

Informe final* del Proyecto JF062
Mixomicetes de la Reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán

Responsable: Dr. Arturo Estrada Torres
Institución: Universidad Autónoma de Tlaxcala
Centro de Investigación en Ciencias Biológicas
Laboratorio de Micología
Dirección: Km 10.5 Carretera San Martín Texmelucan-Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlax, 90122 , México
Teléfono/Fax: 248 48 154 82 Fax: 248 48 154 82
Fecha de inicio: Agosto 31, 2012.
Fecha de término: Diciembre 2, 2015.
Principales resultados: Bases de datos, fotografías, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Estrada Torres, A. 2015. Mixomicetes de la Reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Centro de Investigación en Ciencias Biológicas. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. JF062.** México D. F.

Resumen:

Los mixomicetos son organismos eucariontes que carecen de pared celular y presentan nutrición holozoica. Durante su ciclo de vida presentan una fase ameboide móvil y una fase reproductiva donde forman esporas, lo cual los hace parecidos a los hongos. Estos organismos son importantes ya que forman parte de las redes tróficas y son muy sensibles a las alteraciones ambientales, razón por la que pueden ser utilizados como indicadores de las condiciones en las que se encuentran los ecosistemas. Asimismo, algunas especies presentan un alto potencial biotecnológico y algunas de ellas son consideradas comestibles en nuestro país. Los mixomicetes se desarrollan prácticamente en todos los ecosistemas terrestres y son particularmente abundantes en ambientes templados y tropicales. De igual forma, se ha observado que en las zonas áridas se desarrolla una mixobiota muy característica y en estudios recientes se han descrito muchas nuevas especies de estas regiones.

La Reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, ubicada entre los estados de Puebla y Oaxaca, presenta una gran diversidad vegetal y un alto grado de endemismos, resultado de una topografía heterogénea y su ubicación dentro de un gradiente altitudinal que favorece la variación de condiciones climáticas. Las características de esta importante región geográfica y el hecho de que los mixomicetes pueden desarrollarse en prácticamente cualquier ecosistema, brindan la oportunidad para caracterizar en forma precisa a las comunidades de mixomicetes de ambientes poco explorados hasta el momento, por lo que el presente proyecto tiene como finalidad llevar a cabo el inventario de los organismos de esta importante área natural protegida.

-
- * 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 PROYECTO JF062

TÍTULO: MIXOMICETES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN.

INSTITUCIÓN: LABORATORIO DE BIODIVERSIDAD, CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

RESPONSABLE: DR. ARTURO ESTRADA TORRES

GRUPO: MYXOMYCETES

REGIONES GEOGRÁFICAS POR ESTUDIAR: REGIÓN 10 (TEHUACÁN-SIERRA MAZATECA-SIERRA NORTE DE OAXACA), ESTADOS DE OAXACA Y PUEBLA.

RESUMEN:

El Valle de Tehuacán-Cuicatlán, ubicado entre los estados de Puebla y Oaxaca, presenta una gran diversidad vegetal y un alto grado de endemismos, resultado de una topografía heterogénea y su ubicación dentro de un gradiente altitudinal que favorece la variación de condiciones climáticas. Una porción importante del Valle comprende la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, no obstante que muchas áreas relativamente bien conservadas se ubican fuera del polígono de la Reserva. Las características de esta importante región geográfica y la escasa información sobre la mixobiota del Valle de Tehuacán-Cuicatlán motivaron la realización del presente proyecto, cuyo principal objetivo fue complementar el inventario de los mixomicetos que se desarrollan en los diversos ambientes y sustratos que conforman el Valle. Para lo anterior, se realizó la revisión y confirmación de la identidad de 1230 especímenes recolectados durante los años 1999-2006 y conservados en el herbario TLXM. Paralelamente, se realizaron ocho salidas al campo a 45 localidades ubicadas en la Reserva de la Biosfera o en sus inmediaciones durante el periodo noviembre de 2012 a agosto de 2014, para la recolección de nuevos especímenes de campo y de sustratos para el montaje de cultivos en cámara húmeda. Durante dichas salidas, se recolectaron un total de 1254 ejemplares de Myxomycetes. Se montaron también 1056 muestras de sustratos en cultivo de cámaras húmedas, en las que se obtuvieron 830 especímenes adicionales. Adicionalmente, se incorporó a la base de datos la información de 88 ejemplares más conservados en la colección del Herbario MA-Fungi. De todo este trabajo, los datos de 2575 ejemplares que representan a 36 géneros, 167 especies y 9 variedades de Myxomycetes, se han incorporado a la base de datos Biótica v. 5.0. De éstos, siete géneros, 65 especies y siete variedades son nuevos registros para el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, diez especies y dos variedades son nuevos registros para la República Mexicana y seis especies son nuevos registros para la región Neotropical.

ANTECEDENTES:

Los mixomicetos son organismos eucariontes, ameboides, que carecen de pared celular. Viven sobre materia orgánica en descomposición, hojas, frutos, excrementos de herbívoros, así como en restos de plantas suculentas y sitios en donde se funde la nieve. Su nutrición es quimioheterótrofa y holozoica, es decir, ingieren partículas alimenticias que engloban por medio de pseudópodos. Por las características de sus fases tróficas, los mixomicetos recuerdan a los protozoarios, pero en sus fases reproductivas se parecen a los hongos, ya que forman esporas con paredes celulares bien definidas (Ing 1994).

Los mixomicetos se desarrollan prácticamente en cualquier comunidad vegetal donde haya materia orgánica en descomposición, desde los trópicos hasta los polos y desde el nivel del mar hasta las cumbres de las altas montañas. Particularmente en las zonas áridas, los mixomicetos se desarrollan sobre una gran variedad de sustratos que incluyen los restos de cactáceas y otras suculentas, partes de plantas vivas y muertas, estiércol de animales y cortezas de árboles vivos (Evenson 1961, Blackwell y Gilbertson 1980, 1984).

Se reconocen aproximadamente 900 especies en todo el mundo, no obstante, la mayoría de los inventarios a nivel mundial están enfocados a regiones templadas o boreales. Actualmente, se empieza a evidenciar la riqueza potencial de especies que puede estar presente en ambientes áridos y tropicales, zonas que hasta el momento han sido escasamente estudiadas (Lado et al. 1999a, Estrada-Torres et al. 2009).

En México, se han caracterizado comunidades de zonas áridas de los estados de Baja California, Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Puebla, Oaxaca e Hidalgo (Lizárraga et al., 1997, 1998a, 1998b, 2003a, 2003b, 2005a, 2005b, 2007, 2008a, 2008b; Pérez-Silva et al., 2001; Moreno et al., 2006; Estrada-Torres et al., 2009; Rodríguez-Palma et al., 2009; Esqueda et al., 2013) y se tienen registros aislados de Morelos y Tlaxcala (Lado et al., 1999, 2007; Mosquera et al., 2003; Estrada-Torres et al., 2001). La exploración en México de este tipo de ambientes ha permitido la descripción de especies nuevas como *Didymium mexicanum* (Moreno et al., 1997), *D. subreticulosporum* (Lizárraga et al., 1998), *Cribraria zonatispora* (Lado et al., 1999b), *Trichia agaves* (Moreno et al., 2000, Mosquera et al., 2000), *Licea*

succulenticola (Mosquera et al., 2003), *D. wildpretii* (Lado et al., 2007), *D. umbilicatum* (Wrigley de Basanta et al., 2008b), *D. tehuacanense* y *Perichaena stipitata* (Estrada-Torres et al., 2009).

En ambientes tropicales, la mayoría de los estudios corresponden a las selvas altas perennifolias y medianas subcaducifolias de los estados de Veracruz, Quintana Roo, Yucatán, Campeche y Chiapas (López et al., 1979, 1981a, 1981b; Welden et al., 1979; Guzmán, 1983; Pérez-Moreno y Villarreal, 1988; Lado et al., 2003; Stephenson et al., 2003; Wrigley de Basanta et al., 2008a), sin embargo, los bosques tropicales deciduos han sido de los ecosistemas menos estudiados. En México, sólo se tienen registros de la Reserva de la Biósfera de Chamela, Jalisco (Lado et al., 1999a) y algunos datos aislados de las selvas bajas del estado de Morelos, de donde se han descrito especies como *C. fragilis* y *Diderma acanthosporum* (Estrada-Torres et al. 2001). No obstante, tanto en estos ambientes como en las zonas áridas, se ha evidenciado una mixobiota especial, adaptada a condiciones tan particulares, que es mucho más numerosa y variada de lo que se pensaba.

A pesar de que a nivel mundial las zonas templadas han sido las más exploradas en cuanto al conocimiento de su mixobiota, en nuestro país únicamente se tienen muchos registros puntuales (Moreno et al., 2007) y sólo las regiones del Cofre de Perote en Veracruz y el Parque Nacional la Malinche en Tlaxcala se han explorado más intensamente (Guzmán y Villarreal, 1984; Rodríguez-Palma et al., 2005; Rojas et al., 2011). En este tipo de ambientes también se han descrito recientemente nuevas especies como *Calonema foliicola* (Estrada-Torres et al., 2003).

