

Fidel Tapia
José Castillo

María M. Hernández

Laboratorio de Microbiología, Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro. Av. de las Ciencias s/n. Juriquilla, Delegación Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, Qro. C.P. 76230

The Myxomycetes of Queretaro I. The known species

Abstract. This work represents the first contribution to study of Myxomycetes from Queretaro state. We studied more than 90 specimens of 13 localities from 10 municipalities. A checklist of 64 species of Myxomycetes is presented of which 59 are new records to Queretaro.
Key words: check-list, new records, Mexico.

Resumen. Este trabajo representa la primera contribución al estudio de los Myxomycetes para el estado de Querétaro. Se estudiaron más de 90 ejemplares provenientes de 13 diferentes localidades de 10 municipios del estado. Se presenta una lista de 64 especies de Myxomycetes, de los cuales 59 son nuevos registros para la entidad.
Palabras clave: inventario, nuevos registros, México.

Received 19 June 2007; accepted 16 May 2008.
Recibido 19 de junio 2007; aceptado 16 de mayo 2008.

Introducción

Querétaro cuenta con una serie de características fisiográficas, climatológicas y edafológicas que le permiten sostener una notable diversidad biológica, ya que cuenta con casi todas las formaciones vegetales que se conocen en México (Zamudio *et al.*, 1993). Sin embargo, a juzgar por los datos bibliográficos encontrados, la contribución al conocimiento de los Myxomycetes en el estado es muy pobre, ya que sólo se han reportado siete especies, de las cuales *Dictydiaethalium plumbeum* (Shum.) Rost., *Metatrachia vesparia* (Batsch) Nann.-Bremek., *Craterium leucocephalum* (Pers.) Ditmar, *Leocarpus fragilis* (Dicks.) Rost. *Didymium squamulosum* (Alb. & Schw.) Fr. y *Mucilago crustacea* Wingers., fueron reportadas por Villareal (1990), y

posteriormente *Licea rugosa* Nann.-Bremek. & Y. Yaman. fue citada por Wrigley de Basata y Lado (2005). Esta escasez de datos demanda llevar a cabo un mayor número de trabajos sobre este grupo en la entidad, ya que los Myxomycetes, además de tener una amplia distribución en la naturaleza, constituyen un grupo relevante dentro de la trama ecológica en los hábitats donde se desarrollan (Feest y Medelin, 1985a, b; 1988). Es por estas razones que se consideró importante iniciar con esta primera contribución al estudio de los Myxomycetes, para conocer su morfología, distribución y hábitat de estos organismos en el estado de Querétaro.

Materiales y métodos

Para la recolección de los ejemplares se efectuó por lo menos una salida en cada una de las 13 localidades exploradas,

Autor para correspondencia: Fidel Tapia
hongtap@yahoo.com

pertenecientes a 10 de los 18 municipios con que cuenta el estado de Querétaro, éstas se encuentran localizadas en las partes noroeste y suroeste del estado (Figura 1). Las recolecciones no fueron sistemáticas y fueron efectuadas durante los meses de julio a octubre de 1997. Dichas localidades cuentan principalmente con vegetación de matorral xerófilo, bosque templado y bosque tropical caducifolio (Tabla 1). Además, se colectaron fragmentos de madera, hojas secas y estiércol de conejo, las cuales se dejaron rehidratar en agua destilada por 15 horas, para posteriormente montarlas en caja Petri con papel filtro en el fondo. En total se montaron 20 cámaras húmedas, las cuales fueron revisadas diariamente a partir del tercer día, durante un mes.

Los ejemplares fueron herborizados y depositados en el herbario de la Universidad Autónoma de Querétaro QMEX y determinados con base en sus características macro y microscópicas, haciendo preparaciones semipermanentes montadas en medio de Hoyer. Las observaciones se hicieron con lupa, estereomicroscopio y microscopio de campo claro para determinar el tamaño, color y forma del cuerpo



Figura 1. Localización de las zonas de muestreo. Los números representan las localidades de acuerdo al listado de especies.

