

MICROSTRUCTURES DELS BRIOZOUS

Salvador Reguant
Depart. d'Estratigrafia i
Geologia Històrica de la
Universitat de Barcelona

1. Introducció, Classificació i Estratigrafia

Els briozous són animals biològicament força senzills, però amb un esquelet ple de petites estructures a les quals s'ha aplicat un vocabulari variat, sovint imprecís, que en el recull d'ANNOSCIA (1968), arriba a unes 900 paraules, de les quals una tercera part són força peculiars.

Excepcionalment, dins dels grups animals, hom reconeix i classifica els briozous per les estructures esquelètiques, tant els vivents com els fòssils. Aquest fet i la lenta evolució a la qual estan sotmesos els fa particularment aptes per a establir comparacions precises i segures entre els fòssils i els actuals. Això els dona un interès paleoecològic notable.

Els briozous són animals petits (zoecis menors d'1 mm) que viuen en associacions colonials estretes, d'1 a 2 cm en la major part dels casos. Raríssimament passen de 10 cm. Pràcticament tots viuen adherits esquelèticament a un substrat, sigui el fons rocós del mar, o partícules o closques que hi ha en aquest fons, o, també organismes flotants, com algues, per exemple.

Són animals fonamentalment marins, i tots els fòssils semblen ésser-ho d'una manera exclusiva. Es troben des del Càmbric superior fins ara. BASSLER (1953), en comptabilitza 1227 gèneres, dels quals 1219 són ectoproctes o briozous pròpiament dits. Si en traiem els 9 gèneres de filactolemats, que són d'aigua dolça, tots els restants 1210 gèneres són marins.

El quadre d'ANNOSCIA (1968) (fig. 1), basat en BASSLER (1953), REGUANT (1959) i BUGE (1960), ens mostra la classificació general dins d'un intent d'ordenació filogenètica i amb la distribució estratigràfica.

De cara als problemes que ens han reunit ací, podem fer les següents observacions: 1. Els briozous paleozoics són netament diferents dels postpaleozoics, i només els ciclostromats comencen al paleozoic i continuen fins avui. No tenim en compte els ctenostomats, ja que no presenten pràcticament cap interès en la formació de roques. 2. La classificació aquí acceptada va ésser revisada sobretot pel que es refereix als briozous paleozoics, que són els que es classifiquen fonamentalment en preparació (CUFFEY, 1973). Per la nostra feina podem tenir en compte els grups següents:

A) Briozous amb zoids en forma de tub:

CICLOSTOMATS

Cambr. sup.?, Ordov. - Actual

TREPOSTOMATS

Ordov. - Pèrmic, Triàs.?

CISTOPORATS: Inclosos ordinàriament amb els ciclostromats, però freqüentment més pròxims als trepostomats. Semblen correspondre aproximadament als ceramoporoides (BASSLER, 1953). Vegeu també ASTROVA (1964, 1965) i CUFFEY (1973)

Ordov. - Pèrmic

P h y l i u m
B R Y O Z O A

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA E RELAZIONI FILOGENETICHE PROBABILI

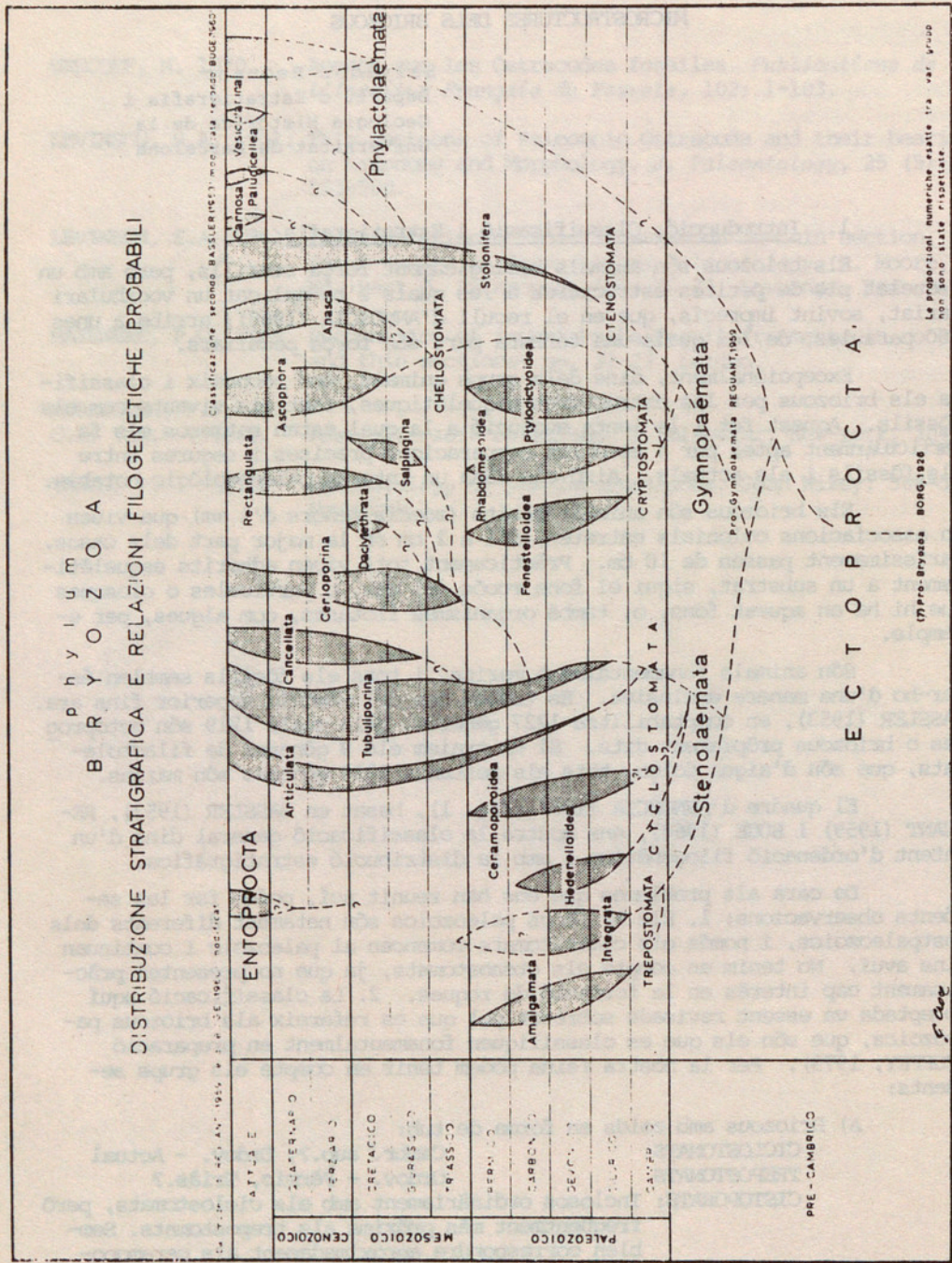


Fig. 1 - Distribució estratigráfica i ordenació filogenética d'ANNOSCIA (1968).

