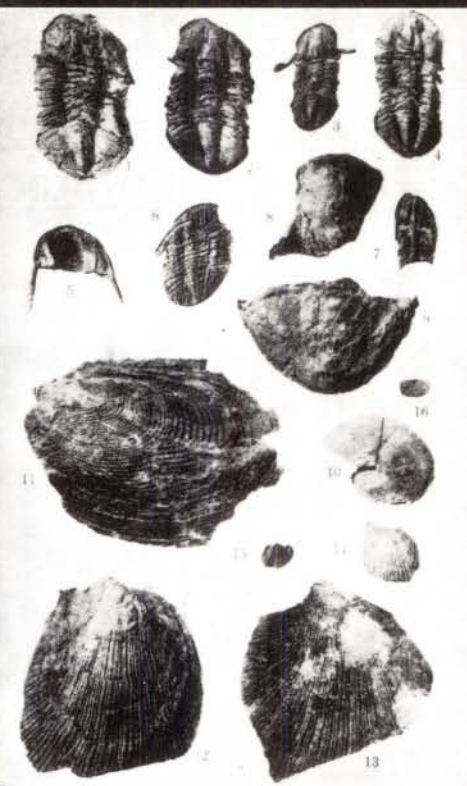


Història geològica de Barcelona: allò que ben segur es va esdevenir

Encara que molts cops els ciutadans de Barcelona no ho tinguin present, la ciutat s'ha desenvolupat en un suport geològic concret. L'escola geològica catalana ha estudiat des de ja fa anys l'evolució del sòl del pla de Barcelona. En el resum que ha fet Alicia Masriera

podreu trobar les principals línies descriptives de l'evolució d'aquest pla, des que Montjuïc era una illa fins a l'origen del paisatge actual. L'aparença de la ciutat és purament urbana, però sota els peus hi ha els vestigis d'una història (geològica) antiga...

Barcelona, ciutat entre deltes, entre mar i muntanyes. Així podríem definir els trets geogràfics més significatius que configuren la nostra vila, una ciutat, sens dubte, privilegiada dins la Mediterrània. Precisament, un dels privilegis de què gaudeix és el fet de poder ser contemplada amb els ulls del geòleg, de tan gran com és la varietat constitutiva que ofereixen els seus terrenys, ja que en un espai de ben pocs quilòmetres tenim a l'abast un gran camp d'observació per fer un recorregut per quasi tots els temps geològics. No cal anar gaire lluny de la ciutat per trobar, per exemple, des de roques de l'era primària fins a materials de les terrasses quaternàries, recollir minerals o fòssils o bé observar la morfologia de les valls i els deltes. Tanmateix, aquesta devoció pròpia d'un detectiu del passat topa cada dia més amb les dificultats pròpies que presenta una vila en continu creixement urbà, que a poc a poc va esborrant els testimonis del seu substrat geològic, per no dir també de bona part de la seva història humana. Si amb afecció de naturalista ens preguntem, cercant paisatges potser no gaire llunyans dels nostres dies, quina ha estat l'evolució geològica de Barcelona, què hi ha sota la gran ciutat, com era el seu espai geogràfic i geològic en èpoques històriques pretèrites o fins i tot abans que l'home escollís l'indret per instal·lar-s'hi? La resposta l'hauríem de trobar estudiant els vestigis i testimonis de caràcter geològic, com són la litologia o el rocam; els aspectes morfològics i estructurals dels afloraments, o els fòssils que encara avui tenim la possibilitat d'observar. Alguns d'aquests testimonis, com poden ser certs exemplars fòssils o minerals, pertanyen a jaciments desapareguts o en vies d'extinció. Amb una mica de sort passen a ser peces de museu o precioses dades bibliogràfiques. D'aquí la importància dels museus i biblioteques que les conserven. Sortosament per a nosaltres aquestes i



7 *Phillipsia bittneri*, Kille
8 y 9. *Phillipsia*, sp.
10 *Goniatites striatus?* Sow
11. *Posidonomya semicostatus*, Bronn
12 y 13. *Ariculopecten semicostatus*, Portlock
14. *Pateolima simplex*, Phillips
15. *Spirifer sublamellosus*, de Koninck
16. *Orthotetes erenistria*, Davidson.

