

Bacillariophyceae dulciacuícolas de Cuba: los géneros *Synedra* y *Fragilaria*

Liliana Toledo y Augusto Comas

Centro de Estudios Ambientales, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Cienfuegos. Cuba.

RESUMEN

Se ofrece la composición de especies de los géneros *Synedra* y *Fragilaria* (*Bacillariophyceae*) de acuatorios dulciacuícolas de Cuba. *S. acus* var. *angustissima*, *S. sp.*, *S. famelica*, *S. fasciculata*, *S. gouldii* y *S. rumpens* son registrados por primera vez para el área de estudio. *F. construens*, *S. acus* var. *acus* y *S. ulna*, amplían su distribución geográfica. En este trabajo se incluyen además la descripción morfométrica, comentarios taxonómicos e ilustraciones originales para cada taxón. *S. ulna* es una especie muy común, ampliamente distribuida en Cuba, mientras que *S. gouldii* y *S. sp.* están más restringidas y no son tan comunes.

Palabras clave: Diatomea, *Synedra*, *Fragilaria*, *Bacillariophyceae*, Cuba

ABSTRACT

The species composition of genera *Synedra* and *Fragilaria* (*Bacillariophyceae*) from Cuban freshwater bodies is offered in this paper. *S. acus* var. *angustissima*, *S. sp.*, *S. famelica*, *S. fasciculata*, *S. gouldii* y *S. rumpens* are registered for the first time; *F. construens*, *S. acus* var. *acus* and *S. ulna* were previously found in Cuba, however new localities are added. The paper includes also cell dimensions, morphological features, taxonomical comments and original drawings for each taxon involved. *S. ulna* seems to be a very common species broadly distributed in Cuba, while *S. gouldii* and *S. sp.* are more restricted and not so common.

Key words: Diatom, *Synedra*, *Fragilaria*, *Bacillariophyceae*, Cuba

INTRODUCCIÓN

En una contribución al conocimiento de la composición de especies dulciacuícolas de los géneros *Cocconeis* Ehrenberg y *Achnanthes* Bory, Toledo & al. (1997 a y 1997 b) resumen la escasa información florístico-taxonomía de las *Bacillariophyceae* de Cuba.

Prolifera es la literatura taxonómica sobre los géneros *Synedra* Ehrenberg y *Fragilaria* Lyngbye (*Fragilariaceae*). A pesar de las valiosas aportaciones, aún no está totalmente esclarecida la independencia, fusión de ambos y los límites entre algunas de sus especies.

Las estrechas relaciones entre ambos taxones y las posibilidades de constituir un solo género fueron señaladas por Patrick & Reimer (1966), aunque los mantienen separados teniendo en cuenta, fundamentalmente, sus formas de vida, refiriéndose a que en *Fragilaria*, a diferencia de *Synedra*, los frústulos forman filamentos. Lange-Bertalot (1980), combinó ambos géneros, de tal manera, que muchos taxones anteriormente dentro de *Synedra* pasaron a *Fragilaria*. Williams & Round (1986, 1987, 1988), estudiando las especies de ambos géneros, separan y agrupan taxones, estableciendo un mayor número de géneros. Kramer & Lange-Bertalot (1991), consideran que la proliferación de géneros de acuerdo con un grupo de caracteres tipológicos definidos exclusivamente al microscopio electrónico, pueden ser utilizados solo por un pequeño grupo de taxónomos y no exentos de dudas.

Muchos de los diatomólogos hoy día aceptan la combinación de *Synedra* y *Fragilaria*; sin embargo, es interesante mencionar las reflexiones de Round (1984), quien considera que la fusión de géneros puede causar más dificultades que el establecimiento de nuevos, pues en ese caso tal unión puede crear confusiones en la interpretación ecológica y en la identificación de las especies.

Sobre las especies de estos géneros que habitan en acuatorios interiores de Cuba se tenían los registros ocasionales de Margalef (1947), Foged (1984) y de Toledo (1989, 1992a). Considerando que la microscopía electrónica no es alcanzable en la práctica hidrobiológica y basándonos en estudios al microscopio óptico, en el presente trabajo se ofrece una sinopsis de las especies que hasta ahora se conocen para las aguas dulces de Cuba, siguiendo la concepción original de ambos géneros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron al microscopio óptico muestras colectadas en 37 localidades del país (Anexo 1), depositadas en la colección de muestras de agua dulce del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

La oxidación de la materia orgánica de los frústulos se realizó de acuerdo con Hasle & Fryxell (1970). Para el montaje definitivo de las tecas se utilizó Pleurax como

medio de inclusión, obtenido en el propio laboratorio, según la metodología de Stosck H. A. von (1974).