Tabla 1. Localidades de las especies de Myxomycetes estudiados del estado de Querétaro

Área de estudio	Municipio	Tipo de vegetación	Longitud (°)	Latitud (°)	Altitud (m.s.n.m.)
1. Alameda	Querétaro	Parque urbano	100°23'05''	20°35'25''	1,820
2. Juriquilla	Querétaro	Matorral crasicaule	100°27'01''	20°42'05''	1,830
3. La Cañada	El Marqués	Matorral crasicaule	100°23'05''	20°35'25''	1,820
4. El Batán	Amealco	Matorral crasicaule	100°10'09''	20°18'20''	2,290
5. Cerro La Capula	Huimilpan	Bosque de encino	100°10'09''	20°18'07''	2,400
6. Laguna de Servín	Amealco	Bosque de encino	100°16'05''	20°16'04''	2,281
7. El Madroño	Landa de Matamoros	Bosque de encino-pino	99°80'03''	21°17'02''	1,600
8. Sótano del Barro	Arroyo Seco	Bosque de encino	99°39'09''	21°28'24''	550
9. Conca	Arroyo Seco	Bosque tropical caducifolio	99°38'02''	21°26'35''	610
10. Cruz de Palo	Pinal de Amoles	Bosque de pino	99°37'05''	21°80'01''	2,450
11. Cerro El Zamorano	Colón	Bosque de oyamel-pino	100°07'06''	20°48'23''	3,170
12. Ranas	San Joaquín	Bosque de encino-pino	99°33'09''	20°54'09''	2,450
13. El Sabino	Jalpan de Serra	Bosque de encino	99°24'07''	21°16'05''	1,300

Tabla 2. Relación de especies estudiadas

Taxa	A	B	C	D	E	F	G
Ceratiomyxomycetidae							
Ceratiomyxales							
Ceratiomyxaceae							
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> (O.F. Müll.) T. Macbr.	3	1	No	1	11	25-07-1997	
Mixogastromycetidae							
Liceales							
Liceaceae							
<i>Licea minima</i> Fr.	10	1	No	1	113	20-10-1997	
Reticulariaceae							
<i>Reticularia splendens</i> Morgan	3	1	No	1	58	27-09-1997	
<i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fr.	3	1	No	1,2	3(2), 59(1)	27-09-1977?	
	11	1	No	1	97-B y 98	20-10-1997	
<i>Tubulifera microsperma</i> (Berk.& M.A. Curtis) Lado	5	1	Si	1	32-B	7-09-1997	27-09-1997
Cribariaceae							
<i>Cribaria atrofusca</i> G. W. Martin & Lovejoy	6	1	No	1	4	14-07-1997	
					109	23-10-1997	
<i>C. cancellata</i> (Batsch) Nann.-Bremek.	1	1	No	1	8	17-07-1997	
					56	25-09-1997	
	11	1	No	1	68	5-10-1997	
<i>C. languescens</i> Rex	9	1	No	1	28 y 31	29-08-1997	
	10	1	No	1	114	26-10-1997	
<i>C. rufa</i> (Roth) Rostaf.	6	1	No	1	75	9-10-1997	
<i>C. violacea</i> Rex	5	1	Si	1	36	7-09-1997	18-09-1997
	9	1	Si	1	26	29-08-1997	20-09-1997
Trichiales							
Dianemaceae							
<i>Calomyxa metallica</i> (Berk.) Nieuwl.	6	1	No	2	1	20-08-1997	
	11	1	No	1	18	20-08-1997	
Trichiaceae							
<i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.	1	1	No	1	52	25-09-1997	
	5	1	No	1	34	7-09-1997	
<i>A. denudata</i> (L.) Wettst.	6	1	No	1	2	14-07-1997	
	11	1	No	1	125	29-10-1997	
<i>A. ferruginea</i> Saut	6	1	No	1	110	23-10-1997	
	11	1	No	1	103-A y 103-B	20-10-1997	
<i>A. incarnata</i> (Pers.ex J.F. Gmel.) Pers.	6	1	No	1	16	12-08-1997	
<i>A. insignis</i> Kalchbr. & Cooke	6	1	No	1	108	23-10-1997	
<i>A. minuta</i> Buchet	3	1	No	2	2	14-07-1997	
<i>A. obvelata</i> (Oeder) Onsberg	6	1	No	1	1	14-07-1997	
<i>A. pomiformis</i> (Leers) Rostaf.	1	1	No	1	55	25-09-1997	
	3	1	No	2	6	17-07-1997	
	11	1	No	1	21	20-08-1997	
<i>A. stipata</i> (Schwein) Lister	11	1	No	1	124	29-10-1997	
<i>Hemitrichia clavata</i> (Pers.) Rostaf.	6	1	No	1	5	14-07-1997	
					112	23-10-1997	
	11	1	No	1	66	5-10-1997	
					112	23-10-1997	
	13	1	No	1	97-A	20-10-1997	

