïctis indeterminats. El futur estudi i la identificació taxonòmica d'aquests grups, pot aportar importants dades sobre l'ecosistema de Cal Guardiola durant el Plistocè inferior.



Figura 6. Detall d'un tronc d'arbre. La fletxa assenyala el Nord (provinença de les aportacions). Es pot observar la textura del sediment, amb grans blocs surant dins d'una matriu lutítica molt abundant.

La flora

Segons els informes palinològics preliminars (F. Burjacs, IJA-CSIC) només han donat resultats les mostres corresponents al “nivell M” (cos D2). Conclouen que:

- a) les associacions que s’han determinat són pròpies d’un “paisatge vegetal molt obert, de tipus “sabana” però de caràcter mediterrani, amb domini de prats on es troben disseminats arbustos i pocs arbres”;
- b) que “el medi palustre (en el qual es van sedimentar originàriament els materials que formen el cos D2, on vivien plantes com la boga, el canyís i plantes aquàtiques) tendeix a madurar (reblir-se) i/o el clima presenta una tendència cap a un règim pluviomètric més accentuat (augment de l’estacionalitat, és a dir, una menor repartició de les pluges al llarg de l’any)”, i
- c) “el clima era temperat de tipus mediterrani.”

Els estudis sobre la macroflora (C. MORLA i F. GÓMEZ, ETSI UPM) (figura 6) s’han centrat en l’anàlisi de 47 mostres de fustes trobades en els diferents pilotatges que posen al descobert el cos D2. Els informes conclouen que:

- a) “El conjunt es troba format per espècies pròpies de comunitats riberenques,

com pollancre, oms i freixes i d'arbres i arbustos propis de boscos mixtos de frondoses, com arços, castanyers, roures o corneres.”

b) “El petit nombre de mostres analitzades respecte al nombre de mostres totals extretes i l'elevat nombre de tàxons identificats són reveladors d'una diversitat florística elevada.”

c) “El conjunt florístic presenta notables similituds amb certs boscos presents actualment al nord-est peninsular.”

d) “Les mostres analitzades procedents del pilotatge 70 (totes del cos D2) no denoten una diferenciació taxonòmica que pugui posar de manifest en principi etapes de sedimentació diferents o flores particulars per a cada un d'aquests nivells.”

e) “[...] La presència de microorganismes a l'interior d'algunes d'aquestes fustes indica una clara exposició a processos aeròbics i agents microbians [...]”

CRONOLOGIA

Les dades cronològiques del jaciment de Cal Guardiola de què disposem actualment, es basen en les associacions faunístiques tant de macro com de micromamífers. Les primeres estimacions de les espècies de macromamífers presents al jaciment van indicar una edat d'entre -0,8 i -1,2 milions d'anys. A mesura que s'ha anat avançant en els estudis de l'associació de micromamífers, s'ha pogut delimitar cada vegada més l'edat del jaciment. Actualment es considera una edat molt pròxima al milió d'anys d'antiguitat, és a dir, ens situem a la part alta del Plistocè inferior. L'associació de micromamífers indica que el jaciment de Cal Guardiola és quelcom més antic que la Gran Dolina d'Atapuerca (Burgos) i que altres localitats com el Vallonet, a França.

INTERPRETACIÓ SEDIMENTOLÒGICA

La geometria dels cossos sedimentaris i les seves dimensions, les relacions laterals i verticals entre ells mateixos i amb els sediments miocens; l'estructura interna (o més precisament, la seva absència); la composició litològica dels clasts i la seva disposició dintre la matriu; l'orientació preferent dels troncs i ossos llargs, pròxima o paral·lela a la direcció de màxima pendent; l'absència de capes amb estructura de turbidita o gradades; l'absència de sediments clarament laminats intercalats entre els cossos sedimentaris o en relació lateral amb ells; l'absència de bioturbació, així com el context sedimentari regional en el qual s'inclouen aquests materials, determinen que s'interpretin com sediments dipositats per fluxos d'alta densitat de tipus catastròfic (colades de fang o *debris flow*) en un ambient subaeri de ventall al·luvial. El nivell meandriforme de tonalitats vermelloses amb estructures tractives de petita escala (cos “K”) s'interpreta com el dipòsit d'un corrent subaeri que progressivament es dilueix i guanya capacitat tractiva, la qual decreix cap al sos-

