

ESTUDI DELS SILICOFLAGEL·LATS DE LES DIATOMITES DE SIERRA COLUMBARES (MÚRCIA) *

Joan-Antoni Curtó ** i Jordi Martinell **

Rebut: febrer 1979

SUMMARY

An study of the Silicoflagellates from the diatomites of Sierra Columbares (Murcia)

The Silicoflagellates from the diatomitic and argillaceous layers of a Miocenic outcrop from Sierra Columbares (Murcia, Spain) are described. The following species have been determined: *Dictyocha triacantha*, *D. fibula*, *D. messanensis*, *D. rhombica*, *D. brachyacantha*, *D. staurodon*, *D. crux*, *D. speculum*, *D. c.f. speculum*, *D. pseudofibula*, *Mesocena elliptica crenulata*, *M. elliptica minoriformis*, *M. circulus*, *Cannopilus* (?) sp. Of these, a clear predominance of *D. speculum* has been observed: in some samples this species constitutes more than 80 % of the total number of individuals of silicoflagellates. *D. speculum* shows a great variability, and different species have been considered: *D. binoculus*, *D. triommata*, and *D. ornamentus*, all interpreted as synonymous of *D. speculum*.

INTRODUCCIÓ

En aquest treball es descriuen i figuren els silicoflagellats d'un jaciment neogen situat a la província de Múrcia, al sud-oest del coll del Ginovimos, entre la serra de Columbares i Altaona. Les coordenades geogràfiques són $x=20^{\circ} 40' 49''$ $y=37^{\circ} 55' 6''$ (Hoja 934-I Torremendo, 1: 25.000, coordenadas Lambert) (fig. 1). Els materials estudiats pertanyen a la Formació Margues de Torremendo, designades miocè terminal segons BIZON & MONTENAT (1972) i MONTENAT (1973). MARTINELL (1974) cita per primer cop la presència de silico-

flagellats en les diatomites d'aquest jaciment. Bàsicament, l'aflorament té una potència d'uns 2 m i és compost per una alternança de margues i diatomites (figura 1). Les margues componen la major part del jaciment i tenen una alineació molt forta; la fauna es compon essencialment de microfòssils silícis i calcaris i de peixos fòssils. Les diatomites són roques blanques, polsoses, que es presenten mitjançant passades mil·limètriques damunt les margues; tenen un marcat paral·lelisme. El contingut és en un 90 % silícico-biogènic.

La fauna hi és representada per fòssils

* Aquest treball és dedicat a la memòria del Dr. Candel i Vila.

** Departament de Paleontologia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. Gran Via, 585. Barcelona-7.

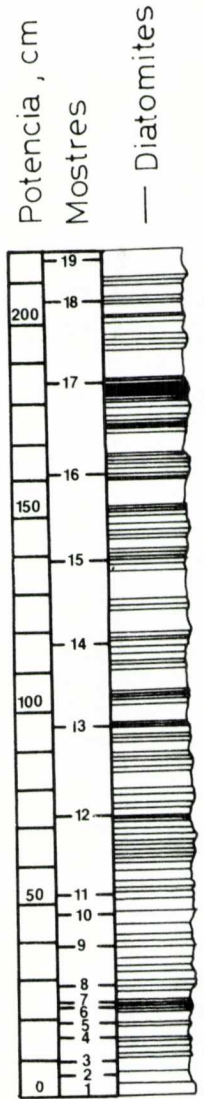
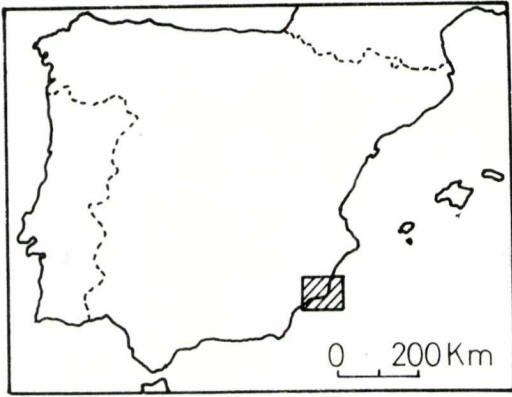


FIG. 1. Localització geogràfica i estratigràfica de les mostres estudiades.
Geographical and stratigraphical localitation of the samples.

calcaris: foraminífers, ostracodes, pues d'equínid i bivalves; microfòssils silícics: diatomees, radiolaris, silicoflagellats, ebríacies, arqueomones, dinoflagel·lats, espícules d'esponja i fitolits.

Els principals elements morfològics dels silicoflagellats són indicats a la figura 2.

RELACIÓ DE LES ESPÈCIES ESTUDIADES

Regne PROTISTA

Phylum CRYSTOPHYTA
Classe SILICOFLLAGELLATHOPHYCIDAE
Ordre CRYSSOMONADALES
Família: DICTYOCHIDAE
Gènere: **Dictyochoa** EHRENBERG, 1827
Dictyochoa triacantha EHRENBERG, 1844
(làm. 1, fig. 1).

- 1908 *Dictyochoa trigona* ZITTEL var. *longhiana*. CARNEVALE, làm. IV, fig. 30.
- 1908 ?*Dictyochoa irregularis* CARNEVALE. CARNEVALE, làm. IV, fig. 31.
- 1934 *Dictyochoa triacantha* EHRENBERG. ZA-

- NON, lám. I, fig. 8.
- 1936 *Dictyocha triacantha* EHRENBERG var. *apiculata* LEMMERMANN. DEFLANDRE, pàg. 34, fig. 49.
- 1968 ?*Dictyocha apiculata* (LEMMERMANN). MANDRA, pàg. 250, fig. 35.
- 1968 *Corbisema triacantha* (EHRENBERG). MANDRA, pàg. 250, fig. 31.
- 1968 *Corbisema triacantha* (EHRENBERG) DEFLANDRE form. *minor* SCHULZ. HAJOS, pàg. 271, lám. III, fig. 5.
- 1968 *Corbisema triacantha minor* SCHULZ. BACHMANN & PAPP., lám. III, fig. 8.
- 1976 *Dictyocha triacantha* EHRENBERG. MUKHINA, pàg. 157, lám. 2, fig. 14.
- 1977 *Dictyocha triacantha* EHRENBERG. MARTINI, pàg. 1324, lám. 2, fig. 11.

DISCUSSIO

Aquest exemplar correspon a *Dictyocha triacantha* EHRENBERG de MUKHINA (1976) (lám. 2, fig. 14). Té les espines basals més curtes que les descrites normalment per altres autors. La forma és més estilitzada que la figurada per MUKHINA (1976) i semblant a la donada per MARTINI (1977) (lám. 2, fig. 11). La grandària és equivalent a la descrita com a forma *minor* per BACHMANN & PAPP i per HAJOS (1968). La desigualtat de les finestres basals de *D. irregularis* CARNEVALE no sembla reflectir una espècie diferent de *D. triacantha*. Alguns exemplars donats, com *Corbisema apiculata* LEMM., per MANDRA (1968) tenen un desenvolupament de les espines basals i una manca d'espines de suport en les barres basals que no semblen correspondre a la definició del gènere *Corbisema*, però sí, en canvi, a les característiques generals de *D. triacantha*.

DESCRIPCIÓ

L'anella basal forma un triangle isòscles. Els costats són quasi rectes, sols tenen una petita inflexió a la meitat. A un extrem de l'eix principal té una espina basal, i a l'altre una barra basal. Als extrems de l'eix secundari té dues barres basals. L'aparell apical és format per tres barres basals iguals, que surten del mig dels costats de l'anella basal i que s'uneixen al centre òptic del triangle. Les finestres basals són romboidals i iguals. No presenta espines de suport.

DIMENSIONS

Mitjana del triangle basal, 16 μ . Barra apical, 5 μ . Base triangle, 13 μ . Espines basals, 3 μ .

VARIABILITAT

Se n'han trobats pocs exemplars per a apreciar-la.

Dictyocha fibula EHRENBERG, 1838

(Lám. 1, figs. 2-6; lám. 8, figs. 1-2)

- 1934 *Dictyocha fibula* EHRENBERG. ZANON, lám. I, fig. 11.
- 1940 *Dictyocha fibula* EHRENBERG. COLOM, pàg. 348, fig. 4: c.
- 1951 *Dictyocha fibula* EHRENBERG. COLOM, 1968 *Dictyocha fibula* EHRENBERG. MANDRA, pàg. 246, figs. 14-15.
- 1973 *Dictyocha fibula* EHRENBERG. DUMITRICA, lám. 5, fig. 2, lám. 6, figs. 1, 2, 4, 7.
- 1977 *Dictyocha fibula* EHRENBERG. DUMITRICA, pàg. 1342, lám. 2, fig. 13.

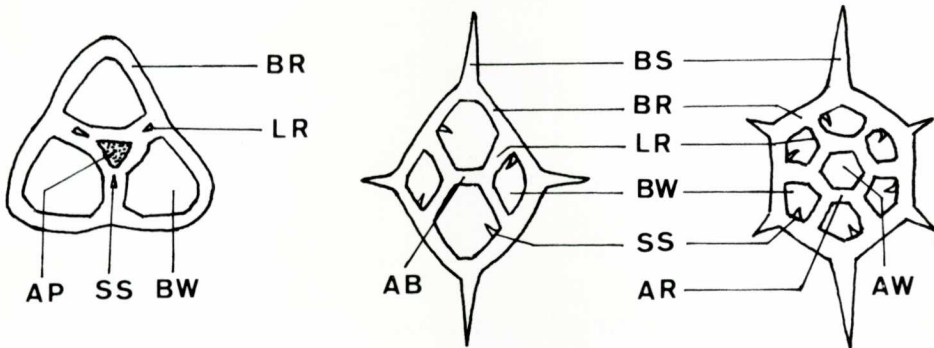
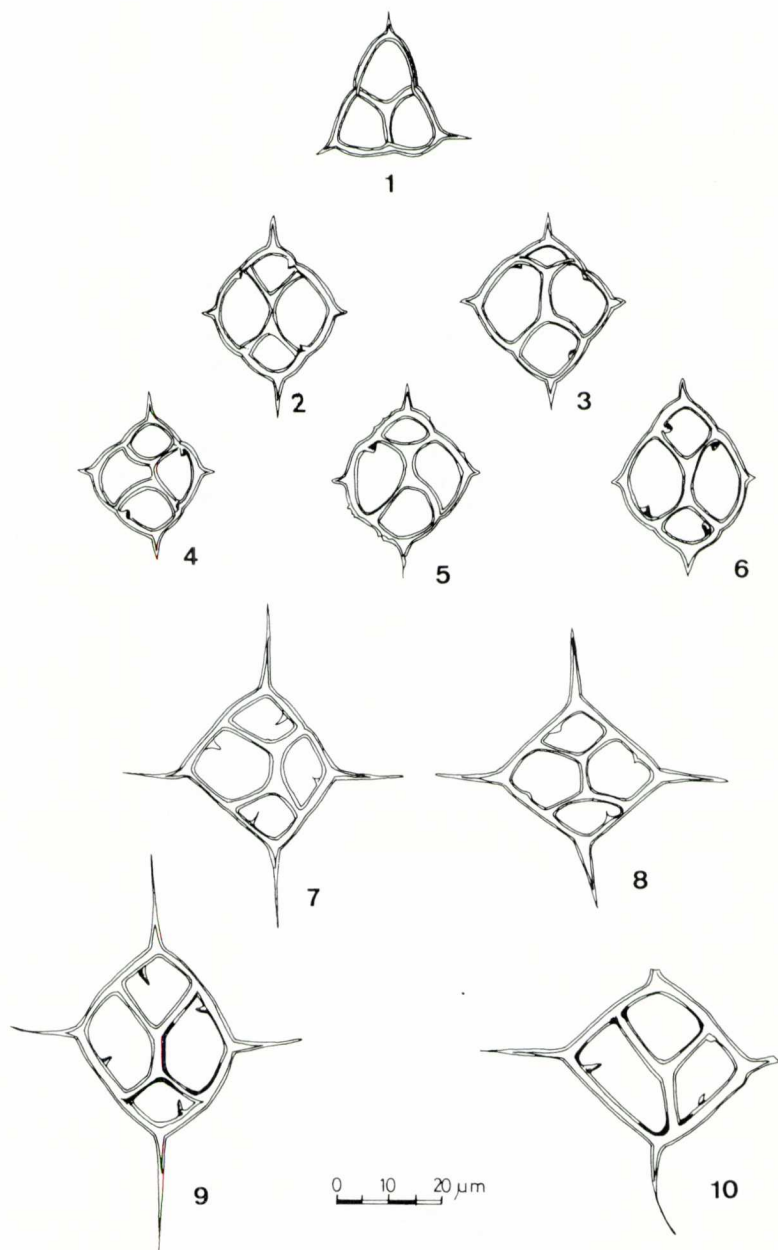


