

# Myxomycetes de Guatemala

A. ESTRADA-TORRES, C. LADO & R. FLORES

## Abstract

Myxomycetes from Guatemala.

A list of myxomycetes, collected during an exploration of the highland forests of Guatemala in October 1997, is presented. These forests are of great biogeographical interest since they are made up of endemic species of conifers such as *Abies guatemalensis* or *Pinus tucumanensis* which reach their southernmost distribution in this region. Since these forests are located in a neotropical region, knowledge of their myxobiota can contribute new data on the complex distribution patterns of the myxomycetes in the world. In spite of this, only six species have been previously recorded from Guatemala: *Fuligo megaspora* STURGIS, *Badhamia macrocarpa* (CES.) ROSTAF., *Diderma spumarioides* (FR.) FR., *Hemitrichia calyculata* (SPEG.) M.L. FARR, *H. serpula* (SCOP.) ROSTAF. ex LISTER and *Stemonitis herbatica* PECK. The exploration took place in coniferous and broad-leaved forests and was limited to collecting specimens of those species which appeared in the field. In total 21 species from 10 genera were collected, all of them new country records. *Elaeomyxa cerifera*, *Diderma* cf. *ochraceum* and *Stemonitopsis hyperopta* are cited for the first time for

Central America and *D. umbilicatum* is a new record for the whole Neotropical Region. All the material is deposited in the TLXM herbarium. The known distribution of the Central American species is presented and comments are made on the parallels between the myxobiota from the Guatemalan forests studied and that from *Abies religiosa* forests in central Mexico. Data are also given on myxomycete contamination of commercially cultivated edible mushrooms.

## Resumen

Se presentan los resultados de una exploración en los bosques de las tierras altas guatemaltecas. Se encontraron 21 especies de myxomycetes, 11 en bosques de *Abies guatemalensis* y 7 en bosques de *Quercus* sp. Se comentan datos de 3 especies que se encontraron como contaminantes del cultivo de *Pleurotus*. Todas las especies representan nuevos registros para el país. *Elaeomyxa cerifera*, *Diderma* cf. *ochraceum* y *Stemonitopsis hyperopta* se citan por primera vez de Centroamérica, y *D. umbilicatum* se añade al inventario de myxomycetes de la zona Neotropical.

Stapfia 73,  
zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums,  
Neue Folge Nr. 155 (2000), 159-165.

## Introducción

A pesar de su pequeño tamaño (aproximadamente 108.889 de km<sup>2</sup>), Guatemala es uno de los países con mayor riqueza de especies vegetales, ocupando el quinto lugar entre los países de América del norte y central. Su flora de plantas vasculares se estima en más de 8.500 especies, con un porcentaje de endemismo de alrededor del 13,5% (GROOMBRIDGE 1992). Otro hecho notable de la flora guatemalteca es que, sobre todo en las zonas montañosas, se encuentran numerosos géneros y especies de plantas y hongos característicos de las regiones holárticas en general, y del este de los Estados Unidos y las zonas montañosas de México, en particular (SHARP 1948; RZEDOWSKI 1983). La distribución más austral de dichas especies se encuentra precisamente en Guatemala, y algunas coníferas como *Abies guatemalensis* y *Pinus tecunumanii* (SCHWEIN.) EGUILUZ & PERRY, endémicas de Centroamérica, se distribuyen por las zonas montañosas del país (RZEDOWSKI 1983; PERRY 1991). Por tal motivo, los bosques de las tierras altas guatemaltecas representan una zona de importancia biogeográfica, pero que, día a día, ve disminuir su extensión debido a las fuertes presiones impuestas por enfermedades, plagas y actividades humanas (PERRY 1991).