Trilobits (fig. 1-9) del Paleozoic dels voltants de Barcelona

Rosell, Via i el geògraf Pau Vila, etc., ens han deixat els treballs bàsics de consulta en matèria d'estratigrafia, petrologia, morfologia i tectònica.

Però com que la recerca és inescotable si aprofundim en el coneixement d'aquesta matèria i sempre queden problemes per resoldre, també les generacions dels nostres dies s'han preocupat per la geologia de la ciutat, alguns amb finalitat purament científica, altres amb idees concretes d'aplicació tècnica, necessària quan una ciutat "monstre" com la nostra planteja problemes d'urbanisme mancats de solucions urgents.

La bibliografia, com veiem, no hi manca, i fent nostres les paraules del geògraf Vila Valentí, en el pròleg del llibre *Bibliografia Geogràfica de la Ciutat de Barcelona*, diríem que aquesta és "extensa y diversa, casi inabarcable". Nosaltres, el que pretenem és ajudar el lector, el ciutadà a conèixer una petita part —la part essencial— de l'evolució de Barcelona com a regió geològica.

Què hi ha sota el sòl que trepitgem?

El substrat i els relleus de l'actual ciutat i la seva rodalia són des del punt de vista geològic el resultat d'una complexa història que té mes de quatre-cents milions d'anys.

El pla de Barcelona, nom amb el qual es coneix la zona topogràfica on està instal·lada la major part de la ciutat i algunes de les seves viles veïnes, és relativament modern en termes geomorfològics. Això no li treu una complexitat estructural que es troba amagada sota un mantell uniforme de terrenys recents. Si féssim un sondeig al mig de la ciutat

més preguntes ja se les han fet certs homes de ciència que han tingut interès per la geologia de Barcelona i la seva rodalia.

Així, i per posar un punt de partença, després que Vezian, el 1856, publicàs el primer mapa geològic de Barcelona, grans geòlegs catalans com Almera, Bofill, Faura i Sans, Font i Sagué, Bataller, San Miguel de la Cámara, Marcet, sense oblidar l'escola alemanya amb Schriell, Asahuer i Teichmuller, fins a arribar a Llopi, Solé Sabaris, Villalta, Crusafont,

per Alicia Masriera

Alicia Masriera i Gonzalez (Barcelona, 1940), és doctora en ciències geològiques per la Universitat de Barcelona (1973) i diploma d'estudis superiors (D.E.A. 1967) per la Facultat de Ciències d'Orsay (Universitat de París). Va ser professora de petrologia sedimentària (Facultat de Ciències, Universitat de Barcelona) en la dècada

1967-77, i des de 1968 és conservadora tècnica del Museu de Geologia de la Ciutat (Museu Martorell). Autora de molts treballs sobre temes geològics diversos, ha dirigit les seves recerques els darrers anys vers el millor coneixement geològic de les serralades del Pre-pirineu català, camp en el qual continua treballant.

veuríem que sota els materials quaternaris del Barcelonès, ja de per si de litologia complexa (ja que són el resultat dels esdeveniments climàtics que durant aquest període van contribuir a la formació del pla), apareixen materials d'època terciària i, sota aquesta, el sòcol primari (paleozoic i granit) que els serveix de base.

Tanmateix, i sense necessitat de fer un sondeig, tenim a la vista relleus i afloraments naturals i en algun cas excavacions artificials que posen o han posat de manifest restes del rocam del subsòl a diferents contrades de la ciutat. Així, a Collserola, a Vallcarca, al Putxet, etc., podem observar els materials paleozoics sedimentaris i metamòrfics, i el granit. A la muntanya de Montjuïc tenim un magnífic exemple de materials neògens que han proporcionat una importantíssima fauna marina que denota el Miocè Mitjà, així com minerals típics de la contrada, com poden ser els inconfusibles "jaspis de Montjuïc". Al mont Tàber, on s'instal·la la ciutat antiga i on es troba la catedral, a Sants i a la plaça d'Espanya, entre d'altres llocs, han estat observats nivells neògens més recents que els de Montjuïc corresponents a l'època pliocènica.

Tot això no significa més que el "punt topogràfic Barcelona" ha format part de diferents paleogeografies que s'han manifestat fins a èpoques molt recents, gairebé històriques.