tre del cos (vegeu per exemple NEMEC I STEEL, 1984). El que ha quedat al descobert del cos N s'interpreta que correspon a una secció distal d'un cos sedimentari de dimensions més grans, la major part del qual se situaria més al nord. En aquest ambient deposicional, cada un dels cossos identificats, excepte l'N, hauria estat dipositat durant un únic esdeveniment hidrològic de caràcter catastròfic. La ciclicitat observada es pot atribuir a la pròpia evolució del sistema sedimentari en el temps. Cada cicle correspondria a un lòbul. D'aquesta manera, el límit entre els cicles I i II seria indicatiu de l'abandonament d'un lòbul causat per la pròpia geometria deposicional (cicles de compensació), o podria assenyalar un període de calma a l'aparell sedimentari; mentre que el cicle III podria ser indicatiu, a més a més, d'un canvi en els paràmetres hidràulics cap a fluxos quelcom més diluïts.

Els ventalls al·luvials dominats per processos de *debris flow* són propis de zones àrides, semiàrides i temperades humides (vegeu per exemple, el recull de KOCHER I JOHNSON, 1984).

Discussió

Si bé els processos deposicionals que es dedueixen de l'estudi sedimentològic són habituals en el tipus de clima que es dedueix dels estudis palinològic i de la macroflora, la part taxonòmica d'aquests estudis, juntament amb els resultats dels estudis paleontològics, indiquen clarament que els sediments que formen molts d'aquests cossos sedimentaris, i més especialment el cos D2, es van dipositar en un ambient d'aiguamolls que incloïa llacs d'una fondària i una superfície suficients per permetre el desenvolupament de formes de vida d'hàbits aquàtics i generar un ambient reductor al fons. Malgrat aquestes evidències, no s'ha trobat, però, cap indicatiu en cap dels cossos sedimentaris estudiats, de cap estructura sedimentària que sigui indicativa d'una sedimentació en medis lacustres o d'aiguamolls, i sí, en canvi, d'una sedimentació en un ambient subaeri, mitjançant sistemes de transport i deposició propis d'esdeveniments hidrològics de tipus catastròfic. La sedimentació en un ambient de "fan delta" lacustre queda descartada per l'absència de capes amb estructures tractives i de geometries de progració que poguessin ser indicatives d'un aparell de tipus "Gilbert".

La sedimentació en un ambient de ventall lacustre profund també ha de descartar-se, perquè no es troben indicis de sedimentació autòctona (si bé aquest fet es podria atribuir a l'escala de l'observació) i sobretot, perquè només un dels cossos (el D2) seria pròpiament lacustre, però aquest es troba intercalat entre altres cossos que, des del punt de vista sedimentològic, no presenten cap diferència amb ell. Per aquestes raons, s'interpreta que els sediments que formen el jaciment de Cal Guardiola es van dipositar inicialment en un lloc diferent d'aquell en què es troben a l'actualitat, al qual van ser transportats en forma de fluxos massius hiperconcentrats de comportament viscos generats durant esdeveniments hidrològics successius de tipus catastròfic.