FIG. 2. Principals elements morfològics de l'esquelet dels Silicoflagel·lats: AB, barra apical; AP, placa apical; AR, anella apical; AW, finestra apical; BR, anella basal; BS, espina basal; BW, finestra basal; LR, barra lateral; SS, espina de suport MARTINI, 1977).

Main morphological elements in the Silicoflagellates skeleton: AB, apical bar; AP, apical plate; AR, apical ring; AW, apical window; BR, basal ring; BS, basal spine; BW, basal window; LR, lateral bar; SS, supporting spine (MARTINI, 1977).



LÀMINA 1

FIG. 1. *Dictyocha triacantha* EHRENBERG. Mostra 3. Sample 3.

FIGS. 2-6. *Dictyocha fibula* EHRENBERG. Figs. 2, 3, 6, formes corrents (mostra 2). Fig. 4, exemplar anormal, estrenyament de la barra apical (mostra 15). Fig. 5, exemplar anormal amb espines subordinades (mostra 11).

Figs. 2, 3, 6, common forms (Sample 2). Fig. 4, abnormal individual, narrowing of the apical bar (Sample 15).

Fig. 5, abnormal individual with supporting spines (Sample 11).

FIGS. 7-10. *Dictyocha messanensis* HAECKEL. Figs. 7-9, formes corrents (mostres 5, 8, 4). Fig. 10, exemplar anormal, perdua de barres basals (mostra 5).

Figs. 7-9, common forms (Samples 5, 8, 4). Fig. 10, abnormal individuals, loss of the basal bars (Sample 5).

DESCRIPCIÓ

L'anella basal és de forma quadrada o ròmbica, els costats no són rectes i s'inflexionen o ondulen en la zona de contacte amb les barres basals. Les principals mesuren dues o tres vegades les secundàries, que poden arribar a tenir la llargada de les de suport. Té quatre barres basals que s'uneixen per parelles, amb un angle aproximat de 45°, per formar la barra apical, inclosa en l'eix principal. Les finestres basals principals són més petites i quadrangulars que les secundàries, de forma pentagonal, bombades o globoses. Té quatre espines de suport que apareixen al punt d'unió entre les barres i l'anella basals. Les espines de suport són arrodonides i petites. El gruix de l'aparell apical és semblant al de l'anella basal. L'anella basal presenta una ornamentació (observació al microscopi electrònic) de fins cordons sobresortint de la superfície de l'esquelet. Aquests es creuen o s'uneixen en determinats punts on poden aparèixer uns petits botons esfèrics.

DIMENSIONS

Longitud eix principal (amb espines), 30-40 μ . Espines principals, 5-8 μ . Longitud eix secundari (amb espines), 20-30 μ . Espines secundàries, 2-4 μ . Barra apical, 2-5 μ .

VARIABILITAT

Presenta poques variacions, i les formes 2, 3, 6 de la làm. I són molt constants en totes les mostres. Com a casos excepcionals, cal assenyalar l'existència de dos exemplars anormals. L'un té la barra apical més prima que els exemplars corrents (làm. 1, fig. 4), i l'altre presenta unes irregularitats o protuberàncies que recobreixen l'anella basal (làm. 1, fig. 5). Aquestes podrien considerar-se espines subordinades.

DISCUSSIÓ

Els exemplars *D. fibula* descrits per ZANON (1934), MANDRA (1968) i MARTINI (1977) han estat considerats en aquest treball formes típus per a la classificació d'aquesta espècie. Aquest fet ha permès una classificació amb les antigues varietats de *D. fibula*: *stapedia*, *rhombica*, *aspera*, *messanensis*, *aculeata*, *pentagona*, etc., avui considerades espècies diferents.

Dictyochoa messanensis HAECKEL, 1862

(Là. 1, figs. 7-10; làm. 8, fig. 5)

- 1934 *Dictyochoa fibula* var. *Messanensis* (HAECKEL) LEMMERMANN. ZANON, làm. I, fig. 19.
1935 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. FRENGUELLI, làm. I, fig. 13; làm. II, fig. 1.
1936 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. DEFLANDRE, pàg. 29, fig. 31; pàg. 35, figs. 52, 53.
1951 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. COLOM, làm. XXVI, fig. 1.
1968 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. MANDRA, pàg. 246, fig. 31.
1973 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. HAJOS, fig. 9.
1973 *Dictyochoa messanensis* HAECKEL. DUMITRICA, pàg. 928, figs. 8, 11.
1976 *Dictyochoa messanensis* form. *messanensis* HAECKEL. POELCHAU, làm. 5, figs. a, c, d.

DESCRIPCIÓ

L'anella basal forma un quadrat quasi perfecte i té els costats rectes. A l'angle de cada cantó hi ha les espines basals. Aquestes són quasi equilongitudinals; són allargades, primes i molt fines a l'extrem, que pot arribar a corbar-se. No presenta una clara diferenciació d'eixos. Té quatre barres basals que s'uneixen formant la barra apical. La barra apical pot no coincidir amb la direcció de l'eix i a vegades és esbiaixada respecte d'aquest. Les finestres basals principals són petites i semiquadrangulars, les secundàries són pentagonals i més grans. Les espines de suport apareixen desfasades respecte a les barres basals.

DIMENSIONS

Longitud de l'anella basal, 16-26 μ . Espines basals, 6-16 μ . Longitud total (amb espines), 40-60 μ . Barra apical, 3-5 μ .

VARIABILITAT

Les formes són constants (làm. 1, figs. 7, 8, 9), només se n'ha observat una variació en un exemplar anormal. Aquest ha perdut dues barres basals, i la barra apical reposa directament sobre un costat de l'anella basal (làm. 1, fig. 10).

DISCUSSIÓ

Els exemplars trobats encaixen amb la definició i el dibuix de *Dictyochoa fibula* EHRENBERG var. *messanensis* (HAECKEL) LEMMERMANN, descrita per ZANON (1934). Però són molts els autors que la consideren dintre de l'espècie *Dictyochoa fibula* EHRENBERG (FRENGUELLI, 1935; DEFLANDRE, 1936; COLOM, 1951; MANDRA,

1968; HAJOS, 1973). La diferencien d'aquesta la llargària i la igualtat de les espines basals, el possible esbiaixament del pont apical, els costats basals rectes, el desfasament de les espines de suport i unes dimensions més grans de tot l'esquelet. Apareix amb categoria d'espècie al treball de DUMITRICA (1973), si bé la majoria d'exemplars hi tenen una espina apical al mig de la barra apical, caràcter també assenyalat per DEFLANDRE (1936) i POELCHAU (1976). Una mínima part d'individus petits i sense l'espina apical també són donats per DUMITRICA (1973) com *Dictyochoa messanensis*. La semblança amb *D. stapendia* HAECKEL figurada per ZANON (1934), MANDRA (1968) és evident, però aquesta sempre és definida amb l'espina apical. Els exemplars vivents de *D. fibula* estudiats i figurats per MARSHALL (a DEFLANDRE, 1952; MARTINI, 1977; TASCH, 1973) responen bastant bé a la descripció de *D. messanensis*. Aquests són profusament reproduïts en la literatura general micropaleontològica i biològica. POELCHAU (1976) creu que *Dictyochoa fibula* s'extingeix abans del quaternari i que els exemplars vivents són espècies diferents. *D. messanensis* correspondria, segons aquest autor, a una de les assenyalades com a *D. fibula*. Veiem, doncs, que són necessaris estudis comparatius entre les espècies fòssils i les actuals.

Dictyochoa rhombica (SCHULZ), 1928
(Làm. 2, figs. 1-5; làm. 8, figs. 3, 4)

- 1908 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. CARNEVALE, làm. V, fig. 29.
- 1934 *Dictyochoa fibula* for. *rhombica* SCHULZ. ZANON, làm. I, figs. 13, 33, 34.
- 1940 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. COLOM, pàg. 348, fig. 4: a, b, d, f.
- 1941 *Dictyochoa rhombica* (LEMMERMANN) DEFLANDRE. DEFLANDRE, pàg. 101, figures 1, 2, 3.
- 1941 ?*Dictyochoa ausonia* DEFLANDRE. DEFLANDRE, pàg. 101, figs. 8, 13.
- 1946 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. COLOM, làm. II, figs. 35, 37, 38.
- 1951 *Dictyochoa fibula* var. *rhombica* SCHULZ. COLOM, làm. XXVI, núm. 15.
- 1951 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. COLOM, làm. XXVI, núm. 1.
- 1968 *Dictyochoa fibula* var. *rhombica* SCHULZ. MANDRA, pàg. 262, fig. 72.
- 1968 *Dictyochoa mutabilis* DEFLANDRE. HAJOS, làm. III, figs. 13, 14.
- 1968 ?*Dictyochoa ausonia* DEFLANDRE. HAJOS, làm. III, figs. 11, 12.
- 1968 *Dictyochoa mutabilis* DEFLANDRE. BACHMANN & PAPP, làm. III, fig. 13.