Una mica d'història... geològica

Durant els temps paleozoics, ara fa cinc-cents milions d'anys, la mar ordovícica-silúrica, rica en *Graptolits*, una enigmàtica forma de vida elemental d'aquells temps, va envair la comarca barcelonina. La sedimentació es va perllongar durant tot el Devònic deixant, en comptes dels sediments llimosos del

Silurià, capes carbonatades d'una forma especial, que actualment coneixem pel nom de calcàries *griotte*; d'aquesta calcària és feta la muntanya de Vallcarca i de Santa Creu d'Olorde, entre d'altres.

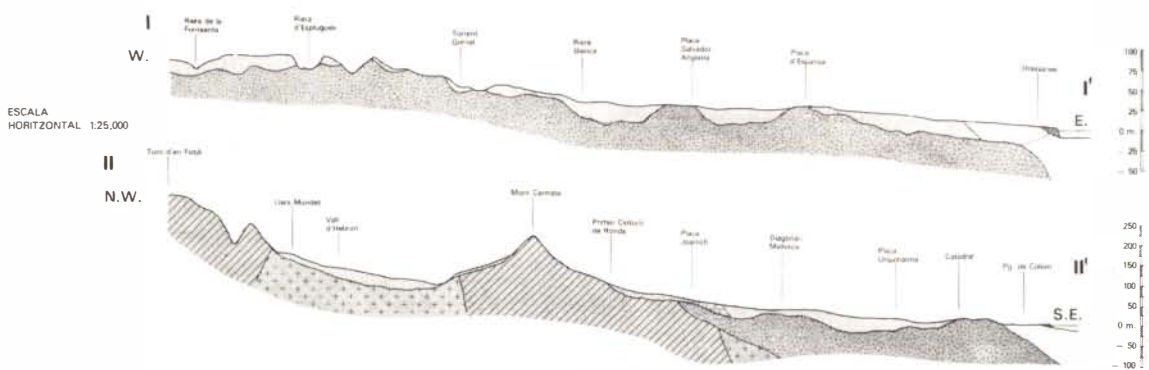
Els temps carbonífers ens van deixar traces d'un altre dels organismes animals més curiosos del Paleozoic: els *Trilobits*. Aquests éssers, que s'han trobat a Papiol i a Molins de Rei, no lluny de la nostra ciutat, són, això no obstant, molt més rars a les muntanyes pròpiament barcelonines, encara que s'ha citat una espècie de trilobit a les capes carboníferes de la barriada de Vallcarca. A la fi dels temps carbònics l'orogènia herciniana va començar a trasbalsar la fins aleshores plaçada conca sedimentària produint plects i aixecaments de muntanyes, i donant lloc a la sedimentació dels gresos grollers del Culm, dels quals hi ha traces a les muntanyes de la part alta de Barcelona. Aquests moviments incipients es van deixar sentir amb força després, i es van produir conjuntament intrusions granítiques que van determinar una notable transformació d'una bona part dels sediments fins llavors dipositats. Aquestes transformacions van afectar de manera més significativa els materials propers a les masses granítiques, i es van produir així roques metamòrfiques riques en minerals, com és ara la biotita, els granats, l'andalusita, etc., de les quals podem veure bons exemples al massís de Collserola.

Amb l'importantíssim fet que va ser l'orogènia herciniana, que es va sentir gairebé arreu, va concloure el Paleozoic i es va encetar el cicle alpí amb una època d'erosió intensa que va reduir a extenses planures el que havien estat relleus més o menys alts. Però a la nostra comarca una nova vinguda de la mar no es va fer esperar, és clar que geològicament parlant, car entre la darrera sedimentació marina del Paleozoic i l'arribada de la mar triàsica (*Muschelkalk*) hi van haver gairebé cent milions d'anys.

Durant el Triàsic mitjà es van dipositar sediments fonamentalment carbonatats en una gran part de les comarques properes al Barcelonès, com ho proven els extensos afloraments de la dreia del Llobregat i el petit, més significatiu, testimoni del turó de Montgat. Pel que fa al massís de Collserola, malgrat no haver-se trobat cap mena de resta d'aquests terrenys, s'ha deduït indirectament (com veurem més endavant) que no es va escapar de la sedimentació mesozoica. De la sedimentació juràssica i cretàtica a Barcelona o a la seva rodalia més pròxima, no en tenim cap mena de testimoni; no obstant això, l'extraordinària extensió i potència que tenen els terrenys cretàtics a l'oest del Llobregat (massís del Garraf) fa pensar que a l'altra banda del riu, és a dir, a la zona de Barcelona i del massís de Collserola, aquests terrenys també hi devien ser més o menys representats abans de ser llevats per l'erosió d'una època geològica no pas gaire llunyana.

