



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Catálogo ilustrado de algas dulceacuícolas
mexicanas. Familia Scenedesmaceae
(excepto *Scenedesmus* s. str.)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

TANIA PAREDES VILLEGAS



DIRECTOR DE TESIS:
DR. EBERTO NOVELO MALDONADO
2017

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Hoja de datos del Jurado

1. Datos del alumno

Paredes
Villegas
Tania
55985005
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
096359897

2. Datos del asesor

Dr
Eberto
Novelo
Maldonado

3. Datos del sinodal 1

M en C
Guadalupe
Vidal
Gaona

4. Datos del sinodal 2

M en C
Ramiro
Cruz
Durán

5. Datos del sinodal 3

M en C
Michele
Golg
Morgan

6. Datos del sinodal 4

Dr
Jesús
García
Cabrera

7. Datos del trabajo escrito

Catálogo ilustrado de algas dulceacuícolas mexicanas.
Familia Scenedesmaceae (excepto *Scenedesmus* s. str.)
73 p
2017

Índice

I. Introducción	5
II. Antecedentes	9
III. Objetivos	12
IV. Metodología	13
V. Resultados	15
Closteriococcus W. Schmidle 1905	16
<i>Closteriococcus viernheimensis</i> Schmidle	16
Coelastrum Nägeli 1849.....	17
<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris 1867	17
<i>Coelastrum cambricum</i> Archer 1868	19
<i>Coelastrum chodatii</i> Duceilier 1915.....	21
<i>Coelastrum indicum</i> Turner 1892.....	22
<i>Coelastrum intermedium</i> (Bohl.) Korshikov 1953.....	24
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli in A. Braun 1855	25
<i>Coelastrum proboscideum</i> Bohlin in Wittrock, Nordsted et Lagerheim 1896.....	29
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i> Korschikoff 1953.....	30
Dimorphococcus Braun 1855.....	39
<i>Dimorphococcus lunatus</i> A. Braun 1955	39
Enallax Pascher 1943	41
<i>Enallax costatus</i> (Schmidle) Pascher 1943	41
Pseudodidymocystis Hegewald & Deason 1989.....	42
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i> (Korshikov) Hegewald et Deason 1989	42
Tetradesmus G. M.Smith 1913	43
<i>Tetradesmus wisconsinensis</i> G.M. Smith 1913.....	43
Tetrallantos Teiling 1916	45
<i>Tetrallantos lagerheimii</i> Teiling 1916.....	45
Tetrastrum Chodat 1895.....	47
<i>Tetrastrum elegans</i> Playfair 1917.....	47
<i>Tetrastrum glabrum</i> (Roll) Ahlstrom et Tiffany 1934	49

<i>Tetrastrum heteracanthum</i> (Nordstedt) Chodat 1895.....	50
<i>Tetrastrum homoiacanthum</i> (Huber-Pestalozzi) Comas 1984	52
<i>Tetrastrum komarekii</i> Hindák 1977	54
<i>Tetrastrum pentaedricum</i>	56
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (Schröder) Lemmermann 1900	57
<i>Tetrastrum triangulare</i> (Chodat) Komárek 1974.....	59
Westella De Wildeman 1897	61
<i>Westella botryoides</i> (W. West) de Wildemann 1897	61
<i>Westella linearis</i> G. M. Smith 1920.....	63
Willea Schmidle 1900.....	64
<i>Willea irregularis</i> (Wille) Schmidle	64
VI. Discusión y Conclusión	68
VII. Bibliografía	70

I. Introducción

Catálogos

La elaboración de catálogos taxonómico es de utilidad como fuente para la identificación y localización de documentos de una manera más rápida y eficaz debido a que éstos recopilan los datos de publicaciones de diversas fuentes, además de que permiten conocer el estatus taxonómico actual de cada uno de los taxones que conforman dichos grupos, así como las relaciones de sinonimia y su distribución.

La aportación que los catálogos brindan, y por ello la importancia de elaborarlos, permite a científicos, estudiantes o personas interesadas en diversas disciplinas utilizarlos en estudios dirigidos al sector ambiental, la conservación de especies y la prevención o corrección de impactos ambientales.

La disposición de estas fuentes que antes parecía un problema constante se ha minimizado por la existencia de nuevas técnicas de análisis de imágenes, del almacenamiento y la captura de éstas y sobre todo, de los servicios de documentación por internet que facilitan y amplían la posibilidad de acceder a la información necesaria.

Los catálogos de autoridades taxonómicas también conocidos como Catálogos Nomenclaturales o Authority files, son bases de datos que reúnen toda la información taxonómica de los nombres válidos o aceptados de las especies pertenecientes a un grupo biológico particular. La información está jerarquizada de acuerdo con un sistema de clasificación reconocido por la comunidad científica, véase, por ejemplo: (<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/CAT.html>).

Existen diferentes niveles de complejidad para la construcción de un catálogo de autoridad y éstos van desde una lista con nombres aceptados, la inclusión de sinonimias y además pueden ir acompañados de imágenes de los tipos e incluso hasta contener mapas de distribución.

Bases de datos

Debido a la cantidad e importancia trascendental de la información que se genera y que representa la producción científica del mundo, se ha tenido la necesidad de localizar, seleccionar y analizar la información que se requiere para la aplicación en las diversas actividades, ya sean académicas, científicas o de investigación. Para el manejo de la información se han desarrollado bases de datos, definidas como un conjunto de información relacionada con el tema o propósito particular, la cual, si está bien estructurada y es precisa, puede recuperarse posteriormente, en general se maneja a modo de archivos computarizados en uno o más sitios (Escalante & Rodríguez, 1998, en Escalante *et al.*, 2000).

Dentro de una base de datos, la información puede compartirse por diferentes usuarios y mantenerse independiente de sus aplicaciones, su definición y descripción deben almacenarse junto con ellos. Los procedimientos de actualización habrán de ser capaces de conservar la integridad, la seguridad y la confidencialidad del conjunto de datos (Escalante & Rodríguez, 1998, en Escalante *et al.*, 2000).

Las bases de datos pueden ser de 2 tipos: curatoriales o taxonómicas las cuales contienen información sobre localidades de recolecta y distribución de las especies con respecto al sistema de clasificación biogeográfica establecidos y cartográficos (Peláez, 1994 en Escalante *et al.*, 2000). La importancia que tienen estas bases de datos es que nos permiten identificar áreas que requieren estudios más detallados y finalmente en aplicaciones de conservación.

Los medios impresos también proporcionan información de alta confiabilidad en la aportación de datos, entre ellos están las monografías, revisiones, descripciones originales y redescripciones, listas de referencia de especies (check-list) y catálogos entre otros (Escalante *et al.*, 2000).

En el Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía de la Facultad de Ciencias de la UNAM, existen dos bases de datos principales: NTFico, la cual tiene referencias bibliográficas y Taxfich que reúne regularmente los registros bibliográficos de las especies de algas dulceacuícolas de todo el mundo y que para México incluye alrededor de 4100 especies registradas hasta el 2017. Ambas bases de datos son manejadas con Reference Manager v. 11.1 (2004) y son mantenidas por el Dr. Eberto Novelo y la Dra. Rosaluz Tavera. La información de ambas está disponible a solicitud (Taxfich-LACET, 2017).

Importancia de los catálogos

Los catálogos ofrecen desde hace años utilidades tales como:

- Permiten conocer el estatus taxonómico actual de cada uno de los taxones que conforman dichos grupos, así como las relaciones de sinonimia.
- Nos sirve para conocer el estado y el progreso en el que se encuentra la ficología nacional y así podemos saber las regiones que requieren de mayor exploración o sobre taxas que necesitan una revisión.
- Se requiere utilizar un gran número de artículos científicos para identificar correctamente a los principales géneros y especies de cualquier organismo presente en nuestro país y en el extranjero, por lo que agruparlos en un documento como estos hace más eficiente esta labor.
- Integración de información y datos geográficos ambientales, de colectas, especies, ejemplares, bibliografía, referencias a colecciones y nomenclatura, requerimientos ecológicos y/o problemas de conservación.
- Se pueden establecer sistemas para la protección de las especies o hábitats incluidos.
- Permite recopilar información precisa de los organismos que pueden ser de utilidad como indicadores de contaminación del agua.

La Familia Scenedesmaceae

Las algas, son organismos principalmente fotosintéticos, autótrofos (aunque algunos muestran heterotrofia y/o mixotrofia), de hábitat por lo general acuático, talófitos, de estructura unicelular, colonial o compuestos de tejidos simples, que no poseen envoltura o tejido de células estériles en sus órganos de reproducción.

Las microalgas son organismos que se desarrolla en ambientes lénticos que incluyen aguas estancadas como lagos, lagunas y embalses; en ambientes lóticos de agua corriente unidireccional, como los manantiales, ríos, arroyos, cascadas y canales (Oliva-Martínez *et al.*, 2014).

Desde un punto de vista ecológico, las microalgas son muy importantes para estudiar los sistemas acuáticos ya que funcionan como indicadores ecológicos debido a que su presencia y abundancia proporcionan información sobre el estado de conservación de ellos. Por ejemplo, algunas especies de la Familia Scenedesmaceae han sido utilizadas como indicadoras de alteraciones ambientales debido a que se utilizan para inferir la calidad del agua de los ambientes acuáticos y permiten conocer las fluctuaciones de las masas de agua,

lo que ha trascendido en la caracterización de especies tolerantes o afines a la materia orgánica y en su capacidad de descomponerla (De la Lanza *et al.*, 2000).

En 2013, Rosini y colaboradores señalaron que entre las chlorococcales planctónicas, las Scenedesmaceae es una de las familias más comúnmente encontradas en los sistemas acuáticos, ya sea por la riqueza de los taxones existente o por la distribución cosmopolita de muchos de sus representantes, como, por ejemplo, *Scenedesmus* y *Desmodesmus*. Sobre la base de análisis morfológicos, la familia fue clasificada en el orden Chlorococcales (Chlorophyceae) por Komárek & Fott, 1983. Sin embargo, Krienitz *et al.* (2003) sobre la base de estudios moleculares, incluyeron a la Familia Scenedesmaceae en Sphaeropleales. Estos mismos autores incluyeron especies de la Familia Coelastraceae en Scenedesmaceae, y Hegewald *et al.* (2010) incluyeron a la Familia Coelastraceae en Scenedesmaceae, con base en análisis moleculares.

II. Antecedentes

En México, el conocimiento de las algas de agua dulce, salobre y marina aún es pobre a pesar de la existencia de antecedentes que datan del siglo XIX (Becerra, 2009).

Las algas continentales de México han sido objeto de estudio y registro desde 1843. Aunque son un elemento clave de la base de la pirámide trófica de ambientes acuáticos y se reconoce su importancia como indicadores de condiciones ambientales, no obstante, el conocimiento de estos grupos ha crecido con un ritmo lento (Novelo y Tavera, 2011).

Uno de los problemas más importantes que se presenta en el estudio de la biodiversidad de las microalgas de México es la falta de estudios taxonómicos que permitan identificar correctamente a las especies de zonas tropicales. Esto provoca que se tenga que recurrir a bibliografía de zonas templadas, por lo que muchas veces la identificación es inexacta (Komárková-Legnerová y Tavera, 1996).

A lo largo del tiempo se han realizado diversos trabajos donde se han realizado estudios sobre las algas de agua dulce de México, como son los siguientes:

“Catálogo de algas continentales recientes de México” (Ortega, 1984), en el que presenta un inventario de las algas registradas durante el periodo 1804-1974; “Fitoplancton” (Moreno-Ruíz, en De la Lanza *et al.*, 2000) publicó información sobre descripciones, formas de vida, distribución e importancia ecológica de especies de fitoplancton y perifiton de agua dulce que pueden ser utilizadas como indicadoras de condiciones ambientales; “Chlorococcalean algae (*s.l.*) from the Ecological Park of Xochimilco” (Tavera *et al.*, 2000) en donde se realizó un estudio y descripciones de algas fitoplanctónicas en cuerpos de agua del Parque Ecológico de Xochimilco, “Algas” (Novelo *et al.*, en Lot, 2007) en donde se incluye un listado de las especies de algas presentes en los cuerpos de agua de la Cantera Oriente en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, 6 fascículos de la “Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Novelo, 2011, 2012a, 2012b, 2014a, 2014b y 2014c) entre otros.

Así mismo, se cuenta con diversos trabajos de tesis, en los que se ha hecho una recopilación de diferentes familias de algas, incorporando información tal como la clasificación a la que pertenecen, una descripción e ilustración, los autores que la han reportado, etc.

Las algas comprenden varios linajes independientes que se han originado en diferentes momentos de la historia biológica de la Tierra (Dos Santos, 2015). Uno de estos grupos son el orden de las Chlorococcales en donde tradicionalmente se incluían todas las algas verdes

cocales (inmóviles en su estado vegetativo), unicelulares o coloniales, que se reproducían por zoosporas, aplanosporas o autosporas (Fanés, 2008).

Así mismo, en el trabajo realizado por Fanés (2008), se alude que el nombre de Chlorococcales fue propuesto por Marchand en 1895, anteriormente, a estas algas se les conocía como Protococcales Wille. Fue con West & Fritsch en 1927 cuando el nombre de Chlorococcales fue de amplia aplicación. A lo largo de los años, diversos autores han modificado la descripción de este grupo de algas, por ejemplo, Wille que en 1897 estableció el contenido del orden Chlorococcales (Protococcales) en el que incluía seis familias: Volvocaceae, Tetrasporaceae, Chlorosphaeraceae, Protococcaceae, Pleurococcaceae e Hydrodictyaceae. Posteriormente se amplió el número de familias entre las que aparecen algunas de las actuales como Botryococcaceae, Oocystaceae y Coelastraceae, aunque su concepto ha variado. Otra modificación la llevó a cabo Brunthaler en 1915, quien incorporó a las familias Characiaceae, Chlorellaceae y Scenedesmaceae.

Godinho (2009) menciona que la familia Scenedesmaceae (Oltmanns), contiene 30 géneros y aproximadamente 450 especies, donde el género más representativo es *Scenedesmus*. A esta familia también pertenecen los géneros: *Coronastrum*, *Crucigenia*, *Crucigeniella*, *Danubia*, *Desmodesmus*, *Dicloster*, *Didymogenes*, *Dimorphococcus*, *Enallax*, *Gilbertsmithia*, *Komarekia*, *Lauterborniella*, *Makinoella*, *Neodesmus*, *Pseudodidymocystis*, *Pseudotetradesmus*, *Pseudotetrastrum*, *Rayssiella*, *Scenedesmus*, *Schmidleia*, *Schroederiella*, *Suxeniella*, *Tetrachlorella*, *Tetradesmus*, *Tetrallantos*, *Tetranephris*, *Tetrastrum*, *Westella*, *Westellopsis* y *Willea*. Posteriormente, y de acuerdo con estudios moleculares, se determinó incluir al género *Coelastrum* mientras que algunos géneros como *Crucigenia*, *Dicloster* y *Tetrachlorella*, fueron retirados de ella.

En el presente catálogo, se han incorporado los géneros y especies pertenecientes a la Familia Scenedesmaceae que se han registrado para México y que complementan el catálogo ilustrado de algas dulceacuícolas mexicanas del género *Scenedesmus* elaborado por Ibarra en 2013.

Clasificación de la Familia Scenedesmaceae

División: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

Orden: Sphaeropleales

Familia: Scenedesmaceae

Géneros: *Closteriococcus* W.Schmidle, 1905

Coelastrum Näegeli 1849

Dimorphococcus Braun 1855

Enallax Pascher 1943

Pseudodidymocystis Hegewald & Deason 1989

Tetrademus G.M.Smith 1913

Tetrallantos Teiling 1916

Tetrastrum Chodat 1895

Westella De Wildeman 1897

Willea Schmidle 1900

III. Objetivos

- Integrar un catálogo ilustrado de algas dulceacuícolas mexicanas de las especies de la familia Scenedesmaceae (excepto *Scenedesmus* s. str.).
- Recopilar y organizar información bibliográfica vigente sobre la descripción, distribución geográfica e ilustración de las especies pertenecientes a esta familia considerando diferentes citas bibliográficas.
- Posicionar en un mapa la distribución de las especies en los estados del territorio mexicano.
- Integrar información sobre los ambientes en los que se distribuyen estas especies.
- Corroborar los nombres válidos y sus principales sinónimos.

IV. Metodología

Para la obtención de los nombres de las especies que conforman este catálogo, se elaboró una lista con las especies que pertenecen a la familia en estudio, siempre y cuando hayan sido registradas para México. Para esto, se consultaron las bases de datos NTFico y Taxfich, ambas manejadas con Reference Manager v.11.1 (2004) y proporcionadas por el Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía de la Facultad de Ciencias de la UNAM. La primera reúne las referencias bibliográficas y la segunda los registros de las especies, con la información obtenida se elaboraron las fichas técnicas para este catálogo.

Una vez obtenida la lista de especies, se realizó una revisión disponible en internet, tal como AlgaeBase (Guiry y Guiry, 2017), así como también en varias fuentes documentales como libros de amplia distribución, artículos científicos, revistas especializadas y tesis.

Cada ficha técnica contiene los siguientes rubros:

Nombre científico de la especie aceptada, autor (es) y año de la publicación original.

- **Sinonimia:** se incluyen los nombres de las especies que se consideran sinónimos del nombre aceptado.
- **Localidades:** se menciona su distribución tanto en México como fuera del país. Cabe mencionar que en la mayoría de los casos, los autores solo mencionan el estado de la República Mexicana en los que se han registrado.
- **Descripción general de cada especie:** se presenta una descripción taxonómica general para cada especie; en algunos casos se hace referencia a su hábitat y distribución.
- **Ambientes:** se hace mención de dónde han sido localizadas las especies.
- **Ilustración:** cada una de las fichas técnicas cuenta con al menos una ilustración, fotografía o esquema.
- **Referencias:** se incluyen las referencias bibliográficas que se consultaron para fundamentar los rubros anteriores.

Así mismo, se seleccionaron aquellos documentos que incluían referencias bibliográficas con al menos la de un autor mexicano y uno extranjero; se compiló la información y la literatura que no estuviera disponible en un formato electrónico, se digitalizó y posteriormente se editó en el programa Photoshop CS6 v13.0. Cabe mencionar que solo se consideraron a los autores cuya ilustración fuera propia.

Por otra parte, en la página de internet AlgaeBase (Guiry y Guiry, 2017), que es una base de datos que contiene información sobre las algas tanto de organismos terrestres como marinos y de agua dulce, se corroboró cada uno de los nombres científicos y sus sinonimias.

Por último, con el programa Arcview se generó un mapa en donde se muestran los estados en la República Mexicana en los que han sido reportadas cada una de las especies incluidas en este catálogo.

V. Resultados

A continuación, se presenta el catálogo ilustrado de las especies de la familia Scenedesmaceae (excepto *Scenedesmus*), el cual contiene 30 taxones de nivel específico o subespecífico, registrados para México y agrupados en 10 géneros.

Este catálogo está estructurado de la siguiente manera:

- Los taxones se presentan en orden alfabético por géneros y sus especies, también por orden alfabético, se cita la información taxonómica y bibliográfica con el nombre aceptado.
- Se consigna primero la descripción del autor mexicano (en caso de existir una descripción para la especie) y posteriormente la referencia del autor extranjero.
- El listado de especies contiene las referencias de los autores que las han descrito para México y para otros países, el nombre del autor y año de descripción, incluyendo sinónimos.
- Se ha procurado incluir para cada taxón un dibujo, esquema o fotografía que facilite la identificación.
- Se considera información tal como las localidades, el ambiente en el que ha sido encontrado y si cuenta con algún otro registro.

Para el rubro “Referencias”, (bibliográficas) se ordena la información de la siguiente manera: <1> = nueva combinación; <2> = incluye sinónimos; <3> = reporte florístico; <4> = descripción e ilustración; <5>= sólo descripción; <6> = condiciones ambientales; <7> = reporte florístico e ilustración; <8> = descripción original; <9> = ilustración; <10> = nombre nuevo; <11> = publicación no válida (tesis, congresos, mimeo, etc.).

En la Tabla 1, se muestra el listado de las especies incluidas en este trabajo, así como los estados de la República Mexicana donde se han registrado éstas.

Se elaboró un mapa, con los estados de México en los que se han registrado especies de Scenedesmaceae (excepto *Scenedesmus*).

Closteriococcus W. Schmidle 1905

Closteriococcus viernheimensis Schmidle

Referencias:

1) Moreno, 2005:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 1) Tabasco.

Ambientes y formas de vida:

1) ríos;

1) planctónica.

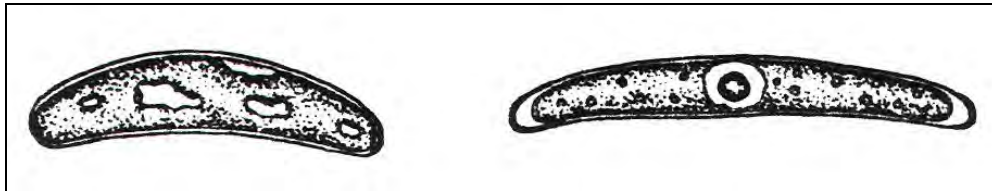
No se cuenta con documentación completa para México

Hortobágyi, 1962

Closteriococcus viernheimensis SCHMIDLE f. *major* HORTOB.

Zellen leicht gebogen, breit an den Enden abgerundet; hier kann die Membran wenig verdickt werden. Größe der Zellen 22 bis 36,3 × 3,7 bis 5 μ .

Die in den Fischteichen von Buzsák gefundenen Exemplare sind ein wenig gedrungener als die Exemplare von Balaton (HORTOBÁGYI, 1952). Größe der letzteren 28 bis 48 × 3,3 bis 4,4 μ .



