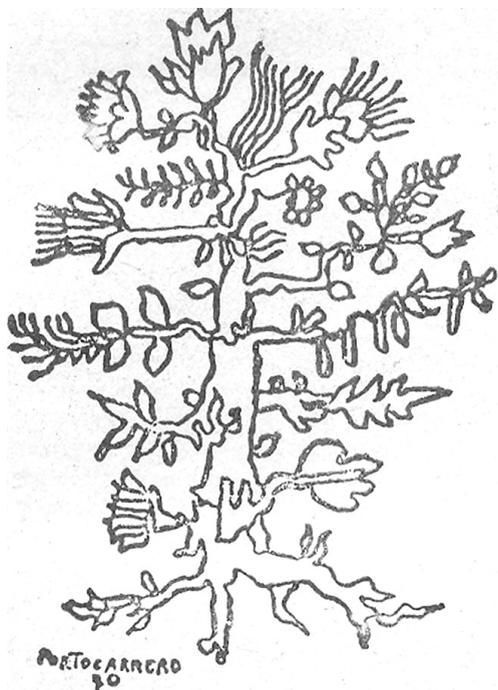


# ACTA BOTANICA CUBANA



No. 75

31 de diciembre de 1989



ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA

## Géneros de Desmidiaceae (Chlorophyta) en Isla de la Juventud y Pinar del Río, Cuba\*

Víctor M. Martínez Almeida\*\*

RESUMEN. Se dan los resultados preliminares del estudio de las desmidiáceas en Cuba, grupo de algas que alcanza un gran número de especies, principalmente en acuatorios con bajo contenido de nutrientes, característicos de algunas localidades de Isla de la Juventud y Pinar del Río. La flora de desmidiáceas de ambas zonas es muy similar y agrupa 22 géneros (*Actinotaenium*, *Arthrodesmus*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Desmidium*, *Euastrum*, *Groenbladia*, *Hyalotheca*, *Micrasterias*, *Penium*, *Phymatodocis*, *Pleurotaenium*, *Sphaerzosma*, *Spinoclosterium*, *Spinocosmarium*, *Spondylosium*, *Staurastrum*, *Stauroidesmus*, *Teilingia*, *Tetmemorus*, *Triploceras* y *Xanthidium*). Se analiza la distribución de esta flora según el tipo de acuatorio, y se infiere que, en general, la presencia de desmidiáceas no solo está asociada con aguas oligotróficas, sino que pueden constituir un importante componente de la microvegetación de algas en aguas con un nivel trófico más elevado. Se describen brevemente los géneros encontrados y se ilustran algunos táxones.

### INTRODUCCIÓN

La familia Desmidiaceae (Chlorophyta) agrupa unos 32 géneros y alrededor de 4 000 especies en el mundo (Bourrelly, 1966). La mayoría de las desmidiáceas son unicelulares, pero algunos géneros presentan sus células unidas en filamentos no ramificados. En condiciones adecuadas se reproducen por simple división celular, mientras que en ambientes desfavorables surgen procesos de reproducción sexual o conjugación. Su sorprendente simetría, diversidad de formas y ornamentaciones, las destacan como algas de extraordinaria belleza. Por su extrema sensibilidad a las variaciones de temperatura y composición química de las aguas, las desmidiáceas constituyen a su vez excelentes bioindicadores de la calidad de los medios acuáticos. Son dulceacuícolas, aunque se han registrado algunas especies de *Cosmarium* Corda y *Closterium* Nitzsch en aguas de débil salinidad.

Cuba posee una interesante flora de algas de agua dulce. La importancia de esta microflora, aún poco conocida, es de insospechable valor y es, por tanto, necesario su conocimiento basal: el taxonómico. De acuerdo con nuestra información, en el país solo se han realizado dos trabajos florísticos donde se incluyen desmidiáceas: los de Lagerheim (1887) y Margalef (1947), aunque han aparecido registros como los de Rieth (1970) y Prescott *et al.* (1975-1983).

---

\*Manuscrito aprobado en diciembre de 1987.

\*\*Jardín Botánico de Cienfuegos, Instituto de Ecología y Sistemática, Academia de Ciencias de Cuba.

Dos regiones notables por su densidad y diversidad en géneros y especies son Isla de la Juventud y Pinar del Río, ubicadas en la zona occidental del Archipiélago Cubano. Tras el análisis de las muestras existentes en nuestra colección, ofrecemos el primer registro integral para Cuba: 22 géneros de Desmidiaceae. El presente trabajo contribuirá no solo al conocimiento de los géneros representados en nuestro país, sino también a la evaluación y tipificación biológica de nuestros acuatorios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron 161 muestras (89 de Isla de la Juventud y 72 de Pinar del Río), colectadas en diferentes localidades y épocas del año (Apéndice I). En el análisis se incluyeron muestras del plancton (obtenido con una malla de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$ ), del perifiton (obtenido mediante la expresión de plantas acuáticas litorales) o del detrito del fondo de acuatorios de poca profundidad. El material se fijó con formalina a 3% y permanece en la colección del Laboratorio del Jardín Botánico de Cienfuegos, perteneciente al Instituto de Ecología y Sistemática.

Las ilustraciones de los organismos encontrados se realizaron con ayuda de una cámara clara marca Carl Zeiss, de Jena.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Taxonomía

Entre las especies de clorófitos de Isla de la Juventud y Pinar del Río predominan, cualitativamente, dos grupos: Chlorococcales y Desmidiaceae.

De forma general, las clorococcales se encuentran representadas por 28 géneros en Isla de la Juventud; de ellos, los de mayor número de especies son *Scenedesmus* Meyen (28), *Coelastrum* Näg. (10) y *Kirchneriella* Schmidle (7) (A. Comas, comun. pers.).

En Pinar del Río se registraron 32 géneros de Chlorococcales (Comas, 1984); los más representativos, en cuanto a número de especies, fueron: *Scenedesmus* Meyen (32), *Coelastrum* Näg. (6) y *Ankistrodesmus* Corda (7).

Durante el estudio de las desmidiáceas se registraron 22 géneros (22 en Isla de la Juventud y 19 en Pinar del Río), entre los cuales se observaron 7 géneros filamentosos (*Teilingia*, *Desmidium*, *Hyalotheca*, *Phymatozocis*, *Groenbladia*, *Sphaerosma* y *Spondylosium*).

Del total de muestras analizadas —89 en Isla de la Juventud y 72 en Pinar del Río— aparecieron desmidiáceas en 93,3 y 83,3%, respectivamente; de manera general, 88,8% entre ambas zonas. La Fig. 1 muestra un patrón similar de frecuencia de aparición por géneros para ambas zonas.

Los géneros más frecuentes entre las desmidiáceas fueron *Cosmarium* (83,1 y 81,7%), *Closterium* (65,1 y 66,7%) y *Staurastrum* (65,1 y 70,0%) en Isla de la Juventud y Pinar del Río, respectivamente. Entre las filamentosas, *Desmidium* (24,0 y 20,0%) y *Teilingia* (21,7 y 13,3%) (Fig. 1).

En Pinar del Río no se observaron los géneros *Spinocosmarium*, *Groenbladia* ni *Spinoclosterium*.

## Ecología

La presencia de desmidiáceas está asociada generalmente a acuatorios oligotróficos y con un pH relativamente bajo. Thunmark (1945) planteó que, aunque poco productivas, las aguas oligotróficas se caracterizan, básicamente, por un predominio de desmidiáceas en el espectro fitoplanctónico, mientras que el desarrollo masivo del fitoplancton en aguas eutróficas es principalmente atribuible a otros grupos de algas (por ejemplo, las clorococales). Sobre esta base es que aparece el denominado coeficiente planctónico, donde se compara el número de representantes de los dos grupos de algas para obtener una medida del nivel trófico. Posteriormente, Nygaard (1949) desarrolló algunas variantes utilizando distintas combinaciones de grupos de algas. En la mayoría de estas relaciones aparecen las desmidiáceas en el denominador de la fracción, supuestamente como indicadoras de oligotrofia.

Hay dos fundamentos críticos sobre la idea de que las desmidiáceas sean enumeradas estrictamente como grupo oligotrófico de organismos planctónicos (Coesel, 1975): (1) La gran mayoría de los táxones no son realmente formas planctónicas sino que muestran una tendencia hacia lugares protegidos y ocultos entre las plantas acuáticas; (2) muchas especies de desmidiáceas prefieren los ambientes mesotróficos y no los oligotróficos.

Brook (1965) planteó que si se desea incrementar la confiabilidad del coeficiente planctónico, este debe estar basado en un limitado número de formas euplancónicas, en las que sus requerimientos tróficos sean suficientemente conocidos.

Existen registros de numerosas desmidiáceas que toleran valores de pH por encima de 8,6, por lo que presumiblemente utilicen  $\text{HCO}_3$  como fuente de carbono para la fotosíntesis. Algunas especies, principalmente de *Closterium* y *Cosmarium*, pueden sobrevivir a condiciones de contaminación orgánica en aguas con bajo contenido de oxígeno.