El Valle de Tehuacán-Cuicatlán cubre un área aproximada de 10,000 km² y se encuentra ubicado entre los estados de Puebla y Oaxaca. Fue declarado como Reserva de la Biosfera en 1988 (Jaramillo-Luque y González-Medrano, 1983). Es parte de la provincia Mixteca-Oaxaqueña (Villaseñor et al., 1990), con amplios valles secos y regiones montañosas húmedas. Comprende un gradiente altitudinal que va de los 600 a los 2950 m. El valle presenta una zona de convergencia de las zonas áridas del norte y el trópico sureño de México (Rzedowski, 1973) y a pesar de su pequeña extensión geográfica, se encuentra entre las zonas áridas de mayor riqueza florística (Villaseñor et al., 1990). Se han reconocido 29 tipos de vegetación, entre ellos los que corresponden con ambientes áridos como las "tetecheras" dominadas por *Neubuxbaumia tetetzo*, los "cardonales" dominados por *Pachycereus weberi*, los "izotales" de *Yucca periculosa* o *Beaucarnea gracilis*, los matorrales espinosos con especies de *Prosopis* y *Fouquieria*, los palmares dominados por *Brahea dulcis* y el bosque tropical caducifolio con elementos de los géneros *Bursera* y *Mimosa*. También incluye vegetación arbolada de montaña con cinco tipos de bosques, y un izotal de montaña y vegetación asociada con cuerpos de agua en ríos y manantiales que comprende bosques de galería y tulares (Valiente-Banuet et al., 2000). Se estima que crecen 2,700 especies y 900 géneros de plantas vasculares de las cuales aproximadamente el 30% son endémicas y es considerado como un importante centro de diversidad de cactáceas y agaváceas (Arias-Montes, 2000).

La diversidad de ecosistemas, el alto grado de endemismo encontrado en ellas y las características de aislamiento de esta importante región geográfica, motivaron la exploración sistemática de las comunidades de mixomicetos de sus zonas áridas, encontrándose una variada y peculiar mixobiota adaptada a las condiciones extremas de estos ambientes (Estrada-Torres et al., 2009). Como resultado de estas exploraciones, se han identificado 104 especies y una variedad, entre las que destacan especies que fueron descritas originalmente a partir de colecciones provenientes del Valle como *Trichia agaves* (Moreno et al., 2000; Mosquera et al., 2000), *Licea succulenticola* (Mosquera et al., 2003), *D. wildpretii* (Lado et al., 2007), *D. tehuacanense* y *Perichaena stipitata* (Estrada-Torres et al. 2009). Dada la importancia biológica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, es necesario complementar de manera precisa el conocimiento sobre la composición de especies de mixomicetos de las comunidades de ambientes que aún no han sido explorados en esta Reserva de la Biosfera. Por esto, el presente proyecto tuvo como finalidad complementar el inventario de los mixomicetos que habitan los diferentes ecosistemas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

OBJETIVO GENERAL:

Contribuir al conocimiento de las comunidades de mixomicetes presentes en diferentes ecosistemas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Complementar el conocimiento sobre las comunidades de mixomicetes que se desarrollan en las zonas áridas, templadas y tropicales del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.
- Elaborar el inventario de la mixobiota por cada comunidad estudiada.
- Elaborar una base de datos a partir de la información de los especímenes identificados.

TÉCNICAS Y MÉTODOS:

Trabajo de campo:

Se realizaron ocho exploraciones en 45 localidades ubicadas en la Reserva de la Biosfera o en sus inmediaciones durante el periodo noviembre de 2012 a agosto de 2014, para la recolección de nuevos especímenes de campo y de sustratos para el montaje de cultivos en cámara húmeda. Las fechas de las salidas al campo, los municipios y estados en los que se realizó la recolección de especímenes y sustratos, y los ambientes que se visitaron en cada salida se muestran en la tabla 1:

Fecha de la salida	Estado(s)	Municipios	Ambientes visitados
11 y 12 de noviembre de 2012	Oaxaca Puebla	Tepelmeme San Gabriel Chilac San José Miahuatlán	Matorral espinoso Matorral xerófilo
3 y 4 de enero de 2013	Puebla	San José Miahuatlán Tehuacán Zapotitlán de las Salinas	Izotal Matorral espinoso Matorral xerófilo
23 de marzo de 2013	Puebla	Yehualtepec	Izotal Matorral rosulifolio
26 de marzo de 2013	Puebla	Zapotitlán de las Salinas	Matorral crasicuale Matorral espinoso Matorral rosulifolio
02 de agosto de 2013	Puebla	Coxcatlán	Bosque de <i>Quercus</i> Matorral xerófilo
12 al 16 de diciembre de 2013	Oaxaca Puebla	San Juan Bautista Cuicatlán San Juan de los Cués San Pedro Jocotipac Santa María Tecomavaca Teotitlán de Flores Magón Coxcatlán San José Miahuatlán Zinacatepec	Bosque de <i>Quercus</i> Matorral crasicuale Matorral espinoso Matorral xerófilo Palmar de <i>Brahea</i> Selva Baja Caducifolia
20 al 23 de diciembre de 2013	Oaxaca	Concepción Pápalo San Juan Bautista Coixtlahuaca San Juan Bautista Cuicatlán San Juan Tepeuxila Santa María Ixcatlán	Bosque de <i>Quercus</i> Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> Matorral espinoso Selva Baja Caducifolia
01 al 06 de agosto de 2014	Oaxaca Puebla	Concepción Pápalo San Juan Bautista Cuicatlán San Juan de los Cués San Pedro Jocotipac. San José Tilapa,	Bosque de <i>Quercus</i> Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> Matorral espinoso Selva Baja Caducifolia

La recolección de especímenes de Myxomycetes se realizó de forma dirigida hacia los diferentes tipos de sustratos en los que potencialmente se pudieran desarrollar estos organismos encontrados en cada punto de muestreo. Éstos incluyeron troncos, ramas, hojarasca, partes muertas de plantas suculentas, entre otros. La recolección consistió en la toma de fragmentos de las colonias, las cuales se pegaron en las tapas de cajas de cartón de 5 X 5 X 2 cm, para su posterior secado al aire. En las tapas de las cajas se anotaron los números de registro y en la libreta de campo se registraron la fecha, los datos de la localidad, tipo de vegetación y sustrato sobre el que la colonia se encontraba fructificando. Para el control de las muestras, a cada una se le asignó una etiqueta con fecha, localidad geo-referenciada, altitud, hábitat, recolector y número de recolección.

Paralelamente al muestreo de especímenes, se recolectaron diferentes tipos de sustratos para el montaje de cultivos en cámara húmeda en el laboratorio. Éstos incluyeron cortezas de árboles vivos, restos de tallos, hojas e inflorescencias de plantas rosulifolias, restos de cactáceas, hojarasca, ramitas y madera. De ser necesario, los sustratos fueron secados al aire. Cada muestra de sustrato fue conservada en bolsas de papel de estrasa hasta su utilización en el laboratorio. Cada bolsa fue identificada con el número de muestra, la fecha y el tipo de sustrato contenido en ella.

Trabajo de laboratorio:

Montaje de cultivos en cámara húmeda: La técnica de cultivo en cámara húmeda se utiliza para complementar el trabajo derivado de la recolección de especímenes en campo, ya que es un método muy conveniente para la observación de especies de mixomicetos esporádicas o poco conspicuas, como muchas de las que se desarrollan sobre restos de plantas suculentas o cortezas de árboles vivos (Braun y Keller, 1976). Para el montaje de los cultivos en cámara húmeda, se colocó un disco de papel filtro dentro de una caja Petri, sobre el que se pusieron después fragmentos del sustrato a cultivar. Las cámaras así preparadas se hidrataron hasta punto de saturación con agua destilada durante 24 h. Se retiró el excedente de agua con una pipeta, se midió el pH del sustrato y del sobrenadante y las cámaras húmedas se dejaron reposar a temperatura ambiente. A las 24 h, se iniciaron las observaciones con un microscopio estereoscópico, las cuales se realizaron cada tercer día durante tres meses. Se anotó en una libreta de registro cualquier evidencia de la actividad de los mixomicetos, con el objeto de determinar el porcentaje de cámaras húmedas positivas. Cuando se detectó la presencia de estructuras reproductivas, éstas se cosecharon tomándolas con unas pinzas de relojero y se fijaron en cajas de cartón similares a las de las muestras de campo, anotando la fecha, sustrato, localidad y el número de registro, mismos datos que se registrarán en la libreta de campo.