Els moviments orogènics del cicle alpí van aixecar les serralades costaneres de Catalunya, que es van escapar així de la sedimentació eocènica. Durant el terciari inferior, els massissos dels voltants de Barcelona, units al gran "continent catalano-balear" que ocupava l'occident de la Mediterrània, van sofrir una intensa erosió que va donar origen als importants dipòsits de pinyolenc que constitueixen les muntanyes de Montserrat i de Sant Llorenç del Munt, entre d'altres.

En arribar el Neogen, als albors del Miocè, el que havia estat un sòlid massís fornidor de materials vers la conca central de Catalunya es va clivellar i es va enfonsar en part; la línia costanera pren llavors un aspecte que s'apropa a l'actual, el bloc de Collserola s'enlaira mentre, a l'altra banda de la falla del Llobregat, el del Garraf s'enfonsa; entre la riba del que havia estat conca eocènica catalana i les restes del "continent" es va



formar el *sòlc* tectònic del Vallès-Penedès, i així s'inicia l'origen del paisatge actual del Barcelonès i de les comarques del voltant.

Al començament del Burdigalià, tant el massís del Garraf com el veí de Collserola aporten materials a la conca del Vallès-Penedès, conformant els dipòsits de conglomerats poligènics que poden veure's al peu septentrional d'aquests massissos, entre el pla vallesà-penedenc i la muntanya. Aquesta erosió, en actuar sobre dos blocs diferentment enlairats (com hem dit, per efecte de la falla del Llobregat), va fer que un dels massissos (el de Collserola) s'erosionés més intensament que l'altre, fins a exhumar-ne el sòcol paleozoic. Així és com s'ha explicat la desaparició del suposada cobertura triàssico-cretàica del Tibidabo.

Quan el pla de Barcelona era una badia...

Al Miocè Mitjà (Vindobonià), la mar penetrava pel costat del Llobregat en forma d'un golf vers Martorell, Papiol, Castellbisbal,... posant-se en comunicació amb el Vallès i el Penedès.

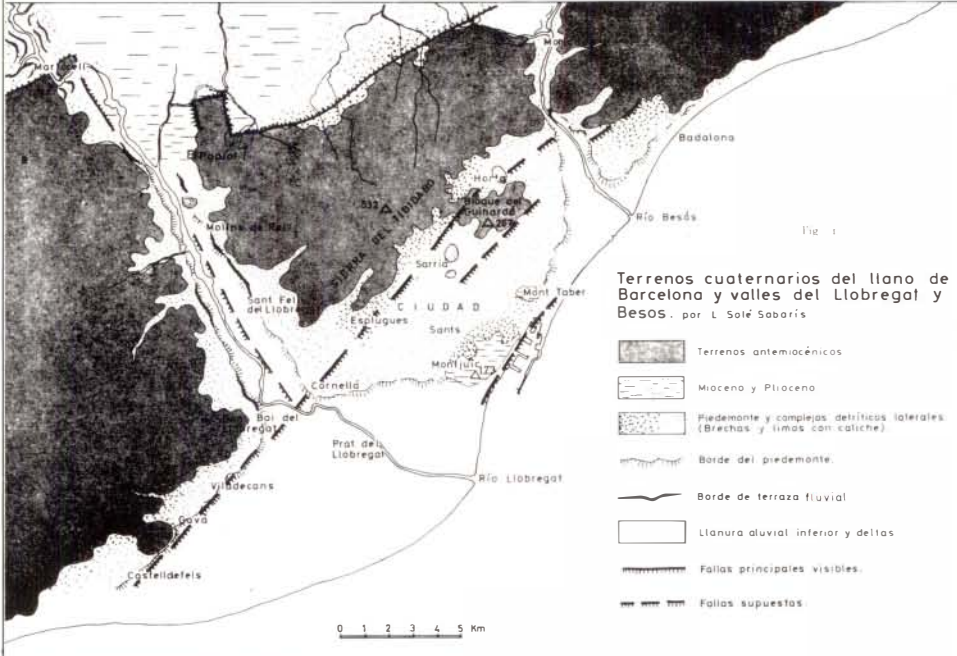
Per la banda de la costa aquesta mar probablement cobria una part del pla de Barcelona, essent-ne una mostra els gresos i les margues amb nombrosa fauna marina de mol·luscs (*Turritella*, *Ostrea*, *Carditta*, *Murex*, etc.) que constitueixen la muntanya de Montjuïc, al sud de la ciutat.

