



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“CATÁLOGO ILUSTRADO DE DIATOMEAS
DULCEACUÍCOLAS MEXICANAS.
ORDEN CENTRALES”**

**ACTIVIDAD DE APOYO
A LA INVESTIGACIÓN**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

P R E S E N T A:

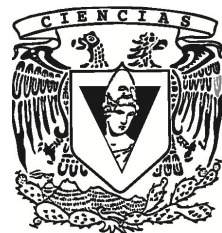
IRMA OLIVA GARCÍA

DIRECTORA

DRA. ROSA LUZ TAVERA SIERRA

MÉXICO, D.F.

2011





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Dedicatoria

A mis padres:

† Modesta García Osnaya

† Alberto Oliva Aguilar

Que sembraron una pequeña semilla, la cultivaron con amor y esperanza, en espera de que algún día creciera y floreciera.

Me enseñaron que el camino no siempre es fácil de andar y me equiparon con fuerza y voluntad par aprender a volar.

Donde se encuentren siempre estarán en mi corazón.

Gracias

Hoja de datos del Jurado

1. Oliva
García
Irma
56 44 95 24
Universidad Nacional Autónoma de México
Faculta de Ciencias
Biología
73286046

2. Datos del tutor
Dra.
Rosa Luz
Tavera
Sierra

3. Dra.
Hermelinda Margarita
Villegas
Ríos

4. M. en C.
Martha Juana
Martínez
Gordillo

5. Dra.
Layla
Michán
Aguirre

6. Biól.
Marco Antonio
Romero
Romero

7. Datos del trabajo escrito.
"Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales"
520 P
2011

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

ÍNDICE

	Página
Resumen	1
Introducción	1
Objetivos	3
Metodología	3
Resultados	4
Catálogo	8
Discusión	489
Conclusiones	493
Referencias bibliográficas de diatomeas del Orden Centrales presentes en México	494
Apéndice 1	410
Apéndice 2	514
Apéndice 3	518

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

Reconocimientos

Mi agradecimiento a la Dra. Rosaluz Tavera Sierra, que no solo fungió como directora de esta actividad de apoyo a la investigación sino como una amiga, siempre dispuesta a brindar su comprensión y conocimiento...

Gracias por el apoyo y confianza, por ser parte fundamental de este trabajo que hoy termina, pero que marca el inicio de un nuevo reto.

Ahora le debo más que amistad ... le debo lo que soy ...

A los miembros del jurado:

Dra. Hermelinda Margarita Villegas Ríos.

M. en C. Martha Juana Martínez Gordillo.

Dra. Layla Michán Aguirre.

Biól. Marco Antonio Romero Romero.

Por la revisión del manuscrito, sus acertadas sugerencias y valiosos comentarios.

Al Dr. Eberto Novelo Maldonado por sus explicaciones y amabilidad durante la realización de este trabajo.

Al Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía, de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por las facilidades otorgadas para llevar a cabo este trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y Facultad de Ciencias.

Por todo lo que de ellas he aprendido.

A Dios, por haberme permitido cerrar este círculo.

Sinceramente Irma

Noviembre del 2011

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

RESUMEN

La principal aportación de este catálogo es la reunión de la información taxonómica, de distribución geográfica y de condiciones ambientales, de las especies de diatomeas centrales registradas para el país, en el Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía, de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Para integrar el Catálogo, se reunió la literatura científica en su idioma original, digitalizando directamente las descripciones taxonómicas y las imágenes de las especies y esta información conforma las fichas organizadas por género y por especie.

El catálogo incluye 103 registros de especies de 14 géneros registrados en México en 16 entidades (estados y Distrito Federal). Este material se documentó con 233 referencias que existen en la actualidad sobre México.

Se destacan dos aspectos importantes sobre el conocimiento actual de diatomeas centrales en México. Primero que este número de entidades taxonómicas a nivel de especie e infraespecífico, representa el 15% del total conocido para el mundo; sin embargo, solamente se ha estudiado la mitad de nuestro país. Segundo, en las tres entidades con mayor número de estudios sobre diatomeas centrales, han participado solamente 39 investigadores y estudiantes mexicanos.

INTRODUCCIÓN

Un contexto general sobre la ficología en México y la importancia de las diatomeas

La ficología nacional requiere de la actividad conjunta de los profesionales que se dediquen al estudio de las algas, en acciones que cubran la investigación, la formación de recursos humanos, la difusión de la importancia del estudio de estos organismos y la vinculación de instituciones hacia soluciones conjuntas

La investigación en ficología debe orientarse hacia: completar la fase de exploración y registro de especies, desarrollar con mayor intensidad los estudios de Biología comparada de algas, y sentar las bases hacia la aplicación del conocimiento. En la formación de ficólogos es importante concertar un plan nacional en el que las sociedades científicas y las universidades establezcan espacios de actualización, especialización y posgrados en ficología con orientaciones diversas (Godínez-Ortega, 2008).

Por lo que toca a la difusión, hay que impulsar en todos los niveles educativos la cultura del agua y enfatizar la belleza y la importancia de las algas que la habitan. Esto significa también la conservación de las comunidades de algas que se desarrollan en los cuerpos de agua, incluso en los ambientes hídricos contaminados y en su caso, la recuperación de la biota de esos cuerpos de agua. El estudio de las algas de agua dulce es clave en la cultura del agua (Godínez-Ortega *op. cit.*).

El estudio de las diatomeas es importante para México, no solamente por el conocimiento de nuestros recursos, si no por el impacto económico que tienen. Por ejemplo, los depósitos de diatomeas fósiles, conocidos como diatomita o tierras de diatomeas, se explotan en muchas partes de la Tierra. La diatomita tiene importantes aplicaciones industriales como abrasivos (pastas dentífricas, pulimentos), cerámicas refractarias (aislantes de hornos), filtros, pinturas fluorescentes (señalización de carreteras) o para disolución de componentes peligrosos (ejemplo: dinamita es nitroglicerina + diatomita). También se utiliza mezclada con insecticidas para favorecer su permanencia después de la aplicación. La presencia de las diatomeas en yacimientos suele ser indicador de depósitos de gas natural o petróleo. Por su estrecho margen de tolerancia a factores ambientales, son excelentes indicadores de algunas características físico-químicas de los sistemas acuáticos como las concentraciones de nutrimentos (estado trófico), la temperatura, el pH o la salinidad; asimismo, se pueden utilizar en reconstrucciones paleoclimáticas (registros fósiles). Se utilizan también en medicina legal, pues su presencia en hígado y riñón indica que la muerte de una persona ocurrió por asfixia en el agua (Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega, 1988).

La importancia de los catálogos sobre diatomeas

A través de este estudio, al trabajar con la información de diatomeas Centrales y confrontar nuestra información sobre México con algunas bases de datos internacionales como en AlgaeBase.org (Guiry & Guiry, 2011) o Index Nominum Algarum (INA, 2011), observamos que existe mucha heterogeneidad en la orientación y contenido de los estudios que se realizan sobre diatomeas mexicanas, pero algo muy básico e importante es contar con la documentación de las especies como punto de partida para investigaciones tanto florísticas como ecológicas, fisiológicas o de distribución geográfica. La necesidad de contar con un inventario de las algas de agua dulce se basa en el hecho de que cualquier estudio relacionado con el agua debe apoyarse en el conocimiento de la biota que vive en ella. En México existen registrados cerca de 5,500 nombres de especies, muchos de los cuales son sinónimos, y menos del 30% de esos nombres cuentan con una descripción morfológica, ni una ilustración con los caracteres diagnósticos claros, las condiciones ecológicas o las referencias de una colección en donde se hayan depositado ejemplares preservados (Rodríguez de los Ríos, 2010).

A juzgar por las publicaciones recientes, existe un creciente interés por el conocimiento de las algas continentales mexicanas, por ejemplo algunos trabajos que destacan el estudio de las diatomeas son: Tavera *et al.*, 1994; Cantoral-Uriza *et al.*, 1997; Ibarra-Vázquez y Novelo, 1997; Valadez-Cruz *et al.*, 1996; Ramírez *et al.*, 2001; Oliva *et al.*, 2006; Novelo *et al.*, 2007; Canizal, 2009 y Rodríguez de los Ríos, 2010. Todas estas investigaciones producen, y a su vez requieren, de una documentación precisa de las algas. En este trabajo de documentación los catálogos juegan un papel importante porque los registros pueden ir acompañados de imágenes, datos ambientales y desde luego, las descripciones de las especies.

El método más utilizado para la identificación y determinación de los organismos de agua dulce y particularmente de diatomeas, ha sido la comparación de imágenes, que se pueden solucionar con el uso del microscopio fotónico. En el caso de las diatomeas, la microscopía de luz a veces es insuficiente para la observación de detalles de la estructura de los frústulos. El uso de la microscopía electrónica de barrido ha sido fundamental para complementar esta tarea y se ha convertido en una herramienta muy importante para quienes trabajan en la taxonomía del grupo. Esto es notable, sobre todo en trabajos de especialistas extranjeros, tales como Krammer y Lange-Bertalot (1991a) o Round (1990), que se han basado en la descripción de floras europeas.

Los catálogos, claves e inventarios son un pilar fundamental para la realización de investigaciones que incluyen aspectos tanto taxonómicos como ecológicos y biotecnológicos. Por ejemplo: “Catálogo ilustrado de diatomeas céntricas planctónicas del Pacífico de México”, de Hernández-Becerril *et al.* (1999).

Los catálogos en Biología tienen como finalidad reunir la información de las especies. En el caso de este trabajo, nos limitamos a las especies de diatomeas del Orden Centrales encontradas en México. Está basado exclusivamente en la recopilación de los trabajos de autores nacionales o extranjeros que han documentado estas especies. La información ha sido tomada de una base de datos que se ha elaborado a través de muchos años y que se alimentó con las referencias que están indicadas en este trabajo para cada especie. Esta base de datos, hasta ahora puede consultarse solamente en el Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía, de la Facultad de Ciencias de la UNAM. La base de datos se identifica con el nombre de TAXFICH. Ha sido elaborada y es actualizada permanentemente por sus creadores, los doctores Eberto Novelo Maldonado y Rosaluz Tavera Sierra. En la actualidad suma más de 37,000 referencias bibliográficas de algas, e incluye 2,696 registros sobre diatomeas para el mundo.

Sobre diatomeas Centrales, esta base reúne 103 registros de especies de con un total de 233 referencias para México, de las cuales solo aquéllas que tienen un registro completo, es decir, con descripción e ilustración, documentan la información presentada aquí. En muchos casos, esta información incluye las condiciones ambientales en las que fueron recolectadas las especies. Aquéllos trabajos que solamente mencionan los nombres de las especies (reporte florístico o listados de especies), se encuentran referidos en las citas mencionadas para cada especie. La clave general que soporta cada descripción se explica al inicio del capítulo de Resultados.

OBJETIVOS

- Organizar y ordenar las descripciones de las especies de diatomeas del Orden Centrales registradas para México, a partir de la base de datos disponible en el laboratorio de Algas Continentales, Ecología y Taxonomía, de la Facultad de Ciencias de la UNAM.
- Registrar la sinonimia.
- Documentar con el material gráfico disponible todas las especies registradas y generar un archivo de imágenes (iconoteca).
- Con toda la información compilada, elaborar un “*Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales*”, presentando el documento en formato impreso y digital, que facilite el acceso a la información.

METODOLOGÍA

En este trabajo se reúne la información que ha sido recopilada de libros, de publicaciones científicas y de tesis sobre diatomeas centrales, cuyos autores son estudiantes e investigadores que han trabajado las diatomeas de México, así como de medios electrónicos ya existentes, por ejemplo, la base de datos AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2011).

El “*Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales*”, se elaboró con los datos de estas especies estudiadas en México, ya sea por autores mexicanos o extranjeros, y con los datos e ilustraciones de autores extranjeros en aquellos casos en que no existiera la información para México, y con el fin de que el usuario encuentre reunida la información publicada hasta el momento de cada especie, sus características, sinonimia, referencias, distribución, ambientes y formas de vida. Los trabajos publicados en México que sólo mencionan alguna especie pero que no tienen ni descripciones ni ilustraciones, solamente son citados en las referencias.

El Laboratorio de Algas Continentales, Ecología y Taxonomía de la Facultad de Ciencias de la UNAM, facilitó también los ejemplares de la Iconoteca para ser escaneados (hp scanjet 3570c) y digitalizados, cuidando que la nitidez fuera la mejor (Microsoft Paint) y los datos de los ejemplares se incluyeran adecuadamente. Se consultó la literatura científica en su idioma original, digitalizando directamente las descripciones de las especies y sus imágenes. Esta información conforma las fichas de géneros y especies contenidas en el catálogo.

Para la obtención de las referencias bibliográficas de consulta por género o especie del orden Centrales, así como la distribución que se encontró reportada de México y otros países del mundo, se consultó tanto la base de datos N/T TAXFICH (2009), como las bases AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2011) y el Index Nominum Algarum (INA, 2011). La clasificación presentada, como orden Centrales de Bacillariophyta está basada en la propuesta taxonómica de Krammer & Lange-Bertalot (1991a). En el apéndice 1 se presenta, para comparación, la propuesta taxonómica que sustenta la base de datos de AlgaeBase.

El formato de ficha de información dentro del catálogo para cada especie es el siguiente:

1. Nombre del género (orden alfabético).
2. Nombre de la especie (orden alfabético dentro del género) y la autoridad.
 - 2.1 Autor mexicano. Incluye descripción, ilustración y/o fotografía, con mención de año, página, lámina, figura y escala.
 - 2.2 Autor extranjero. Incluye descripción, ilustración y/o fotografía, con mención de año, página, lámina, figura y escala.
3. Nombre de los sinónimos (en caso de tenerlos), enseguida del nombre de la especie.
4. Calificación del registro tal como aparece en NT/TAXFICH (2009).
5. Referencias de AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2011) para el género y la especie descrita. Incluye la liga para facilidad de acceso, tanto en el material impreso como en el digital.
6. Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) si existe el registro en la red.

RESULTADOS

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

Lista de géneros y especies de diatomeas del Orden Centrales con representantes en México. Una propuesta de clasificación taxonómica puede consultarse en el apéndice 1. El número indica la página en donde inicia la ficha descriptiva.

Índice de especies

	Página
<i>Actinocyclus</i> Ehrenberg 1837 -----	8
<i>Actinocyclus niagarae</i> H.L.Smith 1878 -----	10
<i>A. normanii</i> (Gregory) Hustedt 1957 -----	13
<i>A. normanii</i> f. <i>subsalsus</i> (Juhlin-Dannfelt) Hustedt 1977 -----	19
<i>Aulacoseira</i> Thwaites 1848 -----	22
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen 1979 -----	28
<i>A. distans</i> (Ehrenberg) Simonsen 1979 -----	33
<i>A. granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen 1979 -----	39
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> (O.F.Müller) Simonsen 1979 -----	56
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>curvata</i> (Grunow) Hustedt 1942 -----	60
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i> (O.F.Müller) 1942 -----	62
<i>A. italica</i> (Ehrenberg) Simonsen 1979 -----	64
<i>A. muzzanensis</i> (Meister) Krammer 1991 -----	69
<i>A. periphytica</i> Novelo, Tavera et Ibarra 2007 -----	72
<i>A. solida</i> Grunow in van Heurck 1991 -----	74
<i>A. varians</i> (C.Agardh) Krammer 1991 -----	76
<i>Biddulphia</i> S.F.Gray 1821 -----	77
<i>Biddulphia laevis</i> Ehrenberg 1843 -----	81
<i>Chaetoceros</i> Ehrenberg 1844 -----	90
<i>Chaetoceros elmorei</i> Boyer 1914 -----	98
<i>C. gracilis</i> Pantocsek 1892 -----	101
<i>C. muellerii</i> Lemmermann 1898 -----	104
<i>Cyclotella</i> (Kützing) Brébisson 1838 -----	110
<i>Cyclotella alchichicana</i> Oliva, Lugo, Alcocer et Cantoral 2006 -----	119
<i>C. bodanica</i> (Eulenstein ex Grunowin) Schneider 1878 -----	123
<i>C. caspia</i> Grunow 1878 -----	128
<i>C. catenata</i> Brunthaler 1895 -----	132
<i>C. choctawhatcheana</i> Prasad in Prasad, Neinow et Livingston 1990 -----	135
<i>C. comensis</i> Grunow in van Heurck 1882 -----	139
<i>C. comta</i> (Ehrenberg) Kützing 1849 -----	143
<i>C. glomerata</i> H. Bachmann 1911 -----	147
<i>C. kuetzingiana</i> Thwaites 1848 -----	152
<i>C. meneghiniana</i> Kützing 1844 -----	156
<i>C. meneghiniana</i> var. <i>laevissima</i> (v.Goor) Hustedt 1928 -----	182
<i>C. multipunctata</i> Serieyssol 1993 -----	184
<i>C. ocellata</i> Pantocsek 1901 -----	185
<i>C. planctonica</i> Brunthaler 1901 -----	195
<i>C. pseudostelligera</i> Hustedt 1939 -----	199
<i>C. quillensis</i> Bailey 1922 -----	203
<i>C. rossi</i> Håkansson 1990 -----	206
<i>C. stelligera</i> Cleve et Grunow 1882 -----	208
<i>C. striata</i> (Kützing) Grunow 1880 -----	216
<i>Melosira</i> C. Agardh 1824 -----	222
<i>Melosira agassizii</i> Agassizii-Ostenfeld 1909 -----	234
<i>M. agassizii</i> var. <i>malayensis</i> Hustedt 1942 -----	236

<i>M. ambigua</i> (Grunow) O. Müller 1903 -----	239
<i>M. ambigua</i> var. <i>robusta</i> Gasse 1980 -----	244
<i>M. distans</i> (Ehrenberg) Kützing 1844 -----	245
<i>M. distans</i> var. <i>africana</i> Müller non Grunow 1904 -----	251
<i>M. distans</i> var. <i>alpigena</i> Grunow 1882 -----	254
<i>M. granulata</i> (Ehrenberg) Ralfs 1861 -----	258
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i> O.Müller 1900 -----	268
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>curvata</i> Hustedt 1930 -----	276
<i>M. granulata</i> var. <i>curvata</i> Grunow in van Heurck 1882 -----	278
<i>M. granulata</i> var. <i>procera</i> f. <i>tenerrima</i> (Ehrenberg) Müller 1882 -----	280
<i>M. granulata</i> var. <i>valida</i> f. <i>robusta</i> Gasse 1935 -----	281
<i>M. granulata</i> var. <i>valida</i> f. <i>valida</i> Gasse 1935 -----	282
<i>M. huepacensis</i> Beraldi-Campesi, Cevallos-Ferriz et Chacón-Baca 2004 -----	283
<i>M. islandica</i> Müller 1906 -----	285
<i>M. islandica</i> subsp. <i>helvetica</i> O.Müller 1906 -----	288
<i>M. italica</i> (Ehrenberg) Kützing 1844 -----	290
<i>M. italica</i> subsp. <i>subartica</i> O.Müller 1906 -----	299
<i>M. italica</i> var. <i>tenuissima</i> (Grunow) Müller 1904 -----	302
<i>M. italica</i> var. <i>valida</i> Grunow 1979 -----	304
<i>M. juergensii</i> C.A.Agardh 1824 -----	306
<i>M. lineata</i> (Dillwyn) Agardh 1824 -----	308
<i>M. monospina</i> Gasse 1900 -----	313
<i>M. nummuloides</i> (Dillw.) C.A.Agardh 1824 -----	314
<i>M. orichalcea</i> (Mertens) Kützing 1833 -----	320
<i>M. perpusilla</i> Ehrenberg 1844 -----	321
<i>M. roseana</i> Rabenhorst 1853 -----	322
<i>M. tenuis</i> var. <i>mexicana</i> Grunow ex Cleve et Möller 1904 -----	326
<i>M. undulata</i> (Ehrenberg) Kützing 1844 -----	327
<i>M. varians</i> C.Agardh 1827 -----	331
<i>Orthoseira</i> Thwaites 1848 -----	348
<i>Orthoseira roseana</i> (Rabenhorst) O'Meara 1876 -----	349
<i>Pleurosira</i> (Ehrenberg) Compère 1982 -----	356
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Compère 1982 -----	357
<i>Rhizosolenia</i> Brightwell 1858 -----	368
<i>Rhizosolenia eriensis</i> H.L. Smith 1872 -----	374
<i>R. setigera</i> Brightwell 1858 -----	379
<i>Stephanodiscus</i> Ehrenberg 1845 -----	382
<i>Stephanodiscus asteroides</i> Gasse 1900 -----	387
<i>S. asteroides</i> var. <i>intermedia</i> Gasse 1900 -----	389
<i>S. astraea</i> (Ehrenberg) Grunow in Clave et Grunow 1880 -----	390
<i>S. astraea</i> var. <i>intermedia</i> Fricke 1901 -----	394
<i>S. astraea</i> var. <i>minutula</i> (Kützing) Grunow 1882 -----	398
<i>S. carconensis</i> Grunow 1878 -----	401
<i>S. carconensis</i> var. <i>minor</i> Grunow 1882 -----	403
<i>S. hantzschii</i> Grunow 1880 -----	404
<i>S. hantzschii</i> var. <i>pusilla</i> Grunow 1880 -----	411
<i>S. medius</i> Håkansson 1986 -----	412
<i>S. minutus</i> (Ehrenberg) Grunow 1880 -----	415

<i>S. minutulus</i> (Kützing) Cleve et Möller 1882 -----	417
<i>S. neoastraea</i> Håkanson et Hickel 1986 -----	420
<i>S. niagarae</i> Ehrenberg 1845 -----	422
<i>S. niagarae</i> var. <i>magnifica</i> Fricke 1901 -----	428
<i>S. niagarae</i> var. <i>magnifica</i> f. <i>minor</i> Fricke 1901 -----	430
<i>S. novaezelandiae</i> (Cleve) Hustedt 1881 -----	431
<i>S. parvus</i> Stoermer et Håkansson 1984 -----	433
<i>S. rotula</i> (Kützing) Hendey 1964 -----	435
<i>S. subtilis</i> Van Goor 1951 -----	437
<i>S. subtransylvanicus</i> Gasse 1900 -----	438
<i>S. tenuis</i> Hustedt 1939 -----	439
<i>S. tenuis</i> f. <i>minor</i> Gasse 1900 -----	440
<i>S. transylvanicus</i> Pantocsek 1905 -----	441
<i>Stephanosira</i> Ehrenberg 1848 -----	443
<i>Stephanosira caroli</i> Ehrenberg 1854 -----	444
<i>Terpsinoe</i> Ehrenberg 1843 -----	446
<i>Terpsinoe musica</i> Ehrenberg 1841 -----	448
<i>Thalassiosira</i> Cleve 1873 -----	467
<i>Thalassiosira decipiens</i> (Grunow) E.G.Jorgensen 1905 -----	469
<i>T. rudolfii</i> (Bachmann) Hasle 1978 -----	472
<i>T. visurgis</i> Hustedt 1957 -----	473
<i>T. weisflogii</i> (Grunow) Fryxell et Hasle 1977 -----	476
<i>Urosolenia</i> F.E. Round, R. M. Crawford & D. G. Mann 1990 -----	481
<i>Urosolenia eriensi</i> (H.L. Smith) Round et Crawford 1990 -----	483

Codificación que califica la cita bibliográfica de cada registro en la base de datos NT/TAXFICH (2009).

< > = calificación de la cita	<6> = condiciones ambientales
<1> = nueva combinación	<7> = reporte florístico e ilustración
<2> = incluye sinónimos	<8> = descripción original
<3> = reporte florístico	<9> = ilustración
<4> = descripción e ilustración	<10> = nombre nuevo (<i>nomen novum</i>)
<5> = sólo descripción	<11> = publicación no válida (resúmen, informe, etc.)

1. *Actinocyclus niagarae* H.L. Smith 1878

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera (2009)

REFERENCIAS: 1) Quintana, 1961:<4>; 2) Britton, 1944:<3>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Tlaxcala, MÉXICO; 2) Illinois, EU.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1) diatomita; 2) lagos.

Descripción de Quintana, (1961)

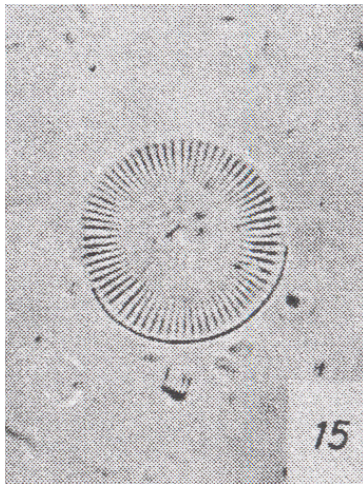
Actinocyclus niagarae H. L. Smith. Células $60\ \mu$ de diámetro, discoides, valvas minuciosamente punteadas, con dientes marginales u ocelos. Lám. 3, (Fig. 15).

Por ejemplo: *Actinocyclus niagarae* H. L. Smith, presenta en una de sus valvas una serie de poros formando líneas radiales simétricas; dichos poros se observan sólo a inmersión con el microscopio óptico ordinario de manera *imprecisa*, en tanto que en el microscopio electrónico quedan muy bien definidos. Lám. 9, (Figs. 48-51).

Actinocyclus niagarae H. L. Smith. Células discoides minuciosamente punteadas, con dientes marginales (no se observaron con el microscopio electrónico). Observación de 2,000 – 20,000 diámetros. Lám. 9, (Figs. 48-49-50-51).

LAMINA 3

Fig. 15.—*Actinocyclus niagarae* H. L. Smith.

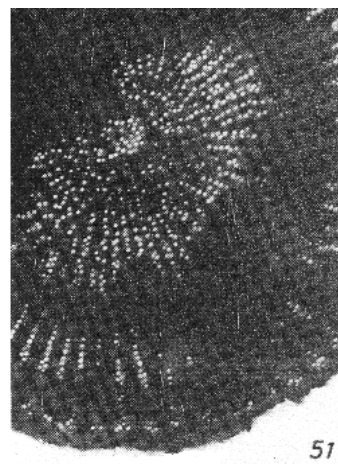
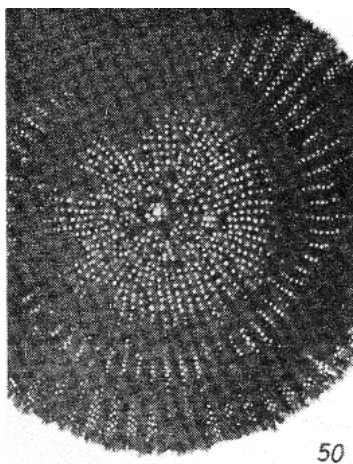
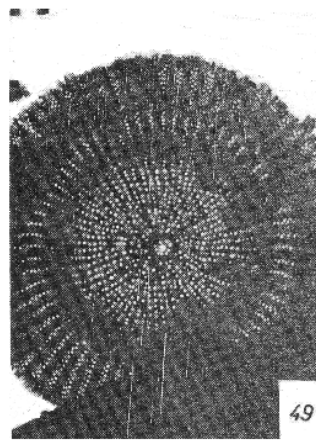
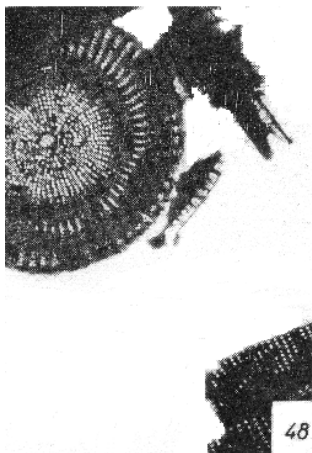


Quintana, 1961

Página 40

LAMINA 9

- Fig. 48.—*Actinocyclus niagarae* H. L. Smith 2,000 X
Fig. 49.—*Actinocyclus niagarae* H. L. Smith 5,000 X
Fig. 50.—*Actinocyclus niagarae* H. L. Smith 8,000 X
Fig. 51.—*Actinocyclus niagarae* H. L. Smith 20,000 X



Quintana, 1961

Página 52

Referencias de AlgaeBase para la especie *Actinocyclus niagarae*

Hasle, G.R. & Syvertsen, E.E. (1996). Marine diatoms. En: *Identifying Marine Phytoplankton*. (Tomas, C.R. Eds), pp. 5-385. San Diego: Academic Press.

Hendey, N.I. (1974). A revised check-list of the British marine diatoms. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 54: 277-300.

Hoppenrath, M., Elbrächter, M. & Drebes, G. (2009). *Marine phytoplankton* Selected microphytoplankton species from the North Sea around Helgoland and Sylt. pp. [1]-264, figs 1-87. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

Rodriguez, P.L., Pizarro, H., Maidana, N., Dos Santos Afonso & Bonaventura, S.M. (2006). Epixylic algae from a polluted lowland river of Buenos Aires province (Argentina). *Cryptogamie, Algologie* 27: 63-83.

Scott, F.J. & Thomas, D.P. (2005). Diatoms. En: *Antarctic marine protists*. (Scott, F.J. & Marchant, H.J. Eds), pp. 13-201. Canberra & Hobart: Australian Biological Resources Study; Australian Antarctic Division.

Tomas, C.R. (1996). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. pp. 1-858. San Diego: Academic Press Inc.

Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=50105

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Actinocyclus%20niagarae%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Actinocyclus%20niagarae%20[organism])

2. *Actinocyclus normanii* (Gregory ex Greville) Hustedt 1957

Sinónimos: *Coscinodiscus* var *rothii*. *Normanii* (Gregory ex Greville) Van Heurck 1928; *Coscinodiscus fasciculatus* Schmidt 1878; *Coscinodiscus normanicus* Van Heurck 1880.

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

REFERENCIAS: 1) Cantoral, 1993:<3,6>; 2) Valadez *et al.*, 1996:<4,6>; 3) Montejano *et al.*, 2004:<3>; 4) Cantoral *et al.*, 1997:<5,6>.

DISTRIBUCIÓN: 1,3,4) Huasteca, San Luis Potosí; 2) Morelos, MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 2,3,4) ríos; 2) planctónica; 4) perifítica.

OTROS REGISTROS: 1) ecología.

Descripción de Cantoral *et al.*, (1997)

Thalassiosiraceae Lebour 1930, *emend.* Hasle 1973

Hemidiscaceae Hendey 1937, *emend.* Simonsen 1975

***Actinocyclus normanii* (Gregory ex Greville) Hustedt 1957**

Diameter 127-135.5 μm ; density of striae 4/10 μm .

Localities: Nacimiento El Salto.

Ecological data: Periphytic, unattached. T = 25.5° C, pH = 7, C = 1300 $\mu\text{s cm}^{-1}$.

Literature data: hs = oligohalobous; ss = mesosaprobic; cs = rheophilous.

Reports from México: First report.

Descripción de Valadez *et al.*, (1996)

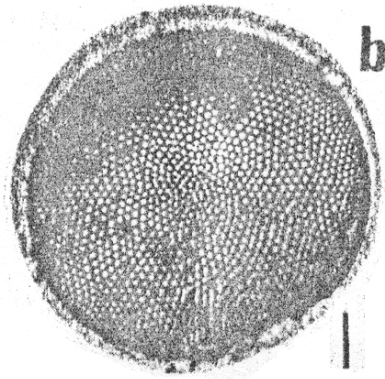
Actinocyclus normanii (Gregory ex Greville) Hustedt (Lámina 11, fig. b).

Frústulos cilíndricos de 113.75 a 125 μm de diámetro; gruesas puntuaciones, radiales, en disposición reticulada; con una fuerte ondulación transversal en la superficie de la valva; ocho a 12 aréolas en 10 μm . Planctónica.

Localidad: Los Manantiales. *BALE* 2035, 2037.

LÁMINA 11 fig. b) *Actinocyclus normanii*

Escala de la barra 10 μm ; en vista valvar.



Valadez, Carmona y Cantoral,
1996

Página 262

Descripción de Krammer & Lange-Bertalot, (1991a)

1. *Actinocyclus normanii* (Gregory ex Greville) Hustedt 1957 (Fig. 80: 3–5; 81: 1–5; 82: 1–7)

Coscinodiscus normanii Gregory ex Greville 1859; *Actinocyclus normanii* var. *subsalsus* (Juhlin-Dannfelt) Hustedt 1957

Zellen trommelförmig mit konzentrisch gewellten Schalen, die eine Schale jeweils im Mittelbereich konkav eingedellt, die andere in der Mitte konvex (Fig. 80: 3), Durchmesser 25–110 µm, Zellhöhe/Durchmesser 0,4 bis mehr als 1. Schalenfläche mit polygonalen (im LM oft rund erscheinend), großen Areolen, die bei größeren Formen in gebündelten radialen Reihen angeordnet sind, bei kleinen aber auch unregelmäßig verteilt sein können, 10–13 radiale Reihen/10 µm mit 8–12 Areolen/10 µm. Der Mantel ist wesentlich feiner areoliert, die

feine Mantelareolierung reicht etwas über den Schalenrand und ist deshalb als schmaler Ring auch in Schalenansicht erkennbar. Stets sind am Schalenrand Lippenfortsätze erkennbar, häufig in jedem Areolenbündel je einer. Marginal an der Grenze zwischen Mantel- und Schalenareolierung liegt ein Pseudonodus von 1–2 µm Durchmesser, der aber nur unter günstigen Umständen und besonders bei größeren Schalen zu beobachten ist. Er erscheint dann bei hohem Fokus als leuchtender Fleck, bei tiefem Fokus dagegen zart granuliert.

REM-Bilder der Art zeigen Hasle (1977) und Belcher & Swale (1979). Diese Bilder lassen erkennen, daß es sich bei den «Randdornen» von Hustedt (1928) um Lippenfortsätze handelt, die im Schaleninneren liegen.

Morphotyp *subsalsus* (Fig. 80: 3–5; 81: 3–5; 82: 1–7)

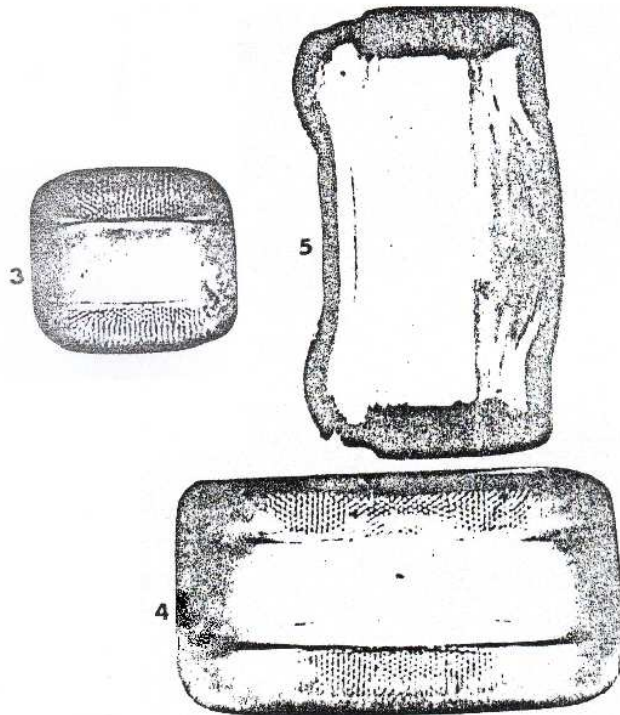
Coscinodiscus subsalsus Juhlin-Dannfelt 1882; *Coscinodiscus subtilis* var. *fluviatilis* Lemmermann 1898; *Coscinodiscus rothii* var. *subsalsum* (Juhlin-Dannfelt) Hustedt 1928

Zelldurchmesser 16–58 µm, Zellhöhe 10–25 µm. Bündelung der Areolenreihen oft undeutlich bis fehlend, die Areolen dann unregelmäßig angeordnet.