B) Briozous amb zoids en forma de capsa:

QUEILOSTOMATS

Juràssic mitjà - Actual

subdividits en ANASCA

CRIBRIMORFS

ASCOFORS

C) Briozous semblants sovint als queilostomats, però amb zoid en forma de tub quasi sempre

CRIPTOSTOMATS

Ordov. - Pèrmic

Els FENESTRATS, que tenen els zoids en forma de capsa, són inclosos en aquest grup.

2. Forma de la colònia o zoari

Les formes són molt variades. La figura de SHROCK & TWENHOFEL (1953), (fig. 2), és un intent de figurar les principals. Podem parlar de zoaris incrustants, filiformes, ramosos (bifoliats, radials), foliacis, fenestrats, massius, etc. En secció, es poden veure com xarxes fines (com fetes de punta), incrustacions fines sobre uns altres fòssils, files arroariades, triangles, rodes i discs, cargols massius, masses de contorns arrodonits, etc.

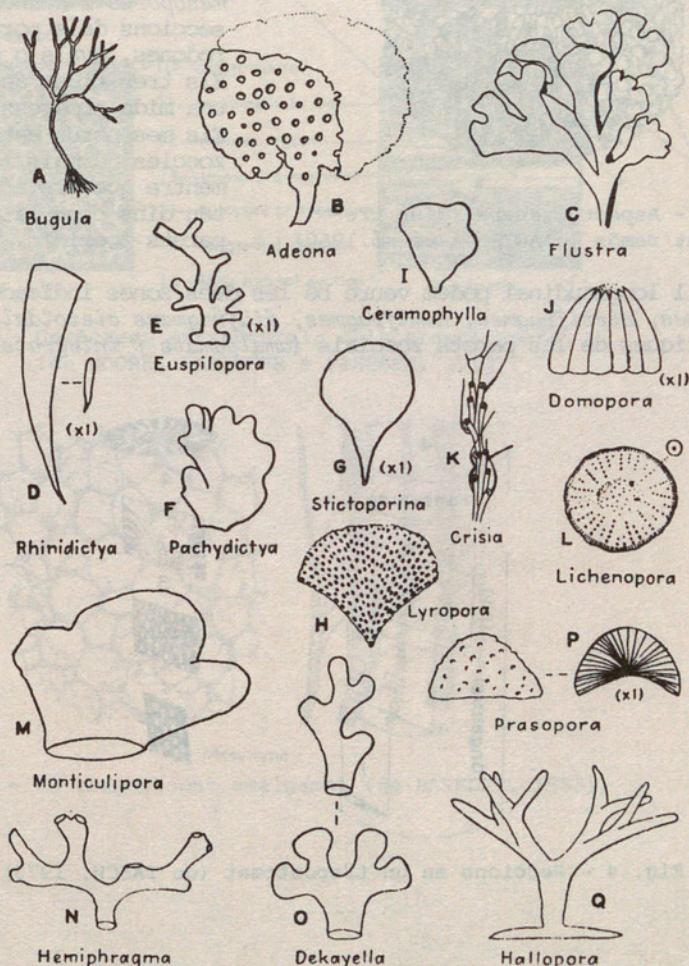


Fig. 2 - Tipus de zoaris (de SHROCK & TWENHOFEL, 1953). A-C: Queilostomats; D-H: Criptostomats; I-L: Ciclostomats; M-Q: Trepostomats.

3. Els briozous en les roques: Morfologia

L'anàlisi dels briozous i el seu possible reconeixement en les roques, és millor fer-lo seguint els grups indicats abans. L'ordre que seguirem serà una mica diferent, ja que començarem pels exclusivament paleozoics

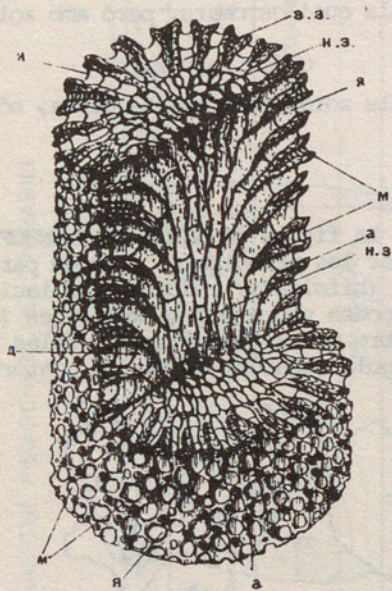


Fig. 3 - Aspecte general d'un trepostomat ramós (d'ASTROVA *et al.* 1960)

3.1 Trepostomats

En la figura d'ASTROVA *et al.* (1960) (fig. 3), tenim l'aspecte general d'un trepostomat ramós.

En un tall transversal podem observar l'endozona o zona immadura, de parets fines i l'exozona o zona madura de parets gruixudes.

En un tall tangencial veurem els tipus de porus: *autoporus*, *mesoporus* i *acantoporus*. Les seccions dels porus poden ser rodones, ovals o poligonals. Els tres tipus de porus tenen una mida progressivament menor. Els mesoporus estan entre les zoecies normals (*autoporus*), mentre que els *acantoporus* estan dins o en la unió de les parets zoecials.

En un tall longitudinal podem veure bé les dues zones indicades, els envans (*diafragmes*, *cistifragmes*, *hemifragmes*, *diafragmens cistoïdals*), i les característiques de les parets zoecials (*amalgamats* i *integrats*) (figs. 4, 5, 6, 7, 8).

