

**Informe final* del Proyecto FM007
Flora ficológica de la huasteca potosina**

Responsable: Dr. Gustavo Montejano Zurita
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Departamento de Biología
Laboratorio de Ficológia
Dirección: Apartado Postal 70-620, Coyoacán, México, DF, 04510 , México
Correo electrónico: gmz@hp.fciencias.unam.mx
Teléfono/Fax: Tel: 5622 4837 Fax: 622 4828
Fecha de inicio: Febrero 29, 2008
Fecha de término: Junio 23, 2010
Principales resultados: Base de datos, Informe final, Fotografías.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Montejano Zurita. G. 2010. Flora ficológica de la huasteca potosina. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. FM007.** México D. F.

Resumen:

Con el presente proyecto se pretende integrar el inventario de algas de la Huasteca Potosina. El área de estudio propuesta, ha sido estudiada por mas de 20 años y las muestras recolectadas forman parte de la colección de algas de la Cuenca del Río Pánuco, depositada en el Herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME). Cerca de 250 especies han sido determinadas hasta ahora de la región de la Huasteca y los resultados han sido publicados parcialmente en varios artículos y revistas. Por la diversidad de los trabajos llevados a cabo (v.gr. floras locales, estudios taxonómicos o ecológicos), existe un gran número de muestras en los que no se ha revisado la totalidad de especies presentes. Por tanto, el desarrollo del presente proyecto posibilitará conocer la distribución, presencia y permanencia de las diferentes especies algales en la región y al mismo tiempo impulsará la sistematización de la información en una base de datos.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO FM007

Dr. Gustavo Montejano Zurita

RESUMEN

El presente proyecto tuvo como objetivo principal elaborar el inventario de las algas de la porción huasteca del estado de San Luis Potosí. El área estudiada se encuentra en el polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas: 22° 37' LN y 100° 01' LO; 21° 13' LN y 98° 52' LO. Se capturó la información generada en tesis y artículos y se llevaron a cabo tres colectas. La información generada se capturó en la base de datos BIOTICA v. 4.5. Se determinaron un total de 243 especies distribuidas en las 21 localidades estudiadas, siendo las diatomeas el grupo mejor representado con 124 especies.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El proyecto Ficoflora de la Huasteca Potosina, surge como parte de un proyecto desarrollado hace más de 20 años y cuyo objetivo primordial fue el elaborar un inventario de las algas presentes en la región central de México. Como parte de dicho proyecto se inició el estudio de una de las cuencas hidrológicas más importantes de esta región, la cuenca del Río Pánuco. Desde un inicio fue evidente una diferencia ficológica importante entre las porciones alta y bajas de la cuenca, reflejo de diferencias fisiográficas, geológicas y climáticas. La porción alta caracterizada por la presencia de numerosos cuerpos de agua lénticos (principalmente embalses y charcos) mientras que en la cuenca baja se presentan numerosas corrientes y manantiales. A partir de 1985 nuestros estudios se centraron en la porción baja, en la denominada región de la Huasteca. En esta porción de la cuenca los colectores principales son los ríos Tampaón y Moctezuma. Las muestras colectadas por varios años forman la colección de la cuenca del río Pánuco que cuenta actualmente con cerca de 4000 muestras preservadas en líquido, cerca de la mitad corresponden a la cuenca baja de la cuenca. Los resultados de estos estudios se han publicado parcialmente en varias tesis y publicaciones (Cantoral-Uriza 1990, 1993, 1997, Cantoral-Uriza y Montejano 1993, Cantoral-Uriza *et al.* 1996, Carmona-Jiménez, 1990, 1994, 1997, Carmona y Necchi 2001; Carmona-Jiménez y Montejano 1993, Carmona *et al.* 2004; Cartajena 2004, Gold-Morgan *et al.* 1994, 1996; Komarek & Montejano 1994; Meave 1983, 1986, 1997; Montejano 1998, 2004; Montejano *et al.* 1993, 1997, 2005)., que junto con la colección de algas de la cuenca, fueron el punto de partida para el desarrollo del proyecto.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar el inventario de los recursos ficológicos de la región de la huasteca potosina

OBJETIVOS PARTICULARES

- Conocer la distribución de las especies algales en la región
- Resolver problemas taxonómicos de los grupos estudiados.
- Detectar especies susceptibles de ser empleadas como indicadoras de condiciones ambientales.