Tafel 80: (Fig. 3, 4 × 1500)

Fig. 3–5: *Actinocyclus normanii* (Gregory) Hustedt, Morphotyp subsalsus sensu (Juhlin-Dannfelt) Hustedt. Gürtelansichten; Fig. 3, 4 Fokus auf die Mantelfläche; Fig. 5 Fokus auf den Mantelrand (S. 88)

Fig. 3–5: Plankton Biesbosch, Holland



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

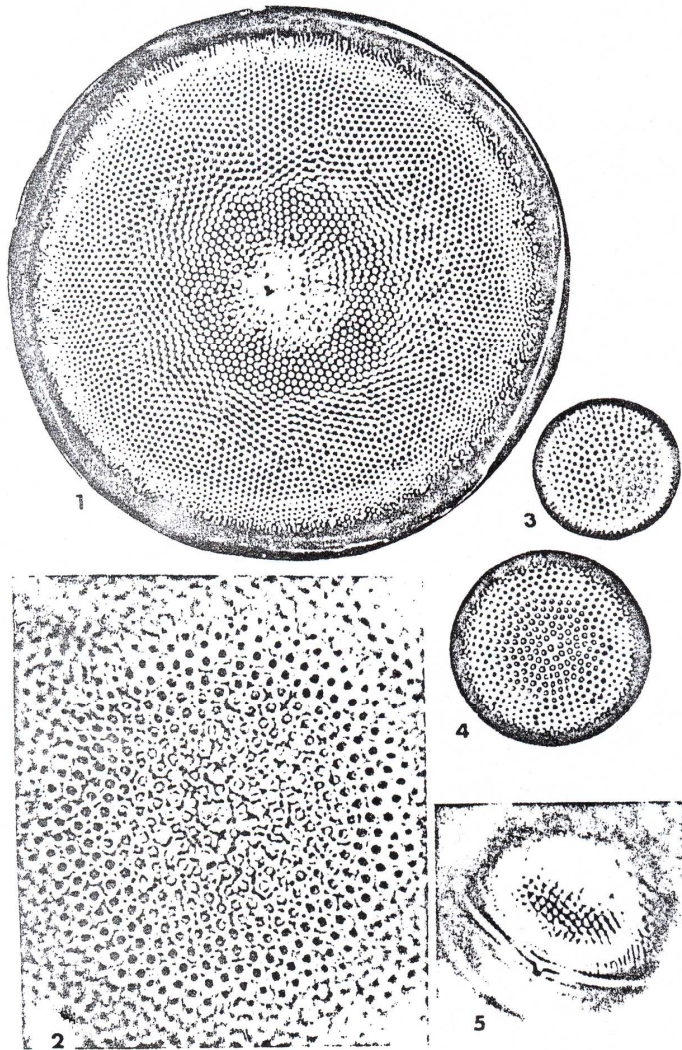
Página 391

ge × 1500)

normanii (Gregory) Hustedt, Morphotyp
größertes Zentrum (S. 88)

Fig. 3–5: *Actinocyclus normanii* (Gregory) Hustedt, Morphotyp
subsalsus, Fig. 5 schräg liegend (S. 88)

Fig. 1–5: Planktonprobe aus dem Gat van Paulus, Biesbosch, Holland



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

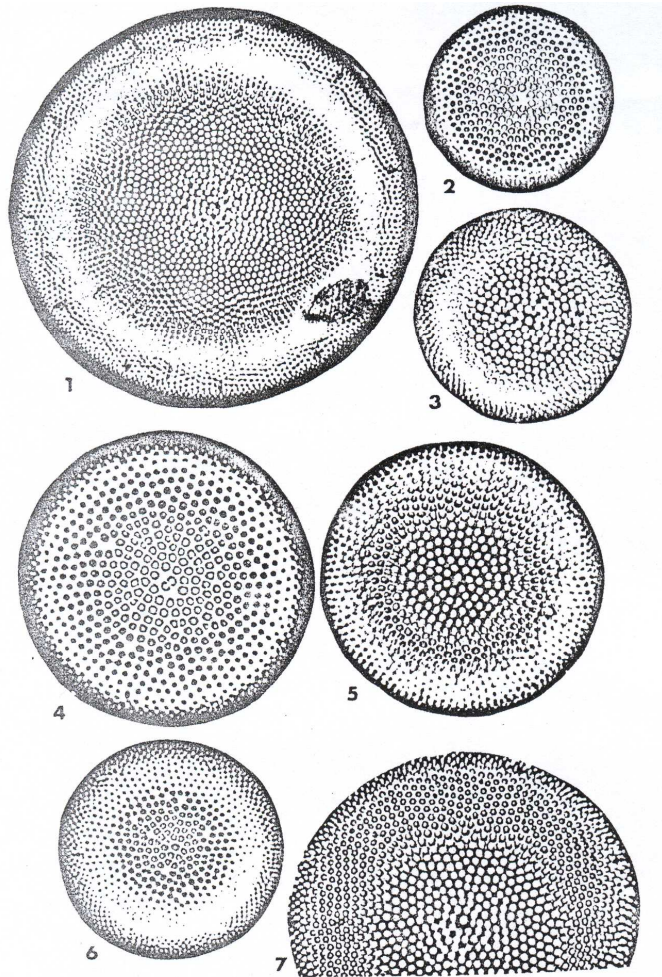
Página 393

Tafel 82: (Fig. 1 $\times 1000$, übrige $\times 1500$)

Fig. 1–7: *Actinocyclus normanii* (Gregory) Hustedt (S. 88)

Fig. 1–3: Rhein-Altwasser bei Düsseldorf

Fig. 4–7: Biesbosch, Holland, Plankton



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

Página 395

Referencias de AlgaeBase para la especie *Actinocyclus normanii*

Belcher, J.H. & Swale, E.M.F. (1979). English freshwater records of *Actinocyclus normanii* (Greg.) Hustedt (Bacillariophyceae). *British Phycological Journal* 14: 225-229, 5 figs, 1 table.

Caraus, I. (2002). The algae of Romania. *Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie* 7: 1-694.

Dijkman, N.A. & Kromkamp, J.C. (2007). Photosynthetic characteristics of the phytoplankton in the Scheldt estuary: community and single-cell fluorescence measurements. *European Journal of Phycology* 41: 425-434.

Hendey, N.I. (1974). A revised check-list of the British marine diatoms. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 54: 277-300.

Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=32943

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Actinocyclus%20normanii%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Actinocyclus%20normanii%20[organism])

3. *Actinocyclus normanii* f. *subsalsus* (Juhl-Dannf.) Hustedt 1977

Sinónimo. *Coscinodiscus subsalsus* Juhlin-Dannfelt 1882

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

REFERENCIAS: 1) Martínez y Corigliano, 1989:<3>; 2) Martínez, *et al.*, 1988:<3>; 3) Cantoral, 1993:<3,6>.

DISTRIBUCIÓN: 1,2) Córdoba, ARGENTINA; 3) Huasteca, San Luis Potosí, MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1,2) ríos.

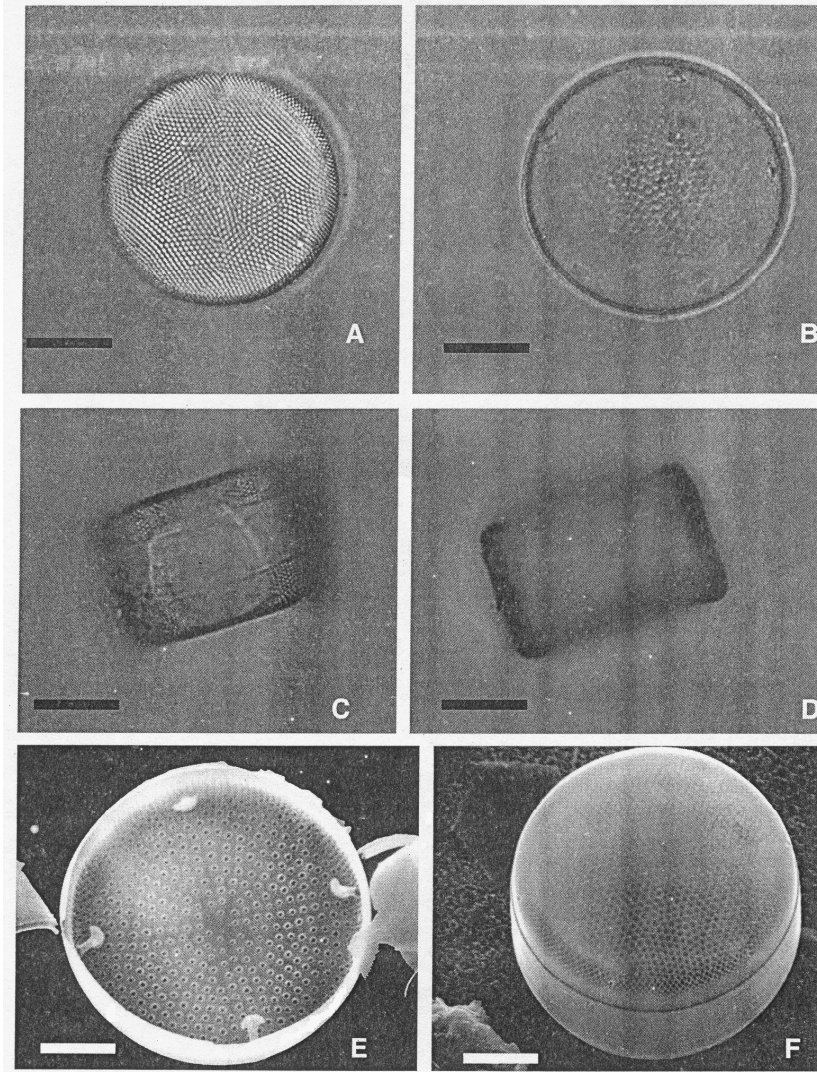
OTROS REGISTROS: 3: ecología.

Descripción de Wehr & Sheath, (2003)

Actinocyclus Ehrenberg (Fig. 4A–F)

The taxonomy of the most common freshwater species, *A. normanii* fo. *subsalsus*, is discussed by Hasle (1977). *Actinocyclus* is distinguished from other centric diatoms by the lack of processes other than rimoportulae and the absence of ribs or areolae regularly arranged into striae on the valve face. The pseudonodulus, a structural character of many marine genera that is present in *Actinocyclus*, is barely visible in freshwater species.

Despite its relatively heavy silicification, *Actinocyclus* has its primary growth period during summer (Hohn, 1969). It is most abundant in regions of lakes shallow enough to be wind-mixed as well as in turbulent rivers and estuaries. It can survive burial in bottom sediments (Sicko-Goad *et al.*, 1989) and is apparently truly tychoplanktonic, spending part of its life suspended in plankton but returning regularly to the nutrient-rich sediment–water interface.



Wehr & Sheath, 2003
Página 574

FIGURE 4 *Actinocyclus normanii* fo. *subsalsa*, (A) LM high focus of valve view, showing arrangement of areolae, (B) LM low focus of valve view, showing labiate processes, (C) LM high focus of girdle view, (D) LM medium focus of girdle view. (E) SEM internal view of valve, showing labiate processes and arrangement of areolae, (F) SEM external view of complete frustule. All scale bars equal 10 μ m.

Referencias de AlgaeBase para la especie *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa*

Hasle, G.R. & Syvertsen, E.E. (1996). Marine diatoms. En: *Identifying Marine Phytoplankton*. (Tomas, C.R. Eds), pp. 5-385. San Diego: Academic Press.

Hasle, G.R. (1977). Morphology and taxonomy of *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa* (Bacillariophyceae). *Phycologia* 16: 321-328, 23 figs.

Liukkonen, M., Kairesalo, T. & Haworth, E.Y. (1997). Changes in the diatom community, including the appearance of *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa*, during the biomanipulation of Lake Vesijärvi, Finland. *European Journal of Phycology* 32: 353-361.

Rodríguez, P.L., Pizarro, H., Maidana, N., Dos Santos Afonso & Bonaventura, S.M. (2006). Epixylic algae from a polluted lowland river of Buenos Aires province (Argentina). *Cryptogamie, Algologie* 27: 63-83.

Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=59713

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Actinocyclus%20normanii%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Actinocyclus%20normanii%20[organism])

Distribución conocida en México de especies de *Actinocyclus*. Los números corresponden a la referencia bibliográfica al final del catálogo.

Especie	Morelos	San Luis Potosí	Tlaxcala
<i>Actinocyclus niagarae</i>			170
<i>A. normanii</i>	215	48, 141, 51,	
<i>A. normanii</i> f. <i>subsalsa</i>		48	

4. *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen 1979

Sinónimos: *Melosira crenulata* var. *ambigua* Grunow 1882; *Melosira ambigua* (Grunow) O.F.Müller

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

REFERENCIAS: 1) Davies *et al.*, 2002<3>; 2) Alvarado, 2003:<3,11>; 3) Caballero *et al.*, 2006:<3>.

DISTRIBUCIÓN: 1) México Central; 2) Zirahuén, Michoacán; 3) Veracruz, MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1,2) lagos; 3) sedimentos de lagos; 1,2) planctónica.

Descripción de Krammer & Lange-Bertalot, (1991a)

3. *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen 1979 (Fig. 1: 5; 2: 3; 21: 1–16)

Melosira crenulata var. *ambigua* Grunow in Van Heurck 1882; *Melosira ambigua* (Grunow) O. Müller 1903

Zellen zylindrisch mit flachen bis schwach konvexen Endflächen, zu längeren Ketten verbunden, Durchmesser 4–17 µm, Mantelhöhe 5–13 µm. Quotient aus Mantelhöhe und Durchmesser im allgemeinen 0,75 bis mehr als 2, das Vergrößerungsverhältnis zwischen Mutterfaden und Auxospore liegt im Durchschnitt bei 3,5, in Extremfällen reicht es von 2,9–4,8. Mantel mit geraden, seltener leicht konvexen Außen- und geraden bis leicht konkaven Innenseiten, beide Mantellinien sind parallel. Diskus marginal stark abgerundet Pseudosulkus daher deutlich, Zellwand mäßig dick. Verbindungsdornen der Normalzellen und der Trennzellen klein aber auch im LM sehr gut zu sehen, die charakteristische bitide Form bei den Normalzellen (Fig. 18: 16) und die spitzen Verbindungsdörnchen (ähnlich wie bei *A. subarctica*) der Trennzellen sind aber nur im REM zu

erkennen. Collum kurz, Sulkus eine deutliche Hohlkehle, Ringleiste kräftig, aber nur wenig in das Lumen der Schalen vorspringend.

Feinstruktur: Areolierung der Diskusflächen der Normalzellen recht unterschiedlich, alle Zwischenformen von zerstreut bis regelmäßig punktiert (vgl. Le Cohu 1990). Diskusflächen der Trennzellen ohne Struktur. Mantelfläche meist zart punktiert, die Punkte perivalvar in Spiralen, quer in geraden, welligen oder dekussierten Querreihen angeordnet. Wie bei *A. granulata* gibt es grobporige und feinporige Zellen. Pervalvarreihen auf dem Mantel bei den grobporigen 16–19/10 µm, bei den feinporigen 20–25/10 µm, Punkte häufig zum Diskus hin etwas größer als distal. Querreihen bei den grobporigen 17–19/10 µm, bei den feinporigen 19–22/10 µm.

Verbreitung: Häufiger kosmopolitischer Plankter mit ähnlichen autökologischen Ansprüchen wie *A. granulata* (eutrophe Seen und Flüsse).

Die zarteren Schalen, der breite hohlkehlförmige Sulkus und im REM die bifiden Verbindungsdornen der Normalzellen grenzen die Art gut von *A. granulata* ab. *A. italica* besitzt wesentlich größere, nicht bifide Verbindungsdornen und ist zusätzlich vorwiegend eine Litoralform. Das Merkmal «breite Hohlkehle» ist bei manchen Schalen nicht eindeutig zu sehen, besonders wenn über den Geschwisterzellen noch die Gürtelbänder der Mutterzelle liegen und die Schalen in hochbrechende Medien eingeschlossen sind. Besser als in hochbrechenden Medien lassen sich Sulkus und Ringleiste in Wasser oder Kanadabalsam beobachten. Aus den oben genannten Gründen täuscht der Sulkus bei Bruchstücken im REM bisweilen eine rohrförmige Ringleiste vor (Fig. 21: 16).

Im REM sind die bifiden Verbindungsdornen (Fig. 21: 16) ein gutes Merkmal für die Diagnose. Gegen *A. subarctica* ist auch die unterschiedliche Ausbildung der Ringleiste ein sehr gutes Abgrenzungsmerkmal. Allerdings besitzt auch *A. granulata* schwach bifide Verbindungsdornen, die Befestigungsanker ähneln dort aber mehr einem gleichseitigen Dreieck, dessen distale Seite leicht eingebuchtet ist. Bei *A. ambigua* kommuniziert mit jedem Verbindungsdorn eine Pervalvarreihe von Areolen. Zwei große Öffnungen nahe der Mantelkante sind die äußeren Öffnungen der Rimoportulae. Zur Schalenmorphologie siehe bei Helmcke & Krieger (1961, Tafeln 201–204), Crawford (1975, 1984) und Kobayasi & Nozawa (1981) und Marciniak (1986). Die Auxosporen (Fig. 2: 3) sind kugelig bis etwas zylindrisch mit kugelförmigen Enden, sie sitzen am Ende einer Kette. Ausführlich behandelt die Auxosporenbildung Le Cohu (1990).

Die oben genannten Größenangaben sind Durchschnittswerte aus zahlreichen Messungen. Sie erfassen kaum das gesamte Spektrum. Bethge (25) hat im Müggelsee Auxosporen mit einem Durchmesser von 16,7–42,4 µm (häufigster Wert um 20 µm) gefunden und auxosporentragende Fäden mit Durchmessern von 4,1–14,1 µm. Es ist deshalb anzunehmen, daß Messungen an weiteren Proben die Maßangaben wesentlich nach oben erweitern dürften.

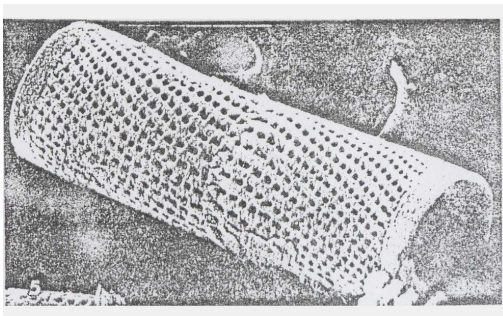
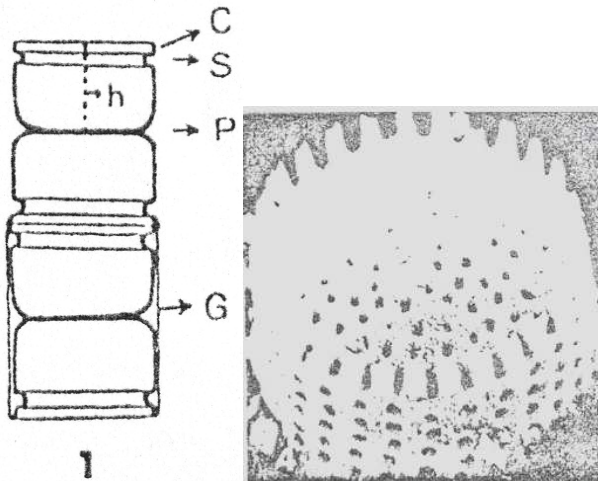
Tafel 1: Morphologie bei *Aulacoseira Thwaites*. (REM, Fig. 4 × 4000, Fig. 5 × 2600)

Fig. 1: Schema einer *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen. Frustel kurz nach einer Zellteilung. Die Schalen haben noch keine Gürtelbänder gebildet, das über den Schalen zweier benachbarter Frusteln liegende Gürtelband G stammt von der ehemaligen Mutterzelle. P = Pseudosulcus, ein Schlitz, dessen Form von der Ausbildung der Schalenfläche abhängt. S = Sulkusfurche, C = Collum, Hals, h = Mantelhöhe (nach Hustedt 1930)

Fig. 4, 5: *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen. Zwei durch Verbindungsdornen mit bifiden Ankern verkoppelte Schalen. Gegenüber vom Sulkus ist rechts eine breite Ringleiste erkennbar. Bei der Schale Fig. 4 sind die Dornanker bei der Trennung der Schalen abgebrochen

Fig. 1: Nach Hustedt

Fig. 4, 5: Altenschlirf/Hessen, fossil



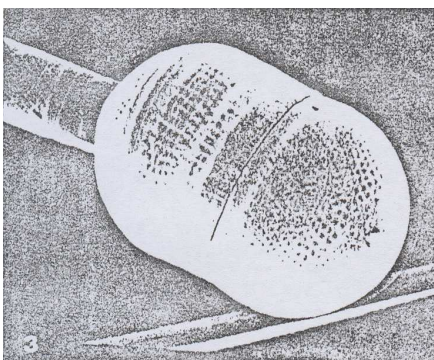
Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

Página 233

Tafel 2: Morphologie bei *Aulacoseira* Thwaites (I)
Fig. 3 $\times 1900$

Fig. 3: *Aulacoseira* *ambigua* (Grunow) Simonsen, Erstlingszelle, links die Mutterkette

Fig. 3: Kultur u. phot. Le Cohu, Toulouse



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

Página 235

Tafel 21: (Fig. 13, 14 × 2000, Fig. 1–12, 15 × 1500, Fig. 16, 17 REM, Fig. 16 × 6500, Fig. 17 × 12 200)

Fig. 1–16: *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen. Fig. 1–12 Oberflächen von Frusteln mit feinporiger Struktur; Fig. 14 Zelle mit grobporiger Struktur (status α); Fig. 4, 6 Fokus auf den Mantelrand; Fig. 5 Diskus; Fig. 15 Ringleiste, die von einem breiten, im Querschnitt rechteckigen bis trapezförmigen Sulkus gebildet wird. Über der Ringleiste liegt der Gürtel der Mutterzelle, so daß eine hohle Ringleiste vorgetäuscht wird; Fig. 16 Verbindungsdornen mit bifiden Dornankern (S. 25)

Fig. 1, 2: Vierwaldstädter See/Schweiz

Fig. 3: Wangari, fossil

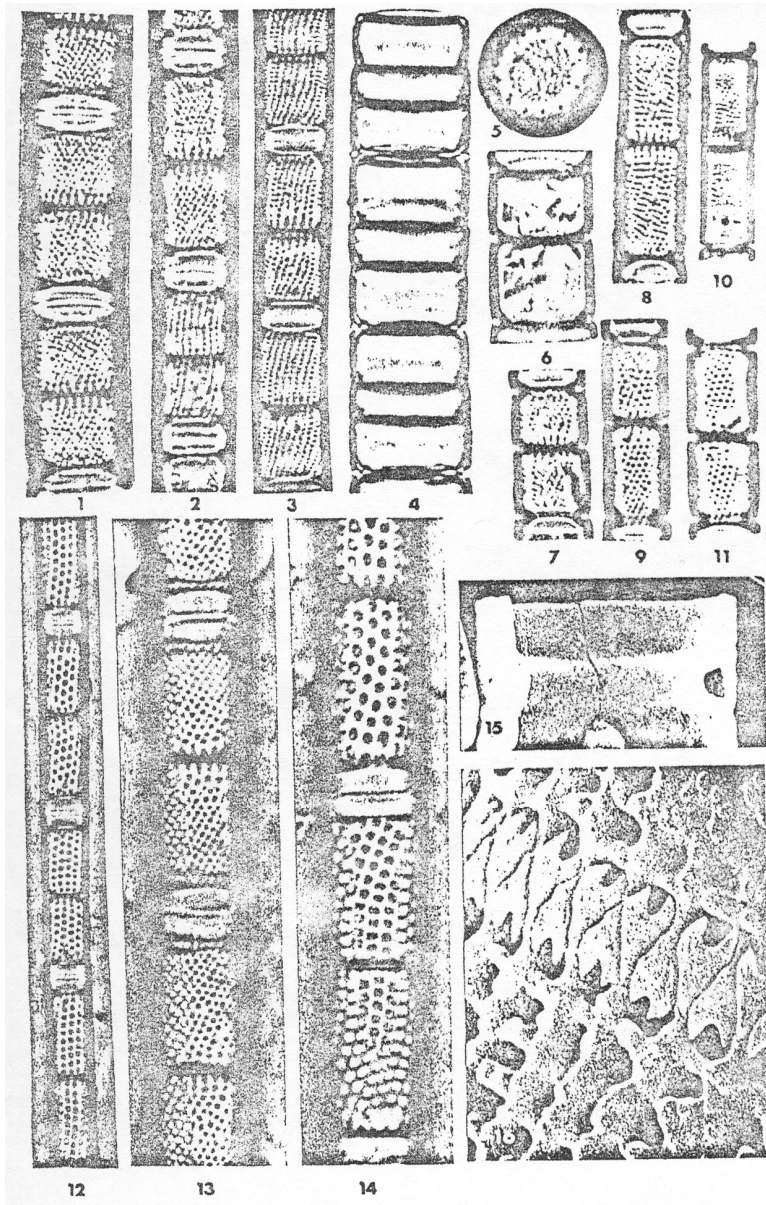
Fig. 4: Coll. Grunow Präp. 2851, Loch Canmor/Schottland

Fig. 5: Coll. Grunow Präp. 2009, Waltham/Mass. USA

Fig. 12: Gat van Paulus, Biesbosch, Holland

Fig. 13–15: Steinhuder Meer, Niedersachsen

Fig. 16, 17: Kultur und phot. Le Cohu, Toulouse



Krammer & Lange-Bertalot,
1991aPágina 273

Referencias de algaeBase para la especie *Aulacoseira ambigua*

Edgar, S.M. & Theriot, E.C. (2004). Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. *Journal of Phycology* 40: 772-788.

Tanimura, Y., Kato, M., Fukusawa, H., Mayama, S. & Yokoyama, K. (2006). Cytoplasmic masses preserved in early holocene diatoms: a possible taphonomic process and its paleo-ecological implications. *Journal of Phycology* 42: 270-279.

Weckstrom, K. & Juggins, S. (2006). Coastal diatom-environment relationships from the Gulf of Finland, Baltic Sea. *Journal of Phycology* 42: 21-35.

Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=32945

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucore&cmd=search&term=Aulacoseira%20ambigua%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucore&cmd=search&term=Aulacoseira%20ambigua%20[organism])

5. *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen 1979

Sinónimos: *Melosira distans* (Ehrenberg) Kützing 1844; *Gaillonella distans* Ehrenberg 1837; *Lysigonium distans* (Ehrenberg) Trevisan 1848; *Lysigonium distans* (Ehrenberg) Kuntze 1891; *Melosira polymorpha* subsp. *distans* (Ehrenberg) H. Bethge 1925

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

REFERENCIAS: 1) Lobo y Torgan, 1988; 2) Krammer y Lange Bertalot, 1991a:<2,4>; 3) Sheath y Cole, 1992:<3,6>; 4) Hustedt, 1930; 5) Novelo, 1998:<2,4,6,11>; 6) Caballero, 1996:<3,6>; 7) Davies *et al.*, 2002<3>; 8) Alvarado, 2003:<3,11>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Río Grande do Sul, BRASIL; 2) EUROPA CENTRAL; 3) Norteamérica; 5) Tehuacán, Puebla; 6) Lago del Sol, México; 7) México Central; 8) Zirahuén, Michoacán, MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1) río; 3) corrientes en varios biomas; 5) canales; 5) arroyos; 6,7,8) lagos; 3) macroalgas; 5) epoilítica; 7,8) planctónica; 8) bentónica.

OTROS REGISTROS: 3.

Descripción de Novelo, (1998)

1. *Aulacoseira* cfr. *distans* (Ehrenberg) Simonsen 1979

= *Gaillonella distans* Ehrenberg 1836; *Melosira distans* (Ehrenberg) Kützing 1844

Células cilíndricas cortas. Vista conectiva: sin espinas, aréolas sólo cerca de los bordes de cada valva, alineadas y algunas dispersas, no alineadas; las aréolas locales, sin formar estrías propiamente dichas; el manto es menor que la longitud del diámetro; sulco relativamente corto, pared gruesa. Vista valvar: con estriación marginal solamente y algunas aréolas dispersas, irregulares. Densidad de puntos en el manto: 12.8 en 10 μm . Largo (alto) de las frústulas: 10.8 μm . Ancho (diámetro) de las valvas: 8.2 μm . **Fig. 179.**

Crece en flóculos filamentosos y películas compactas; epilítica en canales y arroyos.

Herbario:

PAP 231, 249, 947, 949, 950

Referencias:

Hustedt, 1930: p. 343, fig. 630, como *Melosira distans* (Ehrenberg) Kützing 1844. Krammer y Lange-Bertalot, 1991a: p. 32, figs 29:1-23; 30:11.

REFERENCIAS MÉXICO:

OTRAS REFERENCIAS : 1:Lobo y Torgan, 1988; 2:Krammer y Lange-Bertalot, 1991a; 3:Sheath y Cole, 1992;4:Husted,1930 .

DISTRIBUCIÓN: 1:Río Grande do Sul, BRASIL; 2,4:EUROPA CENTRAL; 3:NORTEAMÉRICA.

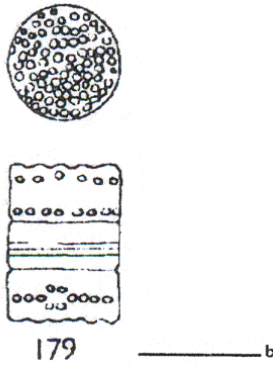
AMBIENTES: 1:río; 3:corrientes en varios biomas.

FORMA DE VIDA: 3:macroalgas.

Figuras 179 . Heterokontophyta - Bacillariophyceae

179. *Aulacoseira* cfr. *distans*

La equivalencia de la barra es la siguiente: b = 10 µm.



Novelo, 1998

Página 462

Descripción de Krammer & Lange-Bertalot, (1991a)

9. *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen 1979 (Fig. 1: 2, 3; 3: 1, 2; 29: 1-23; 30: 1-11)

Gallionella distans Ehrenberg 1836; *Melosira distans* (Ehrenberg) Kützing 1844

Zellen zylindrisch zu relativ kurzen, eng geschlossenen Ketten verbunden, Durchmesser 4–20 µm, Mantelhöhe 3,5–8,5 µm. Der Quotient aus Mantelhöhe und Durchmesser erhöht sich von den Erstlingszellen bis zu den Auxosporenmutterzellen kontinuierlich etwa von 0,3–0,75, nur bei sehr kleinen Schalen bis 1, d. h. die meisten Schalen sind breiter als hoch. Mantel mit konvexen, parallelen Außen- und Innenseiten. Diskus eben, die konvexen Mantellinien bilden einen breiten, aber flachen Pseudosulkus. Zellwand relativ dick. Verbindungsdornen kurz, ankerlos, im LM wenig auffallend. Sulkus eine flache Spitzfurche, Collum kurz, distaler Teil innen trichterförmig, Ringleiste breit.

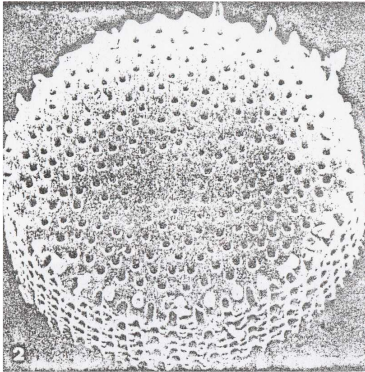
Feinstruktur: Diskus fein bis mäßig grob punktiert, die Punkte sind unregelmäßig angeordnet und stehen im mittleren Schalenbereich in der Regel etwas aufgelockert oder grobe Poren sind bienenwabenartig in tangentialen Reihen angeordnet. Mantelfläche mit rundlichen, manchmal etwas verbreiterten Areolen besetzt, die zur Pervalvarachse in geraden, seltener schwach schrägen Pervalvarreihen angeordnet sind und entweder regelmäßige Querreihen bilden oder regellos angeordnet sind. Pervalvarreihen 10–16/10 µm, Areolen auf den Pervalvarreihen 13–22/10 µm.

Im REM fallen besonders das Collum mit der Ringleiste, die kurzen, ankerlosen Verbindungsdornen und die durch ein zartes Rippensystem gebildeten, kleinen Areolen auf (Fig. 30: 11).

