

## 4. GEOLOGIA DE LES ILLES MEDES

C. Llompart\* i Ll. Pallí\*\*

### Resum

Hom estudia la geologia de les illes Medes i hom la relaciona amb la del Montgrí, especialment en el que fa referència a l'estratigrafia i a la morfologia.

### Summary

#### The geology of the Medes Islands

This paper describes the geology of the Medes Islands, and connects it with the geology of the Montgrí, specially from the point of view of its stratigraphy and morphology.

### Introducció

Les illes Medes estan situades a l'E de l'Estartit i formen part del front d'encavalcament del massís del Montgrí, com ja digueren SAN MIGUEL i SOLÉ SABARÍS (1932). Corresponen a illots, prolongació del massís en el mar.

Dos són els fets geològics que les agermanen amb el Montgrí i un el que les en diferencia. Els dos primers són la igualtat en les sèries estratigràfiques dels nivells inferiors, és a dir, la presència del Triàsic, Juràssic i Cretaci inferior, i el fet que aquesta massa de Secundari encavalca sobre el Terciari peculiar del Baix Empordà. La característica que diferencia la sèrie estratigràfica de les Medes de la del Montgrí és la presència en aquelles d'un nivell escullós del Cretaci superior, el qual, encara avui, no ha estat reconegut, amb aquesta fàcies, en el Massís.

\* Departament de Paleontologia. Universitat Autònoma de Barcelona.

\*\* Departament de Geodinàmica Externa. Universitat Autònoma de Barcelona.

Estructuralment les Medes són la continuació de les escates de corriment del Montgrí. El contacte autòcton (Eocè) -al·lòcton (Mesozoic) aflora en l'embarcador nou de la Meda Gran; els altres contactes entre materials al·lòctons es poden seguir, en les Medes Gran i Petita, en direcció sensiblement NW-SE (fig. 1). Relacionables amb aquest front hi ha diverses falles inverses de direcció gairebé paral·lela entre elles i orientades segons l'alineació del front de corriment, és a dir, de NW a SE. Aquestes falles limiten diferents blocs en la Meda Gran i en la Meda Petita, amb una continuïtat d'alineació quasi perfecta entre les dues illes.

### La sèrie secundària

La sèrie estratigràfica mesozoica en un sentit molt general és coneguda després de la cita de FALLOT i BLANCHET (1932) i dels treballs de SAN MIGUEL i SOLÉ SABARÍS (1932), de PALLÍ i LLOMPART (1981) i de LLOMPART i PALLÍ (1982). Està constituïda per materials del Triàsic superior, del Juràssic en un sentit ampli, i del Cretaci inferior i superior (fig. 2).

### Triàsic

Aflora tan sols a la Meda Gran i forma la base del penya-segat de la part de migjorn de l'illa. Té una fàcies germànica típica —Keuper— formada per argiles de diferents colors en què s'intercalen nivells de guixos, que per llur plasticitat es troben molt replegats. Aquests guixos, que presenten petits cristalls bipiramidals de quars rogenc, es troben molt tapats a causa dels innumbrables blocs caiguts de la cornisa superior (Fig. 3).

### Juràssic

A la Meda Gran, damunt els guixos del Keuper i seguint el camí que de l'embarcador actual condueix a la farola, afloren unes capes de dolomies grises separades en dues meitats per un nivell margós. Les dolomies inferiors tenen una estratificació mitjana, són brexoides, i carniolades a la base; presenten localment oòlits ferruginosos. Les dolomies superiors són massisses, cavernoses i les caracteritza el fet de presentar restes abundants de calcita. Les margues intermèdies són groguenques i inclouen nòduls de sílex marró fosc i fòssils poc abundants. Hi hem reconegut: "*Terebratula*" sp., "*Rhynchonella*" sp., *Pecten* sp., *Belemnites* sp (Fig. 3).

