

Informe final* del Proyecto BK043

Hongos ectomicorrizógenos y myxomycetes del parque nacional Lagunas de Montebello, Chiapas

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.
Correo electrónico: arturomixo@hotmail.com
Teléfono/Fax: Tel y fax: 01(248)481 5482
Fecha de inicio: Agosto 13, 2004
Fecha de término: Octubre 3, 2008
Principales resultados: Fotografías, Bases de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Estrada Torres, A. 2007. Hongos ectomicorrizógenos y myxomycetes del parque nacional Lagunas de Montebello, Chiapas. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas. **Informe final SNIB-CONABIO** proyecto No. BK043. México. D. F.

Resumen:

El Parque Nacional Lagunas de Montebello es un área natural protegida que se encuentra dentro de la región terrestre prioritaria El Momón-Montebello (RTP 137). En ella se desarrolla una flora y fauna muy diversa. Entre los tipos de vegetación del Parque se encuentran bosques de pino, encino y mesófilos de montaña, que albergan ricas comunidades de hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes. Sin embargo, el conocimiento sobre estos grupos de organismos en el Parque Nacional Lagunas de Montebello es muy pobre. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto fue contribuir con el inventario de los hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes que se desarrollan dentro del área de estudio. Se realizaron seis exploraciones (2 por año) en los meses de Agosto a Octubre del 2004 al 2006, para la recolección de hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes en 14 localidades ubicadas dentro del parque. El número de ejemplares de hongos ectomicorrizógenos que se recolectó en los tres años de duración del proyecto fue de 1426 que representaron ca. 170 especies de estos organismos. Por otro lado, se recolectaron 1267 ejemplares de Myxomycetes de al menos 101 especies. De éstos, los datos de 675 ejemplares pertenecientes a 93 taxa de hongos ectomicorrizógenos, y de 901 ejemplares de 101 taxa de Myxomycetes se han incorporado a la base de datos Biótica v. 4.1. Además, se incorporó la información de 28 ejemplares más recolectados en las inmediaciones del parque, con lo que se registraron un total de 1604 ejemplares en dicha base de datos. Se obtuvo información etnobiológica sobre 5 especies de hongos ectomicorrizógenos utilizadas por los habitantes de la región.

-
- * 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

Título: HONGOS ECTOMICORRIZÓGENOS Y MYXOMICETES DEL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE MONTEBELLO, CHIAPAS.

Institución: Lab. de Sistemática, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala

Responsable: Dr. Arturo Estrada Torres

Área: Taxonomía

Región terrestre prioritaria: El Momón-Montebello RTP 137

Grupos taxonómicos: Hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes

RESUMEN:

El Parque Nacional Lagunas de Montebello es un área natural protegida que se encuentra dentro de la región terrestre prioritaria El Momón-Montebello (RTP 137). En ella se desarrolla una flora y fauna muy diversa. Entre los tipos de vegetación del Parque se encuentran bosques de pino, encino y mesófilos de montaña, que albergan ricas comunidades de hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes. Sin embargo, el conocimiento sobre estos grupos de organismos en el Parque Nacional Lagunas de Montebello es muy pobre. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto fue contribuir con el inventario de los hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes que se desarrollan dentro del área de estudio. Se realizaron seis exploraciones (2 por año) en los meses de Agosto a Octubre del 2004 al 2006, para la recolección de hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes en 14 localidades ubicadas dentro del parque. El número de ejemplares de hongos ectomicorrizógenos que se recolectó en los tres años de duración del proyecto fue de 1426 que representaron ca. 170 especies de estos organismos. Por otro lado, se recolectaron 1267 ejemplares de Myxomycetes de al menos 101 especies. De éstos, los datos de 675 ejemplares pertenecientes a 93 taxa de hongos ectomicorrizógenos, y de 901 ejemplares de 101 taxa de Myxomycetes se han incorporado a la base de datos Biótica v. 4.1. Además, se incorporó la información de 28 ejemplares más recolectados en las inmediaciones del parque, con lo que se registraron un total de 1604 ejemplares en dicha base de datos. Se obtuvo información etnobiológica sobre 5 especies de hongos ectomicorrizógenos utilizadas por los habitantes de la región.