Identificación de los especímenes: Todos los especímenes previamente depositados en el Herbario TLXM, así como los recolectados en campo durante las exploraciones ya mencionadas y los cosechados en los cultivos de cámara húmeda fueron revisados para su identificación, para lo cual se realizaron observaciones en un estéreo-microscopio y en microscopía de campo claro, de contraste de fases y de interferencia de Nomarski. Para las observaciones microscópicas, se elaboraron preparaciones semipermanentes para lo cual se colocaron de uno a tres esporocarpos sobre un portaobjetos, a los que se les agregó una gota de alcohol al 96 % y una vez que éste se evaporó, se cubrieron con una gota de medio de Hoyer (Martin y Alexopoulos 1969) si se trataba de especímenes del orden Physarales o de alcohol polivinílico para los especímenes de los otros grupos. Inmediatamente después se colocó cuidadosamente un cubreobjetos y se las preparaciones se dejaron secar en una plancha. Las mediciones de las estructuras de importancia taxonómica se realizaron con el software Image Pro-plus versión 4.5, para lo cual se tomaron imágenes digitales de estructuras macro y micro-morfológicas a través de un sistema de digitalización de imágenes que consiste de un microscopio marca Zeiss modelo Axioskop 2 Plus con contraste de interferencia de Nomarski, acoplado con una cámara digital Infinity 1 y de un estéreo-microscopio marca Olympus modelo SZX7 acoplado con una cámara Olympus modelo DP-70. La identificación se realizó con las claves y descripciones especializadas de Martin y Alexopoulos (1969), Farr (1976), Nannenga-Bremekamp (1991), Neubert *et al.* (1993, 1995, 2000) y Poulain *et al.* (2011), y por comparación de los materiales con ejemplares depositados previamente en el herbario TLXM. Todas las muestras recolectadas en campo y las obtenidas en cultivo de cámara húmeda se depositaron en el herbario TLXM del Centro de Investigación en Ciencias Biológicas la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Trabajo de gabinete:

Inventarios por ecosistema: Se elaboraron los listados de las especies encontradas en doce tipos de vegetación, nueve de zonas áridas (cardonales de *Cephalocereus columna-trajani* y de *Pachycereus weberi*, izotales de *Beaucarnea gracilis* y de *Yucca periculosa*, matorrales rosulifolios, esclerófilos y crasicaules, palmares de *Brahea dulcis*, pastizales yipsófilos), una de zonas templadas (bosques de *Quercus* y sus asociaciones con *Pinus*) y dos de áreas tropicales (selvas bajas espinosas y caducifolias). Éstos se compararon a través de índices de comunidad.

Banco de datos: Los datos de todos los especímenes identificados a nivel de especie o variedad se incorporaron a la base de datos BIOTICA v. 5.0 que se elaboró de acuerdo con el Instructivo para la conformación de bases de datos de la CONABIO. La base de datos incluye información de 2505 ejemplares de 194 taxa, la mayoría de ellos depositados en el Herbario TLXM, con excepción de 88 que están depositados en la colección MA-Fungi. Además, se incluyeron en la base fotografías digitales de taxa representativos del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, mismas que fueron tomadas con el sistema de digitalización arriba descrito y el software Image Pro-plus v. 4.5.

RESULTADOS y DISCUSIÓN:

De los especímenes previamente identificados e incorporados a la colección de Myxomycetes del Herbario TLXM, se seleccionaron 1230 colecciones que fueron revisados y confirmados a nivel de especie. Adicionalmente, se recolectaron 1254 ejemplares durante las salidas realizadas al campo, de los cuales se pudieron identificar 855 a nivel de especie o variedad, lo que representa el 68.18 % del material recolectado en campo. En el laboratorio, se montaron 1056 cultivos en cámara húmeda (CH) para la obtención de ejemplares adicionales a los obtenidos en campo. Se obtuvo un 71.12% de CH con evidencia de la actividad de Myxomycetes y de ellas se obtuvieron 830 especímenes adicionales, de los que 402 colecciones se determinaron a nivel de especie o variedad, representando 48.43 % de los especímenes obtenidos por esta vía. La información de todos los ejemplares identificados a nivel específico y varietal se incorporó a una base de datos con el programa Biotica v. 5.0. Adicionalmente, se consideró en esta base de datos la información de 88 colecciones depositadas en el Herbario MA-Fungi del Real Jardín Botánico de Madrid e incluidas en el trabajo de Estrada-Torres et al. (2009), con lo que la base final tuvo un total de 2575 registros. En la siguiente tabla se muestra la síntesis de los especímenes del proyecto:

	Recolectados	Montados y revisados para su identificación	Identificados a nivel de especie o variedad	% del total recolectado/ revisado	Incorporados a la base de datos Biotica v. 5.0
Depositados en TLXM (Recolectados entre 1999 y 2006)	—	1230	1230	100.00%	1230
Recolectados en campo entre 2012 y 2014	1254	1254	855	66.18%	855
Obtenidos en CH entre 2012 y 2014	830	830	402	48.43%	402
Depositados en MA-Fungi	88	—	88	—	88
TOTAL					2575

Cabe señalar que parte del material de campo no pudo determinarse a nivel de especie, debido a que se encontraba muy deteriorado o atacado por hongos, o bien, a que la determinación requiere mayor

análisis taxonómico ya que los especímenes corresponden con complejos de especies difíciles de definir, como en el caso de muchas colecciones del género *Didymium*, o los caracteres macro y/o microscópicos no corresponden con especies previamente descritas, como algunos ejemplares de los géneros *Arcyria*, *Craterium*, *Didymium* o *Hemitrichia*. En el caso del material de CH, un mayor porcentaje de especímenes no pudo determinarse debido a que son colecciones escasas o que no maduraron bien, imposibilitando el montaje de preparaciones y análisis de sus caracteres microscópicos, situación que es normal cuando se trabaja con esta técnica.

La información de los especímenes incorporados en la base de datos corresponde con 36 géneros, 167 especies y 9 variedades de Myxomycetes. Los taxa arriba mencionados, se listan a continuación:

Género	Especie	Variedad
<i>Arcyria</i>	<i>cinerea</i>	
<i>Arcyria</i>	<i>denudata</i>	
<i>Arcyria</i>	<i>ferruginea</i>	
<i>Arcyria</i>	<i>insignis</i>	
<i>Arcyria</i>	<i>magna</i>	var. <i>rosea</i>
<i>Arcyria</i>	<i>marginio-undulata</i>	
<i>Arcyria</i>	<i>minuta</i>	
<i>Arcyria</i>	<i>pomiformis</i>	
<i>Badhamia</i>	<i>affinis</i>	
<i>Badhamia</i>	<i>goniospora</i>	
<i>Badhamia</i>	<i>melanospora</i>	
<i>Badhamia</i>	<i>nitens</i>	
<i>Badhamia</i>	<i>utricularis</i>	
<i>Badhamia</i>	<i>versicolor</i>	
<i>Badhamiopsis</i>	<i>ainoae</i>	
<i>Calomyxa</i>	<i>metallica</i>	
<i>Calonema</i>	<i>follicola</i>	
<i>Ceratiomyxa</i>	<i>fruticulosa</i>	
<i>Clastoderma</i>	<i>debaryanum</i>	var. <i>imperatorium</i>
<i>Collaria</i>	<i>arcyriionema</i>	
<i>Comatricha</i>	<i>laxa</i>	
<i>Comatricha</i>	<i>pulchella</i>	
<i>Comatricha</i>	<i>pulchella</i>	var. <i>fusca</i>
<i>Comatricha</i>	<i>reticulospora</i>	
<i>Comatricha</i>	<i>tenerrima</i>	
<i>Craterium</i>	<i>aureum</i>	
<i>Craterium</i>	<i>concinnum</i>	
<i>Craterium</i>	<i>leucocephalum</i>	
<i>Craterium</i>	<i>minutum</i>	
<i>Craterium</i>	<i>obovatum</i>	
<i>Craterium</i>	<i>paraguayense</i>	
<i>Craterium</i>	<i>rubronodum</i>	
<i>Cribraria</i>	<i>cancellata</i>	

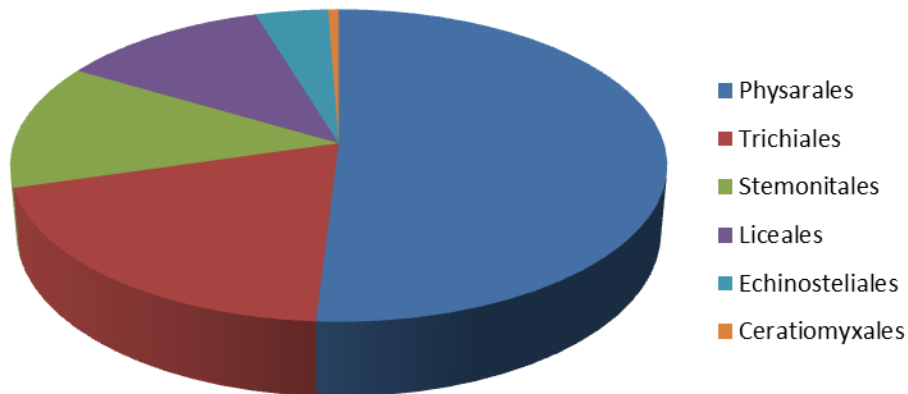
<i>Cribraria</i>	<i>confusa</i>	
<i>Cribraria</i>	<i>fragilis</i>	
<i>Cribraria</i>	<i>languescens</i>	
<i>Cribraria</i>	<i>lepida</i>	
<i>Cribraria</i>	<i>minutissima</i>	
<i>Cribraria</i>	<i>violacea</i>	
<i>Cribraria</i>	<i>zonatispora</i>	
<i>Diachea</i>	<i>leucopodia</i>	
<i>Diachea</i>	<i>splendens</i>	
<i>Dianema</i>	<i>harveyi</i>	
<i>Dictydiaethalium</i>	<i>plumbeum</i>	
<i>Diderma</i>	<i>acanthosporum</i>	
<i>Diderma</i>	<i>asteroides</i>	
<i>Diderma</i>	<i>effusum</i>	
<i>Diderma</i>	<i>hemisphaericum</i>	
<i>Diderma</i>	<i>spumarioides</i>	
<i>Didymium</i>	<i>anellus</i>	
<i>Didymium</i>	<i>applanatum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>bahiense</i>	
<i>Didymium</i>	<i>clavodecus</i>	
<i>Didymium</i>	<i>clavus</i>	
<i>Didymium</i>	<i>columella-cavum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>difforme</i>	
<i>Didymium</i>	<i>dubium</i>	
<i>Didymium</i>	<i>eremophilum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>floccosum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>iridis</i>	
<i>Didymium</i>	<i>megalosporum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>melanospermum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>melanospermum</i>	var. <i>calcipes</i>
<i>Didymium</i>	<i>mexicanum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>minus</i>	
<i>Didymium</i>	<i>nigripes</i>	
<i>Didymium</i>	<i>nigrisporum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>ochroideum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>orthonemata</i>	
<i>Didymium</i>	<i>serpula</i>	
<i>Didymium</i>	<i>squamulosum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>sturgisii</i>	
<i>Didymium</i>	<i>subreticulosporum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>tehuacanense</i>	
<i>Didymium</i>	<i>umbilicatum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>vaccinum</i>	