Característiques físiques dels llocs de sedimentació inicial i final

El lloc de sedimentació inicial hauria de ser una zona morfològicament deprimida respecte dels seus voltants, a la qual arribessin cursos d'aigua petits però amb capacitat de transportar còdols i blocs arrodonits des dels conglomerats de Sant Llorenç del Munt i còdols de materials paleozoics de la cadena Prelitoral. Periòdicament, sediments dipositats prèviament en aquesta zona, devien ser transportats juntament amb la fauna i la flora autòctones vivents (recordem per exemple l'hipopòtam complet amb connexió anatòmica i els grans troncs del cos D2) i/o les seves restes (ossos dispersos) fins al lloc on s'han descobert. La zona d'arribada s'hauria de trobar a una cota topogràfica més baixa que la zona d'aiguamolls, amb un pendent entre ambdues zones d'entre 10° i 30° i a una distància que, per comparació amb altres ventalls al·luvials de dimensions similars dominats per aquest tipus de processos, no hauria de ser superior a tres quilòmetres o tres quilòmetres i mig. La durada del transport, si s'estima una velocitat de cinc o sis quilòmetres per hora (estimació força modesta en ventalls al·luvials d'aquest tipus, segons comunicacions personals de M.T. de Nardo i F. Colombo), no devia ser superior a trenta minuts. Un cop dipositats els materials definitivament, les restes d'animals morts com a conseqüència de l'esdeveniment catastròfic que es trobessin parcialment enterrades al fang, devien ser aprofitades pels grans mamífers carronyaires, l'acció dels quals va quedar enregistrada pel gran nombre de deposicions que van realitzar a la superfície superior del cos sedimentari D2. La conservació de l'ambient reductor originari del cos D2, un cop dipositats aquests materials en el lloc on es troben actualment, s'explica per la quantitat de matriu lutítica que conté, la qual és capaç de conservar l'aigua suficient —i per tant, les propietats microambientals reductores— fins que els dipòsits del següent esdeveniment el cobrissin definitivament sota una capa de fang de prop d'un metre de gruix.

Arribat aquest punt cal, doncs, intentar localitzar en un context més extens la zona on podrien situar-se els aiguamolls i la zona lacustre original. En aquest sentit és interessant esmentar un cop més el treball de Nemeč i Postma (1993) sobre els ventalls al·luvials quaternaris de la plana costanera del sud de Creta, ateses algunes coincidències rellevants amb la zona de Terrassa.

EVOLUCIÓ PALEOGEogrÀFICA

La cartografia geològica a escala 1:10.000 del Vallès Occidental (ICC, 1994-96) sintetitzada posteriorment a 1:25.000 (ICC, 1997 i 1998; figura 4) ha permès individualitzar una sèrie de ventalls al·luvials coalescents d'edat miocena que es van desenvolupar al bloc superior de la falla del Vallès. A la zona de Terrassa s'identifiquen, d'oest a est, els ventalls anomenats d'Olesa-Les Fonts, amb la zona apical prop d'Olesa de Montserrat i de grans dimensions; el ventall de Terrassa-Viladecavalls, de petites dimensions, però amb un relleu molt acusat; el ventall de