Un análisis de las preferencias tróficas de las desmidiáceas en el plancton de lagos ingleses ha mostrado que aunque el mayor número de especies (59%) frecuentemente ocurre en aguas oligotróficas, cerca de 24% de formas inglesas están más asociadas con aguas eutróficas (Brook, 1965: tabla 7).

Coesel (1983) expuso una relación entre el contenido de nutrientes del medio y las dimensiones promedio, y la velocidad de reproducción de las desmidiáceas. Las especies encontradas en ambientes ricos en nutrientes, principalmente de *Cosmarium*, *Closterium* y *Staurastrum*, presentaron menores dimensiones e intervalo de reproducción, comparadas con aquellas especies de *Micrasterias* y *Euastrum* que son dominantes en lugares pobres en nutrientes. De acuerdo con el mencionado autor, la predominancia de la mayoría de las desmidiáceas en aguas pobres en nutrientes está relacionada con una estrategia de vida más económica, pues en acuatorios eutróficos serían desplazadas por el crecimiento rápido de otros grupos de algas, como las clorococales, las bacilariofíceas y las cianofíceas. Por el contrario, éstos últimos representantes, que requieren una mayor cantidad de nutrientes y energía para su elevada reproducción, no entrarían a competir con las desmidiáceas en zonas oligotróficas. La preferencia de estos organismos por biótotos pobres en nutrientes podría ser controlada genéticamente, concluyó Coesel.

Según una breve caracterización ecológica debida a estudios preliminares de Comas (1983), los acuatorios de Isla de la Juventud y Pinar del Río pueden clasificarse

carse de la manera siguiente: Pequeñas lagunas y acuatorios con aguas limpias (1), charcos y canales alcalinos en zonas pantanosas (2), charcos situados mayormente al N y centro de las provincias occidentales (3), charcos en zonas de pastoreo (4), presas y embalses con aguas eutróficas (5), y pequeños ríos y arroyos (6).

Si bien en los países templados las desmidiáceas se presentan preferentemente en aguas oligotróficas de bajo pH y de bajas temperaturas, constituyendo el grupo característico de las esfagnales, en los trópicos, donde no existe este tipo de acuatorio, no ocurre exactamente así.

No obstante, la flora tropical de desmidiáceas es rica y abundante (Thomasson, 1960, 1971; Rino, 1972, 1979; Bourrelly, 1975; Compère, 1977; Bourrelly y Couste, 1982).

Según los resultados de este trabajo (Apéndice I), especies pertenecientes a un gran número de géneros habitan en acuatorios del tipo 1, con suelos pobres en nutrientes, como los de la región de Guane, Pinar del Río, y parte de los de Isla de la Juventud; especialmente *Tetmemorus*, *Spondylosium*, *Penium*, *Groenbladia* y *Phymatodocis*, que tienen preferencia por este tipo de biótopos. Sin embargo, debe destacarse la presencia de 16 géneros en acuatorios del tipo 4, con aguas marcadamente eutróficas, en Isla de la Juventud, así como la alta frecuencia de aparición en acuatorios del tipo 5, donde, además de los mencionados, se registraron *Xanthidium*, *Pleurotaenium*, *Micrasterias*, *Actinotaenium*, *Teilingia* y otros. En acuatorios del tipo 6 se registraron pocos géneros. Representantes de los géneros *Micrasterias*, *Euastrum*, *Pleurotaenium* y otros, aparecieron también en acuatorios del tipo 2. La Fig. 2 muestra el número de géneros encontrados por tipo de acuatorio para ambas zonas de estudio.

En general, puede decirse que la mayor cantidad de géneros habitan en aguas oligotróficas, aunque su presencia en los demás acuatorios no es esporádica.

Debo señalar, particularmente, la convivencia de especies de este grupo de algas con clorococales, donde estas prevalecen. Estas "asociaciones" son inusuales en países templados. Las clorococales viven preferentemente en aguas eutróficas y mesosapróbicas. En esos países, y a esos niveles tróficos y sapróbicos, las desmidiáceas están prácticamente ausentes o tienen muy pocos representantes de los géneros *Cosmarium* y *Closterium*. En Cuba existen localidades donde los grupos predominantes son precisamente las desmidiáceas y las clorococales, lo que cuestiona aún más la aplicación del cociente de Thunmark (1945) y Nygaard (1949) en nuestras condiciones. Aunque los géneros *Cosmarium*, *Closterium* y *Staurastrum* fueron los de mayor frecuencia y amplitud ecológica en estas zonas de Cuba, no deja de ser significativa la presencia de *Euastrum*, *Micrasterias*, *Pleurotaenium* y *Desmidium* (Fig. 1). Indiscutiblemente, un análisis más preciso requerirá establecer estas preferencias ecológicas a nivel específico.

## RESEÑA TAXONÓMICA

### 1. *Cosmarium* Corda, 1834 (Fig. 3H-J, L-M)

Células solitarias. Hemicélulas sin lóbulos ramificados. Pared lisa, punteada, granulosa, con verrugas o espinas, nunca con espinas laterales gruesas. Uno o varios cloroplastos por hemicélula, con uno o más pirenoides.

Distribución: 81,7% en Pinar del Río y 83,1 en Isla de la Juventud. Es el género más ampliamente distribuido en las zonas estudiadas.

## 2. *Closterium* Nitzsch, 1817 (Fig. 3O-R)

Células solitarias, mayormente cilíndricas, lunulares, fusiformes o rectas. Polos redondeados. Sin estrechamiento marcado en la parte media. Pared celular lisa (poros más o menos visibles) o con estrías longitudinales. Cloroplasto axial masivo.

Distribución: 66,7% en Pinar del Río y 65,1 en Isla de la Juventud. Ampliamente distribuido en las zonas estudiadas.

## 3. *Staurastrum* Meyen, 1829 (Fig. 4A-H, J)

Células solitarias. Hemicélulas frecuentemente poligonales, que muestran 3 ó más ángulos en vista polar, prolongados en forma de brazos. Seno  $\pm$  profundo. Pared lisa, punteada o granulosa, con espinas o verrugas. Cloroplasto generalmente axial, simple, con un pirenoide central o varios en las ramificaciones laterales.

Distribución: 70,0% en Pinar del Río y 65,1 en Isla de la Juventud. Ampliamente distribuido en las zonas estudiadas.

## 4. *Euastrum* Ehrenberg, 1832 (Fig. 3A-F)

Células solitarias. Seno profundo. Presentan una incisión  $\pm$  profunda en el ápice de cada hemicélula. Pared lisa, punteada o granulosa, se pueden encontrar espinas, verrugas o ambas. Cloroplasto central o dos o más parietales.

Distribución: 48,3% en Pinar del Río y 47,0 en Isla de la Juventud.

## 5. *Micrasterias* Agardh, 1827 (Fig. 5A-C)

Células solitarias, con excepción de una especie filamentosa. Células con simetría bilateral, aplanadas, circulares o cuadrangulares. Seno profundo. Pared lisa o punteada, a veces con verrugas o espinas. Cloroplasto estrellado, a menudo lobulado, con numerosos pirenoides.

Distribución: 26,7% en Pinar del Río y 37,3 en Isla de la Juventud.

## 6. *Pleurotaenium* Nägeli, 1849 (Fig. 6A, I)

Células alargadas, rectas, más largas que anchas. Istmo bien definido, pero no muy profundo. Hemicélula cilíndrica por debajo del istmo, que con frecuencia forma ondulaciones a lo largo de la misma. Ápice liso u ornamentado con una corona de gránulos redondeados. Pared lisa con poros. Cloroplasto axial, acintado o estrellado en corte transversal, provisto de una serie de pirenoides o con varios cloroplastos acintados parietales, cada uno con una serie de pirenoides.

Distribución: 20,0% en Pinar del Río y 22,9 en Isla de la Juventud.

## 7. *Actinotaenium* (Nägeli) Teiling, 1954 (Fig. 3K)

Células circulares en corte transversal o vista polar. Hemicélulas cilíndricas con polos redondeados. Membrana lisa, provista de poros dispuestos irregularmente. Seno poco marcado y desnudo.

Distribución: 31,7% en Pinar del Río y 9,6 en Isla de la Juventud.

## 8. *Desmidium* Agardh, 1824 (Fig. 6C, G)

Forman filamentos. Células más anchas que largas, elípticas, triangulares o cuadra-

das en vista polar. Seno  $\pm$  profundo. Pared lisa o finamente punteada. Un cloroplasto por hemicélula, estrellado en vista polar. Pirenoide central. En algunas especies se presentan prolongaciones apicales que unen las células, formándose pequeños espacios libres.

Distribución: 20,0% en Pinar del Río y 24,0 en Isla de la Juventud. De las filamentosas, es el género de mayor distribución.

9. *Staurodesmus* Teiling, 1948 (Fig. 5F-H)

Células solitarias. Seno profundo. Vista polar con 2, 3 ó más ángulos que terminan en una espina  $\pm$  desarrollada. Membrana lisa o punteada. Cloroplasto central con un pirenoide.

Distribución: 23,3% en Pinar del Río y 10,8 en Isla de la Juventud.

10. *Teilingia* Bourrelly, 1964 (Fig. 6K)

Células  $\pm$  aplanadas. En el polo de cada célula existen 4 gránulos pequeños redondeados que permiten la unión entre ellas, formando filamentos uniseriados. Bourrelly (1964) propuso este nuevo género, separando de *Sphaerosoma* Corda aquellas especies que presentasen los 4 gránulos.

