

## CONSIDERACIONES SOBRE LOS SILICOFLAGELADOS FÓSILES

POR JOAQUÍN FRENGUELLI

La redacción de mis observaciones acerca de los Silicoflagelados del tripoli de Til-til, en Chile, que se publicarán en nota aparte, me ha colocado frente a una larga serie de dudas con respecto a la interpretación y a la apreciación de muchas formas, así como también con respecto al valor de muchas opiniones, por lo común vertidas de una manera hipotética o provisional, sobre cuestiones generales o problemas particulares relativos a este interesante grupo de Flagelados. Me ha puesto, además, en la obligación de tomar una posición, aun fuera precaria, pero imprescindible para seguir un criterio y un orden en la exposición, y también de formular definiciones y declaraciones con el fin de que quien lea sepa cuál es el sentido de los términos empleados y de los conceptos expresados en la nota a que he aludido. Tal es la finalidad de este trabajo <sup>1</sup>.

Los Silicoflagelados por mucho tiempo, debido quizás a la escasez de las formas vivientes y a la dificultad en la interpretación de las fósiles, muy poco preocuparon la curiosidad de los naturalistas. Se puede decir que hasta 1928 su conocimiento quedó reducido a la morfología de las pocas formas descritas por Ehrenberg y por Haeckel a mediado y hacia el final del siglo pasado. También la interpretación de su naturaleza y de su posición en el acervo biológico permanecían muy poco seguras. Ehrenberg, su descubridor, en un principio (1838) quedó en la duda de si ellos fueran animales (Infusorios) o fragmentos de animales, como espículas de Esponjas o, quizá, corpúsculos a juntarse con los de *Arthrodesmus* y *Xanthidium*.

Luego, los consideró como Infusorios independientes y los colocó dentro de sus *Polygastrica* de cáscara silícea, junto con las Diatomeas; al mismo

<sup>1</sup> Exceptuando únicamente la figura 10, todas las demás figuras que se publican en este artículo son originales y, salvo los esquemas, sacadas del natural. A tal efecto he utilizado preparaciones propias y todas las contenidas en la colección de Tempère y Peragallo (2ª edición).

tiempo que Kützing, en 1844, dentro de las Diatomeas fundaba la familia de las *Actinisceae* para comprender los tres géneros, *Atiniscus*, *Mesocena* y *Dictyocha* de Ehrenberg, hasta entonces conocidos, pero con la salvedad de que las formas en ella comprendidas por su aspecto exterior poco o nada se parecen a las Diatomeas y, por lo tanto, no pueden mezclarse con éstas.

Más tarde, J. Müller (1858) los separó para reunirlos en una clase especial para la cual fundó el nombre de *Radiolaria*. Desde entonces hasta 1891, fueron atribuidos a los Radiolarios (Haeckel, 1862) o a fragmentos de Radiolarios (Hertwig, 1879), o siguieron considerándose, por la mayor parte de los diatomólogos, al lado de las Diatomeas, pero « a Bacillarieis verisimillime excludenda ».

Finalmente, en 1891, Borgert los reconoció como Flagelados, pero formando un grupo propio y especial que llamó *Silicoflagellatae*; y, diez años más tarde, Lemmermann (1901) reunió todas sus formas, vivientes y fósiles, hasta entonces conocidas, en una clase que dividió en dos órdenes, *Siphonotestales* y *Stereotestales*, comprendiendo cada uno de ellos una sola familia, la de las *Dictyochaceae* y de las *Ebriaceae*, respectivamente.

Sin embargo, un verdadero progreso en el conocimiento de estas formas no comenzó sino mucho más tarde, después de más de un cuarto de siglo de olvido casi completo, o por lo menos de estancamiento, por cuanto durante todo este tiempo, los Silicoflagelados sólo fueron mencionados brevemente en tratados generales o simplemente citados en listas de determinaciones dentro de publicaciones destinadas al análisis microscópico de las diatomitas o del plancton.

El primer impulso fué dado, en 1928, por Schulz, quien, en una extensa monografía, además de reunir los conocimientos hasta entonces adquiridos y de agregar otros nuevos, fundó la familia de las *Cornuaceae*, con el único género *Cornua*, dentro de los *Siphonotestales* de Lemmermann; y por Hanna, quien dió a conocer interesantes formas del Cretáceo superior de California, fundando con ellas los nuevos géneros *Corbisema*, *Lynamula* y *Vallacerta*.

Desde este momento los Silicoflagelados vuelven a despertar interés y suscitan amplias investigaciones, no sólo morfológicas sino también biológicas y ecológicas, a las cuales concurren varios autores: Gemeinhardt, Hovasse, Deflandre, etc. Como resultado se fundaron nuevos géneros y nuevas especies; se conocieron esqueletos reducidos y otros complicados, que establecían formas de transición entre los diferentes géneros ya definidos; se constató la extraordinaria variabilidad de forma de las diferentes especies con variaciones accidentales y pseudomutaciones atribuidas a condiciones ecológicas; se reconoció la superfluidad de algunas entidades específicas y genéricas, y la necesidad de crear otras bajo criterios diferentes; se confirmó la situación interna del esqueleto silíceo y su origen endógeno; se observó la existencia de estados de sucesiva complicación por crecimiento de este esqueleto, desde un estado inicial muy simple (anillo basal o

tríode inicial respectivamente) hasta estados terminales sumamente complicados por sucesiva agregación de púas y varillas silíceas, ramificadas y anastomosadas entre sí variadamente, conformadas especialmente por la capa exoplástica; se interpretaron correctamente las formas dobles y triples. así como también el enantiomorfismo de los anillos basales de los esqueletos derivados de la división de la célula madre; se delimitaron distritos de repartición geográfica de las especies vivientes; etc.

Persisten, sin embargo, numerosos problemas a resolver. Entre ellos en primer lugar el problema del parentesco de los diferentes órdenes y familias en que se repartieron los Silicoflagelados, cuyo desconocimiento se repercute en las actuales indecisiones taxonómicas.

En realidad, a nada de seguro hemos llegado al respecto. Las viejas ideas de que los Silicoflagelados pudieran considerarse junto con las Diatomeas (Kützing, Ralfs, Schumann), o cerca de los Tecamebianos (de Brébisson), o dentro de los Radiolarios (Müller, Bailey, Haeckel, Hertwig) no parecen del todo abandonadas cuando algunos diatomólogos, si bien con reservas y advertencias, siguen tratándolos de acuerdo con los antiguos conceptos, y cuando Pia (1927) duda de que las *Dictyochaceae*, por lo menos, correspondan al reino vegetal, y cuando Chatton (1925), Gemeinhardt (1931), Hovasse (1932) y Deflandre (1936) piensan aún que las *Ebriaceae*, por lo menos, pueden tener alguna relación con los Radiolarios, por vinculación filéticas, o como formas de transición entre Flagelados y Radiolarios, o siquiera por algún parentesco.

La importante síntesis sobre Flagelados fósiles, recientemente publicada por Deflandre (1936), refleja fielmente nuestra incertidumbre. De ella sólo parecería deducirse una conclusión segura, esto es que los Silicoflagelados de Borgert y Lemmermann, formando un grupo compacto y considerado como una familia de Crisomonadinas según Jollo (1925) y Doslein (1928), o como una clase de Mastigóforos según Lemmermann (1901), Schulz (1928), Gemeinhardt (1930) y Deflandre (1932), queda reducido a un pequeño orden de Crisoficeas formado exclusivamente por el viejo género *Dictyocha* de Ehrenberg (incluyendo *Mesocena* Ehr., *Distephanus* Haeck. y *Cannopilus* Haeck.) y los recientes *Lyrámula* y *Vallacerta* de G. D. Hanna.

De esta manera, el orden de los *Silicoflagellidea* de Deflandre ha perdido no sólo todos los Estereotestales sino también parte de los Sifonotestales. A su vez, los Estereotestales de Lemmermann se habrían separado como un grupo aparte, el de las *Ebriidae*, probablemente con carácter de subclase, pero de posición incierta y de constitución heterogénea.

Su separación de los Silicoflagelados, *sensu stricto*, comenzó con las notables contribuciones de Hovasse (1931-1932) quien realizó en muchas formas observaciones de importancia fundamental y enriqueció al grupo de numerosos géneros nuevos (*Ebriopsis*, *Ammodochium*, *Thranium*, *Tripodium*, *Ditripodium*, *Cardinifolia*, *Pseudomesocena*, *Craniopsis*, *Parebria*, *Parebriopsis*, *Polyebriopsis*).

Hovasse, si bien separa las *Ebriaceae* del conjunto para aproximarlas a los Radiolarios y a los Peridinianos, sigue sin embargo, indicándolas como una familia de Silicoflagelados, *sensu lato*, en que junto con varios géneros nuevos, además del género *Ebria*, el género tipo de Borgert, incluye también el *Hermesinum* de Zacharias (1906), aquel curioso microorganismo loricado que Gemeinhadt (1931) llamó *Podamphora elgeri*, las *Cornuaceae* de Schulz (1928) y los géneros *Gymnaster* Schütt (1895) y *Diaster* Meunier (1910) que J. Schiller (1935) ha reunido en sus *Gymnosclerotaceae*. Para lograrlo, Hovasse enmienda y amplía la breve diagnosis de Lemmermann, y define las *Ebriaceae* como Flagelados heterotrofos de esqueleto interno hecho de sílice maciza, dispuesta en varillas características; con un eje refringente, más o menos desarrollado, orlado de crestas longitudinales, generalmente dispuestas por tres y enlazadas según ángulos diedros de  $120^\circ$ ; ramificación de las varillas lo más a menudo bajo este mismo ángulo; desarrollo del esqueleto partiendo de un elemento geométrico simple, libre en la célula, sin relaciones fijas con el esqueleto precedente y que se complica desde el centro hacia la periferia (34, pág. 119). En cuanto al parentesco, Hovasse, al mismo tiempo que acepta una vinculación filética por un remoto origen común, entre Ebriáceas y Radiolarios, considera inverosímil una relación estrecha entre las formas actuales de ambos grupos. Tal vinculación, sugerida por la notable semejanza entre los esqueleto de algunas Ebriáceas (*Ebria* y *Hermesinum* especialmente) y los de los Radiolarios monopilarios, fincaría en el considerable parecido morfológico de la espícula inicial, en forma de tripode, de donde arranca el desarrollo ontogenético del esqueleto de ambos grupos. Por lo que se refiere a los Peridinianos, sostiene que, a pesar de su núcleo análogo sino idéntico al de los Flagelados, las Ebriáceas, inclusive *Actiniscus pentasterias* Ehr. (*Gymnaster pentasterias* Schütt) y *Hermesinum adriaticum* Zach., deben considerarse mucho más próximos a los Radiolarios que a los Gimnodianos. Según Hovasse, Schütt, a pesar de todo, no habría dado una demostración definitiva del carácter gimnodiano de su *Gymnaster*; pero, que si un día llegara a demostrarse que *Gymnaster pentasterias* (Ehr.) Schütt fuera realmente un Peridiniano, este microorganismo no se separaría de las Ebriáceas, sino que arrastraría consigo, dentro de los Dinoflagelados, todas las formas que hemos incluido en el grupo de las Ebriídeas. Finalmente, en lo que concierne a *Podamphora*, curioso organismo por mitad un esqueleto ebriforme y por mitad una lórica parecida, según Gemeinhardt, a un quiste de Crisomonadina, quizá del género *Mallonomas*, según Hovasse representaría, en cambio, un estado de enquistamiento de diferentes especies de Ebriáceas, nuevas o ya descriptas: de una Ebriácea del nuevo género *Podium* en el caso de *Podamphora elgeri* Gem., de *Ebriopsis antiqua* (Schulz) Hov. en el caso de *P. elgeri* fa. *japonica* Gem., etc.

Deflandre, en cambio, separa completamente todo el grupo bajo el nombre de *Ebriídeae*, y lo coloca provisionalmente entre los Dinoflagelados y

los Radiolarios. Además, al mismo tiempo que le agrega varios géneros nuevos (*Ebriella*, *Hovassebria*, *Pseudammodochium*, *Parathranium*, *Hermesinella*, *Hermesinopsis*, *Micromarsupium*), excluye del grupo los géneros *Gymnaster* y *Diaster*, que atribuye indudablemente a los Dinoflagelados, y *Podium* para el cual conserva el nombre genérico de *Podamphora* Gemmehardt. Puesto que no figuran en su lista, parecería que excluye del grupo también los géneros *Cornua* y *Pseudomesocena*. A pesar de estas eliminaciones, las Ebriideas, según Deflandre, siguen todavía un tanto heterogéneas: ciertos géneros (*Cardiifolia*, p. ej.) parecerían tener afinidades gimnodianas; otros (*Thranium*, *Ammodochium*) tendrían un comportamiento que lo acercaría a las Crisomonadinas; al mismo tiempo, mientras los géneros actuales *Ebria* y *Hermesinum* presentarían caracteres nucleares que impedirían de alejarlos de los Dinoflagelados, el grupo, en su conjunto, estaría netamente emparentado con los Radiolarios. En cuanto a la cápsula que pudo hallarse adherida a esqueletos de *Podamphora*, *Ammodochium*, *Micromarsupium*, *Ebriopsis*, *Pseudammodochium*, *Hovassebria*, etc., Deflandre supone que corresponde a un estado loricado especial del ciclo ontogénico de las Ebriideas; esto es, a una fase rizopódica, que sigue al estado flagelado móvil, y que se averigua como una especie de fase de exuberancia de la vida fisiológica, durante la cual la célula deja de reproducirse por división y se provee de un receptáculo para una esporulación que, por tratarse de formas fósiles, no puede ser demostrada, pero que es necesario admitir como único medio concebible para efectuar el enlace del estado loricado al estado flagelado. Pero, al mismo tiempo, admite la existencia de un género, *Parathranium*, provisto de un verdadero estado quístico, que, inversamente al caso anterior, representaría un estado de deficiencia celular y correspondería a un período de reposo o de defensa. En fin, una condición de máxima complejidad estaría alcanzada en el género *Ammodochium* provisto, a la vez, de una fase de enquistamiento y de un estado loricado, este último en condiciones del todo particulares puesto que no siempre se origina sobre un solo esqueleto, sino también sobre dos y, a veces, sobre tres esqueletos. En tal caso, Deflandre no logra decidirse si se trata de esqueletos dobles nacidos de una misma célula madre, o de la conjugación de dos células en el momento de la formación de la lórica, o si estos estados lorizados fueran originariamente binucleados, contrariamente al caso en que las cápsulas se hallan construídas sobre un esqueleto simple, cuya célula lógicamente parecería haber sido mononucleada. Y termina observando que si a todo esto se agregan los casos de dos cápsulas construídas sobre un solo esqueleto y otros en que un esqueleto doble segrega una gorguera común, que no parece siquiera preceder la formación de una lórica, debemos convenir en que las Ebriideas constituye un grupo fértil en problemas imprevistos, lo que seguramente no es una de las menores atracciones de su estudio (14, pág. 71).

En lo que concierne a la sistemática de este grupo heterogéneo y provi-

sional, Deflandre considera que, excluyendo el género *Pseudammodochium* Hov., todos los demás géneros de Ebriideas forman un conjunto bastante homogéneo, que, en base a los caracteres de la espícula inicial del esqueleto, puede dividirse en tres grupos: un grupo con espícula inicial de cuatro ejes o *triaene*, formado por los géneros *Hermesinum* Zach., *Hermesinopsis* Defl., *Craniopsis* Hov., *Hermesinella* Defl., *Podamphora* Gem., *Micromarsupium* Defl., *Parebria* Hov., y quizá también *Hebriopsis* Hov., *Parebriopsis* Hov. y *Ditripodium* Hov.; otro con espícula inicial de tres ejes o *triode*, que comprendería *Ebria* Borg., *Ebriella* Defl. y *Hovassebria* Defl.; y un tercero, mal definido pero muy de cerca emparentado con el anterior, constituido por *Thranium* Hov., *Parathranium* Hov., *Ammodochium* Hov. y *Pseudammodochium* Hov. En cuanto a este último género Deflandre advierte que seguramente se trata de un término elevado de la evolución de las Ebrideas, puesto que todos los caracteres iniciales del grupo faltan en dos de sus especies: ausencia de esqueleto inicial triaxónico o tetraxónico, de vestigios de desarrollo, y de un crecimiento que se efectúe desde el centro hacia la periferia. Agrega, sin embargo, que gracias a intermediarios, felizmente conocidos, es fácil enlazar estas dos especies (simples cápsulas perforadas) a ciertos *Ammodochium* y, por intermedio de éstos, al grupo entero; si hubieran faltado estos intermediarios, dice, estos organismos lógicamente serían considerados como Radiolarios (14, pág. 73).

Después de esta breve exposición de los principales problemas que se refieren a la naturaleza y la sistemática de todos estos microorganismos he de adherirme a la afirmación de Deflandre, donde declara que la gran incertidumbre actual nos obliga a la prudencia y manda la expectativa. Y, más aún, frente a tantas dudas y tantas incógnitas, creo que el paleontólogo ha de permanecer en circumspecta expectación: a la espera de que el biólogo sustituya tantas suposiciones con algún hecho cabal y concreto. Para los fines de esta nota volveré, por lo tanto, a la más vieja acepción que pueda darse al término « Silicoflagelados », esto es, a un término que reúna en un solo grupo todos aquellos microfósiles silíceos que tienen una evidente semejanza de conformación y estructura con el endoesqueleto de las diversas formas de los géneros vivientes *Dictyocha*, *Ebria*, *Hermesinum* y *Actiniscus*, seguramente Flagelados, pero de posición sistemática todavía incierta.

Por cierto, tales Silicoflagelados han de formar un grupo heterogéneo y, por lo tanto, artificial y arbitrario; pero muy cómodo para una exposición ordenada de forma paleontológicas, que ordinariamente concurren en los sedimentos tripoláceos marinos de origen planctónico, en los del Cenozoico especialmente. Y desde el mismo punto de vista lo subdividiré en *Dictyochaceae* Lemm., *Ebriaceae* Lemm., y *Actinisceae* Kütz. (emend.).

## DICTYOCHACEAE

Respecto de las *Dictyochaceae*, pienso que ellas podrían reunir todos los *Siphonotestales* de Lemmerman, esto es, aquellos esqueletos generalmente constituidos por varillas huecas (tubulares) <sup>4</sup> arregladas en forma de anillo, de puente o de ambos variamente entre sí combinados; las formas vivientes llevan células con un solo flagelo. Las investigaciones recientes, a las cuales he llevado una copiosa contribución (19, 21, 22, 24, etc.), han demostrado

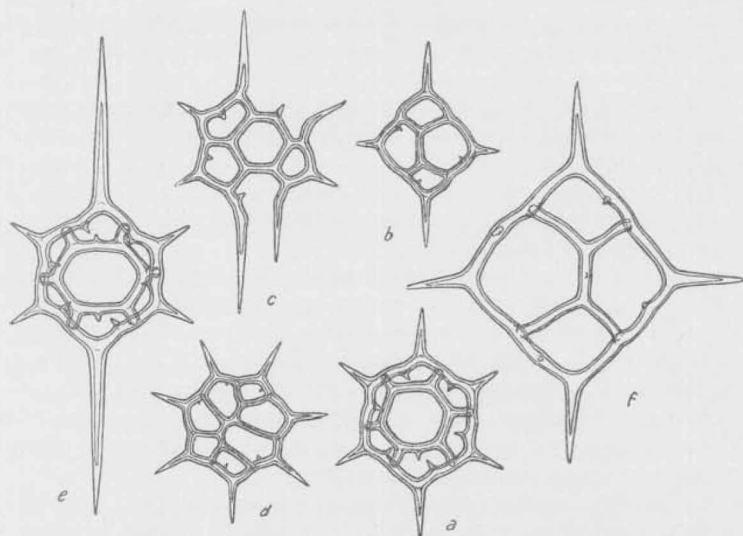


Fig. 1. — a-e, *Dictyocha speculum* Ehr. y vars. (fósil en Sendai, Japón): a, forma normal; b, fa. *pseudofibula*; c, fa. *aperta*; d, fa. *heptagona*; e, fa. *longispina*; f, *Dictyocha fibula* Ehr. (viviendo en el golfo de San Matías (Argentina). 600*×*).

que ya no es posible seguir los criterios taxonómicos fundados exclusivamente sobre la existencia o no de un puente apical, la presencia o la ausencia de ventanas en este puente, el número de estas ventanas apicales y sobre el número de las varillas que forman el anillo basal; sino que han de establecerse, en cambio, con el concurso de otros elementos hasta ahora considerados subalternos, como el tamaño medio del esqueleto, el carácter de la

<sup>4</sup> Deffandre (13) ha demostrado la existencia de una forma aberrante, *Dictyocha recta* (Schulz) Deff., de varillas planas y llenas. Existen además, casos, no raros en que el hueco axial de las varillas de diferentes Dictyocáceas puede reducirse a un fino canalículo y hasta desaparecer parcial o totalmente.

superficie de las varillas silíceas, la conformación y la posición relativa de las púas basales, etc.

En cuanto al primero de estos factores morfológicos aparentemente secundarios, ya traté de demostrar que únicamente basándonos sobre el tamaño medio del esqueleto podríamos establecer una diferencia taxonómica entre las dos series de variaciones de *Dictyocha fibula* Ehr. y de su var. *messanensis* (Haeck.) Lemm. (24, págs. 240-241). De la misma manera, sería imposible distinguir la serie de variaciones y variedades de *Dictyocha fibula* Ehr. de la serie análoga de *Dictyocha speculum* Ehr. (fig. 1) si no se aplicara el mismo criterio.

Por lo que se refiere al segundo, citaré el ejemplo de *Dictyocha schauinslandi* Lemm. sp., seguramente una buena especie, fósil en el Mioceno de Hungría (Nyemergy, Dolje, Szt. Peter, Kellö, Nagy-Kürtos, Szakal), de Italia (Monte Gibbio) y del Japón (Sendai) <sup>1</sup>, cuyo ciclo de formas variables (figs. 2 y 3) también sería casi imposible distinguir del ciclo análogo de la misma *Dictyocha fibula* Ehr., si no se tomara en buena cuenta las pequeñas y numerosas espinas diseminadas irregularmente en la superficie de las varillas de todos sus elementos: anillo basal puente apical, púas radiales y espinas de sostén.

Como ejemplo de la importancia del aspecto de las púas radiales recordaré el ejemplo de *Dictyocha boliviensis* n. sp. (fig. 4), fósil en Mejillones (Bolivia), cuyas formas pudieron ser determinadas como *Distephanus speculum* (Ehr.) Haeck., *Cannopilus binoculus* (Ehr.) Lemm., *C. triommata* (Ehr.) Lemm., *C. calyptra* Haeck., etc., por no haber reparado que, además de los granulitos esparcidos en la superficie de las varillas, sus púas radiales, por la mayor parte de su longitud, llevan numerosas espinas pequeñas, pero densas y sumamente características.

La constatación de formas cornuoides, mesocenoideas, fibuloideas, distefanoideas, cannopileas, naviculoideas, etc., dentro del ciclo de variaciones de todas las Dictiocáceas hasta ahora conocidas, y, por lo tanto, la imposibilidad de seguir utilizando los viejos criterios taxonómicos, además de inducirnos a la investigación de criterios nuevos, nos ha convencido de que no es posible formarnos una idea cabal acerca de una determinada entidad específica si no procedemos a un examen detenido de poblaciones numerosas de la entidad misma. La misma constatación nos ha obligado también a suprimir algunos géneros que, indudablemente, resultaron superfluos.

Pero, acerca de esta última cuestión, quizás se haya ya exagerado. Pienso que la supresión del género *Distephanus* Haeck. está completamente justifi-

<sup>1</sup> Posiblemente corresponde al mismo ciclo aquella forma viviente en los fjords noruegos que Gemeinhardt (25, pág. 16, fig. 6) indica como « *Dictyocha fibula*, besonders robuste Form ». La variedad naviculoidea (fig. 2-h) a veces fué determinada como *D. apiculata* Lemm.) Defl., y la mesocenoidea como *Mesocena polymorpha* var. *quadrangula* (Ehr.) Lemm. (25, pág. 29, fig. 13).



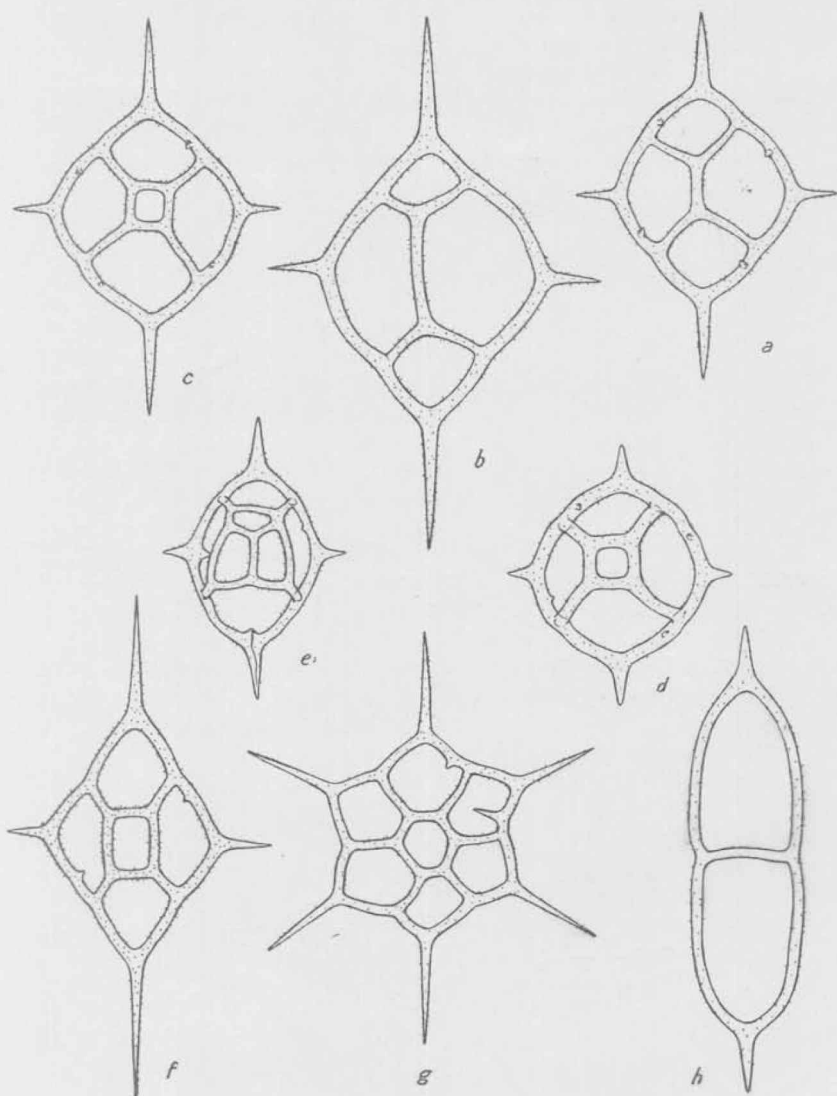


Fig. 2. — *Dictyocha schauinslandi* (Lemm.) y vars., fósil en Sendai, Japón (a-b-c-d-g-h) y en Nyírmegy, Hungría (e, f). 600/1

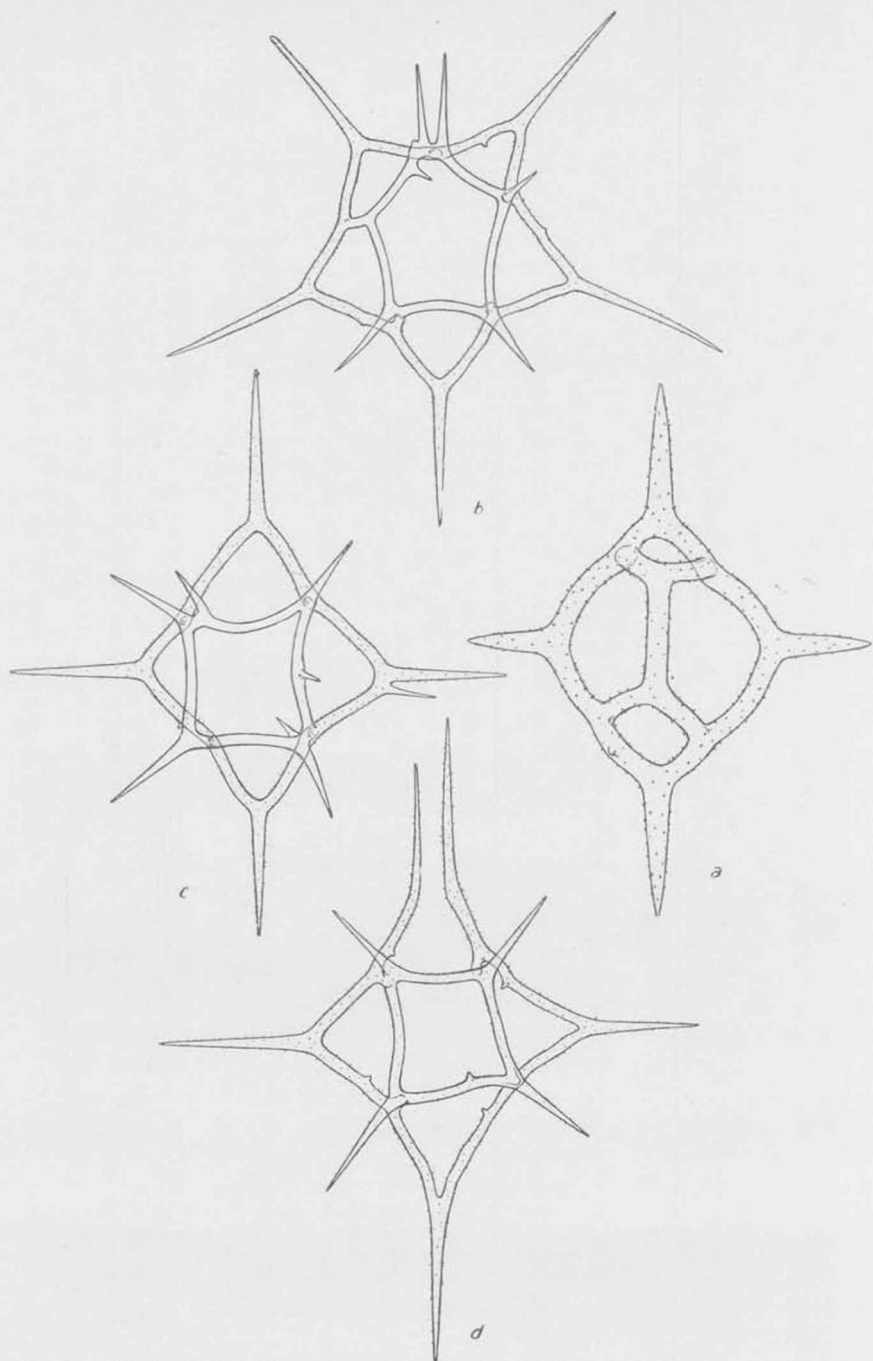


Fig. 3. — *Dietyocha schainislandi* (Lemm.) vars., fósil en Sendai, Japón (a) y en Nyermegy, Hungría (b-d). 600/1

cada por cuanto, dentro de las poblaciones de las diferentes Dictyocáceas hasta ahora conocidas, el tipo distefanoideo, si bien predominante en algunas especies, aparece siempre como una de las tantas formas de variación de las especies del género *Dictyocha* Ehr.

