

## EL TERCIARI DE LA PLANA: PLANTEJAMENTS I RESULTATS PLURALS\*

per S. REGUANT\*\*, F. COLOMBO\*\*, C. TABERNER\*\*,  
A. BARNOLAS\*\*\*, J. SERRA-KIEL\*\*, F. ORTI\*\*

### I — INTRODUCCIÓ

Salvador REGUANT

En ocasió de celebrar-se a Vic la Sessió Conjunta de la Institució Catalana d'Història Natural i de la Societat Catalana de Biologia sembla escaient fer referència a l'estat actual dels coneixements sobre la Geologia de la Plana de Vic, tant i més quan la seva història i la seva situació actual permeten reflexions adients sobre l'evolució general de la ciència geològica en els últims temps.

La Plana de Vic i els seus encontorns, sobretot cap a ponent, està formada per una massa considerable de més de mil metres de gruix de sediments paleògens, coronats sovint, ací i allà, per una capa prima quaternària. Aquests sediments estan pràcticament indeformats a la major part dels llocs i només acostumen a estar lleugerament basculats diversament cap a l'oest. L'erosió ens n'ofereix una visió bona en direcció nord-sud, però no ens deixa veure cap tall complet est-oest. Donades les variacions freqüents de fàcies, la successió aflorant no es pot aplicar arreu, fet que s'ha demostrat en l'únic sondeig profund que s'ha fet en el centre de la Plana.

Aquesta poca complexitat geològica féu que, ja en el primer terç d'aquest segle, es coneguessin la situació i característiques de la geologia de la Plana de Vic i, també, les línies mestres de la seva estratigrafia i paleontologia. Recordem, per exemple, el capítol de J. R. Bataller en *La Plana de Vic* de Gonçal de Reparaz.

---

\* Aquest article és una ponència que fou presentada a la sessió conjunta de la Institució Catalana d'Història Natural (ICHN) i de la Societat Catalana de Biologia (SCB), ambdues filials de l'Institut d'Estudis Catalans, tinguda a Vic, amb l'acolliment del Patronat d'Estudis Ausonencs, del 17 al 19 de maig del 1985.

\*\* Professor a la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona

\*\*\* Instituto Geológico y Minero de España.

Per això en els anys seixanta semblava clar que poca cosa de nou es podia afegir al coneixement geològic de la Plana de Vic. En iniciar jo mateix treballs més aprofundits d'estratigrafia no semblava que haguessin de conduir gaire lluny. La història recent ha contradit totalment aquestes previsions. I, en certa manera, l'evolució dels coneixements geològics sobre la Plana de Vic és exemplar. Per una banda, l'anàlisi estratigràfica global més detallada permeté un aclariment sobre la disposició i característiques de les diverses unitats i, per altra, va fent possible l'entrada als treballs més especialitzats que estan arribant a resultats molt interessants i, àdhuc, modèlics, dels quals aquesta ponència es vol fer ressò. Com és obvi aquests dos avenços s'han produït en dues etapes que reflecteixen força clarament l'evolució general de la ciència geològica.

L'estudi estratigràfic regional de detall ha estat fet, sobretot, en els seixanta, per F. Farrés Malià i per mi mateix. La nova empenya s'ha produït ja ben enllà de la dècada dels setanta i encara dura. Per elaborar aquesta ponència he demanat que resumissin els aspectes fonamentals d'aquestes aportacions aquesta nova generació de geòlegs que, amb nous mètodes i coneixements, està convertint la Plana de Vic en un museu natural on poden ser observats i estudiats múltiples aspectes de la geologia sedimentària.

Després, doncs, d'una breu introducció estratigràfica, aquests geòlegs exposaran breument els aspectes cabdals de les noves aportacions sobre geologia osonenca.

## LA SUCCESSIÓ ESTRATIGRÀFICA DE L'EOCÈ A OSONA

Com ja hem fet des de bon començament, parlem d'una manera pràcticament exclusiva de la Plana de Vic. El Terciari a la Plana de Vic correspon tot a l'Eocè i la seva successió està formada per tres trams fonamentals: un tram marí limitat, a dalt i a baix, per trams continentals.

El tram continental inferior serà tractat específicament en aquesta mateixa ponència i, per consegüent, no cal dir ara res més d'ell. El tram continental superior, només en els seus nivells més baixos el podem trobar en la Plana de Vic, ja que és en el Lluçanès i el Moianès on es pot apreciar el seu desenvolupament. Ara bé, l'inici de la regressió marina dóna lloc a dipòsits de guix dels quals també es tractarà en aquesta ponència.

Pel que fa al tram marí intermedi val la pena de fer-hi una referència prèvia, car només alguns aspectes seran tractats en els apartats que segueixen.

La successió no és la mateixa a l'àrea sud, on gairebé no es pot parlar de Plana de Vic (sud d'Hostalets de Balenyà), que al centre de la Plana i també hi ha diferències importants sobre la successió del bell mig de la Plana (Tona-Vic) i la de la zona lleugerament més al nord (Manlleu-Torelló).

La successió en l'àrea sud està formada fonamentalment per materials detrítics de matriu calcària. Això els dóna una consistència que fa més difícil l'erosió i, per consegüent, desapareix, o s'afina, la Plana de Vic donant lloc a una sèrie de relleus *en cuesta* que formen cingleres o esgraons múltiples ja que hi ha nivells intermedis més argilosos que permeten l'existència de petites planes d'erosió. Aquesta