- 1970 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. HAJOS, làm. I, fig. 10.
- 1973 *Dictyochoa* cf. *aspera* LEMMERMANN. DUMITRICA, làm. 4, figs. 5, 9.
- 1977 *Dictyochoa rhombica* (SCHULZ). MARTINI, pàg. 1340, làm. 2, fig. 12.

DESCRIPCIÓ

La forma de l'anella basal és ròmbica o semiquadrada, amb unes ondulacions prop de cada cantó. Hi ha una neta diferenciació entre l'eix principal i el secundari. Les espines basals surten de cada angle de l'anella basal, són gruixudes i més o menys llargues i poden ser igual o no. Les barres basals formen una llarga barra apical fina. Aquesta segueix la direcció de l'eix secundari. Les dues finestres basals principals són pentagonals i molt grans, les finestres basals secundàries són quadrangulars i petites. Pot tenir espines de suport, petites, punxegudes o arrodonides, que són, a la unió de les barres basals amb l'anella basal. És ornamentada (observació al microscopi electrònic) amb petits bonyos o protuberàncies més o menys punxegudes. Sembla que són alineats.

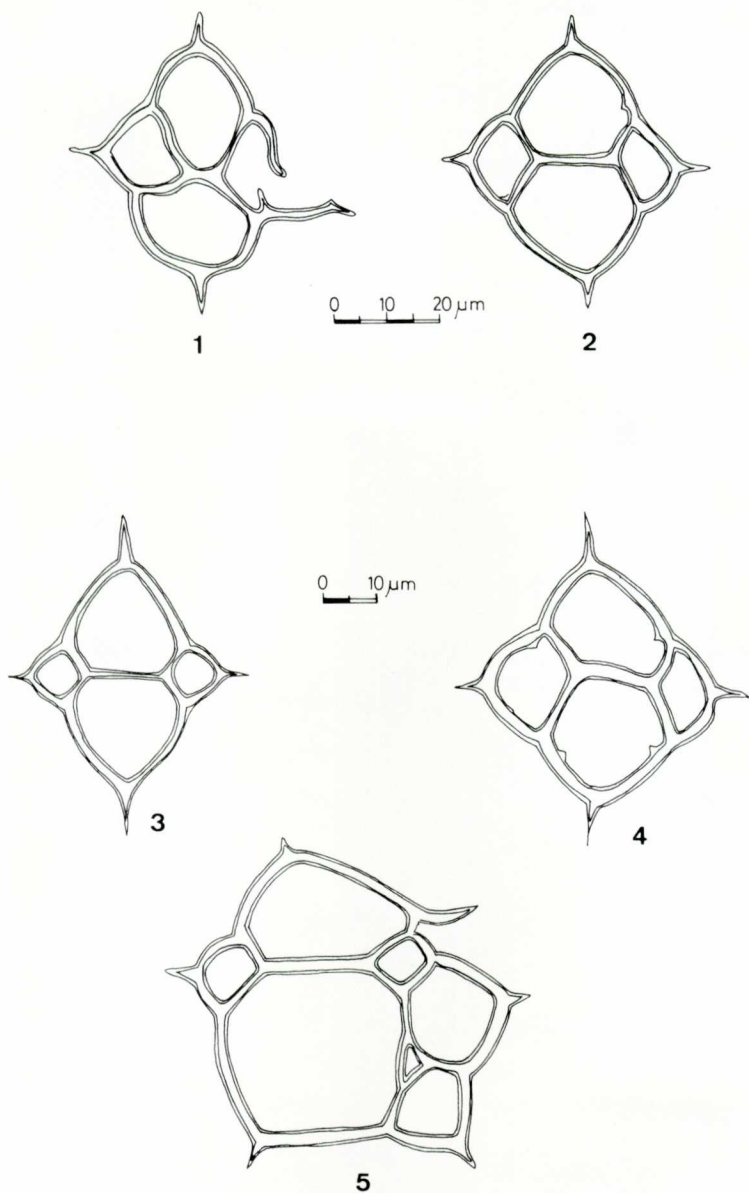
DIMENSIONS

Llargada de l'eix principal (amb espines), 4-66 µ. Espines principals, 3-9 µ. Espines secundàries, 3-8 µ. Llargada de l'eix secundari (amb espines), 25-50 µ. Barra apical, 3-10 µ.

VARIABILITAT

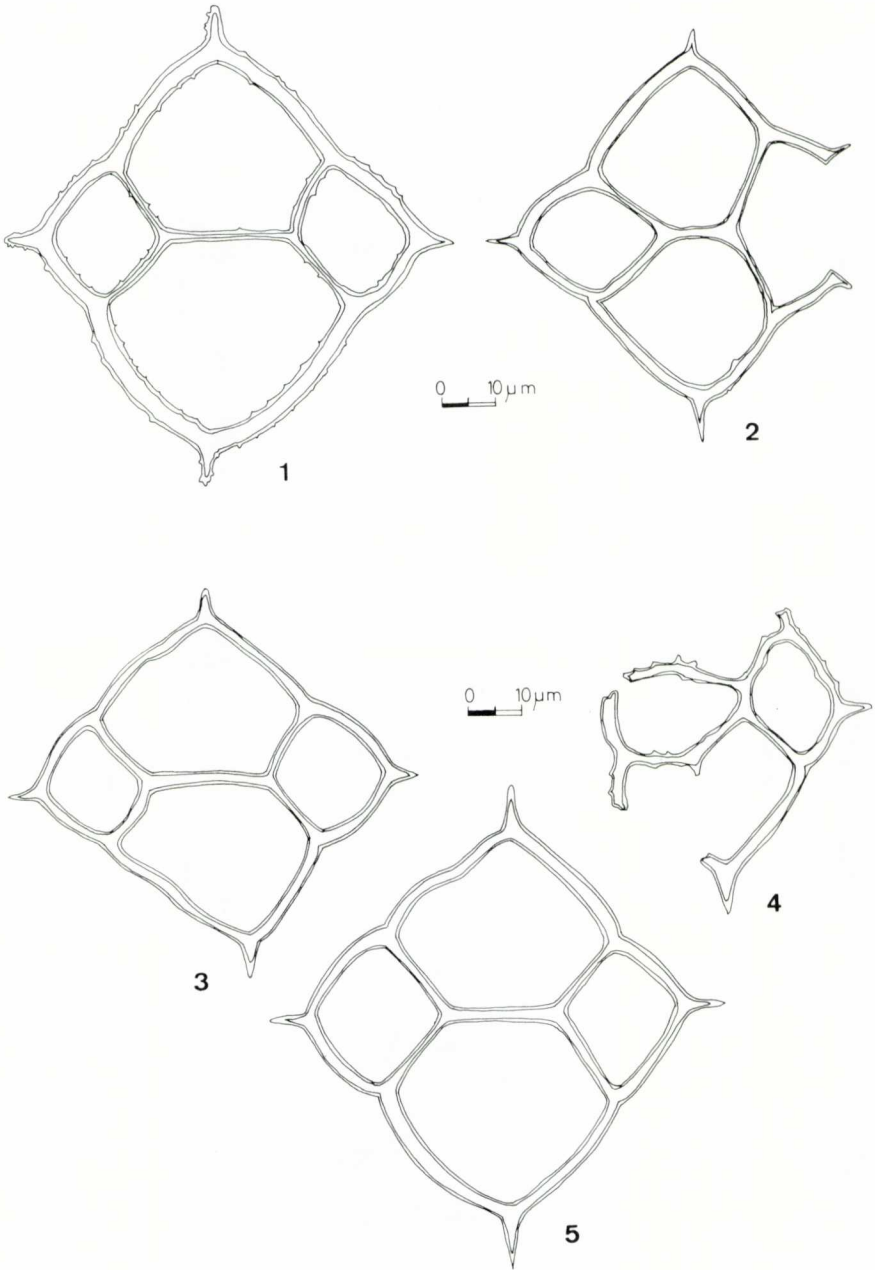
La variació longitudinal dels eixos fa que les formes siguin més o menys ròmbiques. Aquest allargament o acurtament produeix l'engrandiment de les finestres principals i la reducció de les secundàries.

Se n'han observats dos individus aberrants o anormals. Tots dos han duplicat una de les espines. L'un té oberta l'anella basal i la duplicació afecta les espines principals, les quals són noves, petites i iguals. L'altre (làm. 2, fig. 1) duplica les espines secundàries i un costat queda obert i desplaçat respecte a la posició normal. Un tercer individu s'assigna aquí dubtosament, perquè es pot relacionar amb quasi totes les espècies del gènere *Dictyochoa* (làm. 2, fig. 5). Té forma pentagonal amb sis espines basals. L'aparell apical és format per vuit barres basals i un triangle apical, dues barres apicals, sis finestres basals i una finestra apical. La complexitat d'aquest exemplar fa que



LÀMINA 2

FIGS 1-5. *Dictyocha rhombica* (SCHULZ). Fig. 2-4, formes corrents (mostres 5, 18, 8). Fig. 1, exemplar anormal, obertura de l'anella basal, duplicació d'espines (mostra 12). Fig. 5, exemplar aberrant, formació complexa de l'aparell apical i anella basal.
 Figs. 2-4, common forms (Samples 5, 18, 8). Fig. 1, abnormal individual, opening of the basal ring, duplication of the spines (Sample 12) aberrant form, complex formation of the apical and basal rings.



LÀMINA 3

FIGS. 1-5. *Dictyocha brachyacantha* DUMITRICA. Fig. 1, forma corrent ornamentada (mostra 8). Fig. 3, 5, formes corrents sense ornamentació (mostres 4, 15). Fig. 2, exemplar anormal, obertura de l'anella basal, duplicació d'espines basals (mostra 2). Fig. 4, exemplar anormal, creixement excessiu de les espines subordinades (mostra 5).
 Fig. 1, common form ornate (Sample 8). Figs. 3, 5, common forms without ornamentation (Samples 4, 15). Fig. 2, abnormal individual, opening of the basal ring, duplication of the basal spines (Sample 2). Fig. 4, abnormal sample, excessive growth of the supporting spines.

qualsevol hipòtesi de variació sigui vàlida. En termes molt generals es podria definir com la fusió de dos individus de *D. rhombica*.

DISCUSSIÓ

Els exemplars trobats corresponen als descrits per ZANON (1934) com a *D. fibula* form. *rhombica* SCHULZ. Apareix sota la categoria d'espècie als treballs de DEFLANDRE (1941) i MARTINI (1977). Hi ha molts autors que la consideren una varietat o un sinònim de *D. fibula* ERH., però una variació de 90° en la direcció de la barra apical i les dimensions més grans de l'esquelet i la longitud de la barra apical el diferencien bé de *D. fibula*. COLOM (1951) figura diferents exemplars de *D. fibula* amb el mateix número (làm. XXVI, fig. 1). D'aquests sols considerem sinònims de *D. rhombica* dos individus, l'un a la vora dreta de la làmina i l'altre al costat d'una ebríacia. Les relacions amb *D. mutabilis* DEFLANDRE i potser amb *D. ausonia* DEFLANDRE semblen molt estretes i poden considerar-se sinònimes. La presència de protuberàncies i espines subordinades el diferencia de *D. aspera* LEMMERMANN, però no hi ha més factors importants que variïn de *D. rhombica*. De moment, només uns exemplars sense aquesta ornamentació, donats per DUMITRICA (1973a) com a *Dictyocha* cf. *aspera*, són inclosos dins de *D. rhombica*.