El autor no indica la escala de la ilustración

Coelastrum Näegeli 1849

Coelastrum astroideum De Notaris 1867

Referencias:

1) Izaguirre *et al.*, 1991:<4,6>; 2) O'Farrell, 1993:<3,6>; 3) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 4) Comas y Krienitz, 1997:<4>; 5) Tavera *et al.*, 2000:<4,6>; 6) Novelo *et al.*, 2005:<3>; 7) Diren, 2002:<3>; 8) Figueroa, 2009:<3>; 9) Vázquez y Blanco, 2011:<3>; 10) Comas, 1996:<4>.

Localidades:

MÉXICO: 5) Ciudad de México, 6,8) Hidalgo, 9) Veracruz;

ALEMANIA: 3) Baltic Lake District; ARGENTINA: 1,2) Buenos Aires; E.U.A.: 7) Islas Guadalupe; 10) CUBA.

Ambientes y formas de vida:

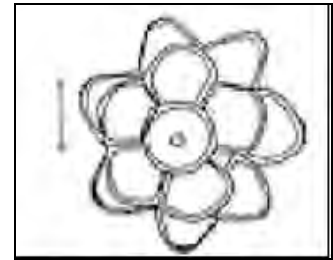
1,2,5) ríos; 1,3,5,6),9 lagos; 3) arroyos; 7) charcos; 1,2,3,5,9) planctónica; 5) metafítica; 5,10) aguas eutróficas.

Tavera, Novelo y Comas, 2000

Coelastrum astroideum DE NOT.

Coenobia spherical, 4-8 celled, cells basically ovoid, without connecting processes; cell wall smooth, very often thickened at the apical ends. Dimensions: cells 9.7-10.8 μm in diameter.

New record to Mexico.



Escala =10 μm

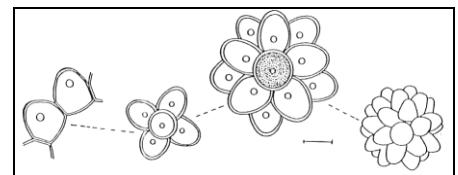
Comas, 1996

C. astroideum DE NOT.

DE NOTARIS, 1867: Elementi st. Desmid. Ital., Genova, 533 pp.

Sin.: *Coelastrum sphaericum* f. *astroidea* (DE NOT.) GUGLIELMETTI 1910; *C. canbricum* var. *rugosum* RICH 1932; *C. sphaericum* sensu JAO 1947; *C. microporum* f. *astroidea* (DE NOT.) NYG. 1949.

Cenobios esféricos con 4-16 células unidas directamente por sus paredes; células ovadas o ligeramente cuneiformes; pared celular lisa o rugosa, a menudo con engrosamientos apicales. Dimensiones: células, 5-9 μm de diámetro, cenobios, 12-19 μm de diámetro.- Ecología y distribución: Cosmopolita, una de las especies más frecuentes y de mayor distribución en nuestros acuatorios eutróficos.



John, Whitton y Brook, 2002

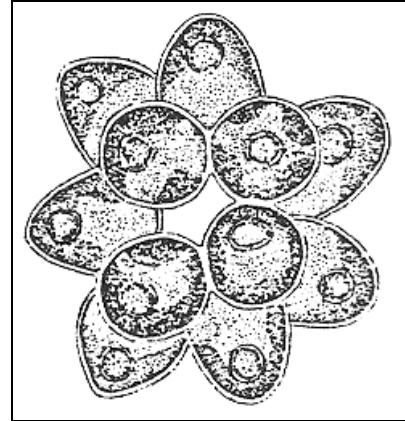
Coelastrum astroideum De Notaris 1867

Synonyms: *Coelastrum microporum* fo. *astroidea* (De Notaris) Nygaard, *C. microporum* Nägeli *sensu pro parte auct. post.*
17200010

Coenobia spherical, 4–32-celled, up to about 100 µm in diameter; cells (3.5–)5–20 × (3.5–)5–20 µm, obovoid with outer wall strongly protruding, connected basally to neighbouring cells but without obvious wall projections, often hexagonal in surface view due to mutual compression; intercellular spaces often more than half the width of the cell.

Probably cosmopolitan; planktonic in many types of water body in the British Isles but most common in ponds and lakes.

More common and widely distributed than records suggest since frequently misidentified as *Coelastrum microporum*, a species from which it can often be separated on cell shape alone.



Escala: 10 µm

Coelastrum cambricum Archer 1868

Referencias:

1) Schumacher, 1961:<3>; 2) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 3) Whitford, 1958:<3,6>; 4) Whitford, 1943:<3>; 5) Margain, 1981:<4,6>; 6) Margain, 1989:<3,6>; 7) Pérez, 2003:<3>; 8) Thomasson, 1965:<3,6>; 9) Alvarado, 2003:<3,11>; 10) Behre, 1961:<3>; 11) Sánchez y Vázquez, 1990:<3>; 12) Lackey, 1942:<3>; 13) Britton, 1944:<3>; 14) Díaz-Pardo *et al.*, 2002:<3>; 15) Delgadillo, 1980:<3,11>; 16) Figueroa, 1984:<4,6,11>; 17) Borge, 1925:<3>; 18) Prescott y Dillard, 1979:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 7) Faja volcánica, 11,14) Hidalgo, 16) Presa Miguel Alemán, 5,6) Veracruz, 15) Oaxaca, 9) Michoacán; E.U.: 13) Illinois, 1) New York, 2,3,4) North Carolina, 18) Montana, 12) Tennessee; ZIMBABWE: 8) Lago Kariba, Zambia; 10) ALEMANIA; 17) BRASIL;

Ambientes y formas de vida:

1,4,5,6) charcos; 2) corrientes; 3,4) estanques; 3,8,9,11,13,14) lagos; 3,8,9) zanjas; 10,12,13) ríos; 13) ríos; 15,16) presas; 1,3,4,5,8,9,10,11,12,14,15,16) planctónica; 16) metafítica.

Figueroa, 1984

Coelastrum cambricum Archer
Coelastrum pulchrum Schmidle 1892

Colonias esféricas, comúnmente con 32 células; las células son poligonales ligeramente esféricas con proyecciones cortas bien visibles (4 a 6), planas, truncadas y a veces se observan pequeños espacios intercelulares. Diámetro de las células . 14,02-19,2 μ . Diámetro de la colonia 72,16 μ . VER FIGURA 8.

Se encuentra asociada a: *Closterium jennetii*, *Monoraphidium minutum*, ----
Gomphosphaeria aponina, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Oedogonium* sp.1,
Pleurotaenium trabecula, *Scenedesmus serratus*, *Anabaenopsis raciborskii*, ----
Botryococcus braunii, *Peridinium* sp., *Pediastrum simplex* var. *simplex* ----
Anabaena sp.1, *Cosmarium intermedium*, *Oscillatoria* sp.2, *Oscillatoria* sp.3, ----
Closterium parvulum, *Merismopedia punctata*, *Scenedesmus opoliensis*, *Scenedesmus* sp.1,
Microcystis aeruginosa, *Monoraphidium minutum*, *Cosmarium botrytis*, ----
Oscillatoria annae, *Euastrum insulare*, *Scenedesmus* sp.1, *Pediastrum tetras*, ----
Scenedesmus dimorphus, *Scenedesmus acutiformis*, *Isocystis* sp., *Phacus* sp.,
Oscillatoria curviceps, *Staurastrum paradoxum*, *Anhistrodesmus convolutus*, ----
Pediastrum duplex duplex, *Glaucocystis nostochinearum*.

Habitat en donde se encontró: en una zona de transición entre el lantcon y el bentos en los márgenes de la presa, plancton en general.

Habitat reportado en la bibliografía: Charcos, zanjas, lagos.

Distribución mundial: Cosmopolita.

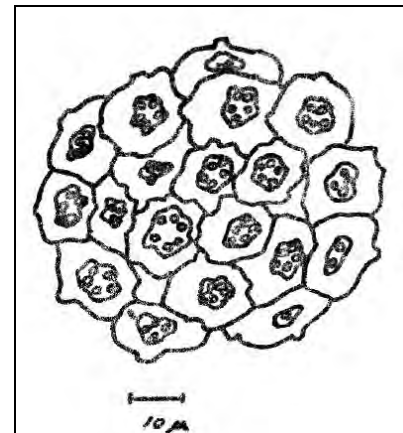
Distribución en México: Presa Pte. Miguel Alemán, Oax. (Delgadillo, 1980).

Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: Las medidas, al parecer, coinciden con las citadas por Prescott, 1962; pero según Margain, 1981 menciona para sus ejemplares un diámetro celular de 6-12 μ y un diámetro de la colonia de 70 μ (más pequeños que los que nosotros encontramos). Además, en nuestros ejemplares no se observan bien los espacios intercelulares, probablemente por el tipo de fijador empleado (formol).

Referencia de herbario: Pap-1154, Pap-1163, Pap-1164.

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

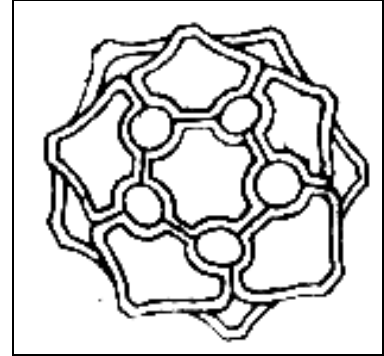


Komárek y Fott, 1983

**Coelastrum cambricum* ARCH. 1868 [Syn.: *Coelastrum proboscideum* BOHL. sensu G.M. SMITH 1920, SKUJA 1964, u. a.]. – Zönobien tetraedrisch, kugelig, würfelförmig bis unregelmäßig netzförmig durchbrochen, mit (4)–8–16–(32) Zellen. Zellen im Umriss 6 bis mehrrecksig, bei älteren bis breit eiförmig; in der Scheitelansicht mit alternierenden drei tief-konkaven und drei geraden Seiten, die letzteren mit anderen (3–5) Zellen des Zönobiums verwachsen. An den \pm abgestutzten Polen eine kreisförmige Verdickung. Die Lücke zwischen den Zellen 3-eckig, polygonal bis \pm kreisförmig oder oval, kleiner bis größer als der Zelldurchmesser. Ein Chloroplast mit einem Pyrenoid. Dimensionen: 9–30 μ m im Durchmesser.

Vorkommen: In Mooren, Sümpfen und im Litoral (selten im Plankton) reiner Seen, meist in leicht sauren Gewässern. Verbreitung: Nördliche Gebiete der gemäßigten Zone und im Hochgebirge: England, Kanada, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei (in Mooren), UdSSR (Litauen), USA.

Bem.: Diese fragile Art ist in mehreren Auffassungen publiziert (vgl. z. B. auch Abb. 311a und 311b bei BRUNNTHALER 1915). Die Typifikation ist sehr schwierig, existiert kein Ikonotypus von ARCHER. Die Alge von G. S. WEST aus Ceylon (siehe in BRUNNTHALER 1915, Abb. 311a) ist wahrscheinlich ein junges Zönobium von *C. pulchrum* (Taf. 202: 6). Wir gehen deshalb provisorisch von der Auffassung der späteren Autoren aus. – Von *C. sphaericum* unterscheidet sich *C. cambricum* sensu BOURRELLY 1963, vielleicht durch immer nur einen Fortsatz (eine krönchenförmige Verdickung) an den Zellpolen und wahrscheinlich auch durch unterschiedliche Ökologie (Taf. 203: 2). Die Beziehungen zwischen diesen beiden Algen und ihre Variationsbreiten brauchen jedoch noch weiteres Studium, höchstwahrscheinlich sind sie identisch. Nach HAJDU et al. (1976) kommen bei *C. sphaericum* oft auch Zellen vor, die an den Polen nur eine Verdickung besitzen (status *sphaericum* und st. *proboscideum*). – Von *C. proboscideum* unterscheidet sich *C. cambricum* durch größere Zellen- und Zönobienausmaße und durch abweichende Ökologie (?). – Mit dem Namen „*C. cambricum*“ wurden noch andere Algen bezeichnet, die wahrscheinlich zu *C. pulchrum* oder zu den anderen Arten gehören (SODOMKOVA 1972: Abb. VI:a).

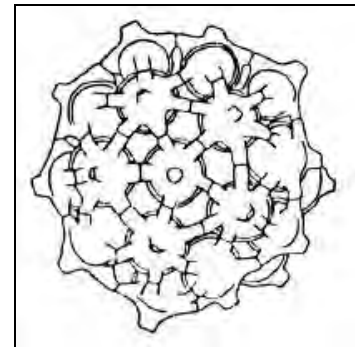


Los autores no indican la escala de la ilustración

Dillard, 1989.

C. cambricum Archer. Colony tetrahedral, spherical or cuboid, with (4)–8–16–(32) cells; cells more or less 6-angled, 9–30 μ m, poles of cells thickened, thickening not undulate. Pl. 27, Fig. 1 (after G.M. Smith).

DIST: AL: Ratnasabapathy & Deason, 1977; FL: Whelden, 1941; Forest, 1954; Lackey & Lackey, 1967; Taylor, et al., 1977; GA: Schumacher, 1956; GA/SC: Patrick, et al., 1967; KY: McInteer, 1930, 1939; Forest, 1954; Dillard, et al., 1976; LA: Hern, et al., 1978; NC: Whitford, 1943, 1958; Forest, 1954; Whitford & Schumacher, 1963; SC: Jacobs, 1968, 1971; Goldstein & Manzi, 1976; Hern, et al., 1977; TN: Lackey, 1942, 1958; Forest, 1954; VA: Woodson, 1959; Woodson & Holoman, 1964; Nemeth, 1969; Marshall & Poore, 1972; Poore & Marshall, 1972, 1976;



Coelastrum chodatii Duce11ier 1915

Referencias:

1) Whitford, 1958:<3,6>; 2) Whitford, 1943:<3>; 4) Delgadillo, 1980:<3,11>.

Localidades:

MÉXICO: 4) Oaxaca; E.U.A.: 1,2) North Carolina.

Ambientes y formas de vida:

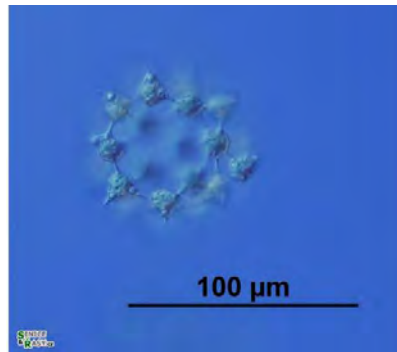
1) lagos; 1,2) estanques; 4) presas; 1,2,4) planctónica.

No se cuenta con documentación completa para México

Este nombre se considera actualmente como un sinónimo taxonómico de *Ducellieria chodatii* (Duce11ier) Teiling. Citado AlgaeBase (Guiry y Guiry, 2017)

Imagen tomada de:

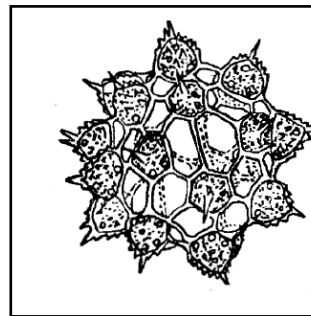
<http://galerie.sinicearasy.cz/galerie/chlorophyta/chlorophyceae/kokalni-cocoids/ducellieria>



Korshikov, 1953

Coelastrum Chodatii Duce11. (*C. Augustae* Skuja) — Ц. Шодатів. (рис. 325). Ценобії сітчасті, з 8—64 шестигранно-пірамідальних клітин з вершковим гострим шипом, з'єднаних кожна з 6 сусідніми клітинами за допомогою тонких довгих тяжів, які відходять від кутів клітини при її основі. Оболонка проста, пунктирована або вкрита дрібними, спрямованими вгору шипиками. Клітини 10—12 µ висотою, ширина коло основи трохи менше висоти, шестикутні міжклітинні простори приблизно дорівнюють ширині клітин коло основи, сполучні тяжі 6—9,8 µ довж. і 1,5—2,3 µ шир.; полярний шип 10—12 µ довж., ценобії 50—70 µ діам.

В УРСР невідомий. Знайдений уперше в Швейцарії і нещодавно у Латвії РСР (описаний як *C. Augustae* Skuja). Латвійська форма відрізняється трохи меншими розмірами ценобія, більшими розмірами клітин і коротким полярним шипом (3—5 µ довж.). Тим же автором описана під назвою *C. Augustae* var. *armata* форма з довгим, близько 9 µ довж. шипом, яка відрізняється від швейцарської форми гладкою оболонкою. Правильність виділення цього варієтету сумнівна.



Coelastrum indicum Turner 1892

Referencias:

1) Tsarenko y Krienitz, 1997:<4,6>; 2) Comas, 1996:<4>; 3) Martínez, 2005:<3,6>; 4) Comas *et al.*, 2007:<4,6>; 5) Cruz, 2007:<4,6,11>.

Localidades:

MÉXICO: 5) Estado de México, 4) Veracruz, 3) Michoacán; ALEMANIA: 1) Baltic Lake District; 2,5) CUBA.

Ambientes y formas de vida:

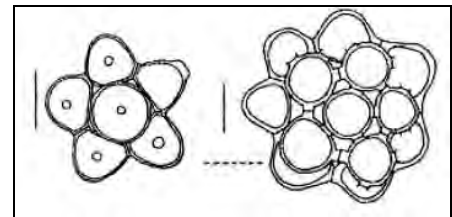
1,3) lago; 1) arroyos; 4) charcos; 5) presas; 2,3,4,5) planctónica; 2) perifítica.

Comas, Novelo y Tavera, 2007

Coelastrum indicum TURNER

Spherical coenobia have 8 to 16 cells, which are spherical in lateral view, bearing 5 to 6 short and wide joining projections and a slight thickening in the apical cell wall. Protoplast is circular to polyhedral in polar view. Cells: 5.6–13.2 µm in diameter. Diameter of 6-celled coenobia: 23.6–24.8 µm.

New record to México.



Escala: 10 µm.

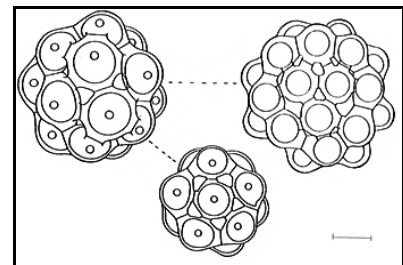
Comas, 1996

C. indicum TURN. (Fig. 39a).

TURNER, W. B. 1892: K. Svensk. Vet. Akad. Handl. 25 (5): 161, pl. 20, Fig. 11.

Sin.: *Coelastrum pulchrum* var. *intermedium* BOHL. 1897; *C. intermedium* (BOHL.) KORSCH. 1953.

Cenobios esféricos con 8-32 células; células en vista lateral esferoidales con engrosamientos apicales de la pared, en vista polar poliédricas, con 5-6 apéndices de unión cilíndricos, cortos; protoplasto en vista lateral esferoidales, en vista polar esféricos o excepcionalmente poliédricos. Dimensiones: células, 9,6-22,4 x 8-20 µm, espacios intercelulares, 1,6-3,2 µm de diámetro, apéndices de unión, 1,6 x 3,2-4,8 µm.- Ecología y distribución: Cosmopolita; pero aparece con más frecuencia en los trópicos. Es Cuba es una de las especies más frecuentes y de mayor extensión, tanto en el plancton como en el perifiton de los acuatorios eutróficos.



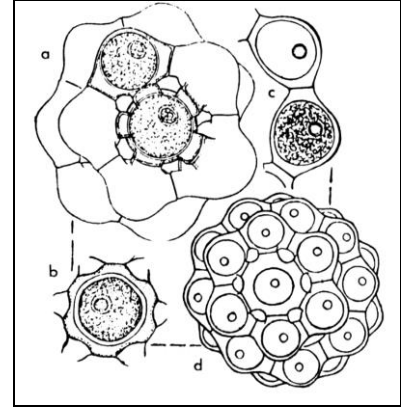
Escala: 10 µm.

Komárek y Fott, 1983

Coelastrum indicum TURN. 1892 [Syn.: *Coelastrum pulchrum* var. *intermedium* BOHL. 1897 et var. *mamillatum* BOHL. 1897, *C. intermedium* (BOHL.) KORS. 1953] (Taf. 205: 5). – Zönobien kugelig, (8)–16–32–(64)-zellig. Zellen kugelig bis oval, in Scheitelansicht \pm 5–6-eckig, auf der Außenseite gewölbt, oft mit leicht verdickter äußerer Zellwand. Protoplast kugelig. Zellen durch 5–6 seitliche bis basale, dicke Ausläufer verbunden. Lücken zwischen den Zellen klein, meist 3-eckig. Ein Chloroplast, wandständig, mit einem Pyrenoid im Apikalteil der Zelle. Dimensionen: Zellen 3,6–14,5(–18) μm , Zönobien bis 84 μm im Durchmesser, Verbindungsausläufer 5–7 μm breit.

Vorkommen: In kleinen Wasserbehältern und verwachsenen Gewässern. Verbreitung: Häufig in Tropen: Afrika (Malawi, Mozambique, Tschad), Brasilien, Burma, Guadeloupe, Indien, Indonesien, Kuba, Siam, Singapur; seltener in wärmeren Gebieten der gemäßigten Zone: Japan, Tschechoslowakei (Südslowakei), UdSSR (Ukraine), Ungarn, USA.