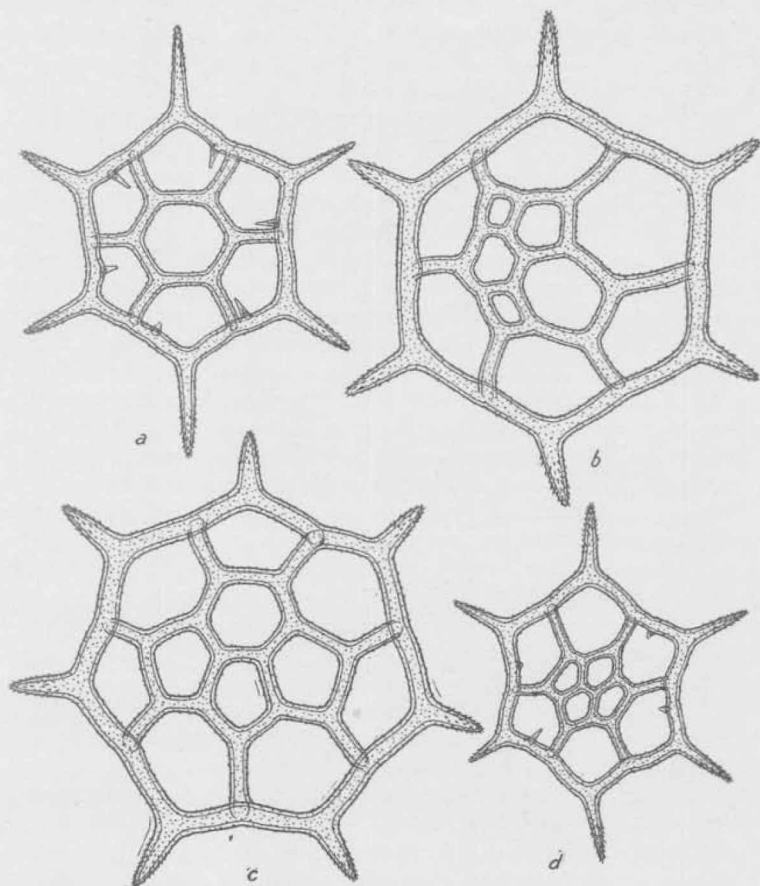


Fig. 4.— *Dictyocha boliviensis* n. sp. (a) y variaciones canopileas (c-d); fósil en Mejillones, Bolivia. 600/ $\mu$ .

Justificada también parecería la supresión del género *Cornua* Schulz (1928). Todas las formas hasta ahora descritas para este género y las que pude observar personalmente no parecen corresponder a entidades específicas autónomas. Algunas, en cambio, son puentes de esqueletos regresivos o abortivos de *Dictyocha* (forma cornuácea), otras son esqueletos incompletos de Ebriáceas (espículas iniciales, y las demás espículas de Esponjas frag-

mentos de esqueletos de cualquier Silicoflagelado o de algún Radiolario. Entre las especies descritas, *Cornua crispa* Hovasse (37, pág. 457, fig. 1) recuerda una espícula désmica tricrípida de Litistida y *Cornua trifurcata* Schulz (45, pág. 285, fig. 83), el tipo del género, parecería el puente apical de un esqueleto de *Dictyocha* en que no pudo desarrollarse el respectivo anillo basal, en todo análoga a la que fué observada en *D. triacantha* por Deflandre (10, pág. 372, fig. 5) y en *D. fibula* por mí (21, pág. 222, figs. 1-2; 22, pág. 269, lám. 1, figs. 4-5)<sup>1</sup>.

Probablemente lo mismo podríamos repetir para las formas que G. D. Hanna (30, pág. 262, lám. 41, figs. 4-6) ha reunido en su género *Lynamula*. Sin haberlas podido observar directamente todavía, comparto al respecto las dudas de Gemeinhardt (25, pág. 22, nota; 26, pág. 108). No creo, sin embargo, que ellas pueden compararse con aquellas formas, enigmáticas aún, que Gemeinhardt descubre en el tripoli de Karand (Hungría) y que Hovasse atribuye a varias especies de su género *Carduifolia*, del cual nos ocuparemos más adelante. Advierto, en cambio, su parecido con algunas espículas de Esponjas, especialmente con microscleras de tipo *labis*.

Por el contrario, la existencia de formas cannopileas y mesocenoideas en las diferentes especies de *Dictyocha* (incl. *Distephanus*) no creo constituya una razón suficiente para suprimir los géneros *Cannopilus* y *Mesocena*.

Respecto del género *Cannopilus* Haeckel (1864) permanece la duda de si las formas utilizadas por Haeckel pudieran justificar la creación de un género nuevo. En realidad sus primeras formas, *Cannopilus superstructus* Haeck. (= *Dictyocha superstructa* Ehr., 1844), *C. calyptra* Haeck. (= *Dictyocha heptacanthus* Ehr., 1844) y *C. hemisphaericus* Haeck. (= *Dictyocha hemisphaerica* Ehr., 1844, recién figurado por vez primera en 1901, por Lemmermann), lo mismo que las especies que le agregara luego (1887) *C. diplostaurus* Haeck. y *C. cyrtoides* Haeck., a todas luces parecerían formas cannopileas de diferentes especies de *Dictyocha* Ehr. Lo mismo puede decirse para *Cannopilus bipartitus* Lemm. (= *Dictyocha bipartita* Ehr.), *C. binoculus* Lemm. (= *D. binoculus* Ehr.), *C. triommata* Lemm. (= *D. triommata* Ehr.), *C. haeckelii* Lemm. (= *D. haliomma* Ehr.), etc.

Sin embargo, el examen directo de los materiales fósiles, especialmente de los húngaros (Nagy Kúrtos, Karand, etc.), me ha demostrado que, al lado de formas cannopileas de *Dictyocha*, existen otras que, si bien parecidas a las anteriores, cuando se observen atentamente y también cuando se dibujen con toda la exactitud posible, no pueden confundirse con ellas. Son las que en parte fueron incluídas en *Cannopilus hemisphaericus* Haeck. y en parte sirvieron a Gemeinhardt (26, pág. 105, lám. 10, fig. 4) para fundar su *Cannopilus sphaericus*. Comparadas con las formas cannopileas

<sup>1</sup> De la demás especies, *Cornua brevispinosa* Hov., *C. crispa* Hov., y *C. gothica* Hov., para las cuales Deflandre (10, pág. 375) propuso fundar el nuevo género *Hovassebria*, me ocuparé más adelante.

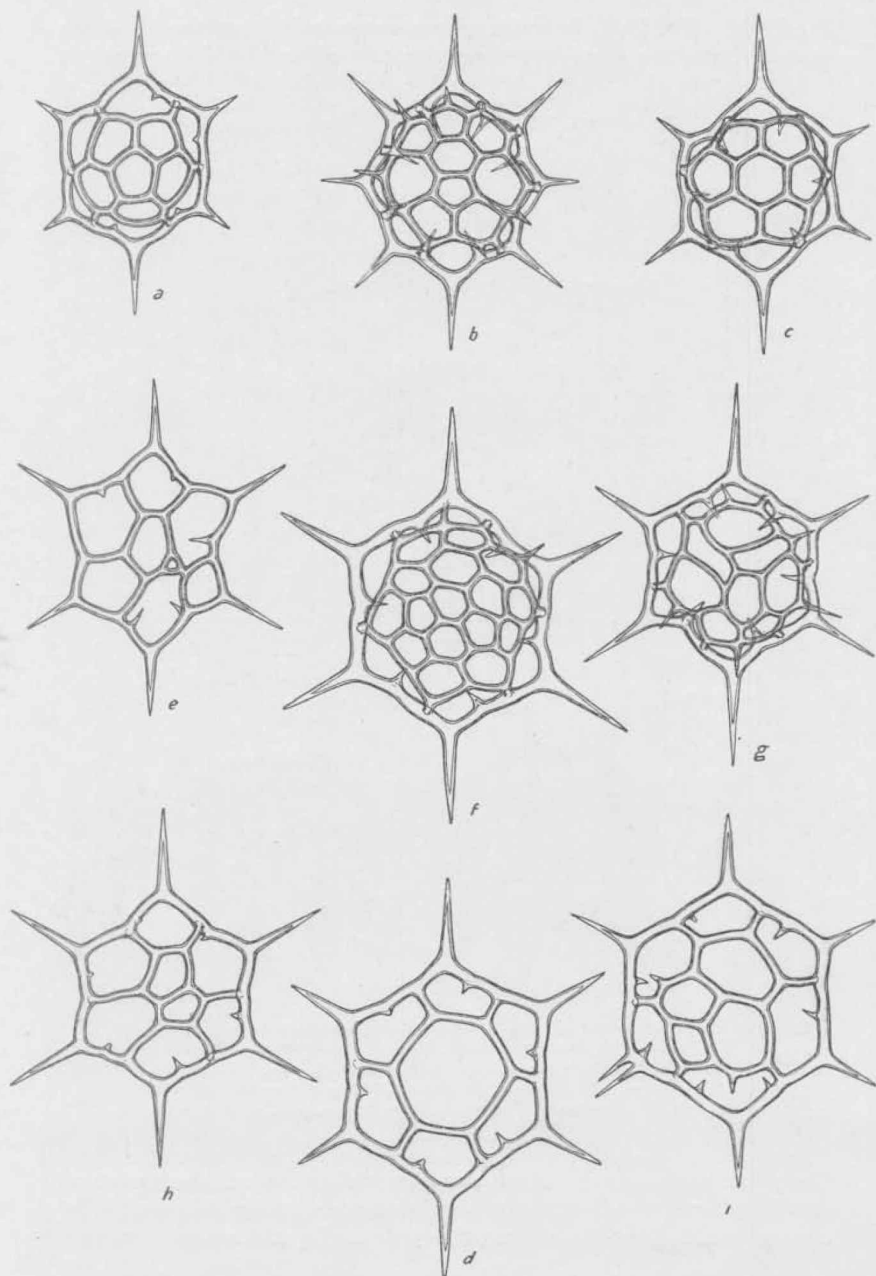


Fig. 5. — *Cannopilus sphaericus* Geinin. (a-c), fósil en Nagy Kúrtoš, Hungría, en comparación con *Dictyocha* sp. (d) fósil en la misma localidad y sus formas canópiles fósiles en Nagy Kúrtoš (e), en Nyermegy (g) y St. Peter (f), Hungría, y en Sendai (e, h), Japón. 600 $\mu$ .

de *Dictyochoa* (fig. 5 e-i), inclusive las con puente apical exuberante, en los ejemplares que más propiamente podríamos atribuir a las dos especies de

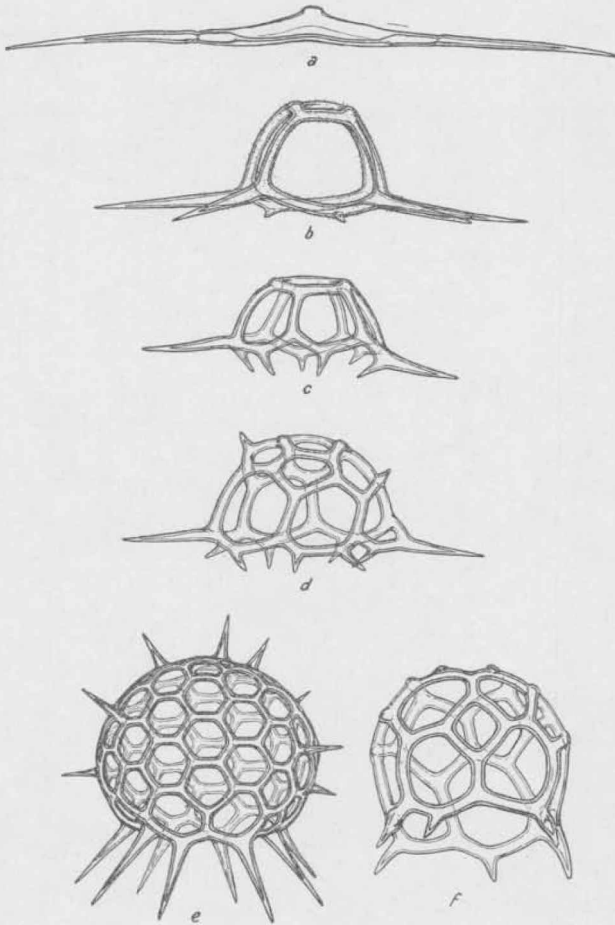


Fig. 6.— Dictyocóceas en vista lateral: a, *Dictyochoa biapiculata* (Lemm.) Dell., fósil en la isla de Fúr, Dinamarca; b, *Dictyochoa schauinslandi* (Lemm.) fósil en St. Peter, Hungría; c, *Dictyochoa* sp., fósil en Morón, España; d, *Dictyochoa* sp. fa. *cannopileca*, fósil en Nottingham, Estados Unidos; e, *Cannopilus sphaericus* Gemein., fósil en Karand, Hungría; f, *Cannopilus* sp., fósil en Bergonzano, Italia. 600/1.

*Cannopilus* recién mencionados parecerían evidenciarse una tendencia muy manifiesta hacia una distribución muy regular y simétrica de todos los elementos morfológicos que integran el esqueleto. Especialmente llamativa es

la regularidad con que se disponen, entre sí y en relación con el anillo basal, las múltiples ventanas del puente apical; en *C. sphaericus* Gemein., ella podría compararse con la regularidad de las mallas en la esfera de muchos Radiolarios, justificando, hasta cierto punto las analogías que algunos autores se han empeñado en buscar entre éstos y los Silicoflagelados.

Pero quizá podríamos agregar un carácter diferencial más concluyente observando de perfil (vista lateral) los diferentes tipos principales de Dictióquidos. En el dibujo comparativo adjunto (fig. 6) puede advertirse claramente que mientras en todos los demás tipos, las formas cannopíleas de *Dictyocha* inclusive, las púas radiales están siempre orientadas más o menos horizontalmente con respecto al plano principal del esqueleto, en *Cannopilus*, en cambio, ellas se dirigen hacia abajo y hacia afuera, muy oblicuamente al plano mencionado. Esta disposición recuerda en algo la estructura del esqueleto de algunos Radiolarios, especialmente los *Zygospyrida* de Haeckel, y acaso es por esto que Hanna fué llevado a determinar como *Petalospyris* (31, lám. 10, fig. 2) un Dictióquido que coincide con *Cannopilus* sp. dibujado por mí en la figura anexa (fig. 6, f).

Pienso que mayor aún es la necesidad de conservar el género *Mesocena*, si bien no en la acepción que se le diera originariamente. En realidad, dentro de este tipo se incluyó un gran número de formas de valor morfológico diferente y sistemáticamente muy heterogéneas. Ellas pueden repartirse por lo menos en cuatro grupos principales.

En un primer grupo podemos considerar las formas mesocenoideas de todos los demás géneros, especies y variedades de Dictióquidos (fig. 7, a-e). Tienen un alto interés biológico y morfológico, sobre cuyo significado ha ya insistido Hovasse (38); pero carecen de importancia taxonómica.

En un segundo grupo podemos incluir *Dictyocha polyactis* de Ehrenberg (1838) con sus variaciones y formas afines. Sobre esta especie existe una extraordinaria desorientación. Me refiero a la forma originaria, fósil, que Ehrenberg (15) y Kützing (40, pág. 140) han definido como «*D. cellulis denis calathi reticulati formam stellatam referentibus, radiis 10*»; la misma que luego, sobre la figura de Ehrenberg (18, lám. 22, fig. 50), Lemmermann (42, pág. 265, lám. 11, fig. 17) llamó *Distephanus speculum* var. *polyactis*, Zanon (48, pág. 34, lám. 1, figs. 47-48) *D. speculum* var. *polyactis* fae. *decagona*, *endecagona* y *dodecagona* y Deflandre (9, pág. 501, fig. 40) *Distephanus polyactis* o (14, pág. 36, fig. 61) *Dictyocha polyactis*, volviendo al nombre originario de Ehrenberg, como consecuencia de la supresión del género *Distephanus*. Pero debemos excluir las formas mesocenoideas que otros autores (Joergensen, Gemeinhardt, etc.) han designado con términos análogos. Se trata de una forma (fig. 7-g y 8) que por la estructura de su esqueleto está vinculada íntimamente al gén. *Dictyocha* y que, junto con otras formas semejantes, también fósiles, podría ser considerada como un anillo de conexión morfológica con este género. En su aspecto completo (figs. 7-f y 8-a) está constituida, en efecto, por dos grandes

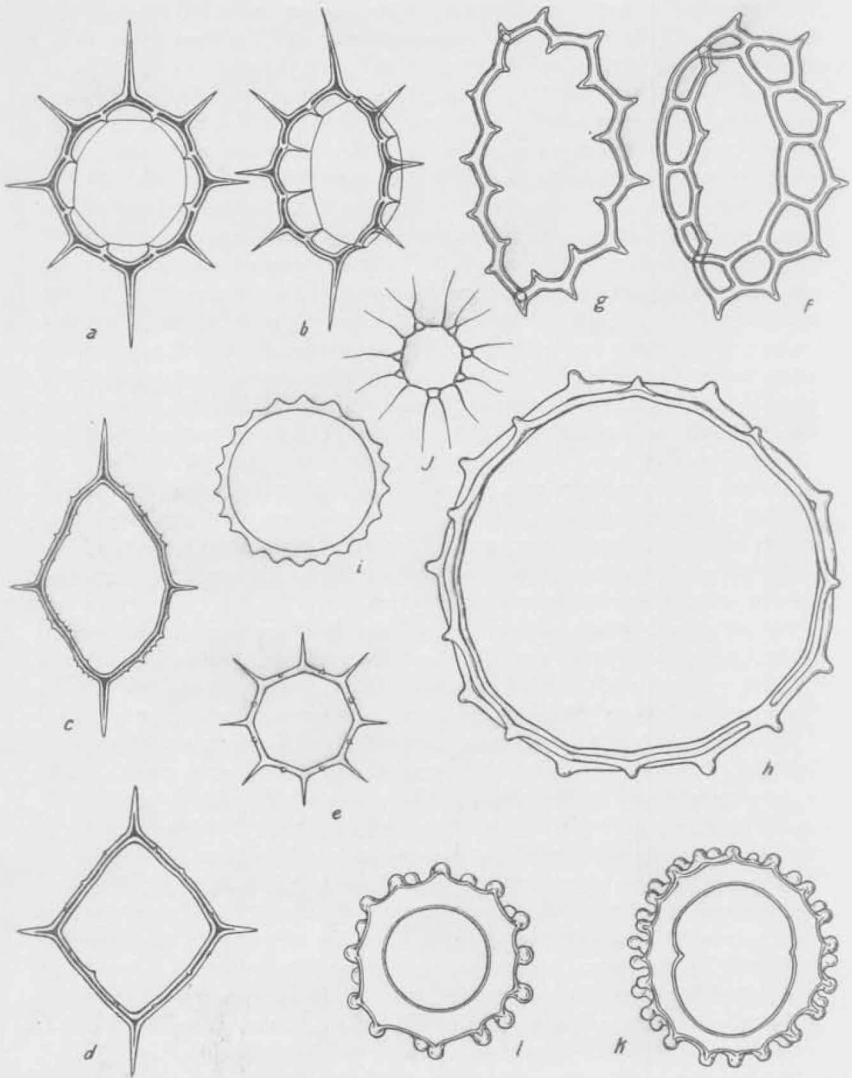


Fig. 7. — Formas mesocenoideas : a-b, *Dictyochoa speculum* Ehr. con puente apical filiforme, viviente en el Atlántico frente a Mar del Plata, Argentina ; c-e, *Dictyochoa* sp., formas mesocenoideas, fósiles en Tiaguiricá, Chile ; f-g, *Paradictyochoa polyactis* (Ehr.), forma completa y forma reducida, en vista lateral oblicua, fósil en Morón, España ; h, *Paradictyochoa apiculata* (Schulz, no Lemm.), fósil en Sendai, Japón ; i, *Mesocena circulus* Ehr., fósil en Paso Nieumann, Argentina ; j, *Clathrium reticulare* Freng., fósil en Mojillones, Bolivia ; k-l, *Planicircus japonicus* n. gen. y n. sp., fósil en Sendai, Japón. 600/1



anillos, uno basal y otro apical, reunidos entre sí por varillas basales cortas. Sin embargo, el número de las varillas que forman los anillos poligonales y de las ventanas basales es siempre mucho más elevado (10-12 ó más) que en cualquier otro Dictióquido y las ventanas basales, relativamente pequeñas, se disponen en forma de corona alrededor de una gran ventana apical, libre. Además, esta estructura, que he calificado de « completa », en el ciclo de variaciones de este tipo puede considerarse realmente excepcional. Mucho más frecuentemente en estas variaciones, las varillas basales se acortan tan considerablemente que quedan reducidas a simples soldaduras entre ambos anillos o desaparecen por completo. En este último caso los dos anillos, basal y apical, se sueldan parcial o completamente entre sí (fig. 7-h y 8-b), hasta fusionarse en un anillo único (fig. 8-c) provisto, en su borde externo, de dos series alternantes de pequeñas espinas, de las cuales una corresponde a la corona de púas basales y la otra a una interesante modificación de las varillas basales: es la forma que los diferentes autores han indicado como *Mesocena circulus* var. *apiculata* (42, pág. 257, lám. 10, figs. 9-10; 45, pág. 242, fig. 15; 25, pág. 33, fig. 19; 48, pág. 28, lám. 1, fig. 5) o *Distephanus polyactis* var. *apiculata* = *D. polyactis* var. *mesocenoidea* (9, pág. 503) o *Dictyocha polyactis* fa. *mesocenoidea* (14, pág. 37, fig. 63). En otros casos, también muy frecuentes, al punto que podrían considerarse como la forma normal para *Dictyocha polyactis* Ehr., la reducción del esqueleto se efectúa, no por desaparición de las varillas basales y consecutivas soldaduras de los anillos, sino por pérdida completa del anillo apical o del anillo basal (fig. 7-g y fig. 8-c-d): queda así, en el primer caso, un anillo poligonal de muchos lados, que se siguen en zig-zag, con dos series de espinas cortas, una externa (púas basales) y otra interna o súpero-interna (restos de varillas basales), cuyas púas salen alternativamente con dirección divergente, desde los diferentes ángulos del polígono, y en el segundo, un anillo semejante al anterior, pero generalmente más delgado y ordinariamente con una sola serie, de púas cortas, residuos de las espinas basales. Son las formas que se han indicado como *Mesocena polymorpha* var. *bioctonaria*<sup>1</sup> (45, pág. 240, fig. 9-a-c, no b) o como *Distephanus* o *Dictyocha polyactis* fa. *mesocenoidea* (9, pág. 502, figs. 40-41; 14, pág. 37, fig. 62).

Al tercer grupo puede asignarse por tipo aquella forma que, según el número de las púas basales y el carácter de la superficie de las varillas (tal como pudo reconocerse con medios ópticos deficientes, Ehrenberg llamó *Mesocena diodon* (1844), *M. triangula* (1838), *M. elliptica* (1840) o *quadrangula* (1855) o *quaternaria* (1872), *M. heptagona* (1843) o *septenaria* (1872), *M. octogona* (1843) y *M. crenulata* (1860), y que, después de haber llevado nombres diferentes, como *M. annulus* Haeck. (1887), *M. pen-*

<sup>1</sup> A no confundir con *Mesocena bioctonaria* Ehr. (1845) o *M. bisoctonaria* Ralfs (1861) o *M. polymorpha* var. *bioctonaria* Lemm. (1901), etc., que corresponde a formas mesocenoideas de varias especies de *Dictyocha* (cf. Dellandre 9, pág. 496).

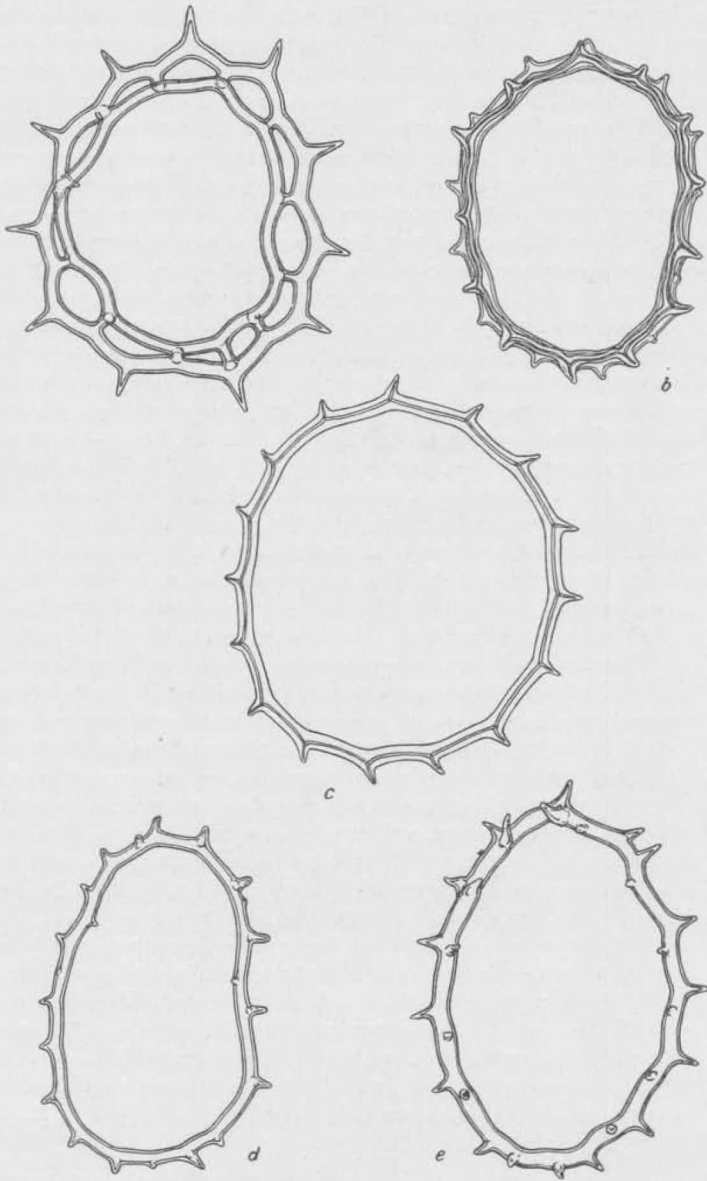


Fig. 8. — *Paradietyocha polyactis* (Ehr.), forma completa (a) y formas mesocenooides (b-e) fósiles en Morón, España. 600/1

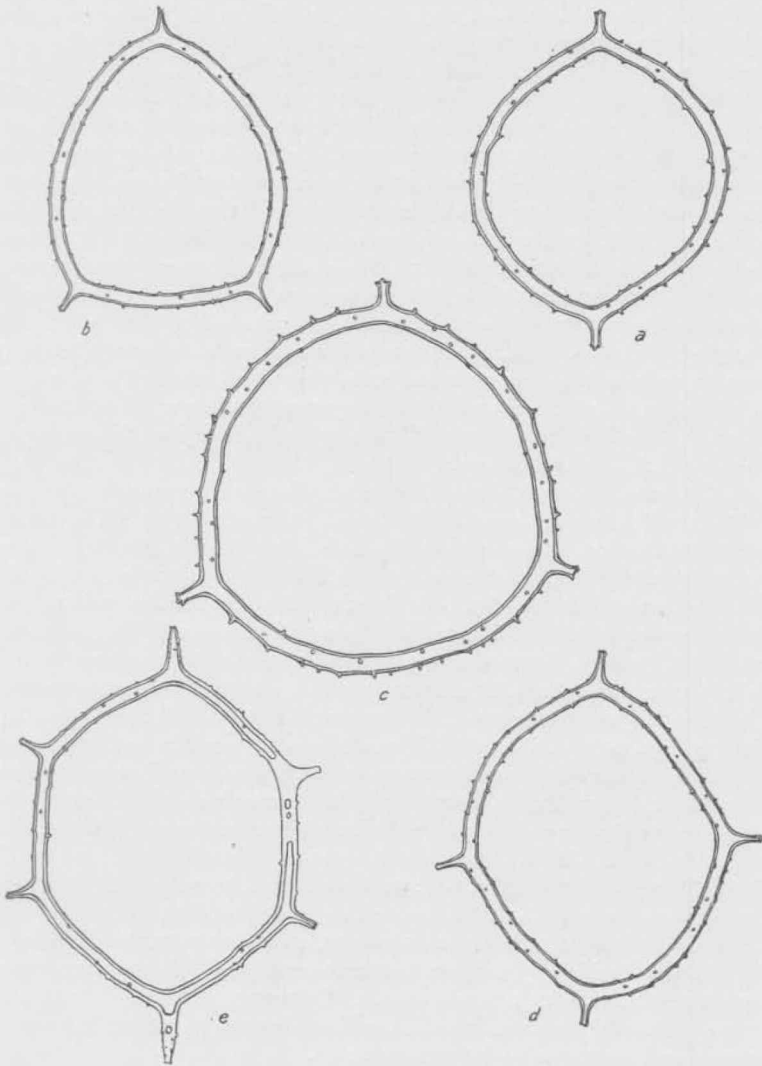


Fig. 9. — *Mesocena elliptica* Ehr., fósil en Morón, España (a, b, d), en Orán, Argelia (c) y en Santa María, California (e). 600/1.

*tagona* Haeck. (1887), *M. hexagona* Haeck. (1887), *M. crenulata* var. *diodon* y var. *elliptica* Lemm. (1901), *M. polymorpha* vars. *quadrangula*, *pentagona*, *hexagona*, *heptagona* y *octogona* Lemm., *M. polymorpha* fae. *septenaria* y *octonaria* Schulz (1928), Deflandre (9, pág. 498, figs. 22-29) muy oportunamente ha reunido bajo el nombre único de *Mesocena elliptica* (1932). Esta especie y sus numerosas variaciones tienen un esqueleto que participa de los caracteres fundamentales de la familia y de algún parecido con varias especies de *Dictyochoa* (especialmente con sus formas mesocenoideas), en cuanto se compone de un anillo basal hueco, de tendencia poligonal, con dos, tres, cuatro, cinco o más púas radiales, según el número de los lados que forman el polígono. Sin embargo, las varillas cilíndricas anulares, con superficie esparcida de pequeñas espinas, salvo raras excepciones son curvas como arco o segmentos de arcos, de manera que el anillo, en su conjunto, tiende siempre a la forma circular o elíptica (fig. 9), y las púas radiales son siempre cortas y, por lo común, no terminan en punta, sino con un vértice algo ensanchado y mucronado por pequeñas denticulaciones (ordinariamente tres). Carece, además, de espinas de sostén y de puente apical, constantemente.

Finalmente, el cuarto tipo está representado por *Mesocena circulus* Ehr. (1840): « *M. circularis margine dentata* ». Es un diminuto anillo silíceo circular o elíptico, más o menos deformado, al parecer sólido, provisto en su borde externo de pequeñas protuberancias o espinas, por lo común distribuidas irregularmente (fig. 7-i). Es una forma no rara en yacimientos fósiles, especialmente del Cenozoico inferior y Cretáceo superior; pero, como advirtieron ya Gemeinhardt y Deflandre, es una forma a considerarse de interpretación dudosa. Otra forma dudosa, que parecería corresponder al mismo tipo, es *Sphaerosomatites mesocenooides* de Rothpletz (43, pág. 454, lám. 21, figs. 2-4), fósil en el Silúrico de Sajonia, también formado por un pequeño anillo provisto periféricamente de siete u ocho espinas radiales relativamente largas. En fin, estaría tentado en reunir a este grupo también otras formas circulares dudosas, relativamente frecuentes en el depósito miocénico de Sendai (Japón), que provisoriamente indicaré con el nombre de *Planircircus japonicus* (fig. 7, k-l): un disco silíceo, circular o elíptico, perforado por una amplia ventana central de borde liso, a veces con dos denticulaciones situadas, con vértices opuestos, en ambos extremos del diámetro menor del orificio, y con borde externo ornado de botones a veces brevemente pedunculados y, por lo común, dispuestos en dos series, una para cada esquina del borde externo del anillo y de manera que los botones de una serie alternan con los botones de la otra.