Dictyocha brachyacantha DUMITRICA, 1973 (Làm. 3, figs. 1-5)

1973 *Dictyocha brachyacantha* DUMITRICA, DUMITRICA, làm. 6, figs. 3, 6; làm. 7, figs. 1-3.

DESCRIPCIÓ

L'anella basal és quadrada o semiròmbica. Presenta unes inflexions a cada costat basal, prop de l'eix secundari, lloc d'on surten les barres basals. Els costats no són rectes, tenen unes suaus ondulacions que no són fixes ni constants. No sempre hi ha diferenciació entre els dos eixos. Les barres basals són fines i iguals. La barra apical és llarga i fina, i segueix la direcció de l'eix secundari. L'aparell apical és menys gruixut que l'anella basal. Les finestres basals principals són grans i pentagonals, les secundàries, petites i quadrangulars. No s'hi observa la presen-

cia d'espines de suport. Pot tenir en tot l'esquelet unes protuberàncies, espinoses i petites, a manera d'ornamentació. Els individus d'aquesta espècie són de grans dimensions.

DIMENSIONS

Longitud de l'eix principal (amb espines), 71-87 µ. Longitud de l'eix secundari (amb espines), 73-82 µ. Espines basals, 5-11 µ. Barra apical, 7-18 µ.

VARIABILITAT

A part l'ornamentació i les ondulacions, no presenta gaires variacions més. Se n'han trobats dos individus anormals. L'un presenta una obertura considerable de l'anella basal, amb duplicació de les espines secundàries, petites i iguals (làmina 3, fig. 2). L'altre té un creixement excessiu de l'ornamentació que sobretot afecta l'aparell apical. Aquestes protuberàncies arriben a constituir veritables espines i deformen l'estructura normal de barres basals (làm. 3, fig. 4).

DISCUSSIÓ

Té moltes semblances amb *D. rhombica* (SCHULZ) i *D. fibula* var. *aspera* SCHULZ, però la presència de les protuberàncies, les ondulacions dels costats i l'agegantada grandària els en diferencia. Així i tot, no es pot descartar que siguin variacions de *D. rhombica*, però en principi sembla correcte de seguir la nomenclatura donada per DUMITRICA (1973).

Dictyocha staurodon EHRENBERG, 1844 (Làm. 4, fig. 1)

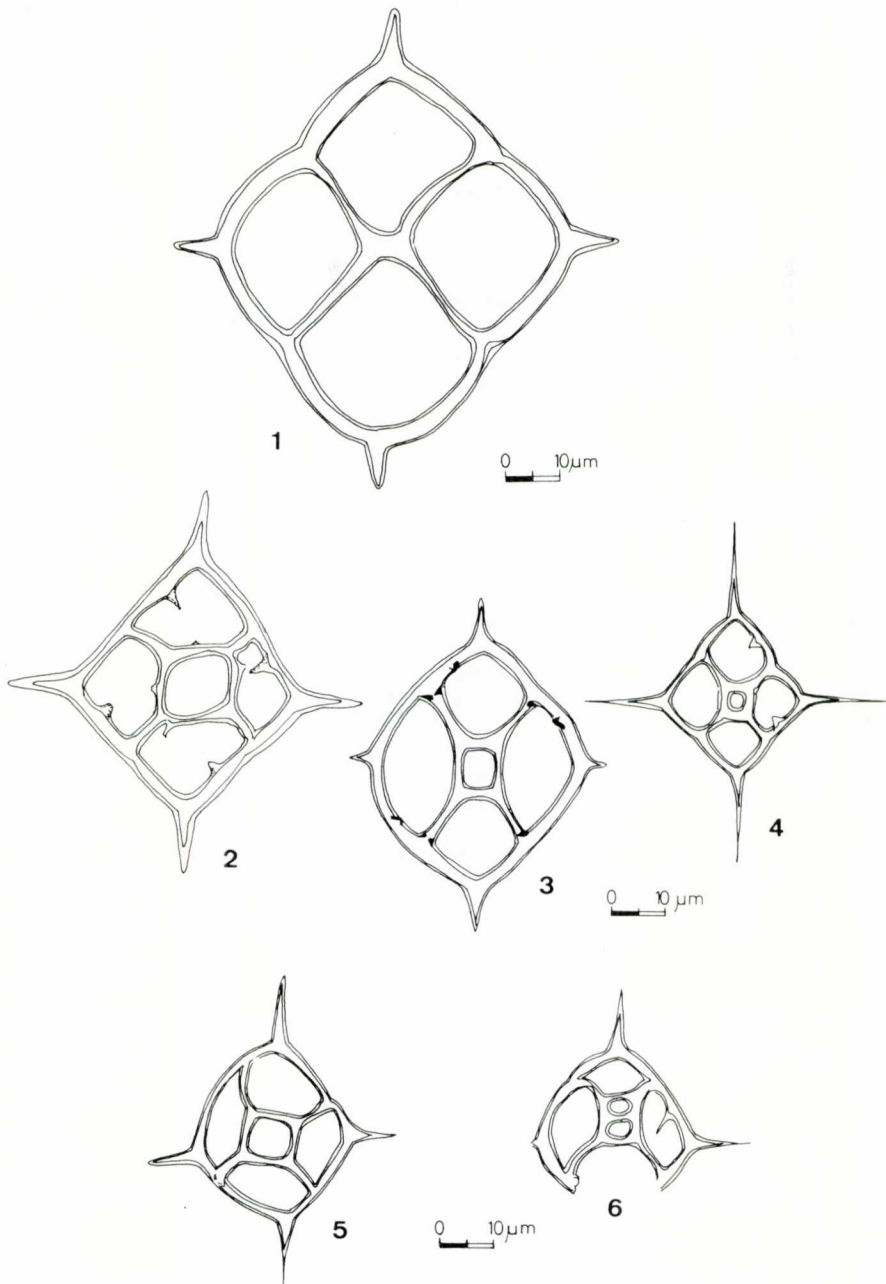
1934 *Dictyocha staurodon* EHRENBERG. ZANON, làm. I, figs. 9, 10.

1951 *Dictyocha fibula* EHRENBERG. COLOM, làm. XXVI, fig. 1.

1968 *Dictyocha staurodon* EHRENBERG. MANDRA, pàg. 262, fig. 65.

DESCRIPCIÓ

La forma de l'anella basal és quadrangular amb una suau ondulació a la meitat de cada costat, d'on surten les barres basals. No presenta diferenciació d'eixos. Les espines basals són petites, iguals, gruixudes i arrodonides a l'extrem. Té quatre barres basals que s'uneixen al centre òptic de l'anella basal sense formar cap anella, placa o barra apical. La zona d'unió de les barres basals pot ser més o menys



LÀMINA 4

FIG. 1. *Dictyocha starodon* EHRENBERG. Exemplar de grans dimensions (mostra 10).
Large individual (Sample 10).

FIGS. 2-6. *Dictyocha crux* EHRENBERG. Fig. 2-5, formes corrents (mostres 5, 15, 2, 9). Fig. 6, forma anormal, duplicació de finestres apicals (mostra 16).

Figs. 2-5, common forms (Samples 5, 15, 2, 9). Fig. 6, abnormal individual, duplication of the apical windows (Sample 16).

gruixuda. Té quatre finestres semiquadrades iguals. Pot presentar espines de suport, desfasades respecte a les barres basals.

DIMENSIONS

Longitud total (amb espines), 66-86 μ . Espines basals, 6-11 μ .

VARIABILITAT

A causa dels pocs exemplars trobats, sols se'n pot observar una forta variació en les dimensions.

DISCUSSIÓ

És semblant a *D. fibula* EHR. i *D. rhombica* (SCHULZ), però la inexistència d'una barra apical ben definida i el fet que la unió de les barres sigui el centre òptic el diferencien bé d'aquests. Les gran dimensions d'un exemplar no corresponen a les mesures tipus donades per ZANON (1934) i MANDRA (1968) a *D. staurodon*, més equivalents a les *D. brachyacantha* DUMITRICA. Això fa pensar en la feblesa de la definició d'aquesta espècie, que podria ser una varietat, per reducció de la barra apical, de *D. rhombica*.

Dictyochoa crux EHRENBERG, 1854

(Làm. 4, figs. 2-6)

- 1934 *Distephanus crux* (EHRENBERG) HAECKEL. ZANON, làm. I, fig. 16.
 1934 *Distephanus crux* var. *Schvinslandii* (LEMMERMANN) SCHULZ. ZANON, làm. I, fig. 15.
 1935 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG forma *cannopileta*. FRENGUELLI, làm. VII, fig. 3.
 1935 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG forma *speculum*. FRENGUELLI, làm. V, figs. 2, 3.
 1936 *Dictyochoa crux* EHRENBERG. DEFLANDRE, pàg. 29, figs. 32, 34; pàg. 35, figs. 54, 55.
 1940 *Dictyochoa crux* EHRENBERG. COLOM, pàg. 347, fig. 3: a-e.
 1941 *Dictyochoa Schvinslandii* (LEMMERMANN) FRENGUELLI. DEFLANDRE, pàg. 101, figs. 15, 16, 17.
 1946 *Dictyochoa crux* EHRENBERG. COLOM, làm. II, figs. 30, 31.
 1951 *Distephanus crux* (EHRENBERG). COLOM, làm. XXVI, fig. 4.
 1963 *Dictyochoa crux* EHRENBERG. KLEMENT, pàg. 269, fig. 2.
 1968 *Distephanus crux* (EHRENBERG). MANDRA, pàg. 262, figs. 59, 64, 81.
 1968 *Dictyochoa crux* EHRENBERG. HAJOS, pàg. 271, làm. III, figs. 1, 2.
 1968 *Dictyochoa schauinslandi stradneri* JERKOVIC. BACHMANN & PAPP, làm. III, figs. 10, 11, 17.
 1972 *Dictyochoa crux* EHRENBERG. MENÉNDEZ

& GONZÁLEZ, làm. VI, figs. 3, 4.

1973 *Distephanus crux* (EHRENBERG). DUMITRICA, làm. 10, figs. 1, 2.

1977 *Dictyochoa crux* EHRENBERG. MARTINI, pàg. 1342, làm. 2, fig. 14.

