

PRIMEROS REGISTROS DE *CLOSTERIUM* (DESMIDIACEAE, ZYGOPHYCEAE) EN LAGOS DE LA ORILLA COLOMBIANA DEL RIO AMAZONAS

por

Santiago R. Duque * & John Ch. Donato **

Resumen

Duque, S. R. & J. Ch. Donato. Primeros registros de *Closterium* (Desmidiaceae, Zygothyceae) en lagos de la orilla colombiana del río Amazonas. Rev. Acad. Col. Cienc. 19 (73): 259-264, 1994. ISSN 0370-3908.

En el presente trabajo se citan por primera vez para la cuenca amazónica colombiana, 19 taxa pertenecientes al género *Closterium* de los cuales 6 son nuevos registros para Colombia.

Palabras clave: *Closterium*, Desmidiaceae, Zygothyceae, Amazonas, Colombia.

Abstract

In the present work, for the first time the colombian amazonic basin is registered, 19 taxa belonging the *Closterium* genus, six of which are new reports for Colombia.

Key Words: *Closterium*, Desmidiaceae, Zygothyceae, Amazonas, Colombia.

Introducción

Dentro del fitoplancton, el grupo de la familia Desmidiaceae (Zygothyceae) es uno de los más estudiados en la cuenca amazónica. Entre los trabajos más importantes están los de Ehrenberg (1843), Dickie (1881), Grönblad (1945), Foerster (1959, 1963, 1964, 1969 y 1974), Scott *et al.*, (1965), Thomasson (1971, 1977), Uherkovich (1976, 1981), Uherkovich & Rai (1979), Uherkovich & Franken (1980), Bourrelly & Couté (1982), Thérézien (1985), Bicudo (1986), Martins (1982, 1986a, b), Bittencourt-Oliveira (1990) y Rodrigues (1992).

En este trabajo se realiza la segunda entrega sobre la distribución de especies de algas de la familia Desmidiaceae para la región de la Amazonia Colombiana (Duque & Donato, 1993). En esta ocasión se describen las especies del género *Closterium* Ralfs encontradas en lagos de inundación del río Amazonas en Colombia.

Materiales y Métodos

Se revisaron muestras obtenidas en varios lagos de la orilla colombiana del río Amazonas que fueran citados por Duque y Donato (1993).

Las muestras trabajadas son:

0055; 1057. Lago de Tarapoto. Mpio. de Puerto Nariño, Amazonas. Colombia. Muestra de fitoplancton. 11-jul-1991

0056; 1056. Lago interior de Isla de Ronda. Río Amazonas. Municipio de Leticia,

* Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo # 215, Leticia, Amazonas, Colombia.

** Departamento de Biología -UNESIS, Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Dirección actual: Doctorandus, Departamento de Ecología Universidad de Barcelona, Avda Diagonal, 645 08028 Barcelona, España.

Amazonas. Colombia. Muestra de ticoplancton. 12-jul-1991.

0072; 1019. Lago de Huito. Isla de Mocagua. Río Amazonas. Municipio. de Puerto Nariño, Amazonas. Colombia. Muestra de ticoplancton 23-dic-1988.

(El primer número corresponde a la colección de la Universidad Nacional de Colombia y el segundo a la Universidad Javeriana).

Los muestreos se realizaron por estrujamiento («squeezing») de macrófitos para obtener las formas ticoplanctónicas. El material se fijó con formol al 4%, agregando unas gotas de lugol concentrado para disminuir la actividad bacteriana.

Para el tipo de polo y los caracteres taxonómicos de los taxa encontrados dentro del género *Closterium* se utilizaron las recomendaciones de Jarreta (1987).

Para la identificación y determinación taxonómica se utilizaron especialmente los trabajos de Bourrelly & Couté (1982); Compère (1977); Jarreta (1987); Martins (1982); Ruzicka (1977) y Prescott, et al. (1975).