Las observaciones de los organismos se hicieron en un microscopio Amplival, Carl Zeiss, Jena; y en un Laborlux Leica-Leitz en contraste de fase. Las ilustraciones se confeccionaron con la ayuda de una cámara clara o lúcida Carl Zeiss, Jena.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron nueve taxa:

Fragilaria construens (Ehrenberg) Grunow Figs. 1A
Grunow, A., Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 12 371, 1862.
Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, Bacillariophyceae, 2/3, S. 153, Taf. 129 figs. 21-27, Taf. 132, figs. 1-5, 1991.
Staurosira construens Ehrenberg, Phys. Abh. Akad. Wiss. Berlin, for 1841: 424, 1843.

Valvas pequeñas, de contornos muy variables, redondeadas, elípticas, lineal-elípticas, elíptico-lanceoladas, romboides hasta marcadamente ventricosas con extremos delgados, 5-12,5 µm de largo y 2,5-8 µm de ancho; área axial lineal-lanceolada hasta anchamente elíptica; estrías ligeramente radiales hasta casi paralelas en las formas más alargadas, (12)14(16) en 10 µm.

Localidades: Se le conocía para: Jardín Botánico de Cienfuegos, Provincia Cienfuegos (Toledo, 1989), M-87/5b, M-485, M-82/1 y M-86/28 (en esta última localidad registrada sub *F. elliptica* Schumann por Toledo, 1992b).

Los materiales estudiados presentan una amplia variabilidad morfológica, desde células redondeado-elípticas hasta marcadamente ventricosas con sus extremos atenuados. Nuestras observaciones al microscopio óptico demuestran que se trata de un solo taxón, tal como lo señalaron Kramer & Lange-Bertalot (1991).

La amplia variabilidad morfológica del taxón ha originado diferentes identificaciones: las formas redondeadas hasta elípticas han sido denominadas como *F. pinnata* Ehrenberg (Patrick & Reimer, 1966) o *F. elliptica* Schumann (Archibald, 1983). Haworth (1975), en una misma población encontró individuos con valvas ventricosas de extremos atenuados y otros con valvas redondeado-elípticas e identifica a los primeros como *F. construens* var. *venter* (Ehrenberg) Grunow y a los segundos como *F. elliptica*.

Synedra acus Kützing Fig. 1B

Kützing, F.T., Bacill., p. 68, Pl. 15, fig. 7, 1844.
Hustedt, F., in Rabh., Kryptog.-Fl. Deutschland, Band 7(2), S. 201, Fig. 693a, 1932.
Patrick, R. & C.W. Reimer, pág. 135, Pl. 5, fig. 1, 1966.
Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, Bacillariophyceae, 2/3, S. 144, Taf. 119, fig. 8 y taf. 122, figs. 11-13 ("acus Sippen", dentro de *Fragilaria ulna*), 1991.

Valvas lanceoladas con extremos más o menos capitados, 93-211 µm de largo y 3-5 µm de ancho; área axial estrecha, lineal, se ensancha algo en las inmediaciones del área central; área central ligeramente más larga que ancha; 12-14 estrías en 10 µm.

Localidades: Fue registrada anteriormente para la Laguna de Ariguanabo (Provincia La Habana, Margalef, 1947); Laguna del Tesoro (Provincia Matanzas, Foged, 1984); Jardín Botánico de Cienfuegos (Provincia Cienfuegos, Toledo, 1989); Laguna San Isidro, Presa Santa Cruz, arroyo en camino a Presa Montesito, Presa Tímina (Provincia Camagüey, Toledo, 1992b); M-Río Lajas (Provincia Cienfuegos); M-493 y M-82/1.