## EL MEDALLOT

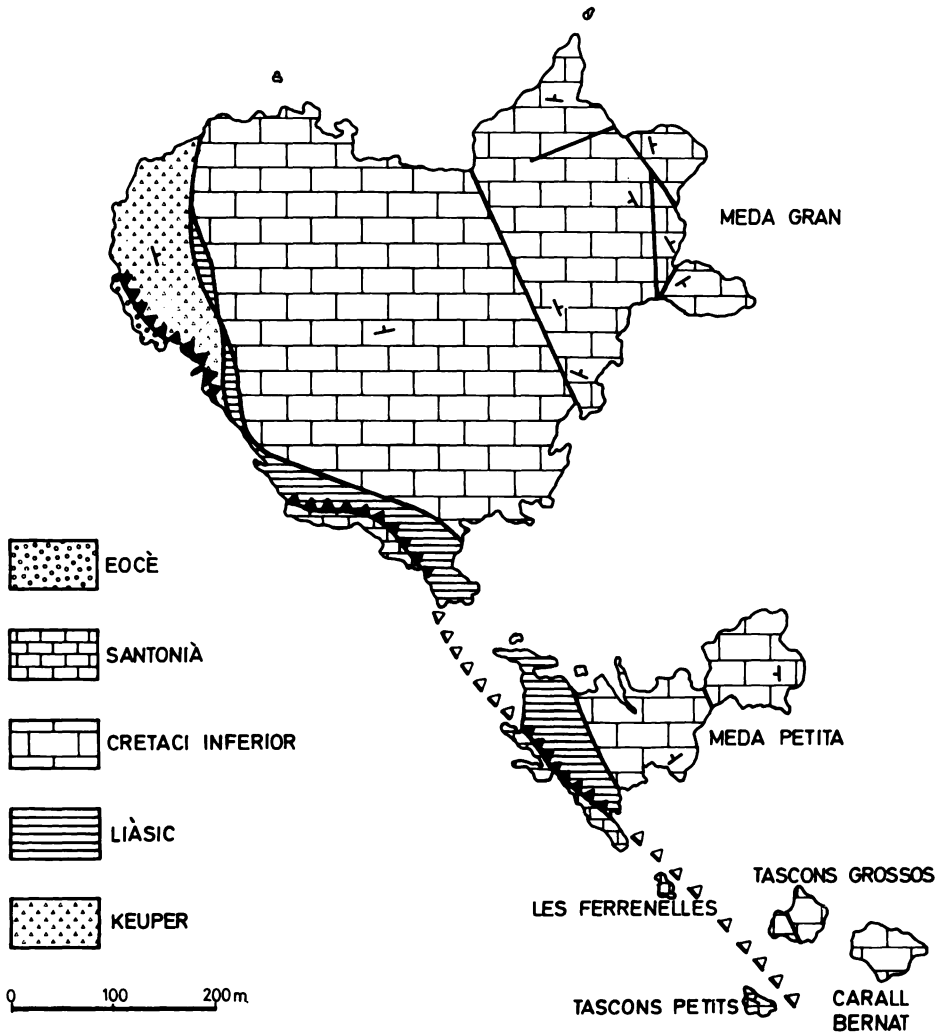


Fig. 1. Mapa geològic de les illes Medes. 1, Eocè; conglomerats i sorrenques vermelloses. 2, Santonià; margues i calcàries margoses amb hippurits, radiolits i lacazines. 3, Cretaci inferior; calcàries amb orbitolines. 4, Liàsic; margues, margocalcàries i dolomies amb belemnits, braquiòpodes, lamel·libranquis i crinoïdeus. 5, Keuper; guixos i argiles de colors varis.