Por esta disposición *Planircircus* ofrece cierta analogía con las formas mesocenoideas del segundo de los tipos considerados y especialmente con aquellas en que el anillo apical se ha soldado por completo con el basal o se ha atrofiado. Pero también tienen un cierto parecido con algunos Radiolarios estilósferidos del género *Saturnalis* Haeck., especialmente con aque-

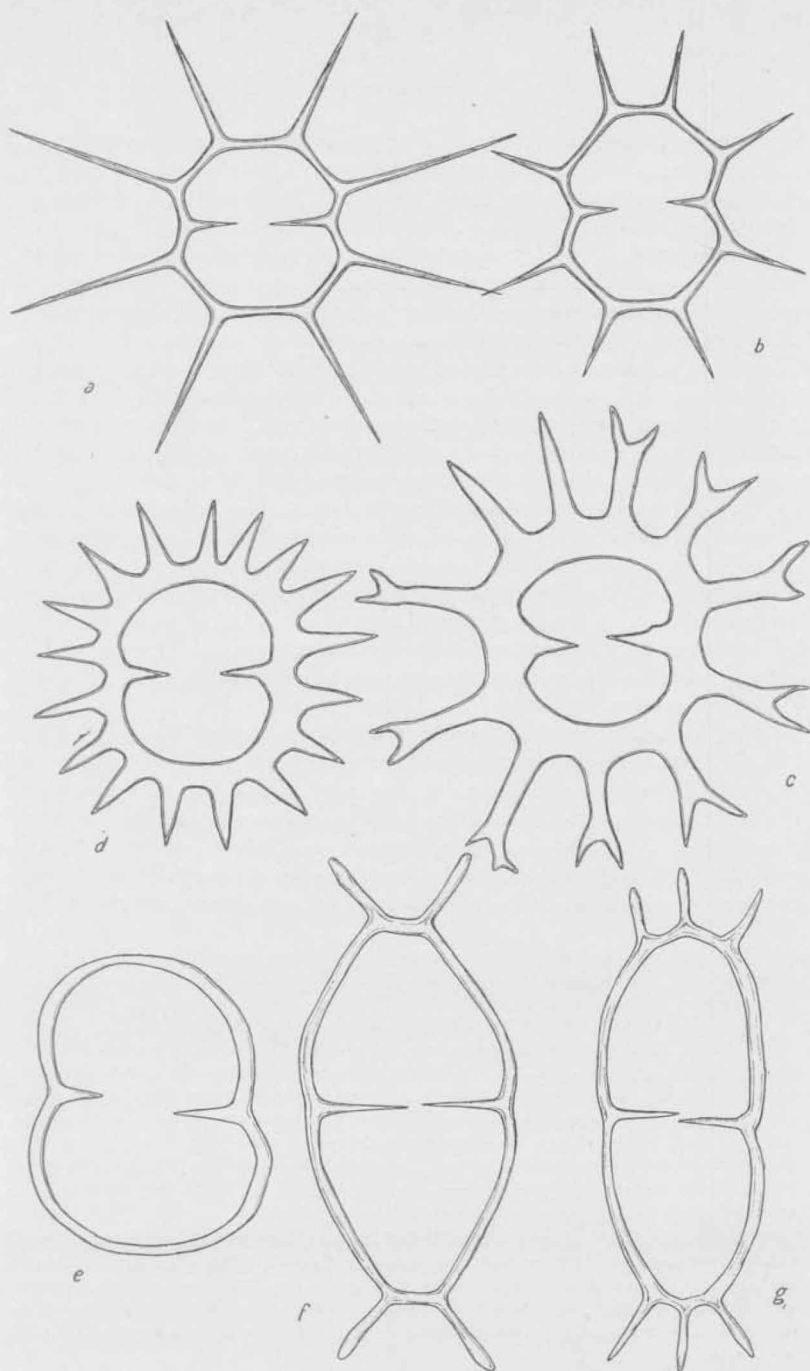


Fig. 10. — a-b, *Saturnalis euganeus* Squin. ; c-d, *Saturnalis polymorphus* Squin. ; e, *Saturnalis simplex* Squin. ; f-g, *Saturnalis variabilis* Squin. ; fósiles en el Cretáceo superior y medio (a-d) y en el Jurásico (c-g) del Veneto, Italia. Según Squinabol. 45/1.

llas especies cretáceas descritas por Squinabol (47) con los nombres de *S. polymorphus*, *S. simplex* y *S. euganeus* y por Holmes (33) bajo el nombre de *Zygothephanus aculeatus* Holm. (no Rüst), desprovistos de esfera central (fig. 10) <sup>1</sup>.

Por otra parte, *Mesocena circulus* Ehr. y *Sphaerosomatites mesocenooides* Rothpl. por un lado recuerdan muy de cerca algunas formas descritas como *Mesocena* por Ehrenberg y Haeckel, particularmente *M. heptagona* Ehr., *M. octogona* Ehr. y *M. stellata* Haeck., seguramente formas cannopileas de *Dictyochoa*, y, por el otro, muestran una semejanza sugestiva con formas en anillo simple de algunos Radiolarios monopilarios estefoideos de Haeckel y especialmente con *Archicircus primordialis* Haeck., *Archicircus hexacanthus* Haeck. y *Zygothephanus polygonus* Haeck. (29, lám. 81, figs. 1, 2, 4). Y, entonces, si estas últimas formas fueran realmente Monopilarios y si los anillos mencionados más arriba en verdad fueran esqueletos de microorganismos (algo así como formas indefinibles entre Radiolarios monopilarios y Silicoflagelados mesocenoideos <sup>2</sup>) acaso, antes que buscar parentescos entre Dictioquidos y Acantodésmidos, más bien podría aventurarse la suposición, un tanto arriesgada, de que en *Mesocena circulus*, del Cretáceo, y sobre todo en *Sphaerosomatites mesocenooides* o formas análogas, del Silúrico, pudiéramos sospechar los precursores comunes de ambos grupos, Silicoflagelados y Radiolarios.

Pero, quizás, más modestamente pudiéramos suponer que en ellas podrían buscarse sólo los remotos precursores de las formas dictioquideas de *Mesocena* (formas complicadas de anillos quizá originariamente simples) y de las formas mesocenoideas de *Dictyochoa* (formas reducidas de esqueletos complicados durante su desarrollo filético y ontogénico).

Entonces, de los cuatro tipos de formas que los diferentes autores designaron como *Mesocena*, desde ya podemos excluir el primero, constituido por

<sup>1</sup> En estas formas, la ausencia de una esfera central, tan característica en los Estilosféridos de Haeckel, inclusive en las especies de *Saturnalis* descritas por este autor, dió lugar a algunas confusiones. Bury, al descubrir la primera forma de este grupo (3, lám. 3, fig. 1), la que luego Haeckel (1887) debía llamar *Saturnalis* (*Saturnalina*) *cyclus*, la consideró como un *Lithocircus* o una *Mesocena*; y, más tarde, Holmes, al hallar un anillo algo incompleto (33, pág. 703, lám. 38, fig. 13), probablemente perteneciente a un *Saturnalis trochooides* Haeck., supuso poder atribuirlo a *Zygothephanus aculeatus* Rüst (44, pág. 37, lám. 7, fig. 13), que es un Monopilario verdadero. Lo mismo ocurrió con los Monopilarios que, también por carecer de esfera central, fueron confundidos a menudo con Silicoflagelados (especialmente con *Mesocena*) y viceversa. Recientemente Hovasse, por ejemplo, ha fundado el género *Pseudomesocena*, con la especie *P. dubia* (37, pág. 470, fig. 26), sobre un anillo incompleto de *Lithocircus crambessa* Haeckel.

<sup>2</sup> Para *Sphaerosomatites mesocenooides* Rothpl., podría tratarse de la sección transversal de algún caparazón esférico revestido de espinas del tipo de los demás *sphaerosomatites* del mismo autor (*S. spinosus*, *S. spiculosus*, etc.), como insinuó el mismo Rothpletz, o de una microsclera de Esponja, como supuso Steinmann. Schulz, en cambio, admitió la posibilidad de que *Sphaerosomatites mesocenooides* fuera una *Mesocena* de carácter primitivo (45, pág. 287).

anillos (formas reducidas) de especies diversas del género *Dictyocha*, y el cuarto, que comprende formas dudosas o problemáticas. En cuanto a los dos restantes, parecería evidente que, por las diferencias morfológicas apuntadas, ya no pudieran permanecer reunidos bajo la misma denominación genérica. Propongo, entonces, que el nombre de *Mesocena* Ehr. se reserve para las formas del tercer tipo, que es el que responde más exactamente a la diagnosis originaria (*individua libera solitaria, annulum circularem, aut angulosum, saepe spinescentem referentia*) y que comprende la primera forma descrita bajo este nombre, esto es, *Mesocena triangula* Ehrenberg (1838). Por lo que al segundo tipo se refiere, propongo separar sus formas bajo el nombre genérico de *Paradictyocha*, destinado a recordar su parentesco con *Dictyocha*, en realidad tan próximo que las formas reducidas (mesocenoideas) de éste llegan a confundirse, a primera vista, con las formas complicadas (dictioquideas) del aquél.

Un razonamiento análogo podríamos intentar también para las numerosas formas que todavía hoy los diferentes autores encierran en el género *Dictyocha* Ehr. En realidad, también este género, desde su fundación, incluye especies que, por lo menos, responden a cuatro tipos de esqueletos morfológicamente diversos.

Un primer tipo corresponde a un grupo que, por incluir las primeras formas descritas por Ehrenberg (1839) a las cuales más exactamente podría tocar la diagnosis originaria del género *Dictyocha* (*individua reticulata spinosa libera solitaria*), esto es, *D. fibula* y *D. aculeata*<sup>1</sup>, reclama el derecho de conservar este nombre genérico. Tiene un anillo basal originariamente romboidal, pero susceptible de transformarse en elipsoidal, en triangular o en poligonal de cinco o más lados, provisto de púas radiales saliendo de los ángulos del polígono, en número de una para cada ángulo del mismo, y de espinas de sostén, ordinariamente saliendo del borde inferior de las varillas anulares, en razón de una para cada varilla. Tiene, además, un puente apical, originariamente constituido por una varilla diagonal enlazada al anillo basal por cuatro varillas basales, dos por cada extremo de la varilla diagonal, y alcanzando sendas varillas anulares, más o menos en el punto medio de su longitud; pero susceptible de desaparecer por atrofia más o menos completa (formas mesocenoideas) o complicarse por aparición de varillas suplementarias encerrando una ventana apical (formas distefanoideas) o de una red de estas varillas, encerrando dos o más ventanas apicales, generalmente de contornos irregulares (formas cannopíleas). Además de *Dictyocha* en sentido estricto, este grupo comprende también *Distephanus* y parte de *Cannopilus* (figs. 1, 2, 3, 4, 5-d/i, 6-b/d, 7-a/e, 14). La irregularidad del contorno de las ventanas apicales múltiples de las formas

<sup>1</sup> *Dictyocha aculeata* Ehr. (16, pág. 68; 17, pág. 361; 18, lám. 19, fig. 40, lám. 21, fig. 47, lám. 22, fig. 48) es una forma distefanoidea de *D. fibula* Ehr. y de otras especies próximas.

cannopileas, frente a la regularidad de las mismas en las formas que he considerado conveniente mantener en *Cannopilus*, parecerían responder a variaciones desordenadas por el estímulo de factores ecológicos accidentales actuando sobre el individuo, y no el resultado armónico de un largo proceso filético que actuara sobre la especie.

Un segundo tipo estaría formado por las especies del género *Cannopilus* en sentido estricto, del cual ya nos hemos ocupado (figs. 5-a/c y 6-e/f).

Un tercer tipo, para el cual propongo el nuevo nombre de *Naviculopsis*, tiene por especie tipo *Dictyochoa navicula* var. *biapiculata* Lemm. (42, pág. 258, lám. 10, figs. 14-15), que muy acertadamente Hanna (1931) y Dellandre (9, pág. 500; 14, pág. 34, fig. 48) han separado como entidad específica autónoma<sup>1</sup>. Su anillo basal es de forma ovalada, elíptica, de contornos más o menos naviculoideos, llevando a cada extremo del eje mayor una púa radial, generalmente robusta; el puente apical, ordinariamente simple, es una barra transversal, más o menos arqueada, que a veces lleva en su medio una espina más o menos desarrollada. Carece de espinas de sostén. Además de este carácter, otros detalles, acaso más importantes, distinguen netamente este tipo de todos los demás Dictióquidos, de sus formas naviculoideas inclusive. Consisten en que, en *Naviculopsis*, la parte media de los costados del anillo basal, por un trecho más o menos largo, se adelgaza lateralmente, se ensancha verticalmente y, perdiendo su forma cilíndrica, se transforma en una lámina más o menos delgada. De la parte media del borde superior de la lámina, algo encorvado hacia adentro, sale el puente apical, también laminar, tendido entre ambos costados del anillo, en forma de arco. En correspondencia con estas partes del esqueleto achatadas en forma de lámina (costados del anillo basal y puente apical), el hueco axial, que en el resto del anillo basal y en el interior de las púas radiales es amplio como en la generalidad del armazón esquelético de los demás Silicoflagelados, bruscamente se reduce de calibre haciéndose capilar o desaparece, dejando las partes correspondientes sin cavidad alguna (figs. 6-a y 11-a/k). Es un carácter que gráficamente fué expresado, más o menos fielmente, por todos los autores que publicaron dibujos de las especies correspondientes a este tipo; pero, en sus descripciones nadie lo ha puesto de relieve, ni lo ha recalcado de la manera que, en mi opinión, le corresponde. Su importancia como característica propia queda evidenciada por el hecho de que el mismo carácter se mantiene también en las variaciones de forma, con anillo basal y puente apical trimeros o tetrámeros (fig. 11, f/g) de que son susceptibles

<sup>1</sup> Este tipo corresponde al primero de los cuatro grupos en que, según el carácter de su plano general, Dellandre divide las diferentes formas del género *Dictyochoa* Ehr. De acuerdo con Dellandre « *comprend les espèces à symétrie axiale approché, allongées, naviculées* » (14, pág. 35). Según el mismo autor, el tipo del grupo sería *Dictyochoa navicula* Ehr. Creo, sin embargo, que la mencionada forma de Ehrenberg (15, 1838; 18, lám. 20, fig. 43), lo mismo que *D. ponticulus* del mismo autor (1844; 1, pág. 10, lám. 4, fig. 21), son simplemente formas naviculoideas de *Dictyochoa s. str.*



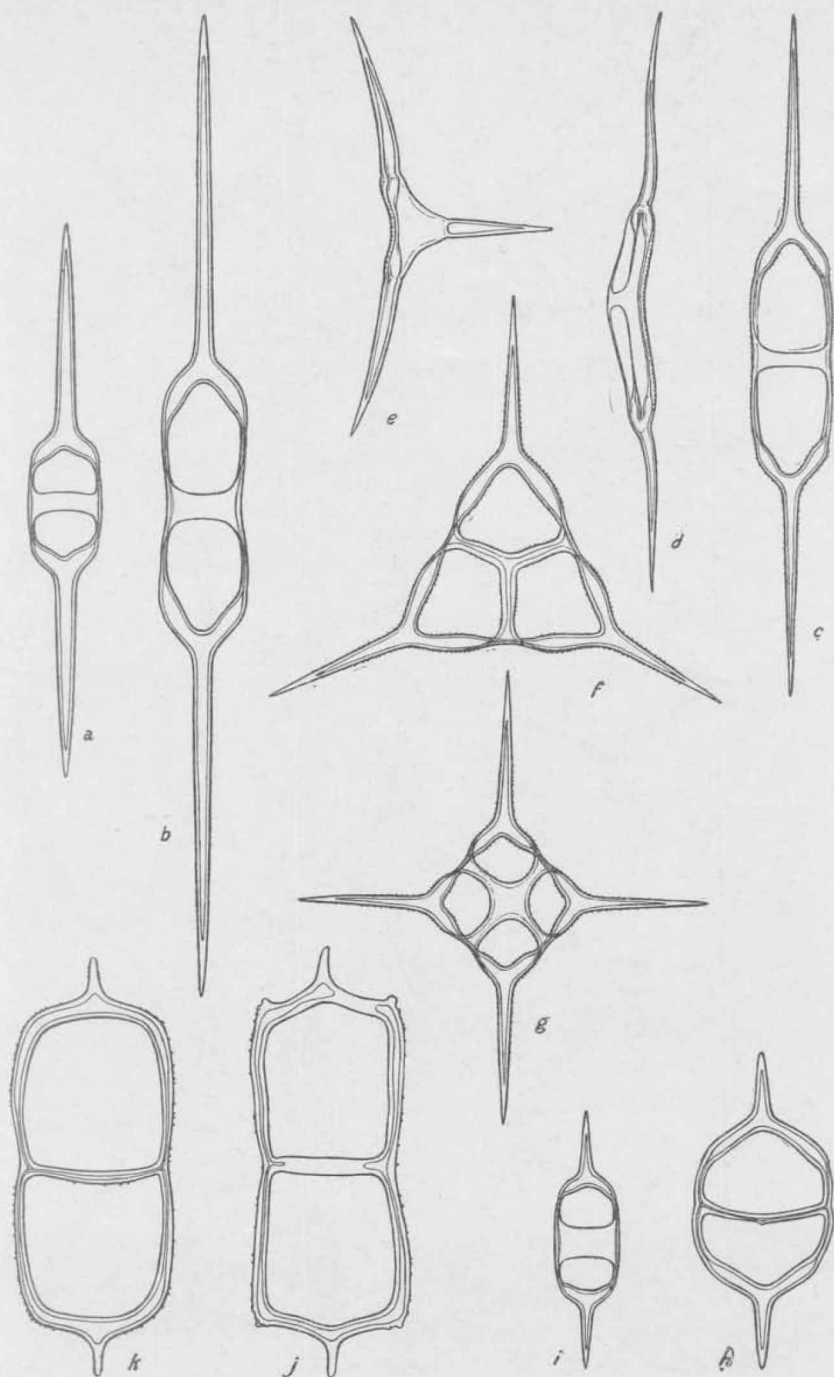


Fig. 11. — *Naviculopsis* n. gen. : e-g. *Naviculopsis biapiculata* (Lemm.), forma normal (c-d), fa. *trispinoza* Schulz (g), fa. *triacantha* auct. no Ehr. (f) y fa. *tetracantha*, fósiles en la isla de Für; a-b. *Naviculopsis constricta* (Schulz), fósil en Oamarú (Troublesome-Gully), Nueva Zelándia; h. *Naviculopsis lata* (Defl.), fósil en Marmorito, Italia; i. *Naviculopsis minor* (Schulz), fósil en Kusnetz, Rusia; j-k. *Naviculopsis rectangularis* (Schulz), fósil en Patuxent River, Estados Unidos.

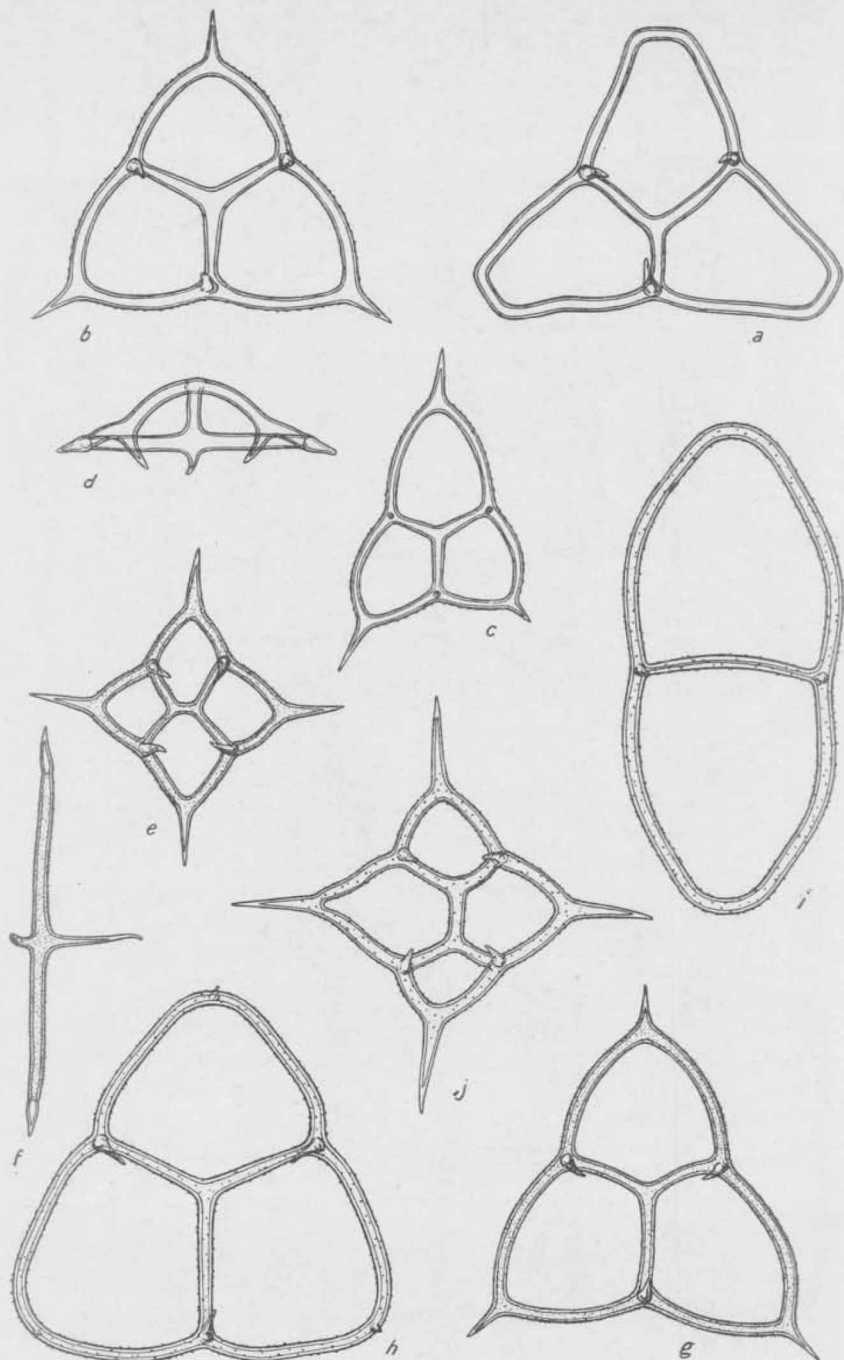


Fig. 12.— Género *Corbisema* Hanna, emend. e-g, *Corbisema triacantha* (Ehr.), forma normal (g), fa. dictioquidea (c) y forma extremadamente reducida (f), fósiles en la isla de Fúr, Dinamarca; a, *Corbisema archangeliskiana* (Schulz), fósil en New Castle, Barbados; b-c, *Corbisema hastata* (Lemm.), fósil en Ananino (Simbirsk), Rusia; d, *Corbisema* sp., vista de perfil, fósil en Oamarú (Troublesome-Gully), Nueva Zelandia; h-j, *Corbisema apiculata* (Lemm.) normal (h), forma naviculoides (i) y forma dictioquidea (j), fósil en la isla de Fúr, Dinamarca. 600/ $\mu$ .

en transformarse también las especies de este tipo. Debe señalarse también que, en las mismas variaciones, queda como una característica constante la ausencia de espinas de sostén. En fin, todas las especies que hasta ahora le corresponden son exclusivamente fósiles en el Terciario, desde el Paleoceno hasta el Mioceno inclusive.

Finalmente, en un cuarto tipo (el segundo grupo de *Dictyochoa* según Deflandre), corresponde a los Dictióquidos que, si bien pueden mostrar aberraciones naviculoideas, fibuloideas, etc., normal y ordinariamente tienen anillo basal triangular y puente apical (fig. 12) trímero. Cada uno de los extremos del puente se inserta más o menos en el punto medio de la varilla basal que le corresponde. Todas las especies que le pertenecen tienen tres púas radiales y tres espinas de sostén susceptibles de reducirse hasta desaparecer: las púas radiales, largas o, más frecuentemente, cortas, salen irradiando desde los vértices del triángulo basal; las espinas de sostén, más o menos desarrolladas, nacen en el punto de inserción de cada varilla del puente apical con la respectiva varilla del puente basal. Este último carácter es quizá el más significativo desde el punto de vista taxonómico, por cuanto se mantiene constante en las variaciones con anillo basal de cuatro o, eventualmente, de más lados y, por lo tanto, logra establecer una diferencia clara con las formas similares de las especies de los demás tipos, en que las púas de sostén nacen de las varillas anulares, en un punto más o menos alejado de su inserción con las correspondientes varillas basales.

La especie-tipo de este género es *Dictyochoa triacantha* Ehrenberg (1844): «*D. triangula regularis, angulis spinulentibus cellulis tribus margine interno inermibus*» (fig. 12-a/f). Entre las numerosas figuras publicadas para esta especie y sus variedades (todas fósiles) corresponden a este grupo especialmente las de Lemmermann (42, pág. 258, lám. 10, fig. 18), Schulz (45, pág. 247, figs. 26, 27, 28, 29, 30-a, 31-a/b), Gemeinhardt (25, pág. 40, figs. 28-c, 30, 31, 32, 33, 34, 35-a/b), Deflandre (4, pág. 15, figs. 28, 31, 32; 14, pág. 34, figs. 49, 50) y también la que Hanna ha publicado bajo el nombre de *Corbisema geometrica* (30, pág. 261, lám. 41, fig. 1). La máxima parte de las demás, descritas por éstos o por otros autores, son formas reducidas o respectivamente complicadas, diré formas trigonas o corbisemoideas de Dictióquidos correspondientes a especies de los demás grupos: así, por ejemplo, *Dictyochoa triacantha* en Schulz e. p. (45, fig. 24) y en Gemeinhardt e. p. (25, fig. 28-a) evidentemente es una variedad trigona de *Naviculopsis biapiculata* (fig. 11-d); y *Dictyochoa triacantha* fa. *minor* en Schulz e. p. (45, fig. 25), *D. triacantha* var. *hastata* fa. en Schulz e. p. (45, fig. 31-c) y en Zanon (48, fig. 18) son variaciones de *Dictyochoa* s. str. Viceversa, son variaciones mesocenoideas de especies de este cuarto tipo las formas que Schulz, por ejemplo, ha llamado *Mesocena oamaruensis* y vars. *apiculata* y *quadrangula* (45, pág. 240, figs. 10-13), *M. polymorpha* var. *triangula* e. p. (45, fig. 3-b/c), etc. (fig. 13).

En cuanto al nombre genérico a asignar a este tipo, para no crear deno-

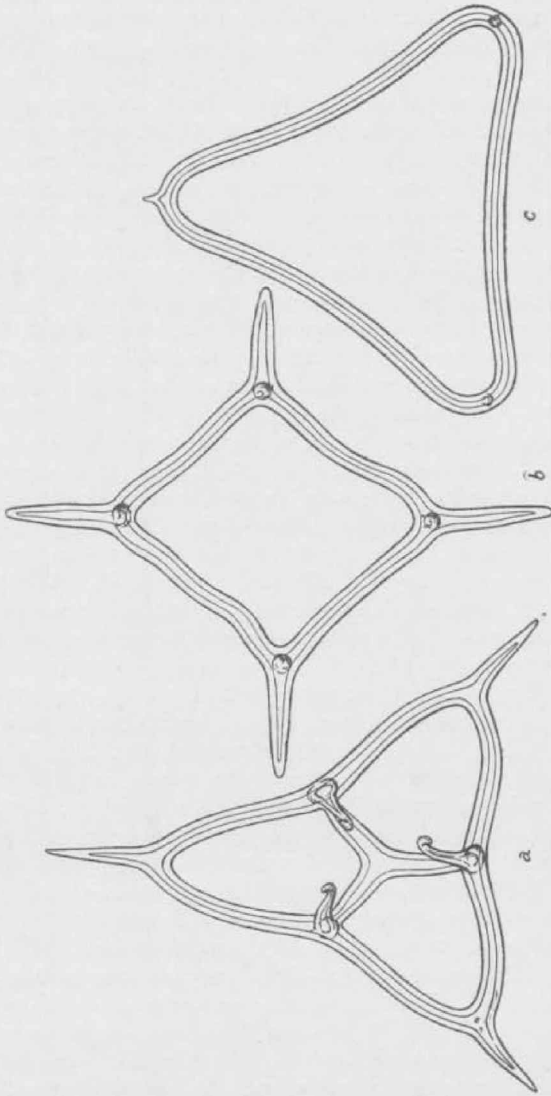


Fig. 13. — *Corbósima oamaruensis* (Schultz), fossil en Oamarú (Bain's Farm), Nueva Zelândia: a, forma normal; b, forma mesocenúidea cuadrangular (= *Mesocena oamaruensis* var. *quadrangula* Schultz); c, forma mesocenúidea triangular (= *Mesocena oamaruensis* var. *epicúida* Schultz, no *Mesocena epicúida* Deß.), 600/1

minaciones nuevas, podría adoptarse el de *Corbisema* propuesto por Hanna para formas del Cretáceo superior de California (30, pág. 261) definiéndolo como « a triangular, hyaline, central cell joined an outer, roundly triangular border with three straight bars of silica ». Un inconveniente podría ser el hecho de que Hanna toma por genotipo la forma con ensanche triangular, en forma de plaqueta silícea central (30, lám. 41, fig. 2) que Schulz

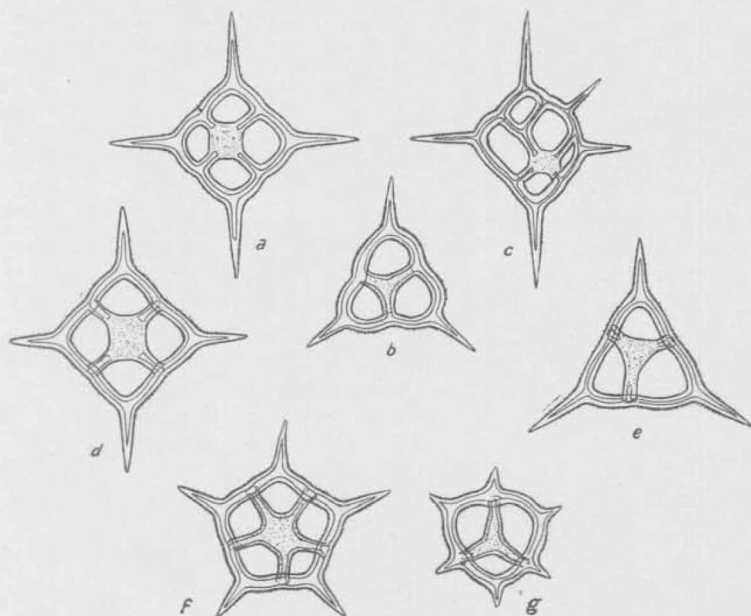


Fig. 14. — *Dicotyocha deflandrei* n. sp. (= *Dicotyocha fibula* fa. Dell. 4, pág. 16, fig. 35) y variaciones, fósiles en la isla de Fúr, Dinamarca (a-c) y en Oamarú (Troublesome-Gully y Totara), Nueva Zelanda (d-g) : a, d, forma normal; b, e, fa. *corbisemoidea*; f, fa. *pentagona*; g, fa. *hexagona*; c, forma anómala. 600/1.