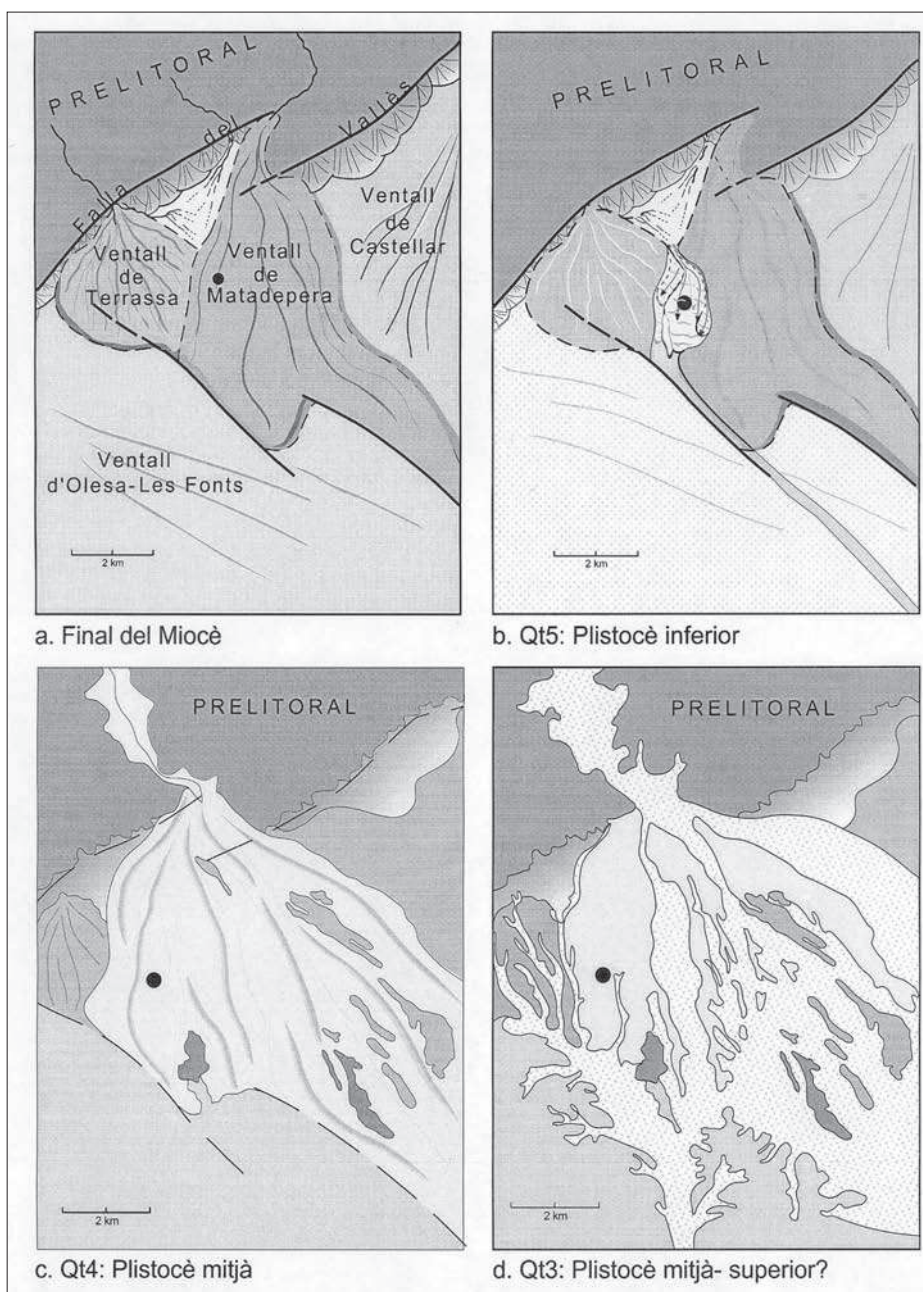


Figura 7. Evolució paleogeogràfica del ventall de Terrassa. a) Paleogeografia probable al final del Miocè. b) Paleogeografia probable a l'inici del Plistocè. c) Paleogeografia probable cap al Plistocè mitjà. d) Paleogeografia probable cap al Plistocè mitjà-superior.

Matadepera, amb l'apex prop d'aquesta localitat, una mica més gran que l'anterior, i el ventall de Castellar, de dimensions similars al d'Olesa-Les Fonts. També es diferencien uns col·luvions que formen ventalls molt petits, adossats a la falla. Aquests materials estan parcialment recoberts pels d'edat quaternària i erosionats en part pels cursos d'aigua recents.

La figura 7-a representa una reconstrucció de la paleogeografia de la zona al final del Miocè. S'observa que el ventall miocè de Terrassa i el ventall miocè de Matadepera són coalescents a les zones distals, però les zones apicals queden separades, de manera que entre ambdues queda una àrea plana i topogràficament deprimida respecte als dos ventalls adjacents (el que en la literatura geològica anglosaxona es coneix com *flat grassland area*). La superfície d'aquesta "àrea d'ombra", de planta triangular, és d'uns dos quilòmetres quadrats.

Cap al final del Miocè, una baixada important del nivell del mar ("crisi messiniana") va provocar l'excavació, des de la plataforma marina cap a l'interior del continent, de paleovalls a les zones properes a la desembocadura dels rius més importants, entre ells el Llobregat i el Besòs. Posteriorment, la subsegüent pujada del nivell marí durant el Pliocè, va dipositar sediments litorals fins a cotes topogràfiques que actualment es troben al voltant de cent metres (ALMERA, 1894; CIVÍS, 1970; MAGNÉ, 1978; MARTINELL, 1987). A la zona que estudiem, la incisió de la xarxa fluvial relacionada amb la crisi messiniana probablement va assolir el paral·lel de Terrassa. Les restes de dipòsits d'edat pliocena sedimentats en ambients continentals no són gaire abundants en aquesta àrea del Vallès, el qual podria tenir alguna relació amb el període de nivell del mar alt durant aquesta edat.