Pese a la notoria biodiversidad de Guatemala, los Myxomycetes de este país han sido pobremente estudiados. La primera especie registrada, *Fuligo megaspora* Sturgis, fue citada por HAGELSTEIN (1944) y posteriormente por MARTIN & ALEXOPOULUS (1969). FARR (1976), en su monografía para Flora Neotropica, añadió cinco nuevos registros, que corresponden con *Badhamia macrocarpa* (CES.) ROSTAF., *Diderma spumarioides* (FR.) FR., *Hemitrichia calyculata* (SPEG.) M.L. FARR, *H. serpula* (SCOP.) ROSTAF. ex LISTER y *Stemonitis herbatica* PECK, éstas son, hasta el momento, las únicas especies conocidas en el territorio guatemalteco. El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer los resultados de un muestreo llevado a cabo en octubre de 1997 en las tierras altas de Guatemala y que aportan 21 nuevas especies al catálogo del país.

## Materiales y Métodos

Se llevó a cabo una recolección de todos los especímenes de myxomycetes que se encontraron fructificando en bosques de coníferas y latifoliadas. Todos los ejemplares se han depositado en el Herbario TLXM de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. Se ha incluido también un ejemplar depositado en el Herbario XAL del Instituto de Ecología A.C., México. La nomenclatura utilizada sigue la propuesta por MARTIN & ALEXOPOULOS (1969), salvo en el género *Stemonitopsis*, en *Cribraria cancellata* (BATSCH) NANN.-BREMEK. y en *Diderma umbilicatum* PERS. en que se adoptan los criterios de NANNENGA-BREMEKAMP (1991). La distribución de las especies se ha limitado a Centroamérica (que incluye el sureste de México) y se ha tomado de ALEXOPOULOS & SÁENZ (1975), FARR (1976) y OGATA *et al.* (1994); las abreviaturas empleadas son las siguientes: TAB (Tabasco, México), CHIS (Chiapas, México), YUC (Yucatán, México), QR (Quintana Roo, México), GUA (Guatemala), BEL (Belice), HON (Honduras), NIC (Nicaragua), CR (Costa Rica) y PAN (Panamá). Campeche (México) y El Salvador se han excluido debido a que ninguna de las especies estudiadas en el presente trabajo se han citado de dichos territorios.

## Lista de Especies

### *Arcyria cinerea* (BULL.) PERS.

GUA: Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santa Lucía Milpas Altas, Finca Florencia, 30-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3972 (TLXM); Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santiago Sacatépequez, Santiago, 26-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3939 (TLXM).

**Sustrato:** Madera de *Quercus* sp. y paja de trigo utilizada en el cultivo de *Pleurotus ostreatus*.

**Hábitat:** Bosque de *Quercus* sp. y planta de producción de *Pleurotus ostreatus*.

**Distribución:** QR, GUA, HON, CR, PAN.

**Observaciones:** El ejemplar ET-3939 presenta esporas ligeramente mayores (6.7-8.2 µm diam.) que las mencionadas por MARTIN & ALEXOPOULOS (1969); sin embargo, el resto de caracteres coinciden con su descripción.

***Comatricha laxa* ROSTAF.**

GUA: Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3913 (TLXM).

Sustrato: Madera de coníferas.

Hábitat: Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

Distribución: QR, GUA, PAN.

Observaciones: Las esporas presentan una zona más pálida y una ornamentación muy marcada, caracteres no citados en las obras de MARTIN & ALEXOPOULOS (1969) y NANNENGA-BREMEKAMP (1991).

***Craterium leucocephalum* (PERS.)**

**DITMAR**

GUA: Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santa Lucía Milpas Altas, Finca Florencia, 30-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3970 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3971 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3973 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3974 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3975 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3976 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3977 (TLXM).

Sustrato: Ramas y hojarasca de *Quercus* sp.

Hábitat: Bosque de *Quercus* sp.

Distribución: TAB, CHIS, GUA, CR, PAN.

***Cribraria cancellata* (BATSCH) NANN.-BREMEK.**

GUA: Depto. de Totonicapan, Mpio. de Totonicapan, Panquix, Chuipec, 28-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3945 (TLXM).