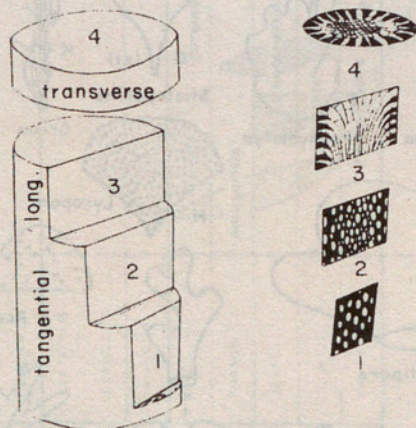


Fig. 4 - Seccions en un trepostomat (de TASCH, 1973)

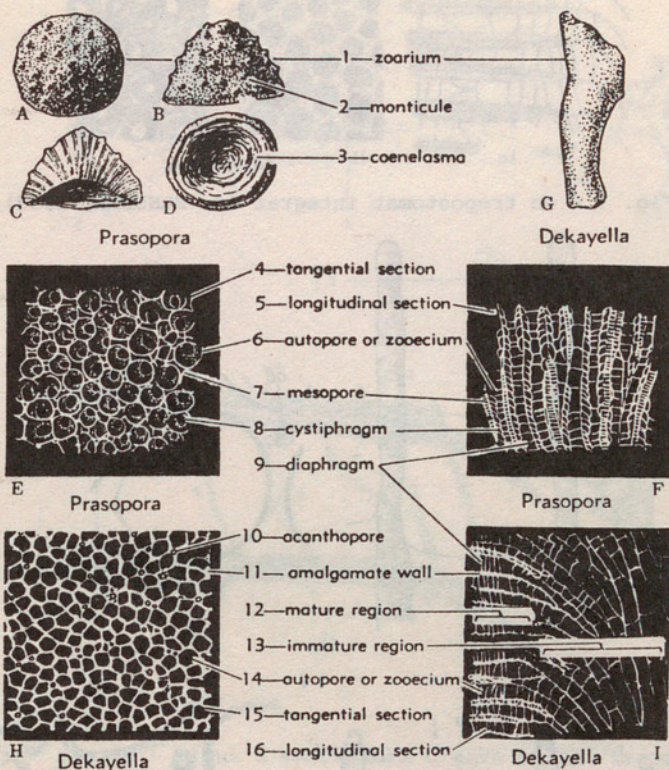


Fig. 5 - Caràcters estructurals dels trepostomats (de MOORE, LALICKER & FISCHER, 1952).

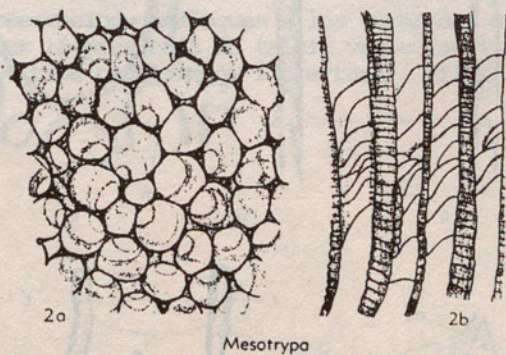


Fig. 6 - Un trepostomat amalgamat (de BASSLER, 1953).

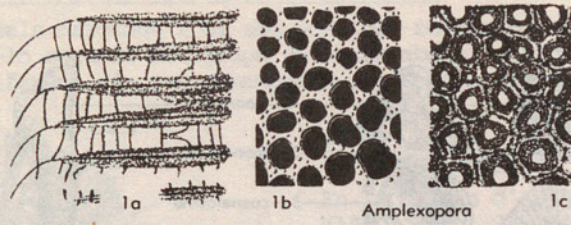
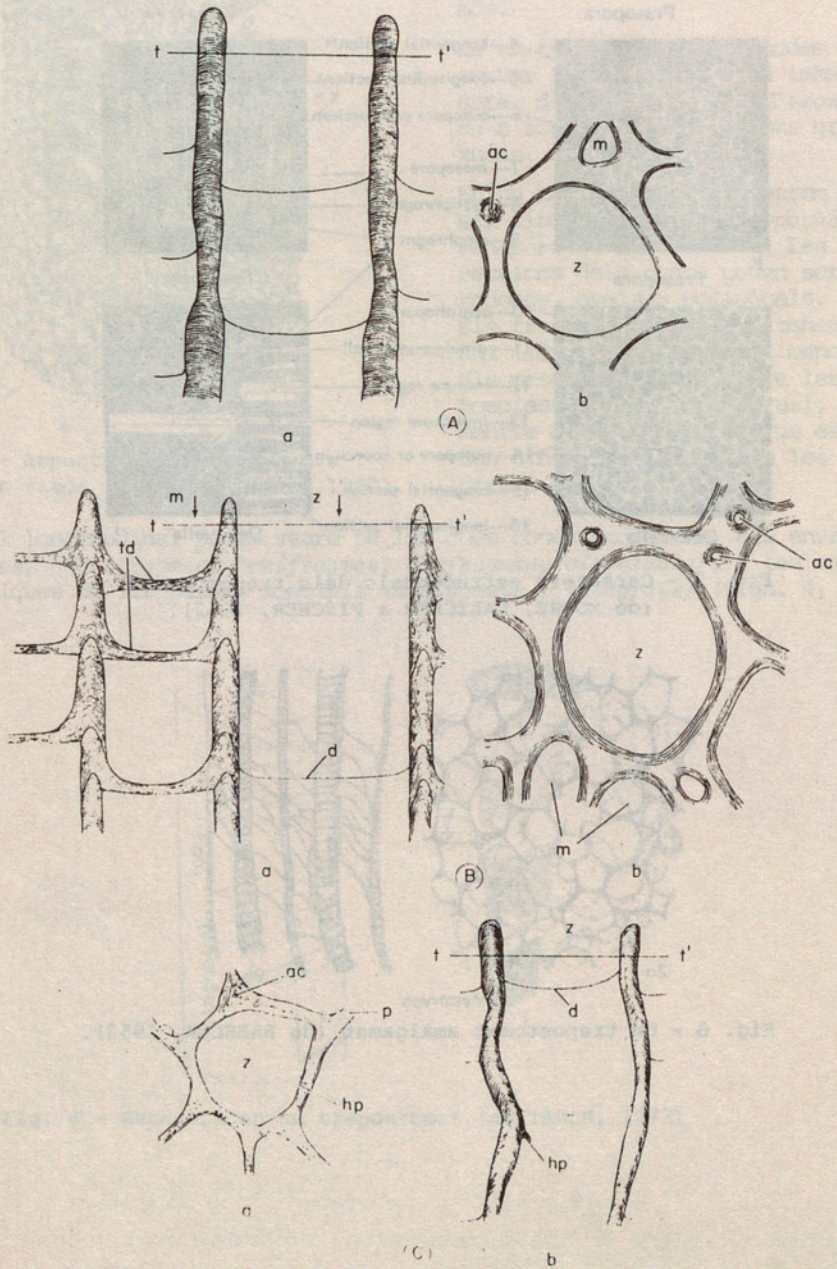


Fig. 7 - Un trepostomat integrat (de BASSLER, 1953).