ESQUEMA GEOLÒGIC DE LA PLANA DE VIC I SECTORS PROPERS

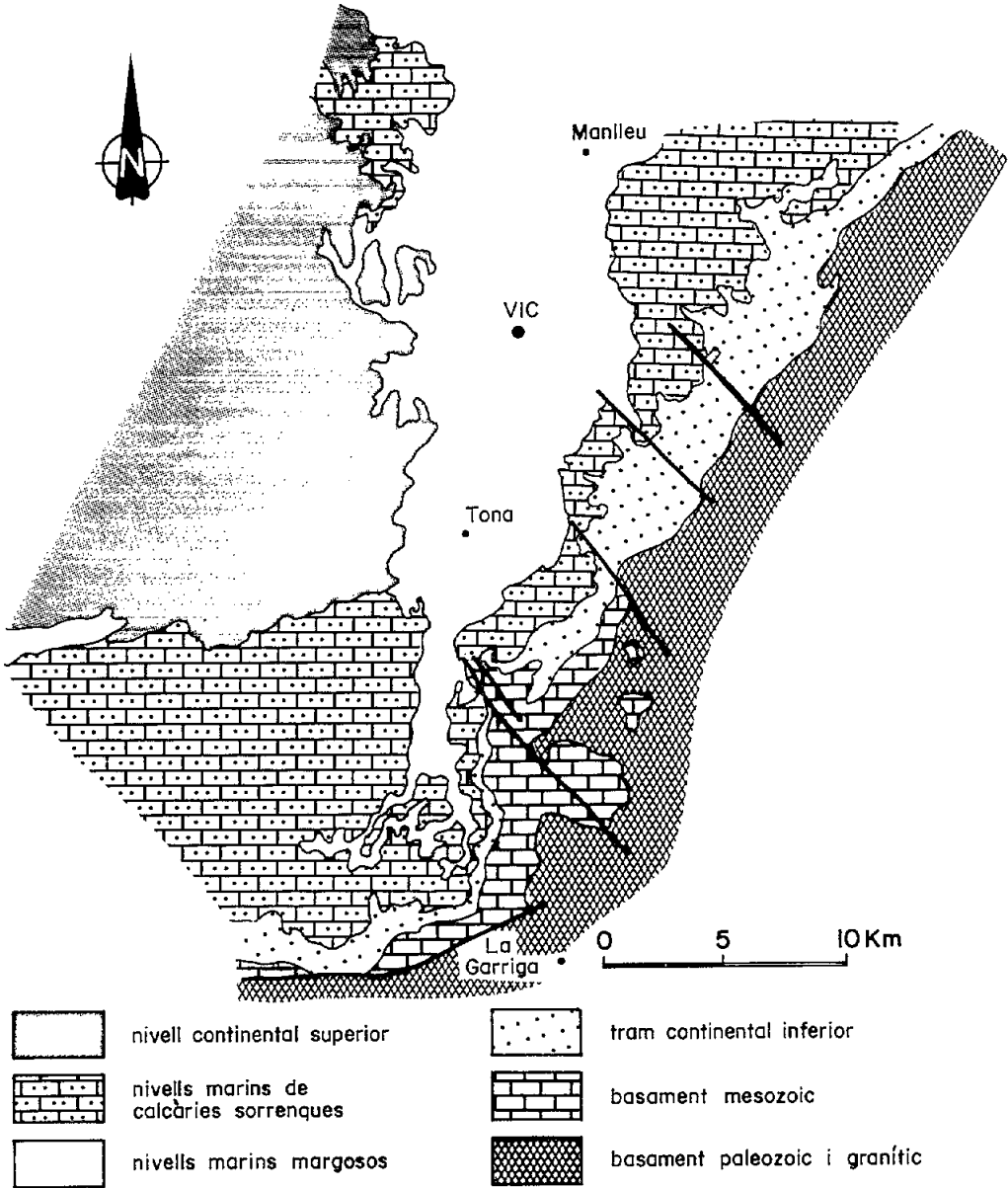


Fig. 1 – Esquema geològic de la Plana de Vic.

successió és clarament visible des de la vall del Congost i fins als plans de Colluspina.

En l'àrea central, on es pot parlar amb tota propietat de Plana de Vic el tram marí és fonamentalment margós excepte en la seva base (Gres de Folgueroles). Les margues presenten algunes petites interrupcions en la seva continuïtat litològica o diferències en alguns aspectes de la seva composició litològica o en el seu contingut fòssil que permeten distingir-ne diferents trams que de baix a dalt són anomenats: Margues de Vic, Margues de La Guixa, Margues de Gurb i Margues de Vespella. A sobre, l'inici de la regressió es manifesta amb la presència de dipòsits evaporítics, guix i anhidrita gairebé exclusivament.

En l'àrea nord la successió es fa més potent i presenta una certa simetria amb l'àrea sud per l'augment de detrítics, però les margues encara són importants. L'augment de potència es produeix perquè la transgressió marina és una mica anterior i, així, apareixen nivells per sota del Gres de Folgueroles. En concret, tenim la Calcària de Tavertet, rica en Nummulits i les Margues del Coll de Malla (referides al coll d'aquest nom prop del Far i no al poble de Malla prop de Vic). Per sobre les Margues de Vic i les Margues de La Guixa augmenten en contingut detrític i en consistència i desapareixen, pràcticament, les Margues de Gurb i, en particular, les Margues de Vespella que passen a calcàries detrítiques, la part alta de les quals forma les cingleres de Sant Bartomeu del Grau, Santa Perpètua i Sant Martí Xic. Aquests nivells calcaris superiors són corresponents dels de Colluspina i tenen una relació estreta amb la formació guixosa a la que ens referirem amb el nom de Guixos de la Noguera.

## II — EL TRAM CONTINENTAL INFERIOR DEL TERCIARI DE LA PLANA DE VIC

Ferran COLOMBO

Com es pot veure en un mapa geològic (fig. 1) el tram continental inferior del Terciari de la Plana de Vic aflora al llarg de la vora oriental, estenent-se més enllà del què s'entén per Plana de Vic. En realitat, la franja constituïda per aquest aflorament, pràcticament continu, va des de la platja de Pals a Girona, fins a la zona d'El Puig de la Creu, situat a damunt de Castellar del Vallès i, pel que es refereix a l'àrea pròxima a la Plana, el podem seguir bé des de les rodalies de Sant Feliu de Codines fins a l'àrea d'Amer, prop d'El Far (Girona).

Els materials són, escandalosament, vermellosos o granatosos i això els fa fàcilment detectables. Es troben sempre adossats a la vora occidental de les alineacions muntanyoses dels Catalànids i constitueixen, en aquesta àrea, l'extrem oriental de la Depressió Central Catalana, continuació cap a l'est de l'anomenada Depressió de l'Ebre.

DIPÒSIT DE  
MASS FLOW  
(DEBRIS FLOW)

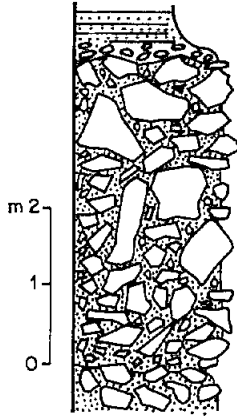


Fig. 2 – Representació de l'aspecte d'un dipòsit de flux massiu.

DIPÒSIT DE TARTERA

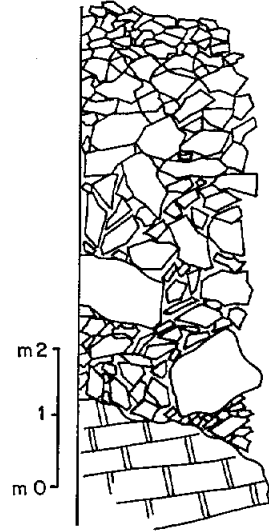
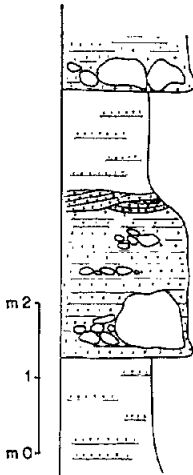


Fig. 3 – Representació de l'aspecte d'un dipòsit gravitacional o de tartera.

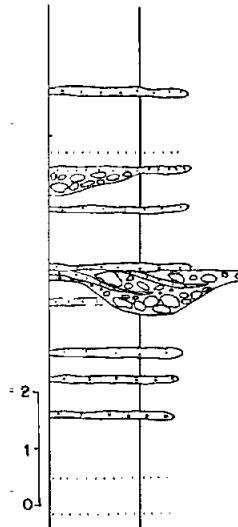
Fig. 4 – Representació de l'aspecte d'un flux en làmina (*sheet flood*).

Fig. 5 – Representació de dipòsits de canals o intercanals detrítics associats a una plataforma fangosa.

SHEET FLOOD



CANALS



## CARACTERITZACIÓ DELS MATERIALS

Els materials que componen, principalment, els trams que hem estudiat corresponen a conglomerats i gresos amb intercalacions, que poden arribar a ser molt importants, de lutites. En alguns indrets es troben nivells carbonatats d'extensió i importància molt variables.

Els més importants, quantitativament parlant, són els conglomerats. Aquests hi són constitutius, segons les àrees considerades, per clasts paleozoics i metamòrfics per una banda i per clasts mesozoics per l'altra. En ambdós casos es poden establir grans diferències segons sigui la seva fàbrica (amb aquest terme s'acostuma a indicar el tipus de relacions mútues que existeixen entre els diversos elements que componen els conglomerats). Localment podem trobar conglomerats amb fàbrica suportada pels clasts. En aquest els clasts són molt angulosos i el dipòsit presenta una manca de matriu sorrenca molt característica (fig. 2). No obstant, els conglomerats mostren, preferentment, una fàbrica suportada per una matriu sorrenca molt abundosa entre la que suren, d'una manera poc ordenada, clasts de diversos tipus. Això vol dir que en el moment de la sedimentació aquests clasts i aquesta matriu es transportaven alhora i que es van dipositar plegats. Quan els clasts tenen forma angulara o subarrodonida indiquen que el transport pot haver estat molt curt o que ha estat produït en condicions hidràuliques no usuals. En aquest darrer cas, que es produeix molt poques vegades, es pot parlar d'una mena de moviment massiu, tal com succeeix en produir-se un esllavissament afavorit per pendents topogràfics importants (fig. 3).