<i>Didymium</i>	<i>verrucosporum</i>	
<i>Didymium</i>	<i>wildpretii</i>	
<i>Echinostelium</i>	<i>apitectum</i>	
<i>Echinostelium</i>	<i>arboreum</i>	
<i>Echinostelium</i>	<i>colliculosum</i>	
<i>Echinostelium</i>	<i>fragile</i>	
<i>Echinostelium</i>	<i>minutum</i>	
<i>Echinostelium</i>	<i>paucifilum</i>	
<i>Enerthenema</i>	<i>papillatum</i>	
<i>Fuligo</i>	<i>cinerea</i>	
<i>Fuligo</i>	<i>septica</i>	
<i>Hemitrichia</i>	<i>calyculata</i>	
<i>Hemitrichia</i>	<i>clavata</i>	
<i>Hemitrichia</i>	<i>minor</i>	
<i>Hemitrichia</i>	<i>pardina</i>	
<i>Hemitrichia</i>	<i>serpula</i>	
<i>Lamproderma</i>	<i>scintillans</i>	
<i>Leocarpus</i>	<i>fragilis</i>	
<i>Licea</i>	<i>belmontiana</i>	
<i>Licea</i>	<i>biforis</i>	
<i>Licea</i>	<i>denudescens</i>	
<i>Licea</i>	<i>kleistobolus</i>	
<i>Licea</i>	<i>minima</i>	
<i>Licea</i>	<i>nannengae</i>	
<i>Licea</i>	<i>rugosa</i>	
<i>Licea</i>	<i>rugosa</i>	var. <i>fujikana</i>
<i>Licea</i>	<i>scyphoides</i>	
<i>Licea</i>	<i>succulenticola</i>	
<i>Lycogala</i>	<i>epidendrum</i>	
<i>Macbrideola</i>	<i>decapillata</i>	
<i>Macbrideola</i>	<i>martinii</i>	
<i>Macbrideola</i>	<i>oblonga</i>	
<i>Macbrideola</i>	<i>synsporos</i>	
<i>Metatrichia</i>	<i>horrida</i>	
<i>Metatrichia</i>	<i>vesparium</i>	
<i>Paradiacheopsis</i>	<i>erythropodia</i>	
<i>Paradiacheopsis</i>	<i>rigida</i>	
<i>Perichaena</i>	<i>corticalis</i>	
<i>Perichaena</i>	<i>chrysosperma</i>	
<i>Perichaena</i>	<i>depressa</i>	
<i>Perichaena</i>	<i>luteola</i>	
<i>Perichaena</i>	<i>pedata</i>	
<i>Perichaena</i>	<i>quadrata</i>	

<i>Perichaena</i>	<i>stipitata</i>	
<i>Perichaena</i>	<i>vermicularis</i>	
<i>Physarella</i>	<i>oblonga</i>	
<i>Physarum</i>	<i>album</i>	
<i>Physarum</i>	<i>auriscalpium</i>	
<i>Physarum</i>	<i>bitectum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>bivalve</i>	
<i>Physarum</i>	<i>bogoriense</i>	
<i>Physarum</i>	<i>brunneolum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>cinereum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>compressum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>contextum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>crateriforme</i>	
<i>Physarum</i>	<i>decipiens</i>	
<i>Physarum</i>	<i>didermoides</i>	
<i>Physarum</i>	<i>flavicomum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>hongkongense</i>	
<i>Physarum</i>	<i>laxhanpalii</i>	
<i>Physarum</i>	<i>leucophaeum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>leucopus</i>	
<i>Physarum</i>	<i>megalosporum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>melleum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>newtonii</i>	
<i>Physarum</i>	<i>notabile</i>	
<i>Physarum</i>	<i>oblatum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>ovisporum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>penetrabile</i>	
<i>Physarum</i>	<i>pusillum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>rubiginosum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>serpula</i>	
<i>Physarum</i>	<i>spectabile</i>	
<i>Physarum</i>	<i>stellatum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>superbum</i>	
<i>Physarum</i>	<i>virescens</i>	
<i>Physarum</i>	<i>viride</i>	
<i>Physarum</i>	<i>viride</i>	var. <i>aurantium</i>
<i>Physarum</i>	<i>viride</i>	var. <i>incanum</i>
<i>Protoophysarum</i>	<i>phloiogenum</i>	
<i>Stemonitis</i>	<i>axifera</i>	
<i>Stemonitis</i>	<i>flavogenita</i>	
<i>Stemonitis</i>	<i>fusca</i>	
<i>Stemonitis</i>	<i>mussooriensis</i>	
<i>Stemonitis</i>	<i>mussooriensis</i>	var. <i>emotoi</i>

<i>Stemonitis</i>	<i>smithii</i>	
<i>Stemonitopsis</i>	<i>amoena</i>	
<i>Stemonitopsis</i>	<i>hyperopta</i>	
<i>Stemonitopsis</i>	<i>subcaespitosa</i>	
<i>Stemonitopsis</i>	<i>typhina</i>	
<i>Trichia</i>	<i>affinis</i>	
<i>Trichia</i>	<i>agaves</i>	
<i>Trichia</i>	<i>botrytis</i>	
<i>Trichia</i>	<i>contorta</i>	
<i>Trichia</i>	<i>contorta</i>	var. <i>attenuata</i>
<i>Trichia</i>	<i>erecta</i>	
<i>Trichia</i>	<i>persimilis</i>	
<i>Trichia</i>	<i>varia</i>	
<i>Tubifera</i>	<i>ferruginosa</i>	
<i>Willkommia</i>	<i>reticulata</i>	

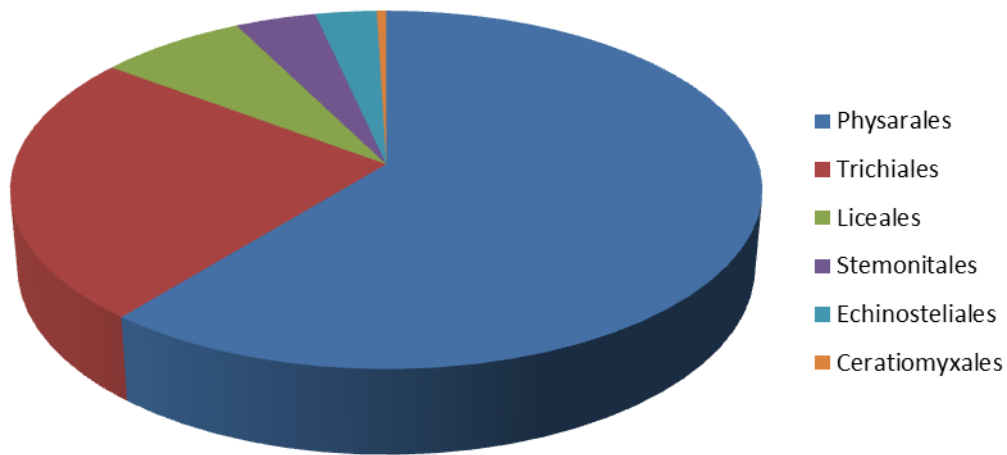
Todos los órdenes reconocidos de Myxomycetes se encontraron representados en el Valle de Tehuacán. El más rico en especies correspondió con el Orden Physarales, con 50.9% del total de las especies registradas para el Valle. Le siguió el Orden Trichiales con el 19.5%, y luego el orden Stemonitales con el 13% y Liceales con el 11.8%. El orden Ceratiomyxales fue el más pobre en especies, presentando sólo una. La proporción de especies de cada orden se muestra en la siguiente gráfica:



Las especies registradas en el Valle de Tehuacán pertenecen a once familias: Ceratiomyxaceae, Clastodermataceae, Cribrariaceae, Dianemaceae, Didymiaceae, Echinosteliaceae, Liceaceae, Physaraceae, Reticulariaceae, Stemonitaceae y Trichiaceae. Todas ellas ya habían sido previamente registradas en el Valle de Tehuacán por Estrada-Torres et al. (2009). La familia con mayor número de especies es la Physaraceae, con el 31.4% de todas las especies conocidas del Valle, seguido por Didymiaceae con el 19.5% y Trichiaceae, con el 18.3%. Ceratiomyxaceae y Clastodermataceae sólo estuvieron representadas por una sola especie, en tanto Dianemaceae sólo presentó dos.