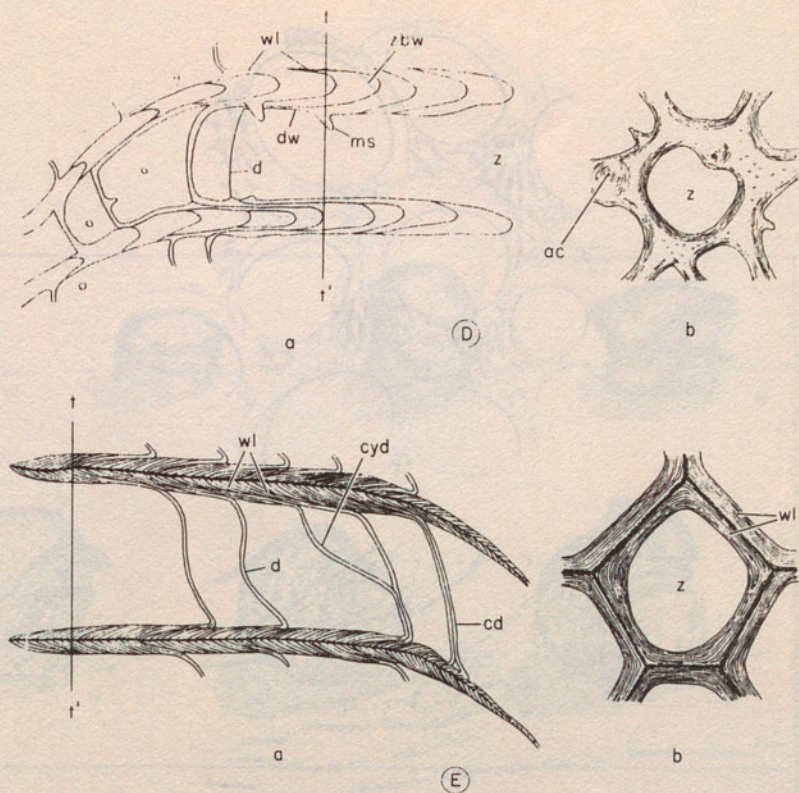


Fig. 8 - Tipus d'estructura d'envà en els trepostomats (de TASCH, 1973).

3.2 Cistoporats

Observacions anàlogues a les anteriors en línies generals. Caracteritzats per la presència de teixit vesicular interzoecial i de lunaris (caputxa que tapa parcialment l'obertura) (figs. 9, 10, 11, 12).

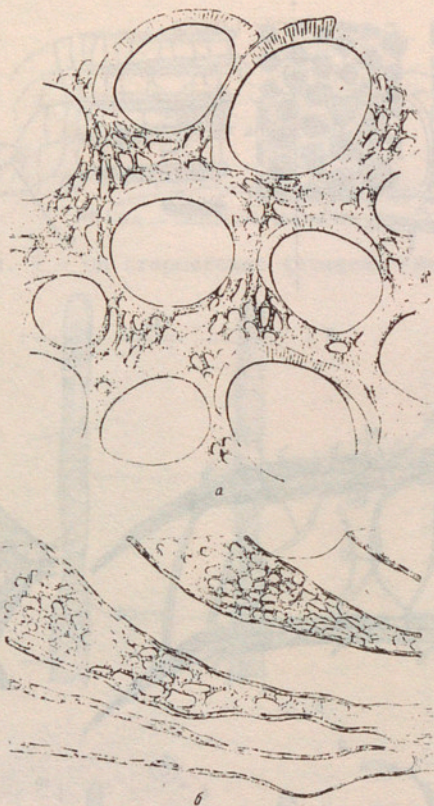


Fig. 9 - Teixit vesicular interzoecial en un cistoporat
(d'ASTROVA, 1964)

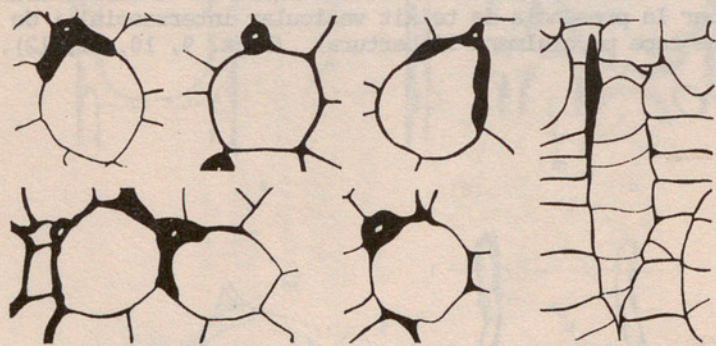


Fig. 10 - Lunaris a *Fistulipora maculosa* del Devonià
cantàbric (de SCHUMANN, 1966)