En el cas que els clasts siguin arrodonits i amb fàbrica suportada per la matriu, indica que el transport s'ha fet amb característiques hidràuliques d'una competència força important. Això pot haver estat originat per uns corrents aquosos importants amb una notable energia tractiva quan aquesta s'ha perdut d'una manera sobtada (fig. 4).

D'altra banda, també podem trobar conglomerats en els que la seva fàbrica mostra com els clasts han estat dipositats de manera que es suporten els uns als altres. Això indica que, durant el transport, també deuriem tenir aquest tipus de fàbrica. A més, com que els clasts tenen un arrodoniment ben visible, això fa pensar que han estat transportats i dipositats per corrents aquosos normals.

Les lutites entre les que s'hi troben encaixats els diversos cossos conglomeràtics i sorrencs mostren, de tant en tant, una certa laminació paral·lela ressaltada, a vegades, per alineacions de petits clasts i de petits nivellets sorrencs. Aquests dipòsits semblen haver-se format per aigües carregades de fang quan es trobaven en zones amples i planes. És a dir, per una banda tenen un cert caràcter tractiu i, per l'altra, un cert caràcter de decantació.

Hi trobem associats alguns nivells carbonatats que poden ser massius i presentar una forma més o menys estratiforme i intercalar-se entre les lutites. Acostumen a presentar motlles verticalitzats amb diversos tipus de bioturbació que, generalment, corresponen a traces de l'activitat d'arrels. En altres casos només hi trobem nòduls carbonatats en un estadi més o menys desenvolupat i que deuen correspondre a un enriquiment, localment abundant, de carbonat càlcic degut a l'activitat de les arrels afavorida per la permanència de petits nivells freàtics.

## UNITATS ESTRATIGRÀFIQUES (fig. 6)

El conjunt dels diversos materials descrits anteriorment han estat agrupats en diverses unitats estratigràfiques en funció de les seves característiques litològiques més importants (Colombo 1980).

Així, de baix a dalt, hi trobem les unitats següents: a la base la Formació de Mediona (establerta per Anadon, 1978, a l'àrea d'Igualada) constituïda, predominantment, per lutites i carbonats, amb algunes intercalacions de gresos i conglomerats. Els conglomerats hi són presents en una proporció molt baixa.

Per sobre, i d'una manera gradual, s'hi fa present la Formació de Vilanova de Sau que correspon a nivells de gresos, lutites i conglomerats amb geometries lenticulars i estratiformes. Dins d'aquesta unitat entre El Far i Sant Joan de Fàbregues, hi ha una intercalació carbonàtica marina amb fòssils abundants. Aquests materials corresponen a la Formació d'Orpí descrita per Ferrer (1967) a l'àrea d'Igualada.

Al damunt de la Formació de Vilanova de Sau trobem la Formació de Romagats, constituïda sobretot per conglomerats sorrencs més o menys estratiformes i amb una gran constància lateral.

En l'àrea considerada aquí i en la part superior de la Fm. de Romagats trobem dues formacions marines que presenten un considerable desenvolupament, sobretot a partir de les rodalies de Vilanova de Sau i cap al NE. Es tracta de la Formació de Tavertet, formada per calcàries i gresos amb abundants nivells de Nummulits i, a sobre, la Formació del Coll de Malla (al camí d'El Far) de margues blaves amb abundant fauna marina en alguns indrets. Ambdues formacions es troben indentades amb la Fm. de Romagats al S. de Vilanova de Sau.

El conjunt de les tres formacions està recobert per la Formació dels Gresos de Folgueroles que ja no pertany, evidentment, al tram continental inferior de la Plana de Vic.

El contingut en restes d'organismes fòssils és bastant reduït en les unitats continentals. Així en la Fm. de Mediona hem trobat el «*Bulimus*» *gerundensis*, *Dissostoma* sp. i restes d'activitat de les arrels com poden ser el *Microcodium*. La Fm. Vilanova de Sau i la Fm. de Romagats no contenen cap resta fòssil d'interès llevat d'alguns motllos de gastròpodes.

L'atribució cronostatigràfica d'aquestes formacions continentals, feta a través de l'anàlisi paleontològica de les formacions marines adjacents, va des del Tanietà (Paleocè) fins al «Biarritzjà» o Bartonià (part alta de l'Eocè mitjà).

## EVOLUCIÓ ESTRATIGRÀFICA I SEDIMENTOLÒGICA

La Fm. de Mediona no suposa cap influx terrígen important. Es diposita al Tanietà en planures fangoses on es poden formar petits llacs amb sedimentació carbonatada dependent dels aportes de l'àrea font. Més endavant i associats a les zones de fractures, com, per exemple, les de l'àrea de Puiggraciós o de Centelles-El Brull, es formen dipòsits conglomeràtics en tarteres a causa de tamborinades molt

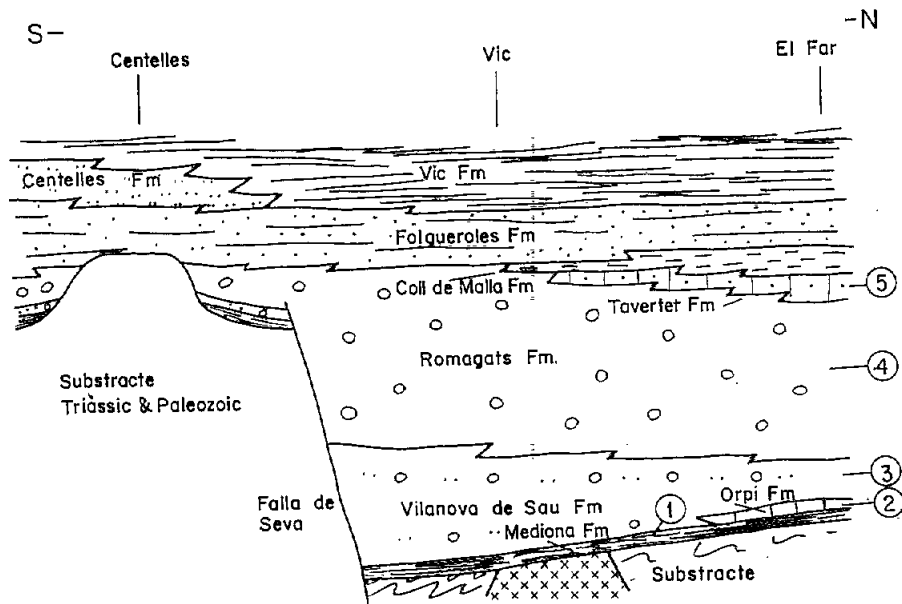


Fig. 6 - Esquema de la disposició de les unitats litostratigràfiques terciàries de la part oriental i central de la Plana de Vic.