(45, pág. 283) y Gemeinhardt (25, pág. 43) colocan en sinonimia con *Dicotyocha triacantha* var. *inermis* fa. *late-radiata* Schulz. En realidad, esta última (45, fig. 73; 25, fig. 32) corresponde al ciclo de variaciones de las especies de este tipo, pero el ensanche en plaqueta del centro del puente apical aparece también en el ciclo de variaciones de varias especies de *Dicotyocha* s. str. (fig. 14) y, por lo tanto, no puede considerarse como carácter primordial para fundar un género.

Para terminar esta rápida reseña acerca de los Dictióquidos hasta ahora descritos, nos falta aún mencionar los géneros *Clathrium* Freng., *Vallacerta* Hanna y *Rocella* Hanna.

Los tres son a considerarse dudosos en cuanto a su posición sistemática.

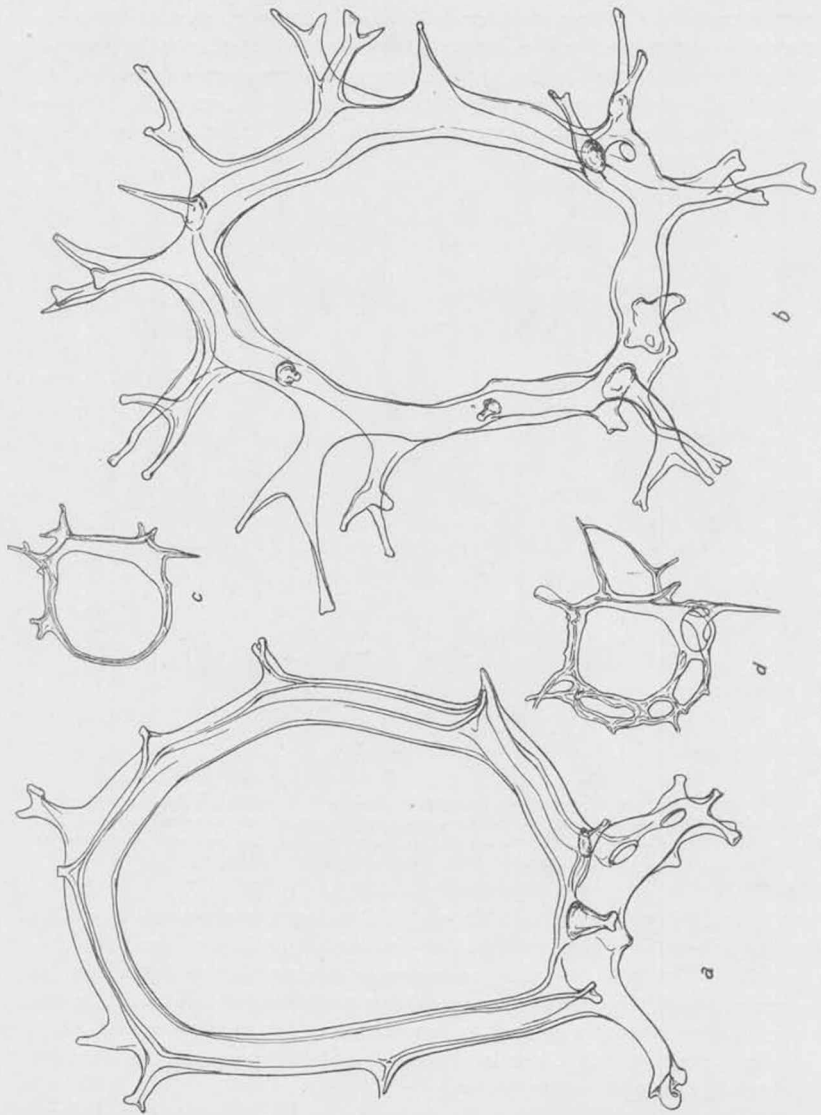


Fig. 15. — Monopolaris estefoideos, fósiles en New Castle, Barbados (a-b) y en San Diego, California (c-d). 600/ $\mu$ .

Creo, sin embargo, que *Clathrium* (23), que he vuelto a encontrar en el tripoli de Mejillones, en Bolivia (fig. 7-j), puede caber entre los Dictióquidos y, quizás, cerca de *Mesocena*. El parecido resultaría evidente si comparásemos un esqueleto de *Clathrium reticulare* de estructura simple (con red periférica de una sola hilera de mallas) con un esqueleto fibuloideo de *Mesocena polyactis*, esto es, provisto de ambos anillos, basal y apical, y de varillas basales bien desarrolladas (fig. 7-f): ambos constan de un anillo basal rodeado por una serie de mallas poligonales, cada una con un vértice externo del cual sale una púa radial, y en ambos esta corona de mallas no revisite el carácter de puente apical, esto es, aparentemente ella no se proyecta hacia el interior del armazón esquelético, sino hacia el exterior, en un plano que, en los demás Dictióquidos, corresponde a la corona de las espinas de sostén. Pero, *Clathrium reticulare* es mucho más pequeño, de varillas mucho más finas, con mallas primordiales y, ordinariamente, con una malla apical que, al parecer, dirige el crecimiento del esqueleto; y este crecimiento, que arriba a la formación de varias series de mallas concéntricas, no encuentra una analogía en *Mesocena*. Puede recordar, en cambio, la complicación del puente apical de una *Dictyochoa* cuando ella se efectúa por sucesiva agregación de mallas derivadas del ulterior crecimiento y anastomosis de espinas accesorias; o quizás mejor el proceso análogo, pero en sentido netamente centrifugo, que se realiza en las Ebriáceas a comenzar desde la « espícula » triaxónica inicial; o, más de cerca aún, el crecimiento de los Radiolarios monopolarios, especialmente de los *Stephanida* de Haeckel (figs. 15-16), cuyo desarrollo procede por añadidura sucesiva de varios órdenes de mallas alrededor del anillo primordial (*primäre Sagittal-Ring*).

*Valtacerta hortoni* Hanna (30, pág. 262, lám. 41, figs. 7-11), del Cretáceo superior de California, que Gemeinhardt (25, pág. 56, fig. 47) ha identificado con *Dictyochoa siderea* Schulz (45, pág. 284, fig. 81), del Senoniano de Prusia occidental, también podría colocarse cerca de *Mesocena*, por cuanto consta de un anillo poligonal, de cuatro o cinco ángulos cada uno, provisto de una larga púa radial. Sin embargo, se aparta de *Mesocena* así como también de todos los demás Silicoflagelados por la característica calota silicea delgada, pero llena y ornada de finísimos « beads and pits », sostenida por el anillo basal. A pesar de las reservas formuladas por su propio autor<sup>1</sup> Deflandre (14, pág. 33) acepta el género y lo incluye entre sus Silicoflagelidos; pero dudo de que, en realidad, pueda asignársele. No conozco *de visu* esta interesante forma, pero en materiales procedentes del conocido yacimiento, probablemente eocénico, de Newcastle (Barbados) he observado una forma parecida que no titubearía en determinar como una Diatomea.

<sup>1</sup> G. Dallas Hanna observa que « the sculpture on the disk is strongly suggestive of that found on certain low forms of diatoms, and this leads to the belief that here may be a form that is one of the connecting links between the two groups of organisms ».

Por último, *Rocella* Hanna (32, pág. 415, lám. 40, figs. 8-18), del Mioceno de Baja California, con toda probabilidad no es un Silicoflagelado. Su autor, al describirla, la comparó con una *Mesocena* « wich has developed a

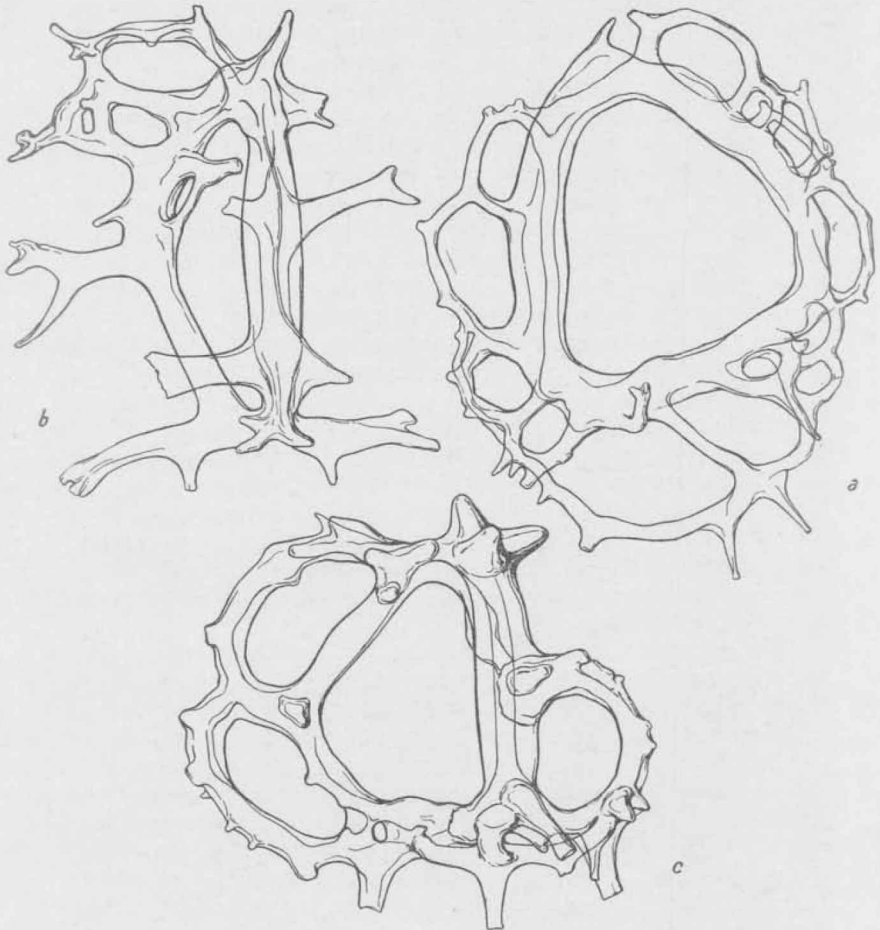


Fig. 16. — Monopilarios estefoideos, fósiles en Oamarú (Bain's Farm), Nueva Zelandia (a) y en New Castle, Barbados (b-c)

network over the circular hoop » ; pero no descartó del todo la posibilidad de que los pequeños discos reticulados, que llama *Rocella gemma*, fueran originariamente de calcita (tal como los discos de las Holoturias) y que luego por fosilización su material originario hubiera sido reemplazado por sílice amorfo. Deflandre (5, pág. 3, fig. 4), al hallar un microorganismo



semejante, en materiales recogidos por sondeo desde el fondo del mar Caspio, lo mencionó como un « Silicoflagellé (?) fort énigmatique » ; luego, al repetir el hallazgo en la radiolarita con Diatomeas del Plioceno de Springfield (Barbados), lo separó bajo el nombre de *Pseudorocella barbadensis* (14, pág. 77. fig. 135), considerando el nuevo género *Pseudorocella* Defl. parecido a *Rocella* Hanna, y colocando ambos entre los *Flagellatae incertae sedis*. No conozco *Rocella gemma* Hanna ; pero he examinado la radiolarita de Springfield (n<sup>os</sup> 711-714 de la colección de Tempère y Peragallo, segunda edición) y me parecería poder asegurar que *Pseudorocella barbadensis* Defl., a la par que *Dictyolithis macropora* Ehr. (18, lám. 36, fig. 65), fuera un disco desprendido de un Radiolario timpánico, quizás de *Paratympanum* o de *Dystympanium*, con los cuales se halla asociado.

En resumen, a mi modo de ver, las *Dictyochaceae* podrían distribuirse en los ocho géneros siguientes :

1° **Mesocena**, ordinariamente un anillo simple con dos o más púas radiales cortas, con vértice trunco y mucronado, pero sin puente apical ni espinas de sostén ; especie-tipo : *Mesocena elliptica* (Ehr.) Defl.

2° **Paradictyocha**, ordinariamente un anillo formado por la yuxtaposición o soldadura de dos anillos, uno basal y otro apical, de contorno poligonal con numerosos lados y un correspondiente número de púas radiales cortas ; sin un aparato apical en la cavidad del anillo ; especie-tipo : *Paradictyocha polyactis* (Ehr.).

3° **Dictyocha**, ordinariamente con anillo basal poligonal, de cuatro a seis lados, provisto de igual número de púas radiales largas y de espinas de sostén cortas, saliendo las primeras desde los ángulos del polígono y las segundas desde el borde inferior de las varillas que forman los lados del mismo ; con puente apical simple o provisto de una o más ventanas apicales ; especie-tipo : *Dictyocha fibula* Ehr.

4° **Cannopilus**, ordinariamente con anillo basal poligonal, de seis a ocho lados, y púas como en el anterior, pero no dispuestas radialmente, sino oblicuamente hacia abajo ; con puente apical formado por seis o más ventanas hexagonales dispuestas simétricamente ; especie-tipo : *Cannopilus hemisphaericus* (Ehr.) Haeck.

5° **Corbisema**, ordinariamente con anillo basal triangular y puente apical trímero, con tres púas radiales largas o cortas saliendo de los vértices del triángulo y tres espinas de sostén saliendo debajo del punto de inserción de cada varilla apical en la varilla anular correspondiente ; especie-tipo : *Corbisema triacantha* (Ehr.).

6° **Naviculopsis**, ordinariamente con anillo basal elíptico, navicular, con dos púas radiales largas o cortas, saliendo de los extremos del diámetro mayor de la figura ; costados del anillo basal con tendencia a adelgazarse hasta transformarse de tubular en laminar ; sin espinas de sostén ; puente apical formado por una barra transversal simple ; especie-tipo : *Naviculopsis biapiculata* (Lemm.).

8° *Clathrium*, con anillo basal poligonal, de numerosos lados y pequeñas ventanas anulares (primordiales) intercaladas, y púas radiales, filiformes, que, por crecimiento y anastomosis, dan lugar a una, dos o más series sucesivas y concéntricas de mallas poligonales periféricas; sin puente apical; especie-tipo: *Clathrium reticulare* Freng.

Con el adverbio «ordinariamente» quiero significar que, en los diferentes casos, la diagnosis corresponde a la forma que predomina dentro de una población numerosa. El mismo criterio debe valer para la especie, cuyo tipo será representado por la forma que corresponde a la mayoría de los individuos que integran la población. La gran variabilidad, a veces extraordinaria, de los Dictioquidos y, en general, de todos los Silicoflagelados no permite adoptar criterios más exactos.

Sin embargo, conviene agregar que esta variabilidad, en casos, extrema, no rige en el mismo grado para todos los géneros considerados. Ella es grande en las especies de *Dictyocha* que, con sus numerosas variaciones cornuáceas, mesocenoideas, naviculoideas, distefanoideas, corbisemoideas, cannopileas, etc., puede simular la forma de todos los demás géneros. Mucho más restringido, en cambio, es el campo de variación de *Corbisema* con variaciones mesocenoideas, naviculoideas y dictioquideas; *Naviculopsis* con variaciones corbisemoideas y dictioquideas; *Paradictyocha* con variaciones mesocenoideas predominantes y dictioquideas raras; y *Mesocena* cuyas variaciones ordinariamente se limitan sólo al número de lados que forman el anillo. *Clathrium* es un tipo especial, todavía de posición sistemática incierta, cuyo esqueleto se modifica continuamente, durante el crecimiento, únicamente por sucesiva agregación de nuevas mallas a su retículo periférico y, en casos excepcionales, por aparición de los vestigios de un puente apical.

## EBRIACEAE

En las *Ebriaceae*, en cambio, pienso que podríamos reunir todos los *Stereotestales* de Lemmermann y todas las formas de características análogas descritas por diferentes autores, antes y después de Lemmermann (1901).

Como ya sabemos, todas ellas se caracterizan por tener una pieza principal formada por tres o cuatro varillas irradiando, más o menos simétricamente, de un centro común. A su vez, los extremos distales de las varillas están reunidos entre sí mediante un anillo periférico que, de esta manera, contribuye a cerrar tres o cuatro ventanas principales. Ambos elementos morfológicos principales, pieza central y anillo periférico, son análogos y homólogos respectivamente al puente apical y al anillo basal de las *Dictyochaceae*; y las ventanas que entre ellos encierran, corresponden a las ventanas basales de éstas. Puente y anillo pueden estar provistos de crestas, púas, espinas y varillas accesorias, que equivalen a las púas radiales, a las

espinas de sostén y a las varillas accesorias del esqueleto de las *Dictyochaetae*, pero no son completamente análogas. Desempeñan, sin embargo, la misma función de sostén y, como en éstas, también en las *Ebriaceae* a estos elementos accesorios está confiado el crecimiento secundario del esqueleto del individuo, mediante su ulterior desarrollo, su ramificación y mutuas anastomosis encerrando una serie de ventanas periféricas secundarias. De sus diferentes modalidades de desenvolvimiento y de unión, así como también del número de estos mismos elementos y de las ventanas accesorias que encierran dependen las variaciones individuales que aquí se verifican en el mismo grado y acaso en grado mayor que en las *Dictyochaceae*. Las *Ebriaceae* vivientes tienen dos flagelos.

Todos los autores han recalcado el hecho de que las Ebriáceas, a diferencia de las Dictiocáceas, tienen un esqueleto formado por varillas macizas, y en este carácter Lemmermann estableció uno de los criterios principales entre *Stereotestales* (de στερεός = sólido) y *Siphonotestales* (de σίφων = tubo). Sin embargo la afirmación no es completamente exacta por cuanto, según reiteradas observaciones personales, la mayor parte de los esqueletos de las Ebriáceas, a menudo también en estados de desarrollo muy avanzado (hipersilicificación) conserva un fino canaliculo axial en sus varillas y en sus púas. Los canaliculos, que pueden compararse a los más finos de las espículas de muchas Esponjas y a los que recorren las partes no reticulares del caparazón de muchos Radiolarios, en primer lugar de los Monopilarios, forman en su conjunto un sistema capilar tan complicado como el esqueleto al cual corresponden. Supongo que ellos pueden identificarse con el «axe réfringent» de que habla Hovasse (34, pág. 118) al formular una diagnosis (poco clara) destinada a substituir la demasiado vaga de Lemmermann.

Primero Hovasse (34, pág. 118) y luego Deflandre (14, págs. 66-67) han puesto de relieve dos hechos de la mayor importancia. En primer lugar, han demostrado que el esqueleto de las Ebriáceas comienza con un elemento geométrico simple, libre en la célula, que asume el aspecto de una espícula de tres (triode) o de cuatro (triéna) ejes: en la espícula inicial de tres ejes, que constituye el caso más frecuente, las tres varillas salen del centro común irradiando según ángulos diedros de  $120^\circ$ , aproximadamente. Creo útil agregar que, en las espículas tetraxónicas, la cuarta varilla generalmente es más delgada, más irregular y se dispone según la bisectriz de uno de los tres ángulos de  $120^\circ$ . También parecería que la forma fundamental y primitiva de toda espícula inicial es siempre un triode, esto es un puente trímero, formado por tres actinas, que irradian simétricamente de un centro común y que, en el desarrollo normal del esqueleto, bien pronto quedan enlazadas por sus extremos distales mediante un anillo periférico constituido por tres arcos (clados): esta estructura esquelética simple, que podemos considerar como primordial, es la que reconocemos claramente en *Ebria simplex* (*E. tripartita* var. *simplex* o *E. antiqua* var. *simplex* de

Schulz (45, pág. 273, figs. 70-71), del Paleoceno europeo. Es interesante notar, al respecto, la semejanza que en tal caso existe entre una Ebríacea antigua y una Dictiocéacea trímera de forma primitiva como, por ejemplo, *Corbisema geométrica* Hanna, del Cretáceo superior de California.

En cambio, la adquisición de una cuarta varilla parecería un hecho filogénica y ontogénicamente posterior. Bastaría para demostrarlo la frecuencia con que ella aparece o desaparece en las formas con espícula inicial trímera o tetrámera, respectivamente, cuando se observen ciclos de variaciones en poblaciones numerosas. Un ejemplo interesante puede hallarse en *Ebria tripartita* (Schum.) Lemm., una especie justamente considerada como provista de espícula inicial triaxónica, pero en la cual, sin embargo, aparecen con frecuencia esqueletos como los que ya publiqué (20) y que reproduzco en el dibujo anexo (fig. 17): en ellos, con toda evidencia, se observa un

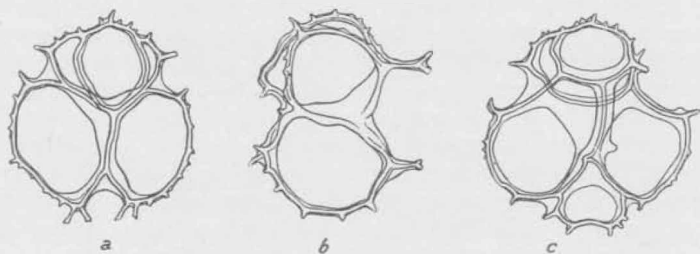


Fig. 17. — *Ebria tripartita* (Schum.) Lemm., viviente en San Blas, Argentina. 900/1.

cuarto eje, similar a las demás actinas del triode normal, destinado a formar lo que Hovasse llama « tripode superior » (34, pág. 119). Lo mismo se observa en algunas figuras de Gemeinhardt (25, fig. 66-a/c). Es fácil constatar la semejanza que entonces se establece entre un esqueleto de *Ebria tripartita* y el esqueleto de una Ebríacea tetraxónica, que responda al esquema tipo de un *Hermesinum* según Hovasse (34, pág. 124, fig. 7) y Deflandre (12, pág. 77, fig. 1). Pero hay que advertir que la cuarta actina, que diré « secundaria », de acuerdo con esta interpretación no corresponde a la que Deflandre llama « eje », « actina axial » o « rabde », sino a la « actina superior » (p-3) destinada a formar lo que Hovasse llama « ventana apical ».

De acuerdo con esta interpretación quedan sensiblemente modificados el esquema que Deflandre diera para el esqueleto de *Hermesinum* (12, pág. 77, fig. 1) y la nomenclatura relativa. Resulta modificado también el esquema del mismo que fué ensayado por mí (24, pág. 242, fig. 4) sobre la base de la interpretación de Deflandre. Para comprender las modificaciones introducidas y la terminología adoptada publico nuevamente este esquema (fig. 18) que modifica el anterior y lo completa con el esquema del esqueleto de *Ebria*.

Este último (A), que puede considerarse fundamental para todas las

Ebriáceas, se compone de una *espícula triédica inicial* o *central* o, más simplemente *triode* (**t**), formada por tres *actinas* que irradian de un centro común según ángulos de  $120^\circ$ : una hacia abajo (*actina inferior*, **ap**) y dos oblicuamente hacia arriba (*actinas laterales*, **a**). El extremo de cada actina se divide en dos clados que, reuniéndose entre sí, forman tres *arcos cládicos*, uno superior mediano, o *arco procládico* (**pc**) y dos inferiores laterales o *arcos opistocládicos* (**oc**). En su conjunto, los tres arcos cládicos constituyen el *anillo cládico* o *periférico* que, en combinación con el triode, encierra tres

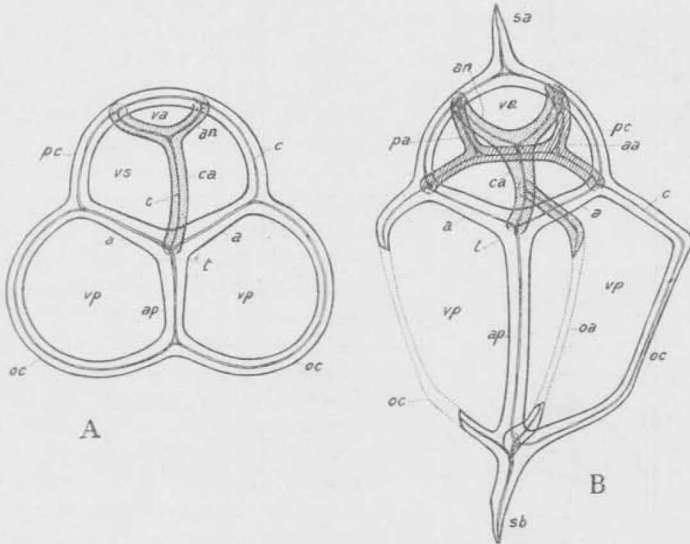


Fig. 18. — Esquemas para la nomenclatura del esqueleto de *Ebria* (A) y de *Hermesinum* (B). Véase explicación en el texto.

*ventanas principales*: una superior o mediana (**vs**) y dos inferiores o laterales (**vp**). El aparato apical o *trípode superior* (punteado en la figura) sale del centro del triode mediante un *clado apical* (**ca**), que tuerce hacia arriba, llega en proximidad del vértice del arco procládico y se bifurca en dos *clados apicales secundarios* (**an**) que, al fijar sus extremos al arco procládico, encierran una *ventana apical* o *nuclear*. El anillo, que rodea esta ventana y que resulta de los dos clados apicales secundarios y del segmento procládico comprendido entre sus extremos, es el *anillo apical* o *nuclear*.

En su comparación, el esqueleto de *Hermesinum* (B) no varía substancialmente. En él podemos reconocer con facilidad los mismos elementos constitutivos. Las diferencias son simplemente relativas y parciales. La actina inferior (**ap**) se prolonga considerablemente, formando la *actina axial* o *rabde* de Delfandre; y, en el punto de su bifurcación cládica apa-

rece una gruesa *espina basal* (**sb**), a la cual, en el opuesto extremo del esqueleto, a menudo, corresponde una *espina apical* (**sa**). Pero, las mismas espinas pueden aparecer, con mayor o menor desarrollo, también en el esqueleto de *Ebria* y de otro género. La prolongación relativa de los opistoclados (**oc**) puede determinar su adelgazamiento con consiguiente ruptura o atrofia de su parte media, permaneciendo entonces sólo sus extremos en

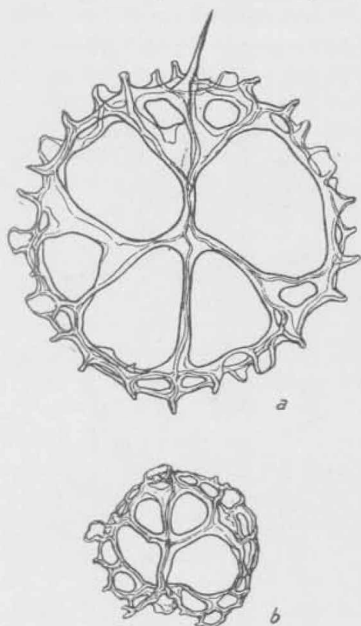


Fig. 19. — *Circospyris* sp., Radiolario de esqueleto cirtoideo iniciando con base plectoidea, incompleto : a, fósil en Kusnetz, Rusia; b, fósil en San Diego, California. 600/1.

forma de ganchos. El trípode superior permanece esencialmente idéntico, pero el conjunto del aparato apical se complica mediante un nuevo elemento : el *arco apical* (**aa**, rayado oblicuamente en la figura), en forma de H, esto es formado por una barra transversal de ambos extremos bifurcados en clados secundarios, de los cuales dos se dirigen hacia arriba para soldarse al arco procládico (generalmente en los mismos puntos en que se fijan los clados apicales secundarios o en puntos próximos) y dos descienden oblicuamente para soldarse en el punto de bifurcación cládica de las actinas laterales (**a**). En fin, desde el punto en que el clado apical tuerce hacia arriba, puede salir un *opistoclado apical* (**oa**) similar a los opistoclados de origen actínico (**oc**) completo y encerrando una tercera ventana inferior o reducido a sólo sus extremos en forma de ganchos.

Completaré el concepto más adelante, al ocuparme de la morfología y de la simetría de las *Ebriáceas*. Por el momento agregaré solamente que todos

los elementos nombrados están recorridos por un fino *canaliculo* (**c**), más o menos de posición axial, susceptible de atrofiarse parcial o completamente durante la progresiva silicificación e hipersilicificación del esqueleto. Cuando todos los canaliculos persisten forman, en su conjunto, un complicado sistema que recorre todo el esqueleto.

El segundo hecho importante establecido por Hovasse y Deflandre es que el ulterior desarrollo del esqueleto inicial de las *Ebriáceas* responde siempre a una ley de crecimiento única y constante : sucesiva complicación de la espícula inicial desde el centro hacia la periferia. El triode o el triene se provee del anillo primordial, periférico, sobre éste aparecen luego crestas, espinas y hasta varillas accesorias, que crecen en espesor y longitud, se

ramifican, se juntan y cierran ventanas periféricas accesorias y forman anillos secundarios. Un hecho análogo hemos visto ya para las Dictiocáceas, especialmente del género *Dictyocha* (22, pág. 271). La analogía puede llevarse aún más adelante si reparamos en que también la espícula inicial de las Ebríáceas, que morfológicamente hemos comparado ya con el puente apical de las Dictiocáceas, también puede proveerse de espinas y crestas susceptibles de análoga complicación durante el crecimiento y la hipersilificación del esqueleto. De la medida y de la forma que, en los diferentes individuos, adquiere esta complicación de crecimiento, así como igualmente de las desviaciones que sufren las piezas que se van agregando al apartarse, por causas accidentales, de la norma común para cada especie, también en las Ebríáceas derivan las numerosas variaciones de forma que se observan dentro de poblaciones numerosas. De la misma manera, el obstáculo al ulterior desarrollo del esqueleto puede originar también formas reducidas, las que, sin embargo, no debemos confundir con estados aún incompletos de desarrollo esquelético, en individuos jóvenes y, menos aún, con restos de esqueletos accidentalmente rotos.

Es interesante observar cómo hechos análogos se observan también en el esqueleto de muchos Radiolarios, especialmente entre los Monopilarios plectánidos (p. ej. *Triplagia primordialis* y *Triplecta triactis*), cirtelarios (*Tetraspyris stephanium*, *Tripopsyris triplecta*, *T. semantrum*), cirtoides (*Archibursa tripodiscus*, *Peridium alatum*), cirtocálpidos (*Helicapsa lithapium*), etc. de Haeckel, en los cuales también la forma inicial del esqueleto es una espícula de tres o cuatro ejes (*Plectoid-Skelet*), sobre la cual se construye un anillo o una cápsula reticulada<sup>1</sup>. Son hechos que, en realidad, se han prestado y se prestan aún a muchas confusiones; y de la misma manera que Haeckel y otros autores incluyeron las Dictiocáceas entre los Ra-

<sup>1</sup> Los esqueletos plectoideos (*Plectoid-Skelet*), según Haeckel (29, pág. 69) están constituidos por tres varillas silíceas saliendo de un centro común, y formando una especie de trípode o *tripodium*, cuyos tres radios yacen en un plano horizontal, como en *Triplagia* (28 lám. 91, fig. 2) o constituyen los tres ángulos de una pirámide chata, como en *Plagiacantha*. A menudo se agrega todavía un cuarto radio, que se levanta desde el vértice de esta pirámide, como en *Plagoniseus* y *Plagiocarpa* (28, lám. 91, figs. 4-5). En otros casos, tres radios secundarios se intercalan entre los primarios (*Hexaplagida*, etc.); más raramente los radios alcanzan un número mayor (*Polyplagida*, etc.). Algunas veces las varillas radiales son simples; en el máximo número de los casos ellos son ramificadas, quedando sus ramas libres, como en *Plagonida* (28, lám. 91, figs. 2-6) o entrelazándose entre sí para formar un retículo, como en los *Plectanida* (28, lám. 91, figs. 7-13). De este retículo puede nacer un esqueleto cirtoides (*Cyrtoid-Skelet*, formado por una cápsula reticular heteropolar) perfecto. El esqueleto plectoideo es característico de los *Plectoidea*; pero el « trípode » de tres o cuatro pies, que constituye su parte esencial, forma también el elemento basal de muchos otros *Nassellaria* (Monopilarios), combinado a veces con el *Cyrtoid-Skelet* y otras con el *Cricoid-Skelet* (constituido por un anillo sagital). Piezas parecidas a esqueletos plectoideos y tales que pueden confundirse con éstos son las espículas de tres o cuatro radios de muchos Radiolarios de esqueleto beloideo (formado por espículas sueltas), como *Belonozoum*, *Sphaerozoum*, *Lampozanthium*, etc.