Bem.: Diese Art wurde von BOHLIN als Varietät von *C. pulchrum* beschrieben. Die Unterschiede zu *C. pulchrum* und *C. cruciatum* sind wirklich nicht groß und alle diese Arten wurden schon deshalb synonymisiert oder als Varietäten klassifiziert. Unseren Erfahrungen nach, ist es möglich alle diese Typen immer gut zu unterscheiden und wir halten sie deshalb für selbständige Arten. – Noch unklar ist die Form der Protoplasten. KORSIKOV (1953), HINDAK (1978) und KOMÁREK (1983) zeichnen recht kugelige Protoplasten, dagegen zeichnen BOHLIN (1897) und KAMMERER (1938) Protoplasten mit Auswölbungen in die Ausläufer. Es ist möglich, daß dieses Material aus Brasilien mehr mit *C. pulchrum* oder *C. cruciatum* verwandt ist. – SODOMKOVA (1972) hat zu *C. intermedium* (= *C. indicum*) noch das *C. cambricum* var. *smithii* LEFÈVRE & BOURR. 1941 eingereicht (ganz sphärische Zellen mit kurzen und engen Verbindungsbrücken). Die taxonomische Stellung dieser Varietät muß noch revidiert werden.



El autor no indica la escala de la ilustración

Coelastrum intermedium (Bohl.) Korshikov 1953

Referencias:

1) Martínez, *et al.*, 1988:<3>; 2) Martínez y Corigliano, 1989:<3>; 3) Vázquez y Blanco, 2011:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 3) Veracruz; ARGENTINA: 1,2) Córdoba.

Ambientes y formas de vida:

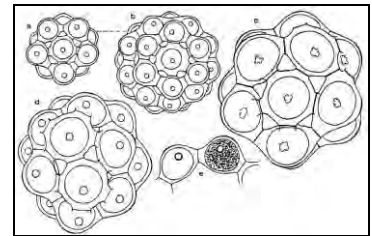
1,2) ríos; 3) lagos;
3) planctónica.

No se cuenta con documentación completa para México

Komárek, 1983

Coelastrum intermedium (Bohl.) Korš. 1953

Coenobia spherical, composed of 16-32 cells. Cells spherical, at the top with a slightly thickened cell wall, connected by 5-(6) processi with the neighbouring cells. Intercellular openings small, triangular. Chloroplast parietal with one pyrenoid, cell wall thick. Reproduction by daughter coenobia. Dimensions: cells 3.6-14.4 μm , coenobia 14.5 up to more as 50 μm diam.



Localities: Prov. Matanzas (Zapata, natural swamps); common.

Los autores no indican la escala de la ilustración

Hindák, 1977

Coelastrum intermedium (BOHLIN) KORŠIKOV 1953

Basionym:

Coelastrum pulchrum SCHMIDLE var. *intermedium* 1897

Synonyma:

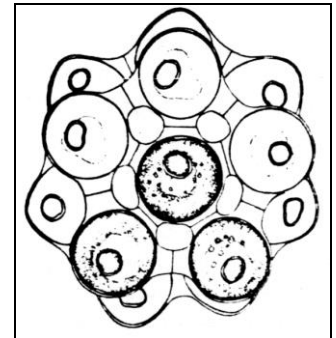
Coelastrum cambricum ARCHER. var. *intermedium* (BOHLIN) WEST 1907

(for other synonyma see Sodomková, 1972)

Coenobia spherical, most frequently 16-celled; 16-celled coenobia up to 50 μm in diameter, without mucilage. Cells spherical, up to 10 μm in diameter, with a smooth, double cell wall. The outer part of the cell wall with 5-6 wing-like, lateral, hyaline projections 5-7 μm wide that provide for the connection with the adjacent cells. Chloroplast parietal, with a pyrenoid.

Occurrence: In the plankton of the gravel pit lake Štrkovec in Bratislava, sporadically.

By its features, our material is in agreement with the diagnosis given by Koršikov (1953) who had promoted the var. *intermedium* (*C. pulchrum*) to an independent species. The species *C. cambricum* ARCHER with 5 varieties (var. *cambricum*, *cruciatum*, *stuhlmanii*, *nasutum*, *intermedium*), as conceived of by Sodomková (1972), is very heterogeneous and, in our view, these are rather some independent species. Apical thickenings in cells of the species *C. intermedium* were not observed; this feature will probably be variable as it is in some other species of the genus (e.g. *C. astroideum* var. *astroideum*, etc.).



Coelastrum microporum Nägeli in A. Braun 1855

Referencias:

1) Ortega, 1984:<7>; 2) Aboal, 1988a:<3,6>; 3) Aboal, 1989b:<3,6>; 4) Margain, 1981:<4,6>; 5) Tiffany y Britton, 1952; 6) Prescott, 1962; 7) Smith, 1920; 8) Skuja, 1949; 9) Mendoza, 1985:<3>; 10) Sámano, 1934:<4>; 11) Guarrera *et al.*, 1968:<4>; 12) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<2,3>; 13) Guarrera *et al.*, 1972:<3,6>; 14) Schumacher, 1961:<3>; 15) Komárek y Fott, 1983:<4>; 16) Borge, 1936:<3>; 17) Schumacher *et al.*, 1963:<3>; 18) Trainor, 1970b; 19) Hortobagyi, 1960c:<3,6>; 20) Margain, 1989:<3,6>; 21) Novelo, 1998:<2,4,6,11>; 22) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 23) Comas, 1996:<4>; 24) Tavera, 1996:<3,6,11>; 25) Acosta y Ponce, 1979:<4,6>; 26) Pérez, 2003:<3>; 27) Mora, 2004:<3,6>; 28) Thomasson, 1965:<3,6>; 29) Andrade, 1995:<6,9,11>; 30) Acleto *et al.*, 1978:<3>; 31) Schmitter-Soto *et al.*, 2002:<3>; 32) Alvarado, 2003:<3,11>; 33) Behre, 1961:<3>; 34) Comas *et al.*, 2007:<4,6>; 35) Lugo *et al.*, 1998:<3>; 36) Behre, 1956:<3>; 37) Accorinti, 1963; 38) Komárková y Tavera, 2003:<3>; 39) Cassie, 1974:<3>; 40) Mendoza *et al.*, 1985:<3>; 41) Alcocer y Escobar, 1992:<3>; 42) Mora *et al.*, 2004:<3>; 43) Sládecek y Vilaclara, 1993:<3>; 44) Novelo *et al.*, 2009:<3>; 45) Lackey, 1942:<3>; 46) Britton, 1944:<3>; 47) Brühl y Biswas, 1926:<4>; 48) Tavera y Castillo, 2000:<3>; 49) Tavera y Díez, 2009:<3>; 50) Figueroa, 2009:<3>; 51) Flores, 1980:<4,6,11>; 52) Vázquez y Blanco, 2011:<3>; 53) López y Barrientos, 2005:<3>; 54) Flórez, 2011:<4>; 55) García, 1994:<4>; 56) Novelo, 2012:<4,6>; 57) Mora *et al.*, 2006:<3>; 58) Romo *et al.*, 2006:<3>; 59) Campos y Mora, 2006:<3>; 60) Reynoso, 1986:<4,6,11>; 61) VázquezG, 1995:<3,6,11>; 62) Lugo *et al.*, 2007:<3>; 63) de la Lanza *et al.*, 2007b:<3>; 64) Alvarado *et al.*, 2009:<3,11>; 65) Garduño *et al.*, 2011:<4>; 66) Adrián, 2014:<4,6,11>; 67) Bonilla, 1997:<3>; 68) Borge, 1925:<3>; 69) Snow, 1903:<3>; 70) Prescott y Dillard, 1979:<3>;

Localidades:

MÉXICO: 1,10,41,44,49,50,51,60,66) Ciudad de México, 1,9,10,29,35,50, 55,62) Estado de México, 63) Hidalgo, 27,42,57,58,59) Jalisco, 27,32,40,42,43) Michoacán, 54) Morelos, 21,56) Puebla, 4,20,24,34,38,48,52,61,64,65) Veracruz, 31,53) Yucatán, 26) Faja volcánica; 23) CUBA; E.U.A.: 46) Illinois, 70) Montana, 14) New York, 17) North Carolina, 45) Tennessee, 69) Michigan; ESPAÑA: 2,3) Murcia, 2) Alicante; ARGENTINA: 11,12,13) Buenos Aires; 12) Patagonia, Jujuy, Córdoba, Orcadas del sur, Georgia del sur; 16) SUECIA; 19) HUNGRÍA; ALEMANIA: 33,36, Bremen; 22) Baltic Lake District; PERU: 25) Lago Titicaca; 30) Puno, Lima; ZAMBIA, ZIMBABWE: 26) Lago Kariba; 39) NUEVA ZELANDA; INDIA: 47) Manipur; URUGUAY: 67) Río Negro; 68) BRASIL.

Ambientes y formas de vida:

1,13) lagunas; 2,4,20,34,46) charcos; 2,14) riberas de arroyos alcalinos; 1,9,10,11,17,21,22,24,25,27,28,29,32,36,38,39,40,41,42,43,44,46,47,48,52,56,57,58,60,61, 64,65,69) lagos; 21,46,49,51,56,66) canales; 22) arroyos; 31,53) cenotes; 33,45,46,52) ríos; 15) distribución circumpolar, 35,54,55,59,62,63,67) presas; 46) estanques; 46) humedales; 1,9,10,11,13,14,15,21,22,24,25,27,28,29,31,32,34,35,38,39,40,41,42,43,44,45,47,48,49,51, 52,53, 54,55,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,69) planctónica; 1,9,21) epífita; 2,56) perifítica; 32,52) bentónica; 2) soporta la contaminación y la sal, mesosaprobio; 56) metafitica.

Otros registros:

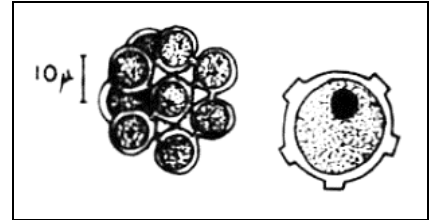
18) fisiología; 48) ecología; 37) fisiología, ácidos grasos, antibacterianos.

Andrade, 1995

Coelastrum microporum Nageli

Smith, 1933; Tiffany y Brotton, 1971; West, 1971; Prescott, 1962; Parra, 1982.

Distribución: Ciudad de México: Delegación Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec. México: Texcoco: Lago de Texcoco; Tianguistenco: Laguna Victoria.

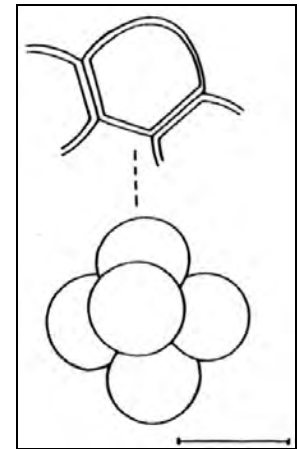


Comas, 1996

C. microporum NÄG. in A. BR.
BRAUN, A. 1855: 70 (op. cit.).

Cenobios esféricos con 4 (8) células unidas directamente por sus paredes; células esféricas o ligeramente ovadas; polos cónico-redondeados; pared celular lisa, sin engrosamientos apicales. Dimensiones: células, 7-9 μm de diámetro.- Ecología y distribución: Especie cosmopolita que aparece más frecuentemente en las zonas templadas. En Cuba rara, conocida para algunos acuatorios desde oligo hasta mesotróficos de las provincias occidentales y de la provincia de Cienfuegos.

Las poblaciones cubanas a pesar de poder identificarse con esta especie, presentan características particulares: las células (aún las adultas) no son totalmente esféricas, sino algo ovadas y de menores dimensiones. En cultivos los cenobios tienden a disgregarse en células solitarias como es el caso de el típico *C. microporum*.



Escala: 10 μm .

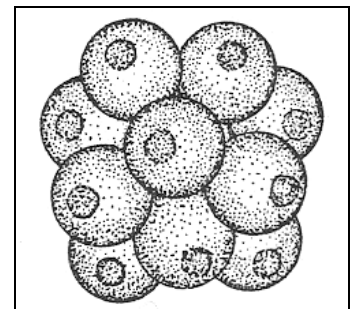
John, Whitton y Brook, 2002

Coelastrum microporum Nägeli in A. Braun 1855

17200020

Coenobia spherical, (4-)8-, 16- or 32(-64)-celled, up to about 100 μm in diameter; cells (3.5-)6-10.7(-17) μm wide, spherical to ovoid, joined without connecting projections; intercellular spaces small, triangular or rectangular.

Probably cosmopolitan; widely distributed throughout the British Isles where common during the summer months in ponds, lakes and rivers. Often most abundant in April and May when *Pediastrum boryanum* is also present in quantity.



Escala: 10 μm .

Coelastrum microporum var. *octaedricum* (Skuja) Sodomková 1972.

Referencias:

1) López y Barrientos, 2005:<3>; 2) Adrián, 2014:<4, 6,11>.

Localidades:

MÉXICO: 2) Ciudad de México, 1) Yucatán.

Ambientes y formas de vida:

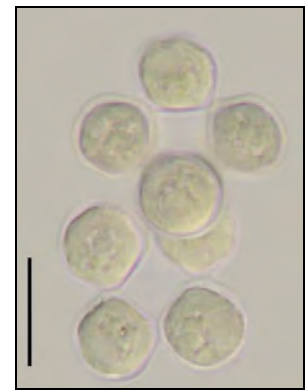
1) Cenotes; 2) canales.

1,2) planctónica.

Adrián, 2014

Coelastrum microporum var. *octaedricum* (Skuja) Sodomková 1972. Esta variedad se caracteriza por la disposición tetraédrica de las células en los cenobios. Existe un espacio cuadrado a rectangular en el centro del cenobio.

Komárek y Fott (1983) indican que esta variedad ha sido reportada en aguas oligotróficas a ligeramente eutróficas en el norte de Europa. Diámetro de las células: 6.0 – 8.0 µm. Guiry & Guiry (2014) no dan registro de la variedad. Su presencia fue observada de manera escasa en el Canal Japón. De acuerdo con la base de datos Taxfich, ha sido reportada en México sólo en Yucatán.



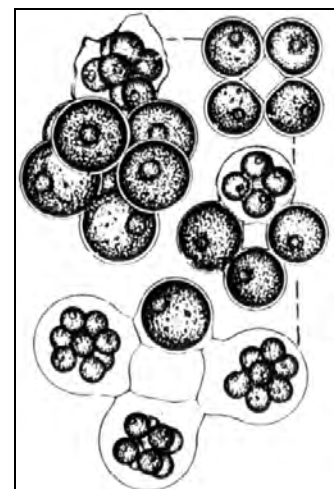
Escala: 10 µm.

Komárek y Fott, 1983

Var. *octaedricum* (SKUJA) SODOMK. 1972 [Syn.: *Coelastrum octaedricum* SKUJA 1948] (Taf. 202: 2). – Zönobien 4–8-zellig, quadratisch, oktaedrisch bis würfelförmig. Dimensionen: Zellen 9,5–17 µm im Durchmesser.

Vorkommen: Planktisch in eutrophen Gewässern, allgemein verbreitet. Die var. *octaedricum* in oligotrophen bis schwach eutrophen, kleineren Gewässern. Verbreitung: Wohl kosmopolitisch mit Ausnahme der Zirkumpolarländer, var. *octaedricum* nur aus Nordeuropa bekannt (Schweden).

Bem.: In Kulturen zerfallen die Zönobien leicht in einzelne kugelige Zellen. *C. microporum* kann (im Gegensatz zu anderen Arten) die Gelatine verflüssigen (SODOMKOVA 1969). – Als selbständige Varietät gehört zu *C. microporum* wahrscheinlich auch *C. quadri-cellulare* BEHRE 1956, die aus den Philippinen beschrieben wurde und die teilweise Merkmale von var. *microporum*, teilweise von var. *octaedricum* hat (Taf. 202: 3): Zellen zu viere in freischwimmenden, tetraedrischen Kolonien, kugelig bis schwach querellipsoidisch, an Verbindungsstellen zu den Nachbarzellen kaum vorgezogen. Chloroplast wandständig, glockenförmig, mit einem Pyrenoid. Vermehrung durch Zerreißen der Mutterzellwand. Dimensionen: Zellen 9–11 × 10–13 µm. – Die var. *verrucosum* ČERNOV 1950 gehört dagegen wahrscheinlich zu einem anderen Taxon („*C. cubicum*“?).



El autor no indica la escala de la ilustración

Sant'Anna, 2012

Coelastrum microporum var. ***octaedricum*** (Skuja)
Sodomkova 1972

Cenóbios tetraédricos ou octaédricos, formados por 4-8-16 células, geralmente dispostas em dois planos de modo que cada célula de um plano localiza-se sobre a região de contato entre duas do segundo plano; células esféricas, unidas diretamente por suas paredes, achatadas na região de contato, espaços intercelulares quadráticos, 8-16,2 μm largura; cloroplasto único, parietal, 1 pirenóide central.



Coelastrum proboscideum Bohlin in Wittrock, Nordsted et Lagerheim 1896

Referencias:

1) Martínez, *et al.*, 1988:<3>; 2) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<2,3>; 3) Whitford, 1958:<3,6>; 4) Comas y Krienitz, 1997:<4>; 5) Pérez, 2003:<3>; 6) Bicudo y Martau, 1974:<3>; 7) Alvarado, 2003:<3,11>; 8) Behre, 1961:<3>; 9) Martínez, 2005:<3,6>; 10) Flórez, 2011:<3>; 11) Comas, 1996:<4>; 12) Borge, 1925:<3>; 13) Snow, 1903:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 5) Faja volcánica, 10) Morelos, 7,9) Michoacán; 8) ALEMANIA; ARGENTINA: 1,2) Córdoba; BRASIL: 6) Rio Grande do Sul, 12) Brasil; 11) CUBA; E.U.: 13) Michigan, 3) North Carolina.

Ambientes y formas de vida:

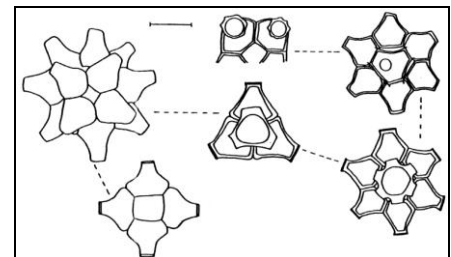
1,8) ríos; 3) estanques; 3,7,9,13) lagos; 10) presas; 2,3,9,10,11,13) planctónica; 11) perifítica.

No se cuenta con documentación completa para México

Comas, 1996

C. proboscideum BOHL. in WITTR. et al.
WITTRÖCK, V, O. NORDSTED, & G. LAGERHEIM, 1896: Alg. Aq. dulc. exsicc., Fasc. 26, No. 1240.
Sin.: *Coelastrum sphaericum* NÄG. sensu SODOM. 1972.

Coenobios esferoidales, a menudo cúbicos con 4-16 células unidas sin apéndices; células en vista lateral y polar más o menos triangulares, con los ápices cónico-truncados, a menudo con engrosamientos papiliformes; protoplastos triangulares o esferoidales; pared celular rugosa con verrugas dispuestas en forma de corona, visibles sólo en las células vacías. Dimensiones: células, 6,8-17,2 µm de diámetro, cenobios, 17,2-48,4 µm de diámetro, espacios intercelulares, 0,8-5 µm de diámetro.- Ecología y distribución: Especie encontrada sólo en los trópicos. En Cuba aparece en el plancton y perifiton de los acuatorios meso y eutróficos más o menos alcalinos, muy frecuente.



John, Whitton y Brook, 2002

Escala: 10 µm.

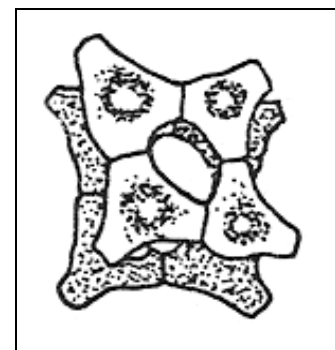
Coelastrum proboscideum Bohlin in Wittrock & Nordstedt 1896

17200030

Coenobia more or less pyramidal, usually 4-, 8- or 16-celled, up to about 110 µm wide; cells 4.5–10.5(–14) × 4.5–10(–12.5) µm, conical or truncate and hexagonal in surface view, poles distinctly thickened, each cell connected to 3 neighbouring ones by short, blunt projections; intercellular spaces half width of cell or greater, often polygonal; surface warty in appearance.

Probably cosmopolitan; in the British Isles known from ponds, especially those associated with bogs, rare.

Young colonies might be easily mistaken for *C. sphaericum* when the apical thickenings are weakly developed. Various authorities have misidentified the two species, so care is needed accepting earlier records. We consider all records from the British Isles to be based upon Bohlin's concept of the species.



Coelastrum pseudomicroporum Korschikoff 1953

Referencias:

1) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 2) Comas y Krienitz, 1997:<4>; 3) Comas, 1996:<4>; 4) Comas et al., 2007:<4,6>; 5) Novelo et al., 2009:<7>; 6) DIREN, 2002:<3>; 7) VázquezG, 1995:<3,6,11>; 8) López, 2014:<4,6,11>; 9) Adrián, 2014:<4,6,11>; 10) Bonilla, 1997:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 5,8,9) Ciudad de México, 4,7,) Veracruz, ALEMANIA: 1) Baltic Lake District; 3) CUBA; FRANCIA: 6) Islas Guadeloupe; URUGUAY: 10) Río Negro.

Ambientes y formas de vida:

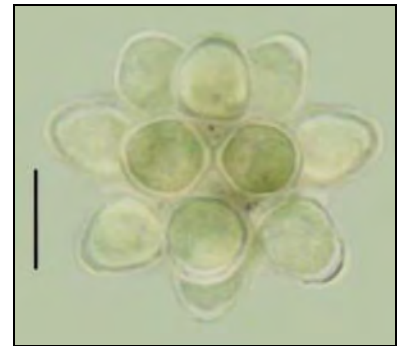
1,5,7) lagos; 1) arroyos; 4,6) charcos; 8,9) canales; 19) presas;
1,4,5,7,8,9,10) planctónica.