Las muestras se encuentran depositadas en la colección de la Ficoteca Amazónica de la Sede de Leticia y Herbario Nacional Colombiano (COL), pertenecientes a la Universidad Nacional de Colombia y en la Colección de la Unidad de Ecología y Sistemática -UNESIS- de la Universidad Javeriana en Santafé de Bogotá.

Resultado

Closterium closterioides (Ralfs) Louis & Peters var. *closterioides*. Bull. Jard. Bot. Natn. Belg. 37(4): 40 pl. 18 fig. 119. 1967

Lugares de colecta: 0055, 1057; 0056, 1056

Células rectas, fusiformes de 150.0 - 167.0 x 40.2 - 46.5 μm ; polo redondo-truncado (fig. 1). Posee distribución cosmopolita.

Closterium moniliferum (Bory) Ehr. ex Ralfs var. *moniliferum* f. *moniliferum* Brit. Desm. 166 Pl 28. fig. 3. 1848.

Lugares de colecta: 0056, 1056; 0055, 1057

Células lunadas de 130°-145° de curvatura; tiene un tamaño de 188.0 - 223.0 x 32.5 - 41.6 μm ; polo redondeado (fig. 2).

Tiene distribución cosmopolita.

Closterium moniliferum (Bory) Ehr. ex Ralfs var. *submoniliferum* (Woronichin) W. Krieger. In Rabenhorst, Kryptogamen-Fl. Deutschl. 13 (1): 292, pl. 18, Fig 10. 1937.

Lugares de colecta: 0056, 1056.

Células de 330.0 x 50,4 μm ; polo obtuso-redondeado. Pared estriada, con cerca de 16 estrias en 10 μm (fig. 3). Tiene distribución cosmopolita. Primera cita para Colombia.

Closterium eboracense Turner var. *eboracense*. In Cooke, Brit. Desm. 37 Pl. 65 Fig. 1. 1886-1887.

Lugares de Colecta: 0055, 1057

Células lunadas de 130°; 198.0 x 38.5 μm ; polo acuminado-redondeado (fig. 4). Tiene distribución cosmopolita. Primera cita para Colombia.

Closterium arcuarium Hugues var. *arcuarium* Canad. J. Bot. 30: 272 Fig 23, 27, 57, 1952.

Lugares de colecta: 0055, 1057

Células semilunadas de 174.0 - 181.3 x 15.5 - 17.75 μm y 60° de curvatura. Polo acuminado-redondeado (fig. 5). Tiene distribución en América del Norte y región tropical. Primera cita para Colombia.

Closterium jenneri Ralfs var. *jenneri* Brit Desm. 167 Pl. 28, Fig.6 1848.

Lugares de colecta: 0055, 1057

Células lunadas de 110-140° de curvatura. 89.0 - 112.5 x 10.2 - 12.5 μm ; polo obtuso-redondeado (fig. 6). Distribución cosmopolita.

Closterium jenneri Ralfs var. *robustum* G.S. West. J. Bot. 37: 112, Pl 396. fig 9. 1889.

Lugares de colecta: 0055, 1057

Difiere de la variedad típica de la especie por presentar células más cortas, de 44.2 - 54.2 x 7.6 - 9.8 μm y curvatura de 160-170°; polo obtuso-redondeado (fig. 7). Distribución cosmopolita. Primera cita para Colombia.

Closterium littorale Gay var. *littorale* Monogr. Conjugatae 75, Pl. 2, Fig. 7 1884.

Lugares de Colecta: 0055, 1057

Células semilunadas de 50 y 60°; tamaño de 142.7 x 18.0 μm ; polo redondeado (fig. 11). Tiene distribución cosmopolita. Primera cita para Colombia.

Closterium cynthia var. *cynthia* Desm. Ital. 65, Pl. 7 fig. 71. 1867.