Nivells continentals d'aquesta època s'han trobat a Montgat, on dins d'uns materials d'origen torrencial apareix flora del Miocè Superior.

Més tard, una sèrie de fractures degudes a moviments locals són la causa de l'enfonsament del pla de Barcelona i la delimitació de la muntanya de Montjuïc,

UNITAT	LITOLÒGIA	CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNiques
SUBSTRAT	<ul style="list-style-type: none"> Albacans Llacuna, Llobregat, Espina, Penedès Sarrià Sarrià, Margués, Espina, Penedès 	<ul style="list-style-type: none"> Càrrega alta de càrrega elevada Presència de zones inestables
QUATERNARI ANTIC	<ul style="list-style-type: none"> Grès suau fins a 12 m. 2-12 m. de gres 2-7 m. de gres Argiles vermelles, fins grans Argiles vermelles, fins molt carbonatades Conglomerats 	<ul style="list-style-type: none"> Càrrega admissible mitja a elevada Taluds estables fins alçada de 2-3 metres. Terrenys aptes a la humitat irregularitat importants (Penedès)
QUATERNARI RECENT	<ul style="list-style-type: none"> Grès suau fins a 12 m. 2-12 m. de gres 2-7 m. de gres Sarrià, Penedès Sarrià, Penedès, Margués, Espina 	<ul style="list-style-type: none"> Càrrega admissible mitja a molt baixa i altíssima inestables Problemes hidrològics (nivell freàtic, Riera de Sant Joan) Apartaments aptes a les irregularitats

Tall geològic, realitzat a partir de dades geotècniques. (Font: Mapa Geotècnic de Barcelona. Escala 1:25.000. Barcelona, Losan, 1978)



Els terrenys quaternaris del pla de Barcelona (Lluís Solé i Sabaris, 1963)

que es va convertir en una illa durant la sedimentació marina corresponent a l'època pliocènica que va venir a continuació.

En finalitzar l'era terciària, la mar envaïa les terres que avui formen les planes del Llobregat, del Besòs i el pla de Barcelona.

Els sediments marins pliocènics es troben molt ben representats a la vall inferior del Llobregat, on el jaciment fòssilífer de Papiol, clàssic dins la literatura geològica de la regió, es troba en via de desaparició a causa de les explotacions industrials massives d'argiles.

Els sediments pliocènics també s'han lo-

calitzat en molts indrets de la ciutat de Barcelona (Pedralbes, Sant Gervasi, Gràcia, Santa Eulàlia de Vilapiscina, Horta, etc.).

Dins d'aquest mar pliocènic les aigües torrencials que baixaven dels relleus enlairats van ser les responsables d'arrencar i dipositar sediments heterogenis al peu dels vessants. Aquest arrossegament va provocar en un cert moment la formació del "tombol de Montjuïc", que va unir l'illa de Montjuïc amb terra ferma. Als dos costats del tombol se situaven la "ria Rubricada" (Llobregat) i la "ria Betulònica" (Besòs).