A l'inici del Quaternari, o potser abans, cap a finals del Pliocè, es devien desenvolupar zones lacustres i d'aiguamolls en les àrees situades entre els ventalls al·luvials miocens ("zones d'ombra"). El quadre paleogeogràfic a l'inici del Plistocè (figura 7-b) podria concretar-se amb una zona humida localitzada uns dos quilòmetres al nord de la ciutat actual de Terrassa, de la qual, però, no queda actualment registre sedimentari, i una vall de direcció nord-sud, la capçalera de la qual es devia de trobar relativament propera als aiguamolls. La progressió natural de la capçalera de la vall en direcció nord devia anar capturant la zona humida de manera espasmòdica, tal vegada estacional. Cada un dels esdeveniments queda reflectit per la deposició d'un lòbul a l'interior de la vall preexistent. El lòbul format pel cos D2 indicaria la captura de la zona lacustre pròpiament dita, mentre que els altres podrien correspondre a captures de zones marginals.

Cap al Plistocè mitjà (figura 7-c), la dinàmica al·luvial hauria canviat. La zona d'aiguamolls devia estar totalment incorporada al ventall al·luvial i l'aparell sedimentari devia evolucionar de ser dominat per processos de fluxos massius a estar dominat per processos generadors d'estructures sedimentàries de tipus tractiu. Aquest canvi de règim queda reflectit també en la superfície que ocupen els dipòsits d'edat Qt4 i la seva geometria cartogràfica. Els sediments dipositats amb anterioritat van quedar completament recoberts i es va excavar la vall intramuntanyosa de Matadepera. A l'inici de l'estadi Qt3 (Plistocè mitjà-superior?; figura 7-d), la xarxa de

drenatge es va encaixar en els sediments anteriors. Progressivament es va desenvolupar un nou ventall al·luvial amb una dinàmica similar a la de l'anterior. Les dimensions del nou ventall, sensiblement més grans que les del precedent, i l'evolució de les zones distals a una plana al·luvial amb cursos d'aigua trenats, són indicatives de la maduresa que ja havia assolit llavors el sistema. En els estadis posteriors (Qt2, encara al Plistocè, i Qt1-Qt0 ja a l'Holocè) el sistema de ventalls al·luvials va seguir la seva progressió amb incisions i les subsegüents expansions fins arribar a la configuració cartogràfica actual, severament modificada durant els darrers cent anys per l'activitat antròpica.

IMPORTÀNCIA DEL JACIMENT DE CAL GUARDIOLA. CONCLUSIONS.

Els primers resultats de l'excavació d'urgència del jaciment de Cal Guardiola, d'una durada total de 6 mesos, indiquen que ens trobem davant d'un jaciment datat en un milió d'anys aproximadament, és a dir de la part alta del Plistocè inferior (Biharià superior). Les abundantíssimes restes de fauna del jaciment (amb un mínim de trenta-una espècies de macromamífers, micromamífers i altres grups animals), una gran quantitat de les quals han estat recuperades en un estat extraordinari de conservació i que, de manera inesperada i única, ha conservat gairebé intactes les restes vegetals del bosc mediterrani que hi havia als voltants, fan d'aquest jaciment un dels més importants del Quaternari europeu i oferirà informació detalladíssima de la composició dels ecosistemes del Plistocè inferior, no solament del Vallès, sinó de tota la conca mediterrània. Aquesta associació de restes faunístiques i florístiques és única a Europa, i de fet a la conca mediterrània. I tindriem problemes per trobar algun jaciment semblant a la resta del món d'aquesta edat i característiques.

Pel que fa a l'entorn físic i la seva dinàmica, el jaciment de Cal Guardiola conserva el registre d'un seguit d'esdeveniments hidrològics catastròfics que esdevingueren ara fa prop d'un milió d'anys. Aquests esdeveniments van provocar la destrucció d'una zona humida de gran diversitat faunística i florística, les restes de la qual van ser transportades en massa i incorporades al llavors jove ventall al·luvial quaternari de Terrassa. El comportament hidrodinàmic particular de la massa transportada, la velocitat del transport i el ràpid enterrament dels sediments dipositats per esdeveniments immediatament posteriors són el que caracteritza aquests fenòmens. Per aquests mecanismes, la flora i la fauna van ser transportades prop de tres quilòmetres sense destruir-se pel camí, i van quedar preservades de la meteorització i, parcialment, de l'acció dels grans mamífers carnyaires, durant gairebé un milió d'anys fins que es van descobrir a principis del segle XX per Palet i Barba i tornats a redescobrir el 1998 més o menys casualment.