Distribución: 13,3% en Pinar del Río y 21,7 en Isla de la Juventud.

11. *Sphaerosoma* Corda, 1825, emend. Bourrelly, 1964 (Fig. 6F)

Células  $\pm$  aplanadas, elípticas en vista polar. Seno bien delimitado. En cada polo presentan dos pequeños apéndices conectivos filiformes con botones redondeados en sus terminales; estos apéndices se entrecruzan con los de las células vecinas formando filamentos uniseriados, planos, ligeramente torcidos. Las especies observadas por mí poseen espinas laterales.

Distribución: 16,7% en Pinar del Río y 8,4 en Isla de la Juventud.

12. *Xanthidium* Ehrenberg, 1834 (1835) (Fig. 5D-E)

Células solitarias, birradiadas, elípticas o hexagonales. Aplanadas en vista polar. Seno profundo. Márgenes laterales no hendidos. En los ángulos poseen 1 ó 2 espinas fuertes, generalmente dispuestas en dos series. Pared lisa, excepto la región central de la hemicélula, donde hay una gruesa protuberancia, a menudo con poros, verrugas o espinas. Presenta 1, 2 ó más cloroplastos con 1, 2 ó más pirenoides.

Distribución: 15,0% en Pinar del Río y 14,5 en Isla de la Juventud.

13. *Triploceras* Bailey, 1851 (Fig. 6B)

Células solitarias, cilíndricas, alargadas, constreñidas en la región del istmo. Bordes de la hemicélula ondulados; presenta una serie de protuberancias en forma verticilada, transversal y regularmente, que terminan en espinas simples o verrugas emarginadas. Los ápices se bifurcan en dos lóbulos cortos que terminan cada uno en 2 espinas. Entre esos lóbulos se ubica una intumescencia que tiene 2 ó 3 espinas. Cloroplasto masivo, axial, enervándose desde la base hasta el ápice y con una serie central de pirenoides.

Distribución: 5,0% en Pinar del Río y 2,4 en Isla de la Juventud.

#### 14. *Penium* De Brébisson, 1844 (Fig. 3N)

Células cilíndricas, solitarias, polos redondeados. Ligerá constricción en zona media. En ocasiones presenta zonas de elongación evidentes. Pared provista, a menudo, de líneas o de poros, longitudinal- o irregularmente ordenados. Uno o dos cloroplastos axiales por hemicélula, ramificado, estrellado en corte transversal, que agrupa 1 ó varios pirenoides.

Distribución: 1,7% en Pinar del Río y 4,8 en Isla de la Juventud. Raramente distribuido en las zonas estudiadas.

#### 15. *Hyalotheca* Ehrenberg, 1840 (Fig. 6E)

Forman filamentos uniseriados. Células cilíndricas. Istmo medio no evidente. Presenta poros alineados en anillos en las partes apicales o polares de la célula. Región central lisa. Cloroplasto axial con lóbulos longitudinales que se extienden hacia la pared. Un solo pirenóide.

Distribución: 1,7% en Pinar del Río y 4,8 en Isla de la Juventud. Raramente distribuido en las zonas estudiadas.

#### 16. *Tetmemorus* Ralfs, 1844 (Fig. 3G)

Células cilíndricas, alargadas, redondeadas en los polos. Solitarias. Seno definido. Presenta una incisión vertical media ± profunda en cada polo. Pared lisa, punteada, o ligeramente escrobiculada. Cloroplasto axial con un pirenóide central o una hilerá axial de ellos.

Distribución: 1,7% en Pinar del Río y 2,4 en Isla de la Juventud. Raramente distribuido en las zonas estudiadas.

#### 17. *Phymatodocis* Nordstedt, 1877 (Fig. 6J)

Forman filamentos rectos o torcidos helicoidalmente. Células cuadrangulares en vista frontal. Vista polar en forma de cruz o en U. Seno profundo. Cloroplasto central estrellado, con un pirenóide.

Distribución: 1,7% en Pinar del Río y 1,2 en Isla de la Juventud. Raramente distribuido en las zonas estudiadas.

#### 18. *Arthrodesmus* Ehrenberg, 1838 (Fig. 4I)

Células solitarias, relativamente pequeñas, con seno bien marcado. En vista polar, siempre elíptica (birradiadas); en cada hemisomato presentan al menos 2 espinas. Este género está muy emparentado con *Xanthidium*, del que perfectamente puede distinguirse por la ausencia de engrosamiento en la región central de la hemicélula y generalmente ninguna ornamentación. Según Compère (1976a), *Arthrodesmus* Ralfs, 1848, es un homónimo posterior de *Arthrodesmus* Ehrenberg, 1838, y este, a su vez, nombre superfluo de *Scenedesmus* Meyen, 1829, por lo que es ilegítimo. Las especies monoespinosas descritas dentro de este género deben ser, según el citado autor, transferidas al género *Staurodesmus* Teiling, 1948. Compère (1976b) creó el nuevo género *Bourrellyodesmus* (especie tipo, *B. heinii*) para aquellas especies descritas anteriormente dentro de *Arthrodesmus*, sección Ornatae.

Distribución: 6,7% en Pinar del Río y 1,2 en Isla de la Juventud.

19. *Spinocosmarium* Prescott et Scott, 1942 (Fig. 4K)

Hemicélula de forma hexagonal. Por debajo del istmo, a cada lado, una fuerte espina frecuentemente bifurcada. Pared ornamentada con verrugas dispuestas en series  $\pm$  paralelas. Verrugas bi-, tri- o cuadrilobuladas. Agrupa 1 ó 2 especies, conocidas hasta el momento para América del Norte.

Distribución: Solo en Isla de la Juventud (2,4%).

20. *Groenbladia* Teiling, 1952 (Fig. 6H)

Forman filamentos simples. Células cilíndricas o globosas. Istmo abultado. Pared con poros  $\pm$  paralelos; desnuda en la región central. Cloroplasto con lamela axial con 2 ó 4 pirenoides.

Distribución: Solo en Isla de la Juventud (2,4%). Raro.

21. *Spondylosium* De Brébisson, 1844 (Fig. 6D)

Células elípticas, raramente triangulares en vista polar. Forman cadenas uniseriadas  $\pm$  largas. Pared lisa o ligeramente punteada. Seno  $\pm$  profundo. La unión entre las células se realiza por simple contacto. Un cloroplasto por hemicélula, con uno o varios pirenoides.

Distribución: 1,7% en Pinar del Río y 1,2 en Isla de la Juventud. Raro.

22. *Spinoclosterium* Bernard, 1909 (Fig. 51)

Células lunulares, robustas, fuertemente curvadas, con polos redondeados que terminan con una espina fuerte. Cloroplasto con dos o tres bandas longitudinales y algunos pirenoides.

Distribución: Solo apareció en la Presa Cristal, Atanagildo, Isla de la Juventud.

## RECONOCIMIENTOS

Agradezco encarecidamente a Augusto Comas la revisión crítica del manuscrito, así como sus valiosas recomendaciones.

## REFERENCIAS

- Bourrelly, P. (1964): Une nouvelle coupure générique dans la famille des desmidiées: le genre *Teilingia*. *Rev. Algol.*, II, 7(2):187-191.
- (1966): *Les algues d'eau douce* I. *Les algues vertes*. N. Boubée et Cie., París, 511 pp.
- (1975): Quelques algues d'eau douce de Guinée. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, París, sér. 3, Bot., 20(276):1-72.
- Bourrelly, P., y A. Coute (1982): Quelques algues d'eau douce de la Guyane Française. *Amazoniana*, 7(3):221-292.
- Brook, A. J. (1965): Planktonic algae as indicators of lake types with special reference to the Desmidiaceae. *Limnol. Oceanogr.*, 10:403-411.
- Coesel, P. F. M. (1975): The relevance of desmids in the biological typology and evaluation of freshwaters. *Hydrobiol. Bull.*, 9(3):93-101.
- (1983): The significance of desmids as indicators of the trophic status of freshwaters. *Schweiz Zeitschr. Hydrobiol.*, 45(2):388-393.
- Comas, A. (1983): *Übersicht der zönobialen Chlorokokkalalgen von Kuba*, tesis de candidatura, Trebon, 162 pp.