La continuació a través dels temps qua-

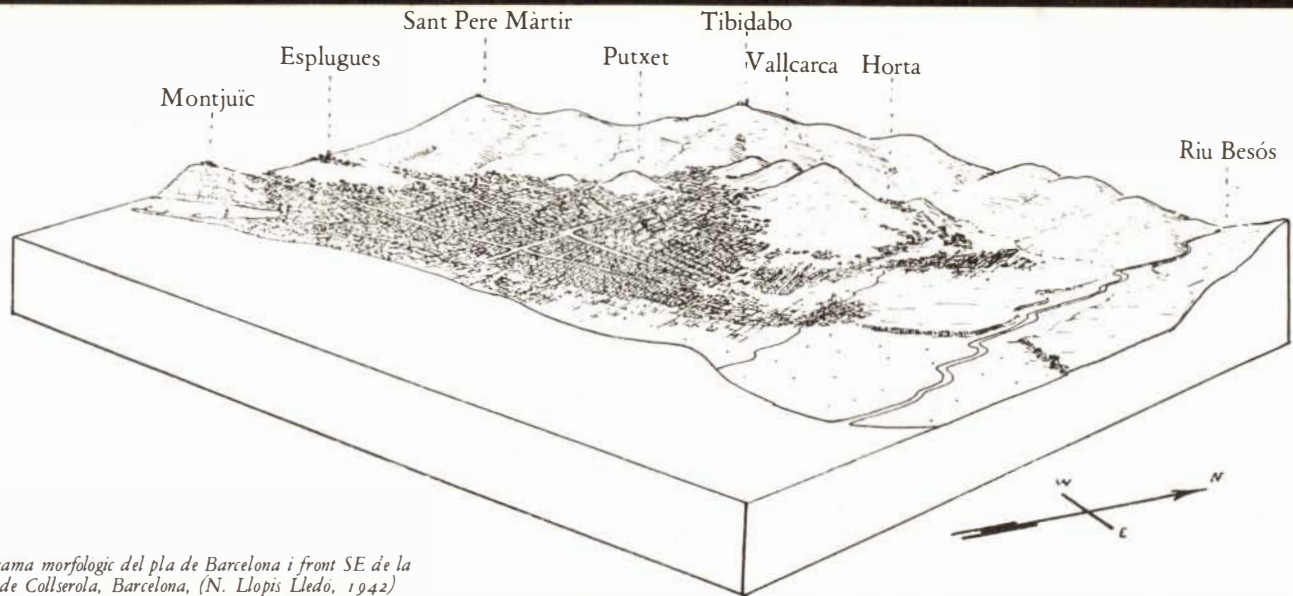
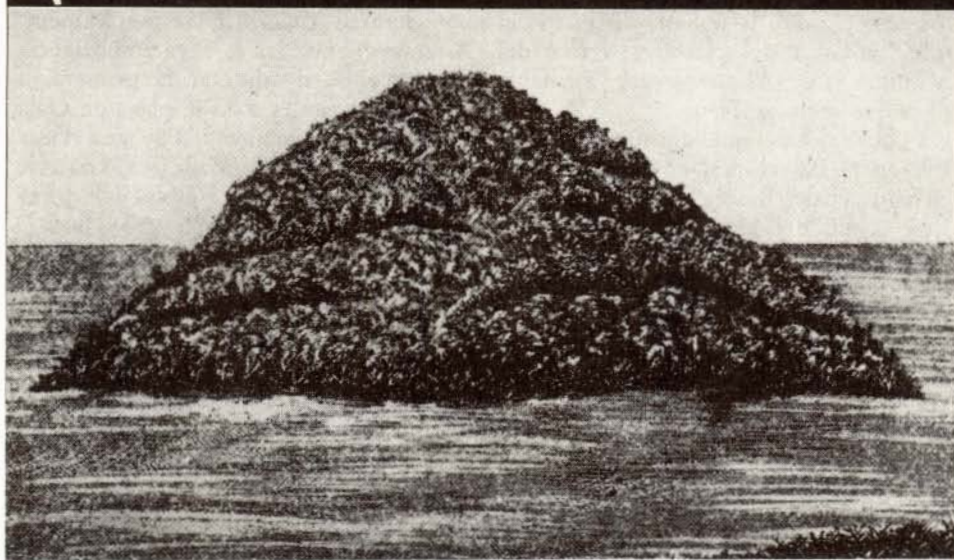


Diagrama morfològic del pla de Barcelona i front SE de la serra de Collserola, Barcelona, (N. Llopis Lladó, 1942)



El gran geòleg català Jaume Almera es va imaginar així l'aspecte que podria oferir l'illa de Montjuïc, en temps pliocènic (Almera, 1894)

ternaris d'aquests dipòsits col·luvionars, junt amb els aports fluvials i el desplaçament de la línia de costa, que més o menys es va fer notar al litoral barceloní, van ser els responsables de la formació del pla de Barcelona i de la seva fesomia actual, molt poc modificada des del Pliocè.

La destrucció per l'home del marc ecològic primigeni

Durant el Plistocè, que té una duració inferior als dos milions d'anys i forma, amb l'Holocè, el que s'anomena comunament era quaternària, les alternances climàtiques degudes a les influències de les glaciacions domina tot el període. La flora i la fauna de l'època està formada, en un 70%, per espècies que encara viuen actualment. Es també l'època que l'home primitiu comença a estendre's per Europa.