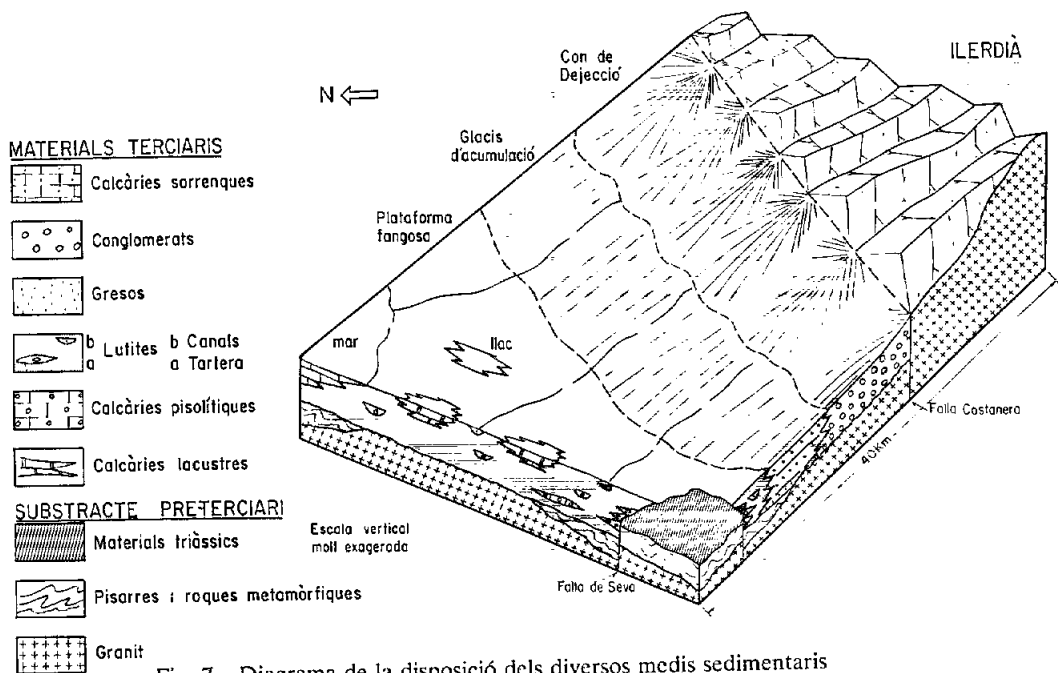


Fig. 7 - Diagrama de la disposició dels diversos medis sedimentaris a l'Ilerdià.



violentes i sobtades. Tot això fa pensar que ens trobem ja en el Tanetià mitjà i superior, amb un rejuveniment de tota la regió, degut a aixecaments diferencials en fractures concretes.

L'àrea font s'aixeca i s'inicien episodis de sedimentació terrígena importants. Aquesta àrea font es situaria al Mediterrà, enfront de l'actual Costa Brava. S'establiria un sistema general de grans cons de dejecció que fornirien gran quantitat de materials sorrencs derivats de la destrucció dels granits i d'altres materials, sedimentaris i metamòrfics d'edat paleozoica. Tots ells constitueixen el gruix fonamental de la Fm. de Vilanova de Sau i de la part inferior de la Fm. de Romagats.

A l'Ilerdià mitjà (fig. 7) una breu incursió marina deixa la seva empremta en els materials poc potents de la Fm d'Orpí prop d'El Far. Aquesta transgressió procedeix del NNW.

Més endavant es produeix un nou rejuveniment de l'àrea font, ara situada molt més a prop. Les zones elevades, fornidores del material detrític, estarien més a prop dels actuals límits de la Depressió Central Catalana i, més concretament, en el que ara és la comarca de La Selva (fig. 8).

La part superior de la Fm. de Romagats representa la zona més allunyada dels cons de dejecció que es formen en aquest moment. Les intercalacions marines permeten datar aquesta història que s'inicia d'una manera molt intensa a principis del Lutecià, per cessar, d'una manera definitiva, al Bartonià quan es produeix la transgressió marina generalitzada de la que és fruit la Fm. de Folgueroles.

L'aspecte més sobresortint de l'anàlisi de l'evolució d'aquesta àrea, reflectida en els materials dipositats des del Tanetià al Bartonià, és l'apropament progressiu de la vora de la Depressió Central Catalana des d'una posició situada on ara hi ha les costes de Blanes i Calella (uns 40 km. a l'est dels actuals afloraments) fins una zona més propera que correspon a l'actual comarca de La Selva (Colombo 1985).

### III — ELS SISTEMES DELTAICS DE LA PLANA DE VIC I ELS SEUS VOLTANTS

Conxita TABERNER

Els dipòsits que ocupen l'extensió i volum més gran en el sector de Vic i els seus voltants són els que poden interpretar-se com sedimentats en ambients deltaics. Aquests materials poden arribar a ocupar una extensió de 257 quilòmetres quadrats, superant fins i tot l'extensió ocupada per les margues. Els sediments deltaics estan representats per la majoria de dipòsits sorrencs i conglomeràtics que es troben en aquesta zona. D'altra banda, la major part de formacions margoses d'aquesta regió representen parts distals de dipòsits deltaics. En alguns casos presenten abundants restes de fauna (*Nummulites*, *Discocyclina*, *Operculina*, *Balanus*, briozous, gasteròpodes, lamel·libranquis,...).

Els dipòsits deltaics es troben en el sector nord, sud i est de la conca de Vic. Els que tenen major envergadura són els situats al nord i al sud. Els equivalents proximals d'aquests sediments deltaics estan representats per dipòsits conglomeràtics

sedimentats en ambients al·luvials i que es desenvoluparen com a resposta a una tectònica activa a les zones pirinenques i a les Serralades Costaneres. Aquests materials es dipositaren durant un interval de temps que comprèn ben bé del Lutecià inferior al Priabonià. En alguns indrets la columna de la successió marina eocènica està bàsicament representada per materials deltaics.

En aquesta zona s'han reconegut set sistemes deltaics diferents (fig. 9): en el marge sud, els sistemes de St. Feliu de Codines i de Centelles; en el vorell est, els de Seva i de El Padró, i en el sector nord, els de Cabrera-Puigsacalm, de Milany i de Sobremunt (Taberner 1982). Tots aquests sistemes deltaics no foren coetanis i es succeeixen en l'espai i en el temps (fig. 10).

S'han interpretat com a dipòsits deltaics (Taberner 1978, Santisteban i Taberner 1979, 1980, Barnolas *et al.* 1981, Busquets 1981, Taberner 1982) en el sector de Vic i els seus voltants, materials que estan compresos totalment o parcial en les següents unitats: Fm. de El Cerdà (Reguant 1967), Mb. de Collbàs (Ferrer 1967), Fm. de Centelles (Reguant 1967), Fm. de Folgueroles (Reguant 1967), Mb. de Barcons (Gich 1969), Fm. de Vallfogona (Gich 1969), Mb. de Puigsacalm (Gich 1969), Mb. de Milany (Gich 1969) i Fm. de Rocacorba (Pallí 1972).

Són nombrosos els autors que han interpretat com a deltes alguns dipòsits del sector oriental de la conca eocena catalana (Kromm 1966, Pallí 1972, Pallí *et al.* 1972, Luterbacher *et al.* 1973, Anadón i Marzo 1975, Anadón 1978, 1978, Taberner 1978, 1982, Santisteban i Taberner 1979, 1980, Barnolas *et al.* 1981, Busquets 1981...).

En el conjunt dels dipòsits deltaics s'han diferenciat dos tipus principals d'associacions de fàcies: a) barres de boca de canal deltaic, i b) dipòsits de front deltaic. Aquestes dues associacions de fàcies estan relacionades entre si constituint les unitats bàsiques de les quals estan compostos els deltes del sector de Vic. En algunes ocasions hi ha evidències de retreballament mareal en el sostre de les unitats deltaiques (fig. 11).

Els dos tipus d'associacions de fàcies deltaiques estan estretament vinculades amb els sistemes d'esculls de la zona de Vic (Taberner 1978, 1982, Santisteban i Taberner 1979, 1980, Barnolas *et al.* 1981 i Busquets 1981).