- (1984): Chlorococcales (Chlorophyceae) de algunos acuatorios de Pinar del Río, Cuba. *Acta Bot. Cubana*, 17:160.
- Compère, P. (1976a): The typification of the genus *Arthrodesmus* (Algae-Chlorophyta). *Taxon*, 25(2/3):359-364.
- (1976b): *Bourrellyodesmus*, nouveau genre de desmidiacées. *Rev. Algol.*, 11, 11(3/4): 339-342.
- (1977): Algues de la région du Lac Tchad. VII. Chlorophycophytes, Part 3, Desmidiées. *Cah. ORSTOM*, sér. hydrobiol., 11(2):77-177.
- Lagerheim, G. (1887): Algologiska Bidrag II: Über einige Algen aus Cuba, Jamaica, und Puerto Rico. *Bot. Notiser*:193-199.
- Margalef, R. (1947): Algas de agua dulce de la laguna de Ariguanabo (Isla de Cuba). *Inst. Biol. Apl.*, Barcelona, 4:79-89.
- Nygaard, G. (1949): Hydrobiological studies in some ponds and lakes. II. The quotient hypothesis and some new or little known phytoplankton organisms. *K. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.*, 7(1):1-293.
- Prescott, G. W., H. T. Croasdale, W. C. Vinyard, y C. E. M. Bicudo (1975-1983): *A synopsis of North American desmids. Part II. Desnidiaceae: Placodermæ*, Univ. Nebraska secc.
- Rieth, A. (1970): Süßwasser-Algenarten in Einzeldarstellung. II. *Oocardium stratum* nach Material aus Kuba. *Kulturpflanze*, 18:51-71.
- Rino, J. A. (1972): Contribuição para o conhecimento das algas de agua doce de Moçambique. II. *Rev. Cien. Biol.*, Laureço Marques, 5:121-264.
- (1979): *Écologie des algues d'eau douce du sud du Mozambique* [résis]. Universidad de París, 362
- Thomasson, K. (1960): Notes on the plankton of Lake Bangweulu. Part 2. *Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis*, ser. 4, 17(2):1-43.
- (1971): Amazonian algae. *Mem. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique*, ser. 2, fasc. 86:1-57.
- Thunmark, S. (1945): Zur Soziologie des Süßwasserplanktons. Ein methodologisch-ökologisches Studium. *Fol. Limnol. Scandinavica*, 3:1-66.

ABSTRACT. A preliminary survey of all known genera of desmids in Cuba is presented. This algal group is widely distributed and reaches high species diversity, mainly in waters of low mineral contents characteristic to some localities of Pinar del Río and Isla de la Juventud. Desmid flora of both regions is very similar and contains 22 genera: *Actinotaenium*, *Arthrodesmus*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Desmidium*, *Euastrum*, *Groenbladia*, *Hyalotheca*, *Micrasterias*, *Penium*, *Phymatodocis*, *Pleurotaenium*, *Sphaerzosma*, *Spinoclosterium*, *Spinocosmarium*, *Spondylosium*, *Staurastrum*, *Staurodesmus*, *Teilingia*, *Tetmemorus*, *Triploceras* and *Xanthidium*. An analysis of their distribution in different types of aquifers is made, from which it is inferred that most of the genera are not only associated with oligotrophic waters, but can also form an important component of algal microvegetation in waters with higher trophic degree. All genera are described and some are illustrated.

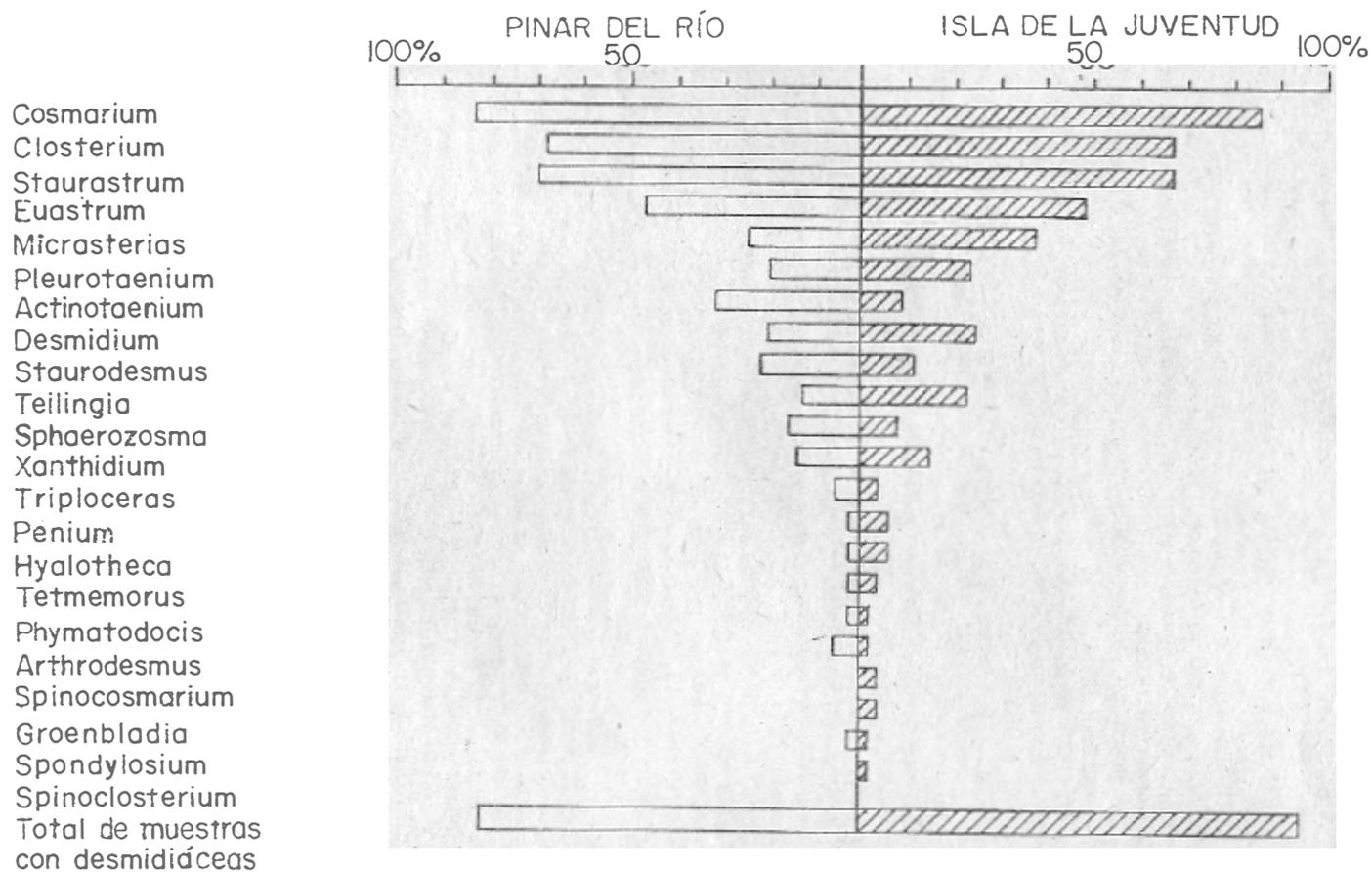


Fig. 1. Frecuencia de aparición de los diferentes géneros de desmidiáceas encontrados en Pinar del Río e Isla de la Juventud.