Tafel 1: Morphologie bei Aulacoseira Thwaites. (REM, Fig. 2 × 6500)

Fig. 2: Aulacoseira distans (Ehrenberg) Simonsen. Zwischen Schalenfläche (oben) und Schalenmantel (unten) befindet sich ein Kranz von Verbindungsstacheln, welche die Schalen miteinander verketteten. Die Ausbildung ihrer distalen Teile ist ein gutes Artmerkmal, in präpariertem Zustand sind die Enden allerdings häufig abgebrochen und nur kurze Stummel (wie im vorliegenden Falle) bleiben stehen. Sowohl Schalenfläche als auch Mantel sind mit großen Areolen besetzt

Fig. 2: Nevada/USA, fossil, phot. Rau & Helmcke



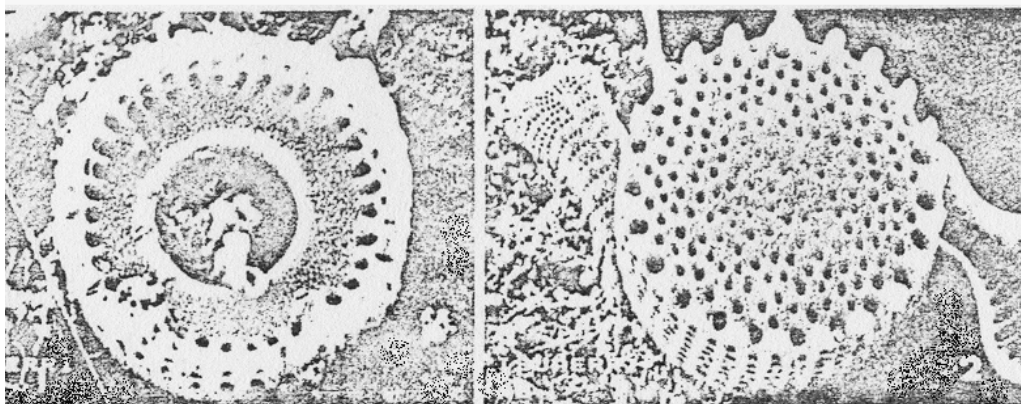
Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

Página 233

Tafel 3: (REM, Fig. 1 × 4700, Fig. 2 × 3450)

Fig. 1: Aulacoseira distans (Ehrenberg) Simonsen. Innenseite der Schale, die Schalenfläche ist abgesprengt, so daß die kräftige und breite Ringleiste und vier Lippenfortsätze sichtbar sind

Fig. 2: Aulacoseira distans (Ehrenberg) Simonsen. Die flache Schalenfläche ist im zentralen Bereich unregelmäßig areoliert



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

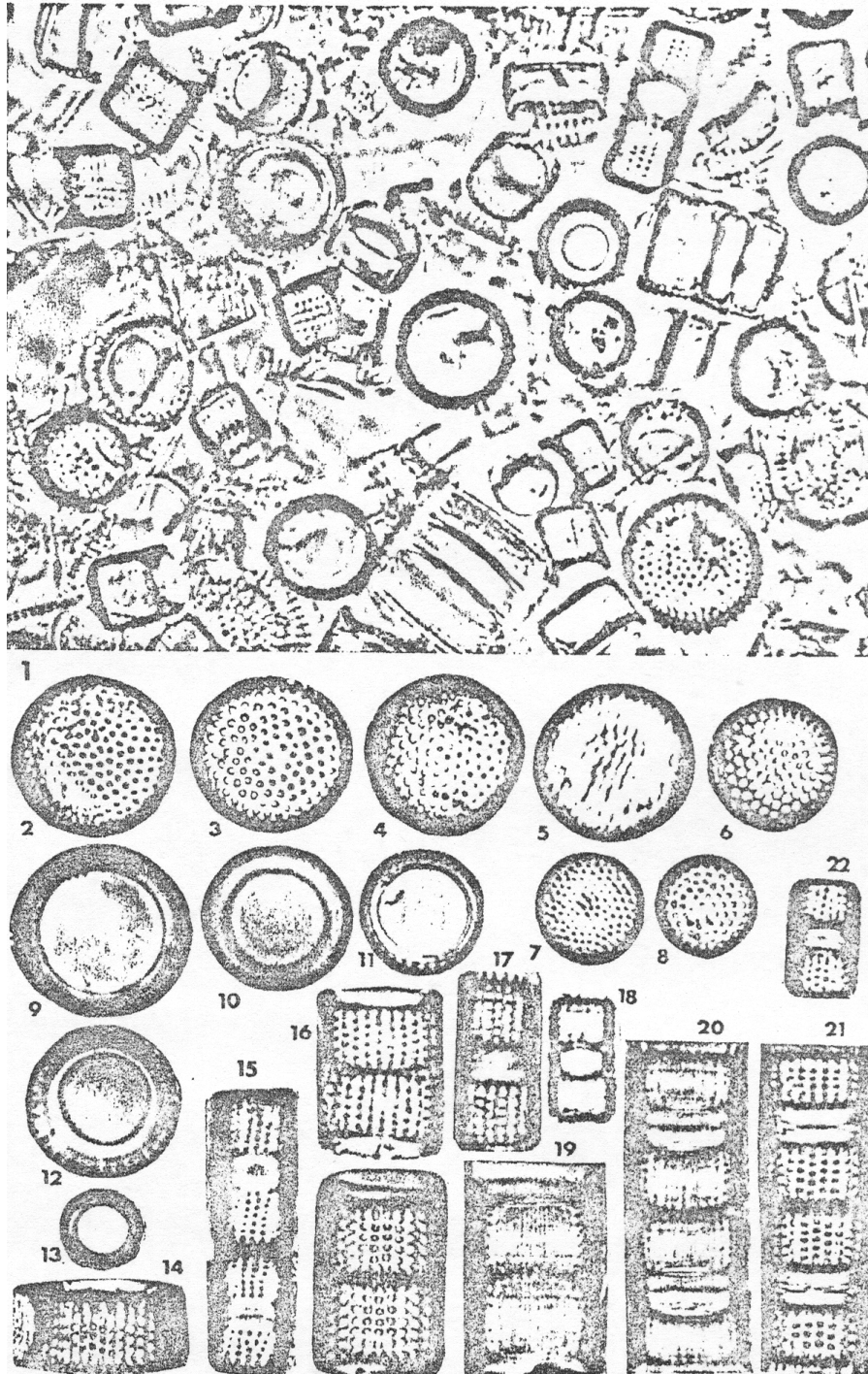
Página 237

Tafel 29: (× 1500)

Fig. 1–23: *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen. Fig. 1 Kieselgur aus Bilin; Fig. 2–8 Areolenstruktur der Disci; Fig. 9–13 Ringleisten; Fig. 14–22: Mantelansichten von Schalen und Frusteln (S. 32)

Fig. 1–22: Kieselgur von Bilin (locus typicus)

Fig. 23, 24: Kieselgur von Oberhessen



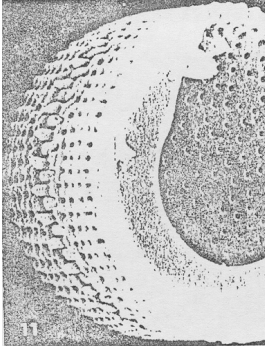
Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

Página 289

Tafel 30: (Fig. 11 REM × 6000)

Fig. 11: *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen. Zwei Schalen, im Vordergrund die Ringleiste, oben rechts zum Teil herausgebrochen

Fig. 11: Nevada, phot. Helmcke & Rauh



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

Página 391

Referencias de AlgaeBase para la especie *Aulacoseira distans*

- Álvarez Cobelas, M. (1982). Las algas de una charca ganadera temporal: su sucesión en relación con los factores ambientales. *Collectanea Botanica* 13: 709-722, 2 Figures, 2 Tables.
- Álvarez Cobelas, M. & Estévez García, A. (1982). Catálogo de las algas continentales españolas. I. *Diatomophyceae* Rabenhorst 1864. *Lazaroa* 4: 269-285.
- Aboal, M. (1988). Diatomées de cours d'eau saumâtres temporaires ou permanents du SE de l'Espagne. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.* 10: 48-54.
- Aboal, M., Alvarez Cobelas, M., Cambra, J. & Ector, L. (2003). Floristic list of non-marine diatoms (*Bacillariophyceae*) of Iberian Peninsula, Balearic Islands and Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. *Diat. Monogr.* 4: 1-639.
- Caraus, I. (2002). The algae of Romania. *Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie* 7: 1-694.
- Edgar, S.M. & Theriot, E.C. (2004). Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. *Journal of Phycology* 40: 772-788.
- Day, S.A., Wickham, R.P., Entwisle, T.J. & Tyler, P.A. (1995). Bibliographic check-list of non-marine algae in Australia. *Flora of Australia Supplementary Series* 4: vii + 276.
- Krammer, K. (1991). Morphology and taxonomy of some taxa in the genus *Aulacoseira* Thwaites (Bacillariophyceae). I. *Aulacoseira distans* and similar taxa. *Nova Hedwigia* 52(1/2): 89-112, pls I-X.
- Silva, P.C. (1996-to date). *Index Nominum Algarum, University Herbarium, University of California, Berkeley*. <http://ucjeps.berkeley.edu/INA.html>. ...

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=30963

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20diastans%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20diastans%20[organism])

6. *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen 1979

Sinónimos: *Gaillonella granulata* Ehrenberg 1843; *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs 1861; *Melosira var punctata granulata* (Ehrenberg) Cleve & Möller 1879; *Lysigonium granulatum* (Ehrenberg) Kuntze 1891; *Orthosira granulata* (Ehrenberg) Schönfeldt 1907; *Melosira polymorpha* subsp. *granulata* (Ehrenberg) H. Bethge 1925

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

COMENTARIOS TAXONÓMICOS: incluye *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs.

REFERENCIAS: 1) O'Farrell, 1993:<3,6>; 2) Novelo, 1998:<2,4,6,11>; 3) Padišák *et al.*, 1998:<3>; 4) Komárková-Legnerová y Tavera, 1996:<3>; 5) Tavera, 1996:<3,6,11>; 6) Mora, 2004) <7,6>; 7) Andrade, 1995:<6,9,11>; 8) Krammer y Lange Bertalot, 1991a:<4>; 9) Davies *et al.*, 2002<3>; 10) Alvarado, 2003:<3,11>; 11) Martínez, 2005:<3,6>; 12) Novelo *et al.*, 2007:<4,6>; 13) Novelo *et al.*, 2007:<7>; 14) Lugo *et al.*, 1998:<3>; 15) Komárková y Tavera, 2003:<3>; 16) Ramírez y Cantoral, 2003:<4>; 17) Mora *et al.*, 2004:<3>; 18) Valadez *et al.*, 2005:<4>; 19) Figueroa *et al.*, 2008:<4,6>; 20) Caballero *et al.*, 2006:<3>; 21) Tavera y Castillo, 2000:<3>; 22) Moreno, 2005:<3>; 23) Tavera y Díez, 2009:<3>; 24) Figueroa, 2009:<3>; 25) Cruz, 2007:<4,6,11>; 26) Cuna, 2001:<4,6>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Buenos Aires, ARGENTINA; 2) Tehuacán, Puebla; 4,5,15,21) Catemaco, 20) Veracruz; 6,17) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán, 25) Valle de Bravo; 7,14,16,18) Edo. de México; 9) México Central; 10,11) Zirahuén, Michoacán; 12) Quintana Roo; 13) Cantera Oriente; 19,23,24) Xochimilco; 24) Chapultepec; 16) D.F.; 22) Tabasco; 26) Tlaxcala, MÉXICO; 3) Baltic Lake District, ALEMANIA; 8) EUROPA CENTRAL.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1,16,22) ríos; 2,12) charcos; 2,6,7,9,10,11,15,17,20,21) lagos; 2,23) canales; 3) lago oligotrófico; 4,5,8) lagos eutróficos; 8) aguas eutróficas corrientes; 12) cenotes; 12) humedales; 14,25) presas; 18,20) sedimentos de lagos; 26) sedimentos fósiles de lagos; 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,17,20,21,22,23,25) planctónica; 2) epipélica; 2) edáfica; 2) epilítica; 10) bentónica; 12) metafítica; 12) perifítica.

OTROS REGISTROS: 21) ecología.

Descripción de Andrade, (1995)

BACILLARIOPHYCEAE

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Thwaites

Hustedt, 1930; Tiffany y Britton, 1971; Prescott, 1975; Parra, 1982.

Distribución: Ciudad de México: Delegación Miguel Hidalgo: Lago de

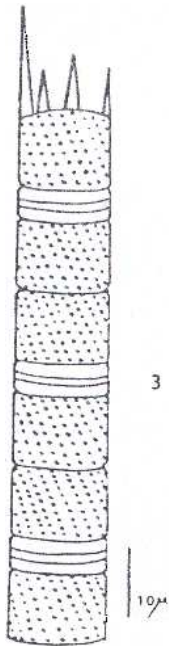
Chapultepec; Delegación: Xochimilco: Lago de Xochimilco. Hidalgo: San Miguel Regla: Meneral del monte. Michoacán: Lago de Pátzcuaro. Oaxaca: San Juan Bautista, Tuxtepec; Río Papaloapan. Puebla: Xochiltepec: Laguna de San Felipe Xochiltepec.

En el área de estudio: En las estaciones 2 y 3.

Material examinado: IZTA = 468 Virginia Andrade Chávez. 10: 21 de noviembre de 1987.

LAMINA II

Fig. 3 Aulacoseira granulata



Andrade, 1995

Página 66

Descripción de Cruz, (2007)

Especie: *Aulacoseira granulata* (EHRENBERG) SIMONSEN 1979

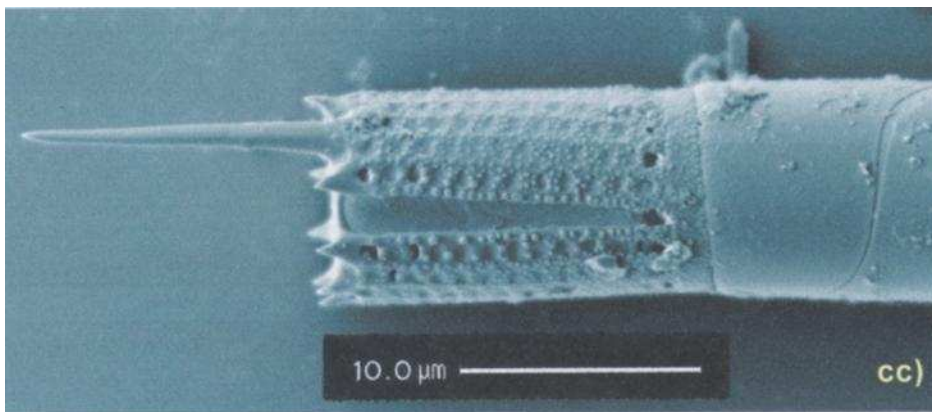
Descripción: Células cilíndricas, con extremos planos, unidas en cadenas. Diámetro de las cadenas 3.9 – 10 µm; longitud de las células, 27 a 64 µm (relación longitud/diámetro de 3 – 6 en las más gruesas, que se corresponderían con la var. *granulata*, y de 7 – 11 en las más delgadas, que se corresponderían con la var. *angustissima* (O.Müller) Simonsen 1979). Filamentos rectos o ligeramente curvados (sólo en una ocasión se observó uno claramente curvado que pudiera corresponder al morfotipo *curvata*, Krammer y Lange–Berthlot, 1991). Hileras de areolas en el manto generalmente perpendiculares a la valva, o ligeramente espiraladas; número de hileras de aerolas en 10 µm: 11 – 20 (promedio 14).

Novelo (1998) la registra como epipélica, edáfica, epilítica y planctónica en lagos, con distribución en México en el Valle de Tehuacán, Pue. En Valle de Bravo esta especie se encontró durante todo el periodo de estudio, aunque siempre escasa. Su pico máximo fue a finales de julio, cuando conformó el 0.8 % de la biomasa total (con $0.2 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$) y el 0.1 % de la densidad total (con 110 Cel ml^{-1}). Parecen existir otras especies de *Aulacoseira* en Valle de Bravo, pero su contribución es inferior que la de *A. granulata*.

LÁMINA 6

cc) *Aulacoseira granulata* (MBE)

La barra corresponde a: 10 μm en cc)



Cruz, 2007
Página 152

Descripción de Cuna, (2001)

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen 1979

Fotos: 1-7

Krammer y Lange-Bertalot (1991, pág. 22-23; Fig: 16-18).

Sinonimia: *Gallionella granulata* Ehrenberg 1843; *Gallionella decussata* Ehrenberg 1843; *Orthosira punctata* W. Smith 1856; *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs in Pritchard 1861; *Melosira lineolata* Grunow in Van Heurck 1881 (Krammer & Lange-Bertalot, 1991).

Morfología: Células cilíndricas, en vista conectiva unidas formando filamentos largos; presenta sulcus. Medidas obtenidas (n=10): 6.0-8.5 μm (diámetro) x 17.5-19.0 μm (longitud). Estrías peralvares: 7-11/10 μm , formadas por grandes poros alineados en estrías longitudinales, con 10-12 poros/10 μm .

Ecología según autores: *Aulacoseira granulata* var. *granulata* es una especie planctónica de agua dulce (Gasse, 1986), alcalífila (Hustedt, 1957; Foged, 1964; Lowe, 1974). De acuerdo con Cholnoky (1970) y Gasse (1986), su pH óptimo está entre 7.2 y 8.2. Se ha localizado abundantemente en pH=7.9 y a una conductividad específica de $150 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (Siver, 1999), la cual es baja para una especie alcalífila. Gasse (1986) menciona que esta especie se presenta en aguas de alcalinidades cercanas a $2.1 \text{ meq}\cdot\text{l}^{-1}$ y conductividad baja ($320 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$); también que es una especie común en aguas neutrales a muy poco ácidas; sin embargo, la misma autora menciona que esta especie se ha encontrado como componente del plancton en aguas ricas en carbonatos-bicarbonatos (es decir, aguas alcalinas, lo cual parece una contradicción con la baja alcalinidad y conductividades mencionadas anteriormente), pero no muestra una preferencia catiónica, siendo una especie poco común o rara en aguas con fuertes condiciones alcalinas. Para Lowe (1974) es una especie eutrófica, oligosaprobia a mesosaprobia; se localiza en lagos y ríos, euplanctónica. Es una especie característica de aguas dulces a oligohalinas (Reed, 1998).

En conclusión, con base a los diferentes autores consultados, se deduce que esta especie puede ser una buena indicadora de aguas circumneutrales a ligeramente básicas y de baja salinidad.

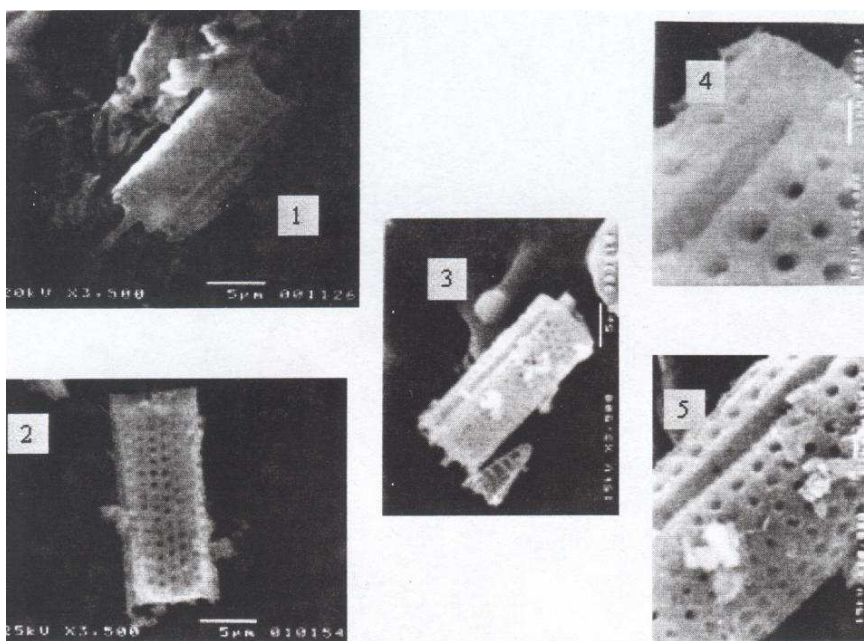
LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotos: 1-7

Fotos 1-3, 6: Vista conectiva de *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (3,500X).

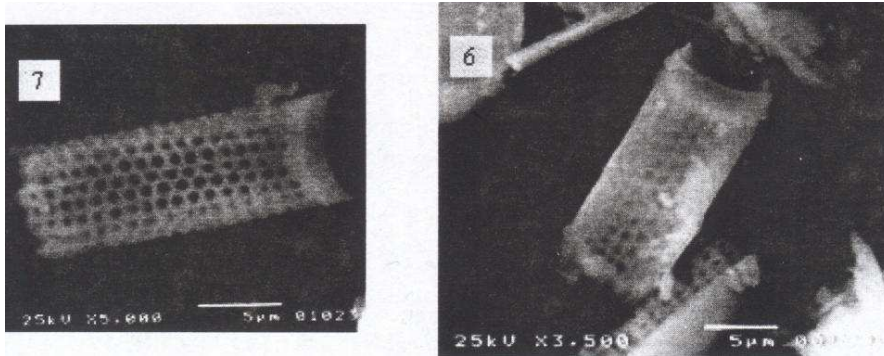
Fotos 4-5: Acercamiento a la huella de la espina de unión (20,000X foto 4 y 10,000X foto5).

Foto 7: Vista del arreglo de las areolas formando estrías longitudinales en *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (5,000X).



Cuna, 2001

Fotos: 1 - 5



Cuna, 2001

Fotos: 6 - 7

Descripción de Figueroa *et al.*, (2008)

***Aulacoseira granulata* (Ehr.)
Ralfs var. *granulata* (Smith) Cl.**

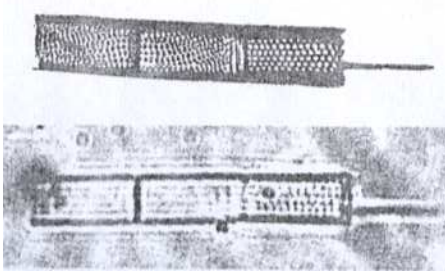
Bourelly, 1968, p. 261, lám. 54, fig. 3; Ortega, 1984, p. 79, lám. 22, fig. 8; Maidana, 1985, p 40, lám.1, fig. 7 y lám. 21, figs. 1 y 2.

Sin.: *Melosira granulata* Ehr., en Bourelly, 1968.

Descripción: Células de forma cilíndrica, formando filamentos, con gránulos con arreglo de forma paralela en la frústula, con una proyección en cada extremo de la célula que asemeja una

espina. Ortega (1984) presenta ejemplares con estrías marcadamente helicoidales, Bourelly (1968) señala que los ejemplares de *Aulacoseira granulata* tienen estrías en series helicoidales y que los organismos con estrías paralelas corresponden al subgénero *roctistrate* del mismo género. Dimensiones: 6-7 µm de ancho y 11-14 µm de largo.

Distribución geográfica: Mundial.- Argentina, (Maidana, 1985). En México.- DF: Xochimilco, Lago de Chapultepec; Michoacán, Lago de Pátzcuaro (Ortega, 1984; este estudio).



Figuroa, Santos y Velasco, 2008

Página 29

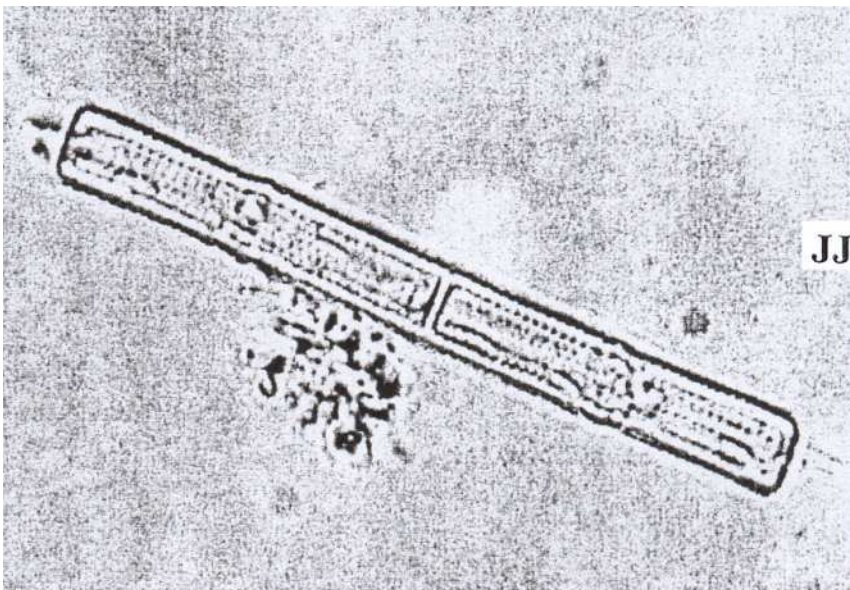
Descripción de Mora, (2004)

Fotografía

Lámina VII: Bacillariophyceae

MELOSIRACEAE

JJ. *Aulacoseria granulata*, 40x



Mora, 2004

Página 42

Descripción de Novelo, (1998)

2. *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen 1979

= *Gallionella granulata* Ehrenberg 1843; *Gallionella decussata* Ehrenberg 1843; *Orthosira punctata* W. Smith 1956; *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs in Pritchard 1861; *Melosira linolata* Grunow in van Heurck 1881

Células cilíndricas, formado cadenas relativamente largas, rectas. Una a dos espinas largas, 6 a 8 espinas cortas en el extremo de la valva. Manto con surcos longitudinales donde se acoplan las espinas largas de la célula vecina. Aréolas gruesas, perpendiculares, longitudinales u oblicuas entre sí de una valva a la otra. Puntuación interna de la valva muy fina y regular. Sulco y pseudosulco casi iguales o poco aparentes. La vista valvar no fue observada. Diámetro de las valvas: 9.5 - 10.7 μm . Altura de una valva: 14.1 - 19 μm . Largo de la frústula: 36 - 36.9 μm . Largo del sulco: 2.3 - 4.9 μm . Largo del pseudosulco: 5.4 - 8.1 μm . Densidad de aréolas longitudinales en 10 μm : 8 - 11. Densidad de aréolas transversales en 10 μm : 10 - 12. **Fig. 180.**

Crece en perifiton, películas compactas, costras, flóculos filamentosos, natas, espumas y películas filamentosas; epipélica, edáfica, epilítica y plánctica en lagos, charcos y canales.

Herbario:

PAP 184, 192, 264, 278, 280, 281, 284, 897, 945, 946

Referencias:

Hustedt, 1930, p. 87, fig. 44, como *Melosira granulata*. Sarode y Kamat, 1984, p. 18. Pl. 1 fig. 1, como *Melosira granulata*. Maidana, 1985, p. 40, lam. 1, fig. 7 lam. 2 figs. 1-2. Krammer y Lange-Bertalot, 1991: p. 22-24. Figs. 16:1,2; 17:1-10; 18:1-12; 19:1,2,8.

REFERENCIAS MÉXICO:

OTRAS REFERENCIAS : 1:O'Farrell, 1993.

DISTRIBUCIÓN: 1:Buenos Aires, ARGENTINA.

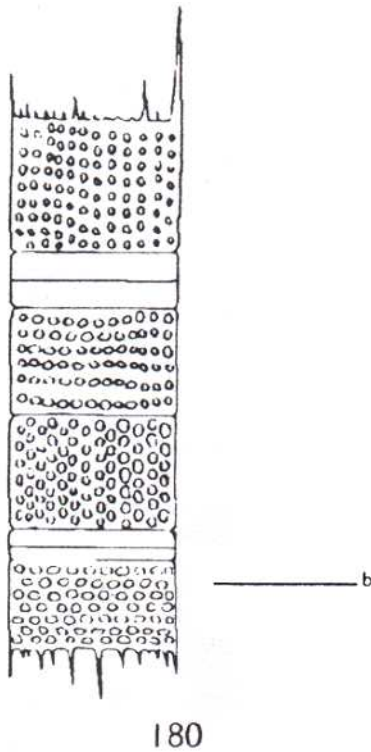
AMBIENTES: 1:ríos.

FORMA DE VIDA: 1:plánctica.

Figura 180. Heterokontophyta - Bacillariophyceae

180. *Aulacoseira granulata*.

La equivalencia de la barra es la siguiente: $b = 10 \mu\text{m}$.



Novelo, 1998

Página 462

Descripción de Novelo *et al.*, (2007)

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen (Pl. 1:6)

Frustules form relatively large or short chains. Mantle has 1 or 2 large and 4-8 short spines in the margin of the valve, with longitudinal grooves where large spines match to the neighboring cell. Striae are parallel to the pervalvar axis. Thick areolae are perpendicular to each other. Relatively short sulcus and pseudosulcus are not apparent. Valve view was not observed. Valve diameter, 6-13 μm . Mantle, 10-16 μm . Sulcus, 3 μm ; pseudosulcus, 5 μm . Pervalvar striae, 8-10 in 10 μm . Areolae, 8 in 10 μm .

This species is considered as cosmopolitan, alkaliphilous, and oligohalobous indifferent. As *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs: Czarnecki 1979; Foged, 1984; Lowe 1974; Metcalfe 1985; Obeng-Asamoah *et al.* 1980. As *Aulacoseira granulata*: Krammer & Lange-Bertalot 1991a; Novelo 1998; Padisák *et al.* 1998.

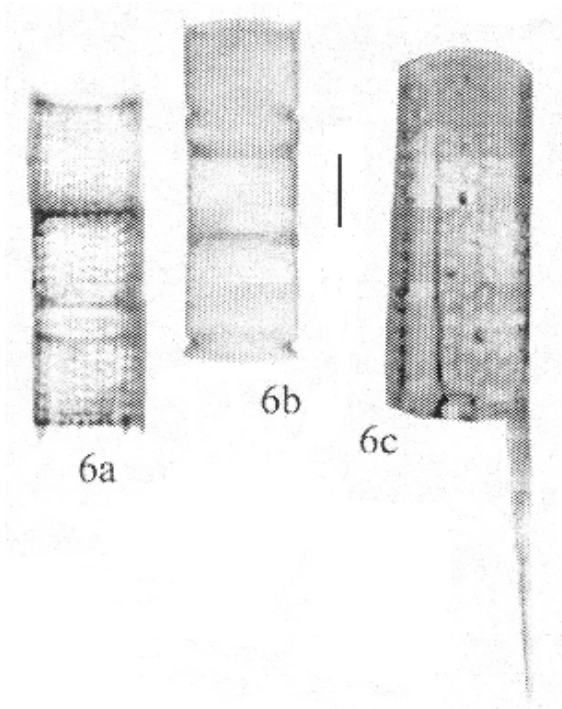
1984; Lowe 1974; Metcalfe 1985; Obeng-Asamoah *et al.* 1980. As *Aulacoseira granulata*: Krammer & Lange-Bertalot 1991a; Novelo 1998; Padisák *et al.* 1998.

In El Edén this taxon grew as plankton in cenotes and the inundated savannah and as metaphyton and periphyton in ponds, cenotes and the inundated savannah; sometimes this species was observed in periphyton from the savannah during the dry period.

Plate 1

Scale bar = 10 μm .

6a-c) *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen. Girdle view.



Novelo, Tavera e Ibarra, 2007

Página 91

Descripción de Novelo *et al.*, (2007)

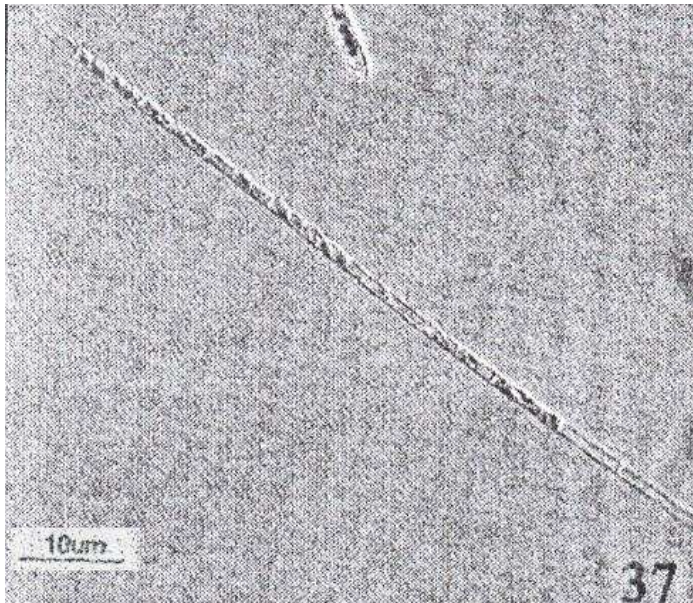
Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen

Lam. 3, fig. 37

Especie planctónica, de distribución amplia en ambientes oligo a eutróficos.

Lámina 3. Bacillariophyceae.

37) *Aulacoseira granulata*



Novelo, Tavera, e Ibarra, 2007

Página 28

Descripción de Ramírez y Cantoral, (2003)

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen (Fig. 7, A-B).

Células cilíndricas de 4.5-20.3 μm de largo; ancho de 3.6-6.3 μm ; en la superficie valvar presenta espinas que permiten la union con otras células formando filamentos. Estrías 11-15/10 μm .

Formas de vida y ambientes: planctónica, deslizamiento, remanso.

Número de muestra: MA 37, 57, 64, 90, 91, 95, 118, 140, 159; CB 1, 43; VC14.

Fig. 7. A-B) *Aulacoseira granulata*.

Barra 10 μm .



Ramírez y Cantoral, 2003

Página 170

Descripción de Valadez *et al.*, (2005)

Aulacoseira granulata (EHRENBERG) SIMONSEN (Pl. I, Fig. 1)

H: 7.8–9.8 (15.9) μm , D: 8.1–13.8 μm , Str: 7–9/10 μm . The range of valve diameters measured includes forms that could be assigned to *A. granulata* var. *angustissima* (O. MÜLLER) SIMONSEN, however, the specimens observed in these samples showed a continuous range of sizes, making it difficult to separate this variety. Ecology: lf: planktic, pH: circumneutral, ns: eutrophic, s: fresh brackish, ts: temperate, cs: indifferent water current.



Plate I.

1 – *Aulacoseira granulata*.

[Scale 10 μm]

Valadez, Caballero, Rodríguez-Vargas & Sugiura-Yamamoto, 2005

Página 83

Descripción de Krammer & Lange Bertalot, (1991a)

1. *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen 1979 (Fig. 16: 1, 2; 17: 1–10; 18: 1–14; 19: 1–9)

Gallionella granulata Ehrenberg 1843; *Gallionella decussata* Ehrenberg 1843; *Orthosira punctata* W. Smith 1856; *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs in Pritchard 1861; *Melosira lineolata* Grunow in Van Heurck 1881

Zellen zylindrisch mit flachen, marginal winkelig gerundeten Endflächen, zu längeren, eng geschlossenen Ketten verbunden, Durchmesser europäischer Sippen 4–30 μm , Mantelhöhe 5–24 μm , der Quotient aus Mantelhöhe und Durchmesser ist bei den Varietäten recht unterschiedlich (siehe dort), aber fast immer

größer als 0,8. Durchmesser der Auxosporen bis zu 38 µm. Mantel mit geraden Außenseiten und Innenseiten, die Mantellinien sind parallel. Diskus flach, Pseudosulkus daher nur schwach angedeutet. Zellwand unterschiedlich dick, Verbindungsdornen der normalen Zellen relativ kurz und breit, auch im LM in Gürtelansicht und bei entsprechendem Fokus in Schalenansicht zumeist deutlich zu erkennen. Trennzellen mit einem marginalen Kranz kleiner, spitzer Dornen (Fig. 18: 7; 19: 9) und zumeist 2–4 langen, spießartigen Trenndornen, die in entsprechende Furchen der angrenzenden Zelle eingreifen. Sulkus wenig ausgebildet, Collum deutlich, aber je nach Teilungsstadium unterschiedlich breit, Ringleiste schmal.

Feinstruktur: Diskusflächen fein, aber auch im LM deutlich punktiert, die Punkte sind unregelmäßig angeordnet und im Zentrum häufig fehlend oder stark vereinzelt (Fig. 17: 7–9). Die Mantelfläche ist recht unterschiedlich strukturiert, im LM zeigen sich allerdings zwischen den verschiedenen Erscheinungsformen Übergänge wobei die Extreme in Fig. 18: 2 und Fig. 18: 14 zu sehen sind. Die grobporigsten Formen besitzen etwa 7–10 Pervalvarreihen/10 µm, mit etwa 5–9 Punkten/10 µm, die feinporigen bis zu 15 Pervalvarreihen/10 µm mit bis zu 12 Punkten/10 µm. Sehr deutliche Unterschiede bestehen in der Anordnung und Form der Punkte zwischen den Normal- und den Endzellen: Die Punkte auf den Normalzellen verlaufen perivalvar stets in mehr oder weniger stark geneigten Spirallinien und nehmen fast immer einen etwas kurvenförmigen Verlauf, auf den Endzellen dagegen sind die Areolenreihen stets gerade und parallel zur Pervalvarachse.

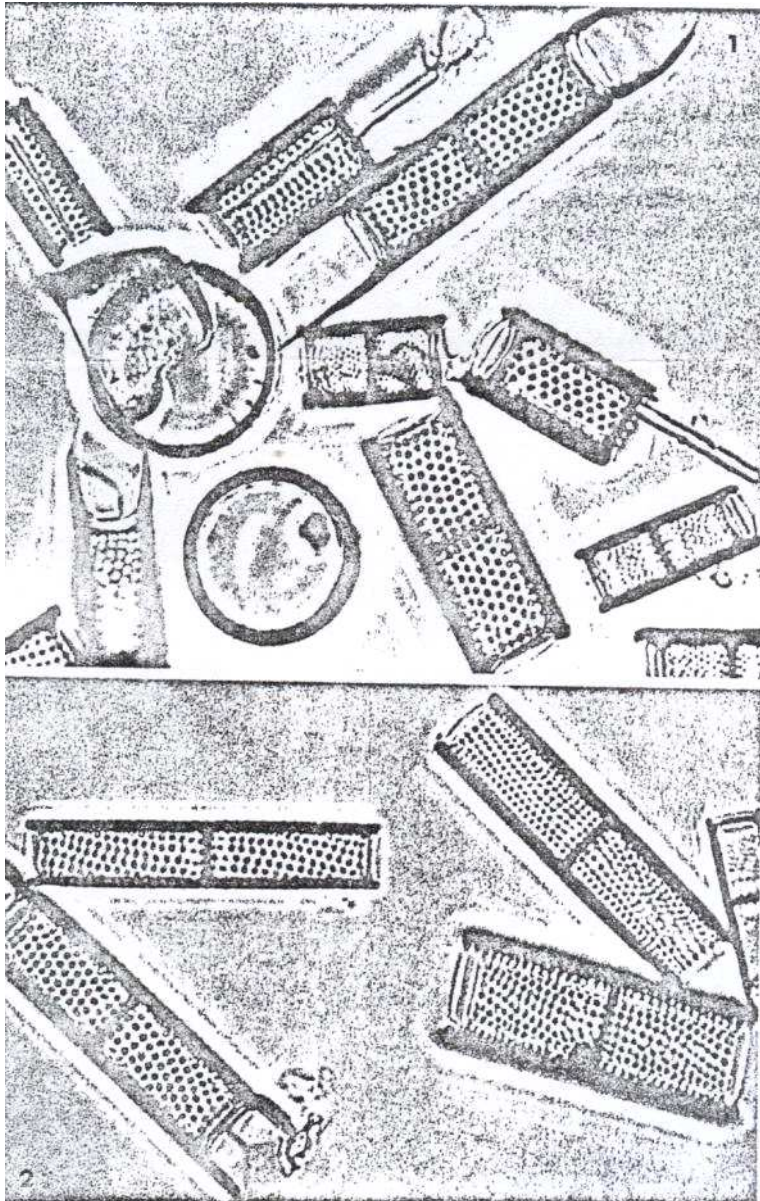
Die Zellketten bestehen, abgesehen von den unterschiedlich strukturierten Endzellen, nach O. Müller (1903) entweder nur aus grobporigen Zellen, «status α», feinporigen Zellen, «status γ», oder fein- und grobporigen Zellen, «status β». Hin und wieder findet man aber auch Ketten, die ausschließlich aus Endzellen gebildet werden. Die Auxosporen sind kugelförmig, ein Nabel fehlt.