Área de estudio

Esta área de estudio se encuentra en el polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas: 22° 37' LN y 100° 01 LO; 21° 13 LN y 98° 52' LO e incluye las subcuencas de los ríos Tampaón y Moctezuma. Fisiográficamente estas subcuencas forman parte de la provincia de la sierra madre oriental y en menor proporción, de la provincia de la llanura costera del golfo norte, encontrándose la mayor parte del área dentro de la subprovincia del carso Huasteco. Es una región cárstica de las más extensas del país.

Metodología.

El desarrollo del proyecto partió de la información publicada en artículos y tesis, la cual fue capturada en la base de datos, Biotica v 4.5. La demás información provino de la identificación del material de la colección no estudiado previamente y de la identificación de material colectado expresamente para este proyecto.

Trabajo de campo.

Se llevaron a cabo 3 colectas. Cada localidad se georeferenció con un GPS marca Garmin Modelo Etrex H. En cada localidad se tomaron muestras de los crecimientos algales visibles, mediante el empleo de una espátula o bien empleando cincel y martillo.

Las muestras fueron preservadas en formol al 4 % para su posterior identificación en el laboratorio

Trabajo de laboratorio.

Para la identificación de las muestras se emplearon, además de las fuentes de información mencionadas, los manuales de identificación tradicionales (Vgr. Geitler (1932), Desikachary (1959), Freymy (1930), Hoek (1963) Starmach (1966)

Smith (1950), Prescott (1962), Hustedt (1927, 1939, 1931), Patrick & Reimer (1966, 1975).

También se emplearon revisiones más recientes como los trabajos de Komarek y Anagnostidis (1986, 1989, 1998, 2005), Anagnostidis y Komárek (1988, 1990) y de Krammer y Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991).

Resultados

Se identificaron un total de 243 especies de los cuales 124 (51%) pertenecen a la clase Bacillariophyceae, 68 (28%) son Cyanophyceae, 40 (16.5%) son Chlorophyta, 8 (3.3%) Rhodophyta y 3 (1.2%) son Xanthophyceae. Las localidades con mayor número de especies fueron: El Salto, el Nacimiento del Río Huichihuayan, Puente de Dios y Micos con 106, 87, 83 y 82 respectivamente.

Las Cyanophyceae se registraron en 20 localidades. Las especies con mayor distribución fueron *Blennothrix ganeshii*, *Phormidium* spp., *Homoeothrix juliana* y *Chamaecalis swirenkoi*. Del total de especies, 17 han sido registradas sólo para el área de estudio.

Las Rhodophyta, se presentaron en 15 localidades. Las especies con mayor distribución fueron *Hildenbrandia angolensis* y *Thorea hispida*, ambas referidas en ríos con clima tropical y alto contenido de iones disueltos en el agua. De las 8 de especies de Rhodophyceae registradas en este proyecto, 5 han sido reportadas sólo para esta región.

Las Chlorophyta se reportaron en 18 localidades. Las especies con mayor distribución fueron *Cladophora globulina*, *Oedogonium* spp., *Spirogyra* spp. y *Rhizoclonium hieroglyphicum*. *Gongrosira burmanica* y *Bacillaria* sp., solo se presentaron en una localidad de la subcuenca del río Moctezuma. La primera solo se ha reportado para Myanmar (antiguamente Birmania) y Japón. Consideramos que la segunda es una nueva especie.