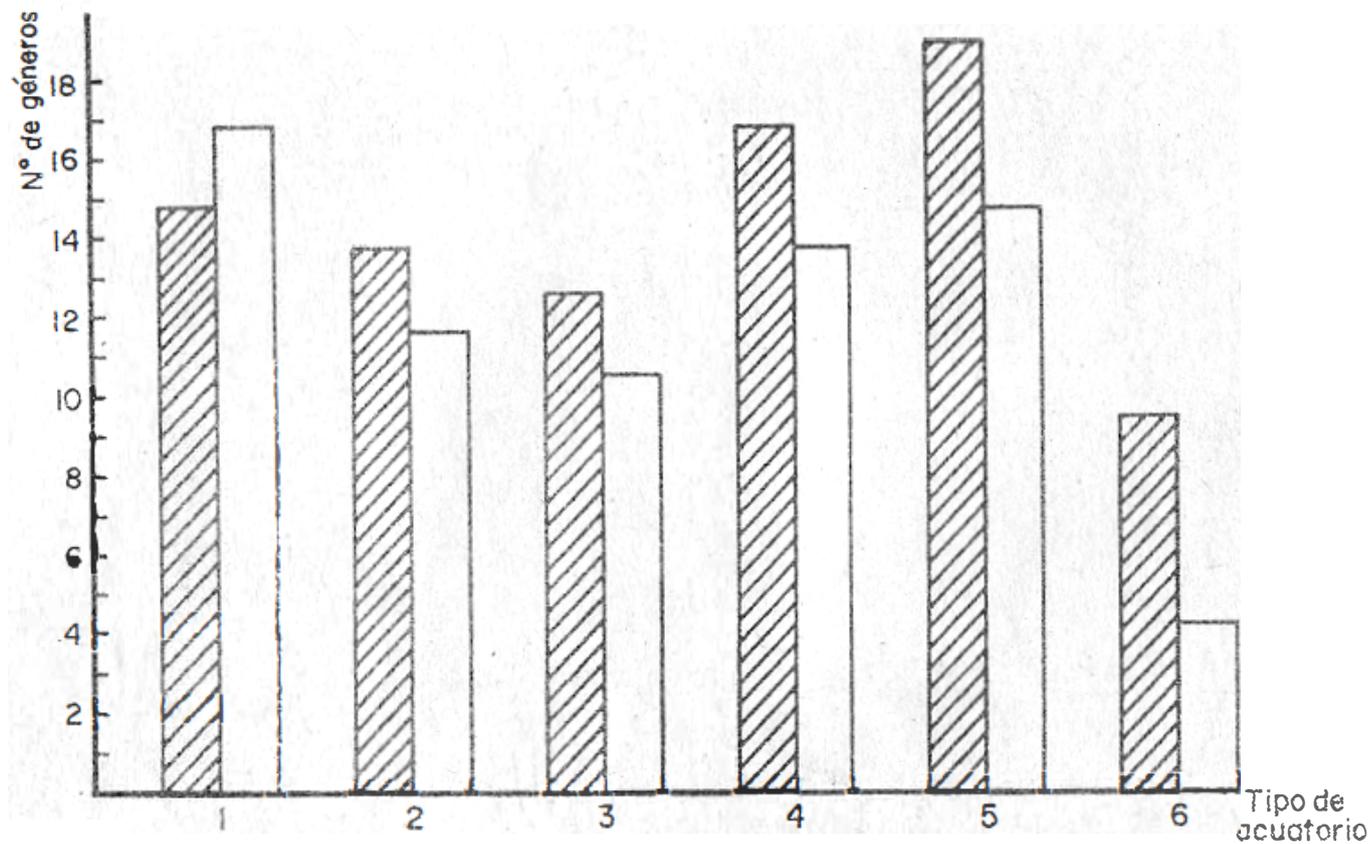
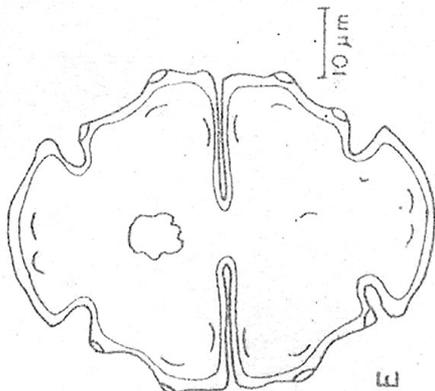
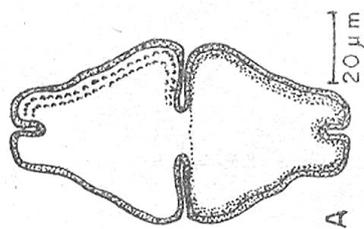
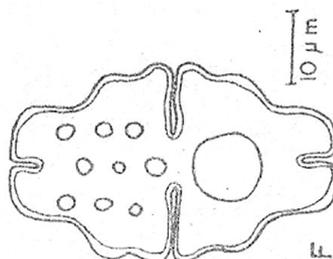
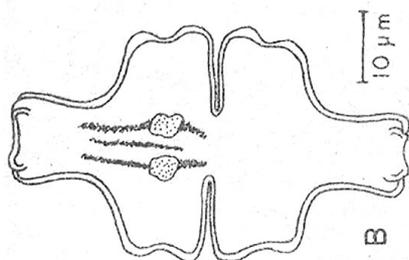
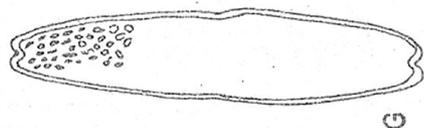
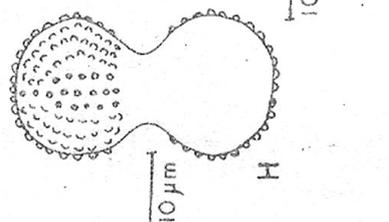
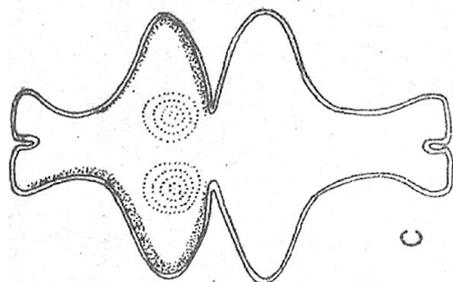
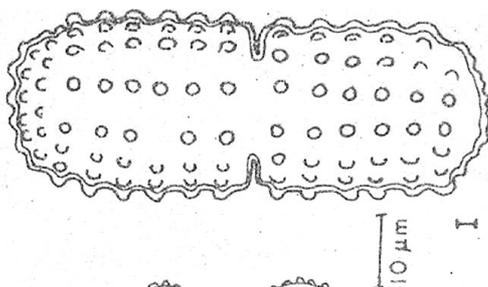
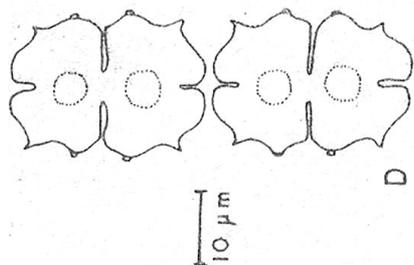


Fig. 2. Número de géneros encontrados por tipo de acuatorio en Isla de la Juventud (barra rayada) y Finar del Río (barra blanca). Véase en "Ecología" la definición de los tipos de acuatorios.



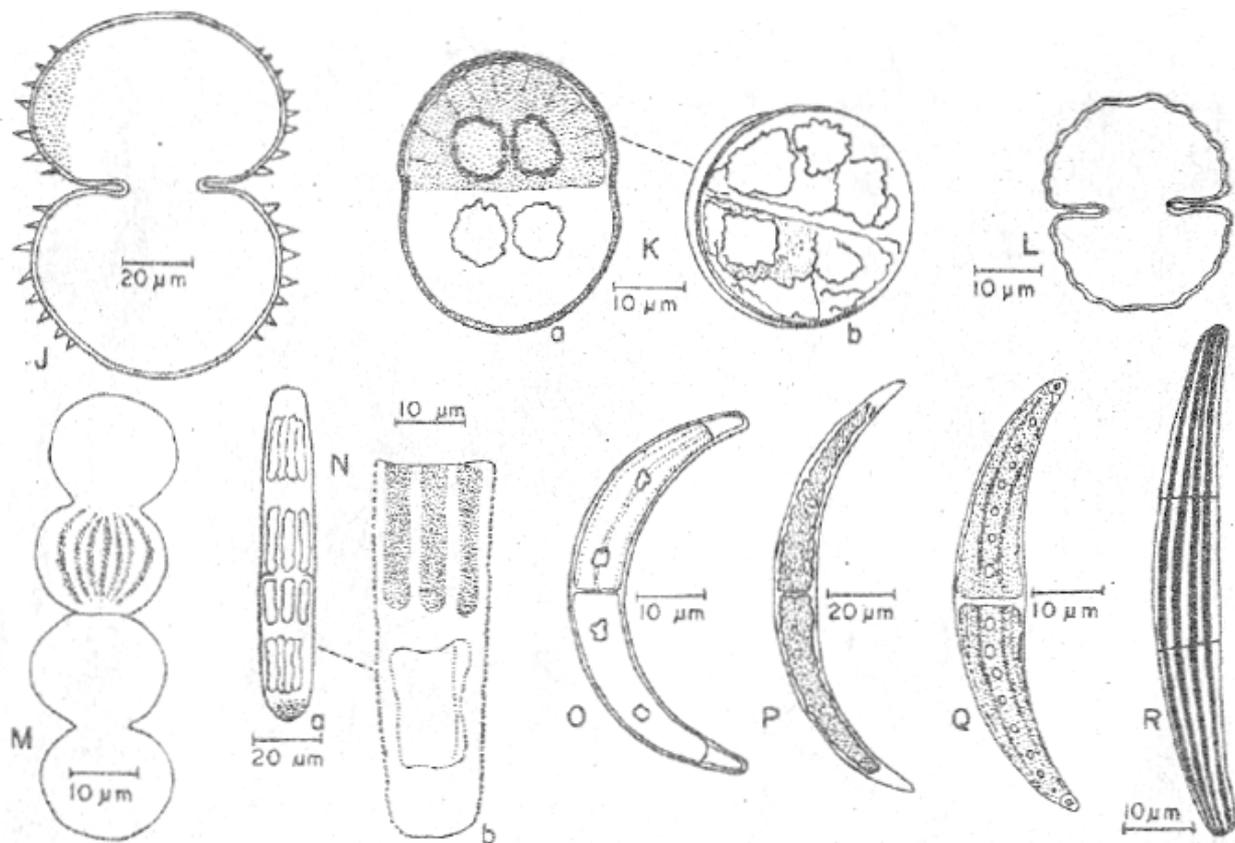
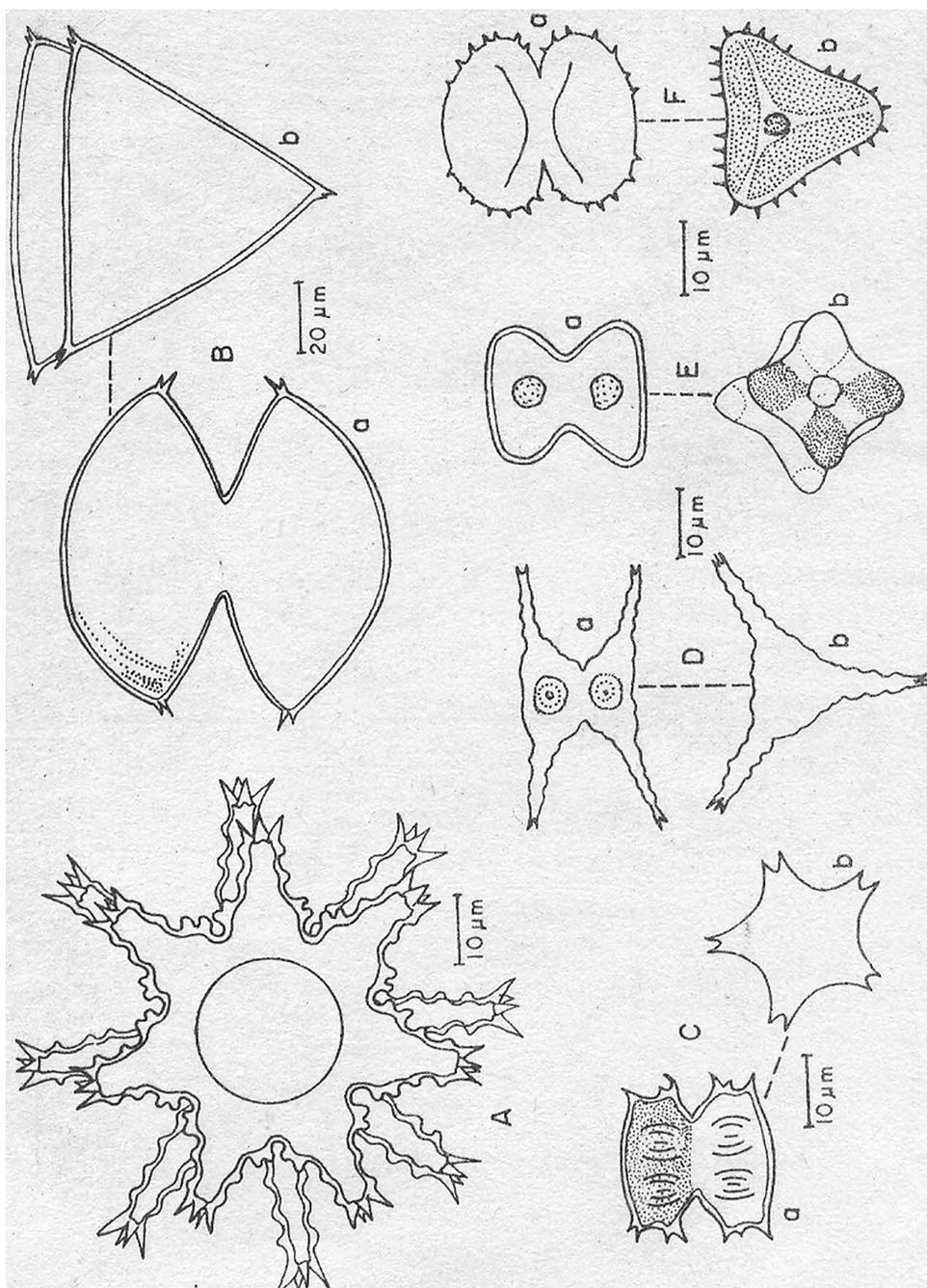