Lugares de colecta: 0055, 1057

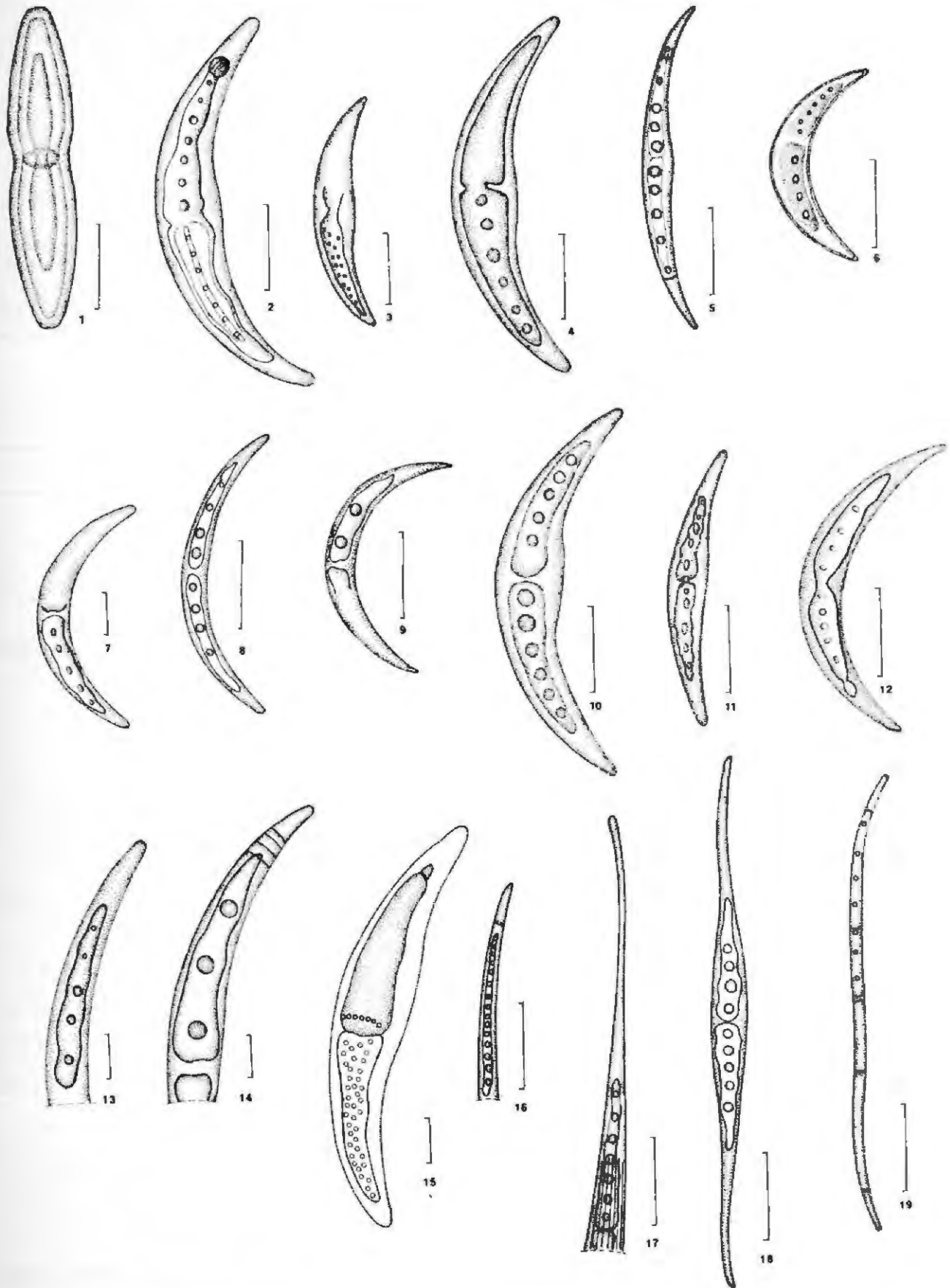
Células lunadas de 130° y 152.6 x 14.5 μm de tamaño; polo obtuso - redondeado. Pared con 8 a 10 estrias en 10 μm , de color castaño (fig. 8). Distribución cosmopolita.