Las especies del Valle de Tehuacán-Cuicatlán representan hasta ahora 36 géneros conocidos. De éstos, *Calonema*, *Diachea*, *Dianema*, *Lamproderma*, *Leocarpus*, *Metatrichia*, *Protophysarum* y *Tubifera* no se conocían previamente del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Estrada-Torres et al., 2009). Los géneros más ricos en taxa fueron *Physarum* con 31 especies y dos variedades, y *Didymium* con 28 especies y una variedad. Estos dos géneros representan poco más de la tercera parte (34.9%) de las especies conocidas para el Valle, lo que confirma las observaciones de Estrada-Torres et al., (2009), quienes comentaron que estos géneros son particularmente ricos en los ambientes áridos del Valle. Por otro lado, el 44.4% (16) de los géneros del Valle están representados sólo por una especie. Once de las especies incorporadas en la base de datos no están representadas por ningún ejemplar en el Herbario TLXM y sólo se conocen de especímenes obtenidos en cámara húmeda depositados en el herbario MA-Fungi, ya que son especies poco conspicuas. En algunos casos, incluso, sólo se conocen de un solo ejemplar (Estrada-Torres et al., 2009). No obstante, se decidió incorporar a la base la información relativa a dichos ejemplares con el objeto de tener el inventario del Valle lo más completo posible. Es importante señalar también que 65 especies y siete variedades de las registradas en este proyecto son nuevos registros para el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, diez especies y dos variedades son nuevos registros para la República Mexicana y seis especies son nuevos registros para la región Neotropical. De las 169 especies contenidas en la base, 106 corresponden con el estado de Puebla y 127 con el de Oaxaca, de las cuales doce y 63, respectivamente, son nuevos registros para cada entidad. Por su parte, de las 9 variedades, tres se registraron del estado de Puebla y ocho del de Oaxaca, con dos y cinco nuevos registros para cada estado, respectivamente. Estos datos, junto con la gran cantidad de material que aún queda por revisar con más detalle, indican que el Valle de Tehuacán es una región con una de las riquezas más altas de mixomicetos del país, con una mixobiota variada que incluye aproximadamente el 50% de las especies conocidas para el país y un poco menos del 40% de las registradas para toda la región neotropical (Lado y Wrigley de Basanta, 2008) y que podría superar incluso al Volcán La Malinche, en el estado de Tlaxcala, una de las regiones con una de las mixobiotas más ricas del mundo (Estrada-Torres et al., 2013).

Con los datos obtenidos hasta ahora e incorporados a la base de Biótica, el orden dominante en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán es el de los Physarales, con el 60.9% de los especímenes recolectados, seguido del Orden Trichiales, con el 24.3%. El orden con menor representación en el Valle es el de los Ceratiomyxales, con sólo el 0.5% de los especímenes. La proporción de especímenes de cada orden se muestra en la siguiente gráfica:



Con relación a la abundancia de las especies, ésta se caracterizó de acuerdo con los criterios de Stephenson et al. (1993), considerando a las categorías "rara" (R) con < 0.5% del total de recolecciones, "ocasional" (O) ≥ 0.5 y < 1.5%, "común" (C) con ≥ 1.5 y < 3.0% y "abundante" (A) ≥ 3.0 y < 6.0%. Una

quinta categoría, “muy abundante” (MA), se consideró para aquellas especies que tuvieron valores $\geq 6.0\%$. La siguiente tabla muestra el número de recolecciones y la categoría correspondiente de las especies que presentaron abundancias relativas mayores a $> 1.5\%$

Género	Especie	Número de especímenes	Abundancia relativa	Categoría
<i>Badhamia</i>	<i>melanospora</i>	400	15.53	MA
<i>Physarum</i>	<i>spectabile</i>	182	7.07	MA
<i>Didymium</i>	<i>squamulosum</i>	115	4.47	A
<i>Didymium</i>	<i>wildpretii</i>	101	3.92	A
<i>Physarum</i>	<i>pusillum</i>	91	3.53	A
<i>Perichaena</i>	<i>luteola</i>	90	3.50	A
<i>Perichaena</i>	<i>depressa</i>	80	3.11	A
<i>Licea</i>	<i>succulenticola</i>	70	2.72	C
<i>Arcyria</i>	<i>cinerea</i>	49	1.90	C
<i>Arcyria</i>	<i>denudata</i>	42	1.63	C
<i>Hemitrichia</i>	<i>calyculata</i>	42	1.63	C
<i>Perichaena</i>	<i>quadrata</i>	40	1.55	C
<i>Craterium</i>	<i>leucocephalum</i>	39	1.51	C
<i>Perichaena</i>	<i>vermicularis</i>	37	1.44	O
<i>Didymium</i>	<i>nigrisporum</i>	36	1.40	O
<i>Perichaena</i>	<i>chrysosperma</i>	35	1.36	O
<i>Perichaena</i>	<i>corticalis</i>	35	1.36	O
<i>Didymium</i>	<i>nigripes</i>	31	1.20	O
<i>Echinostelium</i>	<i>minutum</i>	31	1.20	O
<i>Didymium</i>	<i>vaccinum</i>	30	1.17	O
<i>Physarum</i>	<i>album</i>	30	1.17	O
<i>Trichia</i>	<i>agaves</i>	30	1.17	O
<i>Physarum</i>	<i>bitectum</i>	29	1.13	O
<i>Physarum</i>	<i>oblatum</i>	28	1.09	O
<i>Physarum</i>	<i>compressum</i>	26	1.01	O
<i>Diderma</i>	<i>hemisphaericum</i>	24	0.93	O
<i>Comatricha</i>	<i>laxa</i>	21	0.82	O
<i>Physarum</i>	<i>melleum</i>	20	0.78	O
<i>Hemitrichia</i>	<i>serpula</i>	19	0.74	O
<i>Arcyria</i>	<i>insignis</i>	18	0.70	O
<i>Cribraria</i>	<i>violacea</i>	18	0.70	O
<i>Echinostelium</i>	<i>apitectum</i>	18	0.70	O
<i>Didymium</i>	<i>anellus</i>	17	0.66	O
<i>Physarum</i>	<i>bivalve</i>	17	0.66	O
<i>Cribraria</i>	<i>lepida</i>	16	0.62	O
<i>Didymium</i>	<i>serpula</i>	16	0.62	O
<i>Stemonitis</i>	<i>fusca</i>	16	0.62	O

Género	Especie	Variedad	Cd Cc	Cd Pw	Iz Bg	Iz Yp	Mt Ec	Mt Rs	Mt Cs	PB	SBE	SBC	BQ	PY
<i>Badhamia</i>	<i>versicolor</i>				1			1						
<i>Badhamiopsis</i>	<i>ainoae</i>						1							
<i>Calomyxa</i>	<i>metallica</i>				1									
<i>Calonema</i>	<i>follicola</i>												1	
<i>Ceratiomyxa</i>	<i>fruticulosa</i>		1	1		1			1		1	1	1	
<i>Clastoderma</i>	<i>debaryanum</i>	<i>imperatorium</i>			1								1	
<i>Collaria</i>	<i>arcyronema</i>		1						1		1			
<i>Comatricha</i>	<i>laxa</i>		1	1	1	1		1	1		1			1
<i>Comatricha</i>	<i>pulchella</i>										1		1	
<i>Comatricha</i>	<i>pulchella</i>	<i>fusca</i>											1	
<i>Comatricha</i>	<i>reticulospora</i>		1											
<i>Comatricha</i>	<i>tenerrima</i>			1	1				1	1	1	1		
<i>Craterium</i>	<i>aureum</i>												1	
<i>Craterium</i>	<i>concinnum</i>												1	
<i>Craterium</i>	<i>leucocephalum</i>								1	1	1	1	1	
<i>Craterium</i>	<i>minutum</i>												1	
<i>Craterium</i>	<i>obovatum</i>												1	
<i>Craterium</i>	<i>paraguayense</i>												1	
<i>Craterium</i>	<i>rubronodum</i>											1	1	
<i>Cribraria</i>	<i>cancellata</i>									1			1	
<i>Cribraria</i>	<i>confusa</i>									1			1	
<i>Cribraria</i>	<i>fragilis</i>			1										
<i>Cribraria</i>	<i>languescens</i>				1				1		1	1		
<i>Cribraria</i>	<i>lepida</i>				1			1	1		1			
<i>Cribraria</i>	<i>minutissima</i>									1	1		1	
<i>Cribraria</i>	<i>violacea</i>		1	1		1	1		1	1		1		1
<i>Cribraria</i>	<i>zonatispora</i>			1										
<i>Diachea</i>	<i>leucopodia</i>									1				
<i>Diachea</i>	<i>splendens</i>											1		
<i>Dianema</i>	<i>harveyi</i>				1	1					1			
<i>Dictydiaethalium</i>	<i>plumbeum</i>											1		1
<i>Diderma</i>	<i>acanthosporum</i>							1			1	1		
<i>Diderma</i>	<i>asteroides</i>												1	
<i>Diderma</i>	<i>effusum</i>			1						1			1	1
<i>Diderma</i>	<i>hemisphaericum</i>							1		1	1	1	1	1
<i>Diderma</i>	<i>spumarioides</i>									1		1		
<i>Didymium</i>	<i>anellus</i>		1	1			1		1		1		1	
<i>Didymium</i>	<i>applanatum</i>			1				1	1		1			
<i>Didymium</i>	<i>bahiense</i>								1					
<i>Didymium</i>	<i>clavodecus</i>													1
<i>Didymium</i>	<i>clavus</i>							1				1	1	