Avui en dia sabem que l'home va arribar a Europa des d'Àfrica poc temps abans de fa un milió d'anys. L'evidència directa més antiga de la seva existència la trobem en el nivell TD-6 del jaciment avui en dia famós d'Atapuerca a Burgos,

datat en prop de 800.000 anys. Evidentment a Cal Guardiola som molt a prop del moment de colonització pels primers homínids d'Europa. Així doncs, les possibilitats potencials de trobar restes humanes —que serien les més antigues d'Europa— o evidències de la seva cultura, fan d'aquest jaciment un enclavament d'excelsionat interès que hauria de ser excavat en la màxima extensió possible. No podem deixar passar per davant la possibilitat que a casa nostra es puguin trobar les restes humanes més antigues d'Europa. Científicament no seria admissible.

D'altra banda, aquest jaciment, amb o sense presència humana, és únic per un altre motiu. A diferència d'altres jaciments, com és el cas d'Atapuerca, les condicions de fossilització han permès la conservació de manera extraordinària de les restes de l'ecosistema vegetal de l'entorn. A partir d'aquestes restes es podran conèixer, per primera vegada de manera directa i precisa, l'ecosistema i els paràmetres climàtics bàsics de l'època dels primers pobladors europeus. Aquest fet fa de Cal Guardiola un jaciment que complementa, de manera perfecta el d'Atapuerca, on s'ha trobat restes humanes però no restes vegetals tan extraordinàriament ben conservades.

En conclusió, és un jaciment excepcional, tant per la seva edat com per l'excel·lent conservació de les restes animals i vegetals. Això el converteix, pel seu interès científic, en un bé cultural de primer ordre. Per altra banda les possibilitats de trobar-hi les restes humanes més antigues d'Europa no queden descartades, i això ens obliga a tenir una especial cura amb aquest jaciment.

AGRAÏMENTS

Volem agrair a Ramon Julià, a Cai Puigdefàbregas, a Mariona Losantos, a Carme Puig i a Eulàlia Pi les seves visites a les excavacions. Les seves observacions i comentaris sobre el terreny van contribuir a precisar les interpretacions sedimentològiques. A Carme Puig, a més, agraiem la dedicació en la selecció i en la realització de les figures. A Jordi Galindo, la seva col·laboració en els treballs de camp. A Ferran Colombo i Maria Teresa de Nardo, els seus comentaris i les aportacions en l'acotació dels paràmetres hidrodinàmics del transport dels sediments.

No hi cap dubte que sense la sensibilitat del senyor Suana i en general de la Mútua de Terrassa, aquest excepcional jaciment no hauria estat excavat en les condicions en què ho ha estat. No podem oblidar la Diputació de Barcelona i la Generalitat de Catalunya, pel seu esforç pressupostari, ni tota la gent que hi ha treballat i sense l'ajuda de la qual no hauria estat possible. Finalment agraiem a Araceli Martín el seu entusiasme i l'enorme eficàcia. Sense ella tampoc no hauria estat possible.

Els resultats d'aquest treball es van presentar a la Tribuna d'Arqueologia del dia 4 de febrer de 1998 presidida pel doctor David Serrat, director general de Recerca de la Generalitat i especialista en geologia del Quaternari.