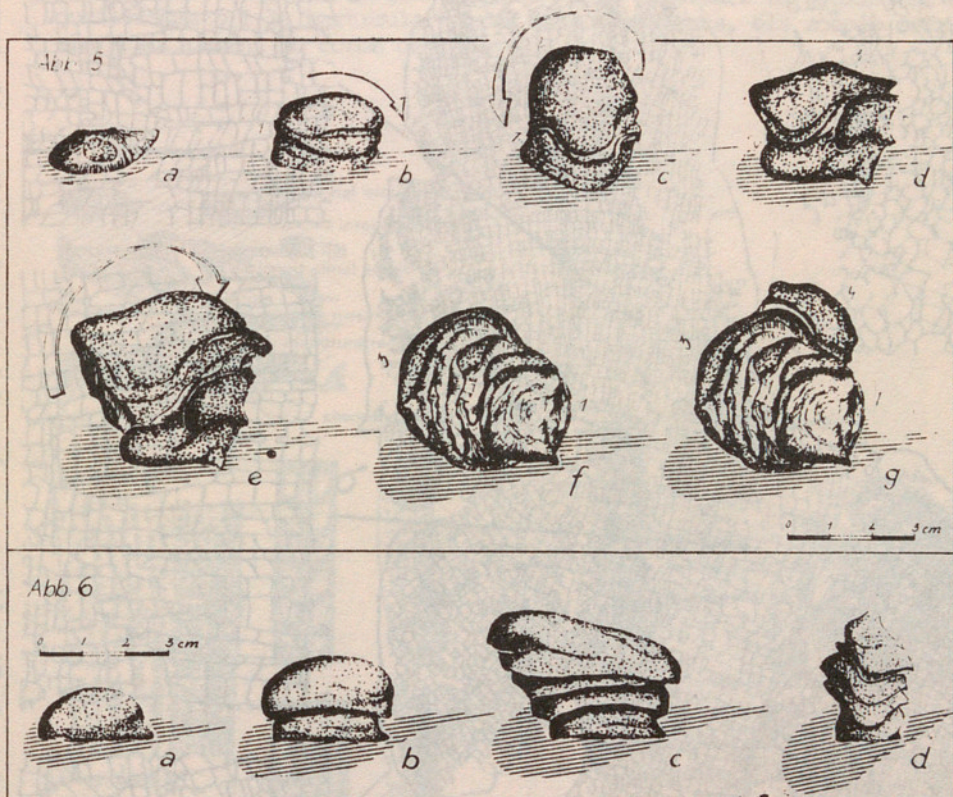


Fig. 11 - Dos tipus de desenvolupament de colònies de *Fistulipora* (de SCHUMANN, 1966)



Abb. 4

Fig. 12 - Secció d'una colònia de *Fistulipora maculosa* del Devonian cantàbric (de SCHUMANN, 1966)

3.3 Criptostomats

Zoaris sovint delicats en forma de frondes o rames. La divisió en dues zones com en els trepostomats és menys important.

Els zoecis són més curts i s'aproximen en això el zoeci de tipus capsa.

Els dibuixos de MOORE, LALICKER & FISCHER (1952) (figs. 13, 14, 15) són ilustratius de tres grans grups. S'hi pot veure la proximitat amb els queilostomats i la particular forma dels fenestrats, els zoecis dels quals són pràcticament en forma de capsa.

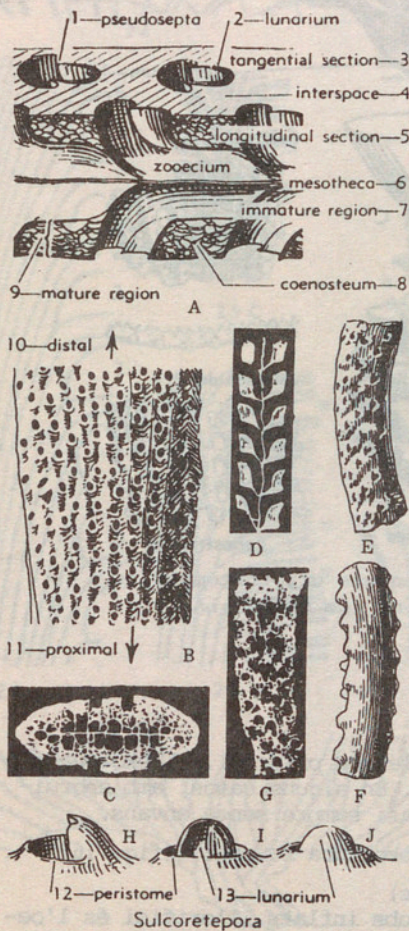


Fig. 13 - Caràcters estructurals en els criptostomats: *Sulcoretepora* (de MOORE, LALICKER & FISCHER, 1952)

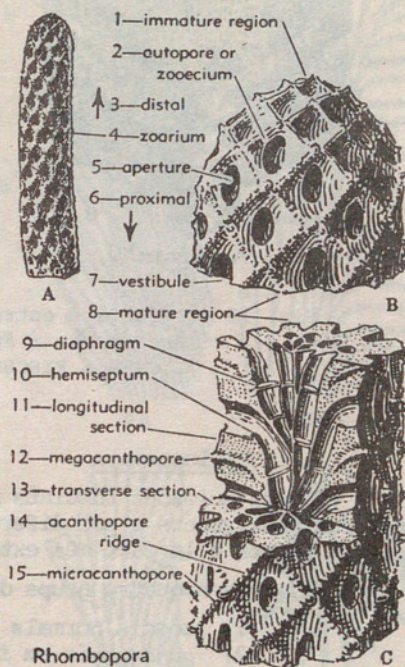


Fig. 14 - Caràcters estructurals en els criptostomats: *Rhombopora* (de MOORE, LALICKER & FISCHER, 1952)