Género	Especie	Variedad	Cd Cc	Cd Pw	Iz Bg	Iz Yp	Mt Es	Mt Rs	Mt Cs	P Bd	SBE	SBC	BQ	PY
<i>Physarum</i>	<i>lakhanpalii</i>											1		
<i>Physarum</i>	<i>leucophaeum</i>											1		
<i>Physarum</i>	<i>leucopus</i>											1		
<i>Physarum</i>	<i>megalosporum</i>					1		1	1	1			1	1
<i>Physarum</i>	<i>melleum</i>					1				1		1	1	
<i>Physarum</i>	<i>newtonii</i>												1	
<i>Physarum</i>	<i>notabile</i>		1	1					1	1	1	1		
<i>Physarum</i>	<i>oblatum</i>		1	1			1	1	1	1	1			
<i>Physarum</i>	<i>ovisporum</i>						1							
<i>Physarum</i>	<i>penetrans</i>												1	
<i>Physarum</i>	<i>pusillum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Physarum</i>	<i>rubiginosum</i>									1				
<i>Physarum</i>	<i>spectabile</i>		1	1	1	1	1	1	1		1	1		
<i>Physarum</i>	<i>stellatum</i>												1	
<i>Physarum</i>	<i>superbum</i>												1	
<i>Physarum</i>	<i>virescens</i>												1	
<i>Physarum</i>	<i>viride</i>											1	1	
<i>Physarum</i>	<i>viride</i>	<i>auriantium</i>										1	1	
<i>Physarum</i>	<i>viride</i>	<i>incanum</i>						1					1	
<i>Protophysarum</i>	<i>phloiogenum</i>					1								
<i>Stemonitis</i>	<i>axifera</i>												1	
<i>Stemonitis</i>	<i>flavogenita</i>												1	
<i>Stemonitis</i>	<i>fusca</i>		1	1			1		1	1		1	1	1
<i>Stemonitis</i>	<i>mussooriensis</i>	<i>emotoi</i>			1							1		
<i>Stemonitis</i>	<i>mussooriensis</i>									1				
<i>Stemonitis</i>	<i>smithii</i>												1	
<i>Stemonitopsis</i>	<i>amoena</i>												1	
<i>Stemonitopsis</i>	<i>hyperopta</i>												1	
<i>Stemonitopsis</i>	<i>subcaespitosa</i>											1		
<i>Stemonitopsis</i>	<i>typhina</i>												1	
<i>Trichia</i>	<i>affinis</i>												1	
<i>Trichia</i>	<i>agaves</i>		1	1		1	1	1	1		1	1		
<i>Trichia</i>	<i>botrytis</i>												1	
<i>Trichia</i>	<i>contorta</i>	<i>attenuata</i>					1	1	1					1
<i>Trichia</i>	<i>contorta</i>				1						1			
<i>Trichia</i>	<i>erecta</i>												1	
<i>Trichia</i>	<i>persimilis</i>												1	
<i>Trichia</i>	<i>varia</i>							1	1				1	1
<i>Tubifera</i>	<i>ferruginosa</i>												1	
<i>Willkommllangea</i>	<i>reticulata</i>								1		1		1	
			35	38	30	35	28	43	55	47	54	63	76	24

Cd Cc: Cardonal de *Cephalocereus columna-trajani*; **Cd Pw:** Cardonal de *Pachycereus weberii*; **Iz Bg:** Izotal de *Beaucarnea gracilis*; **Iz Yp:** Izotal de *Yucca periculosa*; **Mt Es:** Matorral esclerófilo; **Mt Rs:** Matorral rosulifolio; **Mt Cs:** Matorral crasicaule; **P Bd:** Palmar de *Brahea dulcis*; **SBE:** Selva baja espinosa; **SBC:** Selva baja caducifolia; **BQ:** Bosque de *Quercus*; **PY:** Pastizal yipsófilo.

La vegetación que presentó mayor riqueza de especies es el bosque de encinos (BQ) con 76 especies. Aquí se han incluido los encinares de las partes altas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán y sus variantes en donde los encinos se mezclan con especies del género *Pinus*. Se encuentra aquí una mixobiota rica que se desarrolla sobre las hojas de los encinos y sobre las troncos en descomposición de los encinos y los pinos, destacando especies como *Calonema foliicola*, *Didymium serpula*, *Hemitrichia clavata*, *H. serpula*, *Leocarpus fragilis*, *Physarum contextum*, *P. virescens*, *Trichia affinis* y *T. persimilis*, entre otras, que se encontraron creciendo exclusivamente en este tipo de ambientes. Comparte muchas especies folícolas con el palmar de *Brahea dulcis*, especie con la que se mezcla en las zonas más secas.

A los bosques de encino, le siguen en riqueza de especies las selvas bajas caducifolias, las selvas bajas espinosas y los palmares de *Brahea dulcis*, con 63, 54 y 47 especies de Myxomycetes respectivamente. Estos tres ambientes comparten muchas de sus especies, principalmente las folícolas, algunas de las cuales aunque no exclusivas de estos ambientes, son comunes en ellos. Ejemplos de las especies que comparten son *Craterium leucocephalum*, *Diderma hemisphaericum*, *Didymium melanospermum*, *D. minus*, *D. squamulosum*, *Hemitrichia calycuta* y *Licea schypoides*. Algunos registros interesantes en las selvas bajas caducifolias son *Diachea splendens*, *Didymium floccosum* y *Metatrichia horrida*. Las selvas bajas espinosas y caducifolias, ambientes cuyos elementos vegetales se entremezclan de manera gradual haciendo difícil su diferenciación, albergan en conjunto 84 especies.

Los matorrales crasicaules, con alta prevalencia de cactáceas de los géneros *Echinocactus*, *Escontria*, *Ferocatus*, *Opuntia*, *Mammillaria*, *Myrtillocactus* y *Neobouxbamia*, mantienen una mixobiota de 55 especies. Dominan aquí especies como *Badhamia melanospora*, *Didymium wildpretii*, *Hemitrichia minor*, *Physarum spectabile* y *Licea succulenticola* que, aunque comunes en cualquier sitio en donde se encuentren las cactáceas, son particularmente frecuentes en estos ambientes. Merecen mención aparte los cardonales de *Cephalocereus columna-trajani* y de *Pachycereus weberii*, ambientes dominados por estas especies de cactáceas y en donde se han registrado 35 y 38 taxa, respectivamente. En conjunto, los ambientes dominados por cactáceas suman 72 especies, con registros interesantes como *Cribraria fragilis*, *C. zonatispora*, *Didymium eremophilum*, *D. subreticulosporum* y *Perichaena stipitata*, especies hasta ahora sólo conocidas en asociación con cactáceas.

Los matorrales rosulifolios, dominados por especies de *Agave*, *Dasyilirion* y *Hechtia*, son también ambientes importantes para el desarrollo de diversas especies de Myxomycetes, encontrándose hasta el momento 43 taxa entre los que destacan especies como *Didymium tehuacanense*, *D. vaccinum*, *Physarum didermioides*, *P. spectabile* y *Trichia agaves*.

Los izotales de *Beaucarnea gracilis* y *Yucca periculosa* mantienen una riqueza de mixomicetos de 30 y 35 especies, respectivamente, que en conjunto suman 50 especies. Aunque cada uno de estos ambientes posee especies propias que los hacen distintivos, comparten taxa poco frecuentes en otros ambientes como *Badhamia affinis*, *Dianema harveyi*, *Didymium orthonemata* y *Physarum decipiens*. Cabe destacar la presencia de *Enerthenema papillatum*, que se desarrolla sobre las cortezas de *Beaucarnea gracilis*, y de *Protophysarum phloiogenum* encontrado sobre las inflorescencias de *Yucca periculosa*.

Los ambientes con menor número de especies son los matorrales esclerófilos y el pastizal yipsófilo, con 28 y 24 especies, respectivamente. Aunque con especies comunes en otros ambientes de zonas áridas, cada uno posee especies propias no encontradas aún en otros tipos de ambientes dentro del Valle. Destacan en estos ambientes la presencia de *Stemonitis fusca* y *Trichia varia*.