Cont. Tabla 2							
Taxa	A	B	C	D	E	F	G
<i>H. serpula</i> (Scop.) Rostaf.ex. Liter	6	1	No	1	15	12-08-1997	
	7	1	No	1	85	15-10-1997	
	9	1	No	1	27	29-08-1997	
<i>Metatrichia vesparia</i> (Batsch.) Nann- Bremek.	7	1	No	1	91	15-10-1997	
<i>Perichaena chrysosperma</i> (Curr.) Lister	2	1	Si	1	43	18-09-1997	14-10-1997
<i>P. depressa</i> Lib.	1	2	Si	1	53	25-09-1997	16-10-1997
	2	3	No	1	46	18-09-1997	
	4	4	No	1	64	29-09-1997	
					131	31-10-1997	
	5	2	No	1	37	7-09-1997	
	6	3	No	3	2470-B	2-09-1997	
<i>P. vermicularis</i> (Schwein.) Rostaf.	4	1	No	1	62	29-09-1997	
			Si	1	130	31-10-1997	18-11-1997
<i>Trichia decipiens</i> (Pers.) T. Macbr.	6	1	No	1	80	9-10-1997	
	11	1	No	1	72	5-10-1997	
					122	29-10-1997	
<i>T. erecta</i> Rex	5	1	No	1	39 y 32-A	7-09-1997	
	10	4	Si	1	115	26-10-1997	13-11-1997
<i>T. favoginea</i> (Bastch.) Pers.	6	1	No	1	106	23-10-1997	
	7	1	No	1	86,88,90 y 93	15-10-1997	
	11	1	No	1		5-10-1997	
					71		
<i>T. scabra</i> Rostaf.	7	1	No	1	96	15-10-1997	
<i>T. varia</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers.	7	1	No	1	84	15-10-1997	
Physarales							
Physaraceae							
<i>Badhamia utricularis</i> (Bull.) Berk.	11	1	No	1	102	20-10-1997	
<i>Craterium leucocephalum</i> (Pers. ex. J. F. Gmel.) Ditmar	11	1	No	1	121	29-10-1997	
<i>C. minutum</i> (Leers) Fr.	6	1	No	1	3	14-07-1997	
<i>C. paraguayense</i> (Speg.) G. Lister	11	5	No	1	20	20-08-1997	
<i>Leocarpus fragilis</i> (Dicks.) Rostaf.	6	5	No	1	77	9-10-1997	
	11	1	No	1	73	5-10-1997	
					120	29-10-1997	
<i>Physarella oblonga</i> (Berk. & M.A. Curt.) Morgan	1	1	No	1	7	17-07-1997	
<i>Physarum bitectum</i> G. Lister	6	6	Si	1	105	23-10-1997	
	7	6	Si	1	83	15-10-1997	4-11-1997
<i>P. bivalve</i> Pers.	11	1 y 6	No	1	99 y 100	20-10-1997	
<i>P. bogoriense</i> Racib.	11	4	Si	1	119	29-10-1997	18-11-1997
<i>P. cinereum</i> (Batsch.) Pers.	4	6	No	1	63	29-09-1997	
<i>P. compressum</i> Alb. & Schwein.	6	4	No	1	17	12-08-1997	
<i>P.didermoides</i> (Pers.) Rostaf	2	1	No	1	47	18-09-1997	
<i>P. nutans</i> Pers.	6	5	No	1	76	9-10-1997	
	11	1	No	1	103	20-10-1997	
<i>P. pusillum</i> (Berk. & M.A. Curt) G. Lister	1	1	No	1	6	17-07-1997	
<i>P. straminipes</i> Lister	2	1	No	1	44	18-09-1997	
<i>P. stellatum</i> (Masse) G. W. Martin	12	3	No	2	8	17-07-1997	