Adrián, 2014

Coelastrum pseudomicroporum Korshikov 1953

Células ovoides agrupadas en cenobios de 8 ó 16 células. La pared celular es rugosa y de ella se proyectan pequeños procesos que conectan las células entre sí. Hay un cloroplasto parietal con un pirenoide por célula. Dimensiones de las células: 3.3 – 6.0 x 3.3 – 6.0 μm .

Komárek y Fott (1983) reportan que la especie es frecuente en aguas eutróficas de estanques y lagunas; conocida en Hungría, Bulgaria, República Checa y Ucrania. Guiry & Guiry (2014) dan registros en Alemania, Inglaterra, España, Bulgaria, Rumania, Brasil y China; además, hay un reporte en el Mar Negro. Su presencia fue observada de manera poco frecuente en el Canal Japón. De acuerdo con la base de datos Taxfich, ha sido reportada en México en la Cantera Oriente, Distrito Federal y el Lago de Catemaco, Veracruz.



Escala: 10 μm .

Comas, 1996

C. pseudomicroporum KORSCH.

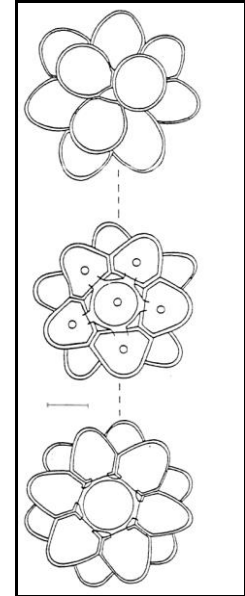
KORSCHIKOV, O. A. 1953: 348 (op. cit.).

Sin.: *Coelastrum microporum* sensu VAN MEEL 1954.

Cenobios esféricos con 8-16-(32) células; células en vista lateral ovales o cuneiformes, con engrosamientos apicales en la pared, en vista polar esféricas, unidas mediante 5-6 apéndices cilíndricos cortos, dejando entre ellas espacios diminutos. Dimensiones: células, 5-8 x 6-14 µm de diámetro.- Ecología y distribución: Cosmopolita; pero no muy frecuente. En Cuba aparece en acuatorios desde oligo hasta mesotróficos, rara.

Esta especie está muy relacionada con *C. astroideum*, de la que se diferencia por la presencia de apéndices de unión.

Estudiando algunos cultivos identificados como *C. pseudomicroporum* se encontraron algunos individuos donde sus células no se unían mediante apéndices, sino directamente por sus paredes, por lo que estos individuos eran difícilmente distinguibles de *C. astroideum*. En las poblaciones naturales estudiadas, ricas en este tipo morfológico, la presencia de dichos apéndices de unión era estable, correspondiéndose exactamente con las observaciones de SODOMOKOVÁ (1968). De acuerdo con nuestras observaciones *C. astroideum* no forma apéndices de unión entre sus células, tanto en cultivos como en las poblaciones naturales. Es probable que la formación de apéndices entre las células en *C. pseudomicroporum* dependa de las condiciones ambientales, por lo que no nos parece definitivo considerarla una especie independiente.



Escala: 10 µm.

John, Whitton y Brook, 2002

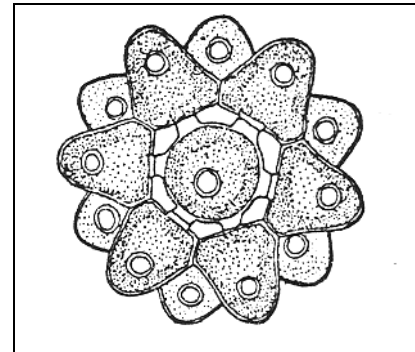
Coelastrum pseudomicroporum Korshikov 1953

17200040

Coenobia spherical, 8-16(-32)-celled, up to about 100 µm in diameter; cells 5.2-10(-14.2)×5.2-7.1 µm, ovoid, strongly outwardly protruding, each cell with a narrowing and sometimes obtuse apex, connected at broad end to neighbouring cells by 4-6 short protuberances (often not very evident), sometimes with surface ornamentation; intercellular spaces very small and usually triangular.

Europe; reported on a few occasions from rivers in South-East England, probably more widely distributed in the British Isles than records would suggest.

See remarks under *Coelastrum verrucosum*.



Escala: 20 µm

Coelastrum pulchrum Schmidle 1892

Referencias:

1) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<2,3>; 2) Comas, 1996:<4>; 3) Bicudo y Martau, 1974:<3>; 4) Comas et al., 2007:<4,6>; 5) de Menezes et al., 2011:<4>; 6) VázquezG, 1995:<3,6,11>.

Localidades:

MÉXICO: 4,6) Veracruz; ARGENTINA: 1) Buenos Aires; 2) CUBA; BRASIL: 3) Rio Grande Do Sul, 5) Paraná,.

Ambientes y formas de vida:

4) charcos eutróficos; 5) lagos urbanos; 6) lagos;
4,5,6) planctónica.

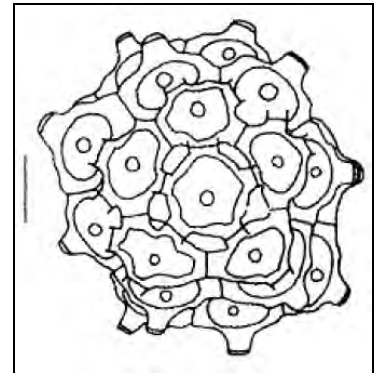
Comas, Novelo y Tavera, 2007

C. pulchrum SCHMIDLE

This species is mainly characterized by its nearly polygonal cells in lateral view; their apical ends have a free, cylindrical process of variable length depending on the specimen age. In the spherical coenobia, the cells join by more or less conical connecting processes, which are 5–6 according to the number of neighbouring cells, but always an appendix is present between two close cells. Coenobia have irregular intercellular spaces.

New record to México.

In the populations of this species, two different morphotypes are clearly distinguishable: One whose features correspond with SCHMIDLE's description (1892), but the adult individuals additionally have a tiny depression in lateral view, to both sides of the bases of the apical processes. These depressions give the appearance of "shoulders" to the superior margin of the cells. The second morphotype (see COMAS 1989) corresponds to individuals with triangular cells in lateral view, with convergent superior margins in juvenile stages and especially in adults; these margins are more or less rounded and lineal up to the apex. Moreover, at the base of the free processes, these individuals have a lateral narrowing which does not reach the interior of the cell. Both morphological types are also different in some quantitative features. In the typical *C. pulchrum* (Figs 9, 79), the cells are 9.6–22 μm in diameter with the apical appendix 1.8–6.4 in length; in the other morphological type, cells are 4–11.2 μm in diameter, with the apical appendix 1.6–2.8 μm in length.



Escala: 10 μm .

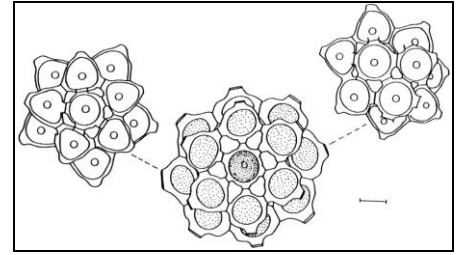
Comas, 1996

C. pulchrum SCHMIDLE

SCHMIDLE, W. 1892: Ber. Dtsch. Bot. Ges. 10: 206-207, pl. 11, Fig. 1-2.

Sin.: *C. microporum* var. *pulchrum* (SCHMIDLE) SCHMIDLE 1903; *C. cambricum* ARCHER sensu G. S. WEST. 1907; *C. cambricum* var. *stuhlmanii* (SCHMIDLE) OSTENF. sensu KORSCH. 1953.

Cenobios esféricos con 8-32 células con espacios intercelulares; células en vista lateral poliédricas, en el ápice con un apéndice cilíndrico, robusto, con los polos redondeado-truncados, en vista polar poliédricas, unidas por 5-6 apéndices cónicos; protoplasto en vista polar mayormente esféricos, raro poliédricos, esféricos en vista polar. Dimensiones: células, 9-22 x 9,6-19,2 μm , espacios intercelulares, 3,2-6,4 μm de diámetro, apéndice apical, 1,8-3,2 μm de largo, apéndices de unión, 1,6-3,2 x 3,2-6,4 μm .- Ecología y distribución: Conocida sólo para el trópico. En Cuba se encuentra hasta ahora, sólo en los acuatorios desde oligo hasta mesotróficos de la Isla de la Juventud, las provincias de Pinar del Río, Matanzas (Ciénaga de Zapata) y Cienfuegos.



Escala: 10 μm

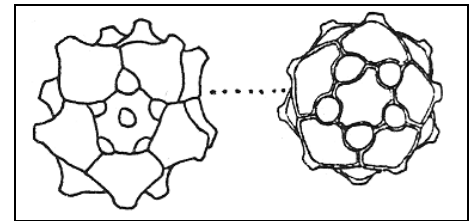
John, Whitton y Brook, 2002

Coelastrum pulchrum Schmidle 1892

Synonym: *Coelastrum cambricum* W.Archer
17200090

Coenobia spherical, tetrahedral or cuboidal, (4-)8-16 (-32)-celled, with intercellular spaces up to half cell width and triangular or rounded; cells more or less angled, connected to neighbouring cells by 5-6 lateral and truncated projections, each cell possessing a blunt polar projection.

Probably cosmopolitan; recorded only rarely in ponds and lakes in widely separated localities (e.g. Lough Shannaclontippen and Lough Aunierin in Ireland, Cambridge area in England).



Coelastrum pulchrum f. *taverae* Comas 2007

Referencias:

1) Comas *et al.*, 2007:<4,6>.

Localidades:

1) Veracruz, MÉXICO.

Ambientes y formas de vida:

1) charcos eutróficos;

1) planctónica.

Comas, Novelo y Tavera, 2007

C. pulchrum f. *taverae* COMAS nov. f.

Diagnosis: A typo cellulis praecipue plus minusve triangularis differt.

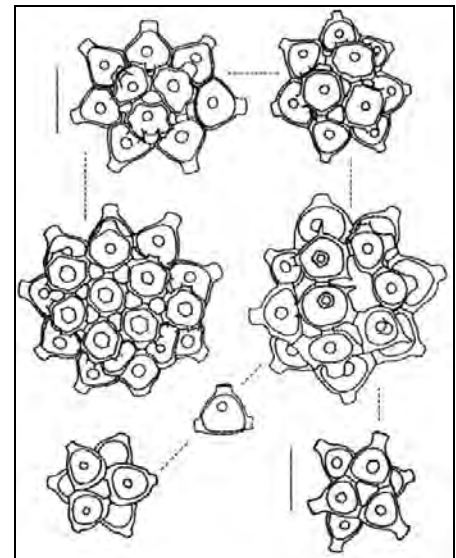
Holotypus: Figura nostra 10.

Etymologia: Forma ad honorem Rosaluz Tavera nominata.

Spherical coenobia composed by 8–16 cells, joined to each other by 5–6 cylindrical to conical, appendices; always an appendix between two neighbouring cells. Spaces between cells are triangular or irregularly circular. In lateral view, cells are triangular with the superior margins converging straightly toward the apex (in young stages), or with round outlines (adult stages); in the apical region a free process, protruded, more or less cylindrical in its 2/3 part, then widening toward the truncate-rounded pole (Fig. 80c). At the basis, these free appendices present a lateral narrowing. In polar view, cells are polyhedral. Chloroplasts are ovate to ovate-triangular in lateral view, compressed in the basal part; in polar view, they appear polyhedral to near spherical. Cells: 4–11.2 μm in diameter; apical appendix: 1.6–2.8 μm in length. Coenobia: 22.4–34 μm in diameter.

C. pulchrum f. *taverae* nov. f. could be considered close to *C. proboscideum* BOHLIN in WITTRICK *et al.* 1896, but this species does not form free appendices properly; instead the external layers of the cell wall fold to form a proboscoid or trunk (COMAS & KRIENITZ 1997), the cells are triangular and their protoplasts are also triangular in polar view. In addition, the cells are joined directly by their cell walls and the coenobia are more or less cubical (see COMAS 1992a).

In *C. pulchrum* two infraspecific taxa are known: var. *collifer* (KAMMERER) KOMÁREK 1983 and var. *cruciatum* (KAMMERER) KOMÁREK 1983. The first one with three apical appendices is perhaps closely related to *C. stuhlmannii* SCHMIDLE 1900, the second one was considered as an independent species (*C. bohlianum* COMAS 1982).



Escala: 10 μm

Coelastrum reticulatum (Dangeard) Senn 1899

Referencias:

1) Ortega, 1984:<7>; 2) Aboal, 1988a:<3,4,6>; 3) Sámano, 1934:<4>; 4) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<2,3>; 5) Whitford, 1958:<3,6>; 6) Phillips y Whitford, 1958:<3>; 7) Hortobagyi, 1959c:<3>; 8) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 9) Tavera et al., 2000:<4,6>; 10) Pérez, 2003:<3>; 11) Thomasson, 1965:<4,6>; 12) Alvarado, 2003:<3,11>; 13) Behre, 1961:<3>; 14) Martínez, 2005:<3,6>; 15) Mendoza et al., 1985:<3>; 16) Alcocer y Escobar, 1992:<3>; 17) Sánchez y Vázquez, 1990:<3>; 18) Britton, 1944:<3>; 19) DIREN, 2002:<3>; 20) Hegewald, 1977:<4>; 21) Díaz-Pardo et al., 2002:<3>; 22) Figueroa, 2009:<3>; 23) Cruz, 2007:<4,6,11>; 24) De Buen, 1941:<3>; 25) Vázquez y Blanco, 2011:<3>; 26) Flórez, 2011:<3>; 27) Campos y Mora, 2006:<3>; 28) Vázquez et al., 2007:<3>; 29) Vázquez et al., 2005:<3>; 30) Comas, 1996:<4>; 31) Bonilla, 1997:<3>; 32) Snow, 1903:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 1,3,9,16,22) Ciudad de México, 1,3,22,23) Estado de México, 10) Faja volcánica, 17,21) Hidalgo, 27) Jalisco, 1,12,14,15,24) Michoacán 26) Morelos, 1) Puebla, 25,28,29) Veracruz; E.U.A.: 18) Illinois, 32) Michigan, 5,6) North Carolina; ALEMANIA: 8) Baltic Lake District, 13) Bremen; ARGENTINA: 4) Buenos Aires; 30) CUBA; ESPAÑA: 2) Murcia; 7) HUNGRÍA; FRANCIA: 19) Islas Guadeloupe; 20) JAMAICA; URUGUAY: 31) Río Negro; ZAMBIA, ZIMBABWE: 11) Lago Kariba.

Ambientes y formas de vida:

1,3,5,7,8,9,11,12,14,15,16,17,18,21,25,28,29,32) lagos; 1) lagunas; 2) ribera de arroyos alcalinos; 3,6) estanques; 8) arroyos; 13) ríos; 18,19,20) charcos; 18) cenotes; 23,26,27,31) presas;

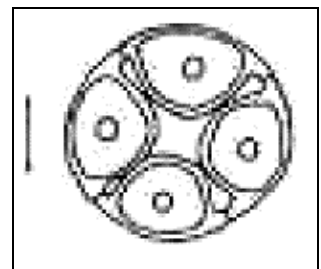
1,3,5,6,8,9,11,12,14,15,16,17,20,21,23,25,26,27,28,29,31,32) planctónica; 2,9) metafítica.

Comas, Novelo y Tavera, 2007

Coelastrum reticulatum (DANGEARD) SENN.

Coenobia spherical, 4-8 celled, sometimes with a layer of mucilage; cells spherical; between two cells, 1-(2) subapical, long and relatively narrow connecting processes cross-wise divided in the center. Dimensions: cells 10.6-14.1 μm in diameter.

New record to Mexico.

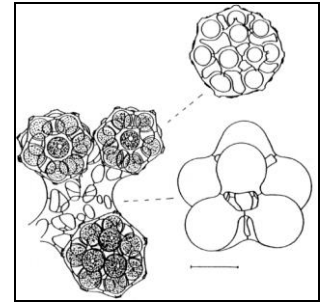


Escala = 10 μm

Comas, 1996

C. reticulatum (DANGEARD) SENN 1899.

Cenobios esféricos o elipsoidales de 4-8-16-(32) células; Células esféricas o esferoidales, entre las vecinas de 1-3 apéndices de unión subapicales, delgados; pared celular lisa o rugosa, con o sin apéndice apical libre.



Escala: 10 μm

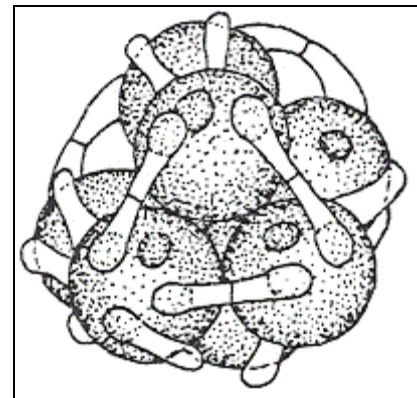
John, Whitton y Brook, 2002

Coelastrum reticulatum (P.A.Dangeard) Senn 1899

Basionym: *Hariotina reticulata* P.A.Dangeard
17200100

Coenobia spherical to ovoid, 8-, 16- or 32-celled, up to about 100 μm in diameter; cells (3.3–)5–15 μm , spherical to slightly ellipsoidal, neighbouring cells connected by a single (rarely 2) wall outgrowth and by 5–9(–12) hollow protuberances arising from near outer pole of each cell; daughter coenobia sometimes remaining attached to colony by remnants of mother cell wall and mucilaginous strands.

Probably cosmopolitan; widely distributed in ponds throughout the British Isles.



Coelastrum sphaericum Nägeli ex Kützing 1849

Referencias:

1) Ortega, 1984:<7>; 2) Smith, 1921:<3>; 3) Guarrera et al., 1968:<4>; 4) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<2,3>; 5) Guarrera et al., 1972:<3,6>; 6) Schumacher, 1961:<3>; 7) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 8) Whitford, 1958:<3,6>; 9) Whitford, 1943:<3>; 10) Borge, 1936:<3>; 11) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 12) Comas y Krienitz, 1997:<4>; 13) Fott y Kalina, 1979; 14) Mora, 2004: <7,6>; 15) Bicudo y Martau, 1974:<3>; 16) Alvarado, 2003:<3,11>; 17) Mora et al., 2004:<3>; 18) Britton, 1944:<3>; 19) Delgadillo, 1980:<3,11>; 20) Figueroa, 2009:<3>; 21) Mora et al., 2006:<3>; 22) Snow, 1903:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 1,20) Ciudad de México, Puebla, Veracruz, 14,17,21) Jalisco, 16) Michoacán, 19) Oaxaca; E.U.A.: 18) Illinois, 22) Michigan, 6) New York, 7,8,9) North Carolina; ARGENTINA: 3,5) Buenos Aires; 4) Córdoba, Orcadas del sur, Georgia del sur; 2,10) SUECIA; ALEMANIA: 11) Baltic Lake District; BRASIL: 15) Rio Grande do Sul.

Ambientes y formas de vida:

1,5) lagunas; 1,9,18) charcos; 1,18) humedales; 2,3,8,14,16,17,21,22) lagos; 6,8) estanques; 7) corrientes; 11) arroyos; 19) presas; 1,2,3,5,6,8,11,14,16,17,19,21,22) planctónica; 9) perifítica.

Ortega, 1984

Coelastrum sphaericum Nägeli ex Kützing, Sp. Alg. p. 195. 1849.

Sámamo Bishop, A. y D. Sokoloff. Monogr. Inst. Biol. Univ. Nac. México 1:44, fig. 13. 1931. Hoffmann, C. C. y A. Sámamo Bishop. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México 9:197, 198. 1938a. Rioja, E. *Ibid.* 13:526. 1942a.

LOC.: D.F.-Méx.: Valle de México. Pue.: Xochiltepec: Laguna de San Felipe Xochiltepec. Ver.: Veracruz: El Infiernillo. HAB.: planctónica en lagunas, charcos y pantanos.

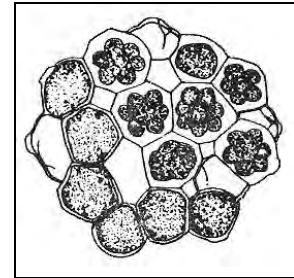


Ilustración según West

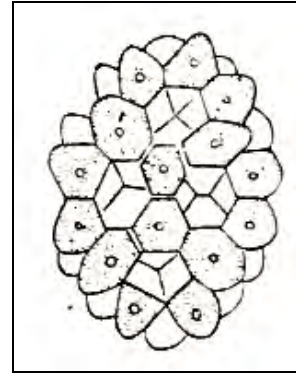
El autor no indica la escala de la ilustración

Lemmermann, Brunthaler y Pascher, 1915

Coelastrum sphaericum Naegeli (= *Coelastrum Naegelii* Rabenhorst p. p.) (Fig. 308). — Zellen eiförmig, gegenseitig stark abgeplattet, stärkste Krümmung am äußeren Pol. Zwischenräume zwischen den Zellen des Cönobiums so groß oder meist größer als der halbe Zelldurchmesser. Zellen bis 25 μ im Durchmesser. — Verbreitet in Teichen und Torfsümpfen.

Die var. *punctatum* Lagerheim besitzt eine punktierte Membran. —

Coelastrum astroideum De Notaris (Fig. 309) gehört vielleicht hierher oder zu *C. microporum*.