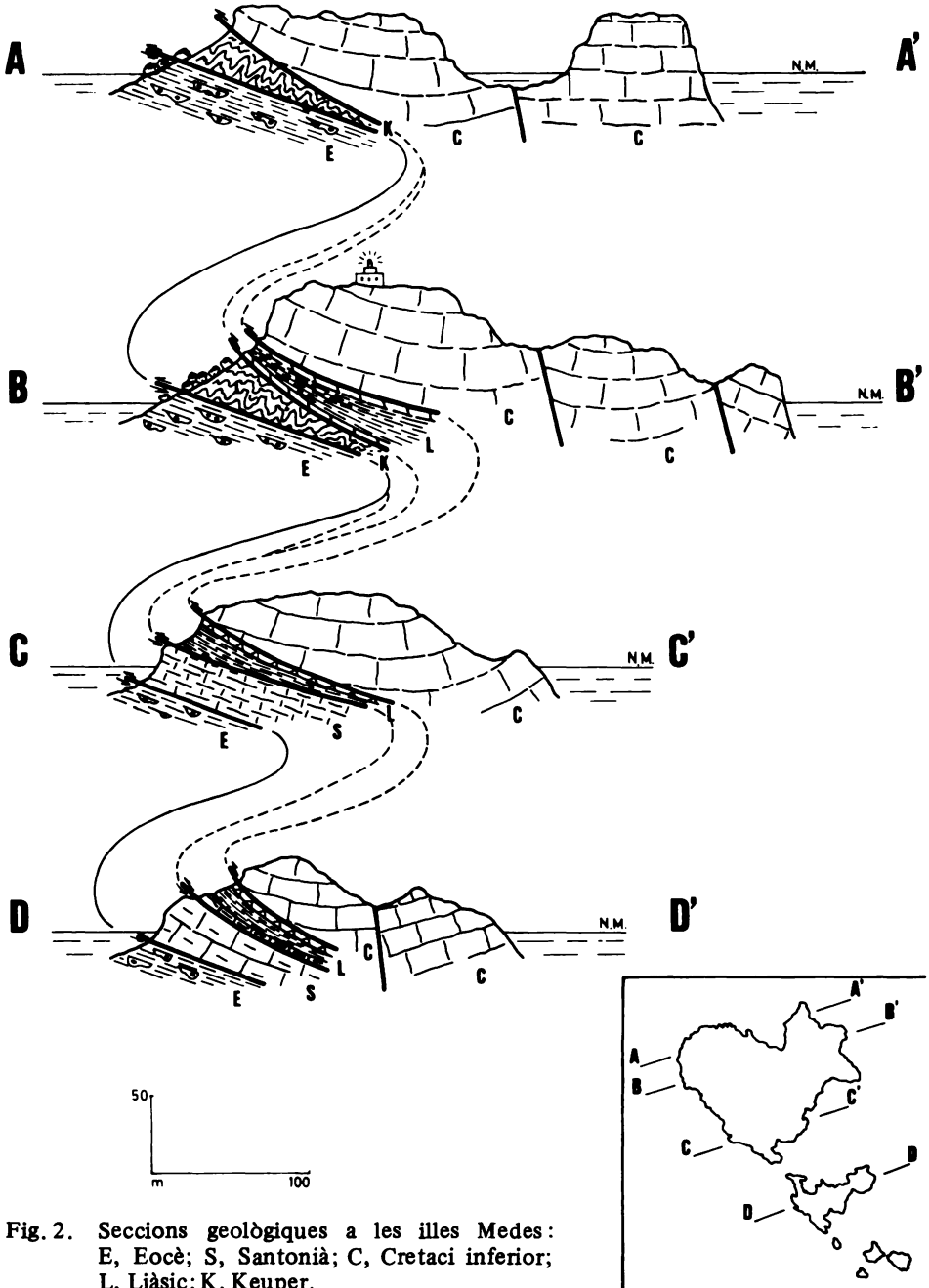


Fig. 2. Seccions geològiques a les illes Medes: E, Eocè; S, Santonià; C, Cretaci inferior; L, Liàsic; K, Keuper.