Closterium venus Kutzing ex Ralfs var. *incurvum* (Brébisson) Krieger. In Rabenhorst, Kryptogamen-Fl. Deutschl. 13(1):273 Pl. 6, Fig 6-7 1937.

Lugares de colecta: 0055, 1057

Células lunadas de 170°-180°; de 44.2 x 7.6 μm de tamaño; polo acuminado (fig. 9). Distribución cosmopolita. Primera cita para Colombia.

Closterium dianae Ehrenberg ex Ralfs var. *dianae* f. *dianae*. Brit. Desm. 168, Pl 28, Fig 5 a-b. 1848.



Figuras 1 - 19 Especies de *Closterium* encontradas en lagos de la orilla colombiana del río Amazonas. 1. *Cl. closterioides* var. *closterioides*; 2. *Cl. moniliferum* var. *moniliferum* f. *moniliferum*; 3. *Cl. moniliferum* var. *submoniliferum*; 4. *Cl. eboracense* var. *eboracense*; 5. *Cl. arcuarium* var. *arcuarium*; 6. *Cl. jenneri* var. *jenneri*; 7. *Cl. jenneri* var. *robustum*; 8. *Cl. cynthia* var. *cynthia*; 9. *Cl. venus* var. *incurvum*; 10. *Cl. leibleinii* var. *leibleinii*; 11. *Cl. littorale* var. *littorale*; 12. *Cl. diana* var. *diana* f. *diana*; 13. *Cl. tumidum* var. *tumidum* f. *tumidum*; 14. *Cl. parvulum* var. *parvulum*; 15. *Cl. ehrenbergii* var. *ehrenbergii*; 16. *Cl. limneticum* var. *limneticum*; 17. *Cl. kuetzingii* var. *kuetzingii*; 18. *Cl. rostratum* var. *rostratum*; 19. *Cl. gracile* var. *gracile*.

Las figuras 7, 13, 14 y 15 tienen una escala de 10 μ m; figura 3 de 100 μ m. El resto de 50 μ m.

Lugares de colecta: 0056, 1056

Células lunadas de 140° de curvatura y 162.7 x 21.5 μm de tamaño; polo obtuso-redondeado (fig. 12). Distribución cosmopolita.

Closterium leibleinii Kutzing ex Ralfs var. *leibleinii*. Brit. Desm. 167, Pl. 28, Fig. 4, 1848.

Lugares de colecta: 0055, 1057

Células lunadas de 140°; 185.0 x 37.0 μm ; polo acuminado-redondeado (fig. 10). Distribución cosmopolita.

Closterium kuetzingii Brébisson var. *kuetzingii* Mem. Soc. Imper. Nat. Cherbourg 4: 156, Pl. 2, Fig. 40, 1856.

Lugares de colecta: 0055, 1057; 0056, 1056

Células casi rectas de 254.0 - 540.0 x 13.0 - 20.1 μm ; polo redondeado; pared con 10 a 12 estrias en 10 μm , incolora (fig. 17). Distribución cosmopolita.

Closterium rostratum Ehrenberg ex Ralfs var. *rostratum* Brit. Desm. 175, Pl. 30, Fig. 3 1848.

Lugares de colecta: 0055, 1057

Células casi rectas de 266.0 - 344.5 x 17.7 - 21.45 μm ; polo oblicuo-truncado; pared con 12 a 15 estrias en 10 μm , de color castaño (fig. 18). Distribución cosmopolita.

Closterium gracile Brébisson ex Ralfs var. *gracile*. Brit. Desm. 221, 1848; Brébisson 155, Pl. 2, 45, 1856.