DESCRIPCIÓ

L'anella basal és quadrada o semiròmbica i pot ser recta o lleugerament ondulada al mig de cada costat. Hi ha individus que presenten ben marcada la diferència d'eixos; altres, en canvi, no. Les espines basals, en nombre de quatre, surten de cada cantó de l'anella basal. Aquestes són gruixudes amb extrems arrodonits, o molt llargues i estretes amb l'extrem afilat. Poden mesurar igual o bé les dues principals poden ser més llargues que les altres. L'aparell apical té quatre barres basals, que surten del mig de cada costat i s'uneixen a cada cantó de l'anella apical, de forma quadrada o quasi rectangular. Les finestres són totes pentagonals, iguals o no. Pot presentar espines de suport, desfasades respecte a les barres basals. L'anella apical pot portar espines apicals, en nombre de quatre, situades a cada costat de l'anella.

DIMENSIONS

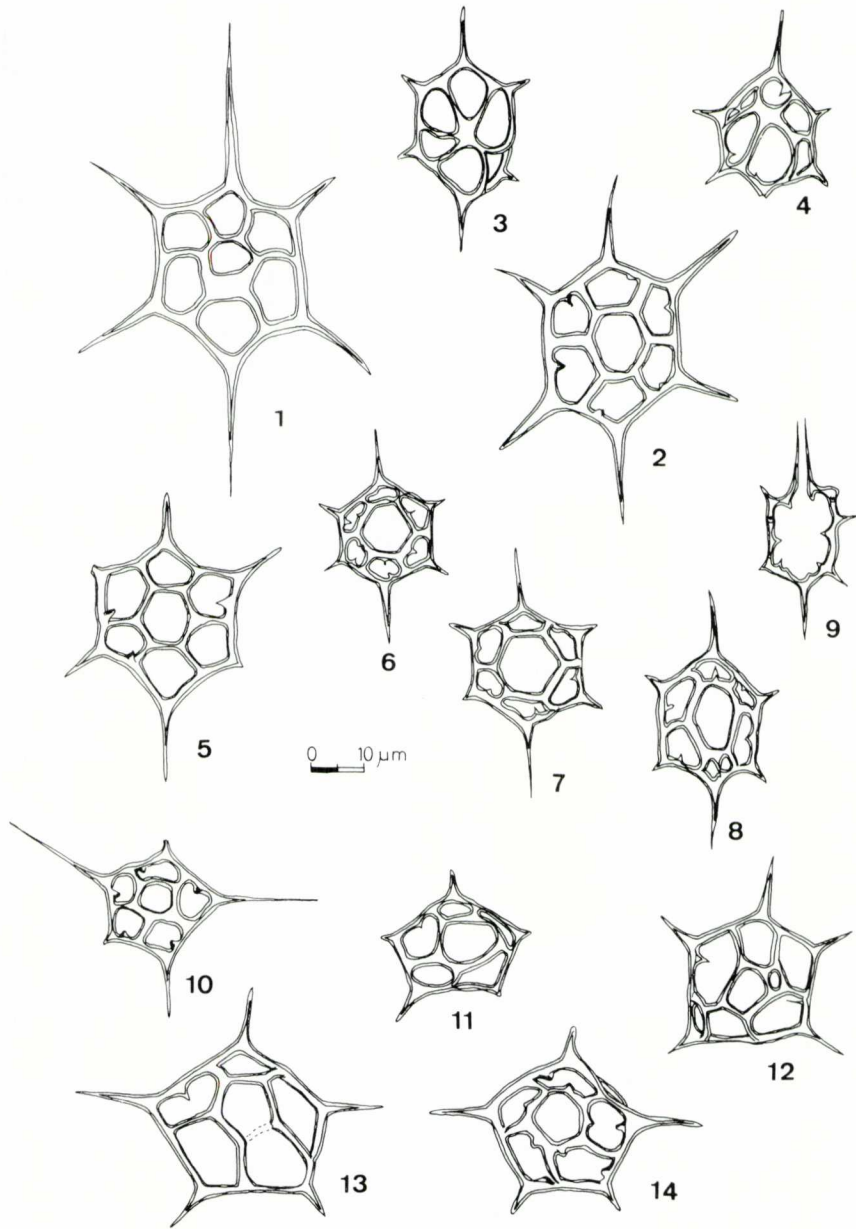
Llargada de l'eix principal (amb espines), 31-75 μ . Espines principals, 7-6 μ . Llargada de l'eix secundari (amb espines), 23-25 μ . Espines basals secundàries, 4-13 μ . Anella apical, 3-11 μ .

VARIABILITAT

La variació més important és l'aparició d'una barra al mig de l'anella apical. L'aparell apical és, doncs, format per dues finestres rectangulars (làm. 4, fig. 5). Aquesta variació fou observada per DEFLANDRE (1936), que l'anomenà forma *cannopiloida*. Se n'han trobats dos individus aberrants: l'un té un creixement anormal de l'anella basal i de les barres basals, de formes ondulants, fines i llargues. L'altre presenta una barra basal més en l'aparell apical, que deforma l'estructura quadrangular de l'anella basal.

DISCUSSIÓ

És una forma molt característica, si bé alguns autors l'han considerat *D. schauinslandii* (LEMMERMANN). La descripció, però, d'aquesta espècie no sembla diferir de la de *D. crux*.



LÀMINA 5

FIGS. 1-2. *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. Fig. 1, exemplar d'anormal engruïment de l'anella apical (mostra 2). Fig. 2, forma corrent (mostra 18).

Fig. 1, abnormal sample, enlargement of the apical ring (Sample 18).

FIGS. 3-4. *Dictyochoa pseudofibula* (SCHULZ) (mostres 15, 18).

(Samples 15, 18)
 FIGS. 5-14. *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. Figs. 5-8, formes corrents. Fig. 9, exemplar anormal, duplicació d'espines i pèrdua d'aparell apical (mostra 18). Figs. 10, 11 i 13, exemplars amb la finestra apical pentagonal. Fig. 12, exemplar anormal, duplicació de la finestra apical (mostra 11). Figura 14, finestra apical hexagonal.

FIGS. 5-8, common forms. Fig. 9, abnormal individual, duplication of spines and loss of the apical ring (Sample 18). Fig. 10, 11 and 13 individuals with a pentagonal apical window. Fig. 12, abnormal individual, duplication of the apical window (Sample 11). Fig. 14, hexagonal apical window.

Dictyochoa speculum EHRENBERG, 1938

(Làm. 5, figs. 1-2, 5-14; làm. 6, figs. 1-10; làm. 8, figs. 7-11)

- 1934 *Distephanus speculum* (EHRENBERG) HAECKEL. ZANON, làm. I, figs. 35, 36, 37.
- 1934 *Distephanus speculum* var. *regularis* LEMMERMANN. ZANON, làm. I, fig. 40.
- 1934 *Distephanus speculum* var. *pentagonus* LEMMERMANN. ZANON, làm. ?, fig. 43.
- 1934 *Cannopilus binoculus* (EHRENBERG) LEMMERMANN. ZANON, làm. I, figs. 49, 50, 51, 53.
- 1934 *Cannopilus triommata* (HERENBERG) LEMMERMANN. ZANON, làm. I, fig. 53.
- 1935 *Distephanus speculum* (EHRENBERG) HAECKEL. FRANGUELLI, làm. I, figs. 1, 3.
- 1935 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG forma *pentagonal asimetrica*: FRANGUELLI, làm. VIII, fig. 5; làm. X, figs. 7, 8, 9.
- 1935 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG forma *cannopilea hexacantha*. FRANGUELLI, làmina XI, figs. 1, 2.
- 1935 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG forma *hexacantha*. FRANGUELLI, làm. XI, fig. 8.
- 1935 *Dictyochoa fibula* EHRENBERG forma *cannopilea pentagona*. FRANGUELLI, làmina XI, figs. 1-2.
- 1936 *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. DEFLENDRE, pàg. 37, figs. 59, 60.
- 1940 *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. COLOM, pàg. 349, fig. 6: a-b.
- 1946 *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. COLOM, làm. II, figs. 32, 33.
- 1951 *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. COLOM, làm. XXVI, fig. 5.
- 1963 *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. KLEMENT, pàg. 269, figs. 1, 3.
- 1968 *Distephanus speculum* (EHRENBERG): MANDRA, pàg. 262, fig. 61.
- 1968 *Distephanus speculum* var. *pentagonus* LEMMERMANN. MANDRA, pàg. 262, fig. 62-69.
- 1968 *Distephanus speculum* var. *brevispinus* LEMMERMANN. MANDRA, pàg. 262, fig. 83.
- 1968 *Cannopilus binoculus* (EHRENBERG). MANDRA, pàg. 262, figs. 68, 77, 82.
- 1968 *Distephanus ornamentus* (EHRENBERG.) MANDRA, pàg. 262, fig. 78.
- 1968 *Distephanus variabilis* HANNA. MANDRA, pàg. 150, fig. 34.
- 1968 *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. HAJOS, pàg. 271, làm. III, fig. 10.
- 1972 *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. MENÉNDEZ & GONZÁLEZ, làm. VI, figs. 1, 2.
- 1972 *Dictyochoa* sp. MENÉNDEZ i GONZÁLEZ, làm. VII, fig. 2.
- 1973 *Distephanus speculum pentagona*. DUMITRICA, pàg. 929, làm. 10, fig. 3.
- 1973 *Distephanus speculum* (EHRENBERG). DUMITRICA, pàg. 929, làm. 10, figs. 4-11; pàg. 931, làm. I, figs. 2, 3, 4, 6-9; pàg. 933, làm. 12, figs. 1, 2, 3, 5, 8-12.
- 1973 *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. HAJOS, làm. I, fig. 12.
- 1976 *Distephanus speculum* (EHRENBERG) HAECKEL. POELCHAU, pàg. 185, làm. 2, figs. a, b; pàg. 193, làm. VI, fig. a-d.
- 1977 *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. MARTINI, pàg. 1340, làm. I, figs. 3, 4.

DESCRIPCIÓ

La forma de l'esquelet correspon a la d'una piràmide hexagonal truncada. L'anella basal és hexagonal, més o menys regular. Els costats són rectes o presenten una petita inflexió a la meitat, lloc de creixement de les barres basals. La diferència d'eixos és visible o no. Té quatre plans de simetria. L'eix principal inclou les espines basals principals; l'eix secundari, dues barres basals. Les espines basals són radials, en nombre de sis, quatre d'iguals (secundàries) i dues de més llargues (principals). Són variables, llargues, curtes, gruixudes, fines; poden arribar a corbar-se a l'extrem. L'aparell apical és compost de sis barres basals sortint de cada angle de l'anella hexagonal apical. Té sis finestres pentagonals regulars iguals. Pot presentar espines de suport, o no, una a cada costat de l'anella basal, prop de la barra basal o desfasada d'aquesta. Pot tenir espines apicals, en nombre de dues, llargues i fines, seguint la direcció de l'eix principal, o en nombre de quatre a cada costat de l'anella apical. La superfície (observació al microscopi electrònic) és normalment llisa (làm. 8, fig. 1), si bé pot tenir zones amb una feble ornamentació composta per unes protuberàncies arrodonides distribuïdes a l'atzar (làm. 8, figura 10).