Cont. Tabla 2							
Taxa	A	B	C	D	E	F	G
<i>P. viride</i> (Bull.) Pers.	6	5	No	1	12	12-08-1997	
Didimiaceae							
<i>Diderma asteroides</i> (Lister & G. Lister) G. Lister	11	5	No	1	23	20-08-1997	
<i>D. crustaceum</i> Peck	11	1	No	1	70	5-10-1997	
<i>D. hemisphaericum</i> (Bull.) Hornem.	8	4	No	1	117	26-10-1997	
<i>D. radiatum</i> (L.) Morgan	11	1	No	1	69	5-10-1997	
<i>Didymium anellus</i> Morgan	4	7	Si	1	129	31-10-1997	17-11-1997
<i>D. bahiense</i> Gottsb.	3	4	No	1	9	25-07-1997	
<i>D. crustaceum</i> Fr.	11	1	No	1	118	29-10-1997	
<i>D. difforme</i> (Pers.) Gray	11	5	No	1	19	20-08-1997	
<i>D. iridis</i> (Ditmar) Fr.	6	5	No	1	78	9-10-1997	
<i>D. nigripes</i> (Link) Fr.	6	4	No	1	13	12-08-1997	
					107	23-10-1997	
<i>D. ovoideum</i> Nann.- Bremek.	6	4	No	1	79	9-10-1997	
	11	4	No	1	67	5-10-1997	
					123 y 126	29-10-1997	
<i>D. squamulosum</i> (Alb. & Schwein.) Fr.	4	4 y1	No	1	61	29-09-1997	
	6	4 y1	No	1	81-A y 81-B	9-10-1997	
Stemonitomycetidae							
Stemonitiales							
Stemonitaceae							
<i>Comatrichia laxa</i> Rostaf.	6	1	No	1	14	12-08-1997	
<i>C. nigra</i> (Pers.ex J.F.Gmel.) Schröt	11	1	No	1	22	20-08-1997	
<i>Stemonitis axifera</i> (Bull.) T. Macbr.	2	1	No	3	2473	26-10-1997	
	3	1	No	1	10	25-07-1997	
				2	5	14-07-1997	
<i>S. flavogenita</i> E. Jahn.	3	1	No	2	4	14-07-1997	

Simbología: **A** = Los números corresponden a las localidades de la Tabla 1. **B** = Sustrato: 1= Madera en descomposición, 2 = Estiércol de conejo, 3 = Corteza de árbol, 4 = Hojas secas, 5 =Hojas secas de *Quercus* sp., 6 = Hojas muertas, 7 = Restos de vegetales secos. **C** = Obtenido en cámara húmeda: 1 = Si, 2 = No. **D** = Colector: 1 = Hernández Martínez, 2 = J. Gómez, 3 = Tapia. **E** = Número de colecta. **F** = Fecha de Colecta. **G** = Fecha de Fructificación.

fructífero, de las esporas y del capilicio. Para la determinación de las especies se siguieron las claves de Martin y Alexopoulos (1969); Farr (1976) y Nannega-Bremekamp (1991) y para la clasificación se siguió el criterio de Hernández-Crespo y Lado (2005).