El autor no indica la escala de la ilustración

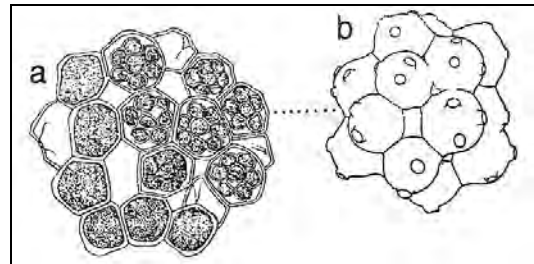
John, Whitton y Brook, 2002

Coelastrum sphaericum Nägeli 1849

Synonymy: *Coelastrum cubicum* Nägeli
17200070

Coenobia spherical, ellipsoidal or cuboid, 4-, 8-, 16- or 32-celled, up to about 100 μm wide; cells 5–18(–30) μm wide, ovoid with outer wall protruding, 6-sided in surface view due to mutual pressure, each cell bearing 3, 6 or more tuberculate protuberances (not evident); intercellular spaces about half cell width; surface smooth.

Probably cosmopolitan; in the British Isles known from small ponds and lakes in Ireland (e.g. Ballynahinch, near Westport in the west of Ireland) and the English Midlands; probably more widely distributed than records indicate.



Escala: 10 μm

Dimorphococcus Braun 1855

Dimorphococcus lunatus A. Braun 1955

Referencias:

1) Ortega, 1984:<7>; 2) Mendoza, 1985:<3>; 3) Bicudo y Ventrice, 1968:<4>; 4) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 5) Schumacher, 1961:<3>; 6) Whitford, 1958:<3,6>; 7) Whitford, 1943:<3>; 8) Borge, 1936:<3>; 9) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 10) Pérez, 2003:<3>; 11) Bicudo y Martau, 1974:<3>; 12) Thomasson, 1965:<3,6>; 13) Behre, 1956:<3>; 14) Bernard, 1908:<4,6>; 15) Britton, 1944:<3>; 16) DIREN, 2002:<3>; 17) Brühl y Biswas, 1926:<4>; 18) Delgadillo, 1980:<3,11>; 19) Figueroa, 2009:<3>; 20) Figueroa, 1984:<4,6,11>; 21) Vázquez G, 1995:<3,6,11>; 22) Comas, 1996:<4>; 23) Borge, 1925:<3>; 24) Snow, 1903:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 1,2,19) Estado de México, 10) Faja volcánica; 18,20) Oaxaca, 21) Veracruz; ALEMANIA: 9) Baltic Lake District, 13) Bremen; E.U.A: 15) Illinois, 24) Michigan, 5) New York, 6,7) North Carolina; BRASIL: 3) Minas Gerais; 11) Rio Grande do Sul, 23) Brasil; 4) ARGENTINA; 22) CUBA; 8) SUECIA; ZAMBIA, ZIMBABWE: 12) Lago Kariba; 14) JAVA; FRANCIA: 16) Islas Guadeloupe; INDIA: 17) Manipur.

Ambientes y formas de vida:

1,2,6,9,12,13,17,21,24) lagos; 3) lago turboso; 5) metal en ríos; 6) estanques; 7,15,16) charcos; 14) estanques artificiales; 14) arrozales; 15) canales; 18,20) presas; 1,2,6,7,9,12,14,17,18,21,24) planctónica; 1,2) epífita; 3,5) perifítica; 20) metafítica.

Figueroa, 1984

Dimorphococcus lunatus A. Braun

Colonias compuestas por células arrifionadas, dispuestas en paquetes (generalmente de 4 células) unidos entre sí por tractos gelatinosos. Se encuentran flotando libremente. VER FIGURA 7.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Botryococcus braunii*, *Cosmarium* sp.1, *Staurastrum alternans*, *Arthrodesmus convergens*, *Onychonema laeve*, *Staurastrum paradoxum*, *Oscillatoria decolorata*, *Spirogyra* sp.2, *Oscillatoria lacustris*, *Staurastrum ophiura*, *Rivularia* sp., *Chodatella* sp.

Habitat en donde se encontró: Perifiton.

Habitat reportado en la bibliografía: Se encuentra en aguas ácidas.

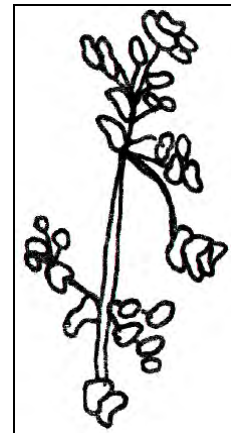
Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en México: Presa Pte. Alemán, Oaxaca (Delgadillo, 1980).

Problemas taxonómicos: Las células poseen un cloroplasto el cual no se puede distinguir axial o parietal, dado que los pocos ejemplares que había se encontraban maltraídos por el formol.

Referencia de herbario: Pap-826.

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980.



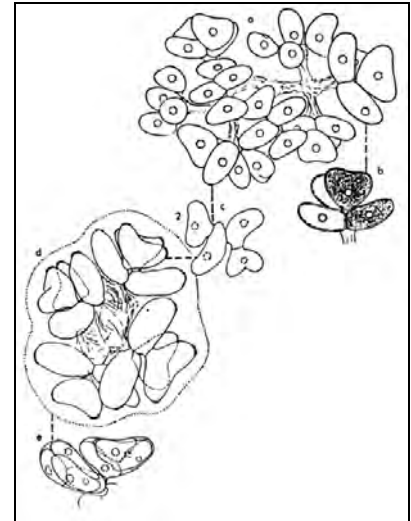
El autor no indica la escala de la ilustración

Komárek y Fott, 1983

Dimorphococcus lunatus A. BR. 1855 [Syn.: *Dictyosphaerium reniforme* BULNH. 1859] (Taf. 253: 2). – Zellen zu viert (sehr selten zu acht) in Zönobien ± regelmäßig alternierend, mit ihren Basen reihenförmig angeordnet. Die Zönobien schließen sich zu kleineren oder größeren, unregelmäßigen Kolonien (Synzönobien) zusammen. Zönobien durch verschleimte Reste der Mutterzellwände miteinander verbunden und in Schleimhüllen eingebettet. Infolge wiederholter Zönobienbildung entstehen vielzellige Kolonien, die mehrere Generationen umfassen und bis zu 64 Zellen enthalten. Die Zellen sind dimorph: die äußeren nieren- bis herzförmig mit leicht konkaver Außenseite, die inneren länglich-ellipsoidisch bis zylindrisch, leicht asymmetrisch. Einzelne Zellen seitlich mit ihren Basen durch kleine Zellwandausstülpungen verbunden und ein wenig schräg zum Zönobium orientiert. Chloroplast wandständig, manchmal die beiden Zellenden freilassend, mit einem Pyrenoid mit Stärkehülle. Zellenden breit abgerundet. Dimensionen: Zellen 9–25 × 4–15 µm, Zönobien bis 150 µm im Durchmesser.

Vorkommen: Im Plankton von Kleingewässern, verwachsenen Tümpeln, auch in langsam fließenden Strömen und in Torfgewässern. Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch verbreitet, zerstreut, auch Vegetationsfärbungen bildend.

Bem.: BERNARD (1908) beschrieb aus Java unter dem Namen *Steiniella graevenitzii* eine ähnliche Alge, deren achtzellige Zönobien durch verschleimte Stränge der alten Zellwände zusammengehalten waren. SKUJA (1956) hat sie wiedergefunden und ihre Existenz bestätigt; in seinem Material sind aber die ursprünglich zusammenhaltenden Zönobienzellen zu einzelnen, aber dichtgedrängten Zellen freigesetzt. Die für *Dimorphococcus* typischen, gallertigen Verbindungsstränge sind jedoch erhaltengeblieben. Der auffallende Dimorphismus der Zellen von *D. lunatus* ist bei *Steiniella graevenitzii* nicht deutlich (vgl. auch *Scenedesmus ovalternus*, S. 827, 941). – Der originalen Beschreibung entsprechen die Populationen aus verschiedenen Lokalitäten aus der ganzen Welt, z. B. nach BERNARD (1908) aus Indonesien (Java), nach G. M. SMITH (1920) aus den USA, nach PHILIPSE (1967) aus Indien, nach YACUBSON (1974) aus Venezuela, nach KOMÁREK (1983) aus Kuba, nach FOTT (in litt.) aus der Tschechoslowakei, usw. Das Hauptmerkmal sind die ± herzförmigen Seitenzellen mit abgerundeten Enden und ihre leicht bogenförmigen konkaven Außenseiten. Es gibt jedoch in der Literatur noch 2 Typen, die kleine Abweichungen in der Zellmorphologie aufweisen. Ein Typ (Taf. 253: 2d) hat flache oder wärzchenförmige Zellwandverdickungen an den abgestutzten Zellenden und die Zellen sind bis 27 µm lang; solche Algen wurden z. B. von NEGORO (1953) aus Japan, VAN DEN HOEK (1963, Typenmaterial von „*Dictyosphaerium reniforme*“) aus der Schweiz, von BOURRELLY (1966) und von PÉTERFI (1969) aus Rumänien beschrieben. Der andere Typ (Taf. 253: 2a, b) hat V-förmige Außenzellen und deutlich zylindrische innere Zellen. Ob diese 2 Typen mit *D. lunatus* taxonomisch identisch sind, ist noch zu lösen.



El autor no indica la escala de la ilustración

John, Whitton y Brook, 2002

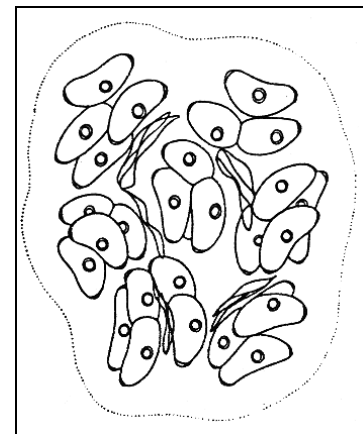
Dimorphococcus lunatus A. Braun 1855

Synonym: *Dictyosphaerium reniforme* Bulnheim
17360010

Cells in groups of 4, usually in syncoenobia of up to 64 cells, 32–100(–150) µm wide; cells (4–)4.5–8.5(–25) µm wide and 9–17(–25) µm long, each group consisting of 2 kidney- or heart-shaped outer cells and 2 elongate-ellipsoidal (straight) inner cells, bridge-like outgrowths connect adjacent cells, apices broadly rounded with bluntly truncated and disc-like wall thickenings.

Probably cosmopolitan; a relatively rare planktonic alga most frequently encountered in small tarns in mountainous districts, e.g. Westmorland area of northern England, the Highlands of Scotland, Lewis in the Outer Hebrides; probably an indicator of acid waters.

Escala: 10 µm



Enallax Pascher 1943

Enallax costatus (Schmidle) Pascher 1943

Referencias:

1) Ortega, 1984:<7>; 2) Figueroa, 2009:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 1,2) Ciudad de México.

Ambientes y formas de vida:

1) depósitos de agua dulce;

1) planctónica.

Ortega, 1984

Enallax costatus (Schmidle) Pascher, Beih. Bot. Centralbl. 62 A:195. 1943. (*Scenedesmus costatus* Schmidle, Österr. Bot. Zeitschr. 45:305, lám. 14, figs. 5, 6. 1895).

Sámano Bishop, A. y D. Sokoloff. Monogr. Inst. Biol. Univ. Nac. México 1:41, fig. 2. 1931 (*S. costatus*).

LOC.: D.F.-Méx.: Valle de México. HAB.: planctónica en depósitos de agua dulce.

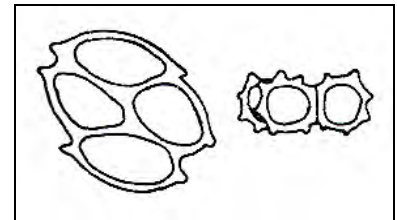


Ilustración según G.M. Smith

El autor no indica la escala de la ilustración

Ramos *et al.*, 2014

Enallax costatus (Schmidle) Pascher, Beih. Bot. Centralbl. 62: 195. 1943. *Scenedesmus costatus* Schmidle, Österr. Bot. Z. 45: 305. pl. XIV. Fig. 5, 6. 1895.

Colonies flat, composed of 4 cells arranged in two alternating rows, without intercellular spaces; cells elliptical to fusiform, cell walls with longitudinal lines; poles with papilliform thickenings; a single chloroplast, parietal, with only one pyrenoid. Cells 16-18 μm long by 2.5-3.5 μm wide.

Material examined: **BRAZIL. Bahia:** Andaraí, Marimbus do Baiano, 1/IV/ 2011, Moura, C.W.N. & Ramos, G.J.P. s.n. (HUEFS 178329), 19/VIII/2011, Moura, C.W.N.



Escala: 10 μm

Pseudodidymocystis Hegewald & Deason 1989

Pseudodidymocystis planctonica (Korshikov) Hegewald et Deason 1989

Referencias:

1) Hegewald y Deason, 1989:<4,2>; 2) Comas et al., 2007:<4,6>.

Localidades:

1) HUNGRÍA; INDIA; MÉXICO: 2) Veracruz.

Ambientes y formas de vida:

1) charcos; 2) charcos eutróficos;
2) planctónica.

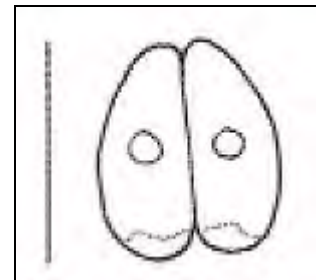
Comas, Novelo y Tavera, 2007

Pseudodidymocystis planctónica (Korsikov) Hegewald et Deason

Coenobia formed always by two cell. Wide ovate cells with rounded poles without thickenings, joined all along their longitudinal axes. Smooth cell wall. Cells have one parietal chloroplast with a pyrenoid. Autospores are always in groups of two (never four) cells. Cells: 10-11.4x5-5.6 μm .

New record to Mexico.

The distinction between *Pseudodidymocystis* and *Didymocystis* based mainly on the presence of sporopollenine in the cell wall. The distinction between the two species of *Pseudodidymocystis* based on morphological characteristics (HEGEWALD&DEASON 1989), but these are not so clear in natural materials (not cultivated. However, measurements and general appearance of our material are closer to *P. planctonica* than to *P. fina* (KOMÁREK) HEGEWALD et DEASON.



Escala: 10 μm

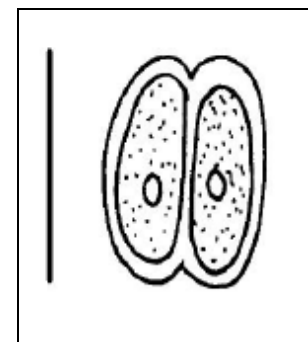
Godinho, 2009

Pseudodidymocystis planctonica (Koršikov) Hegewald & Deason

Algological Studies 55: 127. 1989.

Basiónimo: *Didymocystis planctonica* Koršikov, Viznačnik prisnovodnich vodorostej Ukrainskoj RSR 5: 396, fig. 399. 1953.

Cenóbios planos, formados por 2 células; células dispostas linearmente, oblongas, margens externas convexas ou quase retas; parede celular pode apresentar granulações; comprimento da célula 8,0-13,4, largura 3,8-5,5 μm ; cloroplastídio parietal, 1 pirenoíde.



Escala: 10 μm

Tetradesmus G. M. Smith 1913

Tetradesmus wisconsinensis G.M. Smith 1913

Referencias:

1) Whitford, 1958:<3,6>; 2) Borge, 1936:<4>; 3) Delgadillo, 1980:<3,11>; 4) Moreno, 2005:<3>; 5) Comas, 1996:<4>; 6) Prescott y Dillard, 1979:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 3) Oaxaca, 4) Tabasco; E.U.A.: 1) North Carolina, 6) Montana; 5) CUBA; 2) SUECIA.

Ambientes y formas de vida:

1) lagos, estanques; 3,5) presas; 4) ríos;
1, 3,4) planctónica.

Ortega *et al.*, 2015

Tetradesmus wisconsinensis G.M. Smith

Cenobios de cuatro células fusiformes a esféricas con un pequeño espacio en el centro. Miden 8.0-32.0 μm de largo y 3.0-13.5 μm de ancho. Presentan un cloroplasto parietal y un pirenoide.

Probablemente cosmopolita, regularmente formando parte del plancton, pero puede estar asociada con algún sustrato y con el contenido de nutrientes. En el lago de Teremendo se encontró perifítica, asociada con la vegetación acuática, madera y rocas o guijarros.

Nuevo registro para Michoacán.



El autor no indica la escala de la ilustración

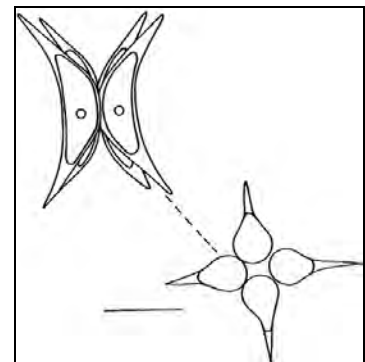
Comas, 1996

T. wisconsinensis G. M. SMITH.

SMITH, G.M. 1913: Bull. Torrey Bot. Club 40: 76, pl. 1 Fig. 1-20.

Sin.. *Scenedesmus wisconsinensis* (G. M. SMITH) CHOD. 1913.

Cenobios con 2-4 células fusiformes unidas por la porción media de sus caras convexas, sitio de unión 1/2-1/3 del largo celular; extremos eiongados, polos puntiagudos, curvos hacia afuera; caras externas de las células más o menos rectas o levemente ventricosas; cloroplasto parietal con pirenoide. Dimensiones: células, 15-20 x 3-5 μm .- Ecología y distribución: Taxon cosmopolita que prefiere acuatorios no contaminados. En Cuba conocido sólo para una localidad: Isla de la Juventud, presa La Nueva, perifiton



Escala: 10 μm .

John, Whitton y Brook, 2003

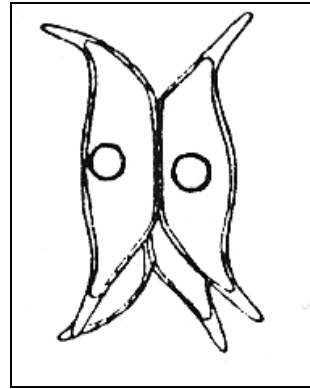
Tetradesmus wisconsinensis G.M.Smith 1913

Synonym: *Scenedesmus wisconsinensis* (G.M.Smith) Chodat
17950020

Cells (2-)4-6(-8) μm wide, (8-)12-18(-25) μm long,
with sides almost parallel in central region and apices
conical with a short, slightly outwardly bent horn.

Probably cosmopolitan; in the British Isles recorded from the
plankton of nutrient-poor lakes and ponds as well as in slow-
flowing water.

Transferred to the genus *Acutodesmus* by Tsarenko (2001).



Escala: 10 μm

Tetrallantos Teiling 1916

Tetrallantos lagerheimii Teiling 1916

Referencias:

1) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 2) Whitford, 1958:<3,6>; 3) Whitford, 1943:<3>; 4) Whitford, 1936:<5>; 5) Komárek y Fott, 1983) <4,6>; 6) Comas et al., 2007:<4,6>; 7) Lackey, 1942:<3>; 8) DIREN, 2002:<3>; 9) Delgadillo, 1980:<3,11>.

Localidades:

MÉXICO: 6) Veracruz, 9) Oaxaca; E.U.A.: 1,2,3,4) North Carolina, 4) Wisconsin, Mississippi; 7) Tennessee; 5) SUECIA, RUSIA, FILIPINAS, INDIA, JAVA, INDONESIA, MOZAMBIQUE, SUDÁFRICA, ARGENTINA, CUBA, VENEZUELA, AUSTRALIA, NUEVA ZELANDA; FRANCIA: 8) Islas Guadeloupe.

Ambientes y formas de vida:

1) corrientes; 2) estanques, lagos; 3,4,8) charcos; 5,7) ríos; 5,6) charcos eutróficos; 9) presas;
2,3,4,5,6,7,9) planctónica.

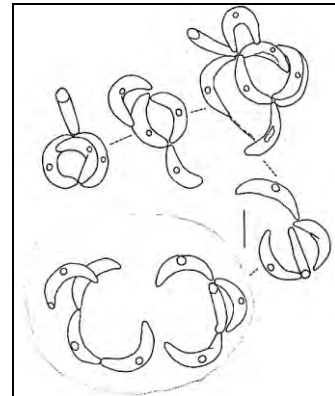
Comas, Novelo y Tavera, 2007

Tetrallantos lagerheimii TEILING

Very irregular coenobia; cells are frequently joined by their walls or by mucilage. Wide mucilage covers the resulting groups. Cells are crescent-shaped, curved, with rounded to attenuated poles. Chloroplast is parietal with one indistinct pyrenoid. Cells: 12–17.6 x 3.3–5 µm.

New record to México.

This population fits with the species description (KOMÁREK & FOTT 1983); however, when comparing with TEILING's illustration (1916), some morphological differences are noticeable: cells are cylindrical, slightly arcuate and sometimes twisted to the ends. The characteristics of Veracruzian populations were observed also in Cuba, identified as *T. cf. lagerheimii* (COMAS 1991).