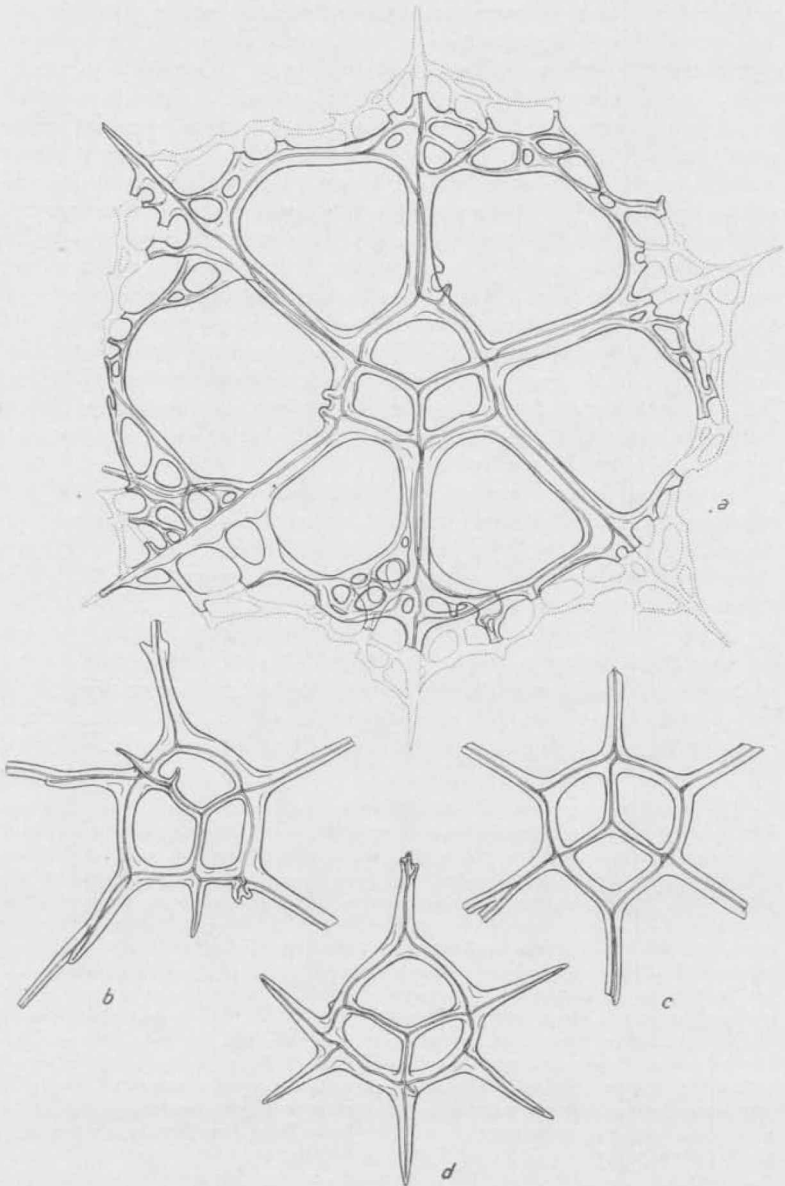


Fig. 30. — *Rhizoplecta trithyris* n. sp. Radiolario monopilario, con base plectoidea parecida en su estructura a un esqueleto de *Ebríacea*; fósil en Mejillones, Bolivia: a, casi completo; b-c, base desprendida del anillo periférico; d, espícula basal (inicial) de un esqueleto incompleto. 600 $\times$ .



diolarios, varios autores modernos confunden Ebriáceas y Monopilarios, o reúnen ambos en un grupo de formas intermediarias entre Silicoflagelados y Radiolarios, o sostienen relaciones de parentesco entre ambos grupos.

En verdad, pienso que estas analogías de estructura esquelética no pueden autorizarnos a formular deducciones válidas ni hipótesis consistentes, particularmente cuando nos fijemos en la considerable diferencia de estructura protoplástica que separa Silicoflagelados y Radiolarios.

La decisión, sin embargo, se hace sumamente difícil en presencia de algunas formas fósiles. Su atribución a una Ebriácea o a un Monopilario o, a veces, hasta a un *Astrosphaerida* de esqueleto incompleto, en muchos casos podría ser sólo el resultado de un juicio intuitivo cuando no arbitrario. Recordaré al respecto tres ejemplos muy frecuentes en yacimientos terciarios, el de Til-til inclusive, donde al mismo tiempo hallamos asociados Radiolarios, Dictiocáceas, Ebriáceas, Actinisceas, Diatomeas y espículas de Esponjas.

El primero es el caso que reproduzco en la figura 20. Es semejante al otro citado por Gemeinhardt (26, pág. 108, lám. 10, fig. 31) como uno de los ejemplos más propios para demostrar « wie gros einmal in vielen Punkten die Aehnlichkeit dieser Gerüste mit den vorbeschriebenen und abgebildeten (Dictiocáceas y Ebriáceas) ist, wie sehr sie sich aber andererseits von den Kieselgerüsten der Organismen unterscheiden, die wir in der Klasse der Silicoflagellaten zusammenfassen ». En realidad, cuando examinásemos este esqueleto en estado incompleto o roto (fig. 20, *a-b-d*) no titubearíamos en incorporarlo a las Ebriáceas. Está constituido, en efecto, por un triode central cuyas actinas están reunidas por un anillo tricládico como en una Ebriácea de estructura simple; además de algunas espinas accesorias que salen del puente o del anillo, cinco o seis largas púas radiales, robustas, a veces ramificadas, nacen de la periferia del anillo o como prolongación del extremo distal de las actinas o directamente del punto medio de los arcos cládicos; a lo largo de todas sus partes corre un canalículo axial del todo semejante al mismo canalículo de las varillas de las Ebriáceas. Sin embargo, observado entero o en su pleno desarrollo (fig. 20-*a*), el mismo esqueleto adquiere el aspecto del armazón silíceo de un Radiolario en que el tipo plectoideo se combina con un anillo periférico más amplio, formado por la prolongación de las varillas radiales, en sus extremos ramificadas varias veces y reunidas para formar un retículo periférico de mallas irregulares, de una manera parecida a lo que ocurre en el género *Tripospyris*; o más exactamente, su conjunto adquiere la forma de una *Rhizosphaera* (27, pág. 452, lám. 25, figs. 2, 9) cuya cápsula central fuera reemplazada por el característico *tripodium* del esqueleto plectoideo. Provisionalmente indicaré este microorganismo con el nombre de *Rhizoplecta trithyris* n. gen., n. sp.

El segundo ejemplo (fig 21), quizás también parecido al caso que Gemeinhardt considera junto con el anterior (26, pág. 108, lám. 10, fig. 30), de la misma manera, en su forma ordinaria, consta de un puente tripódico cuyos extremos están enlazados por un arco tricládico provisto de crestas,

espinas y ventanas accesorias, cuyo número va aumentando con el crecimiento del esqueleto mismo. Muy a menudo, una espina robusta, que nace del centro del puente, se transforma en una cuarta varilla que, soldándose con su extremo al clado superior, divide la ventana principal correspondiente en dos ventanas secundarias. A veces, esta cuarta actina (accesoria), antes de soldarse al arco cládico, se bifurca encerrando una ventana apical

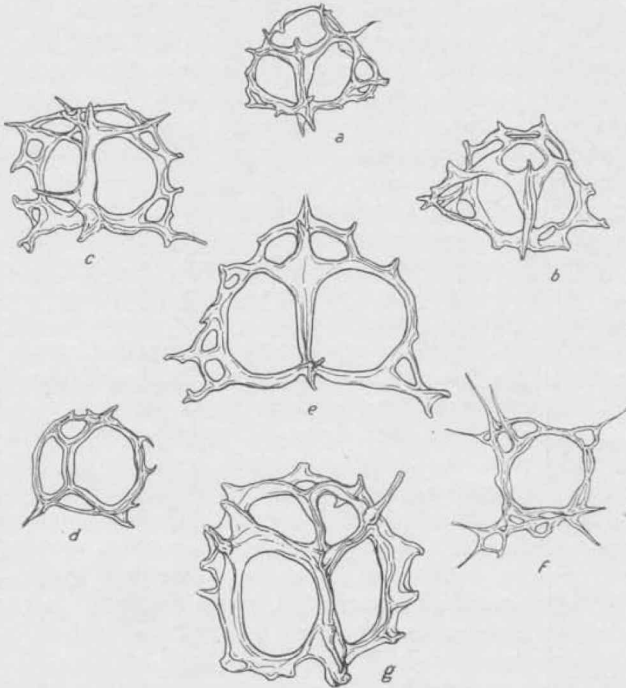


Fig. 21.— *Semantebria spondylus* n. gen. y n. sp., probable Radiolario monopilario de esqueleto cricoideo parecido en su estructura al esqueleto de una Ebriácea: fósil en Til-til, Chile (a-b), en Mejillones, Bolivia (c, d, f), en San Diego, California (e) y en Oamarú (Bain's Farm), Nueva Zelandia (g). 600/1.

análoga a la que observamos en *Ebria* y en *Hermesinum*. Frente a este caso, relativamente frecuente en los trípulis de Oamarú, en Nueva Zelandia, San Diego y Santa Lucía, en California, Mejillones, en Bolivia, Til-til, en Chile, etc., realmente parecería difícil decidir si atribuirlo a una Ebriácea próxima al género *Parammodochium* Defl. (7, pág. 311), o más bien a un Monopilario de esqueleto cricoideo, afin a *Stephaniscus*, *Cortiniscus*, *Semantis*, *Semantrum* u otro género de la familia de los Semantidos de Haecckel (28, lám. 92; 29, lám. 58). Lo dejaré, por el momento entre las Ebriáceas *incertae sedis*, bajo el nombre provisorio de *Semantebria spondylus*

n. gen., n. sp. Casos parecidos son relativamente frecuentes (fig. 22).

El tercer ejemplo corresponde a un tipo de esqueleto, muy variable en sus detalles secundarios, que he observado con frecuencia en los depósitos de Til-til (Chile), Mejillones (Bolivia) y Shiloh (New Jersey). Su estructura, en sus líneas fundamentales, recuerda la de una *Ebriopsis*, en cuanto que se compone de dos tripodes convexos, opuestos, unidos por las extremidades de sus varillas a un anillo periférico a menudo provisto de púas radiales (fig. 23). Pero, el anillo no es simple, sino que, a medida que el esqueleto se desarrolla, se divide cada vez más, proveyéndose de nume-

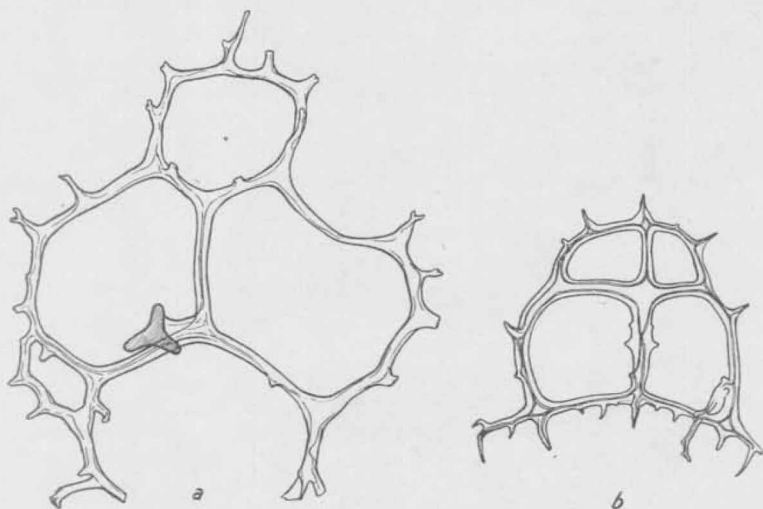


Fig. 22. — Esqueletos incompletos de Radiolarios, simulando esqueletos de Ebriáceas :  
a, fósil en New Castle, Barbados ; b, fósil en Sendai, Japón

rosas ventanas de tamaño diferente e irregularmente distribuidas. También los tripodes se ramifican en sus vértices, a veces desde su centro, subdividiendo las tres ventanas principales y creando ventanas accesorias. Ordinariamente uno de los tripodes, que diré « posterior », se ramifica más que el « anterior », formando una cofia, por lo común de mallas ralas. Entonces el esqueleto asume una forma parecida a la de un Monopilario, por ejemplo del género *Circospyris* Haeck. (29, lám. 61, fig. 13), en el cual el tipo plectoideo se combina con el cirtoideo. Como en el caso anterior surge la misma perplejidad : no podría sentarse a ciencia cierta si este nuevo microorganismo, que provisionalmente llamaré *Spyrebria clathrata* n. gen., n. sp., corresponde a un Radiolario cirtelario o a una Ebriácea de un género próximo a *Polyebriopsis* Hov. (37, pág. 461, fig. 10 bis). Me inclino, sin embargo, hacia esta segunda hipótesis por el aspecto que asume su esqueleto en vista lateral (fig. 23, e) : si, desde este punto de vista, comparamos *Spyrebria cla-*

*thrata* con un esqueleto de *Ebria tripartita* colocado en la misma posición (fig. 17-b), la semejanza entre ellos es realmente sorprendente.

Un problema que se vincula al anterior es aquel que se refiere a *Podamphora* Gemein.

Hemos visto ya cuál es la opinión de Gemeinhardt, de Hovasse y de Deffandre acerca de estas curiosas cápsulas que se hallan adheridas a los esque-

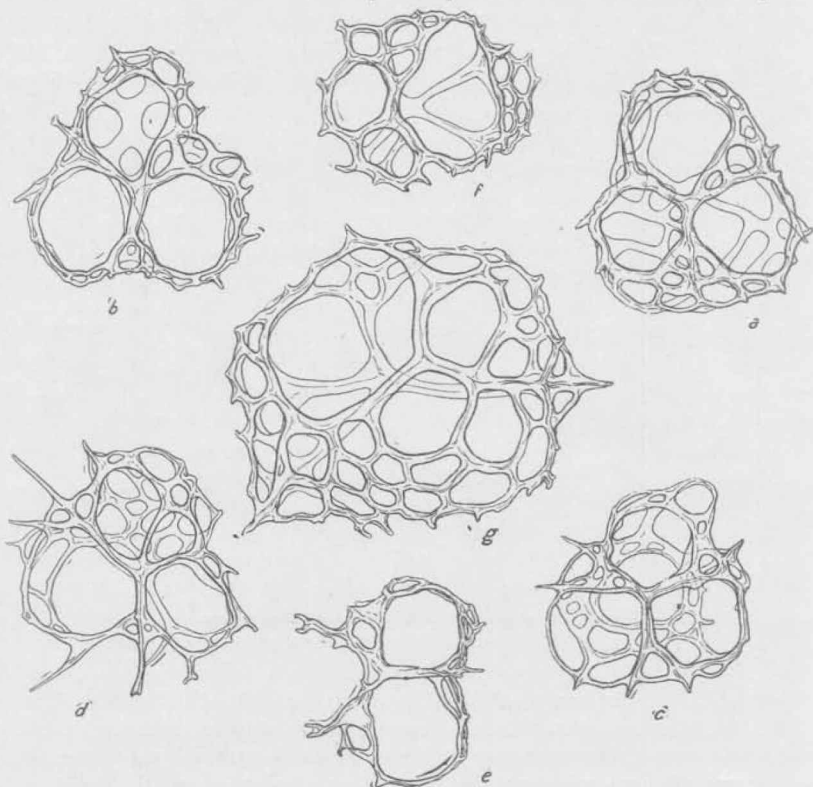


Fig. 23. — Ebríaceas parecidas a Radiolarios de esqueleto plectoideo y cricoideo : a-c, *Spyrebría clathrata* n. gen. y n. sp., fósil en Til-til, Chile (a) y en Mejillones (b-e); f-g, *Polyebriopsis*? sp., fósil en Shiloh, New Jersey (U.S.A.). 600/1.

letos de varias especies de Ebríaceas. Después de un examen detenido de los materiales de Karand, Sendai, Setanaigori, Abashiri, Oamarú, etc., contenidos en la colección de Tempère y Peragallo (*Diatomées du Monde entier*, segunda edición, 1907), mi impresión es que todavía no hemos llegado a una interpretación satisfactoria. El hecho de que las mismas formaciones quísticas no se hayan observado nunca en las pocas Ebríaceas sobrevivientes constituye un obstáculo, acaso insuperable, para la solución del problema.

Pero, desde ya, en mi opinión, seguramente ha de descartarse toda posibilidad de su vinculación con los Radiolarios: el soporte no puede compararse con un esqueleto de tipo plectoideo, ni, menos aún, su caparazón quístico puede confundirse con una cápsula cistoidea. Pienso también, con Defflandre (6. pág. 2171), en contra de Hovasse (34. pág. 128), que *Podam-*

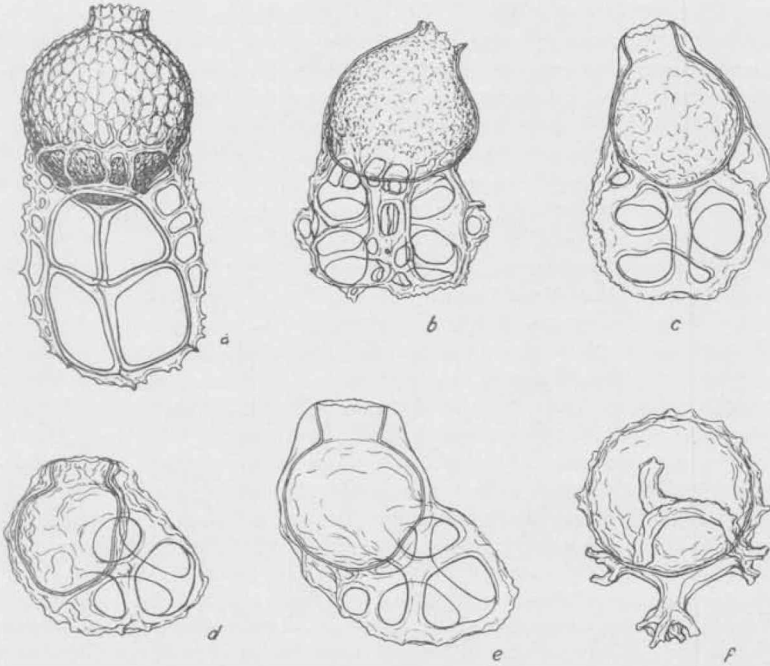


Fig. 24. — *Podamphora*: a, *Podamphora etgeri* Gemein. sobre *Parammodochium gracile* Dell., fósil en Karand, Hungría; b, *Podamphora ampulla* Dell., sobre esqueleto doble e hipersilicificado de *Ammodochium oamaruense* Dell., fósil en Oamarú (Allan's Farm), Nueva Zelandia; c-e, *Podamphora mesnili* Dell., sobre *Elvriopsis mesnili* Dell., fósil en Oamarú (Troublesome-Gully y Totara), Nueva Zelandia; f, *Podamphora brevispinosa* (Hov.), sobre triode de *Parebriopsis fallax* Hov., fósil en Oamarú (Allan's Farm), Nueva Zelandia, 600/1.

*phora* no puede asimilarse con un Gimnodiano del tipo de *Monaster rete* Schütt: no existe comunicación alguna entre las dos piezas que la integran (pie y cápsula), y el orificio apical de la cápsula tiene los caracteres de un verdadero poro oral parecido al pseudostoma de muchas Crisomonadinas y de sus quistes silíceos. En ningún caso podríamos compararla tampoco con aquellos Rizópodos, como los Tecamebianos, por ejemplo, que se adornan con los frústulos silíceos de otros organismos o los elaboran para plasmar los corpúsculos y las plaquetas de que se revisten.

*Podamphora elgeri* Gemein. <sup>1</sup> de Varand, Hungría (fig. 24a y lám. I, figs. 1-3) parecería representar un organismo o, por lo menos, un conjunto orgánico armónico, definido y constante en sus características tan peculiares. Quizás lo mismo podamos decir para *Podamphora japonica* (Gemein.) Deff. <sup>2</sup>, de Abashiri (Japón), *P. mesnili* Deff. <sup>3</sup> (fig. 24c-e, lám. III, figs. 1-4 y lám. IV, figs. 1-2), *P. ampulla* Deff. (figs. 24f-6) <sup>4</sup> y *P. brevispinosa* (Hov.) <sup>5</sup> (fig. 24-f y lám. II, figs. 1-4), bien que no siempre muestran la misma constancia en la forma de la cápsula o en la naturaleza del soporte. Pero no podríamos sustentar la misma afirmación en otros casos de formaciones irregulares, con remoto aspecto quístico, adheridas a uno, dos o más esqueletos de Ebriáceas diferentes o de excrescencias silíceas sin forma determinada que afectan varias partes de los mismos esqueletos.

En realidad, antes de ensayar una interpretación cualquiera, menester sería hacer distinciones. Creo que podríamos considerar al respecto cuatro casos diferentes.

El primer caso correspondería a *Podamphora elgeri* Gemein., constituida por un soporte, provisto por un esqueleto de *Parammodochium gracile* Deff., y una cápsula en forma de ánfora de superficie adornada por un retículo de crestas finas, siempre provisto de un cuello cilíndrico relativamente ancho y de borde finamente denticulado y siempre con su base roma alojada en la ventana apical del esqueleto que la soporta. Junto con ella podemos considerar también *Podamphora ampulla* Deff. sobre esqueletos dobles de *Ammodochium oamaruense* y *Podamphora japonica* (Gemein.) Deff., cuya cápsula se instala en la cavidad de una ventana de *Ebriopsis japonica* (Gemein.), pero que, análogamente al caso anterior, llevan un ánfora globosa con un cuello más bajo, pero del mismo modo bien definido, cilíndrico y de borde

<sup>1</sup> *Podamphora elgeri* Gemeinhardt (26, pág. 107, lám. 10, fig. 19) tiene como sinónimos: *Podium elgeri* Hovasse (35, pág. 279, figs. 1-2), *Parammodochium gracile* Deffandre (6, pág. 2171, figs. 1-2), *Parammodochium elgeri* Hovasse (36, pág. 676). Cf.: Deffandre, 8, pág. 521.

<sup>2</sup> Corresponde a *Podamphora elgeri* fa. *japonica* Gemeinhardt (26, pág. 107, lám. 10, fig. 18), considerada como «*Ebriopsis antiqua* en estado de *Podamphora*» por Hovasse (35, pág. 280, fig. 3) y por Deffandre llamada sucesivamente *Podamphora antiqua* (4, pág. 19, figs. 56-58, leyenda), *P. lata* (6, pág. 2172, fig. 5), *P. japonica* (6, pág. 2171) y forma quística de *Ebriopsis antiqua* (8; pág. 522).

<sup>3</sup> Como sinónimos de *Podamphora mesnili* Deffandre (6, pág. 2172, fig. 7), debemos considerar: *Ebriopsis crenulata* en estado de *Podamphora*, Hovasse (35, pág. 281, fig. 4-II), y *Ebriopsis mesnili* en estado de enquistamiento, Deffandre (8, pág. 522).

<sup>4</sup> *Podamphora ampulla* Deff. (6, pág. 2172, fig. 4, y 8, pág. 518, fig. 11), está construida, por lo común, sobre esqueletos dobles o hipersilicificados de *Ammodochium oamaruense* Deff. (7, pág. 307, figs. 24-25), cuyo conjunto parece identificarse con *Ammodochium speciosum* Deff. (12, pág. 93, fig. 37).

<sup>5</sup> *Podamphora brevispinosa* tiene como sinónimos: *Cornua brevispinosa* en estado de *Podamphora*, Hovasse (35, pág. 282, fig. 5-III), *Cornua gothica* en estado de *Podamphora*, Hovasse (37, pág. 458, fig. 2), *Hovassebria brevispinosa* y *Hovassebria gothica* en estado loricado, Deffandre (10, pág. 375).

crenulado. Otra forma que podríamos agregar al mismo grupo es *Podamphora mesnili* Defl., un ánfora, a veces caudata, ordinariamente metida, no con su base, sino con un costado, en una ventana de *Ebriopsis mesnili* Defl.: su posición relativa, por lo tanto, es diferente, sus contornos más toscos, el cuello más ancho y más robusto, la base no redondeada, sino cónica; pero su aspecto general coincide con aquel de los casos anteriores. Evidentemente los tres reclaman una interpretación análoga. Sin descartar la hipótesis de Deflandre acerca de una posible existencia de ciclos biológicos con fases rizopódicas loricadas y fases de verdadero enquistamiento en una que otra Ebriácea y, a veces, en una misma Ebriácea, pienso, sin embargo, que previamente deberíamos tomar en consideración otras posibilidades como, por ejemplo, de simbiosis, de comensalismo y quizás también de parasitismo. Si bien en estas formaciones quísticas de tipo *Podamphora* morfológicamente nada tiene que ver con los quistes de *Mallonomas*, ellas ofrecen, en cambio, un notable parecido con el caparazón de algunas Crisostomatáceas y especialmente con algunas de aquellas formas marinas que Deflandre ha reunido bajo el nombre de *Archaeomonadaceae* (p. ej., con las del género *Pararchaeomonas* Defl.), con las cuales a menudo las hallamos asociadas.

En otro grupo podríamos reunir las formas descritas por Deflandre para *Ammodoichium rectangulare* (Schulz) Defl., *Thranium tenuipes* Hov., *Ammodoichium ampulla* Defl. (8. figs. 1-3, 5-6, 8) y *Pseudammodoichium robustum* Defl. (12. figs. 40-41). También son formas quísticas con pseudostoma más o menos amplio, con cuello o sin cuello, pero de contornos un tanto irregulares y superficie grosera; y, especialmente en *Ammodoichium*, a veces adheridas al extremo de dos o tres esqueletos reunidos entre sí por adherencias silíceas. Para su interpretación podríamos contemplar las mismas hipótesis vislumbradas en los casos del grupo anterior; y con mayor razón, especialmente en los casos de quistes adheridos a esqueletos múltiples, porque es realmente difícil admitir la existencia de quistes colectivos o formados por un cigote de conjugación (inclusive en eventuales casos de automixis o de autogamia) que se transforme en un quiste de resistencia ampliamente abierto en su poro oral y con el aboral fuertemente soldado al esqueleto de sus gametos. Mucho más obvio parecería pensar en la existencia de predadores que se adueñen del esqueleto del *Ammodoichium* o de simples aprovechados que se valen de los despojos del *Ammodoichium* o de otra Ebriácea para fijar y, quizás en parte, para elaborar su lórica<sup>1</sup>.

Un caso morfológicamente diferente de los anteriores, en el cual parecería que esta última suposición fuera indefectible está proporcionado por aque-

<sup>1</sup> Una hipótesis análoga fué admitida y luego abandonada por Deflandre. En efecto, antes de sus interpretaciones recientes, había sostenido que « dans ces conditions, nous sommes conduit à admettre que *Podamphora* est un Rhizopode qui choisit exclusivement des Ebriacées pour orner le fond de sa loge, à l'instar de certaines Diatomes qui agissent de même vis-à-vis des Diatomées » (6. pág. 2173).

lla forma que cuando rota fué atribuida a *Cornua brevispinosa* Hov. (35, pág. 281, fig. 5) u *Hovassebria brevispinosa* Defl. (10, pág. 375; 14, pág. 73, fig. 131) y, cuando entera, fué llamada *Cornua ghotica* Hov. (37, pág. 458, fig. 2) u *Hovassebria gothica* Defl. (10, pág. 375). Consiste en un cuerpo esférico, hueco, de paredes ordinariamente delicadas, a veces engrosadas por hipersilicificación, de superficie externa ornada parcial o totalmente de numerosas espinas cónicas, cortas (lám. II, figs. 1-4). En un punto muy próximo a la horquilla del *Ebriopsis* o *Parebriopsis* a la cual se halla amplia y fuertemente soldado, se abre un orificio relativamente amplio, subcircular, pero prolongado superiormente por una escotadura también de bordes redondeados. Esta abertura, en los ejemplares fósiles, establece un área de menor resistencia, por la cual el quiste fácilmente se raja y se rompe. Daría la impresión de que se trata de un orificio hecho por el contenido protoplástico en el momento de abandonar su encierro quístico. Para corroborar la misma interpretación es sugestivo el hecho de que nunca (por lo menos en los numerosos casos observados por mí y en los representados por Hovasse y Deflandre) ocupa una ventana del esqueleto de un *Ebriopsis*, sino siempre está alojado en una de las horquillas del puente de una Ebriácea, preferentemente de *Parebriopsis fallax* Hov., mutilado de sus arcos cládicos. En los casos rarísimos de persistencia de algún resto de estos arcos, se trata siempre de fragmentos desprendidos del triode y adheridos al quiste (fig. 24-f). Para su interpretación genética, es una circunstancia muy significativa que el quiste se adhiere siempre (por lo menos en todos los casos observados por mí) a un puente robusto <sup>2</sup> y con muñones engrosados e irregularmente mucronados, esto es, no truncados por ruptura, sino modificados, quizás elaborados por el organismo que se aprovechara del esqueleto de la Ebriácea no sólo como sostén, sino también como fuente de sílice para construir su involucro.

Otro caso muy diferente es el de *Micromarsupium anceps* Defl. (12, pág. 89, figs. 30-32), en el cual una envoltura silicea, en forma de bolso de superficie escabrosa y de contornos irregulares, ciñe por gran parte o en su totalidad un esqueleto normal o anormal de una Ebriácea particular, observada por Deflandre en varias diatomitas de Oamarú. En los materiales de que dispongo no logré descubrirlo; ni en las preparaciones n<sup>os</sup> 810 y 817, de la colección de Tempère y Peragallo, que contienen *Micromarsupium anceps* Defl. en discreta cantidad. Por la descripción y figuras, detalladas y prolijas, publicadas por Deflandre, daría la impresión de que no podría compararse con las formas de tipo *Podamphora*, ni con sus afines. Como

<sup>2</sup> Lo mismo se observa en las figuras de Hovasse que corresponden a los ejemplares procedentes de los diferentes yacimientos de Oamarú, en Nueva Zelandia, de los cuales este interesante organismo es propio: los que llevan la esferita espinosa o sus vestigios son siempre triodes (que Hovasse erróneamente había atribuido al género *Cornua* también en otros yacimientos) hipersilicificados y con extremos ramificados irregularmente en «stactites».



observa el mismo Deflandre, su desarrollo se efectúa en un sentido diametralmente opuesto: la lórica en *Podamphora* y formas afines se construye al exterior del esqueleto que le sirve de soporte; en *Micromarsupium*, en cambio, ella envuelve y encierra todo el esqueleto que lo sostiene; en éste el pseudostoma se abre a nivel del polo inferior del esqueleto y con dirección inferior, mientras en aquéllas ocupa, con dirección superior, el extremo superior de la lórica construida en el polo nuclear de la Ebríacea. En realidad, podríamos también pensar en un caso extremo de hipersilicificación, acaso patológico, provocado por estímulos ajenos a los factores que regulan el normal crecimiento del individuo.