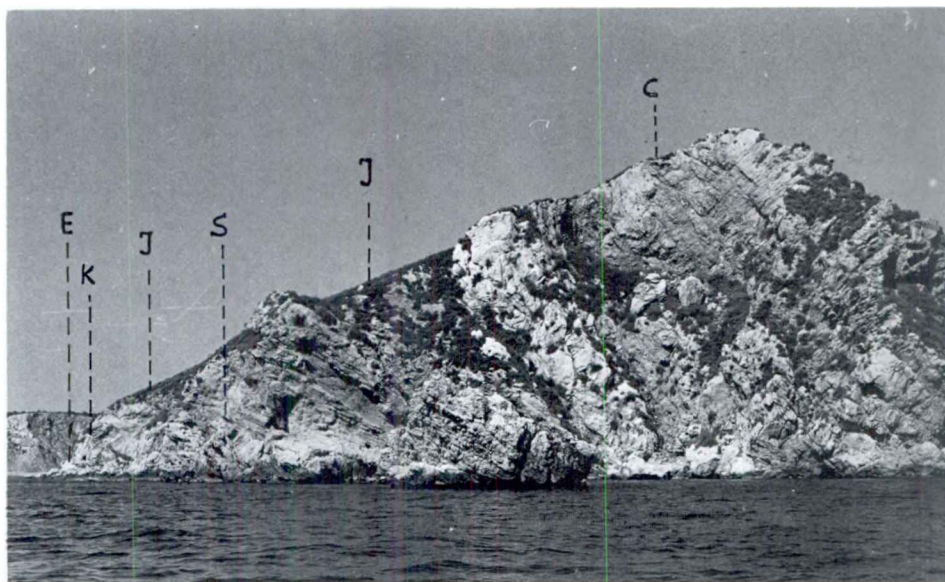


Fig. 3. Part meridional de la Meda Gran. E, Eocè; S, Santonià; C, Cretaci inferior; L, Liàsic; K, Keuper.

A la Meda Petita, en la part frontal del corriment, afloren també els materials juràssics representats per margues limolítiques blavoses i noduloses i calcàries. Les margues inclouen esporàdicament petits fragments carbonosos i pocs restes de fauna (*Belemnites* sp., *Pecten* sp., "*Rhynchonella*" sp. i "*Gryphaea*" sp.).

Per sota d'aquest nivell hi ha les calcàries, les quals són molt fòssilíferes, lleugerament rosades o ocre, que presenten una molt abundant fauna de braquiòpodes (*Lobothyris punctata* (Sow.), "*Terebratula*" sp., *Pseudogibbirhynchia* (?) aff. *morei* (Dav.), "*Rhynchonella*" sp., *Belemnites* sp.), lamel·libranquis (*Lima* sp., pectínids) i crinoïdeus (*Chladocrinus basaltiformis* (Miller)). Aquesta fauna és liàsica i possiblement els materials pertanyen al Domerià, la qual cosa estaria d'acord amb les observacions fetes al S del Montgrí per PALLÍ i LLOMPART (1981). Ara bé, la fauna trobada, encara que adient, no és suficient, de moment, per a afirmar-ho.

Tant a la Meda Gran com a la Meda Petita els materials juràssics es troben sempre limitats en la part superior per la gran massa calcària del Cretaci inferior, la qual ha lliscat sobre aquests donant una zona de bretxificació ben desenvolupada.

## Cretaci inferior

Damunt les dolomies del Juràssic i en contacte molt tectonitzat hi ha sobreposada una sèrie dominantment calcària que hom pot atribuir al Cretaci inferior per les orbitolines. Aquesta massa de calcàries forma la major part de les illes Gran i Petita i la totalitat del Medellot, els Tascons Grossos i el Carall Bernat (Figs. 3 i 6).

Esporàdicament presenten intercalacions un xic margoses, les quals estan laminades, car és per elles per on s'ha produït el lliscament dels materials calcaris.