Las Bacillariophyceae se distribuyeron en 17 localidades. Las especies con mayor distribución fueron *Synedra ulna*, *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula* var. *placentula*, *Navicula radiosa*, *Synedra goulardii*, *Amphipleura lindheimeri*, *Gyrosigma nodiferum*, *Diploneis ovalis* y *Pinnularia interrupta*.

Las Xanthophyceae se encontraron en 6 localidades siendo *Vaucheria* sp., la especie más abundante.

Discusión

El conjunto de la ficoflora del área estudiada es muy diferente de la de otras regiones de México (vgr Novelo 1998; Ramirez 2002; Valadez et al. 1996). Del total de especies presentes en el área, cerca de la cuarta parte no han sido reportadas para otras regiones de México. Varias de estas especies, como *Batrachospermum globosporum*, *Thorea hispida*, *Cladophora globulina* y *Cl. sterrocladia* son un elemento común y están presentes en una alta proporción de las localidades estudiadas, pero no han sido reportadas para otra región de México.

Dentro del área de estudio se presentaron diferencias importantes en las algas de las dos subcuencas hidrológicas. En el caso de las rodofitas, por ejemplo, especies que están presentes en todas las corrientes de la subcuenca del río Tampaón, como *Thorea hispida* y *B. globosporum*, no se presentan en la subcuenca del Moctezuma. Por otro lado especies como *Basicladia sp.* y *Gongrosira burmanica*, dominantes en el nacimiento del río Huichihuayan en la subcuenca del Moctezuma, no están presentes en ninguna localidad de la subcuenca del tampaón.

Estas diferencias en distribución de las especies parecen estar relacionadas con las características físicas y químicas del agua. La alta concentración de carbonatos en la subcuenca del Tampaón, parece ser un factor importante que determina la presencia de especies como *Batrachospermum globosporum*, *Thorea hispida* y *Compsopogon coeruleus*,

Conclusiones, comentarios y perspectivas

Los análisis preliminares de los resultados muestran que la ficoflora del área de estudio difiere de la de otras áreas estudiadas del país, lo que se refleja en la alta proporción de especies que han sido reportados sólo para la zona de estudio en nuestro país.

El área de estudio no es homogénea y existen diferencias florísticas que están relacionadas con parámetros fisicoquímicos del agua, en particular la temperatura y contenido de iones (particularmente carbonatos), lo cual a su vez refleja diferencias de origen geológico.

Existen varias especies que no corresponden con la descripción de especies previamente descritas y probablemente correspondan a nuevas especies. Se requiere de estudios adicionales para resolver su taxonomía.

BIBLIOGRAFIA

- Anagnostidis, K. and Komárek, J. 1985. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 1. Introduction. Arch Hydrobiol/Suppl 71. Algological Studies 38/39: 291-302.
- Anagnostidis, K. and Komárek, J. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3. Oscillatoriales. Arch Hydrobiol/Suppl 80. Algological Studies 50/53: 327-472.
- Anagnostidis, K. and Komárek, J. 1990. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 5. Stigonematales. Arch Hydrobiol/Suppl 86. Algological Studies 59:1-73.
- Cantoral-Uriza, E.A. 1990. *Ficoflora de ambientes lénticos de la Localidad El Salto, en la Región de la Huasteca Potosina*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 139p.
- Cantoral-Uriza, E.A. 1993. *Ecología de comunidades algales del sistema hidrológico El Salto, en la Huasteca Potosina*. Tesis de Maestría (Biología de sistemas y recursos acuáticos). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 97p.
- Cantoral-Uriza, E.A. 1997. *Diatomeas (Bacillariophyceae) de ambientes lóticos en la cuenca baja de la Huasteca Potosina*. Tesis de Doctorado en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 200p.
- Cantoral-Uriza, E.A., J. Carmona-Jiménez & G. Montejano, 1997. Diatoms of calcareous tropical springs in the central region of Mexico. *Cryptogamie Algol.* 8 (1): 19 - 46.
- Cantoral-Uriza, E.A. & G. Montejano, 1993. Las algas de la localidad El Salto (San Luis Potosí, México), un ejemplo de estudios florísticos en ambientes cambiantes. *Bol. Soc. Bot. México*, 53: 3-20.
- Carmona J., J. 1990. *Ficoflora de manantiales de la huasteca potosina*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 105p.
- Carmona, J.J., 1993. *Taxonomía del género Audouinella (Acrochaetiales: Rhodophyta) en la cuenca baja del río Pánuco, México*. Tesis de Maestría (Biología de sistemas y recursos acuáticos). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 90p.
- Carmona, J.J., 1997. *Estudio florístico (taxonómico-ecológico-biogeográfico) de las rodofitas de agua dulce en la región central de México*. Tesis de Doctorado en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 201p.