L'estudi dels dipòsits deltaics pot aportar molta informació sobre la paleogeografia de la conca durant l'Eocè mitjà i superior. Es pot constatar, a partir d'això, una reducció de la grandària de la conca pel desenvolupament preferencial dels aparells deltaics situats al sud, est i nord.

#### IV — CARACTERÍSTIQUES SEDIMENTOLÒGIQUES DE LA UNITAT MARGOSA: MEMBRE DE LA GUIXA DEL BARTONIÀ DE VIC

Antoni BARNOLAS i Josep SERRA-KIEL

Els materials que es descriuen en aquestes ratlles corresponen a les margues d'edat bartoniana del Mb. de La Guixa, que junt amb els membres de Manlleu,

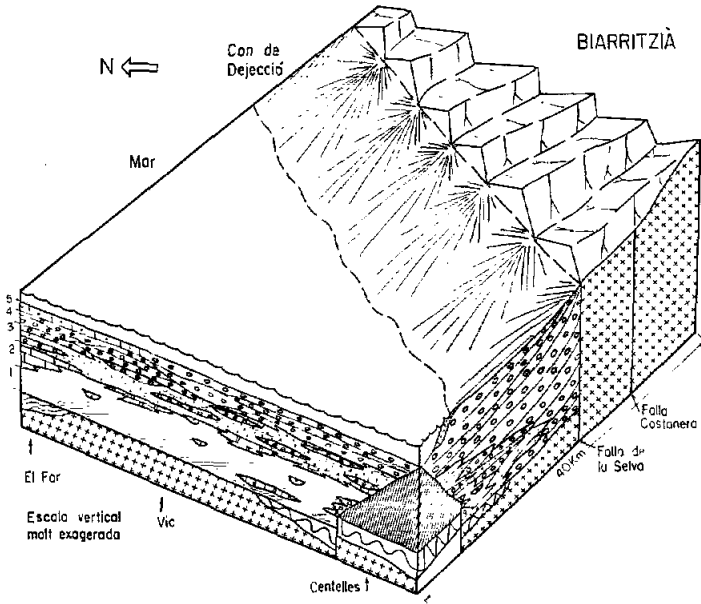


Fig. 8 - Diagrama de la disposició dels diversos medis sedimentaris al Biarritzia (signes ) convencionals com a la figura 7). Cal observar que, degut a la falla de La Selva la vora de la conca terciària s'ha apropat a la Plana de Vic.

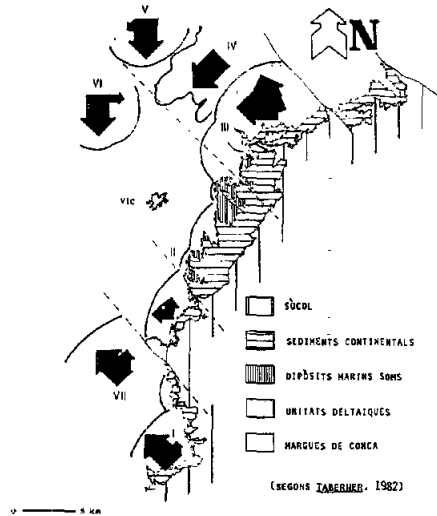


Fig. 9 - Sistemes deltaics diferenciats en els sediments terciaris de la Plana de Vic i entorns: (I) Sistema de Sant Feliu de Codines; (II) Id. de Seva; (III) Id. d'El Padró; (IV) Id. de Cabrera-Puigsacalm; (V) Id. de Milany; (VI) Id. de Sobremunt; (VII) Id. de Centelles.

de Gurb i de Vespella constitueixen la Formació d'Igualada, anomenada en aquesta àrea Margues de Vic.

En els sediments d'aquesta unitat s'observa la presència d'esponges que desenvoluparen monticles en un medi originàriament fangós (*mud mounds*), i en un context de sedimentació siliciclàstica. La geometria original dels monticles es pot observar i reconstruir per la presència de superfícies endureides que presenten un clar cabussament en relació amb altres nivells de bioclasts ressedimentats per l'acció de tempestes (tempestites).

Aquests monticles de fang (*mud mounds*) formats per la colonització d'esponges presenten interès: 1) per la seva preservació, encara que parcial, i per ser originats en un medi no carbonàtic; i 2) per la conservació d'uns bioherms controlats per esponges. En efecte, bioherms d'aquesta naturalesa eren desconeguts fins ara en els sediments cocens.

A la figura 12 es representen els diferents tipus d'esponges que hi trobem:

a) Esponges de l'Ordre *Dyctyda* (Classe *Hyalospongea*), caracteritzades per una morfologia pseudo-cònica amb una estructura peduncular imperforada a la base. S'hi troben representats els gèneres *Craticularia* i *Guettardia*. El primer d'ells, segons Laubenfels (1955) és sinònimia de *Loacaetis* i presenta una morfologia cònica simple. El segon, caracteritzat per una morfologia estrellada —principalment a la part superior— és considerat pel mateix autor com sinònimia de *Guettardiscyphia*. S'ha d'assenyalar que la sistemàtica d'aquestes formes no està prou aclarida ja que Moret (1925) denomina a *Guettardia* de l'Eocè de Catalunya com *Pseudoguettardia*. Per això, sense entrar en aquesta discussió de la qual hem donat una petita informació preliminar utilitzem la terminologia més antiga de *Craticularia* i *Guettardia*.

b) Esponges de l'Ordre *Lychniskida* (Classe *Hyalospongea*), caracteritzades per la seva morfologia meandriforme, denominades per Moret (*loc. cit.*) com *Meandrosporgia*. Es poden diferenciar dos tipus de morfologies:

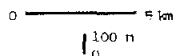
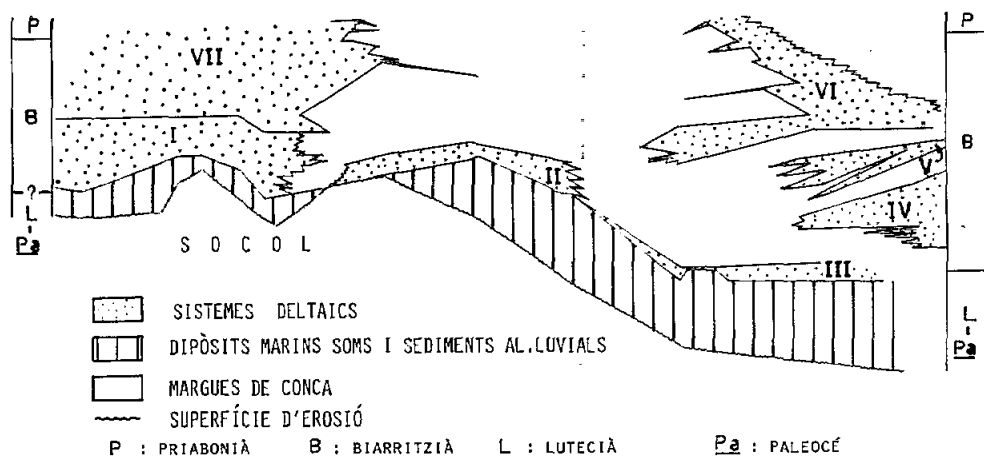
Tipus A: Formes laberíntiques amb protuberàncies d'aspecte mamelar pertanyents al gènere *Plocoscyphia*.

Tipus B: Formes laberíntiques d'aspecte lamelar simple.

La funció sedimentològica de les esponges és coherent amb la seva morfologia. Així les formes pseudo-còniques (*Craticularia* i *Guettardia*) es troben bàsicament disperses i en posició de vida dins del cos margós del monticle, essent, per tant, responsables de la formació d'aquests monticles a l'atrapar el sediment per efecte *baffle*. Per contra, les meandriformes són exclusives dels nivells d'estabilització (períodes de no sedimentació) i exerceixen, pel seu desenvolupament superficial, una funció fixadora. En aquests nivells d'estabilització és freqüent la presència de fragments d'esponges pseudo-còniques amb organismes incrustants (serpúlids,...).