Krammer & Lange-Bertalot (1991) consideran que este tipo morfológico es parte de la variabilidad morfológica de *Synedra ulna* (*Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot, según estos autores). Este criterio no nos parece desacertado, solo que hasta el momento en materiales cubanos se han observado ambos tipos sin formas intermedias; por tanto preferimos considerarlos como taxones independientes.

Synedra acus var. *angustissima* (Grunow) Van Heurck Fig. 1C

Van Heurck, H., Syn. Siat. Belgique, p 151, 1885.
Hustedt, F., in Rabh., Kryptog.-Fl. Deutschland, Band 7(2), S. 202, fig. 693c, 1932.
Patrick, R. & C.W. Reimer, pág. 136, Pl. 5, fig. 3 (*Synedra delicatissima* var. *angustissima*), 1966.
Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, Bacillariophyceae. 2/3, S. 144, Taf. 114, fig. 21, taf. 122, figs. 15-16 ("*angustissima* Sippen", dentro de *Fragilaria ulna*), 1991.

Valvas más angostas que la variedad tipo, 53-264 µm de largo y 2-3 µm de ancho; área central significativamente más larga que ancha; 12-14 (18-20) estrías en 10 µm.

Localidades: M-479b, M-494, M-497, M-86/28 (en este último acuatorio registrado como *S. delicatissima* W. Smith por Toledo, 1992b).

La ubicación de este taxón dentro de *S. acus* es más consecuente y no como especie independiente porque los límites entre ambos tipos morfológicos son imprecisos. Krammer & Lange-Bertalot (1991) lo incluyen dentro de *F. ulna*.

Synedra famelica Kützing Fig. 2A

Kützing, F.T., Bacill., p. 64, 14/8, fig. 1, 1844.
Krammer K., & H. Lange-Bertalot, Bacillariophyceae 2/3, S. 128, Taf. 111, Figs 4-5a, 8-12, 17.

Valvas mayormente lineales hasta lanceoladas con extremos rostrados a capitados, (18.5) 48-86 µm de largo

y 2-4 µm de ancho; área axial muy estrecha; área central en una sola cara de la valva y comúnmente abultada, opuesto a ella se presentan estrías de largo desigual; la separación entre estrías no es homogénea y no se disponen siempre en la misma línea las de una cara con respecto a la otra, 13-18 en 10 µm.

Localidades: M-87/8, M.87/9b, M-479b, M-480, M.482 y M-91/01

Synedra fasciculata (Agardh) Kützing Fig. 2B

Kützing, F.T., Bacill., p. 68, 1844.

Hustedt, F. in Rabh., Kryptog.-Fl. Deutschland, Band 7(2), S. 218, fig. 710a-d (*Synedra tabulata*) y 710i-l (var. *fasciculata*), 1932

Patrick, R. & C.W. Reimer, pág. 141-142, Pl. 5, figs. 17 y 18 (*Synedra fasciculata*), Pl. 5, fig. 16 (var. *truncata*), 1966.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, Bacillariophyceae, 2/3, S. Taf.124, fig. 3, Taf.135, figs. 1-18 (*Fragilaria fasciculata*), 1991.

Diatoma fasciculata Agardh, Disp. Alg. Sveciae, P. 35, 1812.

Diatoma tabulatum Agardh, Consp. Crit. Diat., pt. 4, p. 50, 1832

Synedra tabulata (Agardh) Kützing, Bacilla., p. 68, Pl. 15(10), figs. 1-3, 1844.

Synedra tabulata var. *fasciculata* (Agardh) Hustedt, in Rabh., Kryptog.-Fl. Deutschland, Band 7(2), S. 218, figs. 710i-l, 1932

Synedra fasciculata var. *truncata* (Greville) Patrick, pág. 142, Pl. 5, fig. 16, 1966.

Fragilaria fasciculata (Agardh) Lange-Bertalot, Nova Hedwigia 33, 1980.

Valvas lineales hasta lanceoladas, cortas o largas, con extremos atenuados, cuneiformes o alargados con ápices redondeados, 20-67 µm de largo y 3-5 µm de ancho; área axial ancha, se angosta en los polos; estrías marginales, 12-16 en 10 µm.