ANTECEDENTES:

El conocimiento sobre los hongos y Myxomycetes de Chiapas es relativamente escaso. Se conocen aproximadamente 65 trabajos que citan alrededor de 270 especies. Sin embargo, ninguno de ellos trata exclusivamente a los hongos o Myxomycetes que se desarrollan en el Parque Nacional Lagunas de Montebello. Pérez-Moreno y Villarreal (1988) registraron para dicha área natural protegida 18 especies de hongos y ninguna de Myxomycetes. De los hongos registrados, 8 son potencialmente ectomicorrizógenos: *Gomphus floccosus*, *Thelephora palmata*, *Amanita farinosa* var. *mexicana*, *Laccaria laccata*, *Lactarius deliciosus*, *Chroogomphus vinicolor*, *Rhizopogon subcaerulescens* y *R. rubescens*.

OBJETIVO GENERAL:

Contribuir con el inventario de los hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes que se desarrollan en el Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Determinar taxonómicamente las especies de hongos ectomicorrizógenos recolectados en asociación con las diferentes especies de árboles ectomicorrízicos en el Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas.
- Determinar taxonómicamente las especies de Myxomycetes asociadas con diversos sustratos (hojas, ramas, cortezas, etc.) de plantas que se desarrollan en el Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas.
- Obtener información etnobiológica sobre las especies de hongos ectomicorrizógenos utilizadas por los habitantes de la región.
- Crear una base de datos que incluya la información referente a las especies de hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes recolectadas y estudiadas.

ÁREA GEOGRÁFICA:

El Parque Nacional Lagunas de Montebello se ubica en el estado de Chiapas y ocupa parte de los municipios de La Independencia y La Trinitaria. Presenta una superficie de 6033 hectáreas. Sus coordenadas son: 16°04'20" y 16°09'38" de latitud norte, 91°38'14" y 91°47'41" de longitud oeste. Se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria 137: El Momón-Montebello. Esta región fue seleccionada debido a que en la actualidad se carece de un inventario específico sobre los hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes que se desarrollan dentro del Parque.

TÉCNICAS Y MÉTODOS:

Trabajo de campo: se realizaron dos exploraciones por año (2004, 2005 y 2006), con duración de 7 días cada una, durante la época de lluvias (Agosto-Octubre), para la recolección de hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes en el área de estudio. Se usaron las técnicas descritas por Brundrett *et al.* (1995) para la recolección, etiquetado y herborización de los hongos ectomicorrizógenos, que consisten en: 1) Selección de 14 sitios de recolección dentro del Parque Nacional Lagunas de Montebello (Camino a Antelá, límites del Parque Nacional Lagunas de Montebello, Camino a Pomarosa, Cinco Lagos, Dos Lagunas, Grutas de San Rafael, Laguna Bosque Azul, Laguna Encantada, Laguna Ensueño, Laguna Escondida, Laguna Montebello, Laguna Perol, Laguna Pojoj, Laguna San Lorenzo y Tziscaco) y una en las inmediaciones del parque (Zona Arqueológica de Chinkultik). 2) Muestreo y recolección de las estructuras reproductivas. Dado que el objetivo principal del proyecto es el estudio de los hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes que se desarrollan dentro del Parque Nacional Lagunas de Montebello, el muestreo que se realizó fue completamente al azar, aunque se abarcaron los principales tipos de vegetación que se encontraron en el área de estudio. Los ejemplares de hongos recolectados fueron almacenados en bolsas de papel encerado para protegerlos de la desecación y transportados en canastas de mimbre para evitar su maltrato. 3) Registro de cada espécimen recolectado, al que se asignó un código numérico, incluyendo el nombre del recolector. 4) Registro del nombre de la localidad, incluyendo coordenadas geográficas, fecha de recolección y detalles sobre el hábitat como el sustrato, tipo de suelo, tipo de vegetación o asociación vegetal, altitud, etc. 5) Caracterización de especímenes recolectados, de los cuáles se registró su tamaño, forma, textura, ornamentación, color, etc., poniendo particular atención a las variaciones que se pueden presentar con la edad y en el color (luz de día y con referencia a una carta o tabla de colores estandarizada). Se registraron algunas reacciones que presentan los hongos a ciertos reactivos como el KOH, FeSO₄ o reactivo de Melzer. 6) Toma de fotografías en fresco, mostrando ejemplares jóvenes y maduros, algunos en sección longitudinal y sobre un fondo de color neutro. 7) Obtención de esporada, colocando un píleo de un ejemplar maduro pero no viejo, sin el estípite, sobre papel blanco mismo que se cubrió con un recipiente para protegerlo de la desecación. Se dejó por un período de 12-24 h; posteriormente se registró el color que presentó el depósito de las esporas. 8) Deshidratación, para lo cual los ejemplares se colocaron en un deshidratador eléctrico a una temperatura aproximada de 45°C durante 24 h. Los especímenes grandes o carnosos se seccionaron por la mitad para facilitar su deshidratación. Posteriormente, las recolecciones se empacaron en bolsas de papel o plástico, bien etiquetadas y rotuladas, junto con sus descripciones en fresco y notas de campo, para luego ser almacenadas en un lugar seco.

La recolección de Myxomycetes consistió en la toma de un fragmento de la colonia, el cual se pegó en la tapa de una caja de cartón, para su posterior secado. En las tapas de las cajas se anotaron los números de registro y en la libreta de registro datos como el tipo de sustrato, abundancia y cualquier otra información relevante.

La información etnomicológica relativa a las especies recolectadas se obtuvo a través de entrevistas directas con habitantes de las zonas cercanas a los sitios de recolección. Se solicitó que algunos de los habitantes se involucraran en las salidas al campo, tanto para la recolección del material como para la obtención de información sobre usos y nombres de los hongos recolectados.

Trabajo de laboratorio: Para la determinación taxonómica de los ejemplares recolectados, las técnicas empleadas se describen detalladamente en Largent *et al.* (1977) y Brundrett *et al.* (1995) para el caso de los hongos ectomicorrizógenos y en Martín y Alexopoulos (1969) para los Myxomycetes. Se realizaron disecciones de las diferentes partes que conforman las estructuras reproductivas de los hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes para montar preparaciones semipermanentes y permanentes, utilizando diversos reactivos, soluciones y medios de montaje (solución acuosa de hidróxido de potasio, hidróxido de amonio o rojo Congo, azul de algodón en ácido láctico y reactivo de Melzer, para el caso de los hongos ectomicorrizógenos, y medio de Hoyer, para el caso de los Myxomycetes). Se tomaron medidas bajo el microscopio de las diferentes partes que conforman las estructuras reproductivas, incluyendo esporas, basidios, cistidios, pelis, peridio, capilicio, etc., observándose también su forma, estructura, ornamentación, coloración, etc.. Con esta información y con la descripción macroscópica de los caracteres en fresco, se realizó la determinación taxonómica, utilizando bibliografía especializada o material de referencia previamente identificado.

Colección: los ejemplares se depositaron en el Herbario TLXM del Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, con algunos duplicados en la colección de hongos de El Colegio de la Frontera Sur en Tapachula, Chiapas.

Presentación de resultados: Los datos obtenidos se representaron en curvas de acumulación de especies por día y número de especímenes recolectados por día (esfuerzo de recolección). El esfuerzo de recolección se reportó para todo el parque y por localidad muestreada. Las abundancias relativas de las