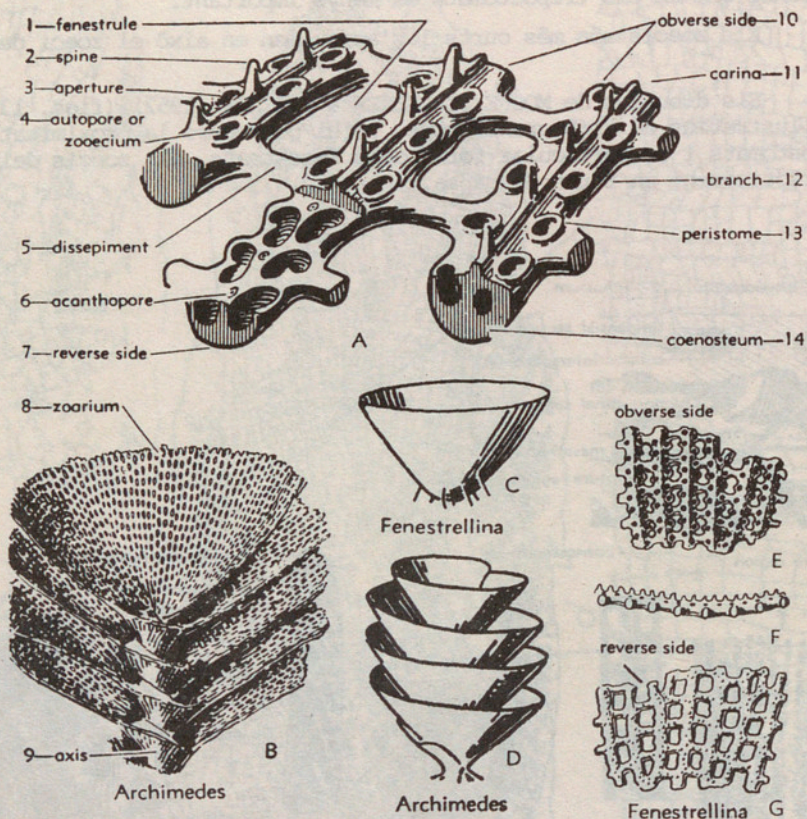


Fig. 15 - Caràcters estructurals en els criptostomats: *Archimedes* i *Fenestrellina* (de MOORE, LALICKER & FISCHER, 1952)

3.4 Ciclostomats

Típics briozous tubulats molt simples en principi. L'exozona i l'endozona inexistents o poc diferenciades. En alguns casos, amb engruïment de parets a la part més externa. Quasi sempre sense envans.

Existeixen quatre grups de tubs d'obertura rodona: (fig. 16)

- 1) zoecis normals (autoporus)
- 2) *gonozoecis* en forma de tubs inflats (l'orifici és l'oe-cioporus).
- 3) *nanozoecis*. Zoecis més petits, semblants als normals.
- 4) *quenozoecis*. Zoecis modificats sense polípid.
 - 4.1 - *firmatoporus* - túbul dorsal dirigit cap a la base de la colònia.
 - 4.2 - *nematoporus* - túbul dorsal dirigit cap a la punta de la colònia.
 - 4.3 - *tergoporus* - tub d'una mida com el normal i posició dorsal; obertura poligonal.
 - 4.4 - *dactiletra* - tub curt en forma de maça i tancat per una làmina perforada; amb espines a l'interior.

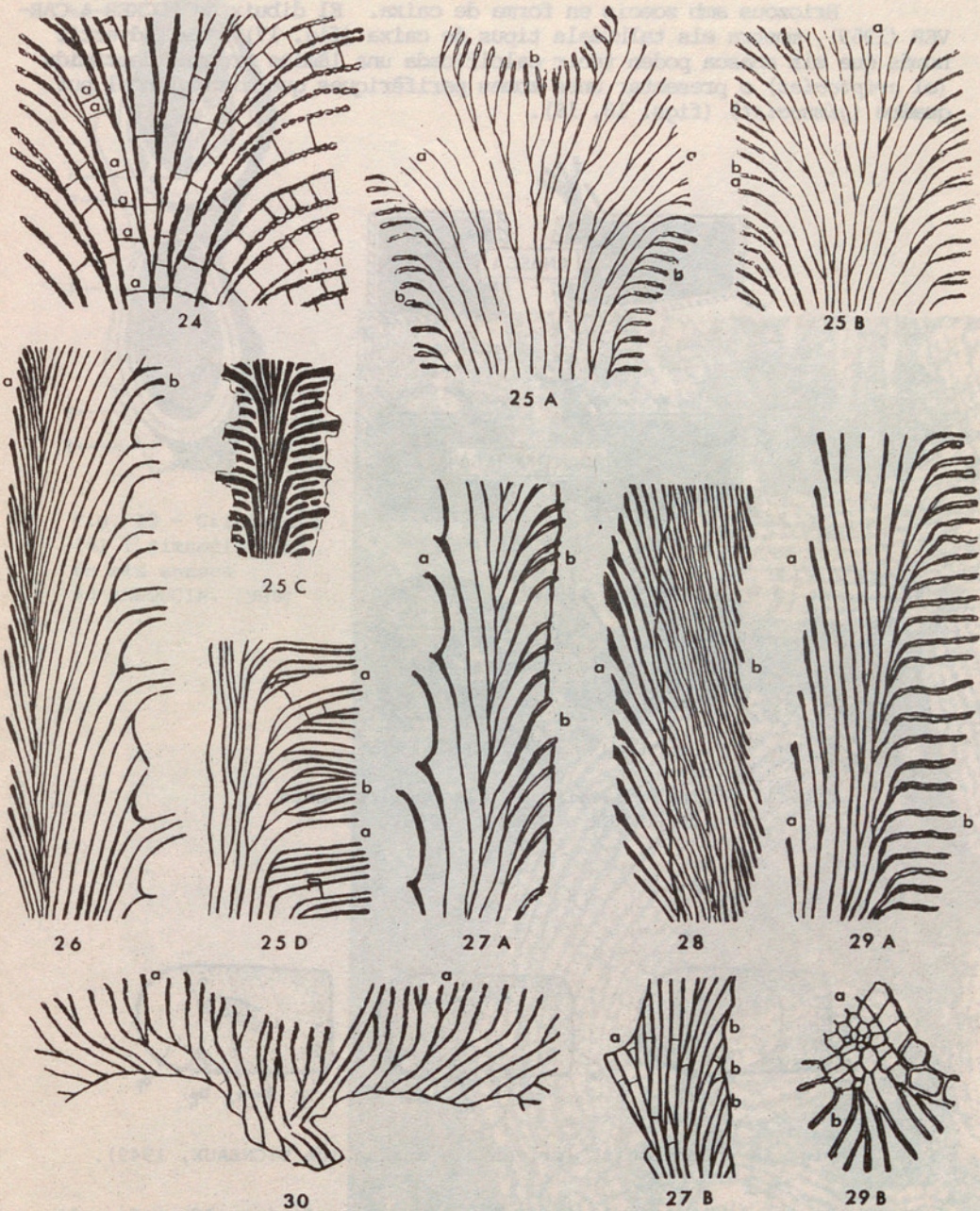


Fig. 16 - Quenozoecis de ciclostomats: nematoporus (26,a); dactiletres (27,b); firmatoporus (28,b); tergo-porus (29,b) (d'ANNOSCIA, 1968).

El reconeixement millor dels tipus de tubs es fa en tall longitudinal que agafi transversalment la cara frontal i la dorsal. Els altres talls donaran figures de seccions de tubs cilíndrics segons les diverses orientacions.