DIMENSIONS

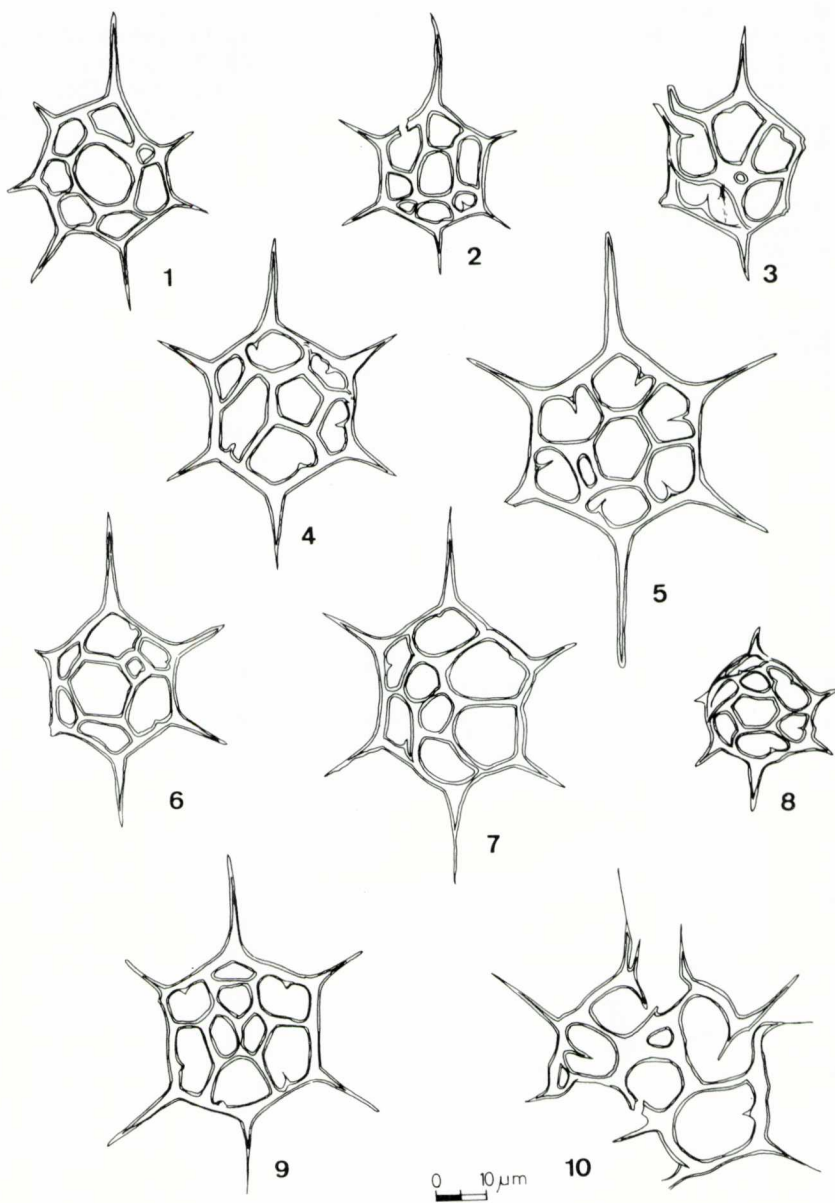
Diagonal principal, 18-33 μ . Mediatríu de l'anella basal, 13-23 μ . Espines principals, 5-17 μ . Espines secundàries, 3-13 μ . Anella apical, 7-13 μ . Espines apicals, 1-5 μ . Espines de suport, 1-5 μ .

VARIABILITAT

Presenta una multitud de varietats. Podem diferenciar-les en tres grans grups: a) Variació de dimensions. b) Variació de l'anella basal. c) Variació de l'anella apical.

a) Variació de dimensions

Aquest és compost pels tipus més comuns de l'espècie. Es distingeixen dos grups, l'un amb espines basals llargues i gruixudes, quasi iguals, amb una anella basal gran. L'altre amb l'anella basal petita i les dues espines basals principals molt diferenciades de les secundàries, més petites. En canvi, l'anella apical és igual en ambdós casos o més gran en els individus petits. Les espines apicals són més presents en aquests últims (làm. 5, figu-



LÀMINA 6

FIGS. 1-10. *Dictyocha speculum* EHRENBERG. Fig. 1, forma septannal (mostra 4). Fig. 2, exemplar anormal, formació d'una barra basal de més (mostra 18). Fig. 13, exemplar anormal, duplicació d'espines basals i absència d'una barra basal. Fig. 4, exemplar anormal, finestra apical pentagonal (mostra 16). Figs. 5-8, formes amb duplicació de les finestres apicals (mostres 11, 16, 5, 2). Fig. 9, forma amb triplicació de finestres apicals (mostra 5). Fig. 10, exemplar aberrant, duplicació d'espines basals, aparició de barres basals de més, obertura de l'anella basal, etc... (mostra 9).

Fig. 1, a seven fenestrated form (Sample 4). Fig. 2, abnormal individual, formation of one extra basal bar (Sample 18). Fig. 3, abnormal sample, duplication of basal spines and absence of one basal bar. Fig. 4, abnormal individual, pentagonal apical window (Sample 16). Figs. 5-8, duplication of the apical windows (Samples 11, 16, 5, 2). Fig. 9, triplication of the apical windows (Sample 5). Fig. 10, aberrant individual with duplication of the basal spines, appearance of extra basal bars, opening of the basal ring, etc... (Sample 9).

res 6-8). Els exemplars petits són també molt més abundants en totes les mostres comptabilitzades. L'estimació com a poblacions diferenciades necessitaria uns estudis estadístics complets, tasca a fer en futurs treballs.

b) Variació de l'anella basal

Inclou dos grups importants: les formes pentagonals i les septennals. Les primeres, les trobem en quasi totes les mostres i en quantitat no negligible. L'anella basal té forma de pentàgon més o menys regular. No presenta distinció constant dels dos eixos, i les espines basals no són iguals; aquestes són llargues i fines, i n'hi ha que arriben a corbar-se. Es pot observar la predominança de dues espines basals, que poden ser simètriques o no. L'anella apical és pentagonal, normalment (là. 5, figs. 10-12), o hexagonal (là. 6, figures 2, 4, 5), més rarament, potser a causa de l'aparició d'espines apicals. En un exemplar s'ha trobat una duplicació de finestres apicals (là. 5, fig. 12), l'una pentagonal i l'altra rectangular. Poden presentar espines de suport o no.

Les formes septennals són més escasses (là. 6, fig. 1). Com a rèplica a l'aparició d'un nou costat en l'anella basal, pot créixer una nova barra basal. L'anella apical resultant passa a ser rectangular o resta hexagonal.

c) Variació de l'anella apical

Dins d'aquest grup hi ha les formes que redueixen el nombre de costats de l'anella apical i els que dupliquen o tripliquen la finestra apical.

Els primers (là. 6, fig. 4) són molt rars, la pèrdua d'un costat apical no produeix la desaparició d'una barra basal. Aquest fet implica la formació d'una semibarra apical unida a un cantó del pentàgon i a dues barres basals.

El segon grup és molt important i apareix en quasi totes les mostres, amb freqüències que poden arribar al 2,2 % i fins al 10 % del total del nombre d'espècies (mostres 5 i 3, respectivament). Excepte la forma de l'anella apical, conserven totes les altres característiques de les formes més comunes de *D. speculum*. Es poden presentar segons tres models diferents, bastant constants. Segons el nombre i el mode de disposició de les finestres, tenim:

1. Anella apical bifenestral equiareal

La nova barra apical divideix la finestra apical en dues de noves més o menys d'àrea igual. Aquestes poden ser pentagonals (là. 6, fig. 7) més corrents i formar una anella bipentagonal esbiaixada uns 30° respecte a l'eix principal, o bé seguir la direcció de l'eix secundari; hexagonals-semirectangulars (là. 6, fig. 8), on la màxima longitud de l'anella apical segueix l'eix principal o l'eix secundari, les àrees no són perfectament equivalents.

2. Anella apical bifenestral disimètrica

Aquest grup té dues finestres desiguals, l'una gran, hexagonal, i l'altra petita. Així, doncs, no hi ha barra apical que divideixi l'anella, sinó que es tracta d'una finestra afegida a l'anella apical. Les finestres petites poden ser rectangulars (là. 6, figura 5), completament aferrades a l'anella apical, o quadrades (là. 6, fig. 6), més independents d'aquesta.

3. Anella apical trifenestral

En aquest cas apareix un pont apical en forma de Y enmig de l'anella apical (là. 6, fig. 9). Les tres finestres apicals són pentagonals i iguals. L'esquelet perd tres plans de simetria; només li'n resta un en coincidència amb l'eix principal.

N'hi ha exemplars anormals i aberrants. Els tipus més corrents són: duplicació d'espines basals sense obertura important de l'anella basal (là. 5, fig. 9); engruïment de l'anella apical (là. 5, fig. 1); pèrdua d'una barra basal (là. 6, fig. 3); guany d'una barra basal (là. 6, fig. 2). Val a destacar la troballa d'un exemplar aberrant (là. 6, fig. 10) que presenta quasi totes les anormalitats possibles: duplicació de finestres apicals, l'una triangular i petita i l'altra pentagonal gran; obertura de l'anella basal en dos punts; duplicació d'una espina basal; esbiaixament d'una nova espina; triplicació d'una espina basal (cas no observat més ni assenyalat en la bibliografia); creixement desmesurat de les espines de suport; aparició d'una petita barra basal de més. Aquest és potser l'exemplar més qualificat per a rebre el nom d'aberrant donat a les formes dels silicoflagellats actuals, estudiades principalment per FRENGUELLI (1934) i HOVASE (1940).

DISCUSSIÓ

Les variacions, a vegades importants,

que afecten aquesta espècie han produït una sèrie de nomenclatures copioses. Cal destacar la denominació de *D. fibula* EHR. a unes formes donades com a aberrants o anormals per FRENGUELLI (1935), coincidint perfectament amb la descripció de *D. speculum* EHB. La formació de més finestres apicals (cannopilació) creà les espècies *D. binoculus* EHR. i *D. triomata* EHR. Aquestes formes, hom les troba constantment i són prou regulars. El procés de cannopilació també arriba a afectar *D. crux* EHR. (DEFLANDRE, 1936) i les formes pentagonals de *D. speculum*. Ambdós casos han estat observats també en les nostres mostres (lâm. 4, fig. 6; lâmina 5, fig. 12, respectivament). Aquesta raó fa considerar-los, com a HAJOS (1968) i DUMITRICA (1973a), sinònims de *D. speculum*. Uns estudis estadístics amb les formes pentagonals ajudarien a clarificar les relacions amb *D. speculum*. No es pot desestimar, doncs, una agrupació de totes les formes pentagonals que apareixen sota varietats d'altres espècies. Aquesta podria formar una nova espècie o es podria considerar inclosa dintre de *D. variabilis* HANNA, de moment donada com a sinònim de *D. speculum*.