Localidades: fue registrada sub. *S. tabulata* var. *fasciculata* (Kütz.) Grunow por Foged (1984) para la Laguna del Tesoro (Ciénaga de Zapata, Provincia de Matanzas) y para una muestra marina, como M-493, M-86/22, M-86/25, M-86/28 y 86/30 (en estas dos últimas localidades fue identificada como *S. fasciculata* var. *truncata* (Greville) Patrick por Toledo (1992b)

Los tipos morfológicos observados en el material estudiado se corresponden con *S. tabulata* y su var. *fasciculata* según Hustedt (1932) o con *S. fasciculata* y su var. *truncata*, según Patrick & Reimer (1966). Krammer & Lange-Bertalot (1991) los consideran a ambos dentro de *F. fasciculata*, este último criterio nos parece correcto, en M-493 la variabilidad morfológica es grande e incluye a ambos tipos.

Synedra goulardii Brébisson in Cleve & Grunow Fig. 3A Cleve, P.T. & A. Grunow, K. Svenska Vet.-Akad. Handl. N.F. 17(2): 107, Taf. 6, fig. 119, 1880.

Bourrelly, P. & E. Manguin, pág. 42, Lám. 2, fig. 16a-b (*Synedra goulardii* var. *fluviatilis*), 1952.

Synedra goulardii var. *fluviatilis* (Lemmermann) Frengueli, pág. 313, Lám. 5, figs. 12-13, 1941.

Fragilaria goulardii (Brébisson) Lange-Bertalot, Nova Hedwigia 33, 1980.

Valvas lanceoladas y contraídas en el centro con extremos subcapitados a capitados, 68-127,5 µm de largo y 7-10 µm de ancho; área axial estrecha, lineal; área central mayormente cuadrangular; 10-12 estrías en 10 µm.

Localidades: M-86/21, M-86/23a, M-86/25, M-86/28, M-86/29a (registrada en estas mismas localidades por Toledo (1992b) como *S. goulardii* var. *fluviatilis* (Lemmermann) Frengueli.

En general en el material estudiado se constató una amplia variabilidad en la constricción del centro de la valva, los ejemplares con una leve constricción y con valvas anchas, poco alargadas, se relacionan con *S. ulna*.

Synedra rumpens Kützing Figs. 4

Kützing, F.T., Bacill., S. 69, Taf. 16, fig. 6, 1844.

Hustedt, F., in Rabh. Kryptog.-Fl. Deutschland, Band 7(2), S. 207, figs. 697a-b (*S. rumpens*), 697c (var. *familiaris*), 697d (var. *scotica*), 697e (var. *fragilaroides*), 1932.

Valvas lineales o lineal-lanceoladas con el centro mayormente abultado y extremos capitados, algunas veces con un doblez en el centro, 37-75 µm de largo y 2-3 µm de ancho; área axial lineal, estrecha (más en los polos); área central generalmente más larga que ancha; (14) 18-20 estrías en 10 µm.

Localidades: M-192, M-84/17 (registrada anteriormente en estas dos localidades por Toledo (1992 a) como *S. rumpens* var. *familiaris* (Kützing) Grunow), M-88/19 a, M-87/10 a, M-86/23, M-121c.

Dentro de la variabilidad del material estudiado se observaron valvas como las de la variedad tipo, var. *familiaris*, var. *scotica* Grunow y var. *fragilaroides* Grunow (según Hustedt, 1932). No es posible hacer una correcta separación del mismo en variedades. Krammer & Lange-Bertalot (1991) incluyen los tipos morfológicos de *S. rumpens* dentro de *Fragilaria capuchina* Desmazières.

Synedra sp. Fig. 1D

Valvas lineal-lanceoladas notablemente dobladas en el centro, con extremos capitados, 52-102 µm de largo y 2,5-3 µm de ancho; 14-16 estrías en 10 µm.

Localidades: M- 86/27, M-86/2 y M-86/28.

Se corresponde en general con *S. acus*, exceptuando la curvatura de la valva. Los individuos más pequeños, con el dobléz del centro de las valva poco pronunciado se relacionan un poco con *S. rumpens*.

Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg Fig. 3B

Ehrenberg, C.G., Ber. Akad. Wiss. Berlin, for 1836:53, 1836
Patrick, R., C.W., Reimer, pág. 148, Pl. 7, figs. 1 y 2, 1966.
Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, Bacillariophyceae, 2/3, S. 143. Taf. 122, figs. 1-8 ("ulna Sippen", dentro de *Fragilaria ulna*), 1991.