Lugares de colecta: 0055, 1057; 0056, 1056

Células semirectas de 218.5 - 253.4 x 8.4 - 9.8 μm ; ligeramente curvadas (20 - 35°); polo obtuso y truncado (fig. 19). Algunos ejemplares encontrados tienen una curvatura menor a la mencionada por Prescott *et al.*, (1975) que es de 25 - 35°. Tiene distribución cosmopolita.

Closterium limneticum Lemmer. var. *limneticum* Forscher. Biol. Sta. Plon 7: 123, Pl. 2, Fig. 39-41, 1899

Lugares de colecta: 0056, 1056

Células semi-rectas, ligeramente curvadas (25 - 30°); de 247.7 x 7.7 μm ; polo redondeado (fig. 16). Distribución

Cosmopolita.

Closterium ehrenbergii Meneghini ex Ralfs var. *ehrenbergii* Brit. Desm. 166 Pl. 28, Fig. 2. 1848

Lugares de colecta: 0072, 1019

Células lunadas de 480.0 - 577.0 x 82.0 - 92.3 μm ; moderadamente curvadas (110°); pared con estrias casi imperceptibles (fig. 15). Distribución cosmopolita.

Closterium parvulum Nageli var. *parvulum* Gattung eint. Alg., 106, Pl. 6 C, Fig. 2, 1849.

Lugares de colecta: 0055, 1057

Células lunadas de 100° de curvatura (un poco menor que el registro de Prescott *et al.* 1975, que da un rango 110 - 170°). Células de 119.7 x 11.1 μm ; polo redondeado (fig. 14). Presenta distribución cosmopolita.

Closterium tumidum Johnson var. *tumidum* f. *tumidum* Bull. Torrey Bot. Club 22(7):291- pl. 239 Fig. 4 1895.

Lugares de colecta: 0055, 1057; 0056, 1056

Células semilunadas, casi rectas; margen dorsal convexo, ventral recto (especímenes de Isla Ronda) o ligeramente inflado en la parte media (especímenes del Lago de Tarapoto). Células de 115.70 - 187.20 x 18.50 - 19.60 μm ; polo truncado. Posee 4 a 6 pirenoides en serie media (fig. 13).

Los especímenes encontrados en el Lago de Tarapoto están por encima de las medidas de longitud total que citan para este taxón Ruzicka (1977) y Prescott *et al.* (1975). También presentan en el cloroplasto un pirenoide más que lo registrado para el taxón por Prescott *et al.* (1975). Tiene distribución cosmopolita.

CLAVE PARA LOS TAXA DE *Closterium*

1. Células rectas.

Cl. closterioides var. *closterioides*

1' Células curvas.

2. Pared celular lisa o punteada.

3. Con zona de elongación.

4. Células ligeramente curvadas (20-40°).

5. Polos obtuso-truncado; cloroplasto con 7 pirenoides por hemicélula.

Cl. gracile var. *gracile*

5' Polos redondeados; cloroplasto con 15 pirenoides por hemicélula.

Cl. limneticum var. *limneticum*

4' Células moderadamente curvadas (más de 50°).

Cl. arcuarium var. *arcuarium*

3' Sin zona de elongación.

6. Células ligeramente curvadas (0-70°).

7. Polos truncados; cloroplastos con 4-6' pirenoides por hemicélula.

Cl. tumidum var. *tumidum* fa. *tumidum*

7' Polos redondeados; cloroplasto con 5 pirenoides por hemicélula.

Cl. littorale var. *littorale*

6' Células moderada a fuertemente curvadas (100-180°).