Im REM zeigen die Verbindungsdornen eine charakteristische Form, die Dornanker sind bifide geformt. Die großen Ateolen besitzen eine komplizierte Lippenstruktur (cribrum), in welche die Siebmembran eingespannt ist (vgl. Crawford 1979, Fig. 3, 4). Zahlreiche REM- und LM-Fig. bei Florin (1970).

Tafel 16: (× 1500)

Fig. 1, 2: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen (S. 22)

Fig. 1, 2: Planktonpopulation aus dem Gat van Paulus/Biesbosch, Holland



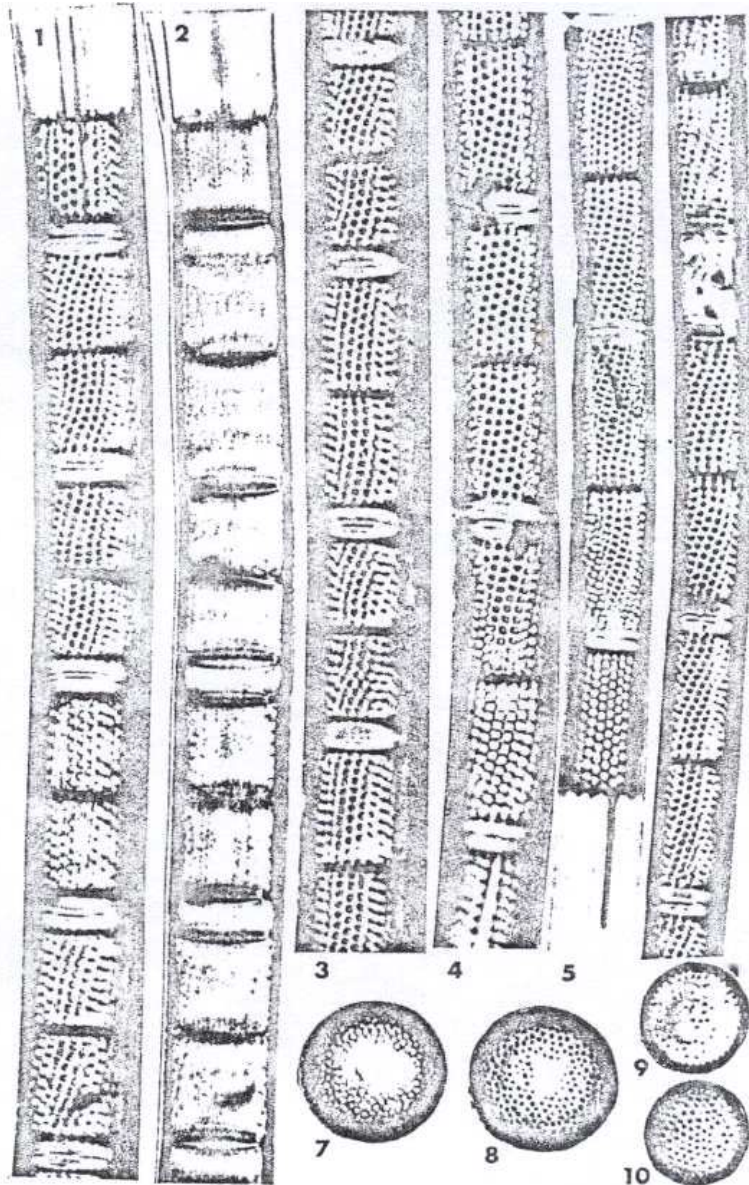
Krammer & Lange Bertalot,
1991a

Página 263

Tafel 17: ($\times 1500$)

Fig. 1–10: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen. Die grob areolierten Zellen bilden Ketten mit deutlich unterschiedlich strukturierten Trennzellen (mit langen spitzen Trenndornen und Areolenreihen parallel zur Pervalvarachse) und Normalzellen (mit kurzen Verbindungsdornen und schräg zur Pervalvarachse verlaufenden, häufig gekrümmten Areolenreihen). Die Ringleisten sind nur schwach ausgebildet (Fig. 2). Die Disci (Fig. 7–10) sind unregelmäßig und zart punktiert (S. 22)

Fig. 1–8: Planktonpopulation aus dem Gat van Paulus/Biesbosch, Holland
Fig. 9, 10: Inarisee, Finnisch-Lappland



Krammer & Lange Bertalot, 1991a

Página 265

Tafel 18: ($\times 1500$)

Fig. 1-12: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen. Fig. 1-5, 10 Normalzellen, Fig. 6-9, 11, 12 Trennzellen (S. 22)

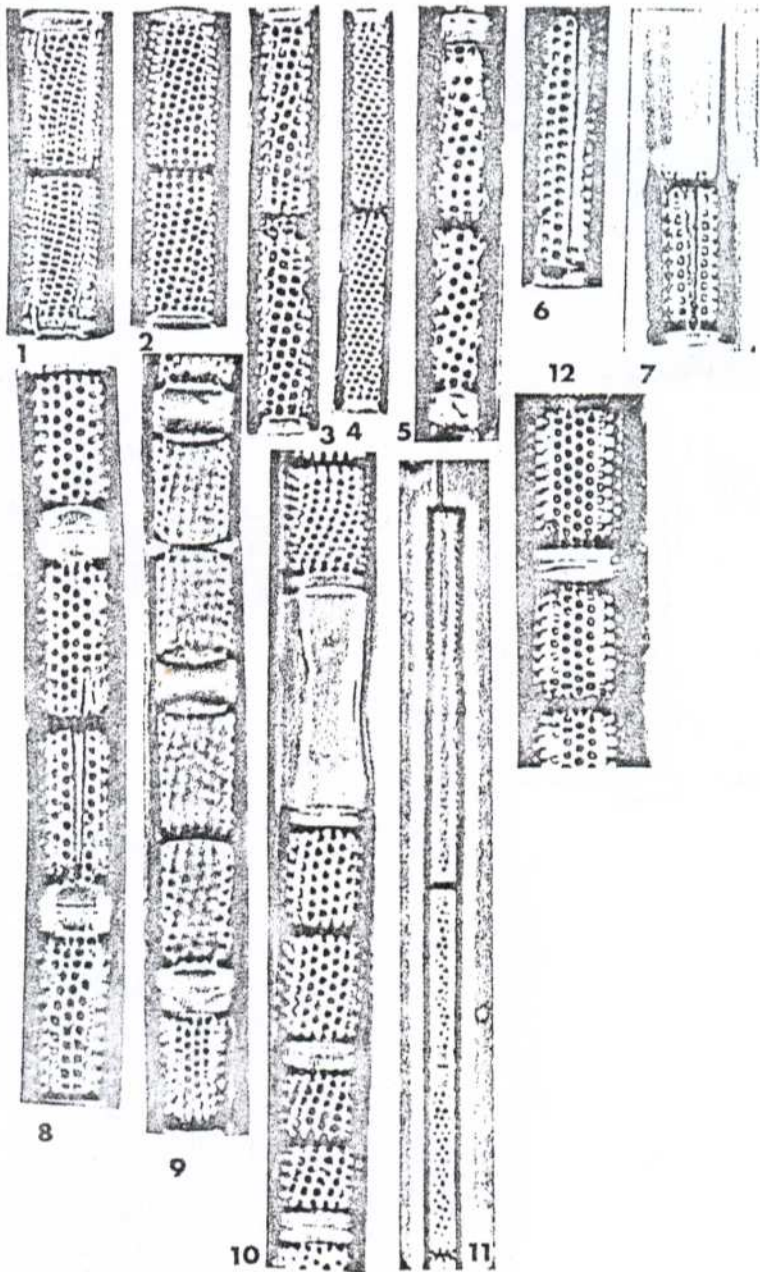
Fig. 1, 2: Gat van Paulus, Biesbosch, Holland

Fig. 3, 4: Schaalsee

Fig. 5-7: Kùchensee

Fig. 8-10: Höflsee, Fig. 8, 9 Kette aus Trennzellen, Fig. 10 Kette aus Normalzellen

Fig. 11, 12: Brasilien



Krammer & Lange Bertalot, 1991a

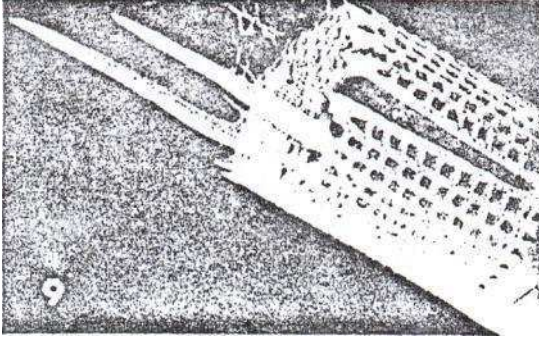
Página 267

Tafel 19:

Fig. 9: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen (S. 23)

Fig. 9: Trennzelle von *Aulacoseira granulata* mit den langen Trenndornen und Nuten, die zueinander kongruent sind

Fig. 9: Trennzelle von *Aulacoseira granulata* mit den langen Trenndornen und Nuten, die zueinander kongruent sind



Krammer & Lange Bertalot,
1991a

Página 269

Referencias de AlgaeBase para la especie *Aulacoseira granulata*

Aboal, M., Alvarez Cobelas, M., Cambra, J. & Ector, L. (2003). Floristic list of non-marine diatoms (*Bacillariophyceae*) of Iberian Peninsula, Balearic Islands and Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. *Diat. Monogr.* 4: 1-639.

Aboal, M., Marín, J.P. & Zafra, E. (2003). *Control de la calidad biológica de los ríos de Euskadi mediante el uso de microalgas. Campaña de verano 2002. Informe final*: ANBIOTEK S.L.

Álvarez Cobelas, M. & Estévez García, A. (1982). Catálogo de las algas continentales españolas. I. *Diatomophyceae* Rabenhorst 1864. *Lazaroa* 4: 269-285.

Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. *Diat. Monogr.* 4: 1-639.

Cao, X., Strojsová, A., Znachor, P. & Zapomelová, E. (2005). Detection of extracellular phosphatases in natural spring phytoplankton of a shallow eutrophic lake (Donghu, China). *European Journal of Phycology* 40: 251-258.

Caraus, I. (2002). The algae of Romania. *Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie* 7: 1-694.

Day, S.A., Wickham, R.P., Entwisle, T.J. & Tyler, P.A. (1995). Bibliographic check-list of non-marine algae in Australia. *Flora of Australia Supplementary Series* 4: vii + 276.

Edgar, S.M. & Theriot, E.C. (2004). Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. *Journal of Phycology* 40: 772-788.

Edlund, M.B., Williams, R.M. & Soninkhishig, N. (2003). The planktonic diatom diversity of ancient Lake Hovsgol, Mongolia. *Phycologia* 42: 232-260.

Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). *Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen*. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.

Hu, H. & Wei, Y. (2006). *The freshwater algae of China*. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.

Hustedt, F. (1930). Bacillariophyta (Diatomeae). In: *Die Süßwasser - Flora Mitteleuropas. Heft. 10, 2. Aufl.* (Pascher, A. Eds), pp. vii + 466, 875 fig. Jena:

Rodriguez, P.L., Pizarro, H., Maidana, N., Dos Santos Afonso & Bonaventura, S.M. (2006). Epixylic algae from a polluted lowland river of Buenos Aires province (Argentina). *Cryptogamie, Algologie* 27: 63-83.

Sherwood, A.R. (2004). Bibliographic checklist of the nonmarine algae of the Hawaiian Islands. *Records of the Hawaii Biological Survey for 2003. Bishop Museum Occasional Papers* 80: 1-26.

Tanimura *et al.* (2006: 278) cite this as *Gaillonella granulata* Ehrenberg, C.G. In the Index Nominum Algarum (Silva), it is cited as *Gaillonella granulata* Ehrenberg and *Gaillonella granulata* Ehrenberg. - (25 Sep 2006) - Wendy Guiry

Tanimura, Y., Kato, M., Fukusawa, H., Mayama, S. & Yokoyama, K. (2006). Cytoplasmic masses preserved in early holocene diatoms: a possible taphonomic process and its paleo-ecological implications. *Journal of Phycology* 42: 270-279.

Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=30965

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucore&cmd=search&term=Aulacoseira%20granulata%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucore&cmd=search&term=Aulacoseira%20granulata%20[organism])

7. *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen 1979

Sinónimo: *Melosira granulata* var. *angustissima* O.F.Müller 1899

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

REFERENCIAS: 1) O'Farrell, 1993:<3,6>; 2) Mora, 2004:<3,6>; 3) Davies *et al.*, 2002<3>; 4) Alvarado, 2003:<3,11>; 5) Figueroa *et al.*, 2008:<4,6>; 6) DIREN, 2002:<3>; 7) Moreno, 2005:<3>; 8) Tavera y Díez, 2009:<3>; 9) Figueroa, 2009:<3> (registro de Santos 2004); 10) Cuna, 2001:<5,6>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Buenos Aires, ARGENTINA; 2) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán; 3) México Central; 4) Zirahuén, Michoacán, 5,8,9) Xochimilco; 9) Chapultepec, D.F.; 7) Tabasco; 10) Tlaxcala, MÉXICO; 6) ISLAS GUADELOUPE.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1,7) ríos; 2,3,4) lagos; 5,8) canales; 6) charcos; 10) sedimentos fósiles de lagos; 1,2,3,4,5,7,8) planctónica; 4) bentónica.

Descripción de Cuna, (2001)

Aulacoseira granulata var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen 1979

Sinonimia: *Melosira granulata* var. *angustissima* Müller 1899 (Krammer y Lange-Bertalot, 1991).

Morfología: Medidas obtenidas (n=10): 2.5–6.0 µm (diámetro) x 13.0–22.0 µm (longitud). Estrías, 14-16/10 µm. Algunos autores sugieren, después de realizar estudios de cultivos de esta especie, que la variedad *angustissima* es una pequeña variación morfológica de *A. granulata* y no una forma genéticamente distinta (Cholnoky, 1963).

Ecología según autores: *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* es una variedad planctónica que parece tener un óptimo crecimiento en lagos someros y presentar tolerancia a aguas muy turbias. Para Gasse (1986), sus condiciones óptimas son: conductividad media a alta (para aguas dulces, 500-1200 µScm⁻¹), pH alrededor de 8-8.5, alcalinidad de alrededor de 7–10 meq l⁻¹ y altas cantidades de sodio. Sin embargo este mismo autor también ha reportado esta variedad en aguas con bajo contenido de sales, conductividad de 79-119 µScm⁻¹, alcalinidad (<1 meq l⁻¹), y en aguas de tipo calcio-magnesio, carbonato-bicarbonato. Para Lowe (1975) es una especie alcalífila (intervalo pH: 6.2–9.0), eutrófica, indiferente a la salinidad, mesosaprobia, limnobiótica, euplanctónica y cosmopolita.

variación morfológica de *A. granulata* y no una forma genéticamente distinta (Cholnoky, 1963).

Ecología según autores: *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* es una variedad planctónica que parece tener un óptimo crecimiento en lagos someros y presentar tolerancia a aguas muy turbias. Para Gasse (1986), sus condiciones óptimas son: conductividad media a alta (para aguas dulces, 500-1200 μScm^{-1}), pH alrededor de 8-8.5, alcalinidad de alrededor de 7-10 meq l^{-1} y altas cantidades de sodio. Sin embargo este mismo autor también ha reportado esta variedad en aguas con bajo contenido de sales, conductividad de 79-119 μScm^{-1} , alcalinidad ($<1 \text{ meq l}^{-1}$), y en aguas de tipo calcio-magnesio, carbonato-bicarbonato. Para Lowe (1975) es una especie alcalífila (intervalo pH: 6.2-9.0), eutrófica, indiferente a la salinidad, mesosaprobia, limnobiótica, euplanctónica y cosmopolita.

Basándose en lo anterior, se catalogó esta especie como una forma planctónica, de aguas someras, circumneutrales a ligeramente básicas, indiferente a la salinidad en niveles de baja concentración iónica.

Descripción de Figueroa *et al.*, (2008)

Aulacoseira granulata var. *angustissima* (O. Müll.) Simonsen

Ortega, 1984, p. 78, lám. 22, fig. 6; Maidana, 1985, p. 41, lám. 1, fig.13.

Sin. *Melosira granulata* var. *granulata* O. Müll., en Maidana (1985).

Descripción: Frústulas cilíndricas angostas formando filamentos de dos o más células, con una proyección en forma de espina, la cual sirve de unión para formar filamentos. Dimensiones: 4 a 5 μm de ancho y 21 a 26 μm de largo.

Distribución geográfica: Mundial.- Cosmopolita (Maidana, 1985). En México. D.F., Lago de Chapultepec y canales de Xochimilco (Ortega, 1984; este estudio); Oaxaca, San Juan Bautista, Tuxtepec (Ortega, 1984).

Distribución ecológica: planctónica en lagos y ríos (Ortega, 1984); presente en lluvias y estiaje en los canales de Xochimilco, tanto en superficie como en medio fondo (este estudio). Forma florecimientos algales no tóxicos en los canales de Xochimilco.

Aulacoseira granulata var. *angustissima* (O. Müll.) Simonsen



Figueroa, Velasco y Santos, 2008

Página 27

Descripción de Krammer & Lange-Bertalot, (1991a)

var. angustissima (O. Müller) Simonsen 1979 (Fig. 18: 13)

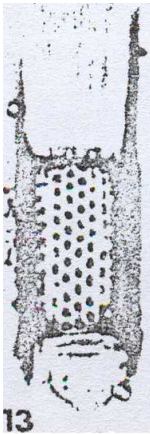
Melosira granulata var. *angustissima* O. Müller 1899

Verhältnis Höhe/Durchmesser sehr groß (bis 10) Punktierung sehr fein, Fäden gerade; Durchmesser meist um 3 µm, selten bis 5 µm.

Tafel 18: (× 1500)

Fig. 13: *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen (S. 23)

Fig. 13: Behler See, Coll. Hust. A1/45



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

Página 267

Referencias de AlgaeBase para la especie *Aulacoseira granulata*

Caraus, I. (2002). The algae of Romania. *Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie* 7: 1-694.

Hawaiian Islands. *Records of the Hawaii Biological Survey for 2003. Bishop Museum Occasional Papers* 80: 1-26.

Rodriguez, P.L., Pizarro, H., Maidana, N., Dos Santos Áfonos & Bonaventura, S.M. (2006). Epixylic algae from a polluted lowland river of Buenos Aires province (Argentina). *Cryptogamie, Algologie* 27: 63-83.

Sherwood, A.R. (2004). Bibliographic checklist of the nonmarine algae of the Hawaiian Islands. *Records of the Hawaii Biological Survey for 2003. Bishop Museum Occasional Papers* 80: 1-26.

Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=30966

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20granulata%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20granulata%20[organism])

8. *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen
f. *curvata* (Grunow) Hustedt 1942

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

COMENTARIOS TAXONÓMICOS: 2) como *A. granulata* var. *curvata* Grunow, del registro de Ortega 1984 de *Melosira granulata* var. *curvata*.

REFERENCIAS: 1) Moreno, 2005:<3>; 2) Figueroa, 2009:<3>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Tabasco; 2) Xochimilco; 2) Chapultepec, D.F., MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1) ríos; 2) canales; 1) planctónica.

Descripción de Krammer & Lange-Bertalot, (1991a)

Morphotyp *curvata* (Fig. 19: 3–8)

Melosira granulata var. *curvata* Grunow in Van Heurck 1882; *Melosira granulata* var. *jonensis* f. *curvata* Grunow in Van Heurck 1882; *Melosira arcuata* Pantocsek 1892; *Melosira granulata* var. *jonensis* sensu Hustedt 1936

Fäden gebogen bis kreisförmig.

Verbreitung: Kosmopolitischer Plankter in eutrophen Flüssen, Teichen und Seen besonders in den Ebenen häufig und stellenweise massenhaft, var. *angustissima* und Morphotyp *curvata* sind häufige Begleiter der Nominatvarietät.

Gegen ähnliche Arten ist das Taxon gut abgegrenzt. Schräg verlaufende Pervalvarstreifen besitzen auch mehrere andere Arten, keine der im Gebiet vorkommenden Arten hat aber Endzellen mit den charakteristischen langen Spießen außer *A. muzzanensis*. Bei letzterer sind aber die Schalen stets wesentlich breiter als hoch und bei den feinporigen Schalen besteht eine Tendenz zu Doppelpunkten. Die Dornen der Trennzellen sind in der Regel unterschiedlich lang, es gibt aber in selteneren Fällen auch ganze Kränze langer Dornen. Var. *angustissima* ist ein sehr unsicheres Taxon, nach Cholnoky (1970) ist es mit der Nominatvarietät immer durch gleitende Übergänge verbunden. Es gibt aber durchaus auch Sippen, in denen diese schmalen und langen Zellen allein vorkommen. Weitere Untersuchungen sind erforderlich.

Bisher unbekannt sind die Ursachen der Bildung von «Curvata-Formen». In umfangreicheren Proben der Nominatvarietät sind sie fast immer vorhanden und unterscheiden sich außer durch ihre Krümmung durch nichts von den geraden Ketten. Nachdem auch bei anderen Arten (z. B. *A. islandica*, *italica*) solche Curvata-Formen auftreten, handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um funktionelle Erscheinungen, die eine Benennung nicht zulassen, auch wenn nicht selten Proben gefunden werden, in denen nur «Curvata-Formen» vorkommen. *A. granulata* var. *jonensis* f. *curvata* Grunow soll sich nach Hustedt (1942) durch

charakteristische Doppelpunktzeilen auf dem Mantel auszeichnen. Allerdings hat weder Grunow (1882 in Van Heurck) seine *Melosira granulata* var. *jonensis* mit Doppelpunkten gezeichnet, noch sind Doppelpunkte im Typenmaterial Grunows aus dem Jone Valley in Kalifornien zu sehen (Fig. 19: 1, 2). Und schließlich kommen Doppelpunkte bei *A. granulata*-Sippen immer wieder vor

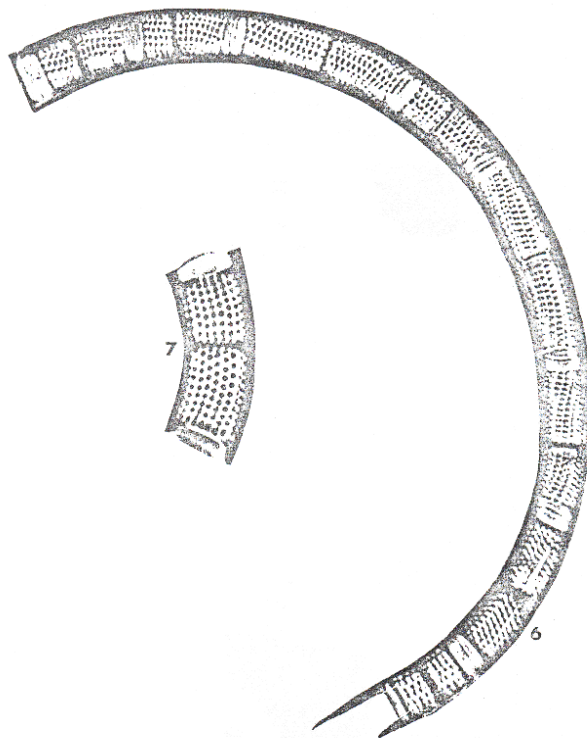
(vgl. Fig. 15: 1). Die Varietät *ionensis* ist deshalb nicht aufrecht zu erhalten, sie gehört in den Variationsbereich der Nominatvarietät.

Im Bereich von *A. granulata* gibt es eine größere Anzahl von einstweilen nomenklatorisch schwer erfassbarer Sippen, die sich vor allem durch einen relativ konstanten, unterschiedlichen Bereich der Größenverhältnisse zwischen Auxosporenmutterzelle und Auxospore zu erkennen geben. So liegen die Durchmesser der Mutterfäden bei den meisten europäischen Sippen unter 10 µm, die Durchmesser der Erstlingszellen im Bereich von 20 µm, eine von Bethge (1925) aus dem Nil bei Gizeh beschriebene Sippe hatte dagegen Durchmesser der Mutterfäden von 9,3–16,7 µm, der Auxosporen von 28,9–35,2 µm. Das Vergrößerungsverhältnis zwischen Mutterzelle und Erstlingszelle liegt aber immer zwischen etwa 2–3.

Tafel 19: (Fig. 7 × 1500, Fig. 6 × 500.

Fig. 6, 7: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen (S. 23)

Fig. 6, 7: Curvata-Formen aus der Biesbosch-Population (vgl. Tafeln 16–18) von *Aulacoseira granulata*. Plankton, Gat van Paulus, Biesbosch, Holland



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

Página 269

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

9. *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen
f. *spiralis* (O. Müller) 1942

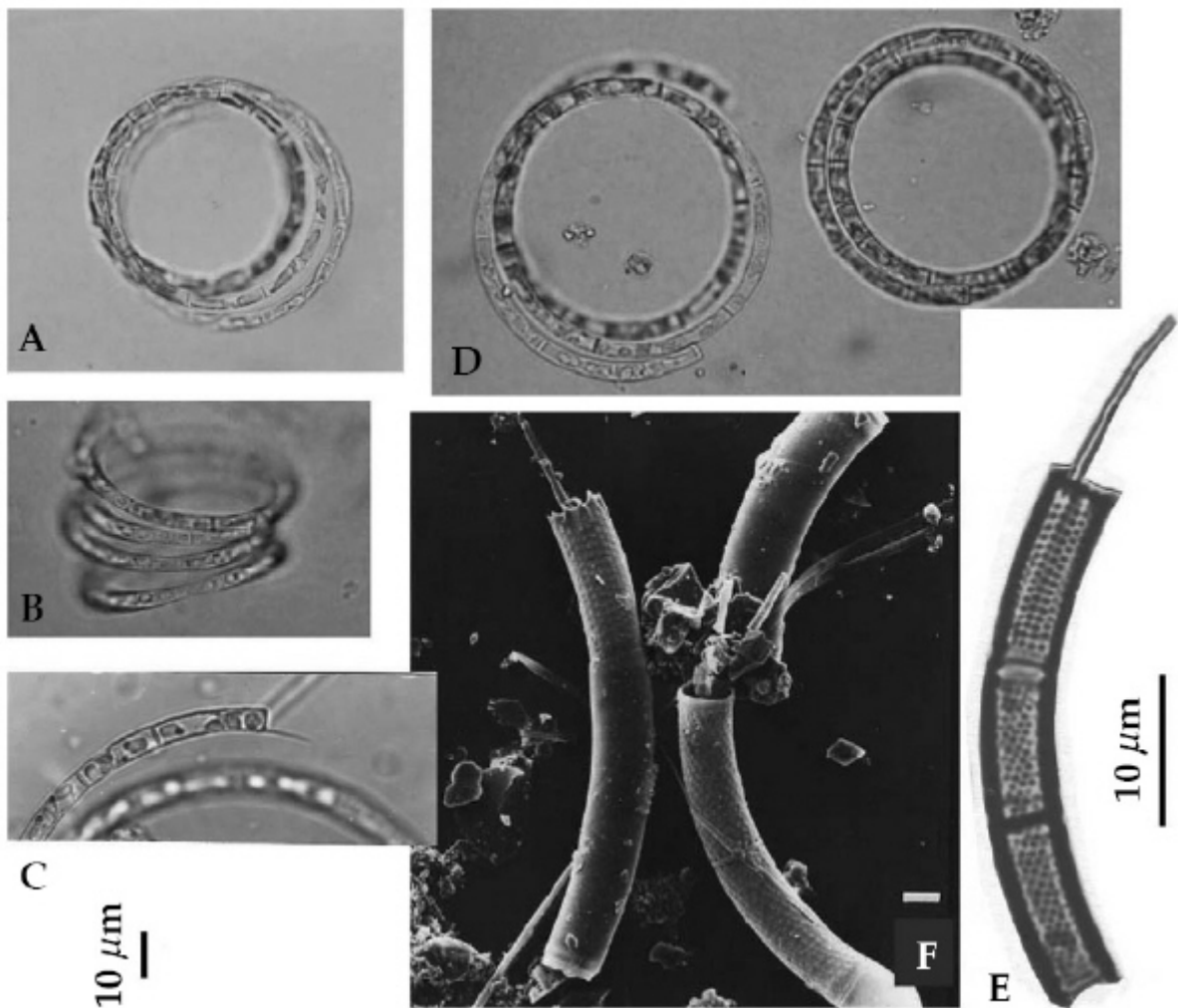
Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera (2009)

REFERENCIAS: 1) Alvarado, 2003:<3,11>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Zirahuén, Michoacán, MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1) lago; 1) planctónica.

Descripción de Czarnecki & Reinke



http://www.nibr.go.kr/species/webvol_com/imgThumb.jsp?att_gbn=CONT&item_id=40.
19/07/2011

Fuente: Corea saengmulji publicados los proyectos de investigación (jogyongje)

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

Ilustraciones: *Aulacoseira granulata* f. *spiralis* . AD. Bobina en forma de dolmal sasangche (× 400), E. Dolmalryu sasangche visibilidad del extremo distal (× 2000) (LM), F. Sasangche visibilidad de la parte distal (SEM).

No se incluyen referencias en algaeBase.

10. *Aulacoseira italica* (Ehrenberg) Simonsen 1979

Sinónimos: *Gaillionella italica* Ehrenberg 1838; *Melosira italica* (Ehrenberg) Kützing 1844

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

COMENTARIOS TAXONÓMICOS: 5) como ssp. *italica*; 6,9) como (Ehr.) Kützing.

REFERENCIAS: 1) Krammer y Lange Bertalot, 1991a:<2,4,6>; 2) Komárková-Legnerová y Tavera, 1996:<3>; 3) Tavera, 1996:<3,6>; 4) Mora, 2004:<3,6>; 5) Davies *et al.*, 2002<3>; 6) Alvarado, 2003:<3,11>; 7) Komárková y Tavera, 2003:<3>; 8) Ramírez y Cantoral, 2003:<4>; 9) Mora *et al.*, 2004:<3>; 10) Tavera y Castillo, 2000:<3>.

DISTRIBUCIÓN: 1) EUROPA CENTRAL; 2,3,7,10) Catemaco, Veracruz; 4,9) Lago Chapala, Jalisco, Michoacán; 5) México Central; 6) Zirahuén, Michoacán; 8) D.F., MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 2,3) lago eutrófico; 4,5,6,7,9,10) lagos; 8) ríos; 2,3,4,5,6,7,9,10) planctónica; 8) metafítica.

DISCUSIÓN TAXONÓMICA: 1.

OTROS REGISTROS: 10) ecología.

Descripción de Ramírez y Cantoral, (2003)

• *Aulacoseira italica* (Ehrenberg) Simonsen (Fig. 7, C)

Células cilíndricas 11.0-20.0 μm de diámetro, aréolas gruesas 12-15/10 μm , puntos de 12-18/10 μm . Valvas con prolongaciones (espinas).

Formas de vida y ambientes: metafítica.

Número de muestra: CB 2.

Fig. 7, C) *Aulacoseira italica*

Barra 10 μm .



C

Ramírez y Cantoral, 2003

Página 170

Descripción de Krammer & Lange Bertalot, (1991a)

6. *Aulacoseira italica* (Ehrenberg) Simonsen 1979 (Fig. 2: 2; 24: 1, 3–6; 25: 1–11)

Gallionella italica Ehrenberg 1838; *Melosira italica* (Ehrenberg) Kützing 1844

Zellen zylindrisch mit flachen bis sehr schwach konvexen Endflächen, zu langen, eng geschlossenen Ketten verbunden, die im präparierten Zustand allerdings auch gelockert sein können (Fig. 25: 7 Mitte). Durchmesser 3–23 µm, Mantelhöhe 8–20 µm. Quotient aus Mantelhöhe und Durchmesser bei Erstlingszellen und Posterstlingszellen etwas weniger als 1, sonst immer größer als 1. Mantel in der Regel mit parallelen und geraden Außen- und Innenseiten, selten ist bei manchen Sippen die Innenseite etwas konvex gekurvt. Die flachen bis schwach konvexen Disci gehen marginal durch eine Rundung in den Mantel über, wodurch ein kleiner spitzer Pseudosulkus gebildet wird. Zellwand relativ dünn. Verbindungsdornen groß, bei Kettenzellen mit einem schmalen Basalteil und einem breit-elliptischen bis spatelförmigen (T-förmigen) Dornanker (Fig. 2: 2; 24: 1), bei Trennzellen (Fig. 25: 11) nur mit einem schmälere, spatelförmigen Dornanker. Sulkus eine sehr flache, winkelig einschneidende Furche, viel weniger tief als der Pseudosulkus, Collum relativ breit, Ringleiste meist wenig entwickelt.

Feinstruktur: Diskusflächen fein und unregelmäßig punktiert, Mantelfläche mit rundlichen (bis schwach länglichen) Areolen, Pervalvarreihen stets mehr oder minder schräg (spiralig) zur Pervalvarachse, Querreihen fehlen oder sind stark wellig. In seltenen Fällen (besonders bei var. *tenuissima*) stehen die Punkte auch in dekussierter Anordnung und bilden dann drei Streifensysteme. Pervalvarreihen 13–18/10 µm, Punkte 12–18/10 µm. Trennzellen mit regelmäßig angeordneten Pervalvarreihen parallel zur Pervalvarachse 13–15 Pervalvarreihen/10 µm mit 12–15 Areolen/10 µm.

Tafel 2: Morphologie bei *Aulacoseira* Thwaites
Fig. 2 × 8500.