- Carmona, J.J. & G. Montejano, 1993. Caracterización ficológica en manantiales de la cuenca baja del sistema hidrológico del Pánuco, México. *Bol. Soc. Bot. México*, 53: 21-41.
- Carmona-Jiménez J., Montejano G & Cantoral-Uriza E. (2004). The distribution of Rhodophyta in streams of central Mexico. *Arch. fur Hydrobiologie, supp. Algological studies* 114: 39 – 52
- Carmona J. & Necchi O.Jr. 2001. Systematics and distribution of freshwater Thorea (Batrachospermaceae, Rhodophyta) from Central Mexico and southeastern Brazil. *Phycological Research* 49 (3): 231-240
- Cartajena Alcantara M. 2004. Taxonomía y distribución de las cianofitas filamentosas de la Huasteca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM
- Desikachary, T. V. 1959. Cyanophyta. I.C.A.R. Monographs on Algae, 686 pp., New Delhi. Mém. 2, 508pp.
- Frémy, P. 1930). Les Myxophycées de l'Afrique equatoriale française. *Arch Bot [Caln]*, 3.
- Geitler, L. 1932. Cyanophyceae. Rabenhorst's Krypt. Fl. 14: 1-1196.
- Gold-Morgan, M., Montejano, G. and Komárek, J. 1994. Freshwater epiphytic Cyanoprocaryotes from Central Mexico. 2. Heterogeneity of the genus *Xenococcus*. *Arch Protistenk* 144: 383-390.
- Gold-Morgan, M., Montejano, G., and Komarek, J. 1996. Freshwater Chamaesiphonaceae from Central Mexico. *Algological Studies* 83: 257 - 271.
- Hoek C. van den 1963. Revision of the European species of *Cladophora*. E.J.Brill, Leiden, 248pp.
- Hustedt F. 1927-1930. Die Kieselalgen. Österreichs und der Schweiz Unter Berücksichtigung der Ubringen Länder Europas souie der Angrenzenden Meeresgebiete. En: Rabenhorst's L. Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 7, (1). Leipzig, Germany by Strauss & Cramer GmbH. 920 p.
- Hustedt F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeae). En: Pascher A. Die Susswasser-Flora Mitteleuropas. Heft 10 Von G. Fischer (Ed.). Jena, Germany, 467 p.
- Hustedt F. 1931-1959. Die Kieselalgen Deutschland, Österreichs und der Schweiz Unter Berücksichtigung der Ubringen Länder Europas souie der Angrenzenden

Meeresgebiete. En: Rabenhorst's L. Kryptogamen-Flora von Deutschland. Österreich und der Schweiz. 7, (2). Leipzig, Germany. Reimpresión de J.C. 1971. New-York, U.S.A. 845 p.

Komárek, J. and Anagnostidis, K. 1986. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 2. Chroococcales. Arch Hydrobiol/Suppl 73. Algological Studies 43: 157-226.

Komárek, J. and Anagnostidis, K. 1989. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 4. Nostocales. Arch Hydrobiol/Suppl 82. Algological Studies 56: 247-345.

Komárek, J. y Anagnostidis, K. (1998): Cyanoprokaryotes I. Chroococcales. In: Ettl H. et al. (Ed.) Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-Jena. 548 pp.