3.5 Queilostomats

Briozous amb zoecis en forma de caixa. El dibuix de RUCKER & CARVER (1959), mostra els tallsdels tipus de caixa (fig. 17). Cal advertir només que els anasca poden tenir calcificada una làmina frontal deprimida (el *criptocist*) o presentar unes zones perifèriques que eixamplin el pur quadre (*gimmocist*) (figs. 18, 19).



Fig. 17 - Tipus de caixa en els queilostomats (de RUCKER & CARVER, 1959).

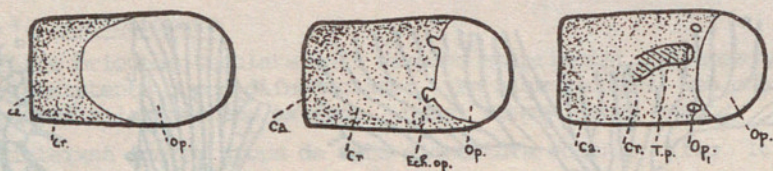


Fig. 18 - Criptocist (cr) en els anasca (de VIGNEAUX, 1949).

La complexitat de la frontal dels cribrimorfs i ascòfors és molt més gran.

D'ordinari, els queilostomats es classifiquen sense fer preparacions. Per consegüent, en els llibres hi ha poques representacions de tall de queilostomats. En MAJEWSKE (1969) no hi ha una sola figura referent als queilostomats que, d'altra banda, són els més abundants, a partir del terciari sobretot.

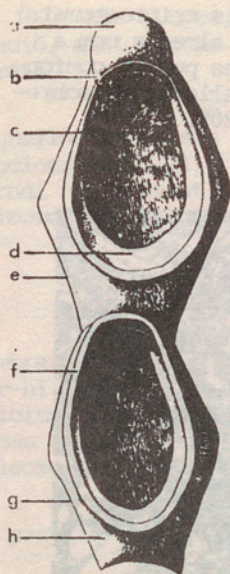


Fig. 19 - Criptocist (d) i gimnocist (h) en els anasca (d'ANNOSCIA, 1968)



Fig. 20 - Briozou multilaminar a l'Eocè de Centelles (de REGUANT, 1967).

En secció, els queilostomats (que s'assemblen als criptostomats) mostren variades formes, però són fàcilment classificats, almenys com a briozous, ja que no presenten ordinàriament aspectes que es puguin confondre amb els altres grups d'animals. Els multilaminars (cellepòrids sobretot) són una mica rars, i potser fan olor d'algues (fig. 20).

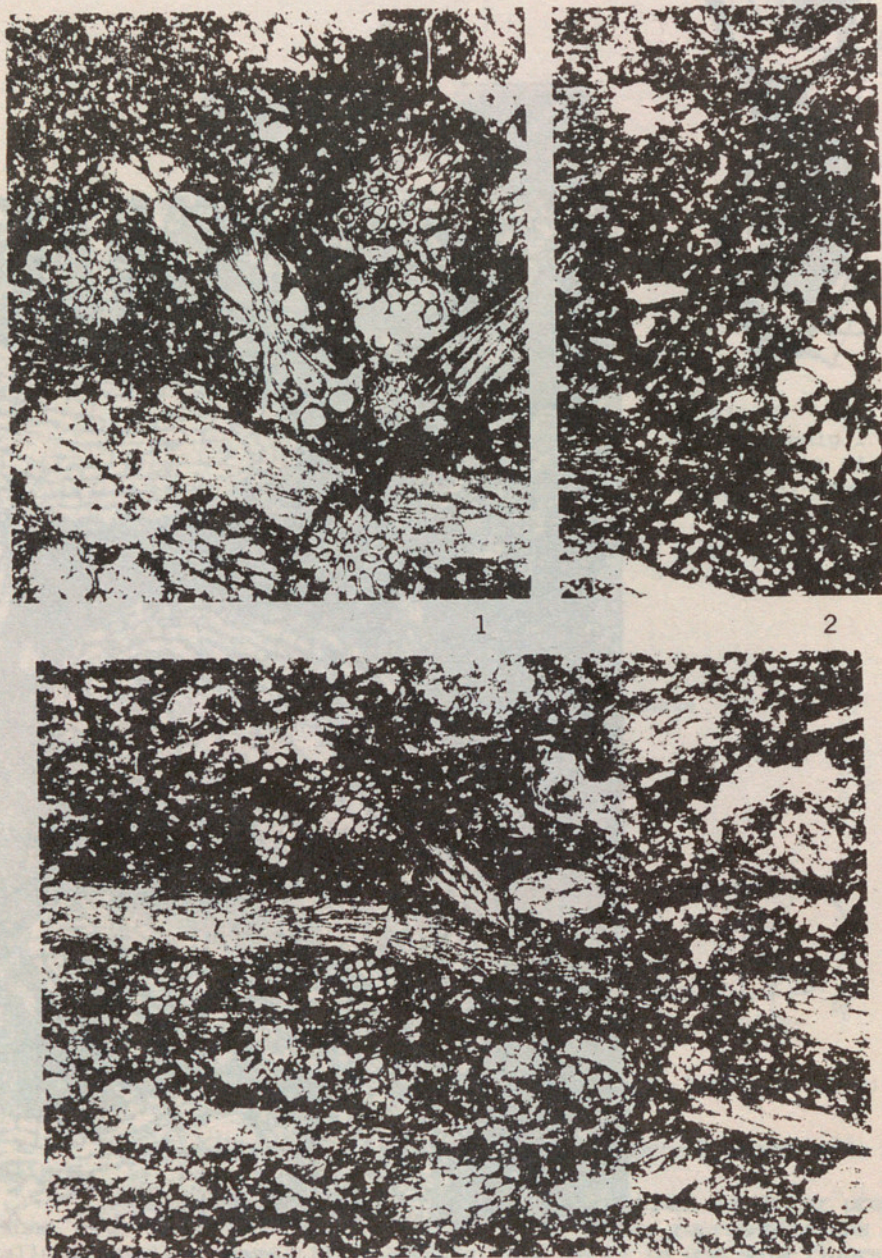


Fig. 21 - Ciclostomats i queilostomats del Danià típic (en secció) (de CHEETHAM, 1971).