Sustrato: Madera de coníferas.

Hábitat: Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

Distribución: CHIS, QR, BEL, GUA, NIC, CR, PAN.

***C. pyriformis* SCHRAD.**

GUA: Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3908 (TLXM). Depto. de Totonicapan, Mpio. de Totonicapan, Panquix, Chuipec, 28-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3944 (TLXM).

Sustrato: Madera de coníferas.

Hábitat: Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

Distribución: GUA, PAN.

***Diderma hemisphaericum* (BULL.)**

**HORNEM.**

GUA: Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santa Lucía Milpas Altas, Finca Florencia, 30-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3967 (TLXM).

Sustrato: Hojarasca de *Quercus* sp.

Hábitat: Bosque de *Quercus* sp.

Distribución: CHIS, TAB, GUA, CR, PAN.

***D. cf. ochraceum* HOFFM.**

GUA: Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3901b (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3911 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3912 (TLXM).

Sustrato: Madera de coníferas y briófitos.

Hábitat: Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

Distribución: GUA.

Observaciones: De confirmarse la identidad de esta especie, éste sería el primer registro de *D. ochraceum* para Centroamérica y el segundo para el Neotrópico, ya que fue previamente citada del estado de Veracruz, en México (VILLARREAL 1990).

Los especímenes guatemaltecos recuerdan mucho a *D. ochraceum* por los esporocarpos sésiles y de color ocre, el peridio doble con una capa externa cartilaginosa y una interna membranacea de color amarillo, y con dehiscencia irregular (LISTER 1925; MARTIN & ALEXOPOULOS 1969; NANNENGA-BREMEKAMP 1991), pero nuestros ejemplares presentan columela e hipotalos bien definidos (columela poco desarrollada e hipotalo inconspicuo en la descripción de MARTIN & ALEXOPOULOS 1969), las esporas son mayores (11.8 – 12.5 µm vs. 9 – 11 µm diam) y el capilicio forma una red, en lugar de ser simple o poco ramificado. MARTIN & ALEXOPOULOS (1969) señalaron también que algunos ejemplares parecen estipitados, debido a que fructifican en los extremos de las hojas de musgos, este hecho ha sido observado en los especímenes estudiados.

***D. umbilicatum* PERS.**

GUA: Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3907 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3909 (TLXM).

**Sustrato:** Briófitos.

**Hábitat:** Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

**Distribución:** GUA.

**Observaciones:** Los ejemplares guatemaltecos son el primer registro de la especie para Centroamérica y todo el Neotrópico. Los especímenes coinciden, en general, con la descripción proporcionada por NANNENGA-BREMEKAMP (1991), sin embargo poseen un peridio claramente doble, con las capas fuertemente adheridas, las esporotecas no están umbilicadas y el hipotalo es conspicuo. NANNENGA-BREMEKAMP (1991) la describió con un peridio sencillo, aunque advierte que algunas veces puede ser robusto y con cantidades variables de carbonato de calcio, lo que le da una apariencia doble. LISTER (1925) consideró a esta especie como una variedad de *D. radiatum*, pero esta última difiere en su peridio areolado, doble pero con las capas fácilmente separables y su dehiscencia estrellada (irregular en *D. umbilicatum*).

### ***Didymium nigripes* (LINK) FR.**

**GUA:** Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3906 (TLXM), A. ESTRADA TORRES 3916 (TLXM).

**Sustrato:** Madera de coníferas y briófitos.

**Hábitat:** Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

**Distribución:** CHIS, GUA, HON, CR, PAN.

### ***Elaeomyxa cerifera* (G. LISTER)**

**HAGELST.**

**GUA:** Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3901<sup>e</sup> (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3915 (TLXM).