Llur grau de tectonització no permet d'obtenir una sèrie detallada i ni tan sols una avaluació aproximada de la potència. En conjunt i amb reserva, poden ésser, des del punt de vista de l'estratificació, subdividits en dos nivells: un d'inferior de calcàries massisses que formen els penya-segats més importants, i un nivell superior amb estratificació de grossa a mitjana que inclou, en les capes més inferiors, abundants *Palorbitolina* cf. *lenticularis* i *Palorbitolina* sp (Fig. 4).

## Cretaci superior

Ha estat reconegut en les immediacions del front d'encavalcament en la Meda Gran i en la Meda Petita, formant una minsa escata que per sota dels materials liàsics s'alinea per la vora del mar des del S de la Meda Gran, per tota la costa SW de la Meda Petita i constitueix la totalitat dels illots de les Ferrenelles i dels Tascons Petits (Fig. 3).

Presenta una fàcies calcària un xic margosa amb una gran abundància de fauna en la qual predominen els rudistes (hippurits i radiolits) i coralls. Aquestes espècies devien formar esculls en clapa encara que llur disposició paleoecològica és impossible d'observar per raó de llur grau d'intensa tectonització i a la grandària reduïda dels afloraments.

A la Meda Gran l'aflorament és localitzat per sota del Lias fins al nivell del mar. Aquí afluïren uns 20 m de sediments, per bé que molt tectonitzats, formats per una alternança de nivells de margues noduloses gris blavoses i de calcàries massisses groguenques. En el nivell inferior blavós i molt més calcarí que no els altres, hi ha la major acumulació de fauna, i hom hi ha reconegut: *Plagiophychus aguilloni* D'Orb., *Hippurites* (*Hippuritella*) *maestrei* Vidal, *Hippurites matheroni* Douv., *Vaccinites dentatus* (Math.), *Hippuritella* cf. *toucasi* (Douv.), *Hippurites praebiocolatus* (Touc.), *Praeradiolites* sp., *Ostrea* sp., *Astrocoenia* aff. *konincki* Edw-Hai, *Synastraea* sp., "*Terebratula*" sp., fragments indeterminats d'equínids irregulars, *Lacazina* sp.



**Fig. 4.** Nivell d'orbitolines del Cretaci inferior en el sector d'El Sastre (Meda Gran).

A la Meda Petita l'aflorament també és localitzat per sota del Lias fins al nivell del mar. El formen calcàries massisses groguenques amb una potència aproximada de 15 m. Entre la fauna que hom hi ha pogut reconèixer cal citar: *Hippurites (Orbignya) microstylus* Douv.

El conjunt d'aquestes restes fòssils data els materials com a pertanyents al Santonià. Aquestes fàcies i fauna no han estat reconegudes en cap altra banda de l'escata del Montgrí.

## Eocè

El contacte entre les masses allòctona i autòctona de l'escata del Montgrí-Medes aflora al nivell del mar tan sols en la Meda Gran i concretament en les immediacions de l'embarcador actual a l'W de l'illa.

Els materials autòctons estan formats per conglomerats i sorrenques de fàcies molt semblants als aflorats a la Punta del Guix. Formen part del tram més alt de l'Eocè del Baix Empordà. És a dir, dels materials de l'Eocè superior, probablement priabonians, que marquen la regressió eocènica del marge dels Catalànids (Formació Artés).

L'aflorament sobre el nivell del mar té tan sols 3 m. Les sorrenques que formen els 2 m intermedis són vermelloses, arcòsiques, tenen una abundant matriu argilosa i són de gra gros. Els conglomerats que afloren al sostre (front d'encavalcament) i a la base (nivell del mar) sempre tenen intercalacions de lletilles de sorrenca i estan formats per còdols de 5 cm de diàmetre màxim de diferents tipus de roques (calcària, quars, quarsita, cornubianites, esquistes amb quiestolita, etc.).