Bacillaria ulna Nitz., Neue Schrift. Naturf. Ges. Halle, 3(1): 99, pl. 5, 1817.

Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot, Nova Hedwigia 33, 1980.

Valvas lineales con extremos atenuados, acuñados hasta rostrados, 85-440 µm de largo y 4-7,5 µm de ancho; área axial estrecha, lineal; área central generalmente cuadrangular pero puede estar ausente; estrías 8-12 en 10µm.

Localidades: Se le conocía para: Laguna del Tesoro (Provincia Matanzas), Jardín Botánico de Cienfuegos (Provincia Cienfuegos), Varadero (Provincia Matanzas), Parque Lenin (Provincia Habana), Soroa (Provincia Pinar del Río) (Foged, 1984), Jardín Botánico de Cienfuegos (Provincia Cienfuegos) (Toledo, 1989); charco en Tayabito, Laguna San Isidro, Presa Santa Cruz, arroyo en camino a Presa Montesito, arroyo Arroyón (Provincia Camagüey) (Toledo, 1992b), M-81/45, M-76, M-82, M-88, M-430b, M-431, M-432b, M-87/5a, M-87/7, M-479b, M-496, M-82/1, M-Río Lajas, Nov. 1983, M-116, M-121c y M-131b

BIBLIOGRAFÍA

Archibald, R.E.M., 1983- The Diatoms of the Sundays and Great Fish Rivers in the Eastern Cape Province of South Africa. Bibliotheca Diatomologica, vol. 1, 362 pp., 34 Pls., 572 figs. J. Cramer, Ed.

Foged, N., 1984- Freshwater and Littoral Diatoms from Cuba. Bibliotheca Diatomologica, Bd. 5, 243 pp., 60 Pls., J. Cramer, Ed.

Haworth, E.Y., 1975- A scanning electron microscope study of some different frustule forms of genus *Fragilaria* found in Scottish late-glacial sediments. Br. Phycol. J. 10: 73-80.

Hustedt, F., 1932- Die Kieselalgen Duetschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. In: Rabenhorst Kryptogamenflora, Band VII, Teil 2, S. 177-320.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H., 1991- *Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. Die Süßwasserflora von Mitteleuropas, 2/3, 576 s., 166 Taf. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Lange-Bertalot, H., 1980- Zur systematischen Bewertung der bandförmigen Kolonien von *Navicula* und *Fragilaria*. Kriterien für die Vereinigung von *Synedra* (subgen. *Synedra*) Ehrenberg mit *Fragilaria Lyngbye*, Nova Hedwigia 33: 723-787.

Margalef, R. (1947): Algas de agua dulce de la Laguna de Ariguanabo (Isla de Cuba). Inst. Biol. Apl. Barcelona, 4 : 79-89

Patrick, R. & Reimer, C.W., 1966- The Diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Monograph 13; vol. 1, 688 pp., 64 Pls.

Round, F.E. 1984: The circumscription of *Synedra* and *Fragilaria* and their subgroupings. Proc. 7th Int. Diatom Symp. Philadelphia 1982: 241-253

Stosch, H. A. von 1974: Pleurax, seine Synthese und seine Verwendung zur Einbettung und Darstellung der Zellwände von Diatomeen, Peridineen und anderen algen, sowie für eine neue Methode zur Elektivfärbung von Dinoflagellaten. Archiv für Protistenkunde, 116: 132-141.

Toledo, L., 1989- *Bacillariophyceae* del estanque del Jardín Botánico de Cienfuegos. Acta Botánica Cubana, Academia de Ciencias de Cuba, 83: 1-12.

Toledo, L., 1992a- *Bacillariophyceae* de Isla de la Juventud, Cuba. Acta Botánica Cubana, Academia de Ciencias de Cuba, 85: 1-31.

Toledo, L., 1992b- *Bacillariophyceae* de la Provincia Camagüey, Cuba. Acta Botánica Cubana, Academia de Ciencias de Cuba, 88: 1-26.

Toledo, L., P. Rivera & H. Barrales 1997a: The presence of the Genus *Cocconeis* Ehrenberg (*Bacillariophyceae*) in freshwater bodies of Cuba. Cryptogamie Algologie 18(1): 47-55.