Fig. 3. Géneros de desmidiáceas. A-F. *Euastrum* spp. G. *Tetmemorus* sp. H-J, L-M. *Cosmarium* spp. K. *Actinotaenium* sp. (a, vista frontal; b, vista polar). N. *Penium* sp. (a, vista frontal; b, detalle de una hemicélula). O-R. *Closterium* spp.



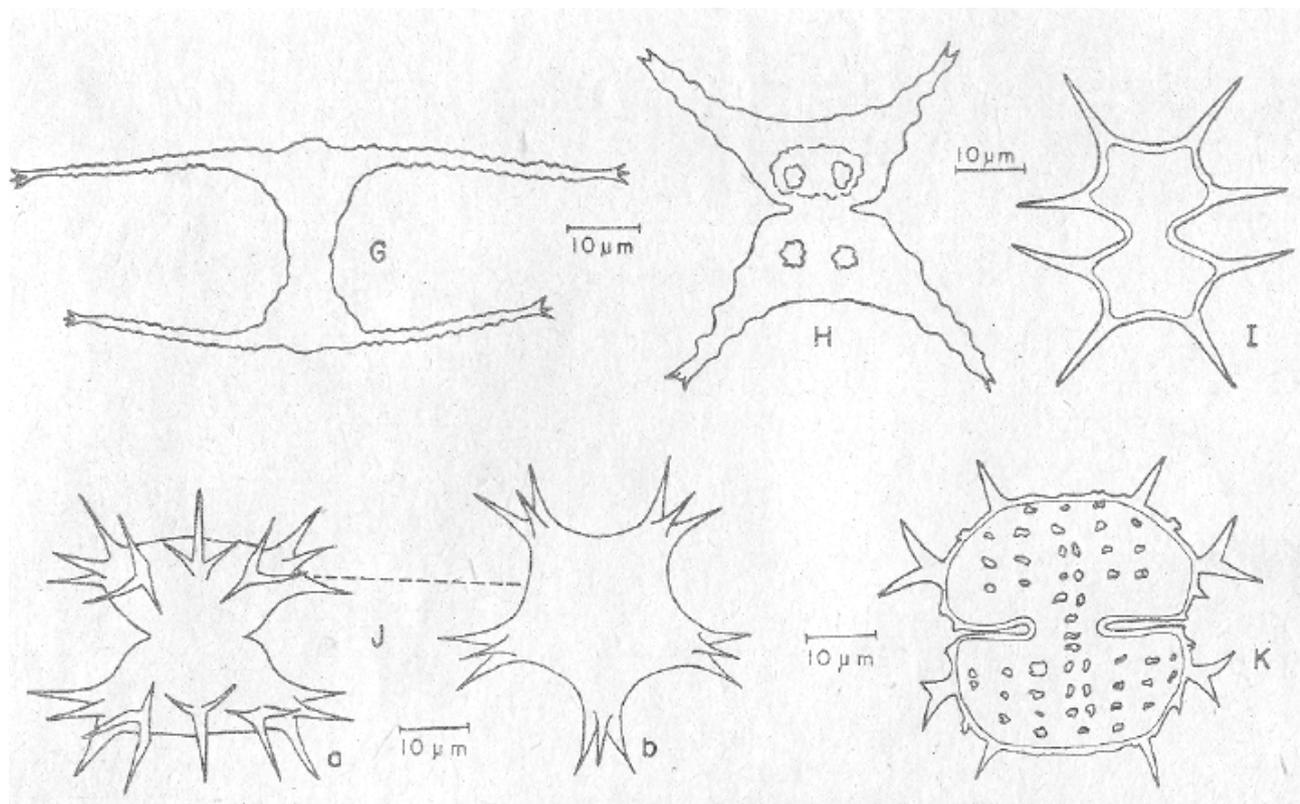


Fig. 4. Géneros de desmidiáceas. A. *Staurastrum* sp. (vista polar). B-H, J. *Staurastrum* spp. (a, vista frontal; b, vista polar). I. *Arthrodesmus* sp. K. *Spinocosmarium* sp.

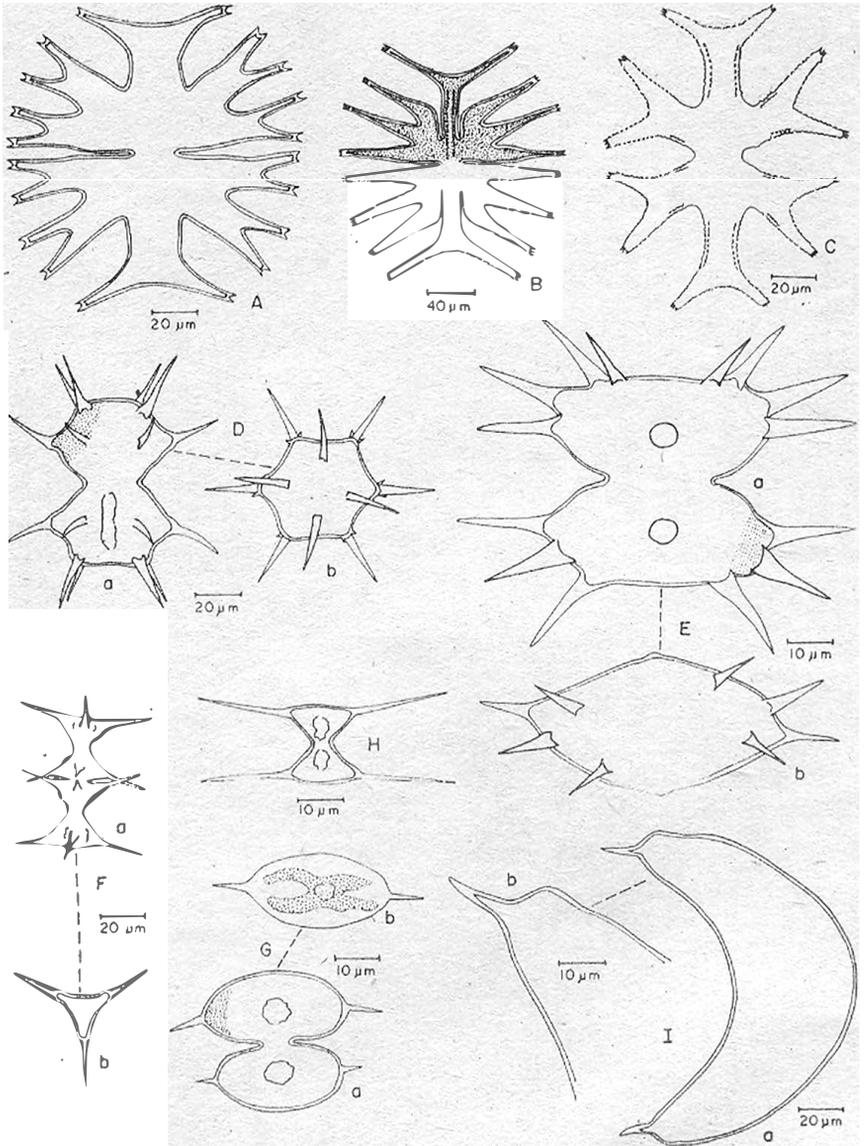


Fig. 5. A-C. *Micrasterias* spp. D-E. *Xanthidium* spp. (a, vista frontal; b, vista polar). F-G. *Staurodesmus* spp. (a, vista frontal; b, vista polar). H. *Staurodesmus* sp. I. *Spinoclosterium* sp. (a, vista frontal; b, detalle del polo).