8. Células de 5 a 8 veces más largas que anchas.
9. Polos obtuso-redondeados.
10. Células con curvatura de 140°.
Cl. diana var. *diana*
- 10' Células con curvatura de 160-170°.
Cl. jenneri var. *jenneri*
- 9' Polos de otra forma.
11. Polos acuminado-redondeado.
12. Cloroplasto axial con 3 crestas.
Cl. eboracense var. *eboracense*
- 12' Cloroplasto axial con 4 crestas.
Cl. leibleinii var. *leibleinii*
- 11' Polos redondeados o acuminados.
13. Polo redondeado.
Cl. moniliferum var. *moniliferum*
fa. *moniliferum*
- 13' Polo acuminado.
Cl. venus var. *incurvum*
- 8' Células 8 veces o más largas que anchas.
14. Margen ventral de las células fuertemente cóncavo; polo obtuso-redondeado.
Cl. jenneri var. *jenneri*
- 14' Margen ventral de las células casi recto; polo redondeado.
Cl. parvulum var. *parvulum*
- 2' Pared celular estriada.
15. Cloroplasto con pirenoides dispuestos en serie media.
16. Células 10 a 16 veces más largas que anchas.
17. Células con 8-9 estrías en 10 μ m; sin proceso apical setáceo.
Cl. cynthia var. *cynthia*
- 17' Células con 12 a 15 estrías en 10 μ m; con proceso apical setáceo.
Cl. rostratum var. *rostratum*
- 16' Células 30 veces más largas que anchas.
Cl. kuetzingii var. *kuetzingii*
- 15' Cloroplasto con numerosos pirenoides esparcidos.

18. Célula con estrías evidentes; 16 estrías en 10 μ m; más de 6 veces relación largo-ancho.

Cl. moniliferum var. *submoniliferum*

- 18' Células con estrías casi imperceptibles; 6 veces más largas que anchas.

Cl. ehrenbergii var. *ehrenbergii*

Discusión

El presente trabajo es el segundo que registra algas de la familia Desmidiaceae para la cuenca amazónica colombiana (Duque y Donato, 1993). En este caso se citan 19 taxa pertenecientes al género *Closterium*. De estos, seis son primeros registros para Colombia (*Cl. arcuarium* var. *arcuarium*, *Cl. eboracense* var. *eboracense*, *Cl. jenneri* var. *robustum*, *Cl. littorale* var. *littorale*, *Cl. moniliferum* var. *submoniliferum* y *Cl. venus* var. *incurvum*).

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana y Organización Internacional para las Migraciones por la financiación del estudio. Al Dr. Carlos Bicudo (Instituto de Botánica, São Paulo, Brasil) por las sugerencias y comprobación de las especies. Los dibujos son de María Eugenia Morales.

Bibliografía

- Bicudo, C. E. M. 1986. *Ichthyocercus manauensis*, a new Desmid (Zygnemaphyceae) from Northern Brazil. *Amazoniana* 4(4): 637-640.
- Bittencourt-Oliveira, M. DO C. 1990. Ficoflórula do reservatório de Balbina, Estado do Amazonas Universidade Estadual Paulista «Julio de Mesquita Filho», Master Science Rio Claro, Estado de São Paulo SP, Brasil 280 pp.
- Bourrelly P. & A. Couté. 1982. Quelques Algues d'eau douce de la Guyane Française. *Amazoniana* 7(3): 221-292.
- Compère, P. 1977. Algues de la Region du Lac Tchad VII-Chlorophycophytes (3 parte: Desmidiales) Cah. O.R.S.T.O.M., ser Hydrobiol. 11(2): 77-177.
- Dickie, G. 1881. Notes on Algae from the Amazons and its Tributaries. *J. Linn. Soc.: sér. Bot., London* 18(108): 123-132.
- Duque S. R. & J. Ch. Donato. 1993. Primeros registros de *Micrasterias* (Desmidiaceae) en lagos del río Amazonas de Colombia. *Caldasia* 17(2):354-355
- Ehrenberg C. G. 1843. Verbreitung und Einfluss des Mikroskopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika. *Durckerel der Koniglichen, Akad. Wiss., Berlin* 1-158.
- Foerster K. 1959. Einige Desmidiaceen aus Brasilien (INEDITO).
- _____. 1963. Desmidiaceen aus Brasilien I.- Nord-Brasilien Nouvelle Série. Tome VII, Fasc. 1. 38-92 pp.
- _____. 1964. Desmidiaceen aus Brasilien 2. Teil: Bahia, Goyaz, Piauby und Nord-Brasilien. *Hydrobiologia*. 23(3/4):231-505.
- _____. 1969. Amazonische Desmidieen 1. Teil: Areal Santarém *Amazoniana* 2(1/2): 5-232.
- _____. 1974. Amazonische Desmidieen 2. Teil: Areal Maués - Abacaxis. *Amazoniana* 5(2): 135-242.