En el front del corriment, en el contacte entre l'Eocè i el Keuper, es desenvolupen freqüents nivells de bretxes de mida i composició diferents, on es troben barrejats materials calcaris i dolomítics. Així mateix, en forma de blocs cantelluts enganxats per una matriu quelcom argilosa, de coloracions o groguenques o vermelloses i sense cap organització, hom hi pot reconèixer, amb reserves, la influència dels materials del Keuper.

## El Quaternari

Els materials quaternaris solament afloren a la Meda Gran i a la Meda Petita. Estan constituïts fonamentalment per sòls, bretxes i *terra rossa*; també hi ha, a diferents altures i a prop de la línia de costa, microconglomerats ben estratificats en bona part, que devien estar relacionats amb antics nivells quaternaris del mar. Els sòls formen petites taques que entapissen els



materials secundaris, només en la meitat occidental d'ambdues illes. Les bretxes i la *terra rossa* les trobem reomplint coves i avencs excavats en les calcàries del Cretaci inferior, en les meitats orientals; ara bé, aquest tipus de sediments quaternaris són rars a les Medes, ja que en general les coves i els avencs han estat curullats per material càrstic de "sal de llop". A causa d'això han donat, per ara, restes escasses de vertebrats.

És en les bretxes i en la *terra rossa* de les coves i avencs on hom troba més sovint aquest tipus de fauna. Tal és el cas de la petita cova situada a prop de l'Embarcador del Francès, a la Meda Gran, on, dins una bretxa ben cimentada que entapissa les parets i també en la *terra rossa* calcificada que en cobreix el sòl, hom ha trobat una fauna abundant que ha estat estudiada per VILLALTA (1965), la qual data aquests sediments del Vil-lafranquià inferior. Els fragments d'ossos que han lliurat aquests materials han permès d'identificar rosegadors, carnívors, ungulats, aus i rèptils, entre altres vertebrats. Segons aquest autor la llista de mamífers és la següent: *Nyctereutes magamastoides* Pomel, *Mimomys pliocenicus* Major, *Prolagus corsicanus* Cuv., *Stephanomys balcellsii* Vill., *Apodemus sylvaticus* Linné, *Talpa gracilis* Kromos, *Linx* sp., *Eliomys* sp., *Ungaromys* sp., *Parapodemus* sp.; *Sorex* sp. Els ocells hi són representats per *Pyrrhocorax* cf. *graculus* Linné; *Pyrrhocorax* cf. *pyrrhocorax* Linné, i abundants restes d'oscines. La fauna de rèptils comprèn, a més d'algunes plaques de quelonis terrestres, restes de colúbrids, amfispènids, agàmids i ànguids.

## Morfologia

El conjunt de les illes Medes està emmarcat en un hipotètic angle que tindria de vèrtex el Carall Bernat i de costats les costes orientals de les Medes Gran i Petita, de direcció NNW, i les occidentals d'aquestes mateixes, a més de les Ferrenelles i els Tascons Petits, d'orientació NW. Aquestes direccions són el resultat, d'una part, de la gran fractura que passa per l'E a més d'un km de distància de les illes, i de l'altra de la línia d'encavalcament dels materials al·lòctons sobre els autòctons i de la falla Torre Ponsa-Salt de l'Euga del Montgrí (PALLÍ i LLOMPART, 1981).

És fàcil d'observar la continuïtat morfològica entre el massís del Montgrí i les illes. Tal és el cas de la superfície d'aplanament de 70-80 m sobre el nivell del mar que comença en l'illot més meridional (Carall Bernat, 72 m), continua per la Meda Petita (67 m) i la Meda Gran (79 m) i enllaça finalment amb la costa de l'Estartit, concretament a la Punta del Guix o de la Barra (85 m).

Hom fa sols la descripció morfològica de la Meda Gran, amb 19 ha de superfície, i de la Meda Petita, amb 3,7 ha. Per raó de la uniformitat, la poca

accessibilitat i les reduïdes dimensions dels altres illots —El Medellot, Les Ferrenelles, Els Tascons Grossos, Els Tascons Petits, i el més avançat mar endins, a manera de menhir gegant, El Carall Bernat—, no són tinguts en compte en aquest capítol.