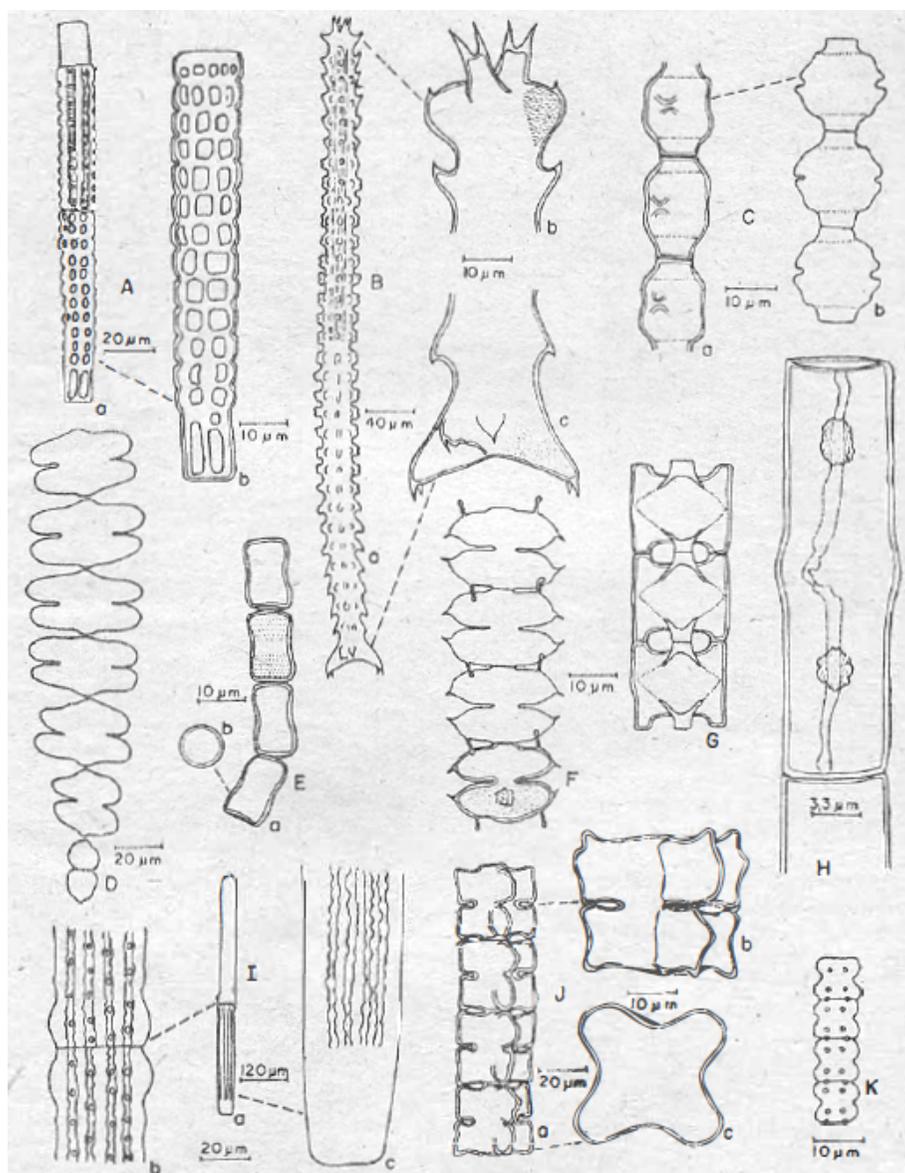


Fig. 6. Géneros de desmidiáceas. A, I. *Pleurotaenium* spp. (a, vista frontal; b-c, detalles). B. *Triploceras* sp. (a, vista frontal; b-c, detalle de los extremos). C, G. *Desmidium* spp. (a, vista de perfil; b, vista frontal). D. *Spondylosium* sp. E. *Hyalotheca* sp. (a, vista frontal; b, vista polar). F. *Shaerozosma* sp. H. *Groenbladia* sp. J. *Phymatodocis* sp. (a, vista frontal; b, detalle de una célula; c, detalle en vista polar). K. *Teilingia* sp.

APÉNDICE I

Distribución de los géneros de desmidiáceas entre acuatorios de Pinar del Río e Isla de la Juventud.

<i>Localidad,</i>	<i>Número de la muestra</i>	<i>Tipo de acuatorio</i>	<i>Fecha de colecta</i>	<i>Géneros</i>
Pinar del Río				
Charcos en carretera de Viñales a Pinar del Río	73	4	16/III/1977	2, 6
	76	4	16/III/1977	1, 2, 3, 4, 6, 7
	430	4	15/XII/1980	1, 2
Laguna Algodonal Grande	82	1	16/III/1977	1, 3
Presa Isabel Rubio	88	5	16/III/1977	
	441	5	17/XII/1980	1, 2, 3
Laguna San Juan	90	1	17/III/1977	2, 3
	91	1	17/III/1977	
	92	1	17/III/1977	
Charco en Finca La Jarreta, San Juan	94	4	17/III/1977	1; 2
Charco cerca de El Cayuco	98	4	17/III/1977	1, 2, 3, 4, 7
Charcos entre El Cayuco y Sandino	102	4	17/III/1977	1, 2, 3, 4, 7, 10, 18
	103	4	17/III/1977	1
	104	4	17/III/1977	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 18
Laguna Alcatraz Chico	107	1	17/III/1977	1, 3, 4
	445	1	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13
Laguna Santa Bárbara	110	1	17/III/1977	1, 2, 3, 4, 7
	111	1	17/III/1977	1, 2
Estanque de concreto en Orquidiario de Soroa	153	5	23/III/1978	2, 4
Río entre Viñales y Pinar del Río	431	6	15/XII/1980	1, 2
Charco cerca del Motel Los Jazmines	432	4	15/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 12
Algas sobre muro húmedo frente al Motel Los Jazmines	433	5	16/XII/1980	
Estanque de recría en estación de acuicultura	434	5	16/XII/1980	1, 2, 3, 7, 9
	435	5	16/XII/1980	3, 9
Charco cerca de estanques de recría, San Luis	436	5	16/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9

(Continúa)

APENDICE I (continuación)

<i>Localidad</i>	<i>Número de la muestra</i>	<i>Tipo de acuatorio</i>	<i>Fecha de colecta</i>	<i>Géneros</i>
Laguna cerca de estación de acuicultura, San Luis, con <i>Utricularia</i> y <i>Nymphaeae</i>	438	5	16/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 16, 18
Río Cuyaguaje	439	6	16/XII/1980	1, 3
Laguna El Pesquero	442	1	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5
Charco cerca de la Laguna El Jovero	443	1	17/XII/1980	
Laguna El Jovero	444	1	17/XII/1980	1, 3, 5; 9, 12
Laguna Alcatraz Grande	446	1	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 7
Charco cerca de Laguna Blanquizal	447	4	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 11
Laguna Los Indios Chicos	448	1	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 17
Canal cerca de Laguna Los Negros	449	2	17/XII/1980	1, 2, 4, 7, 8, 11
Laguna El Sábalo	450	1	17/XII/1980	1, 2, 3, 7, 14
Laguna Blanquizal	452	5	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 18
Laguna de oxidación cerca de la Laguna Blanquizal	453	4	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11
Charco cerca de El Sábalo	455	3	17/XII/1980	1, 2, 4
Laguna entre Manuel Lazo y La Fe	456	2	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12
Río Hondo	457	6	17/XII/1980	1, 3, 9
Charco cerca de El Cayuco	458	4	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11
Laguna La Fe	459	3	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 6, 8
Charco con <i>Chara</i> sp., La Grifa	460	3	17/XII/1980	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11
Charco con <i>Chara</i> sp., Finca Los Mameyes	461	4	17/XII/1980	1, 2, 3, 5, 6
Laguna en Manuel Lazo	462	3	17/XII/1980	2
Charco cerca de la Ciudad de Pinar del Río	464	4	17/XII/1980	2, 3

(Continúa)

APENDICE I (continuación)