Fig. 2: *Aulacoseira italica* (Ehrenberg) Simonsen, mit an den Enden plattenförmig verbreiterten, manchmal etwas bifiden oder kammartigen Ankern an den Verbindungsdornen

Fig. 2: Magliano/Italien fossil



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

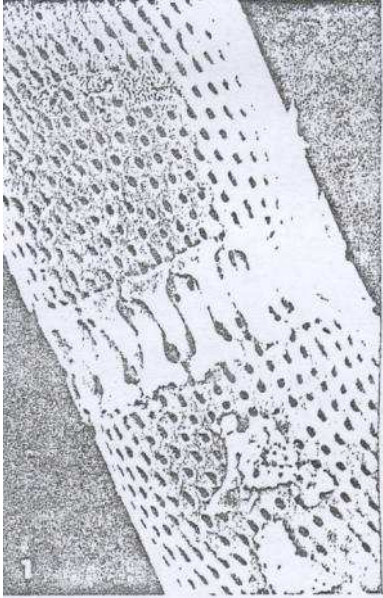
Página 235

Tafel 24: (REM Fig. 1, 2 × 3800, Fig. 3–6 × 1500)

Fig. 1, 3–6: *Aulacoseira italica* (Ehrenberg) Simonsen. Fig. 1 zeigt die Verbindungsdornen und rundlichen Areolen, die regelmäßig in Spiralen angeordnet sind (S. 29)

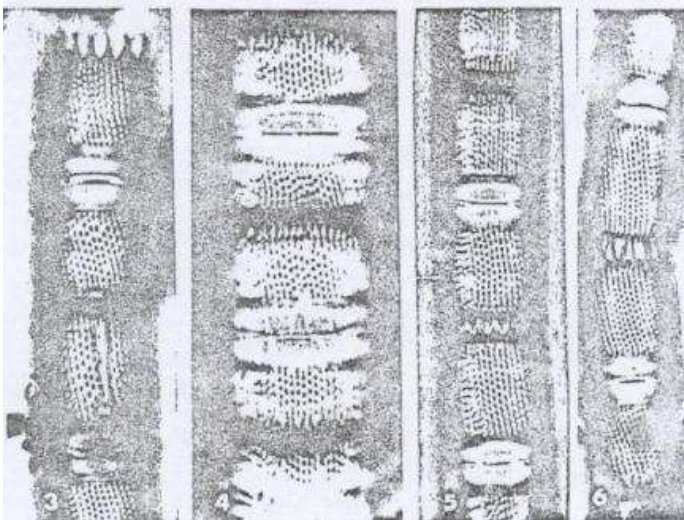
Fig. 1: Mount Lassen, Shastu County, USA

Fig. 3–6: Santa Fiore, fossil



Krammer & Lange Bertalot, 1991a

Página 279



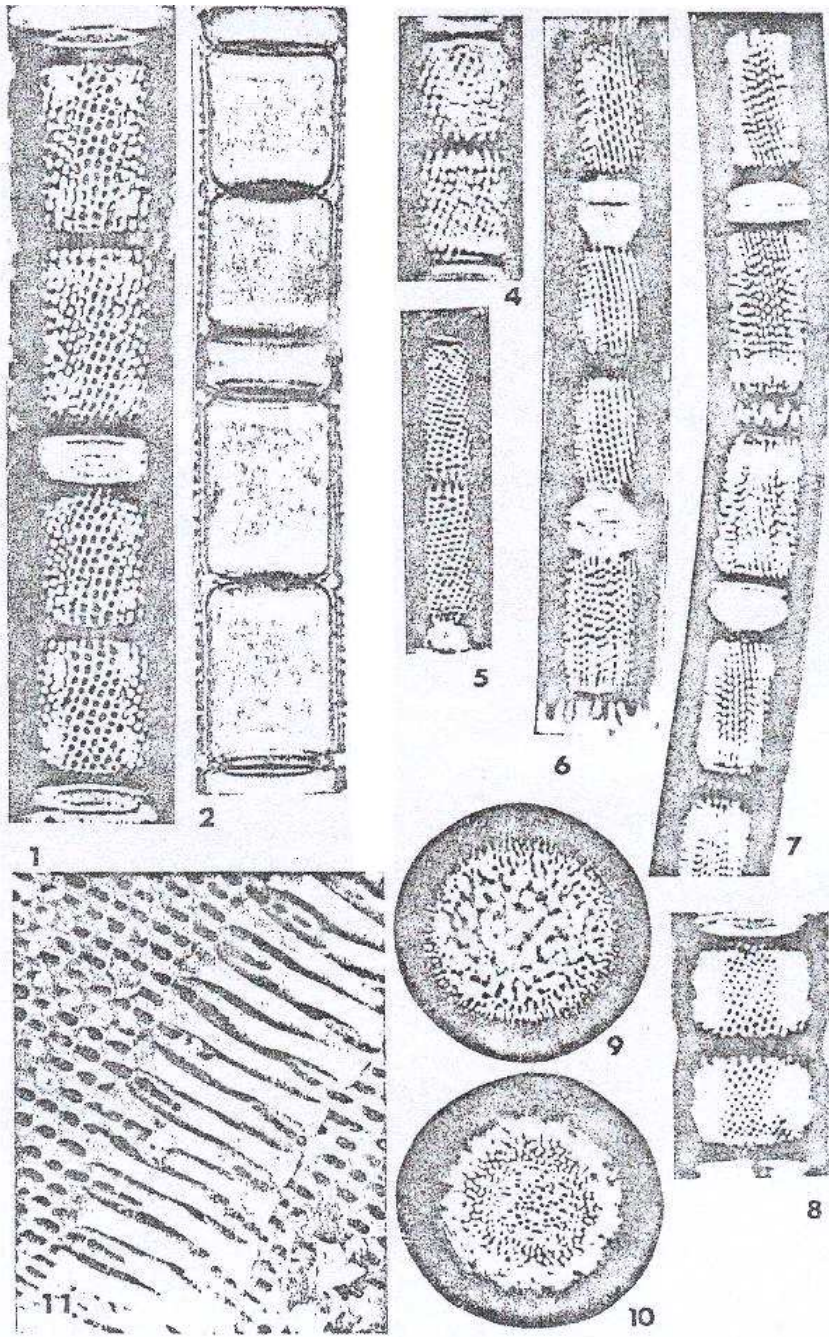
Krammer & Lange Bertalot, 1991a

Página 279

Tafel 25: (× 1500)

Fig. 1, 2, 4–11: *Aulacoseira italica* (Ehrenberg) Simonsen. Fig. 1 grob-punktierte Form (status α) übrige feinpunktiert (status τ); Fig. 2 Fokus auf den Mantelrand; Fig. 9–10 Disci (S. 29)

- Fig. 1, 2: Kieselgur von Beuern
Fig. 4: Twenthe-Kanal, Niederlande
Fig. 5: Kieselgur von Kliecken
Fig. 6, 7, 9, 10: Nordschweden (wie 21: 1-4, 6-9)
Fig. 11: Shastu, Kalifornien
Fig. 8: Hopfensee/Allgäu, Sediment



Krammer & Lange Bertalot, 1991a

Página 279

Referencias de algaeBase para la especie *Aulacoseira italica*

- Álvarez Cobelas, M. (1982). Las algas de una charca ganadera temporal: su sucesión en relación con los factores ambientales. *Collectanea Botanica* 13: 709-722, 2 Figures, 2 Tables.
- Álvarez Cobelas, M. & Estévez García, A. (1982). Catálogo de las algas continentales españolas. I. *Diatomophyceae* Rabenhorst 1864. *Lazaroa* 4: 269-285.
- Caraus, I. (2002). The algae of Romania. *Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie* 7: 1-694.
- Day, S.A., Wickham, R.P., Entwisle, T.J. & Tyler, P.A. (1995). Bibliographic check-list of non-marine algae in Australia. *Flora of Australia Supplementary Series* 4: vii + 276.
- Edgar, S.M. & Theriot, E.C. (2004). Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. *Journal of Phycology* 40: 772-788.
- Edlund, M.B., Williams, R.M. & Soninkhishig, N. (2003). The planktonic diatom diversity of ancient Lake Hovsgol, Mongolia. *Phycologia* 42: 232-260.
- Ettl, H. & Gärtner, G. (1995). *Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen*. pp. i-vii, 1-721. Stuttgart: Gustav Fischer.
- Hu, H. & Wei, Y. (2006). *The freshwater algae of China*. Systematics, taxonomy and ecology. pp. [4 pls of 16 figs], [i-iv], i-xv, 1-1023. China: www.sciencep.com.
- Sherwood, A.R. (2004). Bibliographic checklist of the nonmarine algae of the Hawaiian Islands. *Records of the Hawaii Biological Survey for 2003. Bishop Museum Occasional Papers* 80: 1-26.
- Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=30967
- Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20italica%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20italica%20[organism])

11. *Aulacoseira muzzanensis* (Meister) Krammer 1991

Sinónimo: *Melosira muzzanensis* Meister

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

REFERENCIAS: 1) Caballero *et al.*, 2006:<3>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Veracruz, MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1) sedimentos de lagos.

Descripción de Krammer & Lange-Bertalot, (1991a)

2. *Aulacoseira muzzanensis* (Meister) Krammer 1991 (Fig. 20: 1–8)
Melosira muzzanensis Meister 1912; *Melosira granulata* var. *muzzanensis* Bethge 1925

Zellen zylindrisch mit flachen, schwach konvexen Endflächen, zu längeren, eng geschlossenen, geraden Ketten verbunden, Durchmesser 8–25 µm, Mantelhöhe 4–8 µm. Quotient aus Mantelhöhe und Durchmesser im allgemeinen zwischen 0,3 und 0,6, bei den Trennzellen schmalere Fäden bis nahe 1. Mantel mit geraden und fast parallelen Außen- und Innenseiten, Diskus in der Mitte schwach, an den Rändern stärker abgerundet, Pseudosulkus deutlich. Zellwand relativ dünn, Verbindungsdornen klein mit bifiden Ankern, diese aber nur im REM deutlich zu erkennen. Trennzellen außer mit einem Kranz kleiner, spitzer Verbindungsdörnchen jeweils mit einem oder mehreren spießförmigen Verbindungsdornen, die in eine Nut der Schwesterzelle passen und etwa die gleiche Länge wie bei den Schwesterzellen aufweisen (Fig. 20: 7, 8). Collum relativ kurz, Ringleiste schmal. Ebenso wie bei *A. granulata* gibt es grob- und feinporige Zellen (Fig. 20: 1, 2) und zusätzlich noch grob- und feinporige Trennzellen (Fig. 20: 7, 8). Abweichend von *A. granulata* bilden diese Trennzellen nicht selten auch geschlossene Ketten (Fig. 20: 7, 8), so daß in den Proben häufig sechs Kettenformen vorliegen: Feinporige Kettenzellen mit fein- oder grobporigen Trennzellen, grobporige Kettenzellen mit fein- oder grobporigen Trennzellen, sowie Ketten aus fein- oder grobporigen Trennzellen. «β-Ketten» aus grob und feinporigen Kettenzellen wurden bisher nicht beobachtet.

Feinstruktur: Diskusflächen mit einem marginalen Kranz mäßig feiner Punkte (Fig. 20: 6) oder unregelmäßig verteilten Areolen, die manchmal auch ganz fehlen. Mantelfläche je nach Kettentyp mit zarten, rundlichen Areolen, die häufig als Doppelpunkte erscheinen (Fig. 20: 2 die Doppelpunkte stehen unregelmäßig oder dekussiert nebeneinander), oder aber mit relativ groben Punkten, (Fig. 20: 1). Die Pervalvarreihen verlaufen parallel, schwach schräg oder etwas gekrümmt zur Pervalvarachse, Querreihen unregelmäßig angeordnet. Die feiner strukturierten Kettenzellen besitzen etwa 11–13 Pervalvarreihen/10 µm, auf denen um die 20 Punkte/10 µm liegen, die gröber strukturierten Ketten haben etwa 7–10 Pervalvarreihen/10 µm mit etwa 8–10 Areolen/10 µm. Sowohl die gröber- als auch die feiner strukturierten Trennzellen haben 13–15 Pervalvarrei-

größer- als auch die feiner strukturierten Trennzellen haben 13–15 Pervalvarreihen/10µm, auf ihnen liegen aber bei den grobstrukturierten Formen 12–13 Areolen/10µm, fein den feiner strukturierten dagegen 17–21 Areolen/10µm. Auf den Trennzellen liegen die Punkte immer in Reihen parallel zur Pervalvarachse.

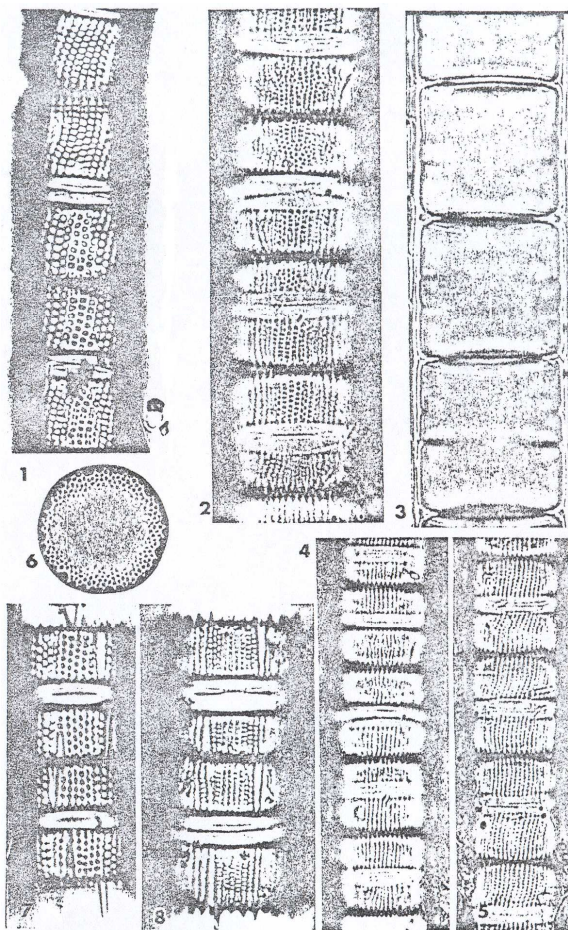
Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitische Planktonform, auch im Benthos. In den Florenlisten bisher selten vertreten, die Art scheint aber besonders in den Sedimenten von Seen, aber auch von größeren Flüssen im nordisch-alpinen Bereich häufiger zu sein. Viele als *A. agassizii* bezeichnete Funde gehören hierher (z. B. Stoermer & Andresen 1990). Der locus typicus (Lago di Muzzano bei Lugano/Tessin) ist heute ein eutrophierter Vorgebirgssee.

Tafel 20: (× 1500)

Fig. 1–8: *Aulacoseira muzzanensis* (Meister) Krammer (S. 24)
Fig. 1 grobporige Zellen; Fig. 2–5 feinporige Zellen; Fig. 6 Discus mit marginaler Areolierung; Fig. 7, 8: Grob und fein areolierte Ketten aus Trennzellen

Fig. 1, 7, 8: Plankton, Lago di Muzzano

Fig. 2–6: Isotypus Meister, Coll. Hust. A1/50, Lago di Muzzano/Tessin



Krammer & Lange-Bertalot, 1991a

Página 271

Referencias de algaeBase para la especie *Aulacoseira muzzanensis*

Caraus, I. (2002). The algae of Romania. *Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie* 7: 1-694.

Edgar, S.M. & Theriot, E.C. (2004). Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. *Journal of Phycology* 40: 772-788.

Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=30969

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20muzzanensis%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20muzzanensis%20[organism])

12. *Aulacoseira periphytica* Novelo, Tavera e Ibarra 2007

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

REFERENCIAS: 1) Novelo *et al.*, 2007:<4,6,8>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Quintana Roo, MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1) cenotes; 1) humedales; 1) planctónica; 1) perifítica; 1) epipsámica.

Descripción de Novelo, Tavera e Ibarra, (2007)

Aulacoseira periphytica sp. nov.

(Pl. 1:7)

Diagnosis: Frustula cylindrica, generaliter catenas breves (saepe duabus valvis) sejunctas formantia, longitudine latitudinem aequantia. Limbus 5-8 μm altus, spinis brevis marginalibus, sine spinis grandibus. Areolae grandes, subcirculares. Striae ad axem pervalvarem parallelae. Sulcus relative brevis, pariete crasso. Discus valvaris margine striato annulo areolarum ordinarum; ceterum disci areolis irregularibus inordinatis. Rimoportulae marginales duae; fultoportulae in pagina valvari non visae. Cingulum 2.5 μm ; striae pervalvares 10-11 in 10 μm ; areolae 5-12.5 in 10 μm . Valvae 8-10 μm diametro, areolis marginalibus 5-8 in 10 μm , areolis in disci centro 7-8.

Holotypus: Praep. Eden 13.1 in Coll. Edén-FCME, Pl.1:7b.

Type locality: Flooded savanna (21°13'45'' N, 87°11'38'' W) in El Edén Ecological Reserve, Quintana Roo, México.

Description: Frustules are cylindrical, forming, in general, isolated short chains (often 2 frustules). Frustules are wide as long. Mantle has short marginal spines, without large spines. Areolae are large, sub circular. Striae are parallel to the pervalvar axis. Sulcus is relatively short and has a thick wall. In the valve view, marginal striation formed by a ring of ordered areolae; the rest of the disc with irregular, disordered areolae. Two marginal rimoportulae are present; fultoportulae are not observed in the valve surface. Mantle, 5-8 μm tall. Cingulum, 2.5 μm . Sulcus, 1.5 μm . Pervalvar striae, 10-11 in 10 μm . Areolae, 5-12.5 in 10 μm . Valve diameter, 8-10 μm . Marginal areolae, 5-8 in 10 μm . Areolae in the center of the disc, 7-8.

There is a tropical species, *Aulacoseira pfaffiana* (Reinsch) Krammer, (originally described as *Melosira distans* var. *africana* O. Müller = *Aulacoseira distans* var. *africana* (O. Müller) Simonsen), registered by Gasse (1986) from East African lakes; this species seems to display a preference for calcium-magnesium carbonate-bicarbonate waters and grows better under warm conditions (25-30 °C). The figures in Gasse (1986, Plate 2: 9-11) are similar to our material but show the valves constricted at the middle in girdle view. Also, they are smaller and have greater density of striae.

Our material could be also similar to *Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen. Crawford & Likhoshway (1999) remark on the importance of SEM observation in a complete characterization of *A. distans*. Although we based our description only on LM observations, disposition of areolae in the mantle is very clear and the variability registered in *A. distans* for this character is quite different from our material (Krammer & Lange-Bertalot 1991a; Gasse 1986). There are only few records of *A. distans* and its varieties in South America (Maidana 1985), but judging from photographs and drawings in two previous records of this species in México, *Aulacoseira* aff. *distans* (Novelo 1998) and *Aulacoseira* spec.

(García-Meza 1999), they are very similar to El Edén material. All these Mexican populations seem to be the same taxon.

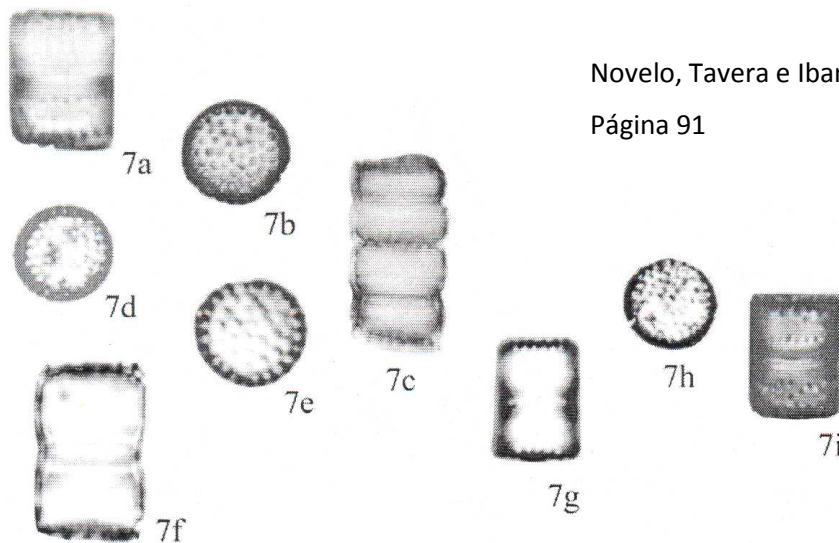
The mantle in our exemplars shows scarce areolation with only two rings of areolae (5/10 μm) in external valves. It is denser in valves connecting with the neighbor frustule (4 rings, 12.5 areolae /10 μm). Besides, density of areolae is less in valve view; Krammer & Lange-Bertalot (1991a) recorded 10-16 areolae in 10 μm for *Aulacoseira distans*.

In El Edén this taxon grew as plankton and periphyton in cenotes and epipsamic in the inundated savannah².

Plate 1

Scale bar = 10 μm .

- 7a-d) *Aulacoseira periphytica* sp. nov. From El Edén. 7b: Holotype. 7a, 7c: Girdle view.
7e-g) *Aulacoseira periphytica* sp. nov. From Guanajuato, Guanajuato. 7f, 7g: Girdle view.
7h-i) *Aulacoseira periphytica* sp. nov. From Tehuacán Valley, Puebla. 7i: Girdle view.



No se incluye referencias en algaeBase.

13. *Aulacoseira solida* Grunow in Van Heurck 1991

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

REFERENCIAS: 1) Cuna, 2001:<4,6>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Tlaxcala, MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1) sedimentos fósiles de lagos.

Descripción de Cuna, (2001)

Aulacoseira solida Grunow in Van Heurck (Bradbury, 1991)

Fotos: 8-12

Morfología: Valvas cilíndricas, unidas en largos filamentos. Zona de unión entre células muy evidente. Vista valvar con zona central lisa, hacia el margen presenta areolas. Presentan sulcus muy estrecho. En el manto valvar se observa areolas en hileras rectas a ligeramente anguladas, dejando espacios entre sí. Medidas obtenidas (n = 10): 6.0–11.0 x 7.0–10.0 μm . Estrías pervalvares: 8-12/10 μm , formadas por hileras de grandes poroides redondos o cuadrangulares.

Ecología según autores: Insuficientemente conocida (Bradbury, 1991). Wilson *et al.*, 1997) mencionan que, en general, el género *Aulacoseira* se presenta como una forma planctónica, en aguas con un intervalo de pH, de 5.1-7.9 y una conductividad específica de 28-150 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Reed (1998) cita este género como propio de aguas dulces.

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotos: 8-12

Foto 8: Vista del manto valvar en *Aulacoseira solida* (18,000X).

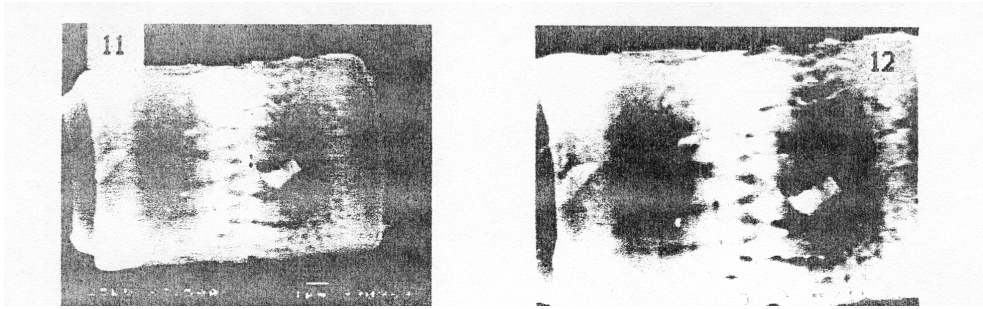
Fotos 9 y 10: Vista valvar de *Aulacoseira solida* (15,000X foto 9 y 10,000X foto 10) donde se puede observar el anillo de espinas, la superficie valvar lisa y el sulcus.

Foto 11 y 12: Vista conectiva de *Aulacoseira solida* (7,500X foto 11 y 10,000X foto 12), donde se observa la unión, por medio del anillo de espinas.



CUNA, 2001

Foto 8-10



CUNA, 2001

Foto 11-12

Referencias de AlgaeBase para la especie *Aulacoseira solida*

Edgar, S.M. & Theriot, E.C. (2004). Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. *Journal of Phycology* 40: 772-788.

Liga de la especie: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=40689

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) de la especie:

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20solida%20\[organism\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide&cmd=search&term=Aulacoseira%20solida%20[organism])

14. *Aulacoseira varians* (C. Agardh) Krammer 1991

Descripción de TAXFICH de Novelo y Tavera, (2009)

REFERENCIAS: 1) Alvarado, 2003:<3,11>.

DISTRIBUCIÓN: 1) Zirahuén, Michoacán, MÉXICO.

AMBIENTES Y FORMAS DE VIDA: 1) lago; 1) planctónica; 1) bentónica.

Alvarado, 2003 registra *Aulacoseira varians* (C. Agardh) Krammer pero no la describe ni la ilustra en su trabajo. Ver *Melosira varians*.

Distribución conocida en México de especies de *Aulacoseira*. Los-números corresponden a la referencia bibliográfica al final del catálogo.

Especie	Distrito Federal.	** Edo. Méx.	Jalisco	Michoacán	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz
<i>Aulacoseira ambigua</i>				17						43
<i>A. distans</i>		42		17	149					
<i>A. granulata</i>	151 208 81 82 171 151	66 18 125 171 216 71	142 143	142 143 17 129	149	152		148	68	116 204 117 206 43
<i>A. granulata var. angustissima</i>	81 208 82	71	142	142 17				148	68	
<i>A. granulata var. angustissima f. curvata</i>	82							148		
<i>A. granulata var. angustissima f. spiralis</i>				17						
<i>A. italica</i>	171	71	142 143	142 143 17 171						116 204 117 206
<i>A. muzzanensis</i>										43
<i>A. periphytica</i>						152				
<i>A. solida</i>									68	
<i>A. varians</i>				17						

*
** Comprende Cantera oriente y Xochimilco.

Género *Actinocyclus* C.G.Ehrenberg 1837

El género *Actinocyclus* C.G.Ehrenberg 1837 incluye 378 especies en AlgaeBase (Gury y Gury, 2011) www.algaebase.org., de las cuales 30 han sido aceptadas taxonómicamente. En México se encuentran tres especies.

Descripción de Hustedt, (1930)

XXVII. Gattung: *Actinocyclus*.

C. G. Ehrenberg, Ber. Berl. Akad. 1837, S. 61 (1838).

(Name von *ἀκτίς* = [actis] Strahl und *κύκλος* = [cyclos] Kreis).

Synonyme: *Micropodiscus* Grunow, V. H. Syn. Erkl. zu Taf. 118, Fig. 5 (1881). — *Actinoptychi*, *Aulisci*, *Coscinodisci*, *Eupodisci*, *Hyalodisci*, *Podosirae*, *Pyxidiculae*, *Stictodisci spec. auct. e. p.*

Zellen diskusförmig mit kreisförmiger, selten elliptischer oder elliptisch-rhombischer Valvarebene und flachen oder wenig konvexen, häufig konzentrisch gewellten Schalen. Radiale Erhebungen fehlen, aber Schalen mit einem mehr oder weniger randständigen Auge von meistens kreisförmigem, seltener elliptischem Umriss. Zentralarea meistens vorhanden, radiale Rippen fehlen. Strukturelemente — gewöhnlich Punkte oder isolierte rundliche oder zusammenhängende polygonale Areolen — in radialen, häufig gebündelten Reihen, oft gegen das Zentrum verkürzt und dann mit keilförmigen hyalinen Zwischenräumen. Schalenrand mehr oder weniger deutlich abgesetzt, mit zarterer Struktur, die dem Rande zunächstliegende — submarginale — Zone mit sich kreuzenden Reihen feiner Punkte; Randdornen in der Regel vorhanden. Chromatophoren zahlreiche Körnchen, die den Schalen anliegen.

Viele Arten irisieren sehr stark und zeichnen sich durch prachtvolle farbige Zonulierung aus. Alle Arten leben im Meere, und zwar häufig pelagisch. Die Bestimmung der von den älteren Autoren beschriebenen Arten ist sehr schwierig, weil die Diagnosen nicht ausreichen und die Abbildungen der zeichnerisch sehr schwer darzustellenden Formen meistens absolut ungenügend sind. Die einzige zusammenfassende Darstellung von Rattra y läßt aber viel zu wünschen übrig.

Literaturverzeichnis zur Gattung *Actinocyclus*.

Rattray, J. A Revision of the Genus *Actinocyclus* Ehrenb.-Journ. Quek. Micr. Cl. Ser. II, Bd. IV, S. 197—212 (1890).

Descripción de Krammer & Lange-Bertalot, (1991a)

15. *Actinocyclus* Ehrenberg 1837

Typus generis: *Actinocyclus octonarius* Ehrenberg

Zellen diskusartig mit runder Schalenfläche und relativ niedrigem Mantel, Schalen meist konzentrisch gewellt. Regelmäßig angeordnete Erhebungen am Schalenrand fehlen. Stets ist aber am Schalenrand ein im LM oft schwer sichtbarer Pseudonodus vorhanden, der im LM bei hoher Fokussierung als heller Lichtfleck erscheint. Die Schalenstruktur besteht aus radialen Areolenreihen, die besonders bei größeren Schalen zu Bündeln zusammengefaßt sind. Der Mantel ist zumeist etwas feiner areoliert, oft sieht man diese feinere Areolierung auch am Rande der Schalenfläche. Regelmäßig angeordnete Lippenfortsätze sind auf der Innenseite der Schale (am Mantelrand) vorhanden, im LM sehen sie aus wie Randdornen. Zur Feinstruktur im REM siehe die angegebene Literatur. Im Gebiet eine Art, die als Plankter vor allem in langsam fließenden Flüssen und eutrophen Seen des norddeutschen Flachlandes nicht selten ist.

Wichtige Literatur: Kolbe (1925), Hustedt (1929), Hasle (1977)

Referencias de AlgaeBase para el género *Actinocyclus*

Scott, F.J. & Thomas, D.P. (2005). Diatoms. En: *Antarctic marine protists*. (Scott, F.J. & Marchant, H.J. Eds), pp. 13-201. Canberra & Hobart: Australian Biological Resources Study; Australian Antarctic Division.

Tomas, C.R., Eds (1996). *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*. pp. 1-858. San Diego: Academic Press Inc.

Liga del género: http://www.algaebase.org/search/genus/detail/?genus_id=43722

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI) del género:
As of 2 June 2009, nucleotide sequence data are available at
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank> for 8

Género *Aulacoseira* Thwaites 1848

El género *Aulacoseira* Thwaites 1848 incluye 82 especies en AlgaeBASE (Gury y Gury, 2011) www.algaebase.org, de las cuales 41 han sido aceptadas taxonómicamente. En México se encuentran 11 especies.

Descripción de Novelo, (1998)

AULACOSEIRA Thwaites 1848

Células cilíndricas, unidas por las fultopórtulas de la superficie valvar para formar filamentos cortos. Numerosos cloroplastos rodean una gran vacuola central. La forma de la valva varía de ligeramente más grande en el plano transapical que en el perivalvar, en las células grandes, y viceversa en las células pequeñas. El desarrollo del manto valvar es muy evidente. Entre las células existen espinas de conexión. En las células de división las valvas son convexas y sin espinas. Las estrías radian desde esta área y continúan hasta un borde bien definido en la orilla del manto. El cíngulo está compuesto de cuatro o cinco bandas abiertas aunque la primera banda puede ser cerrada. Todas las bandas tienen numerosos poros que pueden estar reunidos en hileras. Fultopórtulas de posición y número variables. Una o más rimopórtulas en el margen. Dos especies observadas.

CARACTERES ESPECÍFICOS DE *Aulacoseira*

- | | |
|--|---|
| 1. Forma de los pseudofilamentos | 1. más anchas (diámetro valvar) que largas (largo cingular) |
| 1. rectos | 2. más largas que anchas |
| 2. curvos | |
| 2. Forma general de las frústulas | |
| | MANTO - CÍNGULO |
| 3. Espinas cortas | 2. entre 10 y 15 |
| 1. ausentes | 3. 16 a 20 |
| 2. presentes | 3. más de 20 |
| 4. Espinas largas | 9. Distribución de las estrías perivalvares |
| 1. ausentes | 1. paralelas al eje perivalvar |
| 2. presentes | 2. oblicuas al eje perivalvar |
| 5. Espinas de conexión (MEB) | 10. Longitud del manto superior |
| 1. agudas, sin anclas, proceden de dos costillas perivalvares | 1. menor que el diámetro |
| 2. cortas, con anclas bífidas | 2. mayor que el diámetro |
| 3. cortas, amplias, con anclas ramificadas, nacen de una costilla perivalvar | 11. Areolación de las células de separación |
| 6. Ornamentación del manto | 1. diferente al resto de las células de la cadena |
| 1. sin aréolas | 2. similar al resto de las células de la cadena |
| 2. una línea transversal en el margen del manto | 12. Sulco |
| 3. dos y más aréolas en las estrías perivalvares | 1. relativamente corto |
| | 2. casi tan largo como el resto del |

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

- | | |
|--|---|
| 4. aréolas muy grandes en el manto,
menos de 10 en 10 μm | manto valvar |
| 5. aréolas grandes, a lo más 15 en 10
μm | 13. Pseudosulco (ringleiste-
pseudoseptum) |
| 6. más de 18 aréolas en 10 μm | 1. estrecho |
| 7. estrías finamente aréoladas | 2. amplio |
| 7. Forma de las aréolas | 14. Pared |
| 1. locales | 1. delgada |
| 2. subcirculares | 2. gruesa |
| 3. subcuadradas | 15. Talla del manto |
| 8. Estrías perivalvares en 10 μm | 16. Talla del cíngulo |
| 1. menos de 10 | 17. Talla del sulco |
| | 18. Talla del pseudosulco |
| | 4. disco con anillos punteados
marginales |
| DISCO VALVAR - VISTA VALVAR | 21. Orientación de las aréolas |
| 19. Estriación marginal de la superficie
valvar | 1. oblicua |
| 1. sólo un anillo de aréolas | 2. recta |
| 2. dos a tres anillos | 22. Areolación en el disco |
| 20. Estriación del campo medio | 1. irregular |
| 1. todo el disco areolado | 2. regular |
| 2. disco fuertemente areolado, región
central libre de aréolas (o no
distinguibiles) | 23. Densidad de estrías en 10 μm |
| 3. disco finamente punteado | 24. Diámetro de la valva |
| | 25. Forma de las células de división |

Descripción de Krammer & Lange-Bertalot, (1991a)

4. *Aulacoseira* Thwaites 1848

Typus generis: *Melosira crenulata* Kützing 1844

Alle Arten der vorliegenden Gattung besitzen am distalen Mantelende ein Collum mit Ringleiste und sind damit leicht von allen anderen kettenbildenden Arten zu unterscheiden.

Wichtige Unterscheidungskriterien sind der Schalenbau (Ausbildung von Diskus, Mantel mit Collum, Ringleiste, Sulcus, Pseudosulkus), die Feinstruktur von Diskus und Mantel und die Ausbildung der Verbindungsdornen. Manche Beobachter sprechen sich gegen die Verwendung der Verbindungsdornen als taxonomisches Merkmal aus. Es werden aber nur rein typologische Gründe dagegen vorgebracht und auch der Einwand, die Form würde vom osmotischen Druck der Umgebung abhängen, ist wenig stichhaltig. Zum einen haben die hier zu diskutierenden *Aulacoseira*-Arten fast alle eine relativ eng definierte Autökologie und sind damit kaum großen osmotischen Unterschieden ausgesetzt, zum anderen zeigen alle intensiven Untersuchungen an Proben, die von sehr verschiedenen Orten stammen, eine überraschend geringe Variabilität in der spezifischen Form der Verbindungsdornen. Bei *A. crenulata*, *valida*, *subarctica*, *ambigua*, *alpigena*, *lirata* und anderen Arten sind die Verbindungsdornen gute Differentialmerkmale. Vorsicht ist allerdings dort geboten, wo Trennzellen und Normalzellen unterschiedlich geformte Verbindungsdornen besitzen (z. B. bei *A. ambigua*).