La Meda Gran presenta una dissimetria molt acusada. La part oriental, des de La Coetera fins al Balcó de la Cova de la Reina, constituïda per calcàries amb estratificació massissa, dóna alts penya-segats tallats en verticalitat (Fig. 5). L'occidental, des d'El Guix fins a L'Infern, formada per materials més tous —argiles, guixos i margues—, dóna pendents molt dolços els quals faciliten una més còmoda accessibilitat a l'illa. Aquesta suavitat de relleu fa que el vessant que mira cap a l'Estartit tingui les dues úniques platgetes de l'illa: al S la platjola de blocs, graves i rares sorres, anomenada Racó del Cementiri i, un xic més al N, la petita badia amb còdols batejada amb el nom de L'Embarcador, on, amb una certa comoditat, es pot desembarcar i pujar a dalt de l'illa.

Les falles normals observades en l'interior de la Meda Gran són les responsables, a gran escala, dels petits detalls del relleu que es reflecteixen fidelment en el contorn litoral i en el retallament de la línia de costa. Així, tenim cara a tramuntana la petita badia de La Coetera amb una vall penjada on a la part baixa hi ha l'Embarcador del Francès, que s'aprofita, en temps de forta garbinada, per pujar al farell. També són valls penjades els petits còrrecs de La Pota del Llop i de Sota la Casa del Governador, a llevant i migdia de l'illa respectivament. Àdhuc, les fractures són les responsables de les nombroses coves i grutes, aèries i subterrànies, per sobre i per sota del nivell del mar, que es troben en la part oriental. La Cova del Dimoni, esquerra oberta en el penya-segat, i la Cova del Sant, suspesa a mitja alçària de la penya, queden a nivells més alts que no els rompents. A flor d'aigua, la Cova de La Vaca i la Cova de la Reina. A més profunditat, la Cova de la Pota del Llop i la Cova de la Vaca amb els seus respectius túnels.<sup>1</sup> Podríem dir que per sota del nivell del mar tot el sector comprès entre la Coetera i el Sastre és un veritable laberint de forats i túnels, un vertader formatge de "Gruyère".

Voregen la Meda Gran les restes de l'antiga línia de costa, que donen lloc a nombrosos esculls i niells com el Salpatxot, La Pedra de Déu, El Moro, El Furió i el Frare Fuster, així com les lloses a flor d'aigua de la Coetera, Les Guixeres, La Basseta i El Freuetó. Aquestes darreres són en el pas entre les dues Medes importants.

La Meda Petita presenta característiques molt semblants a l'illa ja comentada. Els pendents també són suaus cap a ponent, des d'El Canó Esmor-

<sup>1</sup> Vegeu *Les Coves de les illes Medes* en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