Toledo, L., P. Rivera & H. Barrales 1997b: The genus *Achnanthes* Bory in the continental waters of Cuba. Cryptogamie Algologie 18(4): 363-373

Williams, D.M. & Round, F.E. 1986: Revision of the genus *Synedra* Ehrenberg Diatom Research 1: 313-339

———(1987): Revision of the genus *Fragilaria*. Diatom Research 2: 267-288

———(1988) Phylogenetic systematics of *Synedra*. Proc. 9th Int. Diatom Symp. Bristol 1986: 303-316

Anexo 1.- Relación de muestras estudiadas.

Municipio Especial Isla de la Juventud:

192. Ciénaga de Lanier; 23.03.1979; perifiton.

84/17. Río en carretera a Demajagua; 22.02.1984; perifiton.

81/45. Charco en carretera a 23 Km del Hotel Colony; 14.10.1981; perifiton.

88/19a. Río en la carretera de Gerona a Demajagua; 7.12.1988; perifiton.

Provincia Pinar del Río:

76. Charco en la carretera entre el Valle de Viñales y la ciudad de Pinar del Río (Km 11); 16.3.1977.

82. Aliviadero de la Laguna Algodonal Grande; 16.3.1977.

88. Presa Isabel Rubio; 16.3.1977. 15.12.1980; plancton.

430b. Charco dentro de potrero, entre la ciudad de Pinar del Río y el Valle de Viñales; 15.12.1980; plancton.

431. Río entre el valle de Viñales y la ciudad de Pinar del Río; 15.12.1980.

432b. Charco cerca del Motel Los Jazmines; 15.12.1980; Perifiton.

M-87/5a y b. Laguna Grande; 9.6.1987; perifiton.

M-87/8. Laguna El Toro; 10.6.87; perifiton.

M-87/9b. Laguna Alcatraz Grande; 10.6.1987; perifiton.

M-87/10a. Laguna Jovero; 10.6.1987; perifiton.

Provincia Matanzas, Ciénaga de Zapata:

M-479b. Laguna del Tesoro; 3.2.1981; Perifiton.

M-480a. Boca de la Laguna del Tesoro; 3.2.1981; perifiton.

M-482. Charco cerca de la granja de cocodrilos, Boca de la Laguna del Tesoro; 3.2.1981, perifiton.

M-485. Charco en camino a San Lázaro; 3.2.1981;perifiton.

M-493. Charco en San Lázaro; 3.2.1981; perifiton.

M-494. Canal en camino de San Lázaro al Maíz; 3.2.1981; perifiton.

M-496. Charco cerca de la carretera, entre Boca de la Laguna del Tesoro y Playa Larga; 5.2.1981; perifiton.

M-497. Charco entre Boca de la Laguna del Tesoro y Playa Larga; 5.2.1981;perifiton.

M-91/01. Laguna en carretera a Cocodrilo; Abril 1991.

Provincia Cienfuegos:

M-82/1. Naranjito; Noviembre/11.1982.

M-Río Lajas; Noviembre/11.1983

Provincia Camagüey:

M-86/21. Canales de la Presa San Miguel; 2.12.1986.

M-86/22. Río Saramaguacán; 2.12.1986; perifiton.

M-86/23a. Presa Santa Cruz; 2.12.1986; perifiton.

M-86/25. Arroyo rocoso hacia Presa Montesito; 2.12.1986.

M-86/27. Arroyo Arroyón; 3.12.1986.

M-86/28. Charco cercano a presa Jimaguayú; 3.12.1986.

M-86/29a. Presa Jimaguayú; 3.12.1986.

M-86/30. Laguna de Baños del Camujiro; 3.12.1986.

M-86/35. Presa Tíñima; 4.12.1986.

Provincia Granma:

M-116. Canal al lado del camino, Dormitorio Leonero; 20.4.1977; detritus.

M-121C. Charco en camino entre Leonero y puente Guillén; 20.4.1977; detritus.

M-131B. Canales en arrozceras, Manzanillo; 21.4.1977; detritus.

Recibido: 3 de diciembre de 2006.

Direcc. de los autores: Centro de Estudios Ambientales, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, carretera Castillo de Jagua, Km², Ciudad Nuclear, Cienfuegos, Cuba.