Dictyocha pseudofibula (SCHULZ), 1928

(Lâm. 5, figs. 3, 4; lâmina 8, fig. 6)

- 1934 *Dictyocha speculum* var. *pseudofibula* SCHULZ. ZANON, pàg. 80, lâmina I, fig. 41.
- 1934 *Dictyocha speculum* var. *pentagonus* LEMMERMANN. ZANON, pàg. 80, lâmina I, fig. 42.
- 1935 *Dictyocha fibula* EHRENBURG forma *hexacantha* FRENGUELLI, lâmina XI, figura 4.
- 1936 *Dictyocha speculum* EHRENBURG forma *pseudofibula* SCHULZ. DEFLANDRE, pàg. 37, fig. 57.
- 1951 *Distephanus speculum* var. *pseudofibula* SCHULZ. COLOM, pàg. 360, lâmina XXVI, fig. 10.
- 1968 *Distephanus speculum* (EHRENBURG). MANDRA, pàg. 262, fig. 74.
- 1973 *Distephanus speculum* (EHRENBURG). DUMITRICA, lâmina XI, fig. 1.
- 1977 *Dictyocha pseudofibula* (SCHULZ). MARTINI, pàg. 1340, lâmina I, fig. 2.

DESCRIPCIÓ

L'anella basal forma un hexàgon regular o semiregular. Als extrems de l'eix secundari surten dues barres basals. De cada cantó de l'hexàgon surt una espina basal. Té dues espines basals principals,

llargues, i quatre espines basals secundàries, petites. L'aparell apical és compost per sis barres basals que surten de cada costat de l'hexàgon i s'uneixen sense formar cap anella, placa o barra apical neta-ment definida. Les finestres basals són triangulars irregulars. Té espines de suport, fines i petites. Presenta una feble ornamentació (observació al microscopi electrònic) composta per unes protuberàncies arrodonides, que no semblen tenir una distribució determinada i apareixen en certes àrees de l'esquelet (lâm. 8, fig. 6).

DIMENSIONS

Diagonal principal de l'anella basal, 22 µ. Espines basals principals, 10 µ. Espines basals secundàries, 4 µ. Longitud total, 40-46 µ.

VARIABILITAT

No n'hi ha un tipus constant a causa de la diferent posició de col·locació de les barres de l'aparell apical. En els exemplars estudiats la unió de les barres basals s'efectua de dues maneres: l'una en parelles (lâm. 5, figs. 3, 4) i l'altra en quatre barres i dues; aquest últim pot arribar a tenir quasi una barra apical.

DISCUSSIÓ

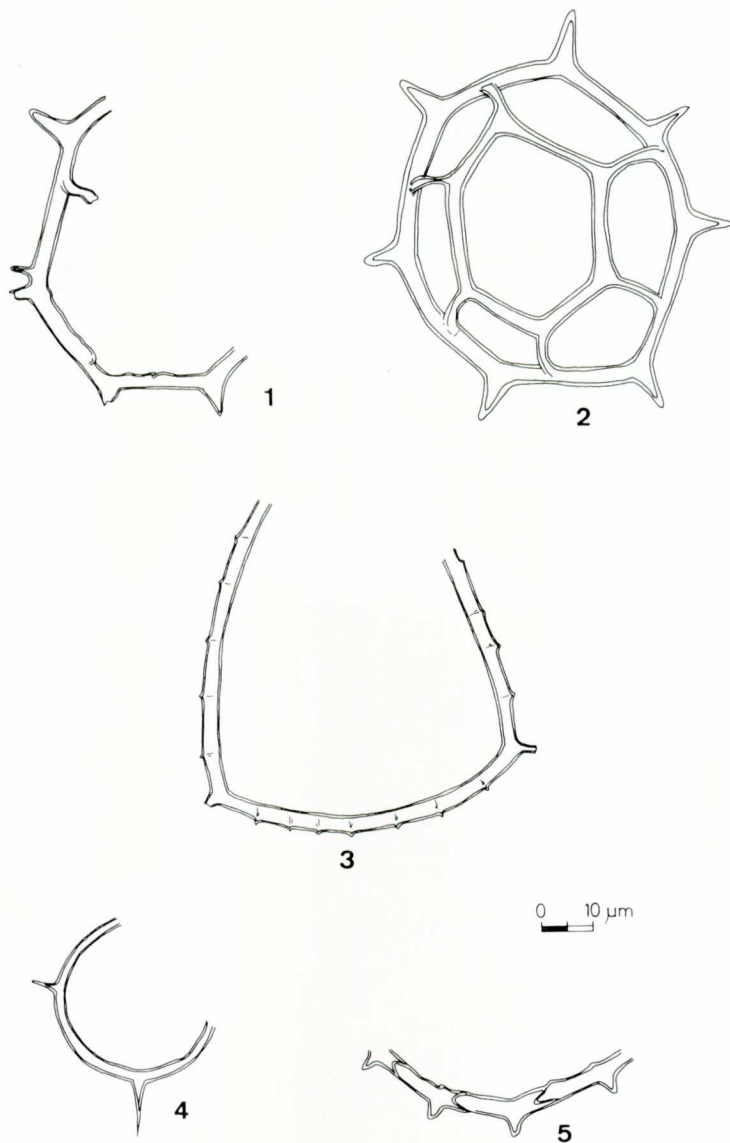
Aquesta espècie ha estat considerada quasi sempre una varietat de *D. speculum* EHRENBURG. Es diferencia d'aquest per la composició de l'aparell apical: *D. pseudofibula* té una barra apical, mentre que *D. speculum* té una anella hexagonal apical. La classificació com una varietat *pentagonus* LEMMERMANN per ZANON (1934), l'hem interpretada com un error d'impremta. La catalogació d'espècie és recollida en el treball de MARTINI (1977).

Dictyocha cf. speculum EHRENBURG

(Lâm. 7, figs. 1, 2)

DESCRIPCIÓ

L'anella basal, de grandària considerable, té set costats rectes. Les espines basals són gruixudes i no gaire llargues. L'aparell apical és format per sis barres basals curtes i una anella hexagonal apical molt grossa. Les finestres basals són pentagonals irregulars. No presenta espines de suport.



LÀMINA 7

FIGS 1-2. *Dictyocha* cf. *speculum* EHRENBERG. Exemplars únics (mostres 2, 6).
 Unique individuals (Samples 2, 6).

FIG. 3. *Mesocena elliptica crenulata* EHRENBERG. Exemplar amb forma trigonal (mostra 2).
 Trigonal form (Sample 2).

FIG. 4. *Mesocena elliptica minoriformis* BACHMANN & PAPP. Mostra 12.
 Sample 12.

FIG. 5. *Mesocena circulus* EHRENBERG. Freqüent (mostra 18).
 Frequent (Sample 18).

DIMENSIONS

Diagonals basals, 53 μ . Espines basals, 5-6 μ . Mediatriu basal, 47 μ . Anella apical, 32 μ .

VARIABILITAT

Sols se n'han trobats dos exemplars; un exemplar presenta el creixement d'una espina suplementària basal, al costat d'una espina basal.

DISCUSSIÓ

Els exemplars són semblants a *Distephanus speculum* for. *septenarius* (EHRENBERG) JORGENSEN de COLOM (1951) i *Distephanus speculum* (EHRENBERG) HAECKEL de POËLCHEAU (1976), encara que l'anella apical d'aquests té set costats. Les grans dimensions dels exemplars ens fan dubtar d'incloure'ls definitivament dins del grup de les variacions de l'anella basal de *Dictyochoa speculum*, ja que aquest grup té les mateixes dimensions que les formes corrents de *D. speculum*. L'individu estudiat és l'únic exemplar amb una anella apical tan o més gran que les anelles basals de *D. speculum*. La variació de costats de l'anella basal-apical el fa semblant a *Distephanus octangulatus* (WAILES) de POËLCHEAU (1976), però el major nombre de costats basals i el menor d'apicals d'aquest l'allunyen dels nostres exemplars. Les semblances que té de *D. speculum* i *D. octangulatus* el podrien fer considerar una forma intermèdia. Incloure'l en una de les dues espècies o formar-ne una a part exigeix un estudi detallat amb més individus.

Gènere **Mesocena** EHRENBERG, 1843
Mesocena elliptica crenulata EHRENBERG 1860
(Làm. 7, fig. 3)

- 1934 *Mesocena crenulata* (EHRENBERG) var. *diodon* LEMMERMANN. ZANON, lám. I, fig. 1.
1968 *Mesocena crenulata* EHRENBERG. MANDRA, pàg. 258, fig. 46.
1968 *Mesocena crenulata* var. *diodon* LEMMERMANN. MANDRA, pàg. 258, figs. 44, 47, 49, 51, 53, 57.
1968 *Mesocena crenulata* var. *elliptica* (EHRENBERG). MANDRA, pàg. 258, fig. 54.
1968 *Mesocena elliptica* EHRENBERG enmed. DEFLANDRE. HAJOS, pàg. 273, fig. 1.
1968 *Mesocena elliptica* EHRENBERG enmed. DEFLANDRE var. *diodon* (EHREN-

BERG) LEMMERMANN. HAJOS, pàg. 273, figs. 2-4.

1973 *Mesocena elliptica diodon* EHRENBERG. DUMITRICA, pàg. 911, lám. I, fig. 3.

DESCRIPCIÓ

La forma de l'anella és variable. Les més comunes són semicirculars, el·líptiques o trigonals. Les espines basals són poc nombroses i poden variar de zero a quatre; són curtes i fines. Té una gran quantitat de protuberàncies en forma de petites espines distribuïdes regularment i irregularment. Unes barretes rodegen l'estructura tubular i formen fines ratlles perpendiculars a l'anella basal a manera d'ornamentació.

DIMENSIONS

Varien segons la forma de l'exemplar.

VARIABILITAT

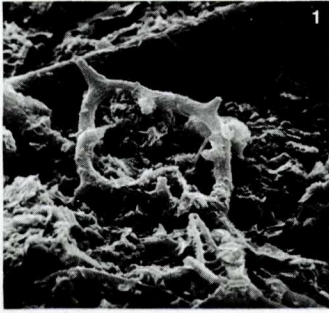
Les variacions més importants afecten la forma de l'anella, però aquest fet entra dins de la seva definició. L'aparició de les espines subordinades pot ser freqüent o reduïda a unes poques.