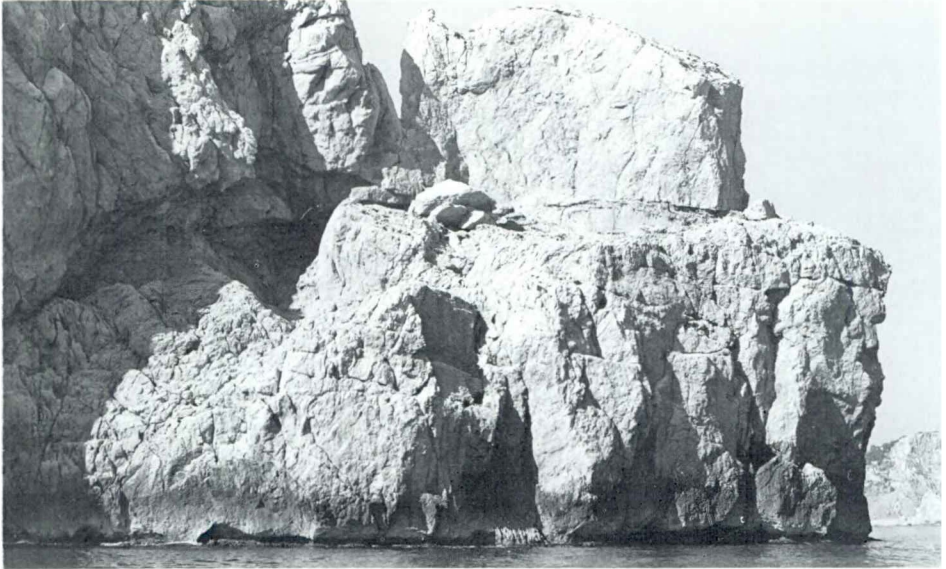


Fig. 5. Calcàries massisses del Cretaci inferior amb incipient formació de viseres. Punta de la Coetera (Meda Gran).



Fig. 6. Fort cabussament de les capes calcàries del Cretaci inferior (Tascons Grossos).

rallat fins a El Freuetó, degut a llurs materials febles. En aquest sector hi ha El Portitxol, petita platja de còdols orientada al NW. A tramuntana hi ha la badia còncava d'Els Caganers, amb moltes esllavissades i ensulsiades, esculls i una cova que porta el mateix nom. A migjorn de l'illa hi ha la doble badia de Sant Istiu protegida per illots i, més a llevant, l'avenc conegut amb el nom de Racó de la Mà del Pare Etern, el qual, gràcies a un túnel de prop de 85 m de llargària i uns 20 m de fondària, travessa la Meda Petita de costat a costat.<sup>1</sup> També és molt coneguda la Gran Caverna de La Ferral amb un túnel que enllaça amb l'interior. Ambdós constitueixen les restes del gran carst desenvolupat en les calcàries massisses del Cretaci inferior.

Totes les illes i illots presenten rascler en superfície i forts entrants basals a nivell del mar a causa de les ones, la qual cosa dóna lloc a viseres que fins i tot arriben a sortir 1,5 m. Aquestes, molt ben visibles al sector de la Ressagosa en la Meda Petita, són l'inici de l'enfonsament i el posterior retrocés de la línia de costa, que es traduirà finalment en una extrema articulació de les illes, base de llur encís.

1. Vegeu "Les coves submarines de les illes Medes", en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

## BIBLIOGRAFIA

- FALLOT, P. i BLANCHET, E. 1923. Observations sur la faune des terrains jurassiques de la region de Cardó et de Tortosa (Tarragona). *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat* 1921-22 (II): 73-260, 13 lám. Barcelona.
- LLOMPART, C. i PALLÍ, L. 1982. Aportaciones al conocimiento del Cretácico del Macizo del Montgrí (Girona). *Acta Geológica Hispánica*. T. 17, núm. 3: 179-183. Barcelona.
- PALLÍ, L. i LLOMPART, C. 1981. Geologia del Montgrí (Girona). *Publ. Inst. d'Estudis del Baix Empordà*, I. I: 209-267, 5 figs. 3 mapes, 10 fot., 6 lám. Sant Feliu de Guíxols.
- PEYBERNES, B. i BILLOTTE, M. 1971. Données stratigraphiques et tectoniques nouvelles sur le massif de Montgrí (Province de Gerona, Espagne). *Bull. Soc. d'Hist. Nat.* 107(3-4): 475-482. 2 figs. Toulouse.
- SAN MIGUEL, M. i SOLÉ SABARÍS, L. 1923. Nota geológica sobre el macizo cretácico de Torroella de Montgrí. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, XXXII: 243-260, 5 figs. 3 lám. Madrid.
- VILLALTA, J. F. de. 1965. Un yacimiento villafranquiense en las islas Medas (Gerona). *Acta IV Congr. Etu. Pyrén.* I(I): 129-131. Toulouse.