BIBLIOGRAFIA

- ALMERA, J. (1880). "De Montjuich al Papiol a través de las épocas geológicas". *Mem. Acad. Cienc. Art.* Barcelona.
- ALMERA, J. (1894). "Descripción de los terrenos pliocénicos de la Cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona". *Mem. R. Acad. Cienc. Art.* Barcelona. 3ª ep. III (2), p. 1-355.
- ALMERA, J. (1899). "Sobre el Mapa Geológico de Tarrasa, por Domingo Palet y Barba y la Memoria que lo acompaña". *Bol. Real Acad. Cien. Art.* Barcelona. T I, p. 530-532.
- ALMERA, J. (1900). *Mapa Geológico y Topográfico de la Provincia de Barcelona. Región Primera o de Contornos de la Capital Detallada. Escala 1:40.000.* 2ª Edición Corregida y Ampliada. Diputació de Barcelona.
- AMOROSI, A.; FARINA, M.; SEVERI, P.; PRETI, D.; CAPORALE, L.; DI DIO, G. (1995). "Genetically related alluvial deposits across active fault zones: an example of alluvial fan-terrace correlation from the upper Quaternary of the southern Po Basin, Italy". *Sedimentary Geology*, 101. p. 1-21.
- ANADÓN, P.; COLOMBO, F. (1979). "El Paleógeno del borde de la Cuenca del Ebro". A: ANADÓN [et al.] *Evolución tectonoestratigráfica de los Catalánides. Acta Geol. Hisp. Homenatge a Lluís Solé i Sabarís.* T. 14, p. 242-270.
- ANADÓN, P.; COLOMBO, F.; ROBLES, S.; SANTANACH, P. (1979). "La estructura de compresión". A: ANADÓN [et al.] *Evolución tectonoestratigráfica de los Catalánides. Acta Geol. Hisp. Homenatge a Lluís Solé i Sabarís.* T. 14. p. 242-270.
- ANADÓN, P.; CABRERA, L.; GUIMERÀ, J.; SANTANACH, P. (1985). "Palaeogene strike-slip deformation and sedimentation along the southeastern margin of the Ebro Basin". *Spec. Publ. Econ. Paleont. Mineral*, 37, p. 303-318.
- BERÁSTEGUI, X.; LOSANTOS, M.; PUIG, C.; CASANOVAS, J. (1996). "Estructura de la Cadena Prelitoral Catalana entre el Llobregat i el Montseny". *Geogaceta* 20 (4), p. 796-799.
- BERÁSTEGUI, X.; CASANOVAS, J.; CIRÉS, J.; GALINDO, J.; LOSANTOS, M.; CABRERA, L.; GARCÉS, M.; AGUSTÍ, J.; LLENAS, M. (1997). *Geological mapping in densely anthropised zones. Methodological approach. Proc. Proc. Second Congress on Regional Geological Cartography and Information Systems.* Barcelona, 1997, p. 113-124.
- CIRÉS, J.; MARTURIÀ, J.; DE PAZ, A.; CASANOVAS, J.; LLEOPART, A. (1997). "Digital elevation models, a useful tool for geological mapping. Some examples from Catalonia." *Proc. Second Congress on Regional Geological Cartography and Information Systems.* Barcelona, 1997, p. 297-304.
- CIVÍS, J. (1970). *Estudio de los foraminíferos y su variabilidad en sentido vertical en el Pliocénico de Molins de Rei.* U. Barcelona. [Tesi inèdita.]
- DE MAS, D. (1984). *L'evolució geomorfològica quaternària del Vallès Occidental. Resum de la tesi presentada per aspirar al grau de Doctor en Ciències Geol.*