- Grönblad R. 1945. De algis brasiliensibus, praecipue Desmidiaceis, in regione inferiore fluminis Amazonas a professore August Ginzberger (Wien) anno MCMXXXVII collectis. Acta Soc. Sci. Fenn., Nov. Ser. B, 2: 1-43.
- Jarreta A. DE C. 1987. O género *Closterium* (Zygnemaphyceae) no Estado de São Paulo: Levantamento Florístico. Tese Mestre Instituto de Biociências «Campus» de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista «Julio de Mesquita Filho». Rio Claro, SP, Brasil 235 pp.
- Martins D. V. 1982. Contribuição á Ficologia da Amazônia 3-Desmidioflórula dos lagos Cristalino e São Sebastião, Estado do Amazonas: Géneros *Netrium*, *Closterium* e *Pleurotaenium*. Acta Amazonica 12(2): 279-290.
- _____. 1986a. Géneros *Euastrum*, *Micrasterias* e *Triploceras* Desmidiaceae) dos lagos cristalino e São Sebastião, Estado Do Amazonas, Brasil. Universitas. Ciência. Salvador (38):43-58.
- _____. 1986b. *Staurastrum* (Desmidiaceae) dos lagos cristalino e São Sebastião, Estado Do Amazonas, Brasil. Universitas, Ciência. Salvador (36): 15-32.
- Prescott, G. W., H. T. Croasdale & W. C. Vinyard 1975. A synopsis of North American Desmid. Part II. Desmidiceae: Placodermatae section 1. University of Nebraska Press. Lincoln. 275pp
- Rodrigues M. S. 1992. - A comunidade fitoplanctônica de um lago de várzea da Amazônia central (Lago Camaleão, Ilha de Marchantaria): Variação temporal e espacial, biomassa, composição de espécies e produtividade. Tese de Doutorado INPA - Manaus, AM, Brasil. 194 p.
- Ruzicka J. 1977. Die Desmidiaceen Mitteleuropas. Band 1 Stuttgart. 291 pp.
- Scott, A. M., R. Grönblad & H. Croasdale. 1965. Desmids from the Amazon basin, Brazil collected by Dr. H. Sioli. Acta. Bot. Fenn. 69:1-94
- Thérézien Y. 1985. Contribution al' etude des algues d'eau douce de la Bolivie. Les Desmidiaceae. Nova Hedwigia 41:505-576
- Thomasson K. 1971. Amazonian algae. Inst. Royal des Sciences Nat. Belgique. Fasc. 86 57 pp.
- _____. 1977. Two conspicuous desmids from Amazons. Bot. Notiser. Stockholm 130: 41-51
- Uherkovich G. 1976. Algen aus den Flüssen Rio Negro und Rio Tapajós. Amazoniana 5(4): 465-515.
- _____. 1981. Algen aus einigen Gewässern Amazoniens. Amazoniana 7(2): 191-219.
- Uherkovich, G. & H. Rai 1979. Algen aus dem Rio Negro und seinen Nebenflüssen. Amazoniana 6(4): 611-638.
- Uherkovich, G. & M. Franken. 1980. Aufwuchsalgen aus zentralamazonischen Regenwaldbächen. Amazoniana 7(1): 49-79.