La geometria dels monticles de fang es pot reconèixer exclusivament per la presència de superfícies d'estabilització que fossilitzen els flancs, donat que el sediment d'aquests no es diferencia (exclosa la presència abundant d'esponges en posició de vida) de la resta del sediment margós de la unitat. Les dimensions dels monticles controlats per esponges varien entre un i tres metres d'alçada amb uns flancs que formen un angle de 15 graus (fig. 13).

S - N



(SEGONS TABERNER, 1982)

Fig. 10 – Situació estratigràfica dels sistemes deltaics de la Plana de Vic i dels seus encontorns (vegeu llegenda de la fig. 9).

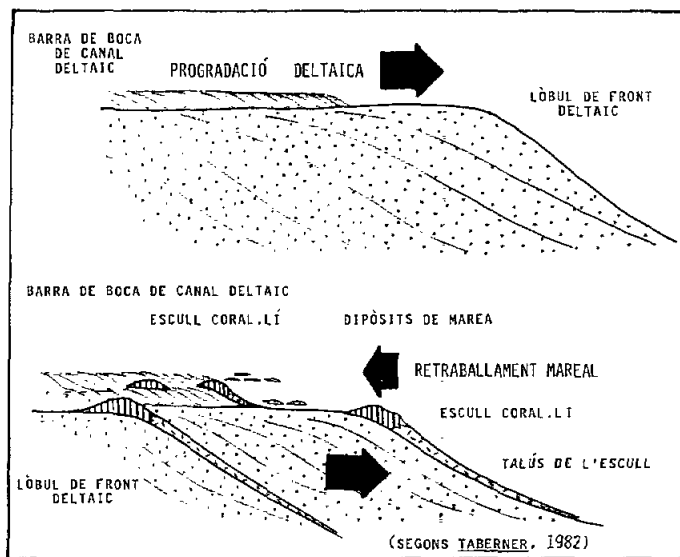


Fig. 11 – Esquemes (sense escala) en els que es representen les relacions entre els dipòsits deltaics (barres de boca de canal i unitats de front deltaic), els dipòsits mareals i els esculls coral·lins a l'àrea de Vic.

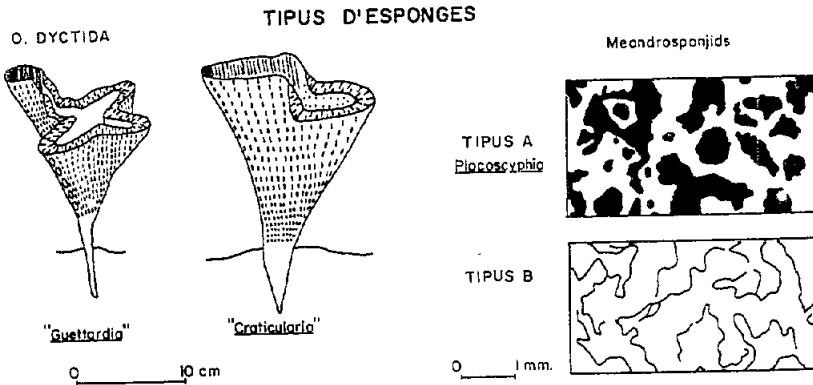


Fig. 12 – Tipus d'esponges.

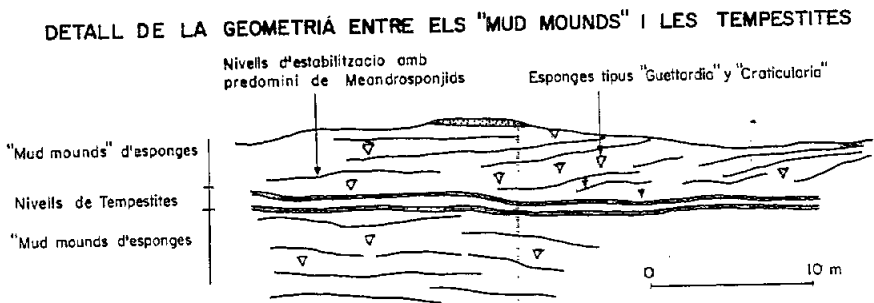


Fig. 13 – Disposició i relació mútua dels *mud mounds* i les tempestites.

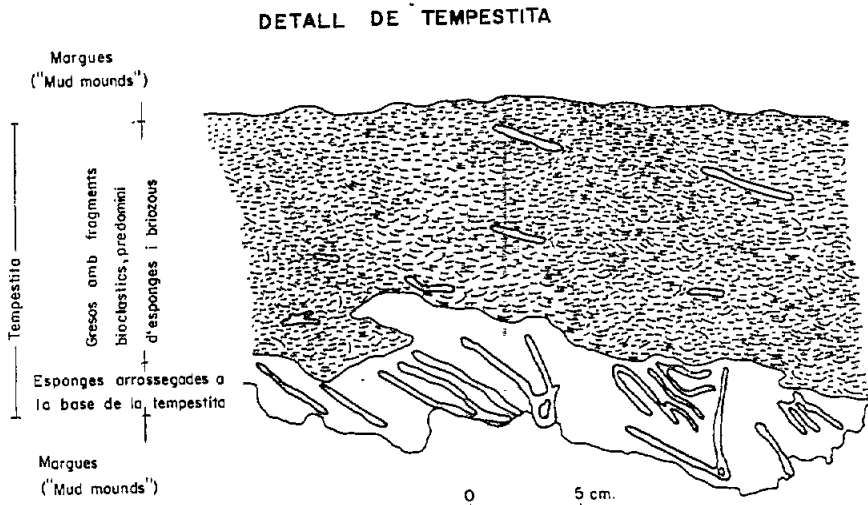


Fig. 14 – Detall de la disposició final d'una tempestita.

Aquesta sedimentació de la plataforma fangosa descrita es degué veure, ocasionalment, alterada per la incorporació de material bioclàstic procedent de zones menys profundes i amb un contingut faunístic propi de zones fòtiques. Aquests materials resedimentats formen capes horitzontals que escapcen els monticles i presenten una estructura interna formada per dipòsits basals d'espoges i una seqüència granodecreixent de bioclasts amb fragments d'esponges orientats (fig. 14). Corresponen, per tant, a dipòsits turbidítics, remobilitzats i resedimentats per l'acció de tempestes per sota de la superfície inferior d'onades de tempesta (Dott & Bourgeois 1982). La potència de les capes de tempesta varia entre els 5 i els 20 cm.

Es posa de manifest que a la plataforma fangosa del Bartonianà de la conca de Vic hi han dues zones de sedimentació: una fòtica, per sobre del nivell d'onades de tempesta (Membre de Gurb), amb fauna abundant i variada (brizous, equinòideus, cranes, macroforaminífers, etc...) i una altra més profunda, pobra en fauna (quasi exclusivament espoges) on es desenrotllarien els monticles de fang (*mud mounds*) descrits (Membre de La Guixa). En períodes excepcionals de tempestes part del material de la zona fòtica es resedimentaria a la zona més profunda i, probablement, afòtica.

## V — EL MEMBRE: GUIXOS DE LA NOGUERA

Federico ORTI

La línia d'afloraments de roques de sulfat càlcic, situada a l'oest de Vic i que, gairebé sense interrupció s'estén entre Sant Bartomeu del Grau i Collsuspina, es coneix com Membre de Guixos de la Noguera. Aquesta unitat constitueix, junt amb altres unitats semblants, desenrotllades en les zones d'Artés-Calders (Guixos d'Artés) i Igualada (Guixos d'Òdena), l'anomenat «cinturó sulfatat intermedi» de la conca potàssica catalana de finals de l'Eocè (Priaboniana) (fig. 15).