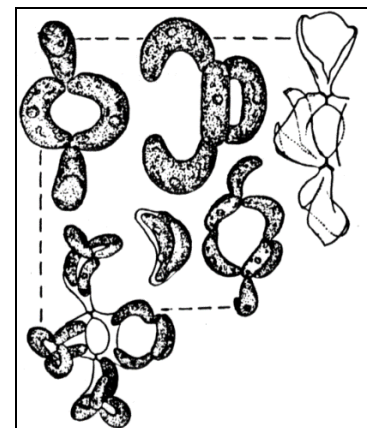
Los autores no indican la escala en la ilustración

Komárek y Fott, 1983

Tetrallantos lagerheimii TEIL. 1916 [Syn.: *Menzbierella paragraphon* MILLER 1921, ? *Kirchneriella major* BERN. 1908] (Taf. 221: 1). – Zellen mondsichelförmig gebogen mit leicht verjüngten und abgerundeten Enden. Chloroplast wandständig, ganze Zellwand bedeckend, Pyrenoid oft wenig deutlich. Dimensionen: Zellen 12–20 x 2,5–6 µm, vierzellige Zönobien bis 45 µm, zusammengesetzte Zellverbände bis 100 µm lang.

Vorkommen: Im Plankton, besonders in mäßig eutrophen Kleingewässern, auch im Flußplankton. Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch verbreitet, aber nicht sehr häufig; Europa: In Mitteleuropa überall verbreitet, Schweden, UdSSR; Asien: Philippinen (Luzon, Sanghiri), Indien, Indonesien (Java); Afrika: Mosambique, Südafrika; Amerika: Argentinien, Kuba, USA (mehrere Staaten), Venezuela; Australien und Neuseeland.

Bem.: Es ist fraglich, ob hier nicht einige verschiedene geographische Rassen vorhanden sind.



Sant'Anna, 1984

Tetrallantos lagerheimii Teiling
Svensk bot. Tidskr. 10: 62. 1916.

Cenóbios de 4 células, duas das quais num mesmo plano, as outras dispostas verticalmente e tocando seus ápices, bainha mucilaginosa delicada às vezes presente. Células aproximadamente reniformes, comprimento 8,0-15,0µm, diâmetro 3,0-7,0µm. Cloroplasto parietal, com 1 pirenóide.

Distribuição geográfica

Em literatura

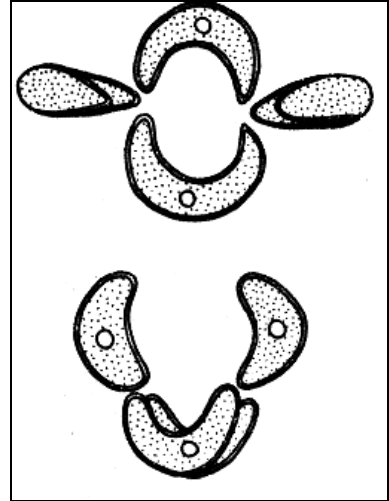
ÁFRICA - África do Sul (PHILIPSE, 1967). Moçambique (RINO, 1969a).

AMÉRICA - América do Norte (PHILIPSE, 1967). Brasil - Amazonas: Rio Branco (UHERKOVICH & RAI, 1979); Pará: Lago Maica, ca. Santarém (THOMASSON, 1971); São Paulo: São Carlos (HINO & TUNDISI, 1977; HINO, 1979; TUNDISI & HINO, 1981). E.U.A. (WHITFORD, 1958, 1963; PRESCOTT, 1962).

ÁSIA - Filipinas (PHILIPSE, 1967). Índia (PHILIPSE, 1967). Java (PHILIPSE, 1967).

AUSTRÁLIA - Austrália (PHILIPSE, 1967).

EUROPA - Hungria (UHERKOVICH, SCHMIDT & LAJOS, 1975). Suécia (TEILING, 1916; SKUJA, 1956). Tcheco-eslováquia (FOTT, 1948). Sem indicação precisa de local (PHILIPSE, 1967).



El autor no indica la escala de la ilustración

Tetrastrum Chodat 1895

Tetrastrum elegans Playfair 1917

Referencias:

1) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 2) Comas, 1996:<4>; 3) Comas et al., 2007:<4,6>; 4) Flórez, 2011:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 3) Veracruz, 4) Morelos; ALEMANIA: 1) Baltic Lake Distric,; 2) CUBA.

Ambientes y formas de vida:

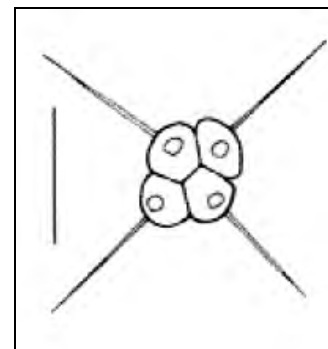
1) arroyos; 2) humedales; 3) charcos eutróficos; 4) presas;
1,3,4) planctónica.

Comas, Novelo y Tavera, 2007

Tetrastrum elegans PLAYFAIR

Coenobia slightly rectangular to elliptical with cells disposed in cross, with their external sides rounded and without central hole. Each cell with one spine symmetrically disposed. Parietal chloroplast with one pyrenoid. Cells: 3.2–4.8 μm . Coenobia: 8.8–9.6 μm . Spines: 6.4–8 μm long.

New record to México.



Escala: 10 μm .

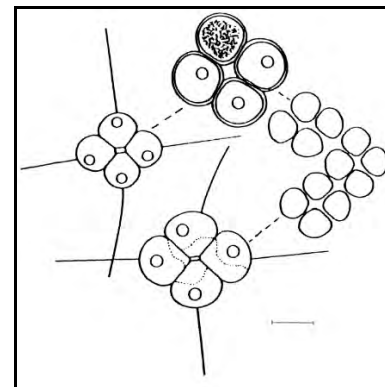
Comas, 1996

T. elegans PLAYF.

PLAYFAIR, 1917: 832 (op. cit.).

Cenobios en principio cuadrados, posteriormente alargados en una dirección, con un espacio central rómbico diminuto o sin él; células triangulares con sus caras externas convexas o redondeadas, con una espina larga situada más o menos en el medio de la cara. Dimensiones: cenobios, 4–12,4 μm de largo.- Ecología y distribución: Especie cosmopolita, muy rara en Cuba, se conoce sólo para la Ciénaga de Zapata (Provincia de Matanzas).

No he podido encontrar esta especie en las muestras estudiadas. Hago referencia a KOMÁREK (1983). Este autor encontró una población en la Ciénaga de Zapata donde aparecían individuos totalmente desprovistos de espinas semejantes a *T. glabrum* (ROLL) AHLSTR. et TIFF. 1934, mientras que otros presentaban sólo una espina.



John, Whitton y Brook, 2002

Tetrastrum elegans Playfair 1917

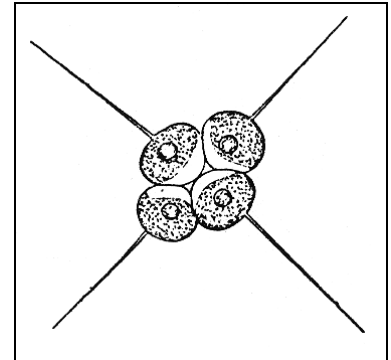
17970010

Coenobia 4–16.5 μm across, quadrate to rectangular in outline; cells 2–9.2 μm wide, ovoid, with an indistinct space between cells and a long median spine (10–20 μm

long) arising from convex outermost surface; pyrenoid present.

Probably cosmopolitan; recorded in the British Isles on very few occasions in small lakes and ponds.

Williams's (1965) illustration of his doubtful record (p. 442, fig. 6Q) in a sample taken from a natural freshwater pool, The Serpentine in Eaton Park, Chester, is typical of this species as currently understood.



Escala: 10 μm

Tetrastrum glabrum (Roll) Ahlstrom et Tiffany 1934

Referencias:

1) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 2) Whitford, 1958:<3,6>; 3) Phillips y Whitford, 1958:<3>; 4) Hortobagyi, 1962a:<4>; 5) Figueroa et al., 2008:<4,6>; 6) Figueroa, 2009:<3> (registro de Velasco 2004); 7) Lira, 2012:<3>; 8) Figueroa y López, 2012:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 5,6,7,8) Ciudad de México; E.U.A.: 1,2,3) North Carolina; 4) HUNGRÍA.

Ambientes y formas de vida:

1) corrientes; 2,3) estanques; 2) lagos; 4) estanques de peces; 5,7,8) canales; 2,3,5,7) planctónica.

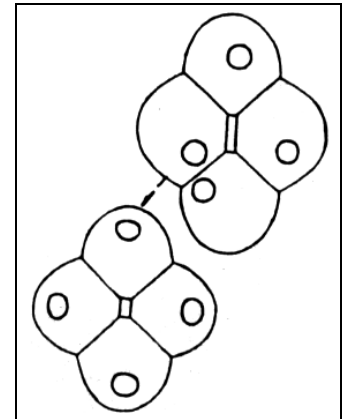
No se cuenta con documentación completa para México

Komárek y Fott, 1983

****Tetrastrum glabrum*** (ROLL) AHLSTR. & TIFF. 1934 [Syn.: *Tetrastrum staurogeniaeforme* var. *glabrum* ROLL 1928, *Crucigenia triangularis* PLAYF. 1916] (Taf. 213: 4). – Zönobien (besonders die älteren) leicht verlängert, meist mit einer rechtwinkeligen langen Öffnung in der Zönobiummitte, seltener mit völlig zusammengewachsenen Zellen. Zellen 3-eckig bis trapezoidisch, auf der Außenseite gewölbt, in der Zönobiummitte konisch verjüngt. Zellwand ganz glatt, ohne Wärzchen oder Borsten. Chloroplast wandständig, mit einem Pyrenoid. Dimensionen: Zellen 2–8 µm im Durchmesser, Zönobien 7–16 × 7–15 µm.

Vorkommen: Planktisch in eutrophen Gewässern, zerstreut. Verbreitung: Aus der gemäßigten Zone bekannt.

Bem.: Diese Art wurde noch nicht befriedigend definiert. Es ist möglich, daß es sich um ein solitäres Zönobium von *Westella botryoides*, um verlängerte alte Zönobium von *Tetrastrum triangulare* oder um ein borstenloses Zönobium von *Tetrastrum staurogeniaeforme* handelt.



El autor no indica la escala en la ilustración

Tetrastrum heteracanthum (Nordstedt) Chodat 1895

Referencias:

1) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 2) Hortobágyi, 1962a:<4>; 3) Comas, 1996:<4>; 4) Comas et al., 2007:<4,6>; 5) Hortobágyi, 1968a:<4>; 6) Lackey, 1942:<3>; 7) DIREN, 2002:<3>; 8) Hegewald, 1977:<7>; 9) Moreno, 2005:<3>; 10) Tavera y Díez, 2009:<3>; 11) Vázquez y Blanco, 2011:<3>; 12) Tiffany y Ahlstrom, 1931:<4>; 13) Prescott y Dillard, 1979:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 4,11) Veracruz, 9) Tabasco, 10) Ciudad de México; E.U.A.: 1) North Carolina, 13) Montana, 12) Ohio, 6) Tennessee; 2) HUNGRÍA; 3) CUBA; 5) VIETNAM; FRANCIA: 7) Islas Guadeloupe; 8) JAMAICA.

Ambientes y formas de vida:

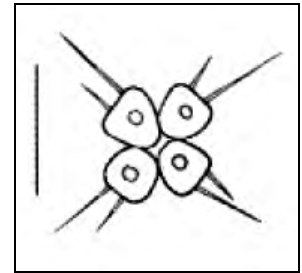
1) corrientes; 2) estanques de peces; 4,7,8) charcos; 5,11,12) lagos; 6,9) ríos; 10) canales; 4,5,6,8,9,10,11,12) planctónica.

Comas, Novelo y Tavera, 2007

T. heteracanthum (NORDSTEDT) CHODAT

Coenobia elongated to one direction, with a hole more or less rectangular in the center. Cells are triangular with concave to flat external sides and with two diagonal symmetric, unequal spines. Parietal chloroplast has one pyrenoid. Cells: 4–4.8 μm . Coenobia: 8.5–9 x 9.2–12 μm . Long spines: 12 μm long. Short spines: 5–5.8 μm long.

For México exists only a previous record without description or illustration (PÉREZ MENDOZA 2003).



Comas, 1996

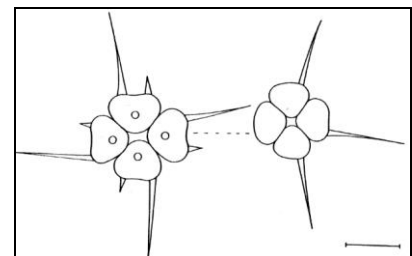
Escala: 10 μm .

T. heteracanthum (NORDST.) CHOD.

CHODAT, R. 1895b: Bull. Herb. Boiss., Genève, 3: 113.

Sin.: *Staurogenia heteracantha* NORDST. 1882; *Tetrastrum asymmetricum* HORTOB. 1967a.

Cenobios más o menos cuadrados o alargados en una dirección, con un espacio central rómbico; células triangulares con sus caras externas aplanadas o mayormente algo cóncavas, con 2 espinas desiguales, diagonalmente simétricas, a veces con una sola espina localizada hacia un ángulo de la célula; cloroplasto parietal a veces con un pirenoide inconspicuo. Dimensiones: células, 4,8-6,4 μm de diámetro, espinas mayores, 11 μm de largo, las cortas, 5 μm de largo.- Ecología y distribución: Cosmopolita, de acuatorios eutróficos. Especie muy extendida en Cuba en los acuatorios eutróficos, pero aparecen siempre poblaciones con pocos individuos.



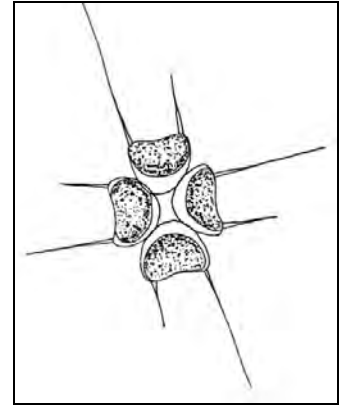
John, Whitton y Brook, 2002

Tetrastrum heteracanthum (Nordstedt) Chodat 1895

Basionym: *Staurogenia heteracantha* Nordstedt
17970030

Coenobia up to 23 μm across, quadrate in outline; cells 2–11.5 μm wide, almost triangular, with the outermost wall often straight and only more rarely concave, bearing 2 curved or straight spines of unequal length, the short spine 1–24 μm long and the long spine 8–46 μm long; pyrenoid present.

Probably cosmopolitan; recorded in the British Isles in the plankton of ponds and rivers (e.g. River Gowy in Cheshire; Keston Ponds in Kent), rare.



Escala: 10 μm .

Tetrastrum homoiacanthum (Huber-Pestalozzi) Comas 1984

Referencias:

1) Comas, 1996:<4>; 2) Comas et al., 2007:<4,6>.

Localidades:

1) CUBA; MÉXICO: 2) Veracruz.

Ambientes y formas de vida:

1) lagunas; 2) charcos;
2) planctónica.

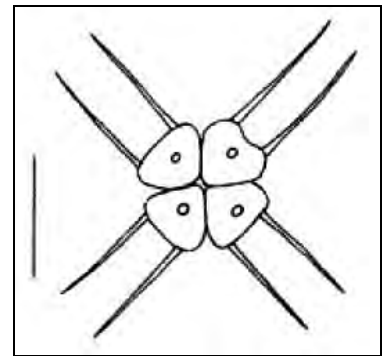
Comas, Novelo y Tavera, 2007

T. homoiacanthum (HUBER-PESTALOZZI) COMAS

Coenobia are more or less rectangular with a quadrate central hole. Cells are triangular with their external sides flattened or slightly concave and two spines of equal length. Parietal chloroplast has one pyrenoid. Cells: 4–7 μm in diameter. Coenobia, without spines: 12–19 μm in diameter. Spines: 5–12 μm long.

The taxon was described by HUBER-PESTALOZZI (1929) as a variety of *T. heteracanthum*, but was considered as a separate species by COMAS (1984) and HINDÁK (1984), thus the priority of this taxonomical level should be established.

New record to México.



Escala: 10 μm .

Comas, 1996

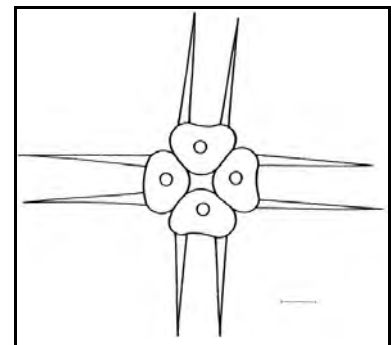
T. homoiacanthum (HUB-PEST.) COM.

COMAS, A. 1984: 22, Fig. 17 D (op. cit.).

Sin.: *Tetrastrum heteracanthum* var. *homoiacanthum* HUB-PEST. 1929.

Cenobios más o menos cuadrados, con un espacio central cuadrado; células más o menos triangulares con sus caras externas aplanadas o ligeramente cóncavas, con dos espiñas de igual longitud en las caras libres de las células; cloroplasto parietal con un pirenoide. Dimensiones: células, 5-6,4 x 3,2-4,8 μm , cenobios, 6-8,4 μm de diámetro, espiñas, 11-14 μm de largo.- Ecología y distribución: Cosmopolita. En Cuba conocida sólo para las lagunas oligotróficas de la región de Guane (Provincia de Pinar del Río).

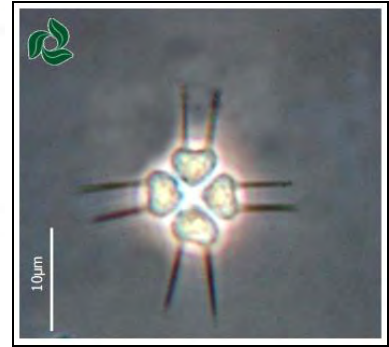
Le especie se diferencia de *T. heteracanthum* por sus espiñas de igual longitud, carácter estable y sin formas intermedias. Este taxon fue elevado a la categoría de especie también por HINDÁK (1984a), por lo que habrá que definir, de alguna manera, la prioridad de publicación.



Sant'Anna, 2012

Tetrastrum homoiacanthum (Huber-Pestalozzi) Comas
1984

Cenóbios planos, quadrangulares (com espinhos), 21-22,5 μm comprimento, formados por 4 células dispostas cruciadamente, com pequeno espaço intercelular quadrangular; células cordiformes, ângulos arredondados, margem externa reta, 3-3,5 μm comprimento, 4-4,5 μm largura, com 2 espinhos retos, iguais, dispostos excentricamente, 6-7 μm comprimento; cloroplasto único, parietal, 1 pirenóide.



Tetrastrum komarekii Hindák 1977

Referencias:

1) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 2) Comas, 1996:<4>; 3) Comas et al., 2007:<4,6>; 4) Flórez, 2011:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 4) Morelos, 3) Veracruz; ALEMANIA: 1) Baltic Lake District; 2) CUBA.

Ambientes y formas de vida:

1) lago y arroyos; 3) charcos eutróficos; 4) presas;
2,3,4) planctónica;

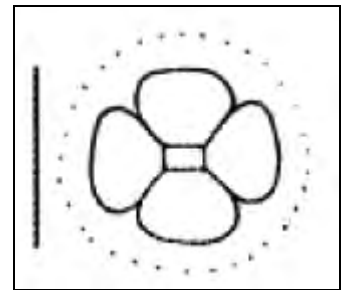
Comas, Novelo y Tavera, 2007

T. komarekii HINDÁK

Coenobia are rectangular, frequently surrounded by a fine mucilaginous layer and has a small rectangular hole in the center. Cells are triangular to trapezoidal; the external sides of cells are convex. Smooth cell wall has no spines or warts. Chloroplast is parietal without pyrenoid. Cells: 2.4–3.2 μm . Coenobia: 5–6 μm .

New record to México.

The species differs from *T. triangulare* mainly by the absence of pyrenoids; therefore, its existence should be clarified in the future.



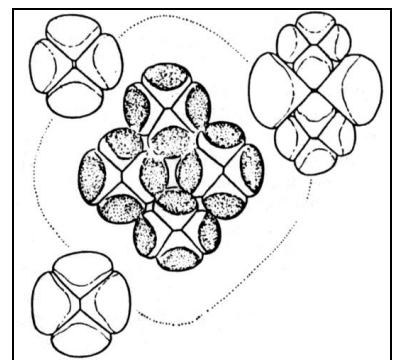
Escala: 10 μm .

Komárek y Fott, 1983

**Tetrastrum komarekii* HIND. 1977 [Syn.: *Crucigenia quadrata* MORR. sensu auct. post.] (Taf. 214: 1). – Zönobien im Umriß rhombisch oder quadratisch, flach, mit 4 kreuzweise angeordneten Zellen, in der Mitte ohne oder mit sehr kleiner quadratischer Lücke, selten 16-zellige Synzönobien oder (bei der Bildung von nur 2 Autosporien) anomale 2-zellige Zönobien. Um die Zönobien herum feine, farblose und zerfließende Hülle. Zellen 3-eckig bis trapezoidisch, abgeflacht, auf der Außenseite leicht konvex und abgerundet. Zellwand glatt, ohne Borsten, nur selten mit schwärzlichen Inkrustationen. Ein Chloroplast, parietal, auf der Außenseite der Zellen, immer ohne Pyrenoid. Vermehrung durch 4-, selten 2-zellige Zönobien, die durch Zerreißen der Mutterzellwand auf der Außenseite frei werden. Dimensionen: Zellen 3–6 μm im Durchmesser, 4-zellige Zönobien 5–12 \times 5–11 μm .

Vorkommen: Im Plankton eutropher Gewässer, häufig. Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch.

Bem.: Diese Art unterscheidet sich von *T. triangulare* nur durch die Abwesenheit des Pyrenoids. Es ist notwendig die Beziehungen zwischen diesen beiden Arten noch weiter zu untersuchen.