E-mail: lili@ceacgrn.perla.inf.cu

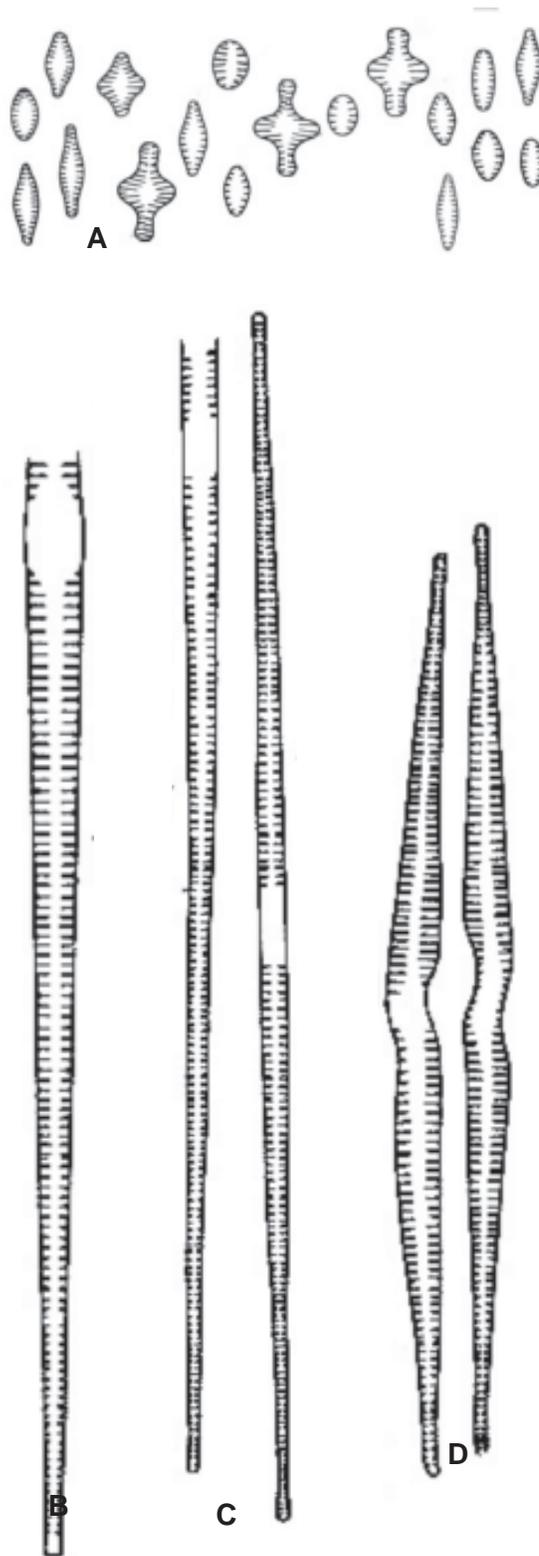


Fig. 1. A. *Fragilaria construens*, B. *Synedra acus*, C. *Synedra acus* var. *angustissima*, D. *Synedra* sp. var. *angustissima*. Escala: 1cm=5µ (Dibujantes: Liliana Toledo y Matilde Cadalso).