Aquesta franja o cinturó, format per roques de guix secundari i anhidrita amb carbonats com a minerals accessoris, és l'expressió marginal de les facies evaporítiques més solubles (clorurs sòdics i potassi-magnèsics) dipositats al centre de la conca. Ambdues unitats tenen com a base comuna les margues blaves marines (Margues de Vic, Margues d'Igualada) que en l'àrea de Vic mostren clarament, en la seva part més alta, cicles d'ambient oxigenat/anòxic com indicació primerenca de l'episodi evaporític generalitzat que vindrà després i, també, localment, intercalacions sorrenques turbidítics.

Cal tenir clar, des del primer moment, que tot el guix que es troba en aquesta franja és, ara, secundari, és a dir, ha passat de guix primari a anhidrita i, finalment, a guix secundari. Nombrosos enclavaments de masses de roca anhidrítica dispersos en els fronts de les pedreres ens ho demostren. Aquesta anhidrita presenta una fàbrica cristal·lina esferulítica. D'altra banda, el guix secundari presenta les típiques varietats petrogràfiques conegudes com: *alabastrina* (blanca i de gra molt fi); *porfiroblàstica* (cristalls d'ordre milimètric-centimètric de color fosc), i *megacristal·lina* (cristalls transparents d'ordre centimètric-decimètric). Totes aquestes varietats contenen, tal com es veu en l'anàlisi microscòpica, inclusions

d'anhidrita. Anomenem *pseudomorfs* als nombrosos vestigis d'antics cristalls de guix primari, avui observables en el guix secundari i en l'anhidrita.

### EL «TERME SULFATAT INFERIOR» I ELS HORITZONS EVAPORÍ-TICS ANTERIORS

A la zona de Vic el cinturó sulfatat intermedià presenta característiques deposicionals molt interessants. Un primer episodi evaporític queda reflectit en l'intercalació, cap al sostre mateix de les margues blaves marines, d'un estromatòlit carbonatat-sulfatat de distribució força irregular. Aquest estromatòlit, de litofàcies predominantment laminada, desenvolupa, localment, fàcies noduloses que corresponen, amb tota probabilitat, a un ambient de *sabkha* degut a l'exposició subaèria. També s'hi troben estructures de bretxes intraformacionals, ocasionades per efectes de *slumping*. Es poden veure molt ben desenrotllats a la zona de Vic i, també, a la d'Artés i d'Òdena. A la vora de la conca el o els estromatòlits es fan més carbonatats i, cap al centre, més sulfatats, trobant-s'hi cristalls de guix de fins a 0,5 cm.

El nivell evaporític principal arriba a tenir una potència de 20-25 m. i és constituït per dos membres amb guix que anomenem «inferior» i «superior». Localment es presenta també (pedreres de Colluspina) un nivell laminat basal, també estromatolític de fins a 1,5 m. de gruix, amb litofàcies laminades i noduloses que constitueix la base mateixa de la seqüència guixosa principal. Això passa també als Guixos d'Òdena.

El membre «inferior» és el més potent (10 a 15 m.) i es caracteritza per les seves tonalitats molt clares amb petites taques de tons grisos en les zones més carbonatades. Les zones blanques es componen, predominantment, de guix alabastrí secundari molt pur. Aquest membre es desenrotlla o bé en forma de capes contínues (àrea de Colluspina) massives, o bé en cossos separats de forma cònica o esferoidal.

A la zona a l'oest de Vic els cossos cònics arriben a tenir uns quants metres d'altura. En posar-se els uns al costat dels altres atrapen entre si masses de margues blaves. Els cossos cònics es «claven» en les margues infrajacentes, les quals al seu torn s'injecten plàsticament cap amunt tot deformant les seves laminacions i indentant-se amb els propis cossos cònics durant les diferents etapes del seu creixement. La part superior dels cossos cònics presenta localment prop de l'Hostal Nou (Km. 6 d'ela C<sup>a</sup> de Vic a Gironella) capes de guix plegades, efecte o bé de relliscament (*slumping*) o, més probablement, de càrrega (*load cast*). En aquest cas les parts superiors dels cons, de major extensió lateral que aquests s'han deformat cap al centre (fig. 16).

A la zona d'Òdena les estructures en cons només són clarament visibles a la base del membre inferior formant cossos de fins a 0,5 m. d'altura. A la zona d'Artés estan molt més ben desenvolupats, delimitant entre si, al seu torn, cossos lutífics discontinus.

A totes les zones a les que acabem de fer referència l'interior dels cossos cònics està compost de pseudomorfs d'antics cristalls de guix selenític, ara visibles com



Fig. 15 – Correlació d'algunes successions de la franja sulfatada intermèdia (Guixos de La Noguera, Guixos d'Òdena) al llarg del marge oriental de la conca potàssica catalana (de Busquets, Ortí *et al.* 1985).

- 1 – membre laminat superior
- 2 – membre mitjà (amb lletnics d'anhidrita)
- 3 – estromatòlits de carbonat i sulfat de calci
- 4 – nòduls de guix
- 5 – estromatòlits de carbonat
- 6 – siliciclàstics
- 7 – margues
- 8 – rebliments càrstics

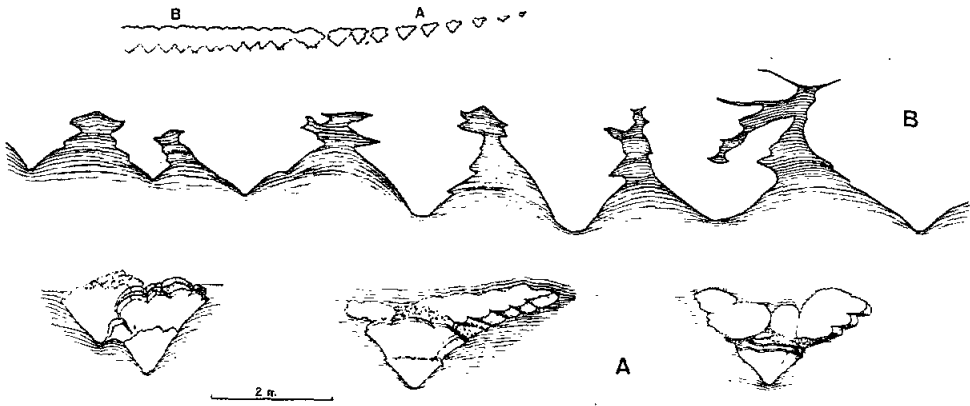


Fig. 16 – Detalls de les morfologies dels cons en el membre sulfatat inferior de les zones de l'Hostal Nou (A) i Pont del Llop (B). En la part superior del dibuix es pot veure la possible distribució d'aquestes construccions en un tall perpendicular a l'antiga línia de costa (de Busquets *et al.* 1985).

guix secundari alabastrí. Aquests cristalls es presenten tan individualitzats com maclats i amb grandàries de fins a 1 dm. Sovint aquests pseudomorfs es presenten arquejats, arribant a longituds que superen el mig metre. Aquests fets són idèntics als desenrotllats pel guix primari de fàcies selenítica del Messinià mediterrani. Aquestes construccions guixoses indiquen aigües molt somes, de l'ordre d'uns pocs metres, tal com es dona avui en albuferes de la costa sudoest d' Austràlia i com ens ho deixen veure els dipòsits de guix de les salines d' evaporació actuals.