Komárek, J. y Anagnostidis, K. (2005): Cyanoprokaryotes 2. Oscillatoriales. In: Ettl H. et al. (Ed.) Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/2, Elsevier, Munich. 759 pp.

Komárek, J. & Montejano, G. 1994. Taxonomic evaluation of several Chlorogloea species (Cyanoprokaryota) from inland biotopes. Archiv Suppl 104. Algological Studies 74: 1-26.

Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1986. 2/1. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. En: Ettl H., Gerloff J., Heynig H. & Mollenhauer D. (Eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. G. Fischer Verlag, Stuttgart, Germany. 206 Tafeln mit 2976 Figuren, 876 p.

Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1988. 2/2. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae. Epithemiaceae, Surirellaceae. En: Ettl, H., Gerloff J., Heynig H. & Mollenhauer D. (Eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. G. Fischer Verlag, Stuttgart, Germany, 184 Tafeln mit 1914 Figuren. 596 p.

Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1991a. 2/3. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. En: Ettl, H., J. Gerloff J., Heynig H. & Mollenhauer D. (Eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. G. Fischer Verlag, Stuttgart. 166 Tafeln mit 2180 Figuren, 576 p.

Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1991b. 2/4. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnantheaceae. Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. En: Ettl, H., Gärtner G., Gerloff J., Heynig H. & Mollenhauer D. (Eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. G. Fischer Verlag, Stuttgart. 88 Tafeln mit 2048 Figuren, 437 p.

- Meave del Castillo, M.E.A. 1983. Ficoflora de las cascadas del río Micos en la región de la huasteca potosina: un ejemplo de aproximación al estudio ficoflorístico por ambiente. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 147 pp.
- Meave del Castillo, M.E.A. 1986. Análisis del género *Cladophora*: una aproximación a los estudios de flora tónica. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 327 pp.
- Meave del Castillo, M.E.A., 1997. Taxonomía y distribución de las Cladophorales (Chlorophyta) en la región de la Huasteca Potosina. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Montejano, G. (1998): Ficoflora de ambientes lóticos de la región central de México: Avances y perspectivas. Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Ficología, Caxambu, Brasil. p. 93-11.
- Montejano, G., M. Gold-Morgan & J. Komárek, 1993. Freshwater epiphytic Cyanoprokaryotes from central Mexico. Arch. Protistenk., 143: 237-247.
- Montejano, G. Gold-Morgan M. & León-Tejera H. (2005). Surveying the diversity of Cyanoprokaryotes in poorly known regions: the case of the central region of Mexico. Archiv. fur Hydrobiologie supp. Algological Studies 117: 329 – 338 p.
- Novelo M.E. 1998. Floras ficológicas del Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 599 p.
- Patrick R. & Reimer C.W. 1966. The Diatoms of the United States. Vol.I. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. No. 13. Pennsylvania, 688 p.
- Patrick R. & Reimer C.W. 1975. The Diatoms of the United States. Vol. II. Part. 1. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. No. 13. Pennsylvania, 213 p.
- Prescott G.W. 1962. Algae of the western great lakes area. Revised edition. W.M.C. Brown Co. Pub. Dubuque, USA, 977 p.
- Puig, H. 1991. Vegetación de la Huasteca, México. Institut Français de Recherche Scientifique pour le Developpement en Cooperation, Instituto de Ecología, A.C., Centre d' études Mexicaines et Centraméricaines. 625p.
- Ramírez Vázquez M. 2002. Flora algal de ambientes lóticos en la zona occidental del Valle de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM.

Smith, G.M. (1950): *Freshwater Algae of the United States of America*. McGraw-Hill, 719 pp., New York.

Starmach, K. (1966): Cyanophyta - Sinice, Glaucophyta - Glaukofity . *Flora słodkowodna Polski*. *Pol. Acad. Sci.* 2: 1 – 807

Valadez F., Carmona J. & Cantoral Uriza E. Algas de ambientes lóaticos en el estado de Morelos. *Anales Inst. Biol. Univ. Nal. México*. 67(2):227-282