Haworth (1988) schlägt vor, der Diskusstruktur als Abgrenzungsmerkmal ein größeres Gewicht als bisher zu geben, traditionell hätten die Mantelstrukturen ein Übergewicht bei der Auswahl der Merkmale. So lange allerdings keine ausführlichen Untersuchungen über die Variabilität der Diskus-Strukturen vorliegen, sollten diese nur in Kombination mit anderen Merkmalen verwendet werden. So ist es bei Freilandproben oft unsicher, ob Mantelansichten und Disci vom gleichen Material stammen. Auch in vielen Typenmaterialien (z. B. bei *A. perglabra* oder *A. distans* var. *helvetica* u. a., Simonsen 1987, Tafel 469: 3, 4) liegen Disci mit und ohne Areolen nebeneinander, auch Haworth (1988) zeigt bei ihrer *A. perglabra* verschieden areolierte Disci. M. Møller (in litt.) fand in einem dänischen See eine Kette von *M. perglabra* mit Zellen, von denen eine Schale einen strukturlosen Diskus besitzt, während der zweite vollständig areoliert ist. Im Material Krasske 415 kommen *A. lirata* mit ihrer var. *biseriata* vor. Beide zeigen Disci, die auf der ganzen Fläche areoliert sind. Bei *A. ambigua* besitzen die

Normalzellen (mit bifiden Verbindungsdornen) areolierte Disci, die Trennzellen (mit spitzen Verbindungsdornen) areolenfreie Disci. Diese Beispiele zeigen, daß zumindest die rein typologische Verwendung der Areolierung des Diskus als

Abgrenzungsmerkmal ganzer Gruppen mit Vorsicht behandelt werden sollte, und das heute übliche Zusammenfassen aller Arten mit strukturarmem Diskus z. B. bei *A. lirata* nicht sinnvoll ist. Überhaupt, und das gilt wohl für fast alle zentrischen Arten, stehen wir bei der Taxonomie dieser Gruppen immer wieder vor dem Problem, daß Untersuchungen zur Bewertung der verwendeten Merkmale weit hinter einer intensiv betriebenen Nomenklatorik zurückgeblieben sind und deshalb manches nur als vorläufig angesehen werden kann.

In der Regel stehen je zwei ruhende Zellen in einer gemeinsamen Hülle des Gürtelbandes der Mutterzelle, die beiden Schalen stoßen dann unmittelbar aufeinander. Erst bei der Vorbereitung der Zellteilung werden die fehlenden Gürtelbänder ergänzt und evtl. durch Appositionswachstum verlängert (vgl. dazu Reimann 1960). Die Länge einer Zelle ist deshalb taxonomisch von geringer Bedeutung. Dagegen liegt die Höhe des Schalenmantels in einem Variationsbereich, der seine Verwendung als Merkmal zuläßt.

Obwohl die *Aulacoscira*-Terminologie bereits an anderer Stelle zusammengefaßt wurde, sollen an dieser Stelle einige Termini im Zusammenhang mit einigen morphologischen Grundlagen nochmals diskutiert werden. Die meisten wurden von O. Müller (1904, 1906) vorgeschlagen und haben sich in der Literatur weitgehend eingebürgert. Fig. 1: 1 zeigt die Zeichnung einer Kette von *Aulacoscira ambigua* mit einer Zelle (sie reicht von P bis G), an die zwei Einzelschalen anschließen. Die Zellen werden von der Schalenfläche (valve face) begrenzt, die hier als Diskus bezeichnet wird (vgl. Fig. 1: 2, 4). Allerdings deckt sich der Begriff «Diskus» hier nicht vollständig mit dem Begriff «Schalenfläche». Trennt man nämlich in der von Hustedt (1928) vorgeschlagenen Art und Weise den Diskus vom Mantel, so bleibt häufig ein marginaler Ring der Schalenfläche beim Mantel, der so erhaltene Diskus ist nur ein Teil der Schalenfläche. Die (wahrscheinlich

morphogenetisch bestimmte) Bruchlinie zwischen Diskus und Mantel liegt also nicht immer am «Mantelrand». Der Diskus ist entweder flach oder etwas konvex oder konkav, bei manchen Arten sind die Disci beider Nachbarzellen flach oder konvex, bei anderen wiederum greift ein konvexer Diskus der Nachbarzelle in einen konkaven Diskus der anderen, ähnlich wie bei vielen *Cyclotella*-Arten. Marginal geht er in einer taxon-charakteristischen Weise in den Schalenmantel über, der die Höhe (h) besitzt. Der durch diese Begrenzung gebildete ringförmige Schlitz zwischen zwei benachbarten Schwesterzellen heißt Pseudosulcus

(P). Distal besitzt der Mantel bei allen Arten der Gattung *Aulacoseira* eine charakteristische areolenfreie Wandverstärkung, das Collum C, das manchmal gegen die areolierte Mantelwand durch eine mehr oder minder deutlich ausgebildete Furche (Sulkus S) abgegrenzt wird. In seinem proximalen Teil ist es das äußere Widerlager für eine kreisringförmige pseudoseptumartige Aussteifung, die Ringleiste (Fig. 3: 1). Mechanisch tragen diese Elemente zusammen mit dem

Diskus zur Stabilisierung des runden, rohrartigen Querschnittes bei. Distal trägt das Collum die Paßstücke, mit denen Epi- und Hypotheken oder die Theken mit den Valvocopulae der Gürtel ineinandergreifen. Die Ringleisten übernehmen dabei noch eine zusätzliche Aufgabe, indem sie als Anschlag für die Partnertheken bzw. Valvocopulae dienen.

Junge Hypotheken besitzen bei vielen Arten kein Gürtelband. Bei der Teilung bleibt der alte Gürtel (G) über den Geschwisterzellen liegen, er wird erst später entsprechend ergänzt. Die Nichtbeachtung dieser Tatsache hat in der Vergangenheit zu vielen Irrtümern über die Form der Mantelwände geführt.

Damit man im LM und REM die Ketten untersuchen kann und dabei auch die unzerstörte Ausbildung der Verbindungsdornen erkennt, sollte man von Proben mit *Aulacoseira*-Arten stets auch Glühpräparate anfertigen. Allerdings sind auch in präpariertem Material häufig die zusammenhängenden Theken der Geschwisterzellen vorhanden (sibling pairs). Bei der Untersuchung der Gürtelseite ist es

erforderlich, sowohl auf die Areolenstruktur von Diskus und Mantel als auch auf die Zellmitte zu fokussieren, denn nur so erkennt man die Ausbildung der Strukturen im Bereich des Sulkus.

Als wichtiges Abgrenzungsmerkmal gegen *Orthoseira* und *Ellerbeckia* wird die Art der Auxosporenbildung angesehen. Während sich die Zellen bei den beiden letzteren bei der Kopulation kreuzen, liegen sie bei *Aulacoseira* parallel.

Im 19. Jh. wurden die verschiedenen Taxa vor allem aufgrund ihrer Form (Länge/Durchmesser) beschrieben (das gilt nach O. Müller 1898 auch für die Bestimmungen in A. Schmidt et al. Tafeln 181, 182) und daneben z. B. von Grunow auch noch die Struktur berücksichtigt. Unsere heutigen Untersuchungsmethoden zeigen, daß auf diese Weise manchmal nur vordergründige Ähnlichkeiten kombiniert wurden. Andererseits erweisen sich fast alle von Grunow (in Van Heurck 1882) beschriebenen Taxa aus dieser Gruppe bei Untersuchung mit modernen Methoden als wesentlich besser fundiert, als das viele Taxonomen bisher annahmen.

Wichtige Literatur: Grunow in Van Heurck (1882), O. Müller (1898, 1904, 1906), Bethge (1925), Hustedt (1928, 1942), Cleve-Euler (1951), Nygaard (1956); Crawford (1975), Simonsen (1979), Florin (1982), Camburn & Kingston (1986), Haworth (1988), Krammer (1990, 1991), Le Cohu (1990).

Schlüssel der Arten

- 1a Keine Areolen am Mantel oder nur je eine Querreihe am Mantelrand und am Mantelende 2
- 1b 2 und mehr Areolen auf den Pervalvarstr. 3
- 2a Mantel ohne Areolen (Fig. 33: 12–17) 14. *A. perglabra*
- 2b Je eine Areolenreihe distal und proximal am Mantel (Fig. 36: 1, 2)
..... 15. *A. lirata* var. *biseriata*

3a	2–3 Areolen auf den Pervalvarstr.	4
3b	Stets mehr als 3 Areolen auf den Pervalvarstr.	11
4a	Diskus nur mit einem marginalen Ring kleiner Areolen (Fig. 32: 1–9)	12. <i>A. tethera</i>
4b	Diskus anders areoliert	5
5a	Areolierung sehr variabel, neben Disci mit 2–3 marginalen Areolenringen aus Disci mit vollständiger Areolierung, zumeist aber ein Mittelfeld frei von vollständig ausgebildeten Areolen (Fig. 23: 12–17)	14. <i>A. perglabra</i>
5b	Stets ganze Diskusfläche areoliert	6
6a	In Proben alle Schalen mit 2–3 Areolen auf den Pervalvarstr.	9. <i>A. distans</i> var. <i>tenella</i>
6b	In Proben neben Schalen mit 2–3 Areolen auf den Pervalvarstr. die meisten Schalen mit mehr als 3 Areolen auf den Pervalvarstr.	7
7a	Diskus relativ unregelmäßig areoliert mit mäßig großen Areolen (Fig. 29: 1–22)	9. <i>A. distans</i>
7b	Große Areolen bilden auf den Diskus regelmäßige Strukturen	8
8a	Hals kurz (Fig. 30: 2–7)	9. <i>A. distans</i> var. <i>nivalis</i>
8b	Hals lang (Fig. 30: 1–9)	13. <i>A. pfaffiana</i>
9a	Punkte (Areolen) auf dem Mantel sehr groß, perlenartig, meist weniger als 10 Punkte/10 µm auf den Pervalvarstreifen oder Punkte sehr unregelmäßig auf den Str. angeordnet	10
9b	Areolierung des Mantels anders	11
10a	Mantelhöhe fast aller Zellen einer Probe kleiner als der Durchmesser (Fig. 34: 1–12)	15. <i>A. lirata</i> et
10b	Mantelhöhe der meisten Zellen in einer Probe größer als der Durchmesser	
11a	Pervalvarstr. parallel zur Pervalvarachse, nur sehr leicht schräg oder nur auf wenigen Zellen einer Kette schwach schräg zur Pervalvarachse ...	12
11b	Pervalvarstr. auf allen Zellen deutlich schräg zur Pervalvarachse, angenommen bei Trennzellen	19
12a	Punkte auf den Pervalvarstr. des Mantels zumindest teilweise mehr oder weniger länglich	13
12b	Alle Punkte auf dem Mantel im LM rundlich oder quadratisch	15
13a	Weniger als 15 Punkte/10 µm auf den Pervalvarstr. (Fig. 26: 1–9; 27: 1–12)	7. <i>A. crenulata</i>
13b	Mehr als 18 Punkte/10 µm auf den Pervalvarstr.	14
14a	Disci grob areoliert, Mittelbereich zumeist frei von Areolen oder Areolen nur angedeutet (Fig. 35: 1–13)	16. <i>A. lacustris</i>
14b	Ganze Diskusfläche fein areoliert (Fig. 36: 3–18)	17. <i>A. tenuis</i>
15a	Ketten mit abweichend areolierten Trennzellen, diese mit langen Dornen (Fig. 20: 1–9)	2. <i>A. muzzanensis</i>
15b	Trennzellen nicht abweichend areoliert	16
16a	Pervalvarstreifen sehr fein areoliert, mehr als 20 Str./10 µm (Fig. 31: 16, 17)	11. <i>A. laevissima</i>
16b	16 und weniger Pervalvarstr./10 µm	17
17a	Schalen fast immer länger als breit (Fig. 22: 1–12)	4. <i>A. islandica</i>
17b	Schalen immer breiter als hoch	18

18a	Hals relativ kurz (Fig. 29: 1–23)	9. <i>A. distans</i>
18b	Hals fast so lang wie der übrige Schalenmantel (Fig. 23: 1–10)	13. <i>A. pfaffiana</i>
19a	Zellen mit Trennzellen, die parallele Pervalvarreihen großer Areolen und einige besonders lange Verbindungsdornen aufweisen (Fig. 18: 1–12; 19: 1–9)	1. <i>A. granulata</i>
19b	Keine solchen Trennzellen vorhanden	20
20a	Verbindungsdornen sehr groß	21
20b	Verbindungsdornen kleiner	22
21a	Wandstärke relativ dünn, Ringleiste schmal (Fig. 24: 1, 3–6; 25: 1–15) : ..	6. <i>A. italica</i>
21b	Wandstärke dick, Ringleiste breit (Fig. 28: 1–11)	8. <i>A. valida</i>
22a	Diskusfläche fein punktiert, Verbindungsdornen (im REM) mit bifiden Ankern (Fig. 21: 1–16)	3. <i>A. ambigua</i>
22b	Diskusfläche höchstens mit marginalem Punktring, Verbindungsdornen (im REM) anders geformt	23
23a	Verbindungsdornen spitz, ohne Anker, aus zwei Pervalvarrippen hervorgehend (Fig. 23: 1–11)	5. <i>A. subarctica</i>
23b	Verbindungsdornen kurz, breit mit verästeltem Anker, aus jeweils einer Pervalvarrippe entspringend (Fig. 2: 6; 31: 1–15; 32: 10–16)	10. <i>A. alpigena</i>

Referencias de AlgaeBase para el género *Aulacoseira*

Kristiansen, J. & H.R. Preisig (eds.). 2001. Encyclopedia of Chrysophyte Genera. *Bibliotheca Phycologica* 110: 1-260.

Thwaites, G.H.K. (1848). Further observations on the Diatomaceae with descriptions of new genera and species. *Annals and Magazine of Natural History, series 2* 1: 161-172, pls 11, 12.

Liga del género: http://www.algaebase.org/search/genus/detail/?genus_id=43675

Liga para la secuencia de nucleótidos (NCBI):

As of 2 June 2009, nucleotide sequence data are available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank> for 59

DISCUSIÓN

Distribución de las especies.

Se registraron un total de 103 especies, incluyendo categorías subespecíficas (subespecie, variedad y/o forma), distribuidas en 14 géneros (Apéndice 2). Los géneros más diversos fueron *Melosira* con 32 especies, *Stephanodiscus* con 24 y *Cyclotella* con 12, especies. Se registraron 6 géneros representados por una sola especie.

En la tabla 1 se muestra una relación de géneros en cada estado de la Republica Mexicana donde han sido estudiadas las especies de diatomeas dulceacuícolas del orden Centrales. Estos estudios comprenden un total de 16 estados. Los géneros con más especies son *Melosira*, cuyas especies se encuentran en 13 estados. Las especies del género *Cyclotella* tienen registros en 12 estados, las del género *Aulacoseira* en 9 estados y las especies de *Stephanodiscus* se encuentran registradas en 8 estados. El género *Terpsinoe*, con una sola especie registrada en nuestro país, se presentó en 10 estados. Los géneros *Biddulphia*, *Chaetoceros*, *Orthoseira*, *Rhizosolenia* y *Stephanosira* solo se encuentran en dos estados y *Urosolenia* es el único género con un solo registro: Estado de México.

En la tabla 2 se muestra una relación del número de especies registradas en México para cada género de diatomeas Centrales y el número de especies de cada uno de esos géneros, registradas para el mundo, en AlgaeBase. Los géneros con mayor número de especies en la Republica Mexicana, son *Aulacoseira*, *Cyclotella* y *Melosira*, y se encuentran en: Distrito Federal, Michoacán, Morelos, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí y Yucatán (tabla 1).

Tabla 1. Distribución en México de los géneros de diatomeas del Orden Centrales.

Género	**Distrito Federal	Estado de México	Guanajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán	Total (país)
<i>Actinocyclus</i>							<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				3
<i>Aulacoseira</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		9
<i>Biddulphia</i>							<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>						2
<i>Chaetoceros</i>									<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>	2
<i>Cyclotella</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12
<i>Melosira</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	13
<i>Orthoseira</i>	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>									2
<i>Pleurosira</i>							<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						4
<i>Rhizosolenia</i>													<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	2
<i>Stephanodiscus</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	8
<i>Stephanosira</i>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>											2
<i>Terpsinoe</i>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10
<i>Thalassiosira</i>	<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				5
<i>Urosolenia</i>		<input checked="" type="checkbox"/>															1
Total (estado)	7	5	1	4	3	6	7	3	7	7	7	1	5	3	3	6	

** Comprende las localidades de Cantera Oriente (Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel), Chapultepec, Tláhuac y Xochimilco.

Tabla 2. Número de especies por género de diatomeas dulceacuícolas registrados en México y número de especies registradas en de AlgaeBase.

Género	No. de especies por género en México	No. de especies del género en el mundo (AlgaeBase)
1. <i>Actinocyclus</i>	3	30
2. <i>Aulacoseira</i>	11	41
3. <i>Biddulphia</i>	1	15
4. <i>Chaetoceros</i>	3	208
5. <i>Cyclotella</i>	18	107
6. <i>Melosira</i>	32	58
7. <i>Orthoseira</i>	1	6
8. <i>Pleurosira</i>	1	4
9. <i>Rhizosolenia</i>	2	36
10. <i>Stephanodiscus</i>	24	39
11. <i>Stephanosira</i>	1	7
12., <i>Terpsinoe</i>	1	3
13. <i>Thalassiosira</i>	4	100
14. <i>Urosolenia</i>	1	2
Total	103	656

En la figura 1 se observa que el mayor número de especies de diatomeas dulceacuícolas del orden Centrales se han recolectado en la zona tropical del país, mientras que hay menos estudios que en la parte: **norte o árida de México**, esto significa, que se han realizado más investigaciones de diatomeas de agua dulce en las regiones central y sureste del país. Asimismo, resalta que falta un área grande por conocer la diversidad y abundancia de estos organismos. Es de esperarse que esta diversidad aumente considerablemente conforme se exploren, ficológicamente hablando, los estados que carecen de estudios, tomando en cuenta que México es un país que tiene gran variedad de climas y regiones, además de ser considerado biológicamente megadiverso.



Figura 1. Estados de la República (sombreados en gris) de los que se tienen registros de diatomeas dulceacuícolas del Orden Centrales.

Otro de los aspectos que resalta de los resultados de este trabajo, es que en AlgaeBase, hay un registro mundial de 3,069 especies de diatomeas dulceacuícolas, de éstas (Tabla 2), las del Orden Centrales que pertenecen a los géneros *Actinocyclus*, *Aulacoseira*, *Biddulphia*, *Chaetoceros*, *Cyclotella*, *Melosira*, *Orthoseira*, *Pleurosira*, *Rhizosolenia*, *Stephanodiscus*, *Stephanosira*, *Terpsinoe*, *Thalassiosira* y *Urosolenia*, comprenden 656 especies.

La proporción total de la riqueza de especies de diatomeas Centrales es muy contrastante. De las especies registradas para el mundo de entidades taxonómicas a nivel de especie e infraespecífico (656), en México solamente hay 103 especies de acuerdo con la bibliografía actual, pero solo se ha inventariado la mitad del país.

En México, los géneros menos representados en cuanto a esta riqueza son: *Biddulphia*, *Orthoseira*, *Pleurosira*, *Stephanosira*, *Terpsinoe* y *Urosolenia* con el 1.0 %, con una sola especie. Por el contrario, el género *Aulacoseira* está representado con el 10.6 % (11 especies), *Cyclotella* representa el 17.4 % (18 especies), *Stephanodiscus* el 23.3 % (24 especies) y *Melosira* el 31 % (32 especies), siendo el género más representado en especies.

La información como porcentaje del número de especies por estado se aprecia en la tabla 3. La figura 2 muestra la diversidad de las especies de diatomeas del orden Centrales en México. El estado de Michoacán es el que presenta mayor diversidad con un 18% de especies; los estados de Puebla, Estado de México y el Distrito Federal con el 10% y los estados que presentan menor diversidad son Guanajuato y Sonora con el 1%.

Tabla 3. Riqueza actual de las especies de diatomeas dulceacuícolas del Orden Centrales en México. La representación porcentual se calculó con respecto al total nacional

	Sitio	No. de especies	Porcentaje (%)
1.	Distrito Federal	16	10
2.	Estado de México	16	10
3.	Guanajuato	1	1
4.	Hidalgo	7	4
5.	Jalisco	5	3
6.	Michoacán	29	18
7.	Morelos	10	6
8.	Oaxaca	4	2
9.	Puebla	16	10
10.	Quintana Roo	11	7
11.	San Luis Potosí	10	6
12.	Sonora	1	1
13.	Tabasco	10	6
14.	Tlaxcala	9	6
15.	Veracruz	7	4
16.	Yucatán	10	6

Otra información importante que deriva de este trabajo, se concentra en la tabla 4, que por su amplitud se presenta en el apéndice 3. Ese concentrado de información muestra que lo anterior (fig. 1, tabla 1 y tabla 2) también es consecuente con el número de investigadores que se han dedicado a las diatomeas centrales en nuestro país: en el Distrito Federal hay 14 autores, en Michoacán hay 13 autores y en el Estado de México hay 12; estos son los estados que tienen el mayor número de autores. En contraste, en estados como Guanajuato, Sonora y Tabasco solo un autor ha trabajado estos lugares y llama la atención que a este conjunto

pertenezcan Sonora, que es uno de los estados más grandes y Tabasco que es uno de los estados con mayor número y diversidad de tipos de cuerpos de agua.

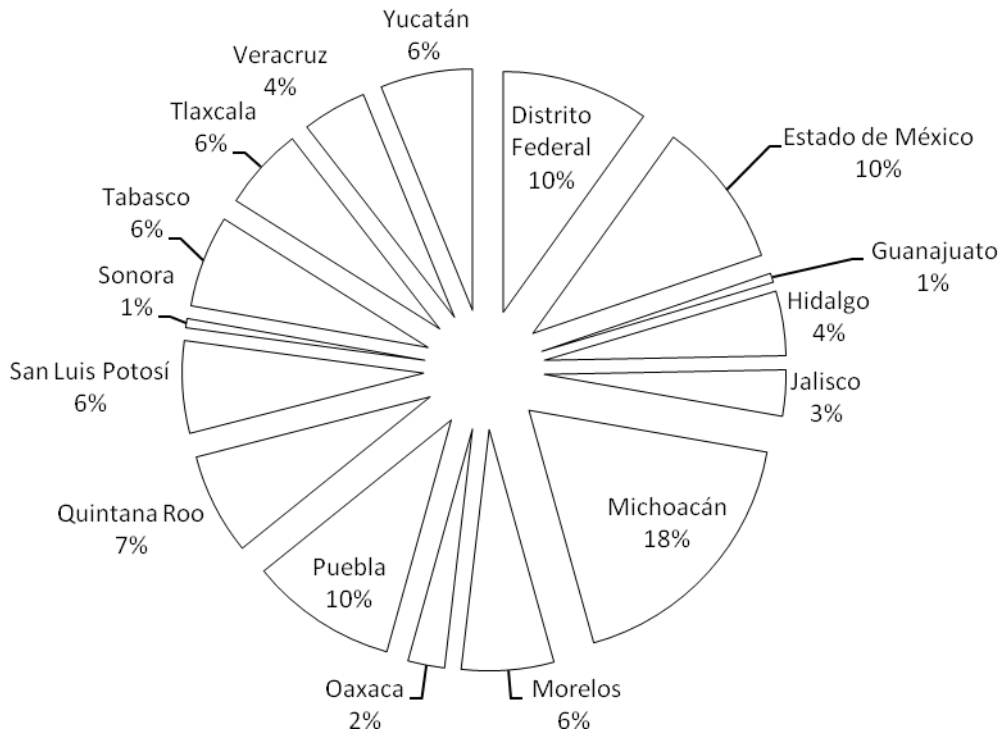


Figura 2. Riqueza conocida por estado de las especies de diatomeas dulceacuícolas del Orden Centrales en México.

La información presentada en este catálogo será útil porque permitirá apreciar, de conjunto, no solamente las especies de diatomeas centrales registradas para México, sino su distribución y las condiciones ambientales en que se encuentran. Además, la compilación de dibujos e imágenes permitirá analizar la variación morfológica de cada especie para México. Es claro que mucho de las afinidades ecológicas de las especies, descritas en la literatura, podrán confrontarse con las distintas regiones del país y formar, en los estudiosos de las algas de agua dulce, un perfil de la Ficoflora mexicana. Pensamos que una contribución importante de este catálogo está asociada con la formación de estudiantes y profesionales de la ficología.

CONCLUSIONES

- ⇒ Este catálogo muestra la representatividad de las diatomeas dulceacuícolas Centrales investigadas en México y su distribución por estados.
- ⇒ Se concentró la información de las especies **presentes en México** y de otros lugares del mundo para comparar las especies.
- ⇒ Uno de los resultados que destacan es la reunión de los datos e imágenes. Estos son útiles en el trabajo de investigación no sólo para los estudiantes y profesores del Laboratorio de Algas Continentales de la Facultad de Ciencias de la UNAM, sino para todos aquéllos interesados en las diatomeas. Con este catálogo se facilitará el estudio de las diatomeas centrales en México.
- ⇒ El catálogo muestra los esquemas, fotos y datos que se requieren para la determinación taxonómica de las especies de diatomeas centrales y permite visualizar su variabilidad morfológica.
- ⇒ En el catálogo se incluyen los géneros y especies con el formato de la base de datos NT/TAXFICH (2009), por ser una forma fácil y rápida de manejo de datos, así como una forma compacta de compilación y actualización.
- ⇒ El catálogo incluye las referencias bibliográficas de AlgaeBase para las especies, con el fin de que el usuario tenga acceso fácil para ampliar su información e investigación con datos de todo el mundo.
- ⇒ Las especies que no cuentan con una descripción propia para México son *Actinocyclus normanii* f. *subsalsus*, *Aulacoseira ambigua*, *A. granulata* var. *angustissima*, *A. granulata* var. *angustissima* f. *curvata*, *A. muzzanensi*, *A. varians*, *Chaetoceros gracilis*, *C. bodanica*, *C. meneghiniana* var. *laevissima*, *C. striata*, *Melosira* var. *robusta*, *M. distans* var. *africana*, *M. granulata* var. *procera* f. *tenerrima*, *Rhizosolenia setigera* y *Thalassiosira decipiens* (equivalen al 14.5% del total).
- ⇒ En el catálogo se lograron incluir un total de 708 ilustraciones.
- ⇒ Las especies mejor documentadas en cuanto al número de ilustraciones son *Aulacoseira granulata*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. ocellata*, *Melosira varians*, *Pleurosira laevis* y *Terpsinoe musica*.
- ⇒ Las especies que no cuentan con ilustraciones para México son: *Aulacoseira varians*, *Melosira ambigua*, *M. granulata* var. *robusta*, *M. granulata* var. *procera* f. *tenerrina*, *M. granulata* var. *valida* f. *robusta* y *M. granulata* var. *valida* f. *valida*, *M. tenuis* var. *mexicana*, *Stephanodiscus* var. *minor*, *S. subtilis*, *S. subtransylvanicus*, *S. tenuis* y *S. tenui* f. *minor*.
- ⇒ Este catálogo reúne 233 referencias bibliográficas para el orden Centrales, integradas por artículos científicos, tesis de licenciatura y posgrado, así como libros, catálogos e informes técnicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE DIATOMEAS DEL ORDEN CENTRALES PRESENTES EN MÉXICO

1. Aboal, M. y Llimona, X. 1984a. Aportación al conocimiento de la flora del río Mula, Murcia, SE de España. *Limnética* **1**: 141-147.
2. Aboal, M. y Llimona, X. 1984b. Aportación al estudio algológico del sistema de sierras de Ponce y Quípar (NO de Murcia, SE de España). *Anales de Biología, España* **2**: 1-17.
3. Aboal, M. 1986. Flora algal de la rambla del Tinajón (río Segura), Murcia; S.E. de España. *Limnética* **2**: 103-108.
4. Aboal, M. 1988. Aportación al conocimiento de las algas epicontinentales del S.E. de España. VII. Clorofíceas (Chlorophyceae Wille in Warming 1884). *Candollea* **43**: 521-548.
5. Aboal, M. 1988c. Aportación al conocimiento de las algas epicontinentales del sudeste de España. III: Cianofíceas (Cyanophyceae Schaffner 1909). *Anales del Jardín Botánico. Madrid* **45**(1): 3-46.
6. Aboal, M. y Llimona, X. 1989. Los poblamientos algales bentónicos del río Segura y su relación con la calidad del agua. *Candollea* **44**: 199-208.
7. Aboal, M. 1989b. Flora algal del río Benamor (Cuenca del Segura, SE de España). *Limnética* **5**: 1-11.
8. Aboal, M. 1989c. Aportaciones al conocimiento de las algas del SE de España. IV. Las diatomeas (Bacillariophyceae). *Acta Botánica Malacitana* **14**: 13-40.
9. Acleto, O. 1966. Algas de agua dulce de las cascadas de Barranco. Pub. del Museo de Historia Natural "Javier Prado". Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Serie B. *Botánica*. **21**:1-65.
10. Acleto, C.O., Zúñiga, R., Montoya, H., Morón, S., Samamez, I., y Tavera, C. 1978. Algas continentales del Perú I. Bibliografía y lista de géneros y especies. Museo de Historia Natural "Javier Prado". Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
11. Acosta-Polo, J. 1978. Algas fijadoras de nitrógeno y su importancia en la agricultura. *Boletín de la Colonia Suiza en el Perú* 1-3.
12. Acosta-Polo, J. y Ponce-Herrera, A. 1979. I. Las algas superficiales del Lago Titicaca (Departamento de Puno-Perú). Centro de Investigaciones Pesqueras Universidad Nacional Federico Villareal Pub No **1**: 1-40.
13. Aguiar, L.W. y Martau, L. 1979. Diatomáceas de lagos do Parque Zoológico, río Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Séie Boánica* **25**: 27-110.
14. Alba-Tercedor, J. y Sánchez-Ortega A. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnética* **4**: 51-56.
15. Alcocer, J., Lugg, A., Escobar, E., Sánchez, M.R. & Vilaclara, G. 2001. Water column stratification and its implications in the tropical warmmonomictic lake Alchichica, Puebla, México. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewan de Limnologie* **27**(5): 3166-3169.

16. Alcocer, J., Escobar, E., y Oseguera, L.A. 2008. Acoplamiento pelágico-bentónico: respuesta de la zona bentónica profunda a la sedimentación del florecimiento invernal de diatomeas en el lago oligotrófico Alchichica, Puebla, México. *Hidrobiológica (Iztapalapa)* **18 (Suplemento)**: 115-122.
17. Alvarado-Villanueva, R. 2003. Dinámica estacional y circadiana del fitoplancton en el Lago Zirahuén, Michoacán, México. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, pp. 1-124. Tesis de Maestría.
18. Andrade-Chávez, V. 1995. Fitoplancton de la zona litoral de la Laguna Verde, Bosencheve, Estado de México. ENEP-Iztacala, UNAM, pp. 1-72. Tesis de Licenciatura.
19. Anónimo 2007. Variaciones en asociaciones de diatomeas epifitas de macroalgas en una zona subtropical. *Hidrobiología (Iztapalapa)*.
20. Ávila-Nava, J. 1985. Ficoflora manifiesta del suelo del Valle de Tehuacán, Puebla. Facultad de Ciencias, UNAM. México, pp. 1-147. Tesis de Licenciatura.
21. Banderas-Tarabay, A.G. 1988. Análisis de la estructura de la comunidad fitobentónica del lago El Sol, Nevado de Toluca, México. Facultad de Ciencias, UNAM, pp. 1-97. Tesis de Maestría.
22. Banderas-Tarabay, A.G. 1994. Limnología del Lago El Sol, Nevado de Toluca, México. Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias, UNAM, pp. 1-211. Tesis de Doctorado.
23. Battarbee, R.W., Keister, C.M., & Bradbury, J.P. 1984. The frustules morphology and taxonomic relationships of *Cyclotella quillensis* Bailey. In 7th International Diatom Symposium. Philadelphia. August 22 - 27 1982. Otto Koeltz Science Pub, pp. 173-184.
24. Behre, K. 1956. Die Algenbesiedlung einiger Seen um Bremen und Bremerhaven. Veröffentlichungen der Institut für Meeresforschung in Bremerhaven **4**: 221-383.
25. Beraldi-Campesi, H., Cevallos-Ferriz, S.R.S. & Chacón-Baca, E. 2004. Microfossil algae associated with Cretaceous stromatolites in the Tarahumara Formation, Sonora, México. *Cretaceous research* **25(2)**: 237-253.
26. Bernard, C.J. 1908. Protococcacées et Desmidiacées d'eau douce recoltées à Java et décrites par Ch. Bernard. Departement de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises, Batavia.
27. Bicudo, C.E.M., Corte-Real, M. y Martau, L. 1973. Catálogo das algas de águas continentais do Estado do rio Grande do sul, Brasil: I. Bacillariophyceae. *Iheringia Séie Boánica* **17**: 56-68 + 1 mapa.
28. Bicudo, C.E.M., Martau, L. y Ungaretti, I. 1975. Catálogo das algas de aguas continentais do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Iheringia Séie Boánica* **21**: 71-80.
29. Bock, W. 1970. Felsen und Mauernals Diatomeenstandorte. Beih. *Nova Hedwigia* **31**: 395-441.
30. Bojorge-García, M.G. 2002. Ecología de comunidades algales en una localidad del río La Magdalena, D.F. Facultad de Ciencias, UNAM, pp. 1-46. Tesis de Licenciatura.
31. Bojorge-García, M.G. 2006. Indicadores biológicos de la calidad del agua en el río Magdalena, México, D.F. Posgrado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias, UNAM, pp. 1-62. Tesis de Maestría.

32. Bojorge-García, M.G. y Cantoral-Uriza, E.A. 2007. Estructura comunitaria de diatomeas asociadas a talos de *Prasiola mexicana* (Chlorophyta) en el río Magdalena, D.F. *Hidrobiológica (Iztapalapa)* **17**(1): 11-24.
33. Bourrelly, P. 1946. Quelques algues d'eau douce des tourbières á sphaignes de la région de Laigle (Orne). *Bulletin de la Société Botanique de France* **93**: 338-345.
34. Bourrelly, P. & Manguin, E. 1946. Contribution a la flore algale d'eau douce des Açores. n. d. **n.d.**
35. Bourrelly, P. & Manguin, E. 1952. Algues d'eau douce de La Guadeloupe et Dépendances. Bacillariophyceae par E. Manguin. *SEDES, Paris*, 9-31 + 3-139 pp.
36. Bourrelly, P. 1981. Les algues d'eau douce. Initiation à la Systématique. Tome II. Les algues jaunes et brunes. Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées. Société Nouvelle des Éditions *Boubée, Paris*. pp. 517 + 1 tab.
37. Bourrelly, P. 1981. Phylogénie des algues. *Giornale Botanico Italiano* **115**: 317-326.
38. Bradbury, J.P. 1970. Diatoms from the Pleistocene sediments of Lake Texcoco, México. *Revue de Géographie physique et de géologie dynamique* **12**(2): 161-168.
39. Bradbury, J.P. 1971. Paleolimnology of lake Texcoco, México. Evidence from diatoms. *Limnology and Oceanography* **16**(2): 180-200.
40. Britton, M.E. 1944. A catalogue of Illinois algae. Northwestern University, Evanston. pp. 1-175.
41. Caballero-Miranda, M., Lozano-García, S., Ortega-Guerrero, B., y Urrutia-Fucugauchi, J. 1995. Historia ambiental del sistema lacustre del sureste de la cuenca de México. In Segundo Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco. I ed. Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México. pp. 12-26.
42. Caballero-Miranda, M. 1996. The diatom flora of two acid lakes in Central México. *Diatom Research* **11**(2): 227-240.
43. Caballero-Miranda, Vázquez, G., Lozano-García, S., Rodríguez, A., Sosa-Nájera, S., Ruiz-Fernández, A.C. y Ortega-Guerrero, B. 2006. Present limnological conditions and recent (ca. 340 yr) palaeolimnology of a tropical lake in the Sierra de Los Tuxtlas, eastern México. *Journal of Paleolimnol.* **35**: 83-97.
44. Calderón-Medina, E.T. 2006. La comunidad fitoplanctónica de un humedal tropical en al Reserva Ecológica El Edén, Quintana Roo, México. Facultad de Ciencias, UNAM, pp. 1-95. Tesis de Licenciatura.
45. Canizal-Silahua A. 2009. Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. I. Familia Naviculaceae. Facultad de Ciencias. UNAM, pp. 1-139. Reporte de Investigación de Licenciatura.
46. Cantoral-Uriza, E.A. 1990. Ficoflora de ambientes lénticos de la localidad El Salto en la región de la Huasteca Potosina. Facultad de Ciencias. UNAM. México, pp. 1-139. Tesis de Licenciatura.
47. Cantoral-Uriza, E.A. y Montejano-Zurita, G. 1990. Ficoflora de ambientes lénticos en la localidad El Salto, S. L. P. Resúmenes XI *Congreso Mexicano de Botánica. Oaxtepec, Morelos, México*. pp. 389.