En les zones que dominen els cossos cònics el caràcter en bandes del membre inferior és, pràcticament, inexistent. Per contra, en altres zones del cinturó sulfatat intermedi, com a Òdena, aquesta estructura en bandes està molt més clara. Aquesta estructura es presenta, llavors, en forma de capes d'ordre centimètric o decimètric, delimitades per nivells laminats carbonatats (de morfologia del tipus dels tapiços algals) encara que, sovint, les conseqüències del relliscament o *slumping* han distorsionat força la pròpia estructura en bandes.

#### EL TERME SULFATAT «SUPERIOR»

Està constituït per un paquet principal de guix laminat, de caràcter secundari, tant alabastrí com megacristal·lí, de tons grisos, que arriba a gruixos d'entre 3 i 10 m. En alguns punts, a la base hi ha intercalacions de laminacions fines d'aspecte estromatolític.

En diferents punts de la zona de Vic es pot veure, al sostre d'aquesta capa principal, una alternança de capes de guix d'aquestes mateixes característiques i argiles grises i vermelloses que cobreixen el cinturó asfaltat intermedi. Aquesta associació litològica i, també, la litofàcies guixosa que hem descrit és igual que la que es veu en els afloraments del centre de la conca, a Súria i Cardona. Així, doncs, el membre superior dels guixos sembla estar més relacionat amb l'etapa de sedimentació postclorurada de la conca, és a dir, amb els medis continentals, que no el membre inferior «marí» que, com hem vist, presenta característiques radicalment diferents.

D'altra banda, el contacte entre ambdós membres és, en la zona de Collsuspina, com en la d'Artés i Òdena, molt brusc i, probablement, erosiu. Cap al nord de Vic aquest contacte intercala algun nivell lutític i no sembla ser erosiu.

Recobrint les alternances d'argiles i guixos es desenrotllen àmpliament a tota la zona de Vic els paquets de gresos turbidítics amb motllos de cristalls de sal i amb marques de petjades d'ocells equivalents al Complex lacustre de Sanahuja.

#### VI — REFERÈNCIES

Anadón, P. & Marzo, M. 1975 — Montserrat molassic sedimentation. A general view. *IX Congrés Intern. Sedimentol. Nice. Livret Guide Exc.* 20. «Le Bassin Tertiaire catalan et les gisements de potasse»; 41-47.

Anadón, P. 1978 — *El Paleógeno continental anterior a la transgresión Biarrit-*

ziense (Eoceno medio) entre los ríos Gaià i Ripoll (Provincias de Tarragona y Barcelona). Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. 1-267.

Anadón, P. 1978 — El Paleógeno continental anterior a la transgresión Biarritziense (Eoceno medio) entre los ríos Gaiá y Ripoll (provincias de Tarragona y Barcelona). *Est. Geol.* 34; 431-440.

Barnolas, A., Busquets, P. & Serra-Kiel, J. 1981 — Características sedimentológicas de la terminación del ciclo marino del Eoceno superior en el sector oriental de la Depresión del Ebro (Cataluña, NE. de España). *Acta Geol. Hisp.* 16/4; 215-221.

Barnolas, A. et al. 1983 — *Memoria y Hoja Geológica nº 332 (VIC) del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie MAGNA)*. I.G.M.E.; 1-45.

Barnolas, A. & Serra-Kiel, J. 1982 — «Mud mounds» de esponjas y tormentitas en la plataforma fangosa del Bartonense de Vic (Barcelona, sector oriental de la Depresión del Ebro). *X Congr. Nac. Sediment. Mahó*; 237-240.

Bataller, J. R. 1928 — *Evolució geològica i Els aprofitaments geològics (a La Plana de Vich, G. de Reparac)*; 11-37.

Busquets, P. 1981 — *Estratigrafia i sedimentologia del Terciari prepirenenc entre els rius Llobregat i Freser*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. 1-349 + 1-190.

Busquets, P., Ortí, F., Pueyo, J. J., Riba, O., Rosell, L., Sáez, A., Salas, R. & Taberner, C. 1985 — Evaporite deposition and diagenesis in the saline (potash) Catalan Basin, Upper Eocene. a *Excursion Guidebook. 6th European Regional Meeting, Lleida, Spain, Exc. n. 1*; M. D. Milà & J. Rosell (eds.); 11-59.

Colombo, F. 1980 — *Estratigrafia y Sedimentología del Terciario Inferior continental de los Catalánides*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. 1-609.

Colombo, F. 1985 — Depositional processes in Tertiary alluvial fans, Vic area, Catalanian Coastal Ranges, NE Spain. *I. A. S. 6th European Regional Meeting, Lleida, Spain*; 546-549.

Dott, R. H. & Bourgeois, J. 1982 — Hummocky stratification: significance of its variable bedding sequences. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 93; 663-680.

Farrés, F. 1961 — Enumeración de las especies halladas en el Eoceno de la Comarca de Vich. *Ausa* 36; 1-28.

Farrès Malian, F. & Staid-Staadt, J. L. 1964 — *Las correlaciones faciales del Lediense y su fauna de moluscos en la Comarca de Vich*; Patronato de Estudios Ausonenses; 1-42.

Ferrer, J. 1967 — Le Paleogène et l'Eocène des Cordillères Cotières de la Catalogne (Espagne). *Eclog. Geol. Helvet.* 60/2; 567-575.

Gich, M. 1969 — Las unidades litoestratigráficas del Eoceno prepirenaico del Ripollés oriental (provincias de Gerona y Barcelona). *Acta Geol. Hisp.* IV/1; 5-8.

Kromm, F. 1966 — La sedimentation eocène entre la zone prepyrénéene et la Cordillère Préitorale Catalane (prov. de Gironne et Barcelone, Espagne). *Act. Soc. Linn. Bordeaux. Ser. B.* 103/1; 1-3.

Laufenbels, M. W. de, 1955 — Porifera a *Treatise on Invertebrate Paleontology*. R. C. Moore, (ed.); 21-112.

Luterbacher, H., Ferrer, J. & Rosell, J. 1973 — El Paleógeno marino del nordeste de España. *XIII Coloquio Europeo de Micropaleontología. Zona pirenaica*. C. N. G. Enadimsa; 28-62.

Moret, L. 1925 — Sur quelques spongiaires de Catalogne (Argovien, Sénonien, Eocène), *Butll. Soc. Cièn. Nat. Barcelona. Club Muntanyenc*. 2<sup>a</sup> època, any 4, 9; 8-18.

Moret, L. 1952 — Enbranchement des Spongiaires. in *Traité de Paléontologie*. Piveteau, J. (ed.); 333-374.

Pallí, L. 1972 — Estratigrafia del Paleógeno del Empordà y zonas limítrofes (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. *Publ. Geología* 1; 1-388.

Pallí, L., Rosell, J. & Obrador, A. 1972 — Interpretación paleogeográfica del nivel de areniscas de Sarrià de Ter (prov. de Gerona). *Acta Geol. Hisp.* 7/4; 109-112.

Reguant, S. 1967 — El Eoceno marino de Vic. *Mem. I. G. M. E.* LXVII; 1-330.

Santisteban, C. & Taberner, C. 1979 — Relación entre sedimentos terrígenos costeros y facies arrecifales. El modelo de Centelles y su aplicación regional. *Acta Geol. Hisp.* (Libro homenaje al Dr. L. Solé Sabarís) 14; 229-236.

Santisteban, C. & Taberner, C. 1980 — The siliciclastic environments as a dynamic control in the establishment and evolution of reefs. Sedimentary models. *I. A. S. Ist European Regional Meeting*. (abst.); 208-211.

Taberner, C. 1978 — *Ambientes sedimentarios en el borde SE. de la cuenca eocena catalana*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Barcelona.

Taberner, C. 1983 — *Evolución ambiental y diagenética de los depósitos del Terciario inferior (Paleoceno y Eoceno) de la cuenca de Vic*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. 1-1400.