Son seguramente estos estímulos anormales, quizá en parte determinados por acciones biológicas (ataques por otros organismos microscópicos), los que producen hipersilicificaciones parciales, localizadas en diferentes partes de esqueletos, simples o dobles, en forma de bridas, protuberancias, crestas y coronas. Algunos de ellos fueron ilustrados por Deflandre (8, figs. 10, 14, 15). Estaría tentado de compararlas con esas curiosas anomalías, en forma de pseudodiafragmas, bridas e hinchazones, intercaladas en las varillas de varias Dictiocáceas, también descritas por Deflandre (11) y más aún con las excrecencias silíceas, más o menos pedunculadas, en forma de mamelones, ganchos y coronas (lám. IV, figs. 3-4), no raras en un limo tripoláceo marino de las barrancas de la laguna de Chasicó, al oeste de Bahía Blanca (Buenos Aires), afectando frústulos aparentemente normales de *Diatomeas* (*Coccinodiscus*) y *Silicoflagelados* (*Mesocena*)<sup>1</sup>.

De la misma manera que en las Dictiocáceas, también en las Ebríaceas, en general, el concepto y los límites de las diferentes unidades sistemáticas son difíciles de establecer en forma precisa. También en ellas, géneros y especies varían dentro de límites amplios, por modificaciones en la forma y disposición de los elementos esqueléticos esenciales y por complicaciones, durante el desarrollo ontogénico, a cargo de los elementos accesorios. De ahí la necesidad, también en este caso, de no formular juicios definitivos sobre formas aisladas, sino sobre el examen detenido de poblaciones numerosas para cada entidad taxonómica.

En las Ebríaceas la tarea está dificultada por la limitada posibilidad de conseguir poblaciones numerosas y relativamente puras. Por lo común, ellas se encuentran esparcidas, en proporciones exiguas, entre gran cantidad de otros restos silíceos, especialmente de Diatomeas, Radiolarios y Dictiocáceas. Otra dificultad reside en la facilidad con que las diferentes partes de su trama esquelética, fina y frágil, se mutilan o se disgregan, originando formas que pueden simular entidades propias. En fin, otra causa de confu-

<sup>1</sup> Debo a la gentileza del colega señor Rafael I. Cordini el interesante material que las contiene, así como el haber llamado mi atención sobre el curioso particular.

sión se ceba del parecido existente entre Ebriáceas y muchos Radiolarios. Hemos visto ya algunos ejemplos al respecto ; pero más que los esqueletos enteros, son engañosos los fragmentos como porciones de cápsulas externas de esqueletos cirtoideos, anillos de esqueletos cricoideos, los trípodas de los plectoideos y las espículas aisladas de los beloideos. En realidad, tengo la impresión de que varios géneros de Ebriáceas se hallan fundados sobre tales fragmentos del esqueleto de Radiolarios diversos.

A mi modo de ver, en toda Ebriácea que pretendamos fundar como entidad nueva han de distinguirse de una manera inequívoca los dos elementos morfológicos fundamentales : puente triódico y anillo tricládico. Luego, en presencia de poblaciones, podremos reconocer las variaciones por simplificación o por complicación de cada entidad previamente definida.

Basado en estos criterios y en el examen de materiales procedentes de yacimientos bien conocidos, creo que, entre los numerosos géneros fundados hasta hoy, podrían considerarse como valederos sólo los siguientes : *Ebria* Borg., *Ebriopsis* Hov., *Parebriopsis* Hov., *Pseudammodochium* Hov., *Ammodochium* Hov., *Thranium* Hov., *Micromarsupium* Defl., *Ditripodium* Hov., *Craniopsis* Hov., *Hermesinella* Defl., *Hermesinum* Zach., *Hermesinopsis* Defl., *Spyrebria* Freng. y *Polyebriopsis* Hov.

Por lo que se refiere a los demás, algunos los estimo dudosos, otros superfluos y los restantes basados sobre interpretaciones erróneas de restos o fragmentos que no corresponden a esqueletos de Ebriáceas.

Entre estos últimos cabe mencionar, en primer término, *Pseudomesocena* Hov., con su única especie *Ps. dubia* Hov. (37, pág. 470, fig. 26), que, como hemos visto ya, está fundado sobre un anillo incompleto de un Radiolario monopilario, el *Lithocircus crambessa* de Haeckel (29, lám. 81, fig. 6). Luego, recordaré *Cornua* Schulz, que ya hemos considerado al hablar de las Dictiocáceas y *Cornua* Hov. = *Hovassebria* Defl. (10, pág. 375), que, según ya vimos, corresponde a puentes de *Ebriopsis* rotos, sobre los cuales se fija, en Oamarú, aquellas formaciones quísticas que Hovasse llamó *Cornua brevispinosa* y *C. gothica*. En cuanto a la tercera especie fundada por el mismo autor, bajo el nombre de *Cornua crispa* Hov. (37, pág. 457, fig. 1), no habiéndola podido hallar en el trípoli de Abashiri, donde fué observada por Hovasse, ni en otros materiales, no podría decidirme a considerarla como puente doble de una Ebriácea hipersilicificada y rota o más bien como un fragmento de Monopilario, o, como ya dije, una espícula de Litisitida. *Tripodium* Hov. con la especie única *Tr. apertum* Hov. (34, pág. 123, fig. 6), de Santa Mónica, California, seguramente es un *Thranium* visto desde la cara superior (fig. 28-d). Finalmente, en *Carduifolia* Hov. (fig. 25), con las especies *C. onopordoides* Hov. (34, pág. 126, fig. 9), *C. gracilis* Hov. (34, pág. 127, fig. 10) y var. *spinosa* Hov. (37, pág. 469), *C. apiculata* Hov. (37, pág. 469, fig. 23) y *C. lata* Hov. (37, pág. 470, fig. 24), se han reunido fragmentos silíceos de organismos diversos, especialmente espículas de Esponjas y de Radiolarios de esqueleto beloideo (*Sphae-*

rozoida, etc.) o, acaso, también de un Dinoflagelado del tipo de *Plectodinium nucleovoltum* Biech., como insinúa Deflandre (14, pág. 73).

Los géneros que juzgo muy dudosos son los siguientes :

*Hovassebria* Defl., en el cual, como vimos, Deflandre reunió las formas que Hovasse había atribuido al supuesto género *Cornua* Schulz y que, según mi opinión, corresponderían a fragmentos de esqueletos de Ebriáceas o de otros organismos.

*Parebria* Defl. (no Hov.), en el cual bajo el nombre de *P. valida* Defl.

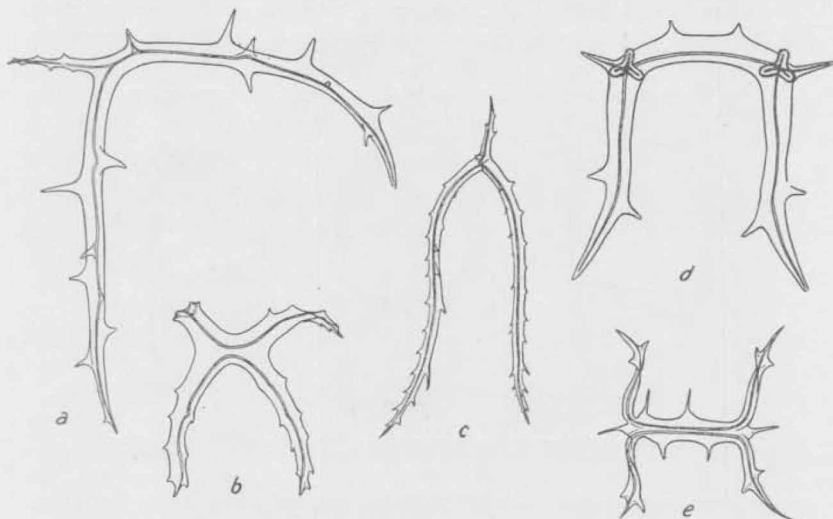


Fig. 25. — *Cardiafolia* Hov.: a, *Cardiafolia* sp., fósil en Mejillones, Bolivia; b, *C. gracilis* Hov., fósil en Oamarú (Bain's Farm), Nueva Zelandia; c, *C. apiculata* Hov., fósil en Karand, Hungría; d, *C. onopordoides* Hov., fósil en Skive, Dinamarca; e, *Cardiafolia* sp., fósil en la isla de Får, Dinamarca, 600/1.

(12, pág. 91, figs. 33-36), parecería haberse reunido un *Hermesinopsis* Defl. y quizá también un *Hermesinella* Defl.

*Ebriella* Defl., cuya única especie *E. hannai* Defl. (12, pág. 85, figs. 18-19), fósil en la diatomita de Redondo, California, parecería haberse fundado sobre fragmentos, acaso de *Polyebriopsis* Hov., o quizá sobre individuos anómalos de otra Ebriácea difícil de identificar.

Por último, los géneros que estimaría superfluos son :

*Parammodochoum* Defl., cuya única especie *P. gracile* Defl. (6, pág. 2172, fig. 2; 7, pág. 311, figs. 37-39), fósil en Karand, Hungría, que en parte corresponde a *Podium elgeri* Hov. (35, pág. 279, fig. 2-1/II) y a *Podamphora elgeri* Gemein. en Defl. (4, pág. 70, fig. 119), en sus partes esenciales corresponde a un *Ebria*, como veremos más adelante.

*Parebria* Hov. (no Defl.), cuya única especie *P. tenuis* Hov. (37, pág.

459, fig. 3), fósil en Abashiri, Japón, también es un *Ebria* cuyo «trípode superior», como a veces sucede también en *Ebria tripartita* (Schum.) Lemm. (fig. 17-c), se prolonga inferiormente mediante una delgada varilla que alcanza el polo antiapical.

*Parathranium* Hov., con dos especies, *P. tenuipes* Hov. (37, pág. 465), fósil en Santa Mónica, California, y *P. intermedium* Hov. (37, pág. 465, fig. 18), fósil en Mejillones, Bolivia, y Abashiri, Japón, que, junto con *Tripodium apertum* Hov., del cual ya he hablado, corresponden al género *Thranium* Hov., al cual el mismo Hovasse había ya atribuido la primera (34, pág. 123, fig. 5), y del cual se apartan sólo en detalles de secundaria importancia.

Es precisamente atendiendo estos detalles, a considerarse como posibles

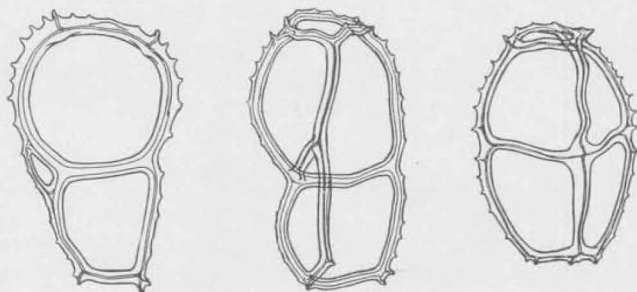


Fig. 26. — *Ebria (Parammodochium) gracilis* (Dall.), fósil en Karand, Hungría. 600 $\mu$ .

variaciones específicas y hasta individuales, que se ha llegado a fundar los géneros que acabo de enumerar y sus respectivas especies. Si seguiremos valorándolos, correremos el riesgo de fundar un sinnúmero de géneros basados sobre especies y también sobre individuos cuya desviación de la norma específica ha alcanzado un grado insólito. Debemos precavernos de estas fáciles confusiones no sólo examinando poblaciones numerosas, como varias veces ya he repetido, sino estableciendo cuáles son, para cada cada género y cada especie, las principales posibilidades de variación y cuál extremo ellas pueden alcanzar.

Deberá ser ésta la tarea de una prolija revisión futura. Mientras tanto, debemos tener presente, como en el caso de las Dictiocáceas, la posibilidad de variaciones simplificativas y complicativas hasta grados extremos. Debemos tener en cuenta también la gran facilidad de variación del trípode superior, no sólo en lo que se refiere a su forma, sino también respecto de su punto de arranque que tanto puede ser el centro del trípode inicial, como una varilla principal o un punto cualquiera de un clado del anillo periférico. También debemos fijarnos en las transformaciones que sufre el esqueleto durante el crecimiento desde la espícula inicial hasta grados, a veces avanzados, de hipsilicificación, alterando a veces considerablemente las rela-

ciones entre las diferentes partes del esqueleto inicial, creando nuevos elementos (varillas, espinas, crestas, ventanas) que deforman el esqueleto, a menudo caprichosamente. Y, dentro de estos elementos accesorios que van agregándose durante el desarrollo ontogénico, debemos prestar la más diligente atención al polo apical en el cual parece concentrarse el esfuerzo para crear un aparato de protección, lo más eficiente posible para amparar las partes vitales del protoplasto; esto es, un aparato apical, que la especie y el individuo logran construir mediante un «trípode superior», más o menos complicado, a cuya edificación a menudo concurren, de la manera más variada, las partes esqueléticas próximas.

Siguiendo estos criterios y, como para las Dictiocáceas, fijándome en los caracteres predominantes en cada entidad, creo que los géneros que en mi opinión, han de considerarse valederos, pueden definirse como sigue:

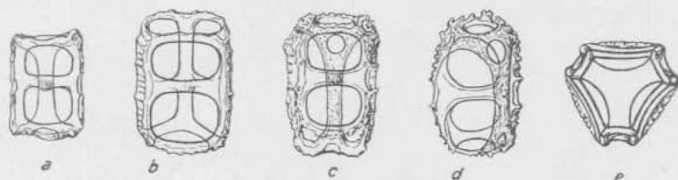


Fig. 27. — *Ammodochium*: *A. rectangulare* (Schulz) Hov. fósil en Oamarú (Troublesome Gully, Nueva Zelandia); *b. A. rectangulare* (Schulz) Hov., fósil en Sendai, Japón; *c-e. A. danicuum* Dell., fósil en la isla de Fúr, Dinamarca, en vista frontal, lateral oblicua y apical, respectivamente.

1º **Ebria** Borg. (figs. 17, 26 y 31/l/p) con un puente trimero (triode) más o menos arqueado, orientado longitudinalmente al plano principal de simetría del esqueleto y cuyas actinas en su extremo distal se bifurcan cada una en dos cladós; éstos, reuniéndose dos a dos forman tres arcos que respectivamente encierran tres ventanas principales y, en su conjunto, integran un anillo periférico completo; una cuarta actina (clado apical) puede salir del centro triódico común, o de un punto más o menos próximo a este centro, y bifurcarse, a veces inmediatamente, en dos cladós apicales secundarios que, soldando sus extremos en un clado principal, cierran una «ventana apical» (Deflandre) o «anillo nuclear» Hovasse; en su conjunto, clado apical, cladós secundarios y ventana apical forman el «trípode superior» de Hovasse o «aparato apical»; especie-tipo: *Ebria tripartita* (Schum.) Lemm.

2º **Ammodochium** Hov. (fig. 27), con un puente trimero plano (triode) orientado transversalmente al plano principal de simetría del esqueleto y cuyas actinas, al bifurcarse, dan lugar a dos cladós, cada una; éstos, apartándose perpendicularmente al plano de la actina de que derivan y con la cual forman una figura en T, se dirigen uno arriba (proclado) y el otro hacia abajo (opistoclado); las tres parejas cládicas marcan así las aristas de un prisma triangular, en sus lados ampliamente abierto por tres ventanas principales, que el tabique triódico hasta cierto punto divide en seis:

tres superiores y tres inferiores: la trama del prisma está completada por tres anillos subcirculares, orientados paralelamente al plano del triode inicial, uno para cada extremo de la figura, constituyendo respectivamente el « anillo apical » y el « anillo antiapical » de Deffandre; especie-tipo: *Ammodoichium rectangularare* (Schulz) Deff. (7, pág. 305, figs. 1-13).

3° *Thranium* Hov. (fig. 28), con estructura análoga a la del anterior, del cual esencialmente sólo difiere por falta de anillo antiapical; en su lugar los opistoclados quedan libres y ordinariamente prolongan sus extremos distales, en dirección más o menos divergente; especie-tipo: *Thranium crassipes* Hov. (34, pág. 122, fig. 4).

4° *Ditripodium* Hov. (fig. 29), con estructura parecida a la de *Ammodoichium*, pero con triode inicial macizo y de cuyas actinas las bifurcaciones

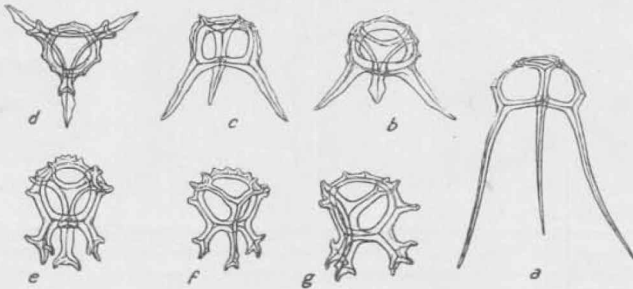


Fig. 28. — *Thranium* Hov.: a, *T. tenuipes* Hov., fósil en Karand, Hungría; b-d, *T. minor* (Deff.), fósil en Santa Mónica, California (d, en vista apical = *Tripodium apertum* Hov.); e-g, *T. crassipes* Hov., fósil en Karand, Hungría. 600/1.

cládicas no se apartan perpendicularmente en T, sino oblicuamente en V; además, los extremos de los proclados como de los opistoclados ordinariamente a su vez se bifurcan para reunirse entre sí a formar arcos cládicos y ventana apical, asumiendo entonces el esqueleto una estructura que, vista de frente (fig. 29 a), se asemeja a la de un *Ebria*; es necesario observar, sin embargo, que Hovasse fundó el género sobre esqueletos incompletos o rotos (34, pág. 125, fig. 8), como los que he reproducido en la figura adjunta (fig. 29 b/c)<sup>1</sup>; especie-tipo: *Ditripodium elephantinum* Hov. (34, pág. 25).

<sup>1</sup> Es el aspecto en que generalmente se presentan los esqueletos de este género en Sendai, Japón, y también en Karand, Hungría. Por la fragilidad de los arcos cládicos que, en este caso, se originan de clados de segundo orden, las formas completas son realmente excepcionales. A Hovasse no ha escapado el hecho, declarando explícitamente que no pudo observar « aucun squelette vraiment bien conservé »; pero, su reconstrucción sobre el tipo de *Hermesinum* no es real: como veremos mejor más adelante, en *Hermesinum* el triode central (inicial) está orientado longitudinalmente, según el eje principal de la figura, como en *Ebria*, mientras en *Ditripodium* se dispone transversalmente al mismo eje, como en *Ammodoichium*.

5° *Micromarsupium*, Defl. (fig. 30), con triode central más delgado, pero parecido al del género anterior y, como en éste, originando clados (de segundo orden) que se apartan oblicuamente hacia afuera (hacia arriba los proclados y hacia abajo los opistoclados) y luego se bifurcan para reunirse, en los esqueletos adultos y completos, en arcos clásicos; el proclado medio

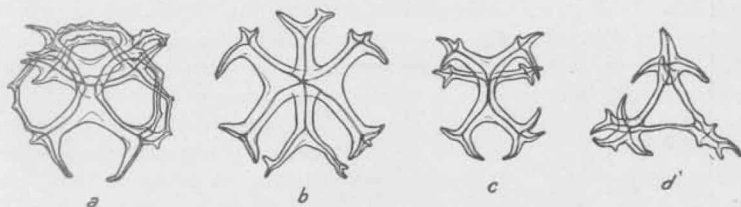


Fig. 29. — *Diiripodium elephantinum* Hov., fósil en Karand, Hungría: a, esqueleto completo en vista lateral; b, esqueleto incompleto en vista frontal; c, esqueleto incompleto en vista lateral; d, esqueleto incompleto en vista apical. 600/1.

(p-3 del esquema de Deflandre, 12, pág. 77, fig. 2) se bifurca nuevamente en clados (de tercer orden) que, fijando sus extremos en el arco formado por los proclados laterales (p-1 y p-2, de Deflandre), encierran la ventana nuclear; en cambio, los opistoclados cierran sus arcos respectivos concuriendo en un punto único, cuya mutua soldadura se prolonga inferiormente en forma de púa; especie-tipo: *Micromarsupium anceps* Defl. (12, pág. 86, figs. 20-29).

6° *Pseudammodochium* Hov. (fig. 31 d-e), con estructura de *Ammodochium*, pero de un *Ammodochium* cuyos clados se han dividido y subdividido en clados de segundo, tercer, etc., orden, los que luego se han reunido en forma de red, de mallas laxas o densas, alrededor de la actina central; en su conjunto, forman una figura cilindroide o prunoide, en cuyos extremos ordi-

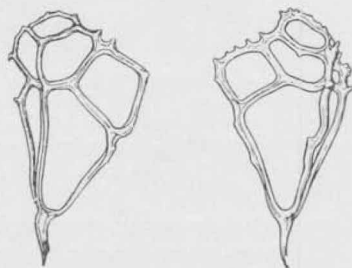


Fig. 30. — *Micromarsupium anceps* Defl, fósil en Oamarú (Totara), Nueva Zelandia. 600/1.

ariamente se destaca la ventana apical y, a menudo, también una ventana antiapical, ambas generalmente más grandes que las demás; especie-tipo: *Pseudammodochium dictyoides* Hov. (37, pág. 463, figs. 12-14) <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> En mi opinión, *Ammodochium doliolum* Hov. (34, pág. 121, fig. 3) debe incluirse en este mismo género, bajo el nombre de *Pseudammodochium doliolum*. En cambio, tengo serias dudas con respecto a las formas que Hovasse ha llamado *Pseudammodochium sphericum* (37, pág. 463, fig. 16) y Deflandre *P. robustum* (12, pág. 94, figs. 39-42). La ausencia en ellas de todo vestigio de triode central y su notable parecido con el esqueleto o parte del esqueleto de algunos Radiolarios *monoprunida* y *dyoprunida*, en el sentido de

7° *Hermesinum* Zach. (fig. 18 b y 32), con puente trimero, cuyo triode está orientado longitudinalmente al plano principal del conjunto como en *Ebria* y cuyas actinas, como en ésta, como en ésta, se bifurcan y se unen entre sí para formar el anillo tricládico periférico; pero una de ellas, dirigida antiapicalmente, adquiere mayor desarrollo, transformándose en lo que Deflandre llama «rabde axial»; consiguientemente, los dos arcos cládicos que le corresponden (los opistocladados o-1 y o-2 de Deflandre) son más largos y generalmente más delgados; su adelgazamiento a veces alcanza tal grado que uno o ambos se rompen o se atrofian; en tal caso de ellos restan sólo sus

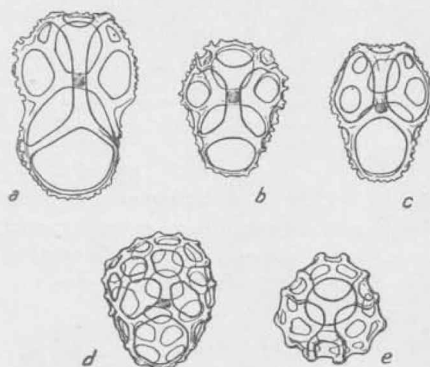


Fig. 31. — a-b, *Craniopsis octo* Hov., fósil en Oamarú (Troublesome-Gully y Totara), Nueva Zelandia; d-e, *Pseudammodochium dictyoides* Hov., fósil en Oamarú (Troublesome-Gully); d, en vista frontal; e, en vista apical.

extremos, en forma de ganchos curvos y más o menos desarrollados; en cambio el arco cládico superior (proclado) es más breve, más robusto y persistente; mientras los opistocladados, cuando persisten, encierran dos grandes ventanas inferiores, el arco procládico limita una ventana superior más pequeña, redondeada y ordinariamente complicada por ventanas apicales formadas con el concurso del aparato apical; éste ordinariamente es muy complejo, resultando formado de dos partes: de un «tripode superior», en el sentido de Hovasse, y de un «arco apical», a menudo en forma de

H<sup>+</sup>; el tripode superior, como en *Ebria*, nace irradiando desde el centro del triode, luego, poco después de su nacimiento, dobla en dirección apical, y por fin se bifurca para formar la ventana nuclear; pero normalmente, antes de bifurcarse, se ensancha en forma de plaqueta triangular, perforada en su centro por una pequeña ventana ordinariamente circular, constituyendo lo que Gemeinhardt indica como «dreieckiges durchlocthes Schildchen»; además, desde un punto próximo a su nacimiento, puede dar lugar a otra varilla que dobla inferiormente en forma de gancho o de un tercer opistocladado (o-3

Haeckel, aconsejan recelar del destino dado a ambas formas. En los esqueletos que realmente corresponden a *Pseudammodochium*, contrariamente a lo que pudo afirmarse, existen siempre los caracteres fundamentales del grupo, y sobre todo el triode inicial que, si bien generalmente muy difícil de discernirse cuando los esqueletos (como de ordinario) se nos presentan en vista lateral, puede reconocerse, en cambio, fácilmente en todos aquellos que eventualmente se nos muestran en vista apical o antiapical.

<sup>1</sup> Más adelante me ocuparé, con mayores detalles, de este arco que, según creo, no ha sido bien interpretado por los autores que me han precedido.



de Deflandre, *e-1* de Hovasse), que va a insertarse en el extremo inferior del rabde, junto con los demás opistoclados; desde este punto de inserción

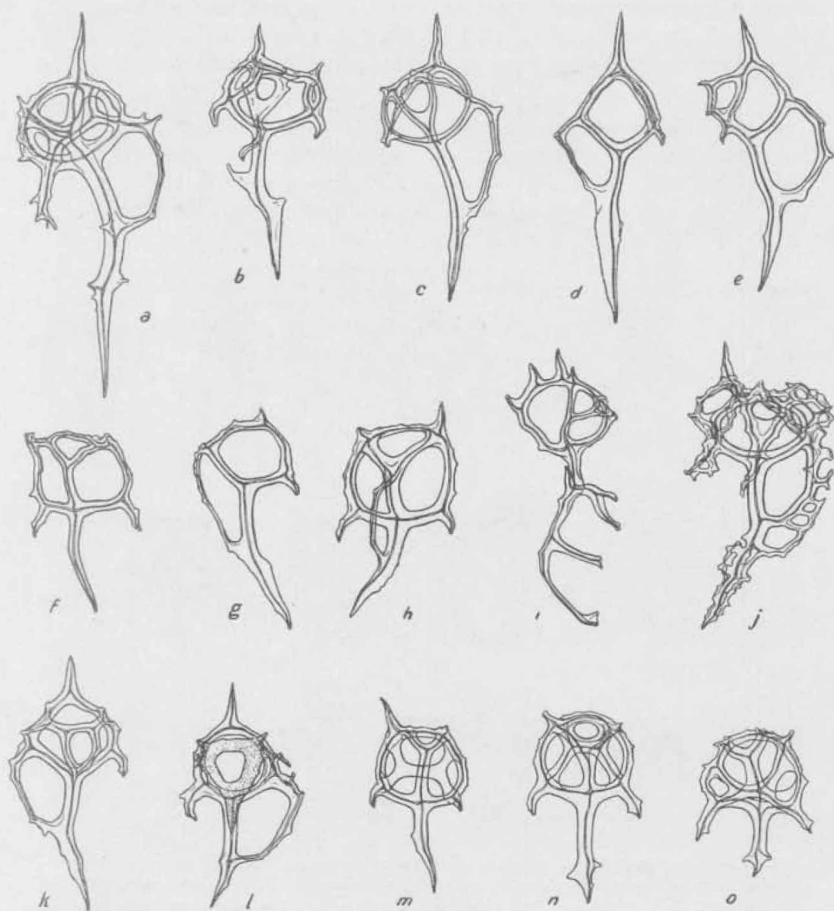


Fig. 32.— *Hermesianum* sp. sp., esqueletos completos e incompletos, normales y anómalos, reducidos y complicados (hipersilicificados), etc., fósiles: en Karand, Hungría (*b-k*, *m*); en Sendai, Japón (*a*); en Szakal, Hungría (*b*); y en San Diego, California (*n-o*). 600/1.

opistocládica común, el rabde se prolonga en forma de púa más o menos larga y robusta; especie-tipo: *Hermesianum adriaticum* Zach. (48).

8° **Hermesinella** Defl. (fig. 33 *a-k*), con estructura muy parecida en su esencia a la del género anterior, distinguiéndose por carecer de diferenciación de la actina inferior en rabde axial; ordinariamente carece, por lo

tanto, también de su prolongación en forma de púa; en cambio, las tres actinas del triode central, así como también los tres arcos cládicos del anillo, tienen un desarrollo más o menos uniforme, como en *Ebria*; especie-tipo: *Hermesinella transversa* Defl. (12, pág. 82, figs. 14-15).

9° *Craniopsis* Hov. (fig. 31 a-c), con triode inicial orientado longitudi-

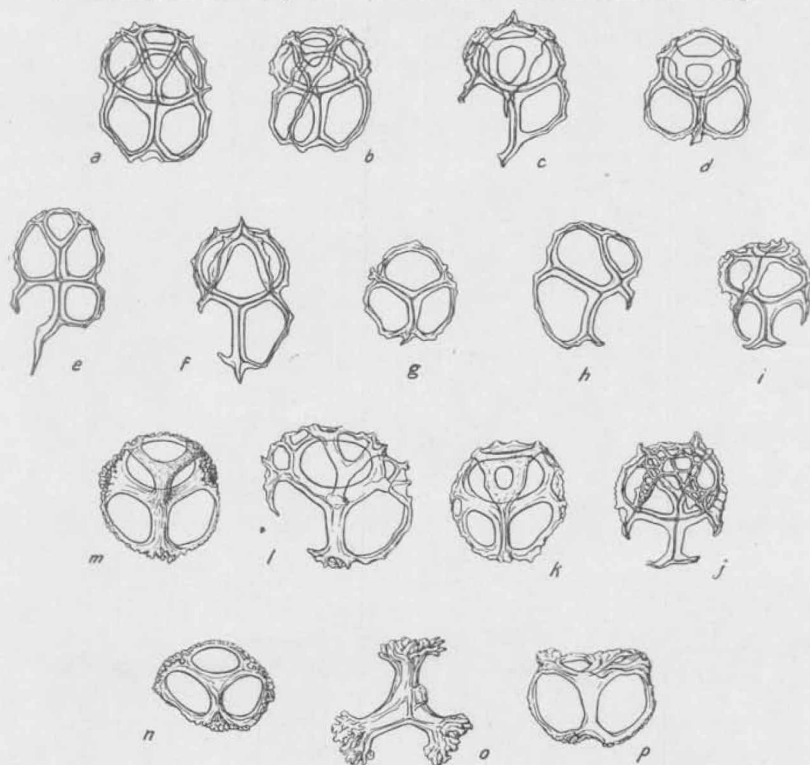


Fig. 33. — a-k. *Hermesinella* n. sp., esqueletos completos e incompletos, normales, anómalos e hipersilicificados, fósiles en Karand, Hungría (a-f) y en Mejillones, Bolivia (k); l. *Ebria* sp., fósil en Santa Mónica, California; m-p, *Ebria danica* n. sp., fósil en la isla de Fúr, Dinamarca; m, esqueleto completo; n, esqueleto carente de aparato apical; o, triode; p, esqueleto anómalo.

nalmente como en *Ebria*, pero en posición invertida, de manera que, mientras en *Ebria*, igualmente que en *Hermesinum* y *Hermesinella*, el polo antiapical coincide con el extremo distal de una actina de posición mediana, en *Craniopsis*, en cambio, corresponde al punto medio de un arco cládico; además, con aparato apical complejo, que parte del centro del triode o de la actina mediana en forma de breve varilla transversal (*pilier central*, de Hovasse) que, a su vez, pronto se divide en dos ramas laterales,

cuyos extremos también se bifurcan, constituyendo en conjunto un puente apical en forma de H : sus ramas terminales se fijan en los arcos cládicos superiores encerrando cuatro ventanas, una superior (anillo apical), otra inferior, generalmente más amplia que las demás, y dos laterales ; pero, a menudo, el extremo de cada rama de la H, antes de alcanzar el arco cládico correspondiente, puede dividirse nuevamente para originar ventanas accesorias ; especie-tipo : *Craniopsis octo* Hov. (37, pág. 460, figs. 6-7).