El autor no indica la escala en la ilustración

John, Whitton y Brook, 2002

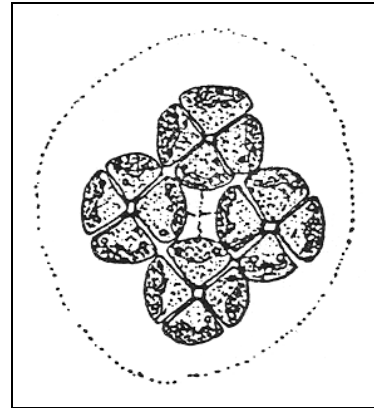
***Tetrastrum komarekii* Hindák 1977**

17970040

Coenobia 5–15 μm across, quadrate to rhomboidal in outline; cells 3–6 μm wide, triangular and trapezoid, outermost wall convex, with or without a small square internal space; pyrenoid absent.

Probably cosmopolitan; certainly more widely distributed in the plankton of ponds, small lakes and rivers in the British Isles than records indicate (see below).

Williams's (1965) figure (p. 436, fig. 3H) of '*Crucigenia quadrata*' from the Serpentine, Eaton Park in Chester is attributable to this species as are probably earlier records (including fo. *octagona* (Schmidle) Schmidle) of the Wests (W. & G.S.West, 1900b, 1906) from Yorkshire and southern Ireland. *Crucigenia quadrata* Morren is generally regarded as a tropical species. It is possible that some early records under this name should be more correctly attributable to *Tetrastrum triangulare* (see Komárek & Fott, 1983).



Escala: 10 μm .

Tetrastrum pentaedricum

Referencias:

1) Moreno, 2005:<3>;

Localidades:

1) Tabasco, MÉXICO;

Ambientes y formas de vida:

1) ríos; 1) planctónica;

Seguramente es un error en la escritura en el nombre de la especie, el nombre correcto sería *Tetraedron pentaedricum* West & G.S.West.

Tetrastrum staurogeniaeforme (Schröder) Lemmermann 1900

Referencias:

1) Ortega, 1984:<7>; 2) Smith, 1921:<3>; 3) Guarrera et al., 1968:<4>; 4) Guarrera y Kuhnemann, 1949:<3>; 5) O'Farrell, 1993:<3,6>; 6) Guarrera et al., 1972:<3,6>; 7) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 8) Whitford, 1958:<3,6>; 9) Whitford, 1943:<3>; 10) Hortobagyi, 1962a:<4>; 11) Hortobagyi, 1955c:<3,6>; 12) Hortobagyi, 1960c:<3,6>; 13) Hortobagyi, 1959c:<3>; 14) Tsarenko y Krienitz, 1997:<4,6>; 15) Alvarado, 2003:<3,11>; 16) Behre, 1961:<3>; 17) Behre, 1956:<3>; 18) Hortobágyi, 1968a:<4>; 19) Figueroa et al., 2008:<4,6>; 20) Lackey, 1942:<3>; 21) Moreno, 2005:<3>; 22) Figueroa, 2009:<3> (registro de Velasco 2004); 23) Osorio y López, 2005:<4,6>; 24) Lira, 2012:<3>; 25) Comas, 1996:<4>; 26) López, 2014:<4,6,11>; 27) Adrián, 2014:<4,6,11>.

Localidades:

MÉXICO: 15) Michoacán, 21,23) Tabasco, 1,19,22,24,26,27) Ciudad de México; E.U.A.: 7,8,9) North Carolina; 20) Tennessee; 2) SUECIA ARGENTINA: 3,4,5,6) Buenos Aires; 4) Córdoba; 10,11,12,13) HUNGRÍA; ALEMANIA: 16,17) Bremen; 14) Baltic Lake District; 18) VIETNAM; 25) CUBA.

Ambientes y formas de vida:

1) lagunas de estabilización; 2,3,8,13,14,15,17,18,23) lagos; 5,16,20,21) ríos; 6) lagunas; 7) corrientes; 8,9) estanques; 10,11) estanques de peces; 14) arroyos; 19,24,26,27) canales; 1,2,3,5,6,8,9,14,15,18,19,20,21,23,24,26,27) planctónica.

Otros registros:

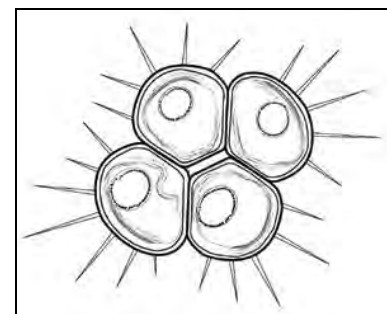
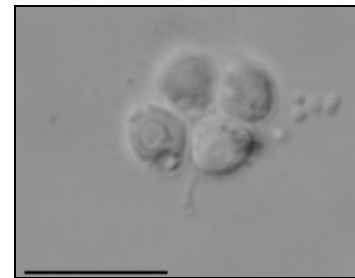
11) muerte de peces.

López et al., 2015

Tetrastrum staurogeniaeforme (Schröder)

Lemmermann Figuras 12, 26

Cenobio de 4 células, plano, con un contorno ampliamente elipsoidal-romboidal, dimensiones diferentes en sus dos ejes de simetría. En el punto de unión de las células, en el centro del cenobio, un espacio rectangular. Los lados externos de las células tienen un contorno semicircular, el cual algunas veces es ligeramente aplanado. La pared externa de las células tiene (3)-5-(7) espinas cortas. Cloroplasto parietal. Pirenoide con una cubierta de almidón gruesa. Cenobio de 6.0-10.0 µm de diámetro. Células de 3.0-5.0 µm de diámetro. Espinas de 2.0-3.0 µm de largo. Herbario: DFXo-60, DFXo-96. En Xochimilco se registró en varios canales. En este estudio fue observada durante septiembre y noviembre (época de lluvias).

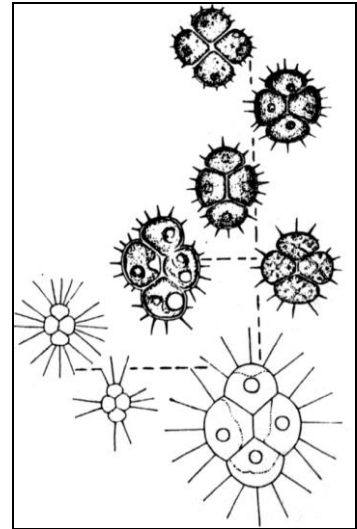


Komárek y Fott, 1983

Tetrastrum staurogeniaeforme (SCHRÖD.) LEMM. 1900 [Syn.: *Cohniella staurogeniaeformis* SCHRÖD. 1897, *Crucigenia schroederi* (SCHMIDLE) SCHMIDLE 1900] (Taf. 215: 2). – Zönobien 4-zellig, flach, im Umriß ± breit elliptisch-rhombisch, verschieden lang in den 2 Symmetrieachsen. Zellen, die an der Längsachse liegen, weisen an der Außenseite einen halbkreisförmigen Umriß auf, der manchmal abgeflacht ist. Der innere Teil der Zelle ist im Umriß dreieckig-rechtwinklig. Die Zellen des anderen Paares sind am Außenrand bogenförmig, manchmal auch abgeflacht, der innere Teil ist trapezförmig. Die Zellen schließen so dicht aneinander, daß keine deutliche Lücke entsteht, sondern nur eine kurze Naht zu bemerken ist, die in der Längsachse des Zönobiums liegt. Zellwand jeder Zelle auf der nach Außen liegenden Seite mit (3)–5–(7) kurzen oder längeren und in der Zönobiumebene liegenden Borsten versehen. Chloroplast dick, wandständig, mit tiefem Einschnitt, in dem das Zytoplasma und der Kern liegt. Pyrenoid mit Stärkescheide deutlich, ohne Stärke undeutlich. Vermehrung durch 1–(2) 4-zellige Zönobien. Dimensionen: Zellen 3–6 µm im Durchmesser, Zönobien 6–15 × 5–12 µm groß, Borsten 3–23 µm lang.

Vorkommen: Im Plankton, häufig. Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch.

Bem.: Sehr veränderlich und formenreich. Die Länge und Beschaffenheit der Borsten variiert besonders stark, von auffallend kurzen Borsten (3 µm) bis zu einer Länge von 23 µm. Infolgedessen ist der taxonomische Wert der auf der Länge der Borsten begründeten infraspezifischen Taxa fraglich, z. B. var. *longispinum* G. M. SMITH 1926, f. *crassispinosus* HORTOB. & NEMETH 1963, f. *crassispinum* HORTOB. 1968 und f. *obtusum* HORTOB. 1967. Die f. *exaltatum* HORTOB. 1962 scheint eine Anomalie zu sein.



El autor no indica la escala en la ilustración

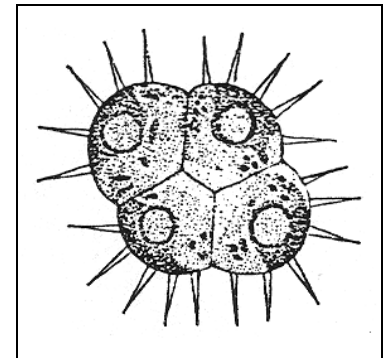
John, Whitton y Brook, 2002

Tetrastrum staurogeniaeforme (Schröder)
Lemmermann 1900

Basionym: *Cohniella staurogeniaeforme* Schröder
17970050

Coenobia 7–15 µm across, rhomboidal in outline; cells 3–6(–10) µm wide, triangular to trapezoid, outermost wall straight or convex, bearing 4–6 spines, each spine sometimes thickened at base and short or very long (occasionally 2–3 times length of cell).

Probably cosmopolitan; most widely distributed and commonly encountered species in the British Isles, where in the plankton of ponds, lakes, moats and slow-flowing rivers.



Escala: 10 µm.

Tetrastrum triangulare (Chodat) Komárek 1974

Referencias:

1) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 2) Comas, 1996:<4>; 3) Comas et al., 2007:<4,6>; 4) López, 2014:<4,6,11>.

Localidades:

MÉXICO: 3) Veracruz, 4) Ciudad de México; ALEMANIA: 1) Baltic Lake District; 2) CUBA.

Ambientes y formas de vida:

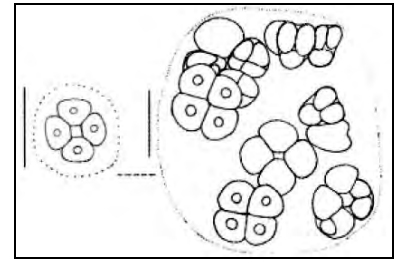
1) arroyos; 2,3) charcos; 4) canales;
3,4) planctónica.

Comas, Novelo y Tavera, 2007

T. triangulare (CHODAT) KOMÁREK

Coenobia are rectangular, with a small rectangular hole. A diffluent mucilage is common to the coenobium. Cells are triangular with their external side convex and forming a regular cross. Cell wall is smooth, without spines or warts. Chloroplast is parietal with one pyrenoid. Cells: 4.8–6.4 μm . Coenobia: 9.2–10.4 μm .

New record to México.

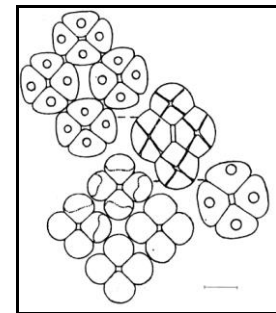


Escala: 10 μm .

Comas, 1996

Tetrastrum triangulare (CHOD.) KOM. 1974 [Syn.: *Staurogenia triangulare* CHOD. 1900, *Crucigenia quadrata* MORR. sensu auct. post.] (Taf. 213: 3). – Zönobien im Umriss \pm quadratisch, flach, in der Mitte zusammengewachsen oder eine kleine Lücke frei lassend, mit fast allen Zellen gleich, dreieckig, auf der Außenseite leicht konvex, kreuzförmig geordnet. Selten bleiben die Tochterzönobien eine Zeit zusammen verbunden und bilden 16-zellige Synzönobien. Zellen leicht abgeflacht, nach außen abgerundet, gegen die Mitte 3-eckig-rechtwinkelig. Zellwand glatt, immer ohne Wärzchen oder Borsten. Chloroplast wandständig, an der vorgewölbten Seite der Zelle verdickt, mit Pyrenoid. Dimensionen: Zellen 2–8 μm , Zönobien 5–17,5 μm im Durchmesser.

Vorkommen: Planktisch in eutrophen Gewässern, häufig. Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch.



Escala: 10 μm .

John, Whitton y Brook, 2002

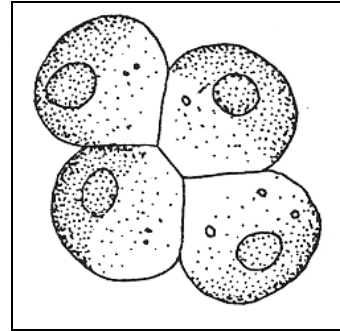
Tetrastrum triangulare (Chodat) Komárek 1974

Basionym: *Staurogenia triangularis* Chodat

Synonyms: *Tetrastrum glabrum* (Y.V.Roll) Ahlstrom et Tiffany,
T. staurogeniaeforme var. *glabrum* Y.V.Roll, *Crucigenia minima*
(Fitschen) Brunnthaler

Coenobia about 7–15 μm across, rhomboidal or more rarely quadrate in outline; cells 2–8 μm in breadth, more or less triangular, outermost wall convex and spineless; pyrenoid present.

Probably cosmopolitan, widely distributed in the British Isles in the plankton of slow-flowing rivers, more rare in ponds and lakes (e.g. Loch Leven, Scotland).



Escala: 10 μm .

Westella De Wildeman 1897

Westella botryoides (W. West) de Wildemann 1897

Referencias:

1) Guarrera *et al.*, 1972:<4,6>; 2) Whitford y Schumacher, 1963:<3,6>; 3) Whitford, 1958:<3,6>; 4) Whitford, 1943:<3>; 5) Borge, 1936:<3>; 6) Schumacher, *et al.*, 1966:<3>; 7) Tsarenko y Krienitz, 1997:<3,6>; 8) Komárek y Fott, 1983) <4,6>; 9) Comas, 1996:<4>; 10) Pérez, 2003:<3>; 11) Behre, 1961:<3>; 12) Comas *et al.*, 2007:<4,6>; 13) Behre, 1956:<3>; 14) Cassie, 1974:<3>; 15) Lackey, 1942:<3>; 16) DIREN, 2002:<3>; 17) Campos y Mora, 2006:<3>; 18) Prescott y Dillard, 1979:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 10) Faja volcánica; 12) Veracruz, 17) Jalisco; ARGENTINA: 1) Buenos Aires; E.U.A.: 2,3,4,6) North Carolina; 15) Tennessee, 18) Montana; 5) SUECIA; ALEMANIA: 11,13) Bremen, 7) Baltic Lake District; 9) CUBA; 1; 14) NUEVA ZELANDA; FRANCIA: 16) Islas Guadeloupe.

Ambientes y formas de vida:

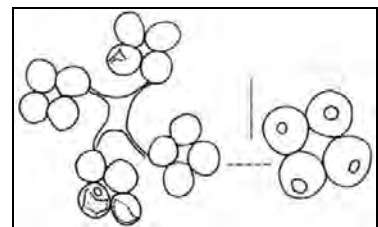
1) laguna; 2) corrientes; 3,4,6) estanques; 3,13,14) lagos; 7) arroyos; 12) charcos eutróficos; 15) ríos; 16) charcos; 17) presas; 1,3,4,6,7,8,11,12,14,15) planctónica; 8) cosmopolita, principalmente en los trópicos.

Comas, Novelo y Tavera, 2007

Westella botryoides (W. WEST) DE WILDEMAN

Coenobia formed by four cells disposed in cross with or without a hole between them, frequently forming syncoenobia of 16 or more cells. Cells are ovate to rounded, with a smooth cell wall. Chloroplast is parietal filling $\frac{3}{4}$ of the cell periphery, with one pyrenoid. Cells: 3.3–8.8 μm in diameter.

For México exists one previous record without description or illustration (PÉREZ MENDOZA 2003).



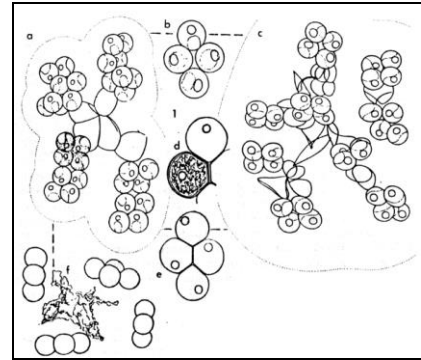
Escala: 10 μm .

Komárek y Fott, 1983

Westella botryoides (W. WEST) DE-WILD. 1897 [*Tetracoccus botryoides* W. WEST 1892, *Dictyosphaerium regulare* ŠVIR. 1926] (Taf. 213: 1). – Zellen ± eiförmig bis kugelig, in der Zönobiumebene leicht abgeflacht, längliche, kreuzförmige Zönobien bildend, ohne oder mit einer länglichen Lücke in der Zönobiummitte. Zellwand glatt, ohne Warzen, Stacheln oder Borsten. Chloroplast wandständig, massiv, meist drei Viertel der Zellperipherie ausfüllend, mit einem mit Stärke bedeckten Pyrenoid, das gewöhnlich im breiteren Teil der Zelle liegt. Im Protoplast oft auch Volutin-Körnchen. 4-zellige Zönobien bilden manchmal Synzönobien mit 16 bis mehr als 100 Zellen. Dimensionen: Zellen 3–13 µm im Durchmesser, 4-zellige Zönobien bis 15 µm, Synzönobien bis 90 µm groß.

Vorkommen: Im Plankton eutropher Gewässer, zerstreut. Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch, jedoch niemals sehr häufig, in den Tropen selten.

Bem.: Die var. *major* G. M. SMITH 1918 ist höchstwahrscheinlich eine bloße Modifikation mit größeren Ausmaßen (Zellen bis 13 µm im Durchmesser), aus Amerika bekannt. Die Existenz einiger leicht abweichender geographischer Modifikationen ist wahrscheinlich. – Die Populationen mit ganz verwachsenen Zellen (ohne Lücken in Zönobien) oder mit mehr freien Zellen (mit deutlichen Lücken) sind voneinander gut unterscheidbar (verschiedene Taxa?).



El autor no indica la escala de la ilustración

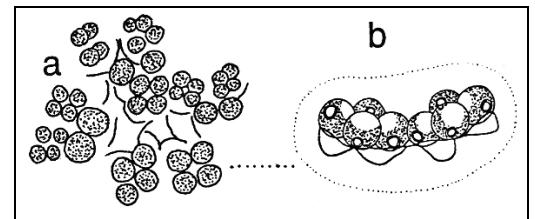
John, Whitton y Brook, 2003

Westella botryoides (W. West) De Wildeman 1897

Basionym: *Tetracoccus botryoides* W. West
18030010

Coenobia of 4(–8) quadrately arranged cells lying in one plane, spherical to ovoid, up to 90 µm across; cells (3–)5–7(–13) µm wide, spherical.

Probably cosmopolitan; widely distributed in the British Isles where planktonic and associated with submerged surfaces, especially in nutrient-poor ponds and lakes.



Escala: 10 µm.

Westella linearis G. M. Smith 1920

Referencias:

1) Figueroa, 2009:<3>; 2) Flores, 1980:<4,6,11>; 3) Vázquez y Blanco, 2011:<3>; 4) GonzalezB, 1991:<4,11>; 5) Prescott y Dillard,1979:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 1,2,4) Xochimilco, Ciudad de México, 3) Veracruz; 5) Montana, EU.

Ambientes y formas de vida:

1,2,4) canales; 3) ríos; 1,2) planctónica.

Flores, 1980

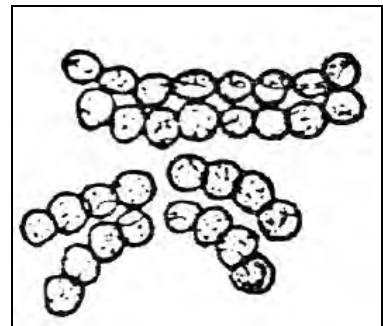
Westella linearis G. M. Smith

Oocystaceae.

Colonia de células esféricas arregladas en series lineares unidas entre si por la pared celular. Cloroplasto en forma de copa, con un pirenoide, en ocasiones no se observa. Células de 2 - 4 micras de diámetro. No se encontró en reproducción.

Se encontró escasa en ambas zonas; en la zona I en Primavera, Verano y Otoño; en la zona II en Primavera y Verano.

Distribución: citada para Wisconsin, U.S.A.



Los autores no indican la escala de la ilustración

Smith, 1920

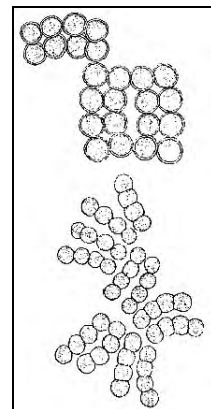
***Westella linearis* sp. nov.**

Colonies of irregular shape, rarely containing more than 40 cells. Cells spherical, always in groups of four and arranged in a linear series. Remains of old mother cell walls that hold the colony together very inconspicuous. Colony without a gelatinous envelope. Chloroplast single, parietal, without a pyrenoid. (Euplankton ?).

Diam. cells 3-6 μ .

Pine Tree (rr).

In the arrangement of the cells this species is quite unlike the other members of the genus but since the cells are in groups of four that are held together by the remains of old mother cell walls it seems better to place it in this genus than in *Crucigenia*.



Willea Schmidle 1900

Willea irregularis (Wille) Schmidle

Referencias:

1) Margain, 1981:<4,6>; 2) Margain, 1989:<3,6>; 3) Pérez, 2003:<3>.

Localidades:

MÉXICO: 1,2) Tlaxcala, 3) Faja volcánica; EUA, EUROPA

Ambientes y formas de vida:

1,2) charcos; aguas oligotróficas, lagos;

1) planctónica, bentónica.