- ològiques*. Centre de Publicacions. Intercanvi Científic i Extensió Universitària. Universitat de Barcelona, p. 1-35.
- FONTBOTÉ, J.M. (1954). "Las relaciones tectónicas de la Depresión del Vallés-Panadés con la Cordillera Prelitoral Catalana y con la Depresión del Ebro". *R. Soc. Esp. Hist. Nat. tomo-homenaje al prof. E. Hernández-Pacheco*, p. 281-310.
- GUIMERÀ, J. (1984). "Palaeogene evolution of deformation in the northeastern Iberian Peninsula". *Geol. Mag.* 121 (5), p. 413-420.
- ICC. (1994-96). *Mapa Geològic a Escala 1:10.000 dels voltants de Barcelona*. Fulls núm. 392-1-3; 392-1-4; 392-2-3; 392-2-4; 392-3-2; 392-3-3; 392-3-4; 392-4-2; 392-4-3 i 392-4-4 (Inèdits).
- ICC. (1997). *Mapa Geològic de Catalunya a Escala 1:25.000*. Full 392-2-2 (Sabadell). Barcelona. (En edició).
- ICC. (1998). *Mapa Geològic de Catalunya a Escala 1:25.000*. Full 392-1-2. (Olesa de Montserrat). Barcelona. (En realització.)
- JULIÀ, R.; SANTANACH, P. (1980). Evolución tectónica de las fosas neógenas del litoral catalán. 26 Congr. Geol. Int., excursión 209-A, "Neotectónica de las regiones mediterráneas de España (Cataluña y Cordilleras Béticas)". *Bol. Inst. Geol. y Min. España*, XCI-II, p. 169-177.
- KOCHEL, R.C.; JOHNSON, R.A. (1984). Geomorphology and sedimentology of humid-temperate alluvial fans, Central Virginia. A: KOSTER, E.H.; STEEL, R.J. [ed.] *Sedimentology of gravels and conglomerates. Canadian Soc. Petrol. Geologists. Memoir* 10, p. 109-122.
- LLOPIS LLADÓ, N. (1942). "Los terrenos cuaternarios del llano de Barcelona". *Publ. Inst. Geol. Topog.* Diputació de Barcelona. VI. 52 p.
- MAGNÉ (1978). *Etudes microstratigraphiques sur le Néogène de la Méditerranée Nord-Occidentale. Les bassins néogènes catalans*. Paris: CNRS, 259 p.
- MARTINELL, J. (1985). "El Pliocè marí català. Breu síntesi paleontològica". *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 50, p. 213-223.
- MARTINELL, J. (1987). *Síntesi del Pliocè marí català. Informe intern Servei Geològic de Catalunya*. (Inèdit.)
- NEMEC, W.; STEEL, R. (1984). "Alluvial and coastal conglomerates: their significant features and some comments on gravelly mass-flow deposits". A: KOSTER, E.H.; STEEL, R.J. [ed.] *Sedimentology of gravels and conglomerates. Can. Soc. Petrol. Geol. Calgary, Memoir*. 10, p. 1-31.
- NEMEC, W.; POSTMA, G. (1993). "Quaternary alluvial fans in southwestern Crete: Sedimentation processes and geomorphic evolution". *Spec. Publ. Int. Ass. Sediment.* 17, p. 235-276.
- PALET I BARBA, D. (1895/1896). *Estudio del Terreno Pliocénico de Tarrasa y de sus relaciones con las formaciones contiguas*. Barcelona: Henrich, 88 p.
- PALET I BARBA, D. (1893). "Nota sobre la presencia de *Hyppopotamus major* y de otros mamíferos fósiles en Tarrasa". *Bol. Real Acad. Cien. Art.* Barcelona. T.I, p. 105-109.

- SOLÉ SABARÍS, L. (1963). "Ensayo de interpretación del Cuaternario Barcelonés". *Miscelánea Barcinonensis*. 2, p. 8-54.
- SOLÉ SABARÍS, L. (1968). *Geografía de Catalunya*. Vol. 1. Barcelona: Aedos, 665 p.
- SOLÉ SUGRAÑES, L. (1979). "Período distensivo: Tectónica y sedimentación neógenas". A: ANADÓN [et al.] *Evolución tectonoestratigráfica de los Catalánides*. *Acta Geol. Hisp. Homenatge a Lluís Solé i Sabarís*. T. 14. p. 242-270.

ANNEX

Llista de restes faunístiques

La llista preliminar de restes faunístiques de Cal Guardiola queda de la manera següent:

Primats

Macaca silvana

Rodentia

Apodemus sp A

Apodemus sp B

Mimomys savini

Mimomys sp

Allophaiomys cf. burgondiae

Allophaiomys chalinei

Allophaiomys sp

Eliomys quercinus

Hystrix sp

Insectivora

Soricidae indet.

Lagomorpha

Oryctolagus sp

Carnivora

Pachycrocuta brevirostris

Ursus sp

Vulpes sp

Lynx sp

Canis etruscus

Artiodactyla

Hippopotamus amphibius

Dama clactoniana

Cervus elaphus acoronatus

Praemegaceros savini

Praemegaceros verticornis

Cervidae indet.

Soergelia sp

Bison sp

Sus scrofa.

Perissodactyla

Stephanorhinus sp

Equus cf. stenorhinus

Proboscidea

Archidiskodon (=Mammuthus) sp

Amphibia

Rana sp

Au indet.

Reptilia

Testudo sp

Rèptil indet.

Peix indet.