48. Cantoral-Uriza, E.A. y Montejano-Zurita, G. 1993. Las algas de El Salto, San Luis Potosí, México: Un ejemplo de estudios florísticos en ambientes cambiantes. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* (53): 3-20.
49. Cantoral-Uriza, E.A. 1993. Ecología de comunidades algales del Sistema Hidrológico El Salto, en la Huasteca Potosina. Facultad de Ciencias, UNAM. México, pp. 1-97. Tesis de Maestría.
50. Cantoral-Uriza, E. y Montejano-Zurita, G. 1993. Variación espacial de las comunidades de Diatomeas (Bacillariophyceae) a lo largo del río El Salto, San Luis Potosí, México. 1-77, R: 106. México, D.F., Sociedad Ficológica de América Latina y el Caribe, Sociedad Ficológica de México. Resúmenes. III Congreso Latinoamericano de Ficología, I Congreso Mexicano de Ficología, 1a Reunión Iberoamericana de Ficología.
51. Cantoral-Uriza, E.A., Carmona-Jiménez, J. & Montejano Zurita, G. 1997. Diatoms of calcareous tropical springs in the central region of México. *Cryptogamie, Algologie* **18**(1): 19-46.
52. Cantoral-Uriza, E. 1997. Diatomeas (Bacillariophyceae) de ambientes lóticos en la cuenca baja de la Huasteca Potosina. Facultad de Ciencias, UNAM. México, pp. 1-201. Tesis de Doctorado.
53. Carmona-Jiménez, J. 1990. Ficoflora de manantiales de la Huasteca Potosina. Facultad de Ciencias, UNAM. México, pp. 1-105. Tesis de Licenciatura.
54. Carmona-Jiménez, J. y Montejano-Zurita, G. 1990. Ficoflora de manantiales de la Huasteca Potosina. Resúmenes XI Congreso Mexicano de Botánica Oaxtepec, Morelos, México. pp. 389.
55. Casco, A. & Toja, J. 1991. Benthic microalgae of La Minilla Reservoir (South West Spain). *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische and Angewandte Limnologie* **24**: 1386-1389.
56. Cassie, V. 1974. Algal flora of some North Island, New Zealand, lakes, including Rotorua and Rotoiti. *Pac. Sci.* **28**: 467-504.
57. Cassie, V. 1989. A contribution to the study of New Zealand Diatoms. *Biblioteca Diatomologica*. Band, J. Cramer, Stuttgart. **17**: 266.
58. Chang-Wong, L.A. 1989. Variación de la comunidad planctónica de la Presa Requena, Hidalgo. Facultad de Ciencias, UNAM. México, pp. 1-112. Tesis de Licenciatura.
59. Chávez, A.M.M. 1986. Contribución de la estructura y composición de las comunidades planctónicas de Valle de Bravo, Estado de México. Facultad de Ciencias, UNAM. México. pp. 1-227. Tesis de Licenciatura.
60. Clavero, E., Hernández-Marine, M., Grimalt, J.O. & García-Pichel, F. 2000. Salinity tolerance of diatoms from thalassic hypersaline environments. *Journal of Phycology* **36** (6), 1021-1034.
61. Clavero, E., García-Pichel, F., Grimalt, J.O. & Hernández-Mariné, M. 2001. Behaviour of diatoms apparently adapted to salinity. The case of *Climaconeis scopuloroides* and *Amphora* aff. *hyalina*. In: Elster, J., Seckbach, J., Vincent, W.F., and Lhotský, O. (Eds.) *Algae and extreme environments. Ecology and physiology*. PP. 453-463. Berlin-Stuttgart, J. Cramer. Nova Hedwigia Beiheft 123.
62. Contin, L.F. & de Oliveira, R.J.M. 1993. Diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyta) 1. Editora UFG. Universidad Federal de Goiás, Goiás.

63. Contin, L.F. & de Oliveira, R.J.M. 1993. Flora dos estado de Goiás e Tocantins. Diatomaceas (Chrysophyta, Bacillariophyta). Editora Universidade Federal de Goiás. *Cryptógamos* (2):1-36.
64. Cook, L.L. & Whipple, S.A. 1982. The distribution of edaphic diatoms along environmental gradients of a Louisiana salt marsh. *Journal of Phycology* **18**(1):64-71.
65. Cox, E.J. 2003. *Placoneis* Mereschkowsky (Bacillariophyta) revisited: resolution of several typification and nomenclatural problems, including the generitype. *Botanical Journal of the Linnean Society*. **141**(1): 53-83.
66. Cruz y Cruz, I. 2007. Biomasa y composición del fitoplancton de un embalse tropical de altura: Valle de Bravo, México, de febrero a noviembre 2002. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología. UNAM, pp. v+1-169. Tesis de Maestría.
67. Cuesta-Zarco, I.J. 1993. Ecología de la ficoflora de los manantiales de San Lorenzo, Tehuacán, Puebla. Facultad de Ciencias. UNAM, pp. 1-119. Tesis de Licenciatura
68. Cuna-Pérez, E. 2001. Interpretación de los cambios en las poblaciones de diatomeas presentes en un depósito de diatomita lacustre en Tlaxcala (Sección Santa Bárbara). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, pp. 1-98. Tesis de Maestría.
69. Czarnecki, D.B. 1979. Epipellic and epilithic diatom assemblages in Montezuma Well National Monument, Arizona. *Journal of Phycology* **15**(4):346-352.
70. Daily, W.A & McCormick, J. 1952. The phytoplankton of the J. W. Frisz Memorial Lagoon, Shades State Park, Indiana. *Butler University Botanical Studies* **10**: 218-219.
71. Davies, S.J., Metcalfe, S.E., Caballero, M.E., & Juggins, S. 2002. Developing diatom-based transfer functions for Central Mexican lakes. *Hydrobiology* **467**(1-3): 199-213.
72. De Buen, F. 1943. Los lagos Michoacanos. 1. Caracteres generales. El lago Zirahuén. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* **4**: 211-231.
73. Díaz-Arce, V., Herrera-Silveira, J.A., & Comín, F.A. 2002. Limnological characteristics of two types of cenotes of Yucatán. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische and Angewandte Limnologie* **27**: 3579-3582.
74. Díaz-Lozano, E. 1917. Diatomeas fósiles del subsuelo del Lago de Texcoco. *Anales del Instituto Geológico Nacional* **4**: 24-27 + 2 lams.
75. Díaz-Pardo, E., Vázquez, G., y Guerra-Magaña, C. 2002. Lago Atezca. In *Lagos y Presas de México*. AGT Editor, S.A., México. pp. 109-126.
76. Dillard, G.E. 1969. The benthic algal communities of a North Carolina Piedmont Stream. *Nov. Hed.* **17**: 9-29.
77. DIREN Guadeloupe. Direction Regionale de l'environnement Guadeloupe 2002. Inventaire du phytoplancton des mares de la Guadeloupe-récoltes de septembre 2002 -. Bi-eau, Angers.
78. Evans, J.H. 1958. The survival of freshwater algae during dry periods. Part I. An investigation of the algae of five small ponds. *Journal of Ecology* **46**: 149-167.
79. Evans, J.H. 1959. The survival of freshwater algae during dry periods. Part II Drying experiments. Part III Stratification of algae in pond margin litter and mud. *Journal of Ecology* **47**: 55-81.

80. Figueroa-Torres, M.G. 2001. Diatoms in the fish rearing center in Temazal, Oaxaca, México. *Hidrobiológica (Iztapalapa)* **11**(1), 85-96.
81. Figueroa-Torres, M.G., Santos-Zafra, D., y Velasco-González, Á.A. 2008. Ficoflora de Xochimilco, Parte 1: Diatomeas y clorófitas. 1 - 122 Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México. Contribuciones científicas. Serie Académicos CBS.
82. Figueroa-Torres, M.G. 2009. (registro de Santos, 2004). Algas de la cuenca de México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, México. pp. 1-81.
83. Flores-Granados, C. 1980. Variaciones estacionales en la composición florística del fitoplancton de dos canales de Xochimilco, D. F. México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México. pp. 1-139. Tesis de Licenciatura.
84. Foged, N. 1984. Freshwater and littoral diatoms from Cuba. *Bibliotheca Diatomologica*. Herausgegeben von J. Cramer. In de A.R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft. FL-9490, Vaduz. By Fohet with 60 Plates. Band 5. pp 31-156.
85. Gale, W.F., Gurzynski, A.J., & Lowe, R.L. 1979. Colonization and standing crops of epilithic algae in the Susquehanna River, Pennsylvania. *Journal of Phycology* **15**(2): 117-123.
86. García-Meza, J.V. 1997. Diatomeas de una zona de jales mineros de Guanajuato. Facultad de Ciencias, UNAM, 1-96 pp. Tesis de Licenciatura.
87. García-Rodríguez, J. y Tavera, R. 1998. Fitoplancton del Lago Zempoala. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. **63**: 85-100.
88. Gasse, F. 1986. East African diatoms. Taxonomy, ecological distribution. *Bibliotheca Diatomologica* J. Cramer, *Berlin-Stuttgart*. Band II. pp 30-181
89. Germain, H. 1981. Flore des Diatomées. Diatomophycees. Eux douces et saumâtres du Massif Armoricaïn et des contrée voisines d'Europe Occidentale. *Société Nouvelle des Editions Boubée, Paris, Francia*. 444 pp.
90. Godines-Ortega, 2008. Colectores de algas de México (1787-1954) Instituto de Ecología A.C. Pátzcuaro, México. *Acta Botánica Mexicana*, redalyc No. 085. pp. 75-97.
91. Gollerbach, M. & Krassavina, L. (Comps.) 1977. Algae. Cumulative Index to the National Bibliography on algae for 1737-1960 incl. Vol. 9 Collectanea Bibliographica. Koenigstein Otto Koeltz Science Pub. 623 pp.
92. Hall, R.I. & Smol, J.P. 1999. Diatoms as indicators of lake eutrophication. *In* The Diatoms. Applications for the Environmental and Earth Sciences. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 128-168.
93. Hernández-Becerril, D.U. y Tapia-Peña, M.I. 1987. Ecología del fitoplancton primaveral de superficie en el lago de Tequesquitengo, Morelos, México. *Rev. Biol. Trop.* **35**(1): 31-39.
94. Herrera-Silveira, J.A., Comín, F.A., López-Adrián, S. y Sánchez, I. 1998. Limnological characterization of aquatic ecosystems in Yucatán Peninsula (SE México). *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* **26**: 1348-1351.
95. Hirano, M. 1969. Freshwater algae from Rangtang Himal, Nepal Himalaya. *Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University, Japan* **22**: 1-42+5 pl.

96. Hirano, M. 1973. Freshwater algae from Mesopotamia. *Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University, Japan* **24** (2): 105-119+9 pl.
97. Hirsch, A. & Palmer, C.M. 1958. Some algae from the Ohio River drainage basin. *Ohio Journal Science* **58** (6): 375-382.
98. Holmes, N.T.H. & Whitton, B.A. 1981. Phytobenthos of the River Tees and its tributaries. *Freshwater Biology* **11**: 139-168.
99. Holmes, N.T.H. & Whitton, B.A. 1981. Phytoplankton of four rivers, the Tyne, Wear, Tees and Swale. *Hydrobiology*. **80**: 111-127.
100. Hortobágyi, T. 1955. Zwei bodeblüten auf der Grossen Ungarischen Tiefebene. *Acta Botánica (Budapest)* **2**: 77-82.
101. Hortobágyi, T. 1955. The autumnal mass death of fish in the fish-pond of Fehértó near Szeged and the phytocenosis of the pond. *Acta Botánica (Budapest)* **2**: 83-88.
102. Huber-Pestalazzi, 1942 Das phytoplankton des Süswasser: Systematrik and Biology, in: Thienemann, A. Ed., Die Binnengewässer, Band 16, Teil 2, Hälfte 2. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
103. Hustedt, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschland, Österreich und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. Johnson Reprint Corporation, New York. 1971, Leipzig.
104. Hustedt, F. 1930a. Bacillariophyta (Diatomeae). Pascher, A. (Ed) Die Süswasser-flora Mitteleuropas 10, 2. Aufl. 466 pp. G. Fischer. Jena. Reimpreso en 1976 por O. Koeltz Science Publishers. W. Germany.
105. Hutchinson, G.E., Patrick, R. & Deevey, E.S. 1956. Sediments of Lake Pátzcuaro, Michoacán, México. *Bulletin of the Geological Scientific of America* **67**: 1491-1504.
106. Ibarra-Vázquez, C. 1992. Flora diatomológica de la localidad de Texcala, Tehuacán, Puebla. Facultad de Ciencias. UNAM. México, pp. 1-80. Tesis de Licenciatura.
107. Ibarra-Vázquez, C., Cuesta, Z.I., y Novelo, E. 1993. Comparación de las diatomeas de dos ambientes en el Valle de Tehuacán, Puebla, México. 1-125, R: 201. México, D.F., Sociedad Ficológica de América Latina y el Caribe, Sociedad Ficológica de México. Resúmenes. III Congreso Latinoamericano de Ficología, I Congreso Mexicano de Ficología, 1a Reunión Iberoamericana de Ficología.
108. Ibarra-Vázquez, C. y Hernández-Muñoz, M.A. 1997. Algunos aspectos de los procesos reproductivos y ciclos de vida en las algas. *Tópicos de Investigación y Posgrado* **5**: 71-84.
109. Ibarra-Vázquez, C. y Novelo, E. 1997. Diatomeas de Texcala, Puebla. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* (61), 49-57.
110. Ibarra-Vázquez, C. 1998. Análisis de los crecimientos algales de los ambientes de Texcala en Tehuacán, Puebla. Facultad de Ciencias, UNAM. México, 150 pp. Tesis de Maestría
111. Israde-Alcántara, I., Garduño-Monroy, V.H., y Ortega-Murillo, R. 2002. Paleoambiente lacustre del cuaternario tardío en el centro del lago de Cuitzeo. *Hidrobiológica (Iztapalapa)* **12** (1), 61-78.

112. Johnson, L.M. & Rosowski, J.R. 1992. Valve and band morphology of some freshwater diatoms. V. Variations in the cingulum of *Pleurosira laevis* (Bacillariophyceae). *Journal Phycology* **28**: 247-259.
113. Kawecka, B. 1971. Zonal distribution of alga communities in streams of the Polish High Tatra Mts. *Acta Hydrobiology. Kraków* **13**: 393-414.
114. Kawecka, B. 1981. Sessile algae in European mountain streams 2. Taxonomy and autoecology. *Acta Hydrobiology. Kraków* **23**: 17-46.
115. Kim, W.H. & Barron, J.A. 1986. Diatom biostratigraphy of the upper Oligocene to lowermost Miocene San Gregorio formation, Baja California Sur, México. *Diatom Research* **1**(2), 169-187.
116. Komárková-Legnerová, J. & Tavera, R. 1996. Cyanoprokaryota (Cyanobacteria) in the phytoplankton of Lake Catemaco (Veracruz, México). *Archiv für Hydrobiologie Supplement-Algological Studies* **83**: 403-422.
117. Komárková, J. & Tavera, R. 2003. Steady state of phytoplankton assemblage in the tropical Lake Catemaco (México). *Hydrobiology* **502**: 187-196.
118. Kociolek, M. & Lowe, R.L. 1983. Notes on the growth and ultrastructure of *Biddulphia laevis* Her. (Bacillariophyceae) in the Maumee river, Ohio. *Academiae Scientiarum OHIO Journal* **83**(3):125-130.
119. Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991a. Bacillariophyceae. Teil 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Band 2/3. Die süwasserflora von Mitteleuropa. Pascher, A; Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Mollenhauer, D. (Eds.) Stuttgart, Gustav Fischer Verlag. 576 pp. + 166 Lam.
120. Kusel-Fetzmann, E. 1973. Beitrage sur kenntnis de algenflora del hochgebirge Zentralamericas und der nordlichen Anden. *Hochgebirgsforschung* **3**: 29-68.
121. Lackey, J.B. 1942. The plankton algae and protozoa of two Tennessee Rivers. *American Midland Naturalist* pp.191-202.
122. Leyden, B.W., Brenner, M., Whitmore, T., Curtis, J.H., Piperno, D.R., & Dahlin, B.H. 1996. A record of long and short-term climatic variation from Northwest Yucatan: cenote San José Chulchacá. In *The managed mosaic: Ancient maya agriculture and resource use*. University of Utah Press, Salt Lake City. pp. 30-50.
123. Lobo, E.A. y Torgan, L.C. 1988. Análise da estrutura da comunidade de diatomáceas (Bacillariophyceae) em duas estacoes do sistema Guaíba, RS, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*. **1**(2): 103-119.
124. Lowe, R.L. 1974. Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms. Envirom; nental Monitoring Series. Cincinnati, Ohio National Environmental Research Center, EPA-670/4-74-005. US. Environmental Protection Agency. 334 pp.
125. Lugo, A., Bravo-Inclán, L.A., Alcocer, J., Gaytán, M.L., Oliva, M.G., Sánchez, M.R., Chávez, M., y Vilaclara, G. 1998. Effect on the planctonic community of the chemical program used to control water hyacinth (*Eichornia crassipes*) in Guadalupe dam, México. *Aquat. Ecosyst. Health Manage.* **1**: 333-343.
126. Lund, J.W.G. 1960. Some new british algae. *Naturalist*. pp. 89-96.
127. Mack, B. 1953. Zur algen-und Pilzflora des Liesingbaches. *Wett. U. Leben Sonderheft* **2**: 136-149.

128. Maidana, N.I. 1985. Contribución al estudio taxonómico de las Diatomeas (Bacillariophyceae) de la Provincia de Misiones, República Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, pp. 1-276 + 39 lams + 1 mapa. Tesis de Doctorado.
129. Martínez-Almeida, V.M. 2005. Las desmidiáceas (Conjugatophyceae, Chlorophyta) en el lago Zirahuén: un análisis hidrobiológico de su presencia y abundancia. Posgrado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, UNAM. México, pp. 1-150. Tesis de Maestría.
130. Martínez-Almeida, V.M. & Tavera, R. 2005. A hydrobiological study to interpret the presence of desmids in Lake Zirahuén, México. *Limnología* **35**: 61-69.
131. Martínez de Fabricius, A.L., Fernández-Belmonte, M.C., Gari, N. y Corigliano, M.C. 1988. Análisis del componente algal en transporte en ríos y arroyos del Valle de Calamuchita (Córdoba, Argentina). *Revista Universidad. Nacional de Río Cuarto* **8**(1): 95-110.
132. Martínez de Fabricius, A.L. y Corigliano, M.C. 1989. Composición y distribución de comunidades algales en el río Calamuchita (Córdoba - Argentina). *Revista Universidad. Nacional de Río Cuarto* **9**(1): 5-13.
133. Mendoza, G.A., Huerta, M.L. y Flores, G.C. 1985. Estudio Florístico de fitoplancton del lago de Zirahué, Michoacán, México. *Phytologia* **59**(1): 1-8.
134. Metcalfe, S.E. 1985. Late Quaternary environments of central México: A diatoms record. Hertford College and the School of Geography, Oxford, Michaelmas, pp. 1-565. Tesis de Ph.D.
135. Metcalfe, S.E. 1988. Modern diatom assemblages in Central Mexico: the role of water chemistry and other environmental factors as indicated by TWISPAN and DECORANA. *Freshwater Biology* (19): 217-233.
136. Metcalfe, S.E. 1994. Estudio de diatomeas de la cuenca Zacapu, Michoacán: Punto 1 y Punto 4. In: Pétrequin, P. (Eds.) 8000 años de la Cuenca de Zacapu. Evolución de los paisajes y primeros desmontes. [VIII], 99-112. México, Centre d'Études Mexicaines et Centraméricaines. Cuadernos de Estudios Michoacanos 6, Collection Études Mésoaméricaines II -14.
137. Metcalfe, S.E., Street-Perrott, F. A., Perrot, R.A., & Harkness, D.D. 2005. Environmental changes during the late Quaternary in the upper Lerma basin, Estado de México, México. In: 8th. International Diatom Symposium, pp. 471-482.
138. Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 1998. Tropical Diatoms of South America I. About 700 predominantly rarely known or new taxa representative of the Neotropical flora. *Tropische Diatomeen in Südamerika I. 700 überwiegend wenig bekannte oder neue Taxa repräsentativ als Element der neotropischen Flora.* (5), 1-695. Königstein, Koeltz Scientific Books. *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs.* Lange-Bertalot, Horst.
139. Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 2007. Tropical diatoms of South America II. (18), 1-877. Ruggell, Gantner Verlag. *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs.* Lange-Bertalot, Horst.
140. Mohsen, A.F.A. & Bokhary, H.A. 1969. A study of distribution and periodicity of fresh water algae in Riyadh area as related to environment. *Bulletin of the Faculty of Science Riyadh University* **1**: 1-56.

141. Montejano-Zurita, G., Cantoral-Uriza, E.A., y Carmona-Jiménez, J. 2004. Algas de ambientes lóticos en la cuenca baja del río Pánuco. En Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. *Las prensas de Ciencias*, UNAM, México. pp. 111-126.
142. Mora-Navarro, M. R. 2004. Fitoplancton del Lago de Chapala, Jalisco-Michoacán, México. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, pp. 1-87. Tesis de Doctorado.
143. Mora-Navarro, M.R., Vázquez-García, J.A., y Vargas-Rodríguez, Y.L. 2004. Ordenación de comunidades de fitoplancton en el lago de Chapala, Jalisco-Michoacán, México. *Hidrobiológica* **14**: 91-103.
144. Mora-Navarro, M. R., Vázquez-García, J. A., Vargas-Rodríguez, Y. L., y Hernández-Herrera, R. M. 2006. Algas del occidente de México: Florística y Ecología. Universidad de Guadalajara (CUCBA), Fundación Gonzalo Río Arronte, Sociedad Ficológica de México, Guadalajara.
145. Mora-Navarro, M. R., Vázquez-García, J. A., Guzmán-Arroyo, M., Núñez-Márquez, I.G., y Reyes-González, M. E. 2006. Fitoplancton del Lago de Chapala, Jalisco-Michoacán, México. *In* Algas del occidente de México. Florística y Ecología. Universidad de Guadalajara (CUCBA), Fundación Gonzalo Río Arronte, Sociedad Ficológica de México, Guadalajara. pp. 8-29.
146. Mora-Navarro, M. R., Vázquez-García, J.A. y Vargas-Rodríguez, Y.L. 2006. Ordenación de comunidades de fitoplancton en el Lago de Chapala, Jalisco-Michoacán, México. *In* Algas del occidente de México. Florística y Ecología. Universidad de Guadalajara (CUCBA), Fundación Gonzalo Río Arronte, Sociedad Ficológica de México, Guadalajara. pp. 72-87.
147. Moreno, C.R. y Palacios, D.C.E. 1987. Estudio florístico preliminar en la presa La Concepción, Tepetzotlán, Estado de México. ENEP-Iztacala. UNAM. 92 pp. Tesis de Licenciatura.
148. Moreno-Ruiz, J. L. 2005. Fitoplancton. En Biodiversidad del Estado de Tabasco. CONABIO, *Instituto de Biología*, UNAM, México. pp. 33-63.
149. Novelo, E. 1998. Floras ficológicas del Valle de Tehuacán, Puebla. Facultad de Ciencias, UNAM. México, pp. 1-599. Tesis de Doctorado.
150. Novelo, E., Montejano, G., Cantoral-Uriza, E. y Tavera, R. 2005. Las algas de la Laguna de Tecocomulco. *In* La laguna de Tecocomulco. Geo-ecología de un desastre. Instituto de Geología. UNAM. México. pp. 131-140.
151. Novelo, E., Tavera, R., & Ibarra, C. 2007. Bacillariophyceae from karstic wetlands in México. **54**. 1-136. Stutt, J. Cramer, Stuttgart. Biblioteca, Lange-Bertalot, Horst and Kociolek, J.P.
152. Novelo, E., Ramírez, M., y Villalobos, A. 2007. Las algas epilíticas de las zonas tropicales en los monumentos mayas. *Lakamha* **6**. Segunda época: 3-7.
153. O'Farrell, I. 1993. Phytoplankton ecology and limnology of the Salado River (Buenos Aires, Argentina). *Hydrobiology* **271**: 169-178.
154. Obeng-Asamoah, E.K., John, D.M., & Appler, H.N. 1980. Periphyton in the Volta Lake. I. Seasonal changes on the trunks of flooded trees. *Hidrobiología* **76**: 191-200.
155. Oliva-Martínez, M.G. 2001. Estudio de la variación vertical y temporal de las comunidades fitoplanctónicas durante el florecimiento de cianofíceas en el Lago cráter Alchichica, Puebla. Facultad de Ciencias, UNAM. México, pp. 1-133. Tesis de

156. Oliva-Martínez, M.G., Lugo, A., Alcocer, J., Peralta, L., & Sánchez, M.R. 2001. Phytoplankton dynamics in a deep, tropical, hyposaline lake. *Hydrobiologia* **466**(1-3): 299-306.
157. Oliva-Martínez, M.G., Ramírez-Martínez, J.G., Garduño-Solórzano, G., Cañetas-Ortega, J., y Ortega-González, M.M. 2005. Caracterización diatomológica en tres cuerpos de agua de los humedales de Jilotepec-Ixtlahuaca, Estado de México. *Hidrobiológica* **15**(1): 1-26.
158. Oliva-Martínez, M.G., Lugo, A., Alcocer J., & Cantoral-Uriza, E.A. 2006. *Cyclotella alchichicana* sp. Nov. from a saline mexican Lake. *Diatom Research* **21**(1):81-89.
159. Oliva-Martínez, M.G., Garduño-Solórzano, G., Vilaclara-Fatjó, G., Ortega-González, M.M., García-Gómez, M.I.A., y Pliego-Avenidaño, A. 2008. Diatomeas. Bacillariophyceae. UNAM. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México. 110 pp.
160. Oliva-Martínez, M.G., Rodríguez-Rocha, A., Lugo-Vázquez, A., y Sánchez-Rodríguez, M.R. 2008. Composición y dinámica del fitoplancton en un lago urbano hipertrófico. *Hidrobiológica* **18**: 1-13.
161. Ortega-González, M.M. & Mercado, R.E. 1982. Bacillariophyceae. In: Hurlbert, S.H. & Villalobos-Figueroa, A. (Eds.) Aquatic Biota of México, Central America and the West Indies. 18-21. San Diego, Cal., San Diego State University.
162. Ortega, M.M. 1984. Catálogo de algas continentales recientes de México. UNAM, México. 566 pp.
163. Ortega, M.R. 2006. Evolución del lago de Cuitzeo en los últimos 18,000 años A.P. hasta la actualidad con base en la comunidad de diatomeas presentes en el fitoplancton, perifiton y bentos, así como las del pasado. Universidad Nicolaita de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. Tesis de Maestría. pp 1-94.
164. Osorio-Tafall, B.F. 1941. Polimorfismo y epifitismo en diatomeas planctónicas de Pátzcuaro. *Revista de la Sociedad de México Historia Natural* **2**(2-3): 137-146. 9 figs.
165. Padisák, J., Krienitz, L., Scheffler, W., Koschel, R., Kristiansen, J., & Grigorszky, I. 1998. Phytoplankton succession in the oligotrophic Lake Stechlin (Germany) in 1994 and 1995. *Hydrobiologia* **369/370**: 179-197.
166. Parra, O., González, M., Dellarossa, V., Rivera, P., y Orellana, M. 1982b. Manual taxonómico del fitoplancton de aguas continentales con especial referencia al fitoplancton de Chile. Bacillariophyceae. Universidad de Concepción. Chile. 97 pp.
167. Phillips, R.C. & Whitford, L.A. 1958. Additions to the fresh-water algae in north Carolina II. *Castanea* **23**: 25-30.
168. Patrick, R. & Reimer, Ch. 1966. The Diatoms of the United States. 13, vol.1. Philadelphia, Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 688 pp.
169. Patrick, R. & Reimer, Ch. 1975. The Diatoms of the United States. 13, vol II. Philadelphia, Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 213 pp.
170. Quintana-González, G. 1961. Estudio de las diatomeas fósiles de México en el microscopio electrónico y en el espectrómetro de rayos x. Facultad de Ciencias, UNAM, pp. 1-79. Tesis de Licenciatura

171. Ramírez-Vázquez, M. y Cantoral-Uriza, E.A. 2003. Flora algal de ríos templados en la zona occidental de la cuenca del Valle de México. *Anales Instituto de Biología UNAM*. **74(2)**: 143-194.
172. Ramírez-Vázquez, M., Beltrán-Magos, Y., Bojorge-García, M.G., Carmona-Jimenez, J., Cantoral-Uriza, E.A., y Valadez-Cruz, F. 2001. Flora algal del río La Magdalena, Distrito Federal, México. *Boletín de la Sociedad Botánica México* **68**: 45-67.
173. Ramírez-García, P., Nandini, S., Sarma, S.S.S., Robles-Valderrama, E., Cuesta, I., & Hurtado, M. D. 1-2-2002. Seasonal variations of zooplankton abundance in the freshwater reservoir Valle de Bravo (México). In: Alcocer-Durand, J. and Sarma, S.S.S. (Eds.) *Advances in Mexican Limnology: Basic and applied aspects*. 99-108. Dordrecht, Kluwer Academic Pub.
174. Ramírez-Nava, M. 2002. Cambios paleolimnológicos en el lago de Texcoco durante los últimos ca. 34,000 años con base al análisis de diatomeas. Facultad de Ciencias, UNAM. pp. 1-37. Tesis de Licenciatura
175. Ramírez-Vázquez, M., Beltrán-Magos, Y., Bojorge-García, M.G., Carmona-Jimenez, J., Cantoral-Uriza, E. A., y Valadez-Cruz, F. 2001. Flora algal del río La Magdalena, Distrito Federal, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* (68): 45-67.
176. Reynoso-Álvarez, A.L. 1986. Estudio del fitoplancton del Lago de Xochimilco, D.F. Facultad de Ciencias, UNAM. México, pp. 1-120. Tesis de licenciatura.
177. Rico-Montiel, R., Vilaclara, G., Carrillo, R., & Zenteno, M.A. 1993. Methodological proposal for lacustrine sediment analyses applied to Tlaxcala diatomite, México. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* **25(2)**: 1072-1074.
178. Rico, R., Vilaclara, G., Martínez, L., Fernández, M.R., y Aragón, J.L. 1993. Las diatomeas fósiles del paleolago Tlaxcala, Tlax., México. 70, R: 92. México, D.F., Sociedad Ficológica de América Latina y el Caribe, Sociedad Ficológica de México. Resúmenes. III Congreso Latinoamericano de Ficología, I Congreso Mexicano de Ficología, 1a Reunión Iberoamericana de Ficología.
179. Rico, R., Vilaclara, G., Miranda, J., & Cañetas, J. 1997. Origin of laminations in Tlaxcala Paleolake, México. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*. **26(2)**: 838-841.
180. Rodríguez de los Ríos, D.M. 2010. Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. II. Familia Bacillariaceae. Facultad de Ciencias, UNAM. pp. 1-440. Reporte de investigación de Licenciatura
181. Round, F.E., Crawford, R.M., & Mann, D.G. 1990. The diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.
182. Sarode, P.T. & Kamat, N.D. 1984. Freshwater diatoms of Maharashtra. Maharashtra, Saikripa Prakashan India. 338 pp.
183. Sanchez, C.L. 1977. Distribución, variación y zonación estacional del bentos de la presa Brockman, Estado de México. Facultad de Ciencias. UNAM. México. pp. Tesis de Licenciatura.
184. Sánchez-Molina, I. 1985. Flora planctónica de los cenotes de Yucatán. Bacillariophyta. Departamento de Acuicultura y Biología Marina. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán. pp. 1-13

185. Sánchez-Rodríguez, M.E. y Vázquez, G. 1990. Estudio bioecológico de la Laguna Atezca, Hidalgo, México. II. Análisis de la comunidad fitoplanctónica. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México* **33**: 9-19.
186. Sánchez, M., Alcocer-Durand, J., Escobar-Briones, E., & Lugo, A. 2002. Phytoplankton of cenotes and anchialine caves along a distance gradient from the northeastern coast of Quintana Roo, Yucatan Peninsula. *Hydrobiologia* **467**(1-3): 79-89.
187. Santos, Z.D., 2004. Diatomeas pláncnicas de la zona lacustre de Xochimilco y su relación con algunos factores ambientales. Informe Final de Servicio Social, UAM-Xochimilco. pp. 1-72.
188. Schumacher, G.J. & Whitford, L.A. 1961. Additions to the fresh-water algae in North Carolina V. J. Elisha Mitchell *Science Societé* **77**: 274-280.
189. Schmitter-Soto, J.J., Comín, F.A., Escobar-Briones, E., Herrera-Silveira, J., Alcocer, J., Suárez-Morales, E., Elías-Gutiérrez, M., Díaz-Arce, V., Marín, L.E., & Steinich, B. 1-2-2002. Hydrogeochemical and biological characteristics of cenotes in the Yucatan Peninsula (SE México). *Hydrobiologia* **467**(1-3): 215-228.
190. Sheath, R.G. & Cole, K.M. 1992. Biogeography of stream macroalgae in North America. *Journal Phycology* **28**(4): 448-460.
191. Sieminska, J. 1964. Bacillariophyceae Okrzemki. 6 Flora Slodkowodna Polska. Starmach, K. (Ed.) Warszawa. *Polska Akademia Nauk*. 610 pp.
192. Silva-Bárceñas, A. 1963. Sistemática y distribución de los géneros de diatomeas de la Laguna de Términos, Campeche, México. Boletín del Instituto de Geología, UNAM. **67** (Parte 2) 1-31.
193. Siqueiros-Beltrones, D.A. e Ibarra Obando, S. E. 1985. Lista florística de las diatomeas epífitas de *Zostera marina* en Bahía Falsa, San Quintín. *Ciencias Marinas, México* **11** (2): 21-67.
194. Siqueiros-Beltrones, D.A. 1988. Diatomeas bentónicas de la Laguna Figueroa, Baja California. *Ciencias Marinas, México* **14**(2): 85-112.
195. Skuja, H. 1949. Zur Süßwasseralgen-Flora Burmas. *Nova Acta Regiae. Soco Sci. Upsal.* ,**14**(5): 188.
196. Sládeček, V. y Vilaclara, G. 1993. A water-bloom in Lake Pátzcuaro (Michoacán, México). *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Limnologie* **25**: 431-434.
197. Sreenivasa, M.R. & Duthie, H.C. 1973. Diatom Flora of the Grand River, Ontario, Canada. *Hydrobiology* **42**: 161-224.
198. Starmach, K. 1980. Communities of algae in Frog Spawn. *Acta Hydrobiol.* Kraków (**2**): 127-145.
199. Stephan-Otho, E. 1995. Primer seminario internacional de investigadores de Xochimilco. 1-787 pp. México, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C. México.
200. Stein, J.R. & Gerrath, J.F. 1968. Freshwater algae of British Columbia: desmids of bog lakes in Coast Mountain area. *Syesis* **1**: 187-197.
201. Stein, J.R. & Gerrath, J.F. 1969. Freshwater algae of British Columbia: The Queen Charlotte Islands. *Syesis* **2**: 213-226.
202. Tavera, R., Kovácik, L., & Komárek, J. 1994. Ecophysiological and morphological characterization of some oscillatoriacean species from the Papaloapan basin in México. *Archiv für Hydrobiologie supplement-Algological Studies* **73**: 23-41.