Els altres deixen veure els seus zoecis curts i llur regular alineació, així com la complexitat, en alguns casos, de les estructures de les parets.

De fet, en les roques postpaleozoiques, els briozous (ciclostomats i queilostomats són fàcilment identificables com a briozous, amb poques excepcions (fig. 21). La classificació en secció és menys senzilla o el seu estudi no ha estat desenvolupat, ja que els especialistes no classifiquen primordialment en secció.

4 - Notes mineralògiques i microestructurals

Originalment, les parets zoecials poden ser compostes de material membranós; quitina o carbonat càlcic. En les espècies actuals, sembla haver-hi una majoria en la qual el carbonat càlcic es presenta en forma de calcita; amb freqüència en forma d'una mescla de calcita i aragonita i, algunes vegades, en forma d'aragonita. Se suposa que la majoria de briozous paleozoics tenien un esquelet de naturalesa calcítica.

La microestructura és de diversos tipus (fig. 22): 1) *laminada*; 2) *granular*; 3) *fibrosa*.

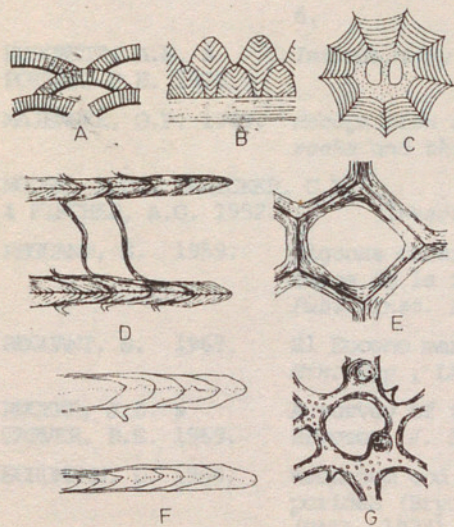


Fig. 22 - Microestructura de l'envà dels briozous (d'HOROWITZ & POTTER, 1971).

La microestructura fibrosa es presenta en forma d'agregats perpendiculars a les parets zoecials (alguns cistoporats) o en forma de fibres radials col·locades com un ventall.

5. Errors en el reconeixement dels briozous

Si els fragments són molt petits, no hi ha possibilitat de distingir-los dels braquiòpodes.

Ordinàriament, és fàcil de veure estructures inconfusibles. La disposició imbricada de les làmines calcítiques és un bon criteri de reconeixement quan hi ha perill de confondre'ls amb coralls o algues. En talls

La microestructura laminada es presenta en tots els grups de briozous. En secció transversal, les làmines o plaques tenen un aspecte fibrós i no es veu l'estructura quan la secció és paral·lela a les mateixes làmines. Les làmines són més freqüents a l'exozona en els briozous que en tenen. Amb freqüència es presenten imbricades formant una estructura *cone-in-cone*.

La microestructura granular es presenta en forma *obscura* formant una capa prima finament granulosa i en forma *clara* formant una capa prima o gruixuda. La forma obscura es dona en l'endozona i en la paret inicial d'alguns cistoporats. La forma clara és freqüent en la capa primària dels Fenestèl·lids i sembla que també en els lunaris dels cistoporats.

en els quals es vegin els forats, la regularitat i distribució d'aquests forats pot ajudar a reconèixer els briozous. D'altra banda, les mides són molt diferents:

coralits, més de 0,5 mm.

porus de briozous, 0,5 - 0,1 mm.

estructures de fusta o algues coral·lines, menys de 0,1 mm.

B I B L I O G R A F I A

- ANNOSCIA, E 1968. *Briozoi*.
- ASTROVA, G.G. 1964. Mxanki borxovskogo i txortkovskogo goridsontov Podolii. *Tr. Paleont. Inst.*, XCVIII.
- ASTROVA, G.G. 1965. Morfologija, historia, razbitia i sistema ordovikskij i siluriiskij mxanok. *Trud. Paleont. Inst.*, CVI.
- ASTROVA, G.G. et al. 1960. Mxanki In ORLOV, I.A. - *Osnovi Paleontologii*.
- BASSLER, R.S. 1953. G. Bryozoa (In: MOORE, R.C., *Treatise on invertebrate Paleontology*).
- BUGE, E. 1960. Bryozoares fossiles (In: GRASSE, P., *Traité de Zoologie*, V (II): 1337-1340).
- CUFFEY, R.J. 1973. An improved classification, based upon numerical-taxonomic analyses, for the higher taxa of Entoproct and Ectoproct Bryozoans. (In: LARWOOD, G.P., *Living and fossil Bryozoa* 549-564).
- CHEETMAN, A.H. 1971. Functional Morphology and Biofacies distribution of Cheilostome Bryozoa in the Danian Stage (Paleocene) of Southern Scandinavia. *Smith Contr. Paleobiology*, 6.
- HOROWITZ, A.S. & POTTER, P.E. 1971. *Introductory petrography of fossils*.
- MAJEWSKE, O.P. 1969. *Recognition of invertebrate fossil fragments in rocks and thin sections*.
- MOORE, R.C., LALICKER, C.F. & FISCHER, A.G. 1952. *Invertebrate fossils*.
- REGUANT, S. 1959. Algunas consideraciones sobre las ideas actuales acerca de la filogenia de los Briozoos Ectoproctos. *Publ. Inst. Biol. Aplic.*, XXX: 87-103.
- REGUANT, S. 1967. El Eoceno marino de Vic (Barcelona). *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, LXVIII.
- RUCKER, J.B. & CARVER, R.E. 1969. A survey of the carbonate mineralogy of cheilostome Bryozoa. *J. Paleont.*, 43 (3): 791-799.
- SCHUMANN, D. 1966. Wachstum und Morphologie massiver Stocke der *Fistuliporidae* (Bryozoa) - erläutert an *Fistulipora maculosa* (HALL, 1874). *N. JB. Geol. Palaont. Abh.*, 125: 103-117.
- SHROCK, R.R. & TWENHOFEL, W.H. 1953. *Principles of invertebrate Paleontology*.
- TASCH, P. 1973. *Paleobiology of the invertebrates*.
- VIGNEAUX, M. 1949. Révision des Bryozoaires néogènes du bassin d'Aquitaine et éssai de classification. *Mém. Soc. Géol. France*, n.s., 60.