Resultados

Se determinaron 64 especies pertenecientes a 5 órdenes, 9 familias y 21 géneros. En la Tabla 2 se presenta la relación de

especies estudiadas, de las cuales, 59 son nuevos registros para el estado de Querétaro. Los géneros con más especies fueron *Physarum*, *Arcyria* y *Didymium*, con 11, 9 y 8 respectivamente y el resto sólo tienen de 1 a 5 especies. Las especies con mayor número de colectas fueron *Trichia favoginea* con 6 y *Hemitrichia clavata* y *Perichaena depresa* con 5 colectas cada una, mientras el resto sólo tienen de 1 a 3 recolecciones. De las 20 cámaras húmedas montadas sólo en 10 de ellas se obtuvieron fructificaciones.

Discusión y conclusiones

De las 13 localidades, donde se encontró mayor número de especies fue Laguna de Servín y Cerro el Zamorano con 24 en cada una, y con una sola especie están Ranas, El Sabino y Sótano del Barro y el resto sólo tienen de tres a ocho especies, esto obedece a que en las dos primeras localidades se hicieron un mayor número de salidas de campo.

Hasta el 2000, el estado de Querétaro sólo contaba con 6 registros (Illana *et al.*, 2000). Con la presente contribución el número se incrementa a 67 especies, con lo cual se ocupa el séptimo lugar en diversidad de Myxomycetes en el país, sólo después de Veracruz, Tlaxcala, Chihuahua, Baja California, Quintana Roo y Jalisco.

Aún faltan nuevas exploraciones en el área de estudio y en otras aún no estudiadas, no sólo para enriquecer el número de registros de especies en el estado, sino que también para aumentar el número de colectas por especie, ya que de la mayoría, el 63.4% tiene una sola colecta.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades de la Facultad de

Ciencias Naturales de la UAQ el apoyo otorgado al Laboratorio de Microbiología, así como también el apoyo de CONAFOR mediante el proyecto 2003-CO3-10124/A-1. Un agradecimiento especial al Dr. Gonzalo Guevara del Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, por la revisión crítica al manuscrito.

Literatura citada

Farr, M. L., 1976. The Myxomycetes. Flora Neotrópica 16. The New York Botanical Garden, New York.

Feest, A., M.F. Madelin, 1985a. A Method for the enumeration of Myxomycetes in soils and its application to a wide range of soils. FEMS Microbiology Ecology 31: 103-109.

Feest, A., M.F. Madelin, 1985b. Numerical abundance of Myxomycetes (Myxogastriid) in soils in the West of England. FEMS Microbiology Ecology 31: 353-360.

Feest, A., M.F. Madelin, 1988. Seasonal population changes of Myxomycetes and associated organisms in five non-woodland soils, and correlations between their numbers and soil characteristics. FEMS Microbiology Ecology 53: 141-152.

Hernández-Crespo, J.C., C. Lado, 2005. An on-line nomenclatural information system of Eumycetozoa. <http://www.nomen.eumycetozoa.com>

Illana, C., G. Moreno, M. Lizárraga, 2000. Catálogo de Myxomycetes de México. Stapfia 73: 167-186.

Martin, G.W., Alexopoulos, 1969. The Myxomycetes. University of Iowa Press. Iowa.

Nannenga-Bremekamp, N.E., 1991. A guide to temperate Myxomycetes. Biopress Limited Bristol.

Villareal, L., 1990. Estudio sobre los Myxomycetes de México, I. Nuevos Registros. Micología Neotropical Aplicada 3: 67-79.

Wrigley de Basata, D., C. Lado, 2005. A taxonomic evaluation of the stipitate *Licea* species. Fungal Diversity 20: 216-314.

Zamudio, S., J. Rzedowski, E. Carranza, G. Calderón de Rzedowski, 1993. La vegetación del Estado de Querétaro. Instituto de Ecología, A.C., Querétaro.