Margain, 1981

Willea irregularis (Wille) Schmidle

Crucigenia irregularis Wille 1898

Cohniella (Wille) *irregularis* (Wille) Lemmermann 1904

Crucigenia rectangularis var. *irregularis* (Wille) Brunth. 1915

Dispora wilhelmi Fott 1933

Crucigenia rectangularis (Nägeli) Gay sensu auct. post. p.p.

Willea wilhelmi (Fott) Komarek 1974

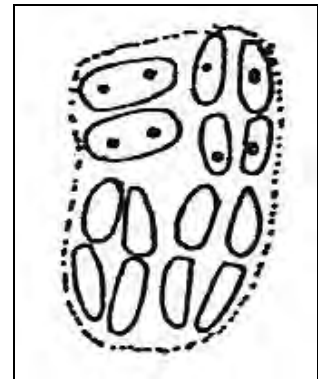
Prescott 1962, p. 284, lam. 65, fig. 6; Taft & Taft 1971, p. 57, fig. 269; Komarek 1974, p. 41, fig. 17, 82-84; Hindák 1977, p. 168, lam 62, fig. 2, lam. 70, lam. 71.

Células más o menos ovales-ovoides, con el lado exterior convexo, un ligero engrosamiento en la pared celular en la parte apical; pirenoide presente, a veces no evidente; cenobio con 4 a varios cientos de células, a veces dispuestas irregularmente; células de 4 - 9 μ de diámetro por 6 - 14 μ de largo. Figura 31.

En el plancton y bentos de aguas oligotróficas, particularmente lagos.

Distribución mundial: U.S.A., Europa.

Distribución en México: Estado de México (Margain 1979).



El autor no indica la escala en la ilustración

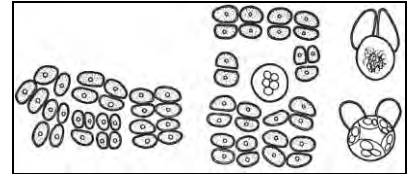
Sant'Anna, 1984

Willea irregularis (Wille) Schmidle

Ber. dt. bot. Ges. 18: 157. 1900.

Basiônimo: *Crucigenia irregularis* Wille, Biol. Zbl. 18: 302. 1898.

Cenóbios planos, formados de 4 células em contacto nos pólos e paredes laterais, deixando pequeno espaço no centro; cenóbios agrupados irregularmente formando sempre cenóbio composto. Células oblongas a ovóides, comprimento 8,0-12,0µm, diâmetro 4,0-7,0µm. Cloroplasto único, parietal, com 1 pirenóide.



Los autores no indican la escala de la ilustración

Komárek y Fott, 1983

Willea irregularis (WILLE) SCHMIDLE 1900 [Syn.: *Crucigenia irregularis* WILLE 1898, ?*Crucigenia antarctica* WILLE 1924] (Taf. 215: 5). – Zönobien in sehr große, vielzellige, flache Synzönobien vereinigt, die wellenförmig gebogen sind, mit unregelmäßiger Umgrenzung, oft aus mehreren, kleineren Zellflächen bestehend, die von einer Gallerte zusammengehalten werden. Zellen länglich oval oder ellipsoidisch, in Zönobien ± parallel gelagert, nur leicht sich gegeneinander berührend. Chloroplast scheibenförmig, parietal, ohne Pyrenoid (?). Vermehrung durch 2–(4) Autosporien. Dimensionen: Zellen 6–14 × 4–9 µm.

Vorkommen: Benthisch in sehr reinen, oligotrophen Seen. Verbreitung: Bis jetzt nur aus den nordischen Gebieten bekannt; Norwegen, Schottland, UdSSR (Karelien, Umgebung von Leningrad); vielleicht auch in der Antarktis (Kerguelen Inseln).

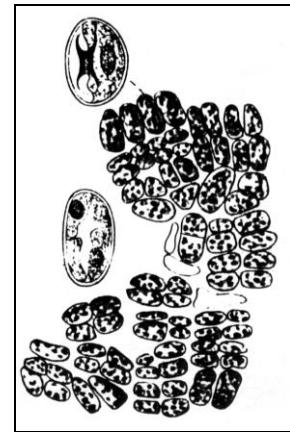
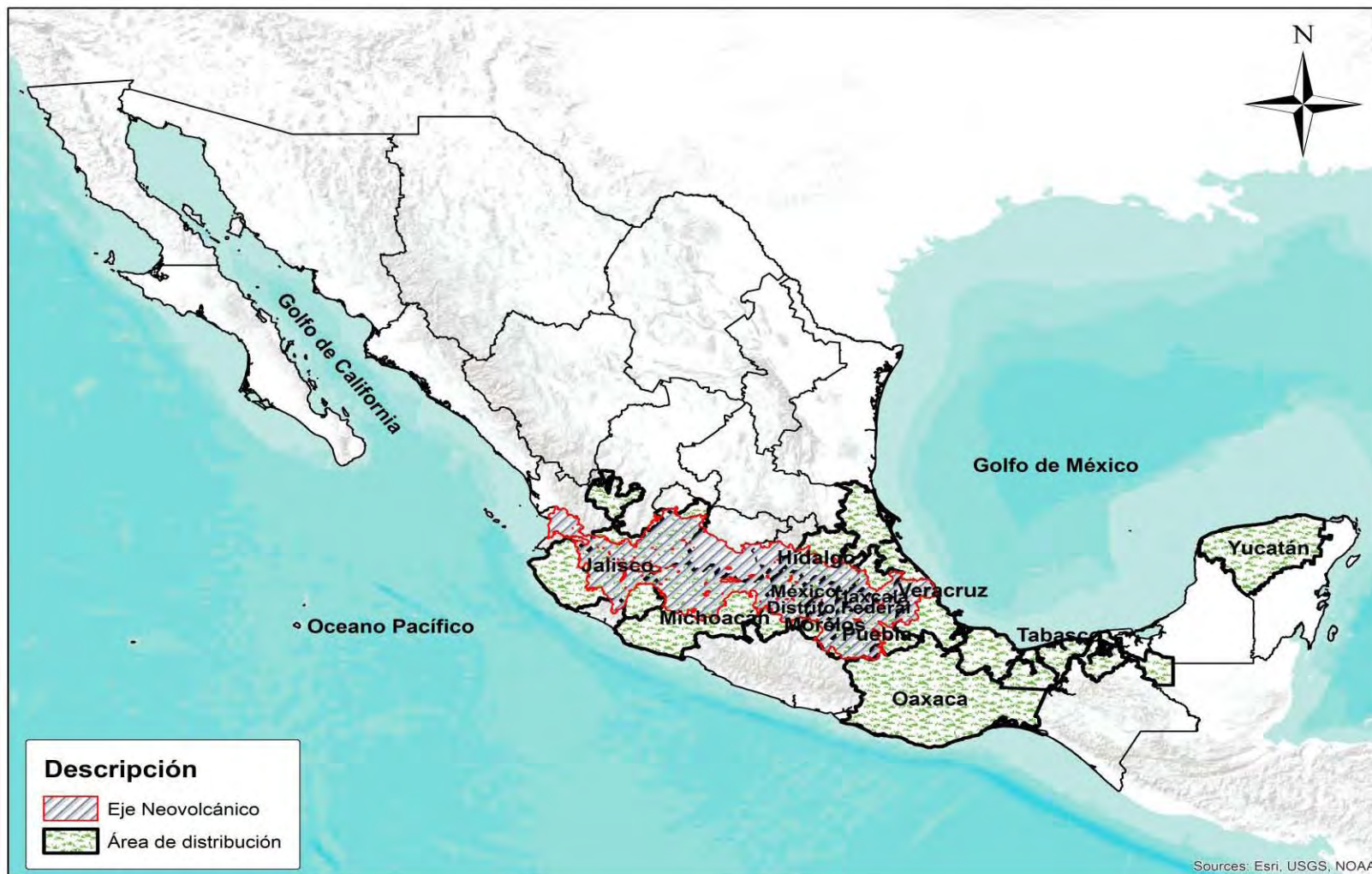


Tabla 1. Distribución de los registros de los taxones por estados de la República Mexicana

No.	Especie	CDMX	Edo. Mex.	Hgo.	Jal.	Mich.	Mor.	Oax.	Pue.	Tab.	Tlax.	Ver.	Yuc.	Faja Volcánica	Total
1	<i>Closteriococcus viernheimensis</i>									1					1
2	<i>Coelastrum astroideum</i>	1		1								1			3
3	<i>Coelastrum cambricum</i>			1		1		1				1		1	5
4	<i>Coelastrum chodati</i>							1							1
5	<i>Coelastrum indicum</i>		1			1						1			3
6	<i>Coelastrum intermedium</i>											1			1
7	<i>Coelastrum microporum</i>	1	1	1	1	1	1		1			1	1	1	10
8	<i>Coelastrum microporum var. octaedricum</i>	1											1		2
9	<i>Coelastrum proboscideum</i>					1	1							1	3
10	<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	1										1			2
11	<i>Coelastrum pulchrum</i>											1			1
12	<i>Coelastrum pulchrum f. taverae</i>											1			1
13	<i>Coelastrum reticulatum</i>	1	1	1	1	1	1		1			1		1	9
14	<i>Coelastrum sphaericum</i>	1			1	1		1	1			1			6
15	<i>Dimorphococcus lunatus</i>		1					1				1		1	4
16	<i>Enallax costatus</i>	1													1
17	<i>Pseudodidymocystis planctonica</i>											1			1
18	<i>Tetradesmus wisconsinensis</i>							1		1					2
19	<i>Tetrallantos lagerheimii</i>							1				1			2
20	<i>Tetrastrum elegans</i>						1					1			2
21	<i>Tetrastrum glabrum</i>	1													1
22	<i>Tetrastrum heteracanthum</i>	1								1		1			3
23	<i>Tetrastrum homolacanthum</i>											1			1
24	<i>Tetrastrum komarekii</i>						1					1			2
25	<i>Tetrastrum pentaedricum</i>									1					1
26	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	1				1				1					3
27	<i>Tetrastrum triangulare</i>	1										1			2
28	<i>Westella botryoides</i>				1							1		1	3
29	<i>Westella linearis</i>	1										1			2
30	<i>Willea irregularis</i>										1			1	2
	Total	12	4	4	4	7	5	6	3	5	1	20	2	7	80

Mapa 1. Distribución de las especies de la Familia Scenedesmaceae (excepto *Scenedesmus s. str.*) en México



VI. Discusión y Conclusión

En el presente catálogo se ha revisado y recopilado la información disponible en diferentes referencias bibliográficas con la cual se identificaron las especies de la Familia Scenedesmaceae, excepto el género *Scenedesmus*, que se han registrado para nuestro país.

Los autores que se han consultado para este trabajo, la mayoría especialistas dedicados a la investigación sobre este grupo, han realizado importantes aportaciones en cuanto a las características ecológicas y morfológicas utilizadas en su sistemática. También se incorporaron tesis en las que se describen. Para México son pocos los autores con los que se cuenta que han realizado algún estudio para las especies de esta familia. En algunos casos, el tipo de información que se ha recabado contiene una descripción somera de las especies y ubicarlas geográficamente resulta difícil debido a que solo se menciona el estado de la República Mexicana en el que se reportó.

De la información recopilada se puede deducir preliminarmente que la región centro del país es en donde está representada mayormente esta Familia abarcando los siguientes estados: Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz, el área considerada como Faja Volcánica y en Yucatán.

En la Tabla No.1, se observa que los estados que cuentan con una mayor representatividad de taxones son Veracruz con 20 registros que equivalen al 66.6 % de las 30 especies y la Ciudad de México con 12 (40%), los demás estados tienen entre 1 y 7 registros. Las especies mejor representadas son *Coelastrum microporum* y *C. reticulatum* las cuales se encuentran presentes en 10 y 9 estados de la República, respectivamente.

Por otra parte, es importante indicar que no se puede aseverar que el resto de las especies no estén presentes en las zonas reportadas por los diferentes autores consultados, ya que se identificó que el 33 % equivalente a 10 especies, solo cuentan con un registro para un estado, tal es el caso para *Coelastrum intermedium* y *C. pulchrum* que solo se identificaron en el estado de Veracruz. El estado de Tlaxcala, por ejemplo, es el que, según nuestros datos, cuenta con menos especies, ya que solo tiene registrada a *Willea irregularis*.

En cuanto a la recopilación de información para algunas especies como *Closteriococcus viernheimensis*, *Coelastrum chodati*, *C. intermedium*, *C. proboscideum* y *Tetrastrum glabrum*, no se cuenta con una descripción o ilustración para México, solo algunos autores mencionan información tal como el reporte florístico <3>, condiciones ambientales <6> o hacen mención a publicaciones no válidas <11>.

En el caso de *Tetrastrum pentaedricum* no se encontró registro en la base de datos de Algaebase y en México solo está descrita por Moreno 2005, posiblemente sea un error en la escritura y el nombre correcto sea *Tetraedron pentaedricum*.

El grado de conocimiento de las algas continentales en México no es muy equivalente entre regiones ni estados, sin embargo, por lo antes mencionado, se puede concluir que la falta de registros o información no es consecuencia de la inexistencia de ésta en los cuerpos de agua, sino más bien de la falta de estudios enfocados a la recolecta, identificación y descripción de los taxones, es decir la falta de estudios florísticos.

VII. Bibliografía

- Adrián Serrano, J. 2014. **Estudio de la biodiversidad fitoplanctónica del Canal Japón, Xochimilco, México D.F.** Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, pp 1-109.
- Andrade Chávez, V. 1995. **Fitoplancton de la zona litoral de la Laguna Verde, Bosencheve, Estado de México.** Tesis de licenciatura. ENEP- Iztacala, UNAM, pp 1-72.
- Becerra Cabañas, L.E., 2009. **Catálogo fitoplanctónico de los Lagos del Dique, Municipio de Xalapa, Veracruz, México.** Tesis licenciatura. Universidad Veracruzana.
- Comas González, A. 1996. **Las Chlorococcales dulciacuícolas de Cuba.** (Eds.) Kies, L. and Schnetter, R. Bibliotheca Phycologica J. Cramer, Berlin - Stuttgart. 192 pp.
- Comas, A., Novelo, E., & Tavera, R. 2007. **Coccal green algae (Chlorophyta) in shallow ponds in Veracruz, México.** *Algological Studies* 124: 29-69.
- De la Lanza-Espino, G., S. Hernández y J.L. Carbajal (comp.), 2000, **Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores)**, Semarnap/Plaza y Valdés, México, 633 pp.
- Dillard, G. E. 1989. **Freshwater algae of the Southeastern United States. Part 1. Chlorophyceae: Volvocales, Tetrasporales and Chlorococcales.** Bibliotheca Phycologica. J. Cramer, Berlin. 277 pp.
- Dos Santos, M. R. 2015. **Primer listado ficológico del río Negro, pantanal paraguayo.** *Reportes Científicos de la FACEN* 6 (1): 45-49.
- Escalante T., J. Llorente, D. Espinosa & J. Soberón. 2000. **Bases de datos y sistemas de información geográfica: Aplicaciones en Biogeografía.** *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 24(92): 325-341.
- Fanés Treviño, I. 2008. **Estudios taxonómicos en algas verdes cicales del sur de España.** Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 324 pp.
- Figuroa Torres, M. G. 1984. **Estudio ecológico de la ficoflora de la Presa Miguel Alemán.** Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 201 pp.
- Flores Granados, C. 1980. **Variaciones estacionales en la composición florística del fitoplancton de dos Canales de Xochimilco, D.F. México.** Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional.

- Godinho, L.R. 2009. **Família Scenedesmaceae (Chlorococcales, Chlorophyceae) no Estado de São Paulo: levantamento florístico**. Tesis Doctoral. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo, SP. 222 pp.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2017. **AlgaeBase. World-wide electronic publication**, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; consultado el 23 de junio de 2017.
- Hegewald, E.; Wolf, M.; Keller, A.; Friedl, T.; Krienitz, L. 2010. **ITS2 sequence-structure phylogeny in the Scenedesmaceae with special reference to *Coelastrum* (Chlorophyta, Chlorophyceae), including the new genera *Comasiella* and *Pectinodesmus***. *Phycologia*. **49**(4): 325-335
- Hindák, F. 1977. **Studies on the Chlorococcal algae. Chlorophyceae. I**. Veda, Pub. House of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava. 190 pp.
- Hortobágyi, T. 1962. **Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Scenedesmus Arten**. *Nova Hedwigia* 1: 345-381, 64-75 pls.
- Ibarra, Gallardo C. 2013. **Catálogo ilustrado de algas dulceacuícolas de México. El género *Scenedesmus* Meyen (Chlorophyta, Chlorellales)**. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 1-141.
- John D.M., B.A. Whitton. & A.J. Brook 2002. **The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae**. Cambridge University Press, United Kingdom. pp 702.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983. ***Chlorophyceae (Grüenalgen). Ordnung: Chlorococcales***. (Eds.) Huber-Pestalozzi, G. Das Phytoplankton des Süßwassers, Systematik und biologieE. Schwizerbart'scheVerlagsbuchhandlung, Stuttgart. 1044 pp.
- Komárek, J. 1983. **Contributions to the Chlorococcal algae of Cuba**. *Nova Hedwigia* **37**: 1-180.
- Korshikov, O. A. 1953. **Viznachnik Prisochnodniskrodorostei Ukrainskoi RST. V. Pidklas Protokokoi (Protococcinae)**.Ukr. Akad. Nauk, Kiev. 437pp.
- Komárková-Legnerová, J. & R. Tavera, 1996. **Cyanoprokariota (Cyanobacteria) in the phytoplankton of Lake Catemaco (Veracruz, Mexico)**. *Algological Studies* **83**: 403-422.
- Krienitz, L.; Hegewald, E.; Hepperle, D.; Wolf, M. 2003. **The systematics of coccoid green algae: 18S rRNA gene sequence data versus morphology**. *Biologia, Bratislava*. **58**(4): 437-446.

Lemmermann, E., Brunthaler, J., & Pascher, A. 1915. **Chlorophyceae II. Tetrasporales, Protococcales, einsellige Gattungenunsichererstellung.** (Eds.) Pascher, A. Die Süswasser-flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Verlag von Gustav Fischer, Jena. 250 pp.

López-Mendoza, Z., R. Tavera y E. Novelo. 2015. **El fitoplancton de un canal de Xochimilco y la importancia de estudiar ecosistemas acuáticos urbanos.** *TIP. Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas* 18(1):13-58.

Lot A. (Cord.) 2007. **Guía ilustrada de la Cantera Oriente: caracterización ambiental e inventario biológico.** Coordinación de la Investigación Científica, Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria, UNAM. México, 253 pp.

Margain Hernández, R. 1981. **Flora Ficológica de los cuerpos de agua temporales de la región oriental y sur de la cuenca del Río Pánuco.** Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 422 pp.

Novelo, E. 2011. **Cyanoprokaryota J. Komárek.** Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 90. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Novelo, E. 2012a. **Chlorophyta Pascher.** Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 94. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Novelo, E. 2012b. **Bacillariophyta Hustedt.** Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 102. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Novelo, E. 2014a. **Euglenophyta Pascher.** Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 117. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Novelo, E. 2014b. **Heterokontophyta Hoek.** Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 118. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Novelo, E. 2014c. **Rhodophyta Wettstein.** Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 119. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Novelo, E. y Tavera, R. 2011. **Un panorama gráfico de las algas de agua dulce de México.** *Hidrobiológica* 21: 333–341.

Oliva-Martínez, M. G., Godínez-Ortega, J. L. & Zúniga-Ramos, C. A. 2014. **Biodiversidad del fitoplancton de aguas continentales en México.** *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85 (Suplem.), S54–S61.

Ortega, Martha M. 1984. **Catálogo de algas continentales recientes de México.** Universidad Nacional Autónoma de México. 563 pp.

Ortega-Murillo, M., Hernández Morales, R.; Vázquez Jarquín, O.; Alvarado Villanueva, R. y Martínez-Martínez, M. 2015. **La ficoflora de un lago monomíctico en Michoacán, México.** *Cymbella* **1**(2): 26-45

Rosini, E.F., Sant'Anna, C.L., & Tucci, A. 2013. **Scenedesmaceae (Chlorococcales, Chlorophyceae) de pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo, SP, Brasil: levantamento florístico.** *Hoehnea*, **40**(4), 661-678.

Ramos, G.J.P., Bicudo, C.E.M., Góes-Neto, A. and Moura, C.W.N. 2014. **New additions of coccoid green algae to the phycoflora of Brazil and the Neotropics.** *Acta Botanica Brasilica* **28**(1): 8-16.

Sant'Anna, C. L. 1984. **Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil.** Bibliotheca Phycologica. J. Cramer, Vaduz. 348 pp.

Sant'Anna, C.L.; Tucci, A.; Azevedo, M.T.P.; Melcher, S.S.; Werner, V.R.; Malone, C.F.S.; Rossini, E.F.; Jacinavicius, F.R.; Hentschke, G.S.; Osti, J.A.S.; Santos, K.R.S.; Gama-Júnior, W.A.; Rosal, C. & Adame, G. 2012. **Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras.** Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ficologia, São Paulo, Brasil. 127 pp.

Smith, G.M. 1920. **Phytoplankton of the inland lakes of Wisconsin.** Wisconsin Geological and Natural History Survey, Madison, 243 pp.

Tavera, R., Novelo, E., & Comas, A. 2000. **Chlorococcalean algae (s.l.) from the Ecological Park of Xochimilco, Mexico.** *Algological Studies* **100**: 65-94.

Taxfich-LACET. 2017. Base de datos de algas continentales. Disponible en: <http://lacet.meridion.mx/bd.html>