<i>Localidad</i>	<i>Número de la muestra</i>	<i>Tipo de acuatorio</i>	<i>Fecha de colecta</i>	<i>Géneros</i>
Charcos alrededor del Hotel Colony	156	4	30/XI/1978	1, 2, 5
	157	1	30/XI/1978	1, 2, 4
	81/56	4	15/X/1981	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 20
	81/57	1	15/X/1981	1, 2, 3, 4, 6, 8, 11, 12, 14, 16, 17, 20, 21
	84/15	4	22/II/1984	1, 3, 4, 5
Charco dentro de potrero cerca de Siguanea	158	4	30/XI/1978	
Charcos entre Punta <sup>1</sup>	160	3	1/XII/1978	
Colombo y Playa	303	3	27/XI/1979	1
Bibijagua	401	3	9/IX/1980	1, 2, 4
	402	3	9/IX/1980	4
Charco a la entrada de la Finca El Abra	161	3	1/XII/1978	1, 3, 5, 11
Charcos alrededor del Hotel Rancho El Tesoro	187	3	20/III/1979	1, 2, 3, 4, 9, 10
	300	3	26/XI/1979	1, 2, 3, 4, 5, 6
	81/42	3	14/X/1981	
	81/43	3	14/X/1981	1, 2
	84/2	3	21/II/1984	1, 2, 3
Charco dentro de un potrero cerca de Cayo Piedra	194	4	20/III/1979	9
Presa La Fe	196	5	20/III/1979	
	307	5	27/XI/1979	1, 2, 3, 5, 10
Charco en potrero cerca de Punta Colombo	302	4	27/XI/1979	
Laguna cerca de Playa Bibijagua	306	3	27/XI/1979	1, 2, 4, 5, 10
Charco cerca de Presa La Fe	308	3	27/XI/1979	1, 2
Presa entre Nueva Gerona y La Demajagua (1,5 km después de la Finca El Abra)	312	5	28/XI/1979	1, 2, 3, 4, 5, 6, 12
Charco alrededor de la Presa El Abra	314	3	28/XI/1979	1, 2, 4, 6, 16
	315	3	28/XI/1979	1, 2, 3
Presa Cristal, Atanagildo	403	5	9/IX/1980	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 17

(Continúa)

APÉNDICE I (continuación)

<i>Localidad</i>	<i>Número de la muestra</i>	<i>Tipo de acuatorio</i>	<i>Fecha de colecta</i>	<i>Géneros</i>
	406	5	20/1/1981	1, 3, 5, 6, 10, 11, 12
	84/3	5	21/11/1984	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 19, 22
	84/4	5	21/11/1984	1, 3, 5, 8
Charco cerca de estación meteorológica entre Cayo Piedra y Punta del Este	404	3	9/IX/1980	1, 3, 4, 5, 6, 8
Presa Vietnam	405	5	11/IX/1980	1, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 15
	81/55	5	15/X/1981	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 12
	84/18	5	22/11/1984	1, 3
Arroyo en carretera a Atanagildo	465	6	20/1/1981	1, 2, 3, 4, 9, 11, 12, 19
Arroyo cerca de Río Itabo, de Los Indios a la Victoria	468	6	20/1/1981	1, 2, 3, 4
Río cerca de La Demajagua	469	6	20/1/1981	1, 2, 3, 4, 9, 10
Charcos en alrededores de Carapachibey	470	2	20/1/1981	1, 2, 3
	471	2	20/1/1981	1, 2, 3
	473	2	20/1/1981	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11
Laguna en carretera entre Cayo Piedra y La Fe	477	2	20/1/1981	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12
Charco cerca de Siguanea	565	4	1964	1, 3, 5
Presa La Nueva	81/40	5	14/X/1981	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12
Canales cerca de la Presa La Nueva	81/41	3	14/X/1981	1, 3
Charco en carretera, a 23 km del Hotel Colony	81/45	1	14/X/1981	1, 2, 7
Charco cerca del camino hacia Libertad	81/46	4	15/X/1981	1, 2, 3, 4, 6, 12
Charcos y/o canales en camino de Libertad a Ciénaga de Lanier	81/47	4	15/X/1981	3
	81/48	2	15/X/1981	2, 5
	81/49	4	15/X/1981	1, 2, 3, 4, 5, 11, 18
	81/50	2	15/X/1981	1, 2, 4
	81/51	2	15/X/1981	1, 2, 4, 10

(Continúa)

APENDICE I (continuación)

<i>Localidad</i>	<i>Número de la muestra</i>	<i>Tipo de acuatorio</i>	<i>Fecha de colecta</i>	<i>Géneros</i>
	84/9	2	22/II/1984	2, 3
	84/10	2	22/II/1984	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	84/12	2	22/II/1984	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10
Ciénaga de Lanier	81/52	2	15/X/1981	1, 2, 3, 4, 5, 6, 12
	81/53	2	15/X/1981	2, 8
	84/11	2	22/II/1984	1, 2, 5, 15
Charco al lado de Presa Libertad, cerca de la Escuela A. Neto	84/8	2	22/II/1984	1, 3, 5, 7, 8
Charco al lado de carretera vieja, a 20 km de Nueva Gerona	84/16	4	22/II/1984	3, 14
Río en carretera hacia La Demajagua	84/17	6	22/II/1984	1, 2, 3, 4, 9, 10
Río La Fe	84/19	6	23/II/1984	1, 2, 3, 4
Presa El Abra	84/20	5	23/II/1984	1, 3, 5, 8, 10
Canales en camino a la Presa El Abra	84/21	3	23/II/1984	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10

APÉNDICE II

Frecuencia de aparición de géneros por tipo de acuatorio entre Pinar del Río e Isla de la Juventud Véase en "Ecología" la definición de los tipos de acuatorios. \*\*\*\*\*Presente más de 60 % del total de muestras por tipo de acuatorio \*\*\*\*\*presente entre 40 y 60%: \*\*\*presente entre 20 y 40%; \*\*presente entre 10 y 20% \*presente en menos de 10%; 0 no presente.

Géneros	Tipos de acuatorios					
	1	2	3	4	5	6
	<i>Pinar del Río</i>					
<i>Cosmarium</i>	*****	*****	*****	*****	*****	*****
<i>Closterium</i>	*****	*****	*****	*****	*****	***
<i>Staurastrum</i>	*****	*****	****	****	*****	*****
<i>Euastrum</i>	****	*****	*****	****	****	0
<i>Micrasterias</i>	***	****	***	***	***	0
<i>Xanthidium</i>	***	****	0	*	**	0
<i>Staurodesmus</i>	***	****	***	**	***	***
<i>Pleurotaenium</i>	**	****	****	***	**	0
<i>Actinotaenium</i>	***	****	0	****	****	0
<i>Penium</i>	*	0	0	0	0	0
<i>Tetmemorus</i>	0	0	0	0	**	0
<i>Triploceras</i>	**	0	0	0	**	0
<i>Spinocosmarium</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Arthrodesmus</i>	0	0	0	**	***	0
<i>Desmidium</i>	**	****	***	***	0	0
<i>Teilingia</i>	**	0	***	**	**	0
<i>Sphaerzosma</i>	0	****	***	***	***	0
<i>Hyalotheca</i>	*	0	0	0	0	0
<i>Phymatodocis</i>	*	0	0	0	0	0
<i>Groenbladia</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Spondylosium</i>	*	0	0	0	0	0
<i>Spinoclosterium</i>	0	0	0	0	0	0
Localidades estudiadas	14	2	4	14	9	3
Géneros presentes	16	11	10	13	14	4
	<i>Isla de la Juventud</i>					
<i>Cosmarium</i>	*****	*****	*****	*****	*****	*****
<i>Closterium</i>	*****	*****	****	***	*****	*****
<i>Staurastrum</i>	***	*****	****	*****	*****	*****
<i>Euastrum</i>	*****	****	****	****	*****	*****
<i>Micrasterias</i>	0	****	***	**	*****	0
<i>Xanthidium</i>	***	**	0	**	***	***
<i>Staurodesmus</i>	0	*	*	*	***	***

(Continúa)

APÉNDICE II (continuación)

Géneros	Tipos de acuatorios					
	1	2	3	4	5	6
<i>Pleurotaenium</i>	***	***	**	*	****	0
<i>Actinotaenium</i>	***	***	0	*	***	0
<i>Penium</i>	***	0	*	**	*	0
<i>Tetmemorus</i>	***	0	*	0	0	0
<i>Triploceras</i>	0	0	0	0	*	0
<i>Spinocosmarium</i>	0	0	0	0	*	***
<i>Arthrodesmus</i>	0	0	0	*	0	0
<i>Desmidium</i>	***	***	**	**	***	0
<i>Teilingia</i>	()	***	**	*	***	***
<i>Sphaerosoma</i>	***	**	*	*	*	***
<i>Hyalotheca</i>	()	*	0	*	*	0
<i>Phymatodocis</i>	***	0	0	0	*	0
<i>Groenbladia</i>	***	0	0	*	0	0
<i>Spondylosium</i>	***	0	0	0	0	0
<i>Spinoclosterium</i>	0	0	0	0	*	0
Localidades estudiadas	3	14	20	11	12	5
Géneros presentes	14	13	12	16	18	9