203. Tavera, R., Elster, J., & Marvan, P. 1994b. Diatoms from Papaloapan basin communities, México. *Archiv für Hydrobiologie supplement-Algological Studies* **74**: 35-65.
204. Tavera-Sierra, R.L. 1996. Phytoplankton of the tropical Lake Catemaco. Faculty of Biological Sciences. University of South Bohemia. České Budejovice, Czech Rep., pp. 1-108. Tesis de Licenciatura.
205. Tavera, R., Novelo, E., & Comas, A. 2000. Chlorococcalean algae (s.l.) from the Ecological Park of Xochimilco, México. *Archiv für Hydrobiologie supplement-Algological Studies*. **100**: 65-94.
206. Tavera, R. & Castillo, S. 2000. An eutrophication-induced shift in the composition, frequency and abundance of the phytoplankton in Lake Catemaco, Veracruz, México. *In* Aquatic Ecosystems of México. Status & scope. Backhuys Pub., Leiden. pp. 103-117.
207. Tavera, R. & Martínez-Almeida, V. 2005. Atelomixis as a possible driving force in the phytoplankton composition of Zirahuén, a warm-monomictic tropical lake. *Hydrobiologia* **533**: 199-208.
208. Tavera, R. & Díez, B. 2009. Multifaceted approach for the analysis of the phototrophic microbial community in a freshwater recreational area of Xochimilco, México. *Hydrobiologia* **636**: 353-368.
209. Thomasson, K. 1965. Notes on algal vegetation of lake Kariba. *Nova Acta Societate Science Upsal, Ser. 4* (19): 3-34.
210. Tiffany, L.H. & Britton, M.E. 1952. The algae of Illinois. Chicago. The University of Chicago Press. 407 pp.
211. Tiffany, L.H. & Britton, M.E. 1971. The algae of Illinois. Hafner Pub. Co. New York. 407 pp.
212. Toledo-Iser, L. 1992. Contribuciones a las Bacillariophyceae de Cuba: Camagüey. *Acta Botánica de Cuba* **57**: 1-32.
213. Trainor, F.R. 1970. Algal morphogenesis: nutritional factors. Ann. N. Y. *Academiae Scientiarum* **175**: 749-756.
214. Valadez-Cruz, F. 1992. Flora ficológica de ambientes lóticos de la cuenca baja del río Amacuzac, Morelos. Facultad de Ciencias. UNAM, pp. 1-239. Tesis de Licenciatura
215. Valadez-Cruz, F., Carmona-Jiménez, J., y Cantoral-Uriza, E. 1996. Algas de ambientes lóticos en el Estado de Morelos, México. *Anales Instituto de Biología UNAM. (Serie Botánica)* **67** (2), 227-282.
216. Valadez-Cruz, F. 2005. Estudio paleolimnológico de las lagunas Chignahuapan y Lerma, Estado de México, con base en sus diatomeas fósiles. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México, pp. 1-148. Tesis de Doctorado.
217. Valadez, F., Caballero, M., Rodríguez-Vargas, D.C., y Segiura-Yamammot, Y. 2005. Siliceous microfossils (Bacillariophyceae, Chrysophyceae) from the upper Lerma Basin, México. *Archiv für Hydrobiologie Supplement-Algological Studies* **118**: 79-93.
218. Valadez, F., Oliva, G., Vilaclara, M. Caballero & Rodríguez. D.C. 2005. On the presence of *Stephanodiscus niagarae* Ehrenberg in central México. *Journal of paleolimnology* **34**: 147-157.

219. van Dam, H., Mertens, A., & Sinkeldam, J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Netherlands Journal of aquatic ecology* **28**(1): 117-133.
220. van Heurck, H. 1899. *Traité des Diatomées*. Anvers. Rd. Por el autor. Reimp. Bruxelles. J.R. Hausen. XX + 35 Lam.
221. Vilaclara, G., Gómez, N., Oliva, G., y Gaytán, M. 1993. El fitoplancton del lago Maars Atexcac, Puebla, México. *Sociedad Ficológica de América Latina y el Caribe, Sociedad Ficológica de México, México, D.F.* pp.1-71, R: 93.
222. Vilaclara, G., Rico, R., y Miranda, J. 1997. Effects of perturbations on diatom assemblages in Tlaxcala Paleolake, México. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* **26**(2): 846-851.
223. Wasylik, K. 1965. Remnants of algae in bottom sediments of the lakes Wielki Staw and Morskie Oko in the Tatra mountains. *Limnol Invest in the Tatra Mts and Dunajec River Basin* **1**: 39-58.
224. Wasylik, K. 1965b. Communities of algae from the Sola river and its tributaries. *Acta Hydrobiol. Kraków* **7**(1): 9-60.
225. Wehr, J.D. & Sheath, R.G. 2003b. *Freshwater algae of North America. Ecology and Classification*. Academic Press, San Diego, London. pp
226. Werner, D. 1977. *The biology of diatoms*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. pp
227. Werner, D. & Hasle, G.R. 1977. Introduction with a note on taxonomy. Use of electron microscopy in morphological and taxonomical diatoms studies. *In The biology of diatoms*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. pp. 1-23.
228. Whitford, L.A. 1943. The fresh-water algae of North Carolina. *J. Elisha Mitchell Science Societé* **59**: 131-171.
229. Whitford, L.A. 1956. The communities of algae in the springs and spring streams of Florida. *Ecology* **37**(3): 433-442.
230. Whitford, L.A. 1958. Phytoplankton in North Carolina lakes and ponds. *J. Elisha Mitchell Science Societé* **74**(2): 143-157.
231. Whitford, L.A. 1960. Ecological distribution of freshwater algae. *In The Ecology of algae*. Pymatuning Laboratory of Field Biology, University of Pittsburg, *Ann Arbor*. Vol(No.):2-10.
232. Whitford, L.A. & Schumacher, G.J. 1963. Communities of algae in North Carolina and their seasonal relations. *Hydrobiologia* **22**: 133-196.
233. Whitford, L.A. 1964. The phytoplankton of an extremely oligotrophic lake. *Adv. Front. Plant Science* **8**: 157-160.
234. Whitford, L.A. & Kim, Y.C. 1971. Algae from alpine areas in Rocky Mountain National Park, Colorado. *American Midland Naturalist* **85**(2): 425-430.
235. Whitford, L.A. 1972. Subfossil diatoms from North Carolina. *J. Elisha Mitchell Science Societé* **88**: 24-27.
236. Winsoborough, B.M. & Golubic, S. 1987. The role of diatoms in stromatolite growth: two examples from modern freshwater settings. *Journal of Phycology* **23**(1): 195-201.

Bibliografía de la red:

Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2011. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>. Último acceso en Octubre de 2011.

INA . 2011. Index Nominum Algarum, University Herbarium, University of California, Berkeley. Compiled by Paul Silva. Disponible en línea en: <http://ucjeps.berkeley.edu/INA.html>. Último acceso en Octubre de 2011.

Hernández Becerril D.U. *et al.* 1999. Catálogo de diatomeas planctónicas del Océano Pacífico de México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H176**. México D. F. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfH176%20primera%20parte.pdf>. Último acceso en Octubre de 2011.

APÉNDICE 1

Clasificación de las diatomeas que aquí se presentaron como un solo orden, de acuerdo con AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2011).

Dominio Eukaryota Chatton

Reino Chromista T.Cavalier-Smith

Subreino Chromobiota

Infrareino Heterokonta T.Cavalier-Smith

Phylum Bacillariophyta

Subphylum Bacillariophytina Medlin y Kaczmarska

Clase Coscinodiscophyceae Round & R.M.Crawford

Subclase Coscinodiscophycidae Round & R.M.Crawford

Orden Coscinodiscales Round

Familia Hemidiscaceae N.I.Hendey ex G.R.Hasle

Género *Actinocyclus* Ehrenberg 1837

Especie *Actinocyclus niagarae* H.L.Smith 1878

A. normanii (Gregory ex Greville) Hustedt 1957

A. normanii (Gregory) Hustedt f. *subsalsus* (Juhlin-Dannfelt) Hustedt 1977

Orden Aulacoseirales

Familia Aulacoseiraceae

Género *Aulacoseira* Thwaites 1848

Especie *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen 1979

A. distans (Ehrenberg) Simonsen 1979

A. granulata (Ehrenberg) Simonsen 1979

A. granulata (Ehrenberg) var. *angustissima* (O.F.Müller) Simonsen 1979

A. granulata (Ehrenberg) var. *angustissima* (O.F.Müller) Simonsen f.

Curvata (Grunow) Hustedt 1942

A. granulata (Ehrenberg) var. *angustissima* (O.F.Müller) Simonsen f.

spiralis (O.F.Müller) 1942

A. italica (Ehrenberg) Simonsen 1979

A. muzzanensis (Meister) Krammer 1991

A. periphytica Novelo, Tavera et Ibarra 2007

A. solida Grunow in van Heurck 1991

A. varians (C. Agardh) Krammer 1991

Clase Mediophyceae

Subclase Biddulphiophycidae

Orden Biddulphiales

Familia Biddulphiaceae

Género *Biddulphia* S.F.Gray, 1821

Especie *Biddulphia laevis* Ehrenberg 1843

Orden Chaetocerotales

Familia Chaetocerotaceae

Género *Chaetoceros* Ehrenberg 1844

Chaetoceros elmorei Boyer 1914

C. Gracilis Pantocsek 1892

C. muellerii Lemmermann 1898

Clase Coscinodiscophyceae Round & R.M.Crawford

Subclase Thalassiosirophycidae

Orden Thalassiosirales

Familia Stephanodiscaceae

Género *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, 1838

- Cyclotella alchichicana* Oliva, Lugo, Alcocer et Cantoral 2006
- C. bodanica* (Eulenz ex Grunow) Schneider 1878
- C. caspia caspia* Grunow 1878
- C. catenata* Brunthaler 1895
- C. choctawhatcheeana* Prasad in Prasad, Neinow et Livingston 1990
- C. comensis* Grunow in van Heurck 1882
- C. comta* (Ehrenberg) Kützing 1849
- C. glomerata* Bachmann 1911
- C. kuetzingiana* Thwaites 1848
- C. meneghiniana* Kützing 1844
- C. meneghiniana* Kützing var. *laevissima* (v. Goor) Hustedt 1928
- C. multipunctata* Serreyssol 1993
- C. ocellata* Pantocsek 1901
- C. planctonica* Brunthaler 1901
- C. pseudostelligera* Hustedt 1939
- C. quillensis* Bailey 1922
- C. rossi* Håkansson 1990
- C. stelligera* Cleve et Grunow 1882
- C. striata* (Kützing) Grunow 1880

Clase Coscinodiscophyceae

Subclase Coscinodiscophycidae

Orden Melosirales

Familia Melosiraceae

Género *Melosira* C. Agardh, 1824

- Melosira agassizii* Ostenfeld 1909
- M. agassizii* Ostenfeld var. *malayensis* Hustedt 1942
- M. ambigua ambigua* (Grunow) O. Müller 1903
- M. ambigua* (Grunow) O. Müller var. *robusta* Gasse 1980
- M. distans* (Ehrenberg) Kützing 1844
- M. distans* (Ehrenberg) Kützing var. *africana* Müller non Grunow 1904
- M. distans* (Ehrenberg) Kützing var. *alpigena* Grunow 1882
- M. granulata* (Ehrenberg) Ralfs 1861
- M. granulata* (Ehrenberg) Ralfs var. *angustissima* O. Müller 1900
- M. granulata* (Ehrenberg) Ralfs var. *angustissima* O. Müller f. *curvata* Hustedt 1930
- M. granulata* (Ehrenberg) Ralfs var. *curvata* Grunow in van Heurck 1882
- M. granulata* (Ehrenberg) Ralfs var. *procera* f. *tenerrima* (Ehrenberg) Müller 1882
- M. granulata* (Ehrenberg) Ralfs var. *valida* Hustedt f. *robusta* Gasse 1935
- M. granulata* (Ehrenberg) Ralfs var. *valida* Hustedt f. *valida* Gasse 1935
- M. huepacensis* Beraldi-Campesi, Cevallos-Ferriz et Chacón-Baca 2004
- M. islandica* Müller 1906
- M. islandica* Müller subsp. *helvetica* Müller 1906
- M. italica* (Ehrenberg) Kützing 1844
- M. italica* (Ehrenberg) Kützing subsp. *subartica* Müller 1906
- M. italica* (Ehrenberg) Kützing var. *tenuissima* (Grunow) Müller 1904
- M. italica* (Ehrenberg) Kützing var. *valida* Grunow 1979
- M. juergensii* C.A. Agardh 1824

M. lineata (Dillwyn) Agardh 1824
M. monospina Gasse 1900
M. nummuloides (Dillw.) C.A. Agardh 1824
M. orichalcea (Mertens) Kützing 1833
M. perpusilla Ehrenberg 1844
M. roseana Rabenhorst 1853
M. tenuis var. *mexicana* Grunow ex Cleve et Möller 1904
M. undulata (Ehrenberg) Kützing 1844
M. varians C.A. Agardh 1827

Subclase Thalassiosirophyceae

Orden Orthoseirales

Familia Orthoseiraceae

Género *Orthoseira* Thwaites, 1848

Orthoseir roseana (Rabenhorst) O'Meara 1876

Clase Mediophyceae

Subclase Biddulphiophycidae

Orden Triceratiales

Familia Triceratiaceae

Género *Pleurosira* (Ehrenberg) Compère 1982

Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compère 1982

Clase Coscinodiscophyceae

Subclase Rhizosoleniophycidae

Orden Rhizosoleniales

Familia Rhizosoleniaceae

Género *Rhizosolenia* Brightwell, 1858

Rhizosolenia eriensis H.L. Smith 1872

R. setigera Brightwell 1858

Clase Mediophyceae

Orden Thalassiosirales

Familia Stephanodiscaceae

Género *Stephanodiscus* Ehrenberg 1845

Stephanodiscus asteroides Gasse 1900

S. asteroides Gasse var. *intermedia* Gasse 1900

S. astraea (Ehrenberg) Grunow in Cleve et Grunow 1880

S. astraea (Ehrenberg) Grunow var. *intermedia* Fricke 1901

S. astraea (Ehrenberg) Grunow var. *minutula* (Kützing) Grunow 1882

S. carconensis Grunow 1878

S. carconensis Grunow var. *minor* Grunow 1882

S. hantzschii Grunow 1880

S. hantzschii Grunow var. *pusilla* Grunow 1880

S. medius Håkansson 1986

S. minutus (Ehrenberg) Grunow 1880

S. minutulus (Kützing) Cleve et Möller 1882

S. neoastraea Håkansson et Hickel 1986

S. niagarae Ehrenberg 1845

S. niagarae Ehrenberg var. *magnifica* Fricke 1901

S. niagarae Ehrenberg var. *magnifica* Fricke f. *minor* Fricke 1901

S. novaezelandiae (Cleve) Hustedt 1881

S. parvus Stoermer et Håkansson 1984

S. rotula (Kützing) Hendeby 1964

- S. subtilis* Van Goor 1951
- S. subtransylvanicus* Gasse 1900
- S. tenuis* Hustedt 1939
- S. tenuis* Hustedt f. *minor* Gasse 1900
- S. transylvanicus* Pantocsek 1905

Género *Stephanosira* Ehrenberg, 1848
Stephanosira caroli Ehrenberg 1854

Clase Mediophyceae

Subclase Biddulphiophycidae

Orden Biddulphiales

Familia Biddulphiaceae

Género *Terpsinoe* Ehrenberg, 1843
Terpsinoe musica Ehrenberg 1841

Clase Mediophyceae

Orden Thalassiosirales

Familia Thalassiosiraceae

Género *Thalassiosira* Cleve, 1873
Thalassiosira decipiens (Grunow) E.G.Jørgensen 1905
T. rudolfii (Bachmann) Hasle 1978
T. visurgis Hustedt 1957
T. weisflogii (Grunow) Fryxell et Hasle 1977

Clase Coscinodiscophyceae

Subclase Rhizosoleniophycidae

Orden Rhizosoleniales

Familia Rhizosoleniaceae

Género *Urosolenia* F. E. Round, R. M. Crawford et D. G. Mann, 1990
Urosolenia eriensi (H.L. Smith) Round et Crawford 1990

APÉNDICE 2

Distribución en México de las especies de Diatomeas del Orden Centrales. Los números corresponden a la referencia bibliográfica al final del catálogo.

Especie	Distrito Federal **	Estado de México	Guanajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>Actinocyclus niagarae</i>														170		
<i>A. normanii</i>							215				48 141 41					
<i>A. normanii</i> f. <i>subsalsa</i>											48					
<i>Aulacoseira ambigua</i>						17									42	
<i>A. distans</i>		42				17			149							
<i>A. granulata</i>	151 82 208 81 171	66 18 125 171 216 71			142 143	142 143 17 129			149	152			148	68	116 204 117 206 43	
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	81 208 82	71			142	142 17							148	68		
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>curvata</i>	82												148			
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>						17										
<i>A. italica</i>	171	71			142 143	142 143 17 171									116 204 117 206	
<i>A. muzzanensis</i>															42	
<i>A. periphytica</i>										152						
<i>A. solida</i>														68		
<i>A. varians</i>						17										
<i>Biddulphia laevis</i>							214				53					
<i>Chaetoceros elmorei</i>									156							
<i>Ch. gracilis</i>													148			189
<i>Ch. muellerii</i>									149							189
<i>Cyclotella alchichicana</i>									16							
<i>C. bodanica</i>						133										
<i>C. caspia</i>		135 134														
<i>C. catenata</i>		135														
<i>C. choctawhatcheeana</i>									156							
<i>C. comensis</i>		39 66														
<i>C. comta</i>							93									
<i>C. glomerata</i>		135 132														
<i>C. kuetzingiana</i>		39 134				133										
<i>C. meneghiniana</i>	18 208 82 83 208 31 43	208 82 83 31 43		141 139		102 140 130	211 212		65 147	149 184 43	51 47 50 49 38 48				42	183 69 186 184 119

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

APÉNDICE 2 Continuación...

Especie	Distrito Federal **	Estado de México	Guanajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>C. meneghiniana</i>		208 82 83 31 43 208	217 43	160 56 75	141 139	102 140 130	211 212 211		65 147	149 184 43	51 47 50 49 38 48		146		42	183 69 186 184 119
<i>C. meneghiniana</i> var. <i>laevissima</i>		38														
<i>C. multipunctata</i>						168										
<i>C. ocellata</i>	30 31	64 169				16 126 127 204			147	149						119
<i>C. planctonica</i>		131 132														
<i>C. pseudostelligera</i>																
<i>C. quillensis</i>		38 37 80							147 154		138					
<i>C. rossi</i>																91
<i>C. stelligera</i>		64				16					44 47 138 48		146		42	
<i>C. striata</i>		38 37														
<i>Melosira agassizii</i>																
<i>M. agassizii</i> var. <i>malayensis</i>	79 80															
<i>M. ambigua</i>						160 102		160	160 162							
<i>M. ambigua</i> var. <i>robusta</i>		131 132														
<i>M. distans</i>						160 102										
<i>M. distans</i> var. <i>africana</i>		131 132														
<i>M. distans</i> var. <i>alpigena</i>		131 132														
<i>M. granulata</i>	160 162	37		160 56 182 73		160 102 162 193 70	90	160	160 162							186
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	160 162			56		160 162	211		160 162							
<i>M. granulata</i> var. <i>curvata</i>	160					160										
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>curvata</i>																
<i>M. granulata</i> var. <i>procera</i> f. <i>tenerrima</i>						102										
<i>M. granulata</i> var. <i>valida</i> f. <i>robusta</i>		131														
<i>M. granulata</i> var. <i>valida</i> f. <i>valida</i>		131 132														
<i>M. huepacensis</i>												24				
<i>M. islandica</i>		131														
<i>M. islandica</i> subsp. <i>helvetica</i>		131														
<i>M. italica</i>		38	160	160		160							146			
<i>M. italica</i> subsp. <i>subartica</i>		131 132														

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

APÉNDICE 2 Continuación...

Especie	Distrito Federal	Estado de México	Guajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>M. italica</i> var. <i>tenuissima</i>						130										
<i>M. italica</i> var. <i>valida</i>		131 132									51					
<i>M. juergensii</i>																
<i>M. lineata</i>																
<i>M. monospina</i>		131 132														
<i>M. nummuloides</i>										184						184
<i>M. orichalcea</i>																
<i>M. perpusilla</i>														168		
<i>M. roseana</i>																
<i>M. tenuis</i> var. <i>mexicana</i>				160												
<i>M. undulata</i>											51			49		
<i>M. varians</i>	150 29 169 31	160 117 169 214 80 38							147	149			146			
<i>Orthoseira roseana</i>	171 82							203								
<i>Pleurosira laevis</i>							215		109 149 106	152	48 51 141 51					
<i>Rhizosolenia eriensis</i>													1486			
<i>R. setigera</i>																189
<i>Stephanodiscus asteroides</i>		131 132														
<i>S. asteroides</i> var. <i>intermedia</i>		131 132 69														
<i>S. astraea</i>		131 132 17				102										
<i>S. astraea</i> var. <i>intermedia</i>	168	131 132 69				162	211							162		
<i>S. astraea</i> var. <i>minutula</i>		131 132				102										
<i>S. carconensis</i>		131 132														
<i>S. carconensis</i> var. <i>minor</i>		131														
<i>S. hantzschii</i>		131 132 69								149						
<i>S. hantzschii</i> var. <i>pusilla</i>		131 132														
<i>S. medius</i>		131 132								149						
<i>S. minutus</i>																
<i>S. minutulus</i>														66		
<i>S. neoastraea</i>														66		
<i>S. niagarae</i>		64 38 37 214 131 132			140	102 16 139	211									186

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

APÉNDICE 2 Termina.

Especie	Distrito Federal **	Estado de México	Guanajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>S. niagarae</i> var. <i>magnifica</i>						102										
<i>S. niagarae</i> var. <i>magnifica</i> f. <i>minor</i>						160										
<i>S. novaezelandiae</i>		131 132														
<i>S. parvus</i>		214														
<i>S. rotula</i>	169															
<i>S. subtilis</i>		131 132 69														
<i>S. subtransylvanicus</i>		131 132														
<i>S. tenuis</i>		131 132														
<i>S. tenuis</i> f. <i>minor</i>		131 132														
<i>S. transylvanicus</i>		131 132														
<i>Stephanosira caroli</i>				162		162										
<i>Terpsinoe musica</i>	151			162		17 133	214 215	203	20 67 149	186 152	54 50 51 141 52				162	184 186 189 94
<i>Thalassiosira decipiens</i>													148			
<i>T. rudolfii</i>		135 134														
<i>T. visurgis</i>	208									152						
<i>T. weisflagii</i>									149							
<i>Urosolenia eriensi</i>		68														

** Comprende Cantera oriente, Chapultepec, Tláhuac y Xochimilco.

APÉNDICE 3

Presencia por estados de las especies de diatomeas dulceacuícolas del Orden Centrales reportadas por la literatura en México.

Especie	** Distrito Federal	Estado de México	Guajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>Actinocyclus niagarae</i>														1		
<i>A. normanii</i>							1				1					
<i>A. normanii</i> f. <i>subsalsa</i>											1					
<i>Aulacoseira ambigua</i>						1									1	
<i>A. distans</i>		1				1			1							
<i>A. granulata</i>	1	1			1	1			1	1			1	1	1	
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	1				1	1							1	1		
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>curvata</i>	1												1			
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>						1										
<i>A. italica</i>	1				1	1									1	
<i>A. muzzanensis</i>															1	
<i>A. periphytica</i>										1						
<i>A. solida</i>														1		
<i>A. varians</i>						1										
<i>Biddulphia laevis</i>							1				1					
<i>Chaetoceros elmorei</i>									1							
<i>Ch. gracilis</i>													1			1
<i>Ch. muellerii</i>									1							1
<i>Cyclotella alchichicana</i>									1							
<i>C. bodanica</i>						1										
<i>C. caspia</i>																
<i>C. catenata</i>																
<i>C. choctawhatcheana</i>									1							
<i>C. comensis</i>		1														
<i>C. comta</i>							1									
<i>C. glomerata</i>																
<i>C. kuetzingiana</i>		1				1										
<i>C. meneghiniana</i>	1	1		1	1	1	1		1	1	1		1		1	1
<i>C. meneghiniana</i> var. <i>laevissima</i>		1														
<i>C. multipunctata</i>						1										
<i>C. ocellata</i>	1	1				1			1	1						1
<i>C. planctonica</i>																
<i>C. pseudostelligera</i>																
<i>C. quillensis</i>		1							1		1					
<i>C. rossi</i>																1
<i>C. stelligera</i>		1				1					1		1		1	
<i>C. striata</i>		1														
<i>Melosira agassizii</i>																
<i>M. agassizii</i> var. <i>malayensis</i>	1															
<i>M. ambigua</i>						1		1	1							

** Comprende Cantera oriente, Chapultepec, Tláhuac y Xochimilco.

APÉNDICE 3 Continuación...

Especie	** Distrito Federal	Estado de México	Guanajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>M. ambigua</i> var. <i>robusta</i>																
<i>M. distans</i>						1										
<i>M. distans</i> var. <i>africana</i>																
<i>M. distans</i> var. <i>alpigena</i>																
<i>M. granulata</i>	1	1		1		1	1	1	1							1
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	1			1		1	1		1							
<i>M. granulata</i> var. <i>curvata</i>	1					1										
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>curvata</i>																
<i>M. granulata</i> var. <i>procera</i> f. <i>tenerrima</i>						1										
<i>M. granulata</i> var. <i>valida</i> f. <i>robusta</i>																
<i>M. granulata</i> var. <i>valida</i> f. <i>valida</i>																
<i>M. huepacensis</i>												1				
<i>M. islandica</i>																
<i>M. islandica</i> subsp. <i>helvetica</i>																
<i>M. italica</i>		1	1	1		1							1			
<i>M. italica</i> subsp. <i>subartica</i>																
<i>M. italica</i> var. <i>tenuissima</i>						1								1		
<i>M. italica</i> var. <i>valida</i>																
<i>M. juergensii</i>											1					
<i>M. lineata</i>																
<i>M. monospina</i>																
<i>M. nummuloides</i>										1						1
<i>M. orichalcea</i>																
<i>M. perpusilla</i>														1		
<i>M. roseana</i>																
<i>M. tenuis</i> var. <i>mexicana</i>				1												
<i>M. undulata</i>											1			1		
<i>M. varians</i>	1	1							1	1			1			
<i>Orthoseira roseana</i>	1							1								
<i>Pleurosira laevis</i>							1		1	1	1					
<i>Rhizosolenia eriensis</i>													1			
<i>R. setigera</i>																1
<i>Stephanodiscus asteroides</i>																
<i>S. asteroides</i> var. <i>intermedia</i>																

** Comprende Cantera oriente, Chapultepec, Tláhuac y Xochimilco.

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

APÉNDICE 3 Termina.

Especie	** Distrito Federal	Estado de México	Guanajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>S. astraea</i>						1										
<i>S. astraea</i> var. <i>intermedia</i>	1					1	1							1		
<i>S. astraea</i> var. <i>minutula</i>						1										
<i>S. carconensis</i>																
<i>S. carconensis</i> var. <i>minor</i>																
<i>S. hantzschii</i>										1						
<i>S. hantzschii</i> var. <i>pusilla</i>																
<i>S. medius</i>										1						
<i>S. minutus</i>																
<i>S. minutulus</i>														1		
<i>S. neoastraea</i>														1		
<i>S. niagarae</i>		1			1	1	1									1
<i>S. niagarae</i> var. <i>magnifica</i>						1										
<i>S. niagarae</i> var. <i>magnifica</i> f. <i>minor</i>						1										
<i>S. novaezelandiae</i>																
<i>S. parvus</i>		1														
<i>S. rotula</i>	1															
<i>S. subtilis</i>																
<i>S. subtransylvanicus</i>																
<i>S. tenuis</i>																
<i>S. tenuis</i> f. <i>minor</i>																
<i>S. transylvanicus</i>																
<i>Stephanosira caroli</i>				1		1										
<i>Terpsinoe musica</i>	1			1		1	1	1	1	1	1				1	1
<i>Thalassiosira decipiens</i>													1			
<i>T. rudolfii</i>																
<i>T. rudolfii</i>																
<i>T. visurgis</i>	1									1						
<i>T. weisflogii</i>									1							
<i>Urosolenia eriensi</i>		1														
TOTAL	16	16	1	7	5	29	10	4	16	11	10	1	10	9	7	10

** Comprende Cantera oriente, Chapultepec, Tláhuac y Xochimilco.

APÉNDICE 3

Presencia por estados de las especies de diatomeas dulceacuícolas del Orden Centrales reportadas por la literatura en México.

Especie	** Distrito Federal	Estado de México	Guajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>Actinocyclus niagarae</i>														1		
<i>A. normanii</i>							1				1					
<i>A. normanii</i> f. <i>subsalsa</i>											1					
<i>Aulacoseira ambigua</i>						1									1	
<i>A. distans</i>		1				1			1							
<i>A. granulata</i>	1	1			1	1			1	1			1	1	1	
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	1				1	1							1	1		
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>curvata</i>	1												1			
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>						1										
<i>A. italica</i>	1				1	1									1	
<i>A. muzzanensis</i>															1	
<i>A. periphytica</i>										1						
<i>A. solida</i>														1		
<i>A. varians</i>						1										
<i>Biddulphia laevis</i>							1				1					
<i>Chaetoceros elmorei</i>									1							
<i>Ch. gracilis</i>													1			1
<i>Ch. muellerii</i>									1							1
<i>Cyclotella alchichicana</i>									1							
<i>C. bodanica</i>						1										
<i>C. caspia</i>																
<i>C. catenata</i>																
<i>C. choctawhatcheana</i>									1							
<i>C. comensis</i>		1														
<i>C. comta</i>							1									
<i>C. glomerata</i>																
<i>C. kuetzingiana</i>		1				1										
<i>C. meneghiniana</i>	1	1		1	1	1	1		1	1	1		1		1	1
<i>C. meneghiniana</i> var. <i>laevissima</i>		1														
<i>C. multipunctata</i>						1										
<i>C. ocellata</i>	1	1				1			1	1						1
<i>C. planctonica</i>																
<i>C. pseudostelligera</i>																
<i>C. quillensis</i>		1							1		1					
<i>C. rossi</i>																1
<i>C. stelligera</i>		1				1					1		1		1	
<i>C. striata</i>		1														
<i>Melosira agassizii</i>																
<i>M. agassizii</i> var. <i>malayensis</i>	1															
<i>M. ambigua</i>						1		1	1							

** Comprende Cantera oriente, Chapultepec, Tláhuac y Xochimilco.

APÉNDICE 3 Continuación...

Especie	** Distrito Federal	Estado de México	Guanajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>M. ambigua</i> var. <i>robusta</i>																
<i>M. distans</i>						1										
<i>M. distans</i> var. <i>africana</i>																
<i>M. distans</i> var. <i>alpigena</i>																
<i>M. granulata</i>	1	1		1		1	1	1	1							1
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	1			1		1	1		1							
<i>M. granulata</i> var. <i>curvata</i>	1					1										
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>curvata</i>																
<i>M. granulata</i> var. <i>procera</i> f. <i>tenerrima</i>						1										
<i>M. granulata</i> var. <i>valida</i> f. <i>robusta</i>																
<i>M. granulata</i> var. <i>valida</i> f. <i>valida</i>																
<i>M. huepacensis</i>												1				
<i>M. islandica</i>																
<i>M. islandica</i> subsp. <i>helvetica</i>																
<i>M. italica</i>		1	1	1		1							1			
<i>M. italica</i> subsp. <i>subartica</i>																
<i>M. italica</i> var. <i>tenuissima</i>						1								1		
<i>M. italica</i> var. <i>valida</i>																
<i>M. juergensii</i>											1					
<i>M. lineata</i>																
<i>M. monospina</i>																
<i>M. nummuloides</i>										1						1
<i>M. orichalcea</i>																
<i>M. perpusilla</i>														1		
<i>M. roseana</i>																
<i>M. tenuis</i> var. <i>mexicana</i>				1												
<i>M. undulata</i>											1			1		
<i>M. varians</i>	1	1							1	1			1			
<i>Orthoseira roseana</i>	1							1								
<i>Pleurosira laevis</i>							1		1	1	1					
<i>Rhizosolenia eriensis</i>													1			
<i>R. setigera</i>																1
<i>Stephanodiscus asteroides</i>																
<i>S. asteroides</i> var. <i>intermedia</i>																

** Comprende Cantera oriente, Chapultepec, Tláhuac y Xochimilco.

“Catálogo ilustrado de diatomeas dulceacuícolas mexicanas. Orden Centrales”

APÉNDICE 3 Termina.

Especie	** Distrito Federal	Estado de México	Guanajuato	Hidalgo	Jalisco	Michoacán	Morelos	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	San Luis Potosí	Sonora	Tabasco	Tlaxcala	Veracruz	Yucatán
<i>S. astraea</i>						1										
<i>S. astraea</i> var. <i>intermedia</i>	1					1	1							1		
<i>S. astraea</i> var. <i>minutula</i>						1										
<i>S. carconensis</i>																
<i>S. carconensis</i> var. <i>minor</i>																
<i>S. hantzschii</i>										1						
<i>S. hantzschii</i> var. <i>pusilla</i>																
<i>S. medius</i>										1						
<i>S. minutus</i>																
<i>S. minutulus</i>														1		
<i>S. neoastraea</i>														1		
<i>S. niagarae</i>		1			1	1	1									1
<i>S. niagarae</i> var. <i>magnifica</i>						1										
<i>S. niagarae</i> var. <i>magnifica</i> f. <i>minor</i>						1										
<i>S. novaezelandiae</i>																
<i>S. parvus</i>		1														
<i>S. rotula</i>	1															
<i>S. subtilis</i>																
<i>S. subtransylvanicus</i>																
<i>S. tenuis</i>																
<i>S. tenuis</i> f. <i>minor</i>																
<i>S. transylvanicus</i>																
<i>Stephanosira caroli</i>				1		1										
<i>Terpsinoe musica</i>	1			1		1	1	1	1	1	1				1	1
<i>Thalassiosira decipiens</i>													1			
<i>T. rudolfii</i>																
<i>T. rudolfii</i>																
<i>T. visurgis</i>	1									1						
<i>T. weisflogii</i>									1							
<i>Urosolenia eriensi</i>		1														
TOTAL	16	16	1	7	5	29	10	4	16	11	10	1	10	9	7	10

** Comprende Cantera oriente, Chapultepec, Tláhuac y Xochimilco.