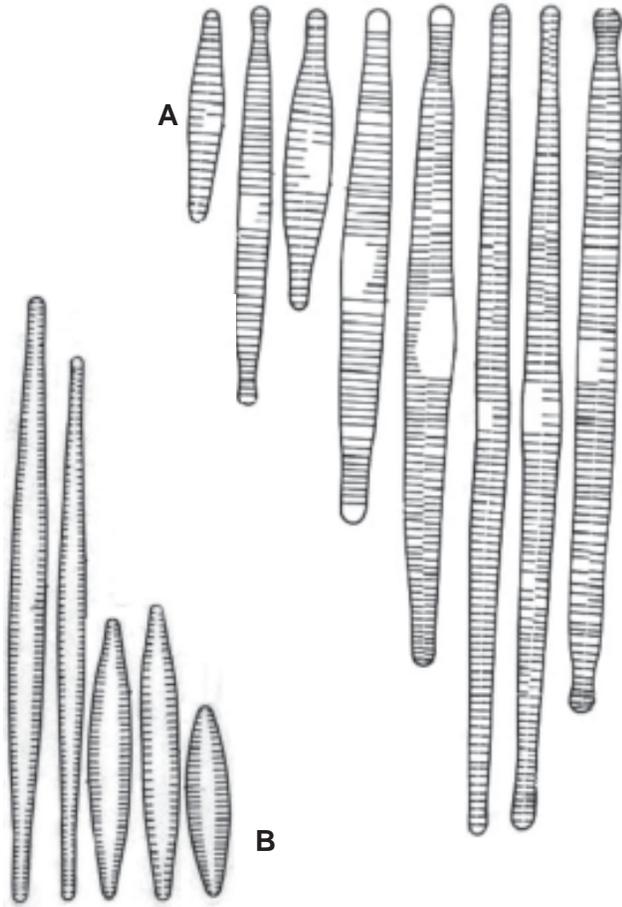


Fig. 2. **A.** *Synedra famelica*, **B.** *Synedra fasciculata*. Escala: 1cm=5 μ .
Dibujantes: Liliana Toledo y Matilde Cadalso.

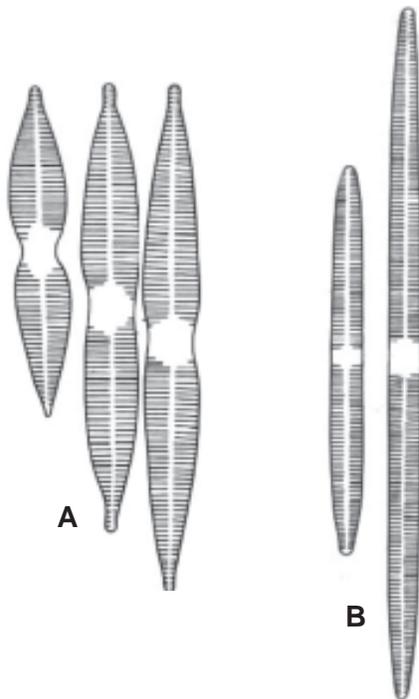


Fig. 3. **A.** *Synedra goulardii*, **B.** *Synedra ulna*. Escala: 1cm=5 μ
(Dibujantes: Liliana Toledo y Matilde Cadalso).

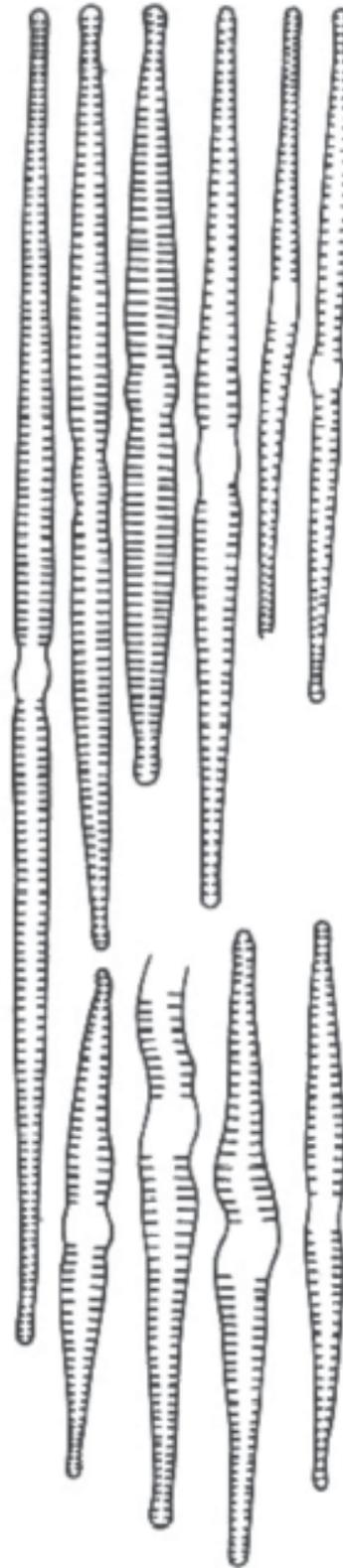


Fig. 4. *Synedra rumpens*. Escala: 1cm=5 μ (Dibujantes: Liliana Toledo y Matilde Cadalso).