DISCUSSIÓ

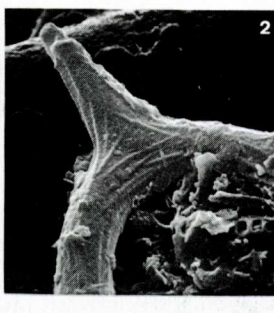
Aquesta subespècie difereix de *Mesocena elliptica elliptica* EHRENBERG perquè té una ornamentació característica d'espines subordinades, línies perpendiculars a l'anella basal i una forma diferent de l'anella basal. Les formes *diodon* descrites per

LÀMINA 8

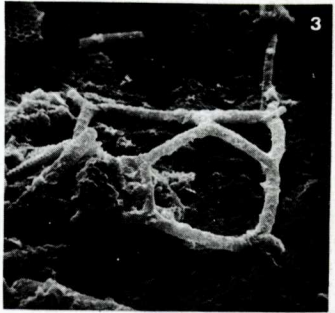
FIG. 1-2. *Dictyochoa fibula* EHRENBERG. Fig. 2, detall parcial de l'ornamentació (mostra 16). Fig. 2, partial detail of the ornamentation (Sample 16).
FIGS. 3-4. *Dictyochoa rhombica* (SCHULZ). Fig. 4, detall parcial de l'anella basal (mostra 16). Fig. 4, partial detail of the basal ring (Sample 16).
FIG. 5. *Dictyochoa messanensis* HAECKEL. Mostra 16.
FIG. 6. *Dictyochoa pseudofibula* (SCHULZ). Mostra 16.
FIGS. 7-11. *Dictyochoa speculum* EHRENBERG. Fig. 7, exemplar amb dues espines apicals (mostra 2). Fig. 8, exemplar amb cinc espines apicals (mostra 16). Fig. 9, detall parcial de l'anella (mostra 2). Fig. 10, detall de l'anella apical, aparició de petites protuberàncies. Fig. 11, exemplar sense espines apicals (mostra 16).
Fig. 7, individual with two apical spines (Sample 2). Figure 8, individual with five apical spines (Sample 16). Fig. 9, partial detail of the ring (Sample 2). Fig. 10, detail of the apical ring, with small protuberances. Fig. 11, individual without apical spines (Sample 16).



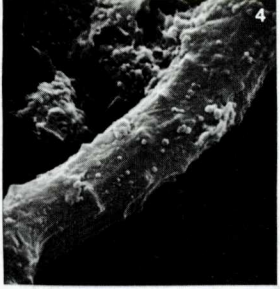
10 μm



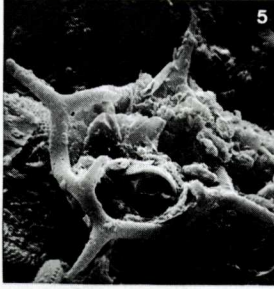
4 μm



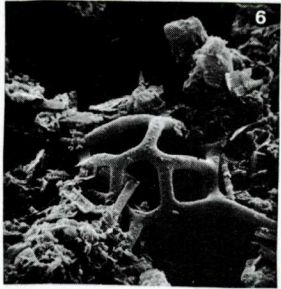
10 μm



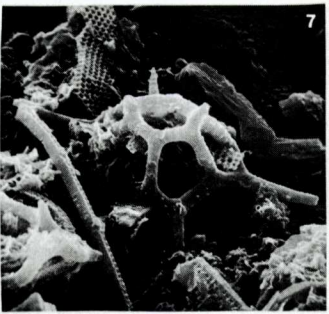
2 μm



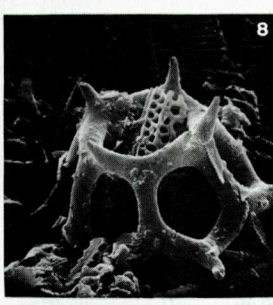
10 μm



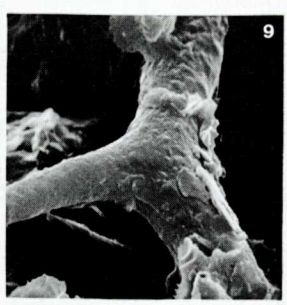
10 μm



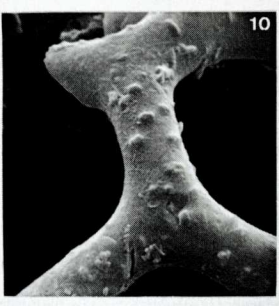
11 μm



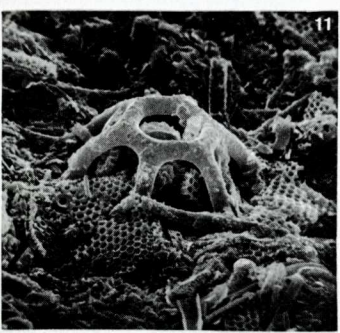
10 μm



4 μm



4 μm



10 μm

ZANON (1934) i DUMITRICA (1973) presenten aquesta ornamentació, si bé la forma de l'anella basal és en aquella ovalada, amb dues espines basals. En aquesta, en canvi, és normalment triangular, amb dues o tres. La nova combinació del terme *crenulata* ve de l'antiga denominació com a espècie per EHRENBERG; aquesta fou incorporada després dins de *M. elliptica* EHRENBERG. La posterior divisió en subespècies ens aconsellà d'estructurar la nova combinació. L'ornamentació podria donar pas a les protuberàncies irregulars i granulars de *M. elliptica verrucosa* descrita per DUMITRICA (1973), típica del quaternari. La relació, per raó de la forma de l'esquelet, amb *M. polymorpha* LEMMERMANN sembla evident, i és probable que les diferències existents siguin sols variacions normals de *M. elliptica* o al contrari. De moment, hem seguit la nomenclatura dels estudis més moderns.

Mesocena elliptica minoriformis BACHMANN & PAPP, 1968
(Làm. 7, fig. 4)

1968 *Mesocena elliptica minoriformis* BACHMANN & PAPP, làm. III, fig. 9.

DESCRIPCIÓ

L'anella basal és circular i llisa, sense ornamentació ni espines subordinades. Té quatre espines basals més o menys llargues. Són relativament fines i són situades als extrems de dos radis perpendiculars. No se n'han trobats de sencers.

DIMENSIONS

Diàmetre de l'anella basal, 25 μ . Espines basals, 5-6 μ .

DISCUSSIÓ

Els exemplars trobats concorden amb la subespècie creada per BACHMANN & PAPP (1968), si bé els nostres individus presenten un desenvolupament longitudinal més considerable.

Mesocena circulus (EHRENBERG), 1854
(Làm. 7, fig. 5)

1934 *Mesocena circulus*: var. *apiculata* LEMMERMANN. ZANON, làm. I, fig. 5.

- 1940 *Dictyocha polyactis* EHRENBERG. COLOM, pàg. 352, fig. 10.
1951 *Mesocena circulus* var. *apiculata* LEMMERMANN. COLOM, làm. XXVI, fig. 12.
1968 *Paradictyocha poliactis mesocenoidea* FRENGÜELLI, BACHMANN i PAPP, làm. III, fig. 19.
1972 *Dictyocha polyactis* EHRENBERG. MENÉNDEZ i GONZÁLEZ, làm. VII, fig. 3.
1977 *Mesocena circulus* (EHRENBERG). MARTINI, pàg. 1342, làm. II, fig. 20.

DESCRIPCIÓ

L'anella basal és circular poligonal, de costats més o menys regulars. A cada intersecció creix una espina basal petita, gruixuda i arrodonida a l'extrem. Té unes petites protuberàncies o espines subordinades que afecten la resta de l'anella basal. No se n'han trobats de sencers.

DIMENSIONS

Espines basals, 3-5 μ . Costats basals, 11 μ .

DISCUSSIÓ

Els exemplars trobats corresponen bastant bé a la descripció feta per ZANON (1934) de *Mesocena circulus* var. *apiculata*. Les característiques d'aquest no semblen diferir de *Paradictyocha polyactis* (EHR.). MENÉNDEZ & GONZÁLEZ (1972) els consideren sinònims, però prefereixen denominar-los com a formes sense anella apical (mesocenoidals) del gènere *Dictyocha*. La revisió feta per MARTINI (1977) d'aquests gèneres, conservant l'antic gènere *Mesocena*, ens féu decidir a emprar aquesta denominació.

Cannopilus (?) sp. HAECKEL, 1887

DESCRIPCIÓ

Esquelet semisfèric de xarxa desigual. Té gran nombre d'espines fines i punxegudes. Les finestres són arrodonides o semiquadrangulars i desiguals. Presenta una obertura basal.

DIMENSIONS

Longitud màxima, 41 μ . Longitud mínima, 38 μ .

DISCUSSIÓ

Aquesta classificació és dubtosa a causa de la confusió creada en la bibliografia en aquest gènere. En principi li fou assignat gran quantitat d'espècies que des-

prés es consideraren radiolaris. La diferenciació de *Cannopilus* (?) sp. amb aquest grup és, doncs, dificultada per la manca de revisions completes.

AGRAIMENTS

Les fotografies de «scanning» han estat fetes al servei de microscopia electrònica de la Universitat de Barcelona, als membres del qual agraïm el seu ajut. També aprofitem l'oportunitat per a donar les gràcies a Rosa Domènech i M.^a José Marquina, del Departament de Paleontologia de la Universitat de Barcelona, per la seva col·laboració en l'elaboració del present manuscrit.

BIBLIOGRAFIA

- BIZON, G. & MONTENAT, C. 1972. Le Miocène terminal dans le Levant espagnol (Provinces d'Alicante et Murcia). *Rev. Inst. Fr. du Petrole*, V. 27:6, pp. 831-863.
- COLOM, G. 1940. Arqueomonadíneas, Silicoflagel·lats y Discoasteridos fósiles de España. *Las Ciencias*, any V, núm. 2, pp. 343-356, fig. 11.
- COLOM, G. & GAMUNDÍ, J. 1951. Sobre la extensión de importancia de las Moronitas a lo largo de las formaciones Aquitano-Burdigalienses del estrecho Nord-Bético. *Estudios Geológicos*, t. VII, núm. 14, pp. 331-385, lám. XII.
- CURTO, J. A. 1978. *Estudi dels Silicoflagellats i fauna associada de les Diatomites del Miocè Terminal de Sierra Columbares (Múrcia)*. Tesina llicenciatura. Universitat de Barcelona.
- DUMITRICA, P. 1973a. Miocene and Quaternary Silicoflagellates in sediments from the Mediterranean Sea, *Initial reports of the Deep Sea Drilling Project (JOIDES)*, v. XIII, part 2, pp. 902-933, lám. 12, fig. 4.
- MARTINELL, J. 1974. Estudio económico de las diatomitas del Sudeste de España. Informe profesional para Empresa PERLITE, S. A. 15 pp., 11 fig., 3 mapas (inèdit).
- MARTINI, E. 1972. Silicoflagellate zones in the Late Oligocene and early Miocene of Europe. *Senckenbergiana Lethaea*, 53 (1/2, 119-122 pp., 4 figs.).
- MARTINI, E. 1977. Systematics, distribution and stratigraphical application of Silicoflagellates. In: *Oceanic micropaleontology*, Ed. A.T.S. Ramsay, v. 2, pàgs. 1327-1343.
- MONTENAT, C. 1973. *Les formations neogenes et quaternaries du Levant espagnol*. Tesi. Sc. Université Orsay-Paris Sud.
- ZANON, D. 1934. Silicoflagellate fossili italiane. *Acta Pontificia Accademi Scienze Nuovi Lincei*, v. 87, pp. 3-44, 1 lám.