**Sustrato:** Madera de coníferas y briófitos.

**Hábitat:** En bosques de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

**Distribución:** GUA.

**Observaciones:** Los materiales de Guatemala representan el primer registro del género y la especie para el área centroamericana. *Elaeomyxa cerifera* tiene una distribución

boreal, bien conocida en Europa, pero recientemente registrada del continente americano, concretamente de México (RODRÍGUEZ-PALMA 1999) y los Estados Unidos (UKKOLA & RIKKINEN 1999). Los materiales mexicanos, se han encontrado abundantemente en bosques de *Abies religiosa*, que crecían en ambientes similares a los guatemaltecos. La sierra de los Cuchumatanes (Guatemala) es, por tanto, la localidad más austral conocida de esta especie, y un ejemplo de introducción de elementos boreales en el mundo neotropical.

### ***Physarum compressum* ALB. & SCHWEIN.**

**GUA:** Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santiago Sacatépequez, Santiago, 26-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3934 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3935 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3936 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3937 (TLXM).

**Sustrato:** Paja de trigo utilizada en el cultivo de *Pleurotus ostreatus*.

**Hábitat:** Planta de producción de *Pleurotus ostreatus*.

**Distribución:** GUA, CR, PAN.

**Observaciones:** Esta especie se encontró junto con *Ph. didermioides* y *Arcyria cinerea*, en bolsas contaminadas por *Coprinus* sp. en una planta productora de *Pleurotus ostreatus*. Creemos que la alta humedad del ambiente, la temperatura métrica y la gran cantidad de sustratos orgánicos ricos en microorganismos, favorecieron el desarrollo de estas especies. Las tres especies esporulaban sobre bolsas de polietileno, alrededor de los orificios que se hacen para la fructificación de *Pleurotus*, pero nunca se encontraron en bolsas donde el micelio del hongo se desarrollaba vigorosamente. El ejemplar ET-3936 presentaba esporas elipsoides y más grandes de lo normal que son prueba de un anómalo desarrollo o inmadurez.

### ***P. didermoides* (PERS.) ROSTAF.**

**GUA:** Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santiago Sacatépequez, Santiago, 26-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3930 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3931 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3932 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3933 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3938 (TLXM).

**Sustrato:** Paja de trigo utilizada en el cultivo de *Pleurotus ostreatus*.

**Hábitat:** Planta de producción de *Pleurotus ostreatus*.

**Distribución:** GUA, CR.

**Observaciones:** Algunas esporas del ejemplar ET-3930 son muy irregulares en forma y sobrepasan en tamaño el intervalo señalado por MARTIN & ALEXOPOULOS (1969), ya que llegan a medir hasta 16,4 µm diám.

### ***P. leucopus* LINK**

**GUA:** Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santa Lucía Milpas Altas, Finca Florencia, 30-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3969 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3978 (TLXM).

**Sustrato:** Hojarasca de *Quercus* sp.

**Hábitat:** Bosque de *Quercus* sp.

**Distribución:** GUA, ?CR, PAN.

### ***P. melleum* (BERK. & BROOME) MASSEE**

**GUA:** Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santa Lucía Milpas Altas, Florencia, 30-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3968 (TLXM).

**Sustrato:** Hojarasca de *Quercus* sp.

**Hábitat:** Bosque de *Quercus* sp.

**Distribución:** GUA, CR, PAN.

### ***P. nutans* PERS.**

**GUA:** Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3914 (TLXM).

**Sustrato:** Madera de coníferas.

**Hábitat:** Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

**Distribución:** CHIS, GUA, CR, PAN.

### ***P. verum* SOMMERF.**

**GUA:** Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santa Lucía Milpas Altas, Finca Florencia, 30-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3979 (TLXM).

**Sustrato:** Hojarasca de *Quercus* sp.

**Hábitat:** Bosque de *Quercus* sp.

**Distribución:** GUA, ?CR.

### ***Stemonitis flavogenita* E. JAHN**

**GUA:** Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta

del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3902 (TLXM).