10° **Ebriopsis** Hov. (fig. 34-a-d), con dos puentes trimeros, de varillas curvas, opuestos por sus concavidades, pero girados en 60° uno con respecto al otro, y reunidos por sus centros mediante un eje común (mesorabde)

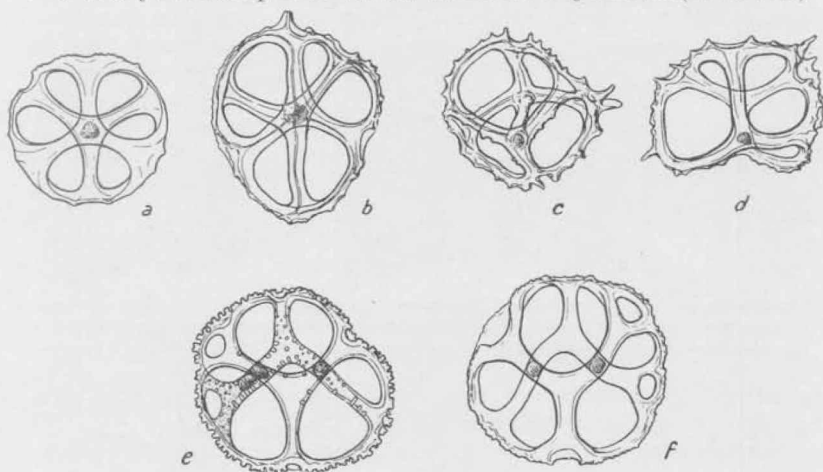


Fig. 34. — a-d, *Ebriopsis* Hov. : a, *Ebriopsis* sp., fósil en Oamarú (Totara), Nueva Zelanda ; b, *E. japonica* (Gemein.), fósil en la isla Tukuran, Japón ; c-d, *E. antiqua* (Schulz) Hov. : c, en vista frontal oblicua para mostrar el mesorabde, fósil en Til-til, Chile ; d, esqueleto anómalo, fósil en Santa Mónica, California. 600/1.

y por los extremos distales de sus actinas mediante un anillo cládico periférico ; de los dos puentes, uno (puente principal) corresponde al triode inicial, que debemos considerar orientado longitudinalmente como en *Ebria* y cuyos extremos actínicos como en ésta se bifurcan y se anastomosan para formar el anillo tricládico periférico ; el otro puente (puente apical) corresponde, en cambio, al aparato apical de los demás géneros : se origina del centro del triode en forma de un mesorabde cuyo extremo se divide en tres clados que, irradiando según ángulos de 120° aproximadamente, van a soldarse más o menos al punto medio de los respectivos arcos del anillo periférico ; de esta manera, el esqueleto asume una forma lenticular que, además de la cavidad interna, lleva seis grandes ventanas : tres anteriores (ventanas principales) y tres posteriores (ventanas del aparato apical) ; especie-tipo : *Ebriopsis antiqua* (Schulz) Hov. (45, pág. 273, fig. 69 ; 34, pág. 120, fig. 1).

11° *Parebriopsis* Hov. (fig. 34 e-f), con estructura muy parecida a la del género anterior, del cual difiere por detalles relativos al mesorabde y al puente apical; el mesorabde se ha desdoblado en dos pilares laterales, que no unen los centros de ambos puentes, sino que se extienden respectivamente desde el punto medio de las actinas laterales hasta el punto homólogo de los clados del aparato apical que se les enfrentan; en cuanto al puente apical, uno de los clados laterales, antes de fijarse al arco cládico correspondiente, se bifurca para formar una ventana, siendo acompañado por un hecho análogo a cargo del extremo de la actina del mismo lado; se forma así una pareja de pequeñas ventanas laterales, cuyo conjunto parecería haber desempeñado una función análoga a la del anillo nuclear de las demás formas; si fuera así, en *Parebriopsis* el polo apical, con respecto al plano de

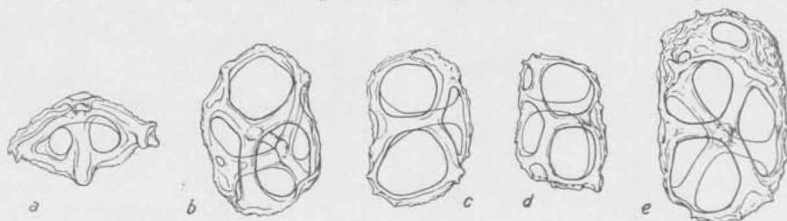


Fig. 35.— *Hermesinopsis caulleryi* Defl., fósil en Oamarú (Troublesome-Gully y Totara), Nueva Zelandia: las dos figuras a y c corresponden a un mismo esqueleto, en vista apical y lateral respectivamente; b, en vista lateral oblicua para mostrar el mesorabde; e, esqueleto hipercalcificado. 600/1.

simetría de los demás géneros, habría girado 90° sobre su eje central; especie-tipo: *Parebriopsis fallax* Hov. (37, pág. 459, figs. 4-5).

12° *Hermesinopsis* Defl. (fig. 35), con estructura parecida a *Ebriopsis*, en cuanto como en ésta el esqueleto se compone de dos puentes (triode y aparato apical tricládico) opuestos y reunidos por sus centros mediante un mesorabde; pero con arcos cládicos poco curvos, hasta casi rectos, de manera que el anillo periférico asume el contorno de un rectángulo con ángulos redondeados; en vista lateral recuerda, por lo tanto, el esqueleto de un *Ammodoichium*; visto apicalmente (fig. 35 a), sin embargo, se presenta como un rombo cruzado por un mesorabde, según su eje menor, y no como un triángulo alrededor de un triode; su triode, en cambio, ocupa una posición frontal, como en *Ebria* y *Ebriopsis*, pero con actinas de longitud desigual, por cuanto ordinariamente dos de ellas, desde el centro común, divergiendo según ángulo de 120°, alcanzan las respectivas esquinas de un lado del rectángulo, mientras la tercera (a-1 de Deflandre) termina más o menos en el punto medio del lado opuesto; especie-tipo: *Hermesinopsis caulleryi* Defl. (12, pág. 78, figs. 3-12).

13° *Polyebriopsis* Hov.<sup>1</sup>, con estructura en su esencia del mismo tipo que

<sup>1</sup> Para este género he de basarme únicamente sobre la descripción y la figura de Hovasse, puesto que no pude hallar sus representantes en ninguna de las 22 preparaciones

*Ebriopsis* y demás géneros del mismo tipo; pero mucho más complicada por repetida ramificación de las actinas del triode y de los clados de ambos puentes; éstos se dividen y subdividen en clados de varios órdenes sucesivos, que se anastomosan entre sí encerrando numerosas ventanas grandes y pequeñas; los clados de diferentes órdenes, siendo siempre curvos, con concavidad interna, en su conjunto dan lugar a una cápsula esférica, reticulada, de mallas irregulares y desiguales en forma y tamaño, parecida a la esfera de algunos Radiolarios; especie-tipo: *Polyebriopsis rotundata* Hov. (37, pág. 461, fig. 10-bis).

14° *Spyrebria* n. gen. (fig. 23a-e)<sup>1</sup>, con estructura análoga a la del género anterior, pero conservando más patente la forma general del triode inicial y de las tres grandes ventanas encerradas por sus arcos cládicos; por lo común permanece evidente también un mesorabde que, como en *Ebriopsis* une el centro del triode con el centro del puente apical; a pesar de que todos estos elementos pueden sufrir desviaciones individuales y encerrar, en su espesor, pequeñas ventanas accesorias, la mayor complicación queda a cargo del aparato apical, cuyos clados dividiéndose repetidamente y anastomosándose, forman una red curva, de mallas laxas e irregulares, alrededor del anillo periférico y en la cara posterior del esqueleto; ordinariamente la máxima complicación del aparato apical se observa en correspondencia del polo superior (nuclear), donde forma una cofia apical; cuando el puente apical conserva un aspecto trímero, sus tres clados principales irradian desde el mesorabde según direcciones análogas a las de las actinas, sin sufrir, con respecto a éstas, la torsión de 60° característica en *Ebriopsis*, y géneros próximos; especie-tipo: *Spyrebria clathrata* n. sp. (fig. 23-a/e).

Ajustando los diferentes géneros, pasado en reseña al criterio general que me ha guiado en su redescrípción, cabe destacar la íntima vinculación morfológica que los une y recalcar cómo en todos ellos, cualquiera que sea su aspecto, predominan siempre los rasgos de una misma estructura elemental, fundamental, la que siempre está integrada por tres elementos morfológicos esenciales: triode inicial, arco tricládico periférico y aparato apical.

En las diferentes entidades genéricas y específicas, estos tres elementos principales se hallan diferentemente combinados entre sí y variamente desarrollados o complicados; pero en todo caso pueden reconocerse e individualizarse.

de la colección de Tempère y Peragallo que corresponden a los diferentes yacimientos de la diatomita de Oamarú (Nueva Zelandia) donde Hovasse lo ha individualizado. Hallé, en cambio, una forma aparentemente próxima en la radiolarita de Shiloh, en New Jersey (fig. 23-f-g); pero dudo de su identificación.

<sup>1</sup> La inclusión de este nuevo género entre las Ebriáceas es sólo provisional. Si bien, por las razones ya expuestas, me inclino a interpretarlo como una Ebriácea de estructura complicada, no he podido excluir la posibilidad de su identificación con *Polyebriopsis* Hov. o, quizás, con un Radiolario de esqueleto plectoideo.

En cuanto a sus relaciones reciprocas, podemos reconocer entre ellos tres tipos fundamentales :

1º Tipo *Thranium*, a cuyo esquema elemental se ajustan también *Ammodochium*, *Micromarsupium*, *Ditripodium* y *Pseudammodochium*, en el cual el triode central se orienta normalmente al eje principal del esqueleto ;

2º Tipo *Ebria*, al cual corresponden también *Hermesinum*, *Hermesinella* y *Craniopsis*, cuyo triode central está orientado paralelamente al eje principal del esqueleto ;

3º Tipo *Ebriopsis*, junto con el cual consideramos también *Parebriopsis*, *Hermesinopsis*, *Polyebriopsis* y *Spyrebria*, cuyo puente triódico está orientado como en el tipo anterior, pero duplicado por un puente apical de forma análoga en vista de espejo y, con excepción de *Spyrebria*, girado en 60º alrededor del eje central del anterior.

Estas analogías resultarán más evidentes si tratamos de averiguar el esquema general de simetría al cual se ajustan los esqueletos de las *Ebriaceae*.

La simetría de los esqueletos de este grupo es relativa y no siempre evidente, especialmente por los procesos de desviación, deformación, reducción y complicación (inclusive de hipersilicificación) que sufren los diversos elementos morfológicos en los individuos de una misma entidad taxonómica. La interpretación es difícil, además, por las notables diferencias de aspecto que un esqueleto asume en las diferentes posiciones en que se nos puede presentar bajo el microscopio. En muchos casos, para resolver el problema de la igualdad o desigualdad específicas de los esqueletos que se observan en una población y luego para conseguir su orientación según planos de simetría correctos, resulta útil, sino imprescindible, ensayar su reconstrucción en un modelo en plastilina, modelo que luego podremos girar alrededor de sus diferentes ejes para observar si en sus distintos aspectos coincide con las diversas formas en que se nos presentan los esqueletos en estudio.

En realidad, la simetría de las Ebriáceas es muy complicada por los múltiples elementos morfológicos que en ellas a menudo intervienen y los numerosos ejes y planos según los cuales los mismos elementos se ajustan. Espero que los esquemas dibujados en la figura adjunta (fig. 36) lograrán expresar el concepto de una manera mucho más clara que la que del mismo pudiera conseguir con muchas palabras.

Según los esquemas, los diversos elementos morfológicos del esqueleto de cualquier Ebriácea se distribuyen simétricamente dentro de un sólido en forma de prisma triangular (fig. 36-A), en el cual podemos trazar tres ejes principales, octogonales entre sí <sup>1</sup>. Debido a la existencia de un aparato api-

<sup>1</sup> Podríamos comparar el sólido con un prisma cristalográfico del sistema rómbico. En lo que corresponde a la nomenclatura de caras, ejes y planos, lo asimilaré a una valva del frústulo de una Diatomea.

cal, con su ventana apical situada siempre en uno de los extremos del esqueleto (extremo superior), las dos bases del prisma quedan diferenciadas en superior o *apical* (*a-b-c*) e inferior o *antiapical* (*d-e-f*), respectivamente. Uno de los diedros (*a-d*), a lo largo del cual ordinariamente se desarrolla el mismo aparato apical, contribuye a la orientación del prisma, formando una arista principal o *apical* que indiferentemente podremos situar en posi-

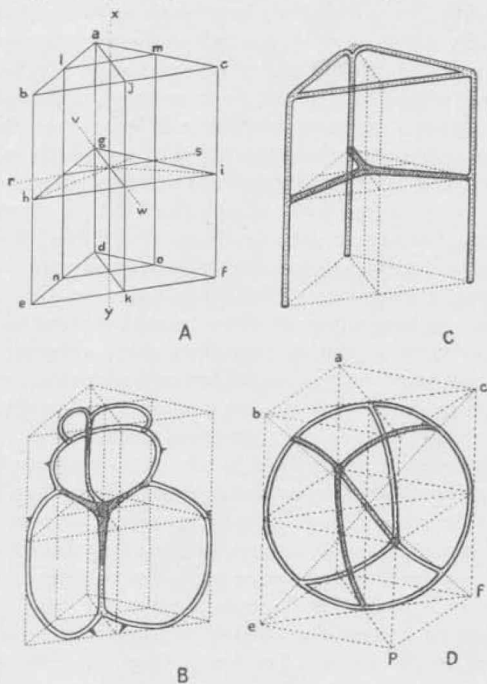


Fig. 36.— Representación esquemática de los planos y ejes de simetría en las Ebriáceas : a, esquema general; b, en *Thranium*; c, en *Ebeia*; d, en *Ebriopsis*. Explicación en el texto.

ción anterior o posterior con respecto a nuestro punto de vista. Entonces este diedro, ordinariamente más abierto que los dos restantes, queda formado por la intersección de dos *caras laterales*, derecha e izquierda respectivamente, y en su frente se desarrolla la cara principal del prisma, o *cara valvar* (*b-e-f-c*).

Según tal orientación, los tres ejes principales del prisma son : un eje longitudinal o *apical* (*x-y*), que reúne los dos extremos del esqueleto, un eje transversal o *transapical* (*r-s*), que reúne los puntos medios laterales del mismo, y un eje antero-posterior o *pervalvar* (*v-w*), que reúne el centro de la cara valvar con el punto medio de la arista apical. A raíz del desarrollo unilate-

ral del aparato apical, sólo el eje transapical puede ser isopolar, mientras el perivalvar y el apical son heteropolares. Este último, en el cual distinguimos un *polo apical* y un *polo antiapical*, puede simular, sin embargo, una isopolaridad cuando, como sucede en algunos *Ammodochium*, a un anillo apical corresponde un anillo antiapical de estructura similar.

Por ellos pasan tres planos, también ortogonales entre sí; un plano sagital o *apical* (*a-d-k-j*), que, pasando por el eje apical e incluyendo el eje perivalvar, divide el esqueleto en dos mitades especularmente consimiles, derecha e izquierda; un plano transversal o *transapical* (*g-h-i*) que, pasando por el eje perivalvar e incluyendo el eje transapical, divide el esqueleto en dos mitades, superior, apical o cefálica, e inferior, antiapical o podálica, ordinariamente desiguales y eventualmente consimiles; un plano látero-lateral o *valvar* (*l-n-o-m*), paralelo a la cara principal (*b-e-f-c*), que, pasando por el eje transapical e incluyendo el perivalvar, divide el esqueleto en dos mitades, anterior y posterior, siempre desiguales. En las Ebriáceas, el plano sagital representa siempre el plano de simetría fundamental y de él deriva la característica simetría zigomorfa del esqueleto maduro<sup>1</sup>.

El esquema considerado tiene carácter general. Sin embargo, al ajustarlo a los diferentes géneros vemos que también desde este punto de vista las Ebriáceas se separan en tres grupos que coinciden con los tres tipos morfológicos recién considerados y cuya diferencia esencial reside en la diferente posición que, en cada uno de ellos, asume el triode inicial.

En un primer grupo (fig. 36-B) el triode ocupa una posición central y las actinas, irradiando desde el centro de simetría con ángulos de 120°, se desarrollan totalmente dentro del plano transapical, de manera que todo el triode resulta incluido en este plano ortogonalmente a todos los demás (planos valvar y apical) y paralelamente a las caras terminales del prisma (caras apical y antiapical). En el segundo grupo (fig. 36-C), en cambio, si bien el triode sigue ocupando una posición central con su centro coincidente con el centro de simetría, las tres actinas, al apartarse radialmente (también según ángulos de 120°) se desenvuelven completamente dentro del plano valvar (fundamental), esto es, normalmente a todos los demás planos, a las caras apical y antiapical inclusive. Finalmente, en el tercer grupo (fig. 36-D) el triode inicial, si bien orientado en sentido valvar como en el tipo anterior, se ha desplazado hacia la arista principal del prisma de manera que su centro corresponde con el punto en que esta arista interseca el eje prevalvar, y las actinas, después de haberse separado radialmente desde este punto, según ángulos de 120°, se encorvan hacia adelante para alcanzar el plano valvar. Además exceptuando parte del mesorabde, todo el aparato apical ha salido del sólido de simetría principal (*a-b-c-e-f*) para

<sup>1</sup> Una simetría actinomorfa, con un eje (perivalvar) isopolar y tres ejes transversales heteropolares, además que en el triode inicial, puede observarse en los esqueletos de *Ebriopsis* que carezcan de una ventana apical bien definida o bien desarrollada.



distribuirse de una manera anticonsimil (en vista de espejo, pero girado en 60° alrededor del eje perivalvar) dentro de un *prisma apical* (*p-f-e-b-e*) enantiomorfo con respecto al primero (*prisma valvar*).

Hemos visto ya que dentro de cada tipo las diferencias corresponden a las torsiones alrededor del eje perivalvar que, a veces, sufre el triode o el extremo apical y, sobre todo, a las complicaciones que afectan al puente apical. Disponiendo los géneros de los tres grupos según un orden de progresiva complicación, tendríamos las tres series siguientes :

1° *Thranium*, *Ammodoichium*, *Micromarsupium*, *Ditripodium*, *Pseudammodoichium* ;

2° *Ebria*, *Hermesinella*, *Hermesinum*, *Craniopsis* ;

3° *Ebriopsis*, *Hermesinopsis*, *Parebriopsis*, *Polyebriopsis*, *Spyrebria*.

La forma más simple del primer grupo es *Thranium* (fig. 37-a) : desde los extremos de las actinas, los cladós (proclados y opistocladós) siguen simétricamente las tres aristas del prisma ; llegando a los ángulos de la cara apical, los extremos de los proclados se bifurcan para unirse y cerrar el anillo apical alrededor de esta cara ; los opistocladós, en cambio, permanecen con extremos libres. A juzgar por lo que se observa en las diferentes especies hasta ahora conocidas, a la formación del anillo apical contribuye en mayor proporción el proclado que sube por la arista apical que, en realidad, es la única que se bifurca para mandar una rama al extremo de cada uno de los proclados laterales, mientras éstos reúnen sus extremos entre sí mediante una varilla intermediaria, destinada a completar el anillo.

Le sigue *Ammodoichium* (fig. 37-b) en el cual también los extremos de los opistocladós se reúnen entre sí para formar un anillo alrededor de la cara antiapical.

En *Micromarsupium* (fig. 37-c) la forma se complica por el hecho de que las actinas se bifurcan en cladós antes de alcanzar las aristas del prisma de simetría y de manera que los cladós (proclados y opistocladós) no siguen estas aristas, sino que las alcanzan con dirección oblicua y, luego de haberlas alcanzado, tuercen bruscamente hacia el eje apical : los proclados para formar el aparato apical, y los opistocladós para reunirse en un punto común de donde se prolongan en la púa antiapical. Como consecuencia, la varilla tendida entre los extremos de los dos proclados laterales forma un arco y el proclado mediano (apical), al bifurcarse para cerrar la ventana apical, fija los extremos de sus ramas no en los extremos de los proclados laterales, sino en el arco formado por éstos.

En *Ditripodium* (fig. 37-d) los cladós se comportan de una manera análoga a los del género anterior ; pero, en este caso, el proclado apical, al bifurcarse, no fija el extremo de sus ramas en el arco formado por los proclados laterales, sino en cada uno de los extremos de estos proclados : de esta manera el anillo nuclear está constituido por tres arcos tendidos entre los tres extremos procládicos, uno según el borde superior de la cara valvar del prisma de simetría y dos según el borde superior de las caras laterales del mismo prisma ; además, el aparato apical puede complicarse con vari-

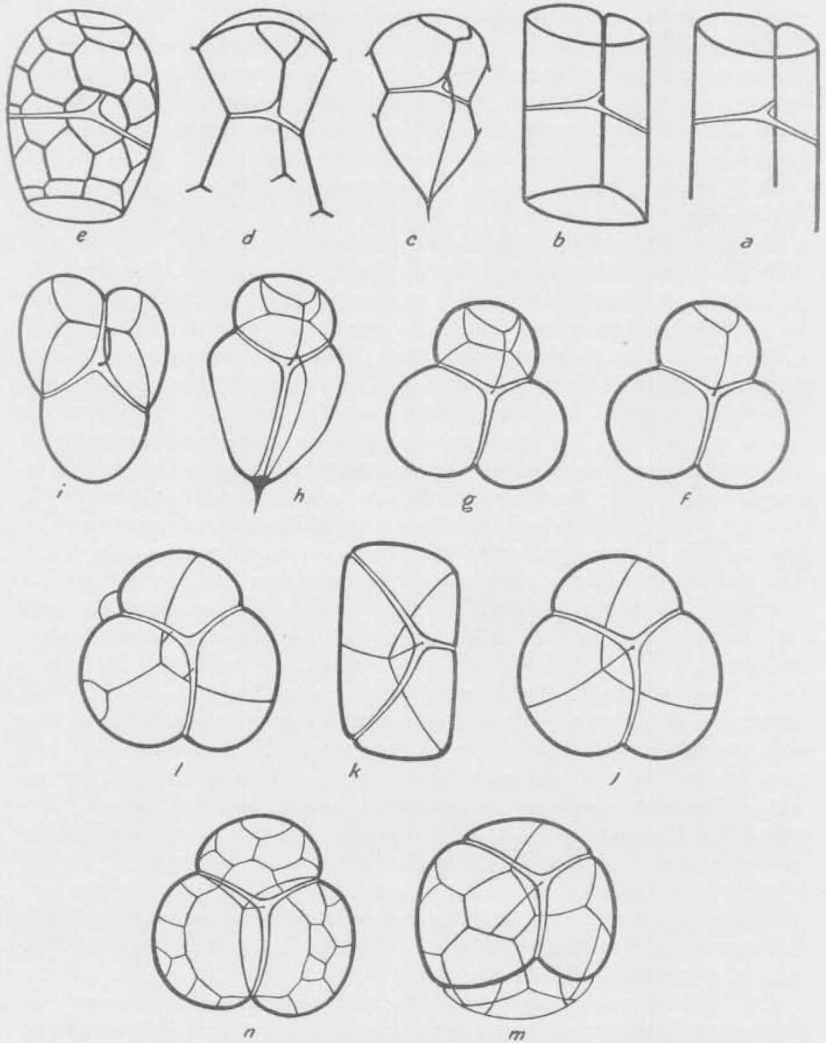


Fig. 37. — Esquema de la estructura del esqueleto en los diferentes géneros de Ebríaceas: a, *Thranium*; b, *Ammodochium*; c, *Micromarsupium*; d, *Ditripodium*; e, *Pseudammodochium*; f, *Ebria*; g, *Hermesinella*; h, *Hermesinam*; i, *Croniopsis*; j, *Ebriopsis*; k, *Hermesinopsis*; l, *Parebriopsis*; m, *Polyebriopsis*; n, *Spyrebria*.

llas y ventanas accesorias; en fin, el extremo de los opistocladados puede bifurcarse para formar un aparato antiapical.

Finalmente, en *Pseudammodochium* (fig. 37-e) la complicación alcanza su máximun, no sólo por la existencia constante de un anillo antiapical, sino especialmente por el hecho de que los cladados, en este caso curvos con concavidad medial, se dividen y subdividen alrededor de las caras superior y laterales del prisma para formar un aparato apical reticular muy complicado.

La forma más simple del segundo grupo está representada por el género *Ebria* y especialmente en su especie *Ebria (Parammodochium) gracile* Delf. (fig. 37-f): los arcos cládicos, desde el extremo de las actinas de donde nacen, se alejan del plano valvar (fundamental) para alcanzar los bordes de la cara valvar (principal) a lo largo de los cuales se desarrollan tangencialmente; el aparato apical no está formado, como en el tipo anterior, por uno de los tres proclados que se bifurca para circunscribir el anillo apical, sino por un cuarto clado<sup>1</sup>, el « tripode superior » de Hovasse o, más simplemente « clado apical », que ordinariamente nace del centro de simetría (centro del triode), radialmente por breve trecho a lo largo del eje perivalvar, para luego remontar la arista apical, en cuyo extremo superior se bifurca para alcanzar el arco cládico superior y encerrar con éste la ventana apical.

El esqueleto de *Hermesinella* (fig. 37-g) difiere del anterior por ulterior complicación del aparato apical: al clado apical, que a menudo asume la forma de una plaqueta triangular perforada en su centro, se agrega un arco apical tendido entre los extremos de las dos actinas superiores, esto es, entre los puntos en que estas actinas se bifurcan para formar los arcos cládicos. A veces la sumidad de este arco apical alcanza el arco cládico superior y se suelda con él (fig. 33-f); pero generalmente, permaneciendo dentro del plano, cierra su curva a cierta distancia del arco mencionado: entonces, ordinariamente la conexión entre los dos arcos se realiza mediante dos varillas laterales que salen de ambos costados del arco apical y alcanzan el arco cládico superior en los puntos de inserción de las dos ramas de la horquilla del clado apical. En su conjunto, el arco cládico toma, entonces, la forma de una H, cuyas ramas verticales, al soldarse en el contorno de la ventana principal superior, ciñen con éste cuatro ventanas apicales suplementarias: una superior, que duplica el anillo nuclear, otra inferior y dos laterales. Además, el clado apical, poco después de su nacimiento y antes de torcer hacia arriba, puede emitir una rama accesoría que se dirige inferiormente en forma de apéndice más o menos largo y hasta en forma de un tercer

<sup>1</sup> La presencia de este cuarto clado en los esqueletos de este tipo dió la impresión de que existieran *Ebriáceas* con espícula inicial de cuatro ejes (triená); pero hemos visto ya que la espícula inicial es siempre triactínica y que el supuesto cuarto eje se agrega posteriormente, con carácter de clado, para formar el aparato apical.

opistoclado que, siguiendo la arista principal del prisma de simetría, fija su extremo distal en el punto de bifurcación clásica de la actina inferior o en un punto próximo.

En *Hermesinum* (fig. 37-h), el esqueleto no difiere del anterior sino por la forma de la actina inferior, que asume un notable desarrollo, constituyendo lo que Deffandre ha indicado con el nombre de « rabde axial » : se hace más largo, más robusto y, después del punto de su bifurcación clásica, se prolonga en una espina fuerte y larga, que en el género anterior falta o es poco desarrollada. Con la prolongación de la actina inferior, los opistoclados necesariamente se hacen más largos, pero al mismo tiempo se adelgazan y, a menudo, hasta se atrofian en su trecho medio.

En *Craniopsis* (fig. 37-i) el aparato apical está formado esencialmente como en los demás géneros del mismo grupo, esto es, por una ventana nuclear y un puente apical en forma de H, cuyas ramas, antes de fijarse al anillo clásico, pueden dividirse para formar ventanas accesorias. Pero, evidentemente en relación con la inversión del triode inicial, el anillo nuclear está provisto por bifurcación clásica del extremo de la actina mediana que, en este caso, se ha hecho ascendente <sup>1</sup>; y el arco apical se une al triode central mediante una breve varilla, el « pilar central » de Hovasse que, asumiendo el carácter de « mesorabde » y desarrollándose según el eje perivalvar o según una dirección paralela a este eje, une al triode inicial con el punto medio de la barra de la H apical <sup>2</sup>.

En fin, el esqueleto de *Ebriopsis* (fig. 37-j) constituye la estructura más simple de los géneros del tercer grupo : como en *Ebria*, el triode inicial ocupa el centro del anillo periférico, con sus actinas separándose radialmente según ángulos de 120° y de manera que una, dirigida en sentido antiapical, ocupa una posición media inferior y dos se hacen laterales, con dirección superior oblicua ; pero, el centro del triode se ha desplazado del centro de simetría al punto medio del diedro principal y, por lo tanto, se aleja del anillo tricládico que sigue desenvolviéndose tangencialmente a los bordes de la cara valvar del prisma. Saliendo del centro del triode del mismo modo que en *Ebria*, el mesorabde sigue el eje perivalvar, pero en sentido inverso, esto es, desde el punto medio de la arista principal hasta el punto medio de la cara valvar y hasta más allá, alcanzando el punto medio de la arista principal de un segundo prisma (prisma apical) igual al primero (prisma valvar) pero enantiomorfo con respecto a éste : des-

<sup>1</sup> La ventana nuclear en este caso tiene cierta analogía con la de *Thranium*, con la diferencia, sin embargo, de que en *Thranium* ella se forma por bifurcación del extremo del proclado apical, mientras en *Craniopsis* nace en el ángulo de bifurcación clásica del extremo de una actina, donde está completada con el concurso del aparato apical.

<sup>2</sup> Si, como he hecho anteriormente, consideramos al « pilar central » como clado de origen de todo el aparato apical, lograríamos establecer una estricta analogía entre este pilar y el mesorabde de los esqueletos de tipo *Ebriopsis*.

de este punto, el mesorabde, como hemos visto ya, emite tres clados que salen radialmente, apartándose entre sí según ángulos de  $120^\circ$  y encorvándose hacia la periferia de la cara valvar del primer prisma para fijar sus extremos en el anillo periférico. De estos tres clados, inversamente a lo que ocurre con las actinas, uno se dirige hacia arriba según el plano sagital del prisma apical, y los otros dos divergen oblicuamente hacia abajo, a lo largo de las caras laterales del mismo prisma: el primero equivale al clado apical de *Ebria* y, como en ésta, puede bifurcar su extremo distal para formar un anillo nuclear.