El pla de Barcelona va conèixer en aquest període la presència de grans mamífers extingits, com el rinoceront (*Rhi-*

noceros merckii), l'elefant (*Elephas meridionalis*) o el cèrvol (*Cervus elaphus*); aquest darrer es va mantenir fins ben entrades les primeres èpoques històriques. El jaciment barceloní que ha proporcionat restes fòssilíferes d'aquest període va ser descrit l'any 1903 per J. Almera i A. Bofill i la seva descoberta es va fer en urbanitzar la zona del Parc Güell.

Si bé la fesomia geogràfica del pla de Barcelona no ha variat sensiblement des del Pliocè, no podem dir el mateix si ens referim al marc ecològic. En efecte, l'impacte humà, des de temps ben pretèrits, ha anat destruint gradualment el marc ecològic primigeni.

Alicia Masriera

Material de lectura

J. Almera: *Mapa geològic-topogràfic de la província de Barcelona. Regió I o contorns de la capital.* Escala 1/40.000. Barcelona, 1891.

J. Almera i A. Bogill: *Consideraciones sobre los*

restos fósiles cuaternarios de la caverna de Gracia (Barcelona). Memorias Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, Vol. IV, N.º 33, 1903.

J. Almera: *Ensayo de una síntesis de la evolución geológica de la comarca de Barcelona.* Memorias Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, Vol VII., n.º 4, 1909.

A. Alvarez, J.L. Brioso i A. Obrador: *Tibidabo. Itinerario geológico.* ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra, 1977, 75 pàgs.

M. Faura i Sans: *Montjuïc. Notas geológicas.* Extracto de "Barcelona". Boletín de la Sociedad de Atracción de Forasteros, n.º 28, 1917.

M. Galera Monegal: *Bibliografía geográfica de la Ciudad de Barcelona.* T.I. Ayuntamiento de Barcelona. Departament de Geografia del CSIC, 1973, 89 pàgs.

N. Llopis Lladó: *Los terrenos cuaternarios del llano de Barcelona.* Publicaciones del Instituto Geológico. Diputación Provincial de Barcelona, VI, 1942, 52 pàgs.

N. Llopis Lladó: *Tectomorfología del macizo del Tibidabo i valle inferior del Llobregat.* Estudios geográficos, III, n.º 7: 321-383, 1942.

Mapa Geológico de España y Memorias, a escala 1/50.000. Instituto Geológico y Minero (I.G.M.E.). Hojas n.º 420 (San Baudilio del Llobregat, Hospitalet de Llobregat 1930 y 1975).

Mapa geotécnico de Barcelona, a escala 1/25.000. Varios autores, patrocinado por LOSAN (Mecánica del Suelo S.A.). Barcelona, 1978.

M. San Miguel de la Cámara: *Excursiones geológicas por los alrededores de Barcelona.* Junta de Ciencias Naturales de Barcelona. Anuari II: 601-614, 1917. I conferència per a mestres sobre història geològica de Barcelona, març de 1931 (inèdita - Museu Martorell).

L. Solé i Sabarís: *Geografía de Catalunya.* T.I. Barcelona, Editorial Aedos, 1958.

L. Solé i Sabarís: *Ensayo de interpretación del Cuaternario Barcelonés.* Miscellanea Barcionensia, n.º III: 7-54, 1963.

L. Solé i Sabarís: *Geología de los alrededores de Barcelona.* Publicación de la Dirección General de Enseñanza Media, n.º 379. Madrid, 1964.

A. Vezian: *Du terrain post-Pyrénéen des environs de Barcelone et de ses rapports avec les formations correspondantes du bassin de la Méditerranée.* Thèse de géologie. Faculté des Sciences de Montpellier, 1856, 116 pàgs. i mapa geològic.

L. Via i J. Pedreny: *Historia bibliográfica sobre geología de Montjuïc (Barcelona).* Instituto de Investigaciones Geológicas, Diputación Provincial de Barcelona. Vol. XXVII: 5-63, 1972.

J. Vicente Castells: *Vegeu treballs sobre jaciments pliocènic dels voltants de Barcelona a la revista "Puig Castellar" de Santa Coloma de Gramenet, 1965 i següents.*