Las especies más ampliamente distribuidas en los diversos ambientes del Valle de Tehuacán-Cuicatlán son *Physarum pusillum*, *Arcyria denudata*, *Badhamia melanospora*, *Perichaena chrysosperma* y *P. depressa*. La primera de ellas se registró de prácticamente todos los tipos de vegetación explorados, en tanto la segunda sólo faltó de registrarse en los cardonales de *Pachycereus weberii*. Las tres últimas

especies se registraron de diez de los doce ambientes analizados. *Badhamia melanospora* está ausente en las zonas más altas del Valle, no encontrándose en los encinares ni en los matorrales rosulifolios, aunque su presencia en este último ambiente es muy probable debido a la presencia de numerosas especies de cactáceas con las que se asocia. Las dos especies de *Perichaena* también fueron encontradas en diez asociaciones vegetales, pero mientras *P. chrysosperma* no se ha registrado de los izotales de *Beaucarnea* y *Yucca*, *P. depressa* no ha sido encontrada en los matorrales rosulifolios ni en el pastizal yipsófilo, ambientes en los que seguramente prospera debido a la presencia de diversas especies de *Agave*, sustrato en la que es frecuentemente encontrada. Por otra parte, 76 taxa de los 176, es decir, el 43.2% de los registrados para el valle, se conocen hasta ahora de un solo tipo de asociación vegetal.

Finalmente, se incorporaron a la base de datos 524 fotografías en color, digitalizadas, en formato JPG, de 103 taxa, que representan el 58.5% de los taxa incluidos en la base de datos. En la tabla siguiente se muestran las especies de las que se tienen fotografías en la base de datos.

Especie	Número de fotos
<i>Arcyria cinerea</i>	3
<i>Arcyria denudata</i>	3
<i>Arcyria insignis</i>	4
<i>Badhamia affinis</i>	2
<i>Badhamia goniospora</i>	2
<i>Badhamia melanospora</i>	6
<i>Badhamia nitens</i>	2
<i>Calonema foliicola</i>	1
<i>Ceratiomyxa fructiculosa</i>	3
<i>Collaria arcyrionema</i>	6
<i>Comatricha laxa</i>	3
<i>Comatricha pulchella</i>	3
<i>Comatricha reticulospora</i>	2
<i>Comatricha tenerrima</i>	7
<i>Craterium aureum</i>	10
<i>Craterium concinnum</i>	10
<i>Craterium leucocephalum</i>	5
<i>Craterium obovatum</i>	7
<i>Craterium paraguayense</i>	9
<i>Craterium rubronodum</i>	14
<i>Cribraria lepida</i>	1
<i>Cribraria minutissima</i>	6
<i>Cribraria violacea</i>	3
<i>Diachea leucopodia</i>	1
<i>Diachea splendens</i>	1
<i>Dianema harveyi</i>	2
<i>Diderma acanthosporum</i>	10
<i>Diderma asteroides</i>	3
<i>Diderma effusum</i>	3
<i>Diderma hemisphaericum</i>	8

Especie	Número de fotos
<i>Didymium anellus</i>	2
<i>Didymium applanatum</i>	5
<i>Didymium clavus</i>	6
<i>Didymium columella-cavum</i>	2
<i>Didymium difforme</i>	10
<i>Didymium floccosum</i>	4
<i>Didymium melanospermu</i>	1
<i>Didymium megalosporum</i>	3
<i>Didymium minus</i>	4
<i>Didymium nigripes</i>	3
<i>Didymium nigrosporum</i>	1
<i>Didymium sérpula</i>	3
<i>Didymium squamulosum</i>	3
<i>Didymium subreticulosporum</i>	4
<i>Didymium tehuacanense</i>	4
<i>Didymium umbilicatum</i>	3
<i>Didymium vaccinum</i>	9
<i>Didymium verrucosporum</i>	3
<i>Didymium wildpretii</i>	3
<i>Echinostelium apitectum</i>	17
<i>Echinostelium minutum</i>	8
<i>Echinostelium paucifilum</i>	10
<i>Enerthenema papillatum</i>	17
<i>Hemitrichia calyculata</i>	10
<i>Hemitrichia clavata</i>	2
<i>Hemitrichia minor</i>	6
<i>Hemitrichia pardina</i>	2
<i>Hemitrichia serpula</i>	15
<i>Leocarpus fragilis</i>	5
<i>Licea biforis</i>	2
<i>Licea rugosa</i>	6
<i>Licea schypoides</i>	3
<i>Licea succulenticola</i>	14
<i>Metatrichia horrida</i>	25
<i>Metatrichia vesparium</i>	3
<i>Perichaena chrysosperma</i>	4
<i>Perichaena corticalis</i>	2
<i>Perichaena depressa</i>	1
<i>Perichaena luteola</i>	5
<i>Perichaena vermicularis</i>	4
<i>Physarum album</i>	2

Especie	Número de fotos
<i>Physarum bitectum</i>	3
<i>Physarum bivalve</i>	2
<i>Physarum bogoriense</i>	4
<i>Physarum cinereum</i>	1
<i>Physarum compressum</i>	2
<i>Physarum contextum</i>	4
<i>Physarum didermoides</i>	3
<i>Physarum hongkongense</i>	1
<i>Physarum lakhanpalii</i>	2
<i>Physarum megalosporum</i>	5
<i>Physarum newtonii</i>	13
<i>Physarum notabile</i>	3
<i>Physarum oblatum</i>	26
<i>Physarum ovisporum</i>	3
<i>Physarum penetrale</i>	8
<i>Physarum pusillum</i>	3
<i>Physarum rubiginosum</i>	3
<i>Physarum spectabile</i>	16
<i>Physarum superbum</i>	10
<i>Physarum virecens</i>	4
<i>Physarum viride</i>	2
<i>Physarum viride</i> var. <i>incanum</i>	4
<i>Protophysarum phloiogenum</i>	2
<i>Stemonitis axifera</i>	3
<i>Stemonitis fusca</i>	2
<i>Stemonitis mussooriensis</i>	3
<i>Stemonitis mussooriensis</i> var. <i>emotoi</i>	2
<i>Stemonitopsis subcaespitosa</i>	1
<i>Trichia affinis</i>	2
<i>Trichia agaves</i>	3
<i>Trichia varia</i>	6
TOTAL	524

CONCLUSIONES:

El Valle de Tehuacán-Cuicatlán tiene una mixobiota rica y variada que representa aproximadamente el 50% de las especies conocidas de la República Mexicana.

Las especies más representativas del valle son *Badhamia melanospora*, *Physarum spectabile*, *Didymium squamulosum*, *D. wildpretii*, *Physarum pusillum*, *Perichaena luteola*, *P. depressa*, *Licea succulenticola*, *Arcyria cinerea*, *A. denudata*, *Hemitrichia calyculata*, *Perichaena quadrata* y *Craterium leucocephalum*.

El tipo de vegetación con mayor riqueza de especies en el valle es el bosque de encino, seguido de la selva baja caducifolia.

Las especies más ampliamente distribuidas en los diferentes tipos de ambiente son *Physarum pusillum*, *Arcyria denudata*, *Badhamia melanospora*, *Perichaena chrysosperma* y *P. depressa*.

Es posible que el número de especies conocidas para el valle diste mucho de su valor total, ya que aún se requiere continuar con las exploraciones de ambientes y sustratos todavía no estudiados, se necesita detallar la revisión taxonómica de grupos complejos como algunos grupos de los géneros *Didymium* y *Physarum*, y hace falta realizar la descripción formal de especies no descritas de géneros como *Arcyria*, *Craterium*, *Didymium* y *Physarum*.

LITERATURA CITADA:

- Arias-Montes S. 2000. The Cactaceae in the Valle of Tehuacán-Cuicatlán, México. *Cactus & Co.* 4: 20-29.
- Blackwell M, RL Gilbertson. 1980. Sonoran desert Myxomycetes. *Mycotaxon* 11: 139-149.
- Blackwell M, RL Gilbertson. 1984. Distribution and sporulation phenology of Myxomycetes in the Sonoran Desert of Arizona. *Microb. Ecol.* 10: 369-377.
- Braun KL, HW Keller. 1976. Myxomycetes of Mexico I. *Mycotaxon* 3: 297-317.
- Esqueda M, ML Coronado, A Gutiérrez, M Lizárraga, T Raymundo, R Valenzuela. 2013. Hongos de la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto del Altar. CIAD, Hermosillo, Son.
- Estrada-Torres A, C Lado, M Rodríguez-Palma. 2001. Two new species of Myxomycetes from a tropical deciduous forest of Mexico. *Mycologia* 93: 744-750.
- Estrada-Torres A, JM Ramírez-Ortega, C Lado. 2003. *Calonema foliicola* a new myxomycete from Mexico. *Mycologia* 95: 354-359.
- Estrada-Torres A, D Wrigley de Basanta, E Conde, C Lado. 2009. Myxomycetes associated with dryland ecosystems of the Tehuacán-Cuicatlán valley Biosphere Reserve, Mexico. *Fungal Diversity* 36: 17-56.
- Estrada-Torres A, D Wrigley de Basanta, C Lado. 2013. Biogeographic patterns of the myxomycete biota of the Americas using a parsimony analysis of endemism. *Fungal Diversity* 59: 159-177.
- Evenson AE. 1961. A preliminary report of the Myxomycetes of Southern Arizona. *Mycologia* 53: 137-144.
- Farr ML. 1976. Myxomycetes. En: The New York Botanical Garden (Ed.). *Flora Neotropica*. Monografía No. 16. The New York Botanical Garden. Nueva York.
- Guzmán G. 1983. Los hongos de la Península de Yucatán. II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. *Biótica* 8: 7199
- Guzmán G, L Villarreal. 1984. Estudios sobre los hongos, líquenes y mixomicetos del Cofre de Perote, Veracruz, I: Introducción a la micoflora de la región. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19:107-124.
- Ing B. 1994. The phytosociology of myxomycetes. *New Phytol.* 126: 175-201.
- Jaramillo-Luque V, F González-Medrano. 1983. Análisis de la vegetación arbórea en la provincia florística de Tehuacán-Cuicatlán. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 45: 49-64.
- Lado C, M Rodríguez-Palma, A Estrada-Torres. 1999a. Myxomycetes from a seasonal tropical forest on the Pacific coast of Mexico. *Mycotaxon.* 71:307-321.
- Lado C, J Mosquera, E Beltrán-Tejera. 1999b. *Cribraria zonatispora*, development of a new myxomycete with unique spores. *Mycologia* 91: 157-165.
- Lado C, A Estrada-Torres, SL Stephenson, D Wrigley de Basanta, M Schnittler. 2003. Biodiversity assesment of myxomycetes from two tropical forest reserves in Mexico. *Fungal Divers.* 12: 67-110.
- Lado C, J Mosquera, A Estrada-Torres, E Beltrán-Tejera, D Wrigley de Basanta. 2007. Description and culture of a new succulenticolous *Didymium* (Myxomycetes). *Mycologia* 99: 602-611.
- Lado C, Wrigley de Basanta D. 2008. A review of Neotropical myxomycetes (1828-2008). *Anal. Jard. Bot. Madrid* 65: 211-254.
- Lizárraga M, G Moreno, C Illana. 1997. The Myxomycetes from Baja California (Mexico). I. *Mycotaxon* 63: 287-300.

- Lizárraga M, C Illana, G Moreno. 1998a. *Didymium subreticulosporum* (Myxomycetes), a new species for America. *Mycotaxon* 67: 313-316.
- Lizárraga M, G Moreno, C Illana. 1998b. Firsts records of myxomycetes in the state of Sinaloa, Mexico. *Micol. Veget. Mediterránea* 13:167-176.
- Lizárraga M, G Moreno, H Singer, C Illana. 2003a. Myxomycetes from Chihuahua Mexico. *Mycotaxon* 88: 409-424
- Lizárraga M, G Moreno, C Illana, F Solís. 2003b. Myxomycetes in the state of Sinaloa (Mexico) II. *Mycotaxon* 88: 425-432.
- Lizárraga M, G Moreno, C Illana. 2005a. Myxomycetes from Chihuahua, Mexico. 2. *Oest. Zeits. Pilz.* 14: 105-121.
- Lizárraga M, G Moreno, C Illana. 2005b. Myxomycetes from Chihuahua, Mexico. III. *Mycotaxon* 93:75-88.
- Lizárraga M, G Moreno, M Esqueda. 2007. Myxomycetes from Sonora, Mexico. 3: National Forest Reserve and Wildlife Refuge, Ajos-Bavispe. *Mycotaxon* 99: 291-301.
- Lizárraga M, G Moreno, M Esqueda. 2008a. Myxomycetes from Sonora, Mexico. 4: Sierra de Alamos-Río Cuchujaqui Biosphere Reserve. *Mycotaxon* 103: 153-170.
- Lizárraga M, G Moreno, M Esqueda. 2008b. Myxomycetes from Sonora, Mexico. 5: Ajos-Bavispe National Forest Reserve and Wildlife Refuge and Sierra de Alamos-Río Cuchujaqui Biosphere Reserve. *Mycotaxon* 104: 423-443.
- López A, A Sosa, L Villarreal. 1979. Estudio sobre los myxomycetes del estado de Veracruz. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 13: 127-144.
- López A, A Sosa, L Villarreal. 1981a. Estudio sobre los myxomycetes del estado de Veracruz II. *Biótica* 6: 43-56
- López A, L Villarreal, A Sosa. 1981b. Estudio sobre los myxomycetes del estado de Veracruz III. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 16: 77-94
- Martin GW, CJ Alexopoulos. 1969. *The Myxomycetes*. University of Iowa Press, Iowa City.
- Moreno G, M Lizárraga, C Illana. 1997. A rare *Didymium* from Mexico (Myxomycetes). *Crypt. Mycol.* 18: 327-331.
- Moreno G, M Lizárraga, C Illana, A Castillo, M Oltra. 2000. *Hemitrichia agaves* sp. nov. un nuovo Myxomycetes delle piante grasse dal Messico e dalla Spagna. *Riv. Micol.* 43: 5-16.
- Moreno G, M Lizárraga, M Esqueda. 2006. Myxomycetes de Sonora, México II: Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre Ajos Bavispe. *Rev. Mex. Micol.* 22: 13-23.
- Mosquera J, C Lado, A Estrada-Torres, E Beltrán-Tejera. 2000. *Trichia perichenooides*, a new myxomycete associated with decaying succulent plants. *Mycotaxon* 75: 319-328.
- Mosquera J, C Lado, A Estrada-Torres, E Beltrán-Tejera, D Wrigley de Basanta. 2003. Description and culture of a new myxomycete, *Licea succulenticola*. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 60: 3-10.
- Nannenga-Bremekamp NC. 1991. *A guide to temperate Myxomycetes*. Biopress. Bristol.
- Neubert H, W Nowotny, K Baumann. 1993. *Die Myxomyceten*. Band 1. Karlheinz Baumann Verlag, Gomaringen.
- Neubert H, W Nowotny, K Baumann. 1995. *Die Myxomyceten*. Band 2. Karlheinz Baumann Verlag, Gomaringen.
- Neubert H, W Nowotny, K Baumann. 2000. *Die Myxomyceten*. Band 3. Karlheinz Baumann Verlag, Gomaringen.
- Pérez-Moreno J, L Villarreal. 1988. Los hongos y myxomycetes del estado de Chiapas, México. Estado actual de conocimiento y nuevos registros. *Mic. Neotrop. Aplic.* 1: 97-133.
- Pérez-Silva E, T Herrera, M Esqueda, C Illana, G Moreno. 2001. Myxomycetes of Sonora, Mexico I. *Mycotaxon* 77: 181-192.
- Poulain M, M Meyer, J Bozonet. 2012. *Les Myxomycètes*. Fédération Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie, Sevrier.
- Rodríguez-Palma M, A Estrada-Torres, L Hernández-Cuevas. 2005. Myxomycetes. En: Fernández FJ, JC López-Domínguez (comps.). *Biodiversidad del Parque Nacional Malinche*, Tlaxcala, México. Coordinación General de Ecología y Gobierno del Estado de Tlaxcala, Tlaxcala.
- Rodríguez-Palma MM, A Estrada-Torres, L Hernández-Cuevas, R Montes, C Lado. 2009. Mixomicetes del estado de Hidalgo. En: Monks S, G Pulido-Flores, M López-Herrera (Eds.). *Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas Vol. I*. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Hidalgo, México, pp: 85-97.

- Rojas C, SL Stephenson, R Valverde, A Estrada-Torres. 2011. A biogeographical evaluation of high elevation myxomycete assemblages in the northern Neotropics. *Fungal Ecol.* 5: 99-113.
- Rzedowski J. 1973. Geographical relationships of the flora of Mexican dry regions. En: Graham A (Ed.). *Vegetation and vegetational history of northern Latin America*. Elsevier Scientific Publishing, Amsterdam, pp: 61-71.
- Stephenson SL, A Estrada-Torres, M Schnittler, C Lado, D Wrigley de Basanta, N Ogata. 2003. Distribution and ecology of myxomycetes in the forest of Yucatán. En: Gómez-Pompa A, MF Allen, SL Fedick, JJ Jiménez-Osornio (Eds). *The lowland maya area. Three millennia at the human-wildland interface*. FPP. Nueva York, pp: 241-460.
- Stephenson SL, Kalyanasundaran I, Lakhanpal TN. 1993. A comparative biogeographical study of myxomycetes in the mid-Appalachians of eastern North America and two regions of India. *J. Biogeog.* 20: 645-657.
- Villaseñor JL, P Dávila, F Chiang. 1990. Fitogeografía del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 50: 135-149.
- Valiente-Banuet A, A Casa, A Alcántara, P Dávila, N Flores-Hernández, MC Arizmendi, JL Villaseñor, J Ortega-Ramírez. 2000. La vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 67: 24-74.
- Welden A, L Guzmán-Dávalos, G Guzmán. 1979. Segunda lista de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (México). *Bol. Soc. Mex. Micol.* 13: 151-161.
- Wrigley de Basanta D, SL Stephenson, C Lado, A Estrada-Torres, AM Nieves-Rivera. 2008a. Lianas as a microhabitat for myxomycetes in tropical forest. *Fungal Divers.* 28: 109-125.
- Wrigley de Basanta D, C Lado, A Estrada-Torres. 2008b. Morphology and life cycle of a new species of *Didymium* (Myxomycetes) from arid areas of Mexico. *Mycologia* 100: 921-929.