**Sustrato:** Madera de coníferas

**Hábitat:** Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

**Distribución:** QR, GUA, CR, PAN.

### ***S. splendens* ROSTAF.**

**GUA:** Mpio. de Mixco, El Encinal, 9-XII-1983, *Argueta* 12 (XAL).

**Sustrato:** Madera y musgos.

**Hábitat:** Bosque de *Pinus* sp. y *Quercus* sp.

**Distribución:** CHIS, TAB, YUC, BEL, GUA, NIC, CR, PAN.

### ***Stemonitopsis hyperopta* (MEYL.)**

**NANN.-BREMEK.**

**GUA:** Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3900 (TLXM), A. ESTRADA-TORRES 3903 (TLXM).

**Sustrato:** Madera de coníferas

**Hábitat:** Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

**Distribución:** GUA.

**Observaciones:** Los ejemplares estudiados representan el primer registro para Centroamérica.

### ***S. typhina* (F. H. WIGG.) NANN.-BREMEK.**

**GUA:** Depto. de Sacatépequez, Mpio. de Santa Lucía Milpas Altas, Finca Florencia, 30-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3980 (TLXM).

**Sustrato:** Madera de *Quercus* sp.

**Hábitat:** Bosque de *Quercus* sp.

**Distribución:** CHIS, QR, GUA, NIC, CR, PAN.

### ***Trichia decipiens* (PERS.) T. MACBR.**

**GUA:** Depto. de Huehuetenango, Mpio. de Todos Santos, Sierra de Cuchumatanes, Puerta del Cielo, 24-X-1997, A. ESTRADA-TORRES 3904 (TLXM).

**Sustrato:** Madera de coníferas.

**Hábitat:** Bosque de *Abies guatemalensis* y *Pinus* sp.

**Distribución:** GUA, CR.

## Discusión

Guatemala es un país escasamente estudiado en cuanto a Myxomycetes se refiere. Con los táxones previamente citados y los considerados en este trabajo, su catálogo apenas alcanza las 27 especies incluidas en 14 géneros. La mayoría de los Myxomycetes conocidos de Guatemala son comunes y, a menudo, considerados de distribución cosmopolita, pero algunos registros del presente trabajo aportan datos de interés sobre su distribución. Tal es el caso de *Elaeomyxa cerifera*, que se aporta la localidad más austral conocida y que se amplía considerablemente su área de distribución. También es el caso de *Diderma* cf. *ochraceum* y *Stemonitis hyperopta*, que se registran por primera vez para el área centroamericana, o el de *D. umbilicatum*, desconocida hasta ahora de la región Neotropical.

En los bosques de *Abies guatemalensis* estudiados se encontraron 11 especies por 7 en los bosques de *Quercus* sp. El bajo número de especímenes recolectados (42) y la baja riqueza de especies encontradas se debió fundamentalmente a las fechas en las que se realizó el muestreo, que correspondió con el inicio de la época seca, por lo que la humedad ya no era elevada. No obstante, es de destacar el paralelismo observado entre la myxobiota de los bosques de *Abies guatemalensis* con los de *Abies religiosa* del centro de México. Con excepción de *Diderma* cf. *ochraceum* y *D. umbilicatum*, todas las especies son comunes a ambos tipos de bosques. Estos dos tipos de bosques, pese a estar localizados a diferentes latitudes, poseen unas condiciones ecológicas y climatológicas muy similares, por lo que no es de extrañar dicho paralelismo.

Otro hecho que queremos remarcar es la presencia de *Arcyria cinerea*, *Physarum compressum* y *Ph. didermoides* en una planta de producción comercial de *Pleurotus ostreatus*. Hasta donde sabemos, no existen datos sobre Myxomycetes desarrollados en los cultivos de hongos comestibles, aunque en el Herbario XAL del Instituto de Ecología A.C. de México se conserva un ejemplar de *Diachea leucopodia* (BULL.) ROSTAF. (G. GUZMÁN 30,897 in Herbario XAL) desarrollado en el mismo ambiente, y en Tapachula (Chiapas, México)

hemos recolectado algunos ejemplares de *Didymium* sp. (A. ESTRADA-TORRES 5067, 5068 in Herbario TLXM) creciendo sobre el bagazo de café empleado para el cultivo de *Auricularia*. Las condiciones de humedad y temperatura que prevalecen en las plantas de producción de hongos comestibles, y la abundancia de substratos, sin duda favorecen el desarrollo de Myxomycetes, pero no podemos precisar si estas especies actúan como contaminantes de estos cultivos. Las abundantes colonias observadas en la planta de producción de setas en Guatemala parecían no representar un problema grave para los cultivos, ya que éstas se desarrollaban principalmente en las bolsas contaminadas con *Coprinus* sp. y nunca en las que presentaban un crecimiento vigoroso de *Pleurotus*. En los cultivos de *Auricularia* en México, por el contrario, los Myxomycetes maduraban sobre fructificaciones del hongo, alterándolo y disminuyendo su valor comercial.

## Referencias Bibliográficas

- ALEXOPOULOS C. J. & SÁENZ J. R. (1975): The myxomycetes of Costa Rica. — *Mycotaxon* 2: 223-271.
- FARR M. L. (1976): Myxomycetes. Flora Neotropica 16. — The New York Botanical Garden, New York.
- GROOMBRIDGE B. (ed.) (1992): Global biodiversity. Status of the earth's living resources. — Chapman & Hall, London.
- HAGELSTEIN R. (1944): The Mycetozoa of North America based upon the specimens in the herbarium of the New York Botanical Garden. — Mineola, New York.
- LISTER A. (1925): A monograph of the Mycetozoa. A descriptive catalogue of the species in the herbarium of the British Museum. 3rd ed. "revised by G. LISTER". — British Museum, London: 296 pp.
- MARTIN G. W. & ALEXOPOULOS C. J. (1969): The myxomycetes. — University of Iowa Press, Iowa City.
- NANNENGA-BREMEKAMP N. E. (1991): A guide to temperate myxomycetes. — Biopress, Bristol.
- OGATA N., NESTEL D., RICO-GRAY V. & GUZMÁN G. (1994): Los myxomycetes citados de México. — *Acta Bot. Mex.* 27: 39-52.
- PERRY J. P. (1991): The pines of Mexico and Central America. — Timber Press, Portland, Oregon.
- RODRÍGUEZ-PALMA M. (1999): Myxomycetes of the state of Tlaxcala. — *México* 13 (2): 25-32.
- RZEDOWSKI J. (1983): La vegetación de México. — CECSA, México, D.F.
- SHARP A. (1948): Some fungi common to the highlands of Mexico and Guatemala and eastern United States. —

*Mycologia* 40: 499-502.

UKKOLA T. & RIKKINEN J. (1999): *Elaeomyxa cerifera*, first record from the American continent. — Abstract Volume of the Third International Congress on the Systematics and Ecology of Myxomycetes: 85.

VILLARREAL L. (1990): Estudios sobre los myxomycets de México, I. Nuevos registros. — *Micol. Neotrop. Apl.* 3: 67-79.

Addresses of the authors:

Arturo ESTRADA-TORRES

Lab. de Micología

Centro de Investigación en Ciencias

Biológicas

Universidad Autónoma de Tlaxcala

Apdo. Postal 183

Tlaxcala 90000, México

Carlos LADO

Real Jardín Botánico, CSIC

Plaza Murillo 2

28014 Madrid, España

Roberto FLORES

Depto. de Microbiología

Facultad de Ciencias Químicas

y Farmacia

Universidad de San Carlos

Edif. T-12

Ciudad Universitaria Zona 12

Guatemala

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stapfia](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [0073](#)

Autor(en)/Author(s): Estrada-Torres Arturo, Lado Carlos, Flores Roberto

Artikel/Article: [Myxomycetes de Guatemala 159-165](#)