La estructura del esqueleto de *Hermesinopsis* (fig. 37-k) en su esencia coincide con la del esqueleto de *Ebriopsis*, pero con las diferencias que derivan de la forma general del anillo cládico, subrectangular: desde el punto de vista estereográfico, para interpretar tal analogía debemos desarrollar transversalmente el prisma fundamental de simetría, prolongando suficientemente el eje transapical y acortando, en cambio, el eje apical. De esta manera, la distribución de los elementos morfológicos y sus relaciones de posición recíproca, en relación con lo que se observa en *Ebriopsis*, no cambian; sólo se acortan la actina de dirección antiapical y el clado apical, mientras proporcionalmente se alargan los demás radios del tríode y del aparato apical. En la realidad, sin embargo, en comparación con *Ebriopsis*, el esqueleto de *Hermesinopsis* ha de haber experimentado una rotación de  $90^\circ$ , por cuanto, cuando aparece un anillo nuclear, éste no está formado por el extremo del clado que sigue a lo largo de la arista principal del prisma apical, sino por el extremo de uno de los clados que siguen oblicuamente las caras laterales del mismo prisma, en el punto en que este extremo alcanza el ángulo correspondiente del anillo cládico rectangular: parece entonces que, con la torsión, el extremo apical se ha trasladado a uno de los diedros que, en el caso anterior, ocupan los costados del prisma.

En *Parebriopsis* (fig. 37-l) ha ocurrido un hecho análogo; además, como ya vimos, el mesorabde se ha desdoblado y el anillo nuclear se ha duplicado por formación de una segunda ventana apical a cargo del extremo distal de la actina contigua; pero el anillo periférico conserva una forma subcircular como en *Ebriopsis*.

En *Polyebriopsis* (fig. 37-m) tendríamos una estructura que estereográficamente en su esencia corresponde a la de *Ebriopsis*, pero complicada por repetida ramificación de clados y actinas en varillas arqueadas y anastomosadas entre sí, formando una red de 16 a 20 ventanas periféricas (según Hovasse) principalmente alrededor de las caras de ambos prismas, valvar y apical.

Finalmente, en *Spyebria* (fig. 37-n), se realizaría una disposición análoga, con la diferencia de que el tríode formado por la trifurcación del mesorabde se orienta de la misma manera que el tríode inicial, con la varilla media dirigida antiapicalmente; además, como ya vimos, la red de ventanas periféricas, formada por numerosas mallas, se forma especialmente alrededor del anillo tricládico y detrás de la ventana principal superior.

Como resumen, para diferenciar los diferentes géneros de *Ebriáceas* podría ensayarse la clave siguiente :

- I. Triode transversal, según plano transapical.
  - A. Anillo apical únicamente.
    - a. extremos distales de los opistocladados libres. 1. *Thranium*.
    - b. extremos distales de los opistocladados reunidos entre sí en un punto de común convergencia. 2. *Micromarsupium*.
  - B. Anillo apical y anillo antiapical.
    - a. anillo apical simple. 3. *Ammodoichium*.
    - b. anillo apical complejo (aparato apical).
      - α. aparato apical formado por tres arcos cládicos y ventana nuclear. 4. *Ditripodium*.
      - β. aparato apical formando red de ventanas múltiples alrededor del anillo nuclear. 5. *Pseudammodoichium*.
- II. Triode longitudinal, según plano valvar.
  - A. Aparato apical simple, clado apical y anillo nuclear. 6. *Ebria*.
  - B. Aparato apical complejo.
    - a. triode en posición normal (actina media inferior) y aparato apical formado por clado con ventana nuclear y arco apical.
      - α. actinas de longitud subigual. 7. *Hermesinella*.
      - β. actina media prolongada en rabde y púa. 8. *Hermesinum*.
    - b. triode en posición invertida (actina media superior) y clado apical con ventanas múltiples. 9. *Craniopsis*.
- III. Triode longitudinal, según plano bilateral.
  - A. Aparato apical simple : mesorabde y puente tricládico.
    - a. anillo cládico periférico subcircular.
      - α. polo apical en posición normal y mesorabde único. 10. *Ebriopsis*.
      - β. polo apical girado lateralmente 90° y mesorabde doble. 11. *Parebriopsis*.
    - b. anillo cládico periférico subrectangular. 12. *Hermesinopsis*.
  - B. Aparato apical y clados reiteradamente ramificados y anostomosados en forma de red.
    - a. red cládica desarrollada en forma de esfera. 13. *Polyebriopsis*.
    - b. red cládica desarrollada alrededor del anillo periférico y formando cofia apical. 14. *Spyrebra*.

## ACTINISCEAE

Las *Actinisceae* constituyen la sección más enigmática del grupo y la que aún menos conocemos. Provisionalmente reúno en él sólo aquellos esqueletos silíceos en forma de estrella de cinco, seis o más rayos que Ehrenberg juntó en el género *Actiniscus* y que los autores recientes, después de Schütt, al considerarlos como endoesqueletos de *Gimnodinales* de la familia de las *Gimnosclerotaceae*, indican con el nombre de *Gymnaster*.

Al incluirlas en el grupo de los Silicoflagelados, conjunto que en este trabajo se contempla como provisional y convencional, no se entiende rechazar de lleno la interpretación de Schütt, sino abrigar el eco de las dudas que se han formulado al respecto y permanecer a la expectativa. No podría negarse que, si en realidad se trata, en todos los casos, de espículas silíceas de Peridineas, estamos frente a Peridineas que por este solo hecho asumen un carácter particular y diferente de todos los demás Dinoflagelados, excep-

tuando quizá los del género *Diaster* de Meunier, también cuestionable. La peculiaridad del caso es tan sorprendente que, mientras Hovase, basado también sobre las características nucleares y celulares, en general, afirma que « si *Gymnaster* est réellement un Péridinien, il entraîne avec lui dans les Dinoflagellés tout le groupe des Ebriacées » (34, pág. 128), Bèlar (2, pág. 93), apoyándose sobre una observación inédita de Zimmerman, según la cual algunos ejemplares de *Gymnaster* no sólo tendrían un esqueleto silíceo interno, sino también una cápsula central, opina que esta « typische Peridinee » representa una forma intermediaria entre Dinoflagelados y Radiolarios <sup>1</sup>.

Sabido es que la primera especie de este género fué hallada, fósil en la marga calcárea de Grecia y viviente en el puerto de Christiania, por Ehrenberg (1840), quien la llamó *Dictyochoa (Actiniscus) pentasterias* y la definió como « *D. cellulis destituta, centro solido concavo, radiis siliceis quinque stellam referentibus* » (17, pág. 361). Al mismo tiempo, Ehrenberg le agregaba una segunda especie, viviente en el Mar del Norte, cerca de Christiania, denominándola *Dictyochoa (Actiniscus) sirius* y definiéndola « *D. cellulis destituta, centro solido, radiis siliceis sex acutis basi alatis, stellam aemulantibus* » (Ibid.).

Cuatro años más tarde Kützing definió el género *Actiniscus* como formado por « *Individua solida silicea radiata stellam aemulanti* » (40, pág. 139) y fundó con él la familia *Actinisceae*, agregándole, sin embargo, también los géneros *Mesocena* Ehr. y *Dictyochoa* Ehr., todos ellos incluyendo « *Individua silicia, spinis radiantibus instructa* » (41, pág. 141). En el concepto de los viejos autores hasta Ralfs (1861) y después de Ralfs, *Actiniscus* difiere de los demás géneros de esta familia por su centro sólido del cual divergen los radios variables en número y forma. Debemos llegar recién a Schütt (1895) para que los caracteres de su esqueleto se diferenciaron mejor, estableciéndose que en su constitución intervienen dos elementos silíceos : un anillo basal en forma de estrella y una placa silícea superpuesta al anterior, perforada en el centro y más pequeña, pero también en forma de estrella y con el mismo número de radios. Gemeinhardt (1931) agregó que los dos elementos se hallan íntimamente unidos entre sí : una placa apical perforada y una placa basal imperforada, ambas en forma de estrella del mismo número de puntas, superpuestas y soldadas entre sí de manera que los rayos de la estrella menor (placa apical) coinciden con los rayos de la estrella mayor (placa basal). Se establecería entonces, según Gemeinhardt, una diferencia estructural notable entre *Actiniscus* y los Dictióquidos, en los cuales los radios (varilla basales) del anillo apical no se orientan según la dirección

<sup>1</sup> Hemos visto ya que, en base a la estructura del esqueleto silíceo, Lemmerman (1901) había considerado *Actiniscus pentasterias* Ehr. como un Silicoflagelado dudoso y posiblemente una Peridinea, con evidentes caracteres de Radiolario ; y que Gemeinhardt (1931) incluyó *Gymnaster pentasterias* (Ehr.) entre los organismos probablemente en el límite entre Radiolarios y Flagelados.

de los rayos (púas radiales) del anillo basal, sino se sueldan en la mitad de las varillas que forman este anillo, esto es, más o menos en el punto medio de los interradios (26, págs. 105-106). Luego Hovasse (1932), al ocuparse de la especie tipo del género, *Gymnaster pentasterias*, describe el esqueleto como teniendo por base un disco silíceo lleno, del cual parten de 4 a 6 rayos (a veces bifurcados), encorvados, dibujando una estrella convexa; cada rayo, de corte triédrico, presenta dos aristas que se enlazan al plano del disco y una tercera, en el lado convexo, que, en la superficie del disco, reuniéndose con sus homólogas, dibuja un anillo y ventanas; ornamentación constituida por espesamientos verrugosos o nervaduras. Agrega que el esqueleto se inicia mediante una pequeña placa sensiblemente plana, pentagonal, raramente regular, sobre la cual luego aparecerán en relieve tantas crestas como resultara el número de los radios; la prolongación de estas crestas formará los rayos de la estrella; al mismo tiempo la placa se alarga, pero marca, durante su crecimiento, una serie de tiempos de suspensión, que en superficie se traducen por líneas de espesores diferentes, dibujando nervaduras; encima de la placa, las crestas se levantan en espinas espesas en sus extremos, excepción hecha de su parte media donde, sobre la placa inicial, queda un espacio no modificado; las espinas se unen entre sí mediante una serie de puentes silíceos que, en su conjunto, forman el anillo ya visto por Schütt y Gemeinhardt. En fin, de acuerdo con Schütt, indica que el esqueleto entero consta normalmente de dos valvas, esto es de dos estrellas iguales puestas una frente a otra, en oposición, enfrentándose por el lado cóncavo y por los rayos, punta contra punta (34, págs. 127-128). Pero, luego, no parece muy convencido de que en realidad así sea, puesto que menciona estrellas dobles metidas una dentro de otra y soldadas entre sí, y una nueva especie, *Gymnaster percurvatum*, cuyos brazos, al encorvarse fuertemente, forman un sistema casi cerrado y tal que sería « difficile de concevoir un second squelette placé bout à bout » (37, pág. 468). Finalmente, Deflandre buscando diferencias de estructura entre *Gymnaster* y Ebríaceas de conformación análogas (*Tripodium* y *Thranium*), observa que, mientras en éstas las ramas del pie están excavadas en gotera, en *Gymnaster* lo que ocupa la parte media de los rayos es, en cambio, una cresta o una nervadura; y que, como por vez primera reconoció Schütt, en *Gymnaster* los esqueletos hijos (las dos valvas) crecen en el interior de la célula con sus lados cóncavos uno frente a otro, con los ejes perpendiculares a los anillos y los discos silíceos medianos uno en la prolongación del otro, inversamente a lo que ocurre en *Ammodochium* y *Thranium*, cuyos ejes perpendiculares se disponen paralelamente entre sí (7, pág. 313).

A las anteriores observaciones agregaré solamente que:

1º, las nervaduras medianas de los rayos del esqueleto de *Actiniscus*, mencionados por Hovasse y Deflandre, según mis investigaciones, son finos canalículos iguales a los que se observan también en el espesor de las varillas de las Ebríaceas; ellos no se limitan a los brazos radiales, sino que



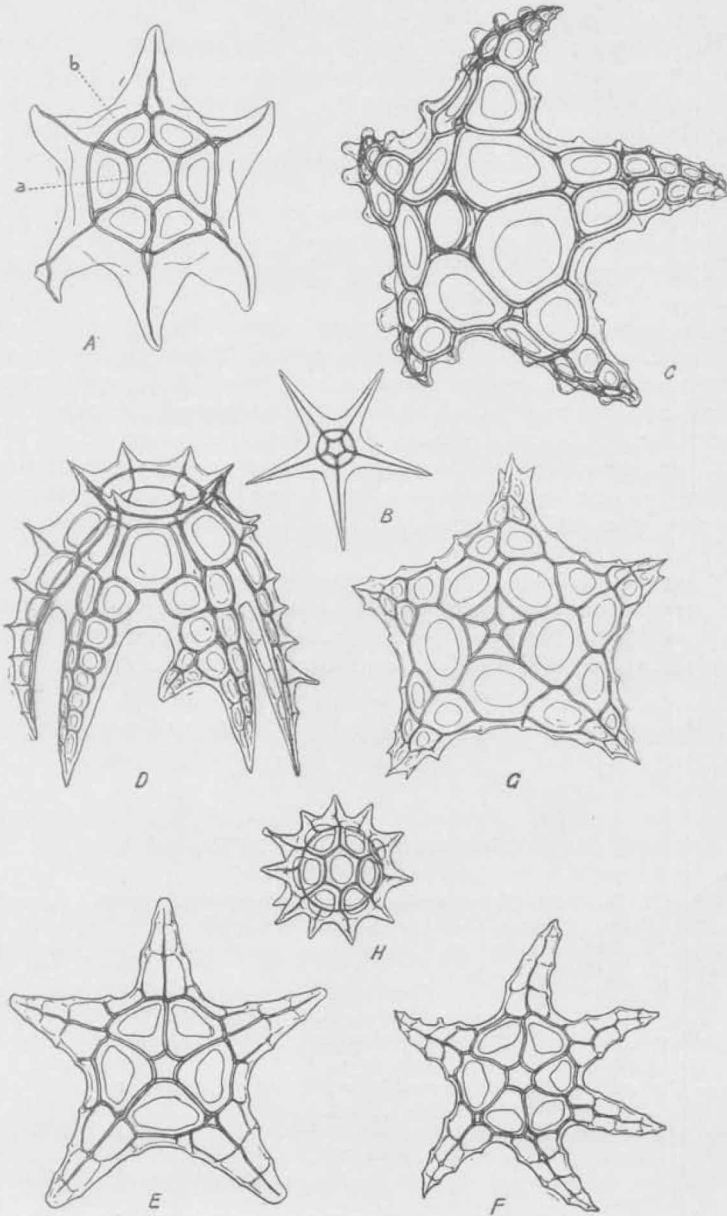


Fig. 38. — *Actiniscus* Ehr. : A, *pentasterias* Ehr. e. p., de seis radios, fósil en Morón, España : a-b, canaliculos internos (anillo basal y anillo apical) ; B, *A. stella* Ehr., fósil en Morón España ; C-D, *A. elegans* Ehr., fósil en Morón, España ; E-F, *A. sirius* Ehr., de cinco y seis radios, fósil en Santa Mónica, California ; G, *A. elegans* var., fósil en Morón, España ; H, *Actiniscus* sp. (cf. Gemeinhardt, 26, lám. 10, fig. 5) de radios múltiples, fósil en Morón, España. 1300/t

desde aquí pasan a la placa basal y luego al anillo apical, formando un sistema, a veces ramificado, que recorre todo el esqueleto y cuyas partes principales son, además de los canaliculos radiales, dos aros groseramente sub-circulares, poligonales o estrellados, uno más amplio en la placa basal a nivel de la inserción del anillo apical y el otro, más pequeño, en el espesor de este anillo (fig. 38) ;

2°, existe una sugerente semejanza entre los esqueletos dobles de *Gymnaster pentasterias*, tal como fueron ilustrados por Wright (y también los de *Diaster macrokarion* según Meunier), y los esqueletos dobles en simetría enantiomorfa de las Dictiocáceas ;

3°, la diagnosis que diera Hovasse para la especie-tipo y en la cual este autor parecería quisiera incluir todas las especies fósiles y vivientes hasta ahora conocidas, en realidad corresponde al género *Actiniscus* comprendiendo numerosas especies, sobre todo fósiles, cuyo estudio, de acuerdo con cuanto afirma Deflandre, « a besoin d'être reprise entièrement » ;

4°, la forma acanalada de los opistocladados de algunas Ebriáceas no puede considerarse como un carácter estructural de importancia taxonómica decisiva como para establecer una diferencia fundamental entre *Ebriaceae* y *Actinisceae* ;

5°, hasta ahora las *Actinisceae* comprenden un solo género, *Actiniscus* Ehr., cuyo nombre no es imprescindible trocar en el de *Gymnaster* Schütt, aun si se llegare a demostrar de una manera definitiva que las estrellitas silíceas de Ehrenberg corresponden a esqueletos de *Gymnodinales*.

La Plata, 31 de diciembre de 1939.

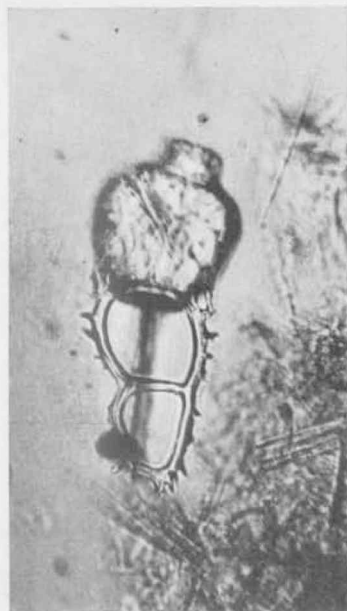
#### OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

1. BAILEY, J. W., *Notice of some new localities of fossil and recent Infusoria*, en *American Journal of Science*, XLVIII, 1-24, New Haven, 1845.
2. BÉLAR, K., *Der Formwechsel der Protistenkerne, eine vergleichend morphologische Studie*, G. Fischer, Jena, 1926.
3. BURY, P. S., *Polycystins figures of remarkable forms in the Barbados chalk deposit*, London, 1860-61 ; segunda edición por M. C. Cooke, 1868.
4. DEFLANDRE, G., *Les Silicoflagellés des terres fossiles à Diatomées*, en *Bull. Soc. Franç. de Microscopie*, I-1, 10-20. Paris, 1932.
5. — *Sur quelques Protistes siliceux d'un sondage de la Mer Caspienne*, en *Bull. Soc. Franç. de Microscopie*, I-4, 1-4, Paris, 1932.
6. — *Sur le genre Podamphora et ses relations avec les Ebriacées*, en *C. R. Académie des Sciences*, CXCIV, 676-677, Paris, 1932.
7. — *Remarques sur quelques Ebriacées*, en *Bull. Soc. Zool. de France*, LVII, 302-315, Paris, 1932.
8. — *Enkystement et stade loriqué chez les Ebriacées*, en *Bull. Soc. Zool. de France*, LVII, 514-523. Paris, 1932.

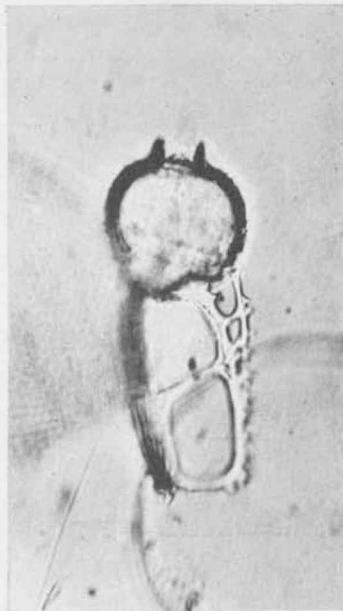
9. DEFLANDRE, *Sur la systématique des Silicoflagelles*, en *Bull. Soc. Botan. de France*, LXXIX, 494-506, Paris, 1932.
10. — *Cornua* Schulz, forme proche de *Dictyocha* (Silicoflagellé) et *Hovassebria* nov. gen. = *Cornua* sec. Hovasse (Ebriacée), en *Bull. Soc. Zool. de France*, LVIII, 371-376, Paris, 1933.
11. — *Formations énigmatiques du squelette chez quelques Silicoflagellés*, en *Bull. Soc. Botan. de France*, LXXX, 809-814, Paris, 1933.
12. — *Nomenclature du squelette des Ebriacées et description de quelques formes nouvelles*, en *Annales de Protistologie*, IV, 75-95, Paris, 1934.
13. — *Sur un Silicoflagellé aberrant, Dictyocha recta* Schulz, à squelette non tubulaire, en *Bull. Soc. Franç. Microscopie*, III-4, 115-118, Paris, 1934.
14. — *Les Flagellés fossiles, aperçu biologique et paléontologique; rôle géologique*, en *Actualités Scient. et Industr.*, n° 335, Hermann & Cie., Paris, 1936.
15. EHRENBURG C. G., *Ueber die Bildung der Kreidefelsen und Kreidemergels durch unsichtbare Organismen*, en *Abhandl. d. k. Akad. d. Wissensch.*, 6 u. 20 Dec. 1838, u. 18 Feb. 1839; nebst 4 Kupfertaf. u. 3 Tab., Berlin, 1840.
16. — *Ueber noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien*, en *Abhandl. Berlin. Akad.*, 17 u. 31 Okt. 1839, u. 16 Jan. 1840, nebst 4 color. Kupfertaf., Berlin, 1840.
17. — *On numerous animal of the chalk formation which are still to be found in a living state*, Trad. William Francis, en *Taylor's Memoirs*, III-10/11, 319-376, London, 1842.
18. — *Mikrogeologie; das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde*, Text u. Atlas, Leipzig, 1854.
19. FRENGUELLI, J., *Sobre variaciones de un Silicoflagelado, Dictyocha fibula*, en *Anal. Soc. Cient. de Santa Fe*, V, 57-60, Santa Fe, 1933.
20. — *Hollazgo de Ebria tripartita en el riacho de San Blas*, en *Notas Prelim. Museo de La Plata*, III, 199-201, Buenos Aires, 1934.
21. — *A propósito del género Cornua Schulz*, en *Notas Prelim. Museo La Plata*, III, 221-232, Buenos Aires, 1934.
22. — *Variaciones de Dictyocha fibula en el golfo de San Matias (Patagonia septentrional)*, en *Anal. Museo Arg. de C. Nat. Bernardino Rivadavia*, XXXVIII, 265-281, Buenos Aires, 1935.
23. — *Clathrium reticulare, probable representante fósil de un nuevo tipo de Silicoflagelados*, en *Notas Museo de La Plata*, III, 131-145, Buenos Aires, 1938.
24. — *Silicoflagelados del Río de la Plata*, en *Notas Museo La Plata*, III, 231-245, Buenos Aires, 1938.
25. GEMEINHARDT, K., *Silicoflagellatae*, en *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*, X-2, 1-88, Leipzig, 1930.
26. — *Organismenformen auf der Grenze zwischen Radiolarien und Flagellaten*, en *Berichten d. Deutsch. Botan. Gesellsch.*, XLIX-2, 103-110, Berlin, 1931.
27. HAECKEL, E., *Die Radiolarien (Rhizopoda Radiaria); eine Monographie*, Berlin, 1862.
28. — *Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876*, en *Reports of the scient. results of the voyage of H. M. S. Challenger*, Zoología, XVIII, London, 1887.
29. — *Grundriss einer allgemeinen Naturgeschichte der Radiolarien; zweiter Teil: Monographie der Radiolarien*, Berlin, 1887.
30. HANNA, G. D., *Silicoflagellata from the Cretaceous of California*, en *Journal of Paleontology*, 1-4, 259-264, Chicago, 1928.
31. — *The Monterey shale of California and its type locality with a summary of its fauna and flora*, en *Bull. Amer. Assoc. of Petrol. Geologists*, XII-10, 969-983, 1928.
32. — *A new genus of Silicoflagellata from the Miocene of Lower California*, en *Journal of Paleontology*, IV-4, 415-416, 1930.

33. HOLMES, W. M., *On Radiolaria from the Upper Chalk at Coulsdom (Surrey)*, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, LVI-4, 694-704, London, 1900.
34. HOVASSE, R., *Note préliminaire sur les Ebriacées*, en *Bull. Soc. Zool. de France*, LVII, 118-130, Paris, 1932.
35. — *Seconde note sur les Ebriacées*, en *Bull. Soc. Zool. de France*, LVII, 278-283, Paris, 1932.
36. — *Le stade Podamphora et les Ebriacées*, en *C. R. Académie des Sc.*, CXCIV, 676-677, Paris, 1932.
37. — *Troisième note sur les Ebriacées*, en *Bull. Soc. Zool. de France*, LVII, 457-476, Paris, 1932.
38. — *Stade Mesocena, squelettes doubles et triples, remarques sur la sécrétion de la silice chez les Silicoflagellés*, en *Bull. Soc. Zool. de France*, LXII, 438-442, Paris, 1937.
39. JOERGENSEN, E., *Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste*, en *Bergens Mus.*, Aarvog, 1899.
40. KÜTZING, F. T., *Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen*, Nordhausen, 1844.
41. — *Species Algarum*, Leipzig, 1849.
42. LEMERMANN, E., *Silicoflagellatae; Ergebn. Reise nach dem Pazifik, H. Schauinsland 1896-97*, en *Ber. d. Deutsch. Botan. Gesell.*, XIX, 247-271, Berlin, 1901.
43. ROTHPLETZ, A., *Radiolarien, Diatomaceen und Sphärosomatiten im silurischen Kieselschiefer von Langenstrieß in Sachsen*, en *Zeitschr. Deuts. Geolog. Gesells.*, XXXII-3, 447-467, Berlin, 1880.
44. RÜST, C., *Neue Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteine des Jura und der Kreide*, en *Palaeontographica*, XLV, 1-68, Stuttgart, 1898.
45. SCHULZ, P., *Beiträge zur Kenntniss fossiler und rezenter Silicoflagellaten*, en *Botanischen Archiv*, XXI-2, 225-292, Leipzig, 1928.
46. SCHÜTT, F., *Die Peridineen der Planktonexpedition*, I Teil, en Hensen, *Ergebn. d. Plankton-Exped. d. Humboldt-Stiftung*, Kiel u. Leipzig, 1895.
47. SQUINABOL, S., *Contributo alla conoscenza dei Radiolari fossili del Veneto*, en *Memorie d. Instit. Geol. R. Univ. di Padova*, II, 249-306, Padova, 1914.
48. ZACHARIAS, O., *Eine neue Dictyochide aus dem Mittelmeer: Hermesinum adriaticum*, en *Archiv. f. Hydrobiol.*, I, Stuttgart, 1906.
49. ZANON, V., *Silicoflagellate fossili italiane*, en *Act. P. Acad. Sc. Nov. Lync.*, LXXXVII, 3-44, Roma, 1934.

**Resumen.** — Después de breves noticias referentes al estado actual de nuestros conocimientos sobre los Silicoflagelados fósiles, el autor expone una serie de consideraciones acerca de la morfología, la estructura y la sistemática de este interesante grupo de Flagelados. De una manera provisional y precaria, vuelve a considerar los Silicoflagelados *sensu lato*, como integrados por las tres familias admitidas por los viejos autores: *Dictyochaceae*, *Ebriacae* y *Actiniscaeae*. De cada una de ellas revisa los géneros que en su opinión considera buenos, suprime algunos y funda otros nuevos, separándolos de entidades taxonómicas preexistentes.



1



2



3



4

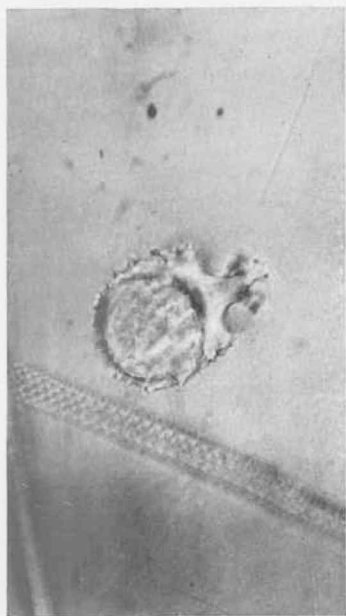
1-3, *Podamphora elgeri* Gemein., fósil en Karand, Hungría; 4, Radiolario con aspecto de *Podamphora* fósil en Oamarú (Bain's Farm), Nueva Zelandia, 475/t.



1



2

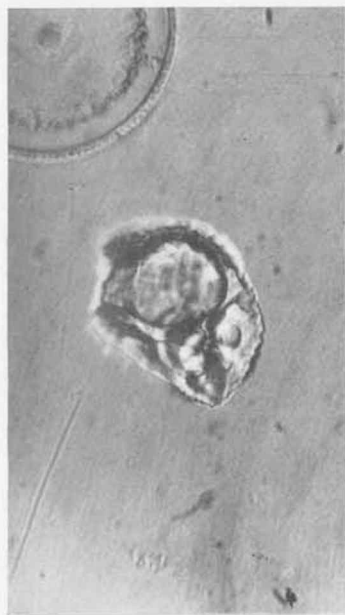


3



4

*Podamphora brevispinosa* (Hov.), fósil en Oamarú (Bain's Farm). Nueva Zelandia. Las figuras 1 y 2 corresponden al mismo individuo según diferentes planos focales, para mostrar la abertura y el contorno del quiste, 475/1.



1



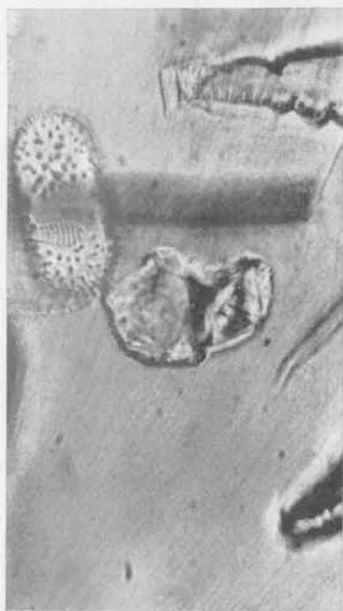
2



3



4



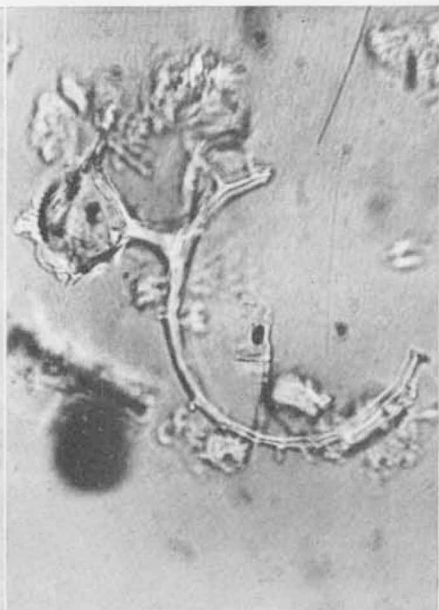
1



2



3



4

1-2, *Podamphora mesnili* Dell., fósil en Oamarú (Bain's Farm), Nueva Zelandia, 475/1; 3, excrecencia silicea sobre *Coscinodiscus radiatus* Ehr., fósil en Chasicó, Argentina (foto Cordini), 740/1; 4, excrecencia pedunculada sobre *Paradietyocha apiculata* (Schulz), fósil en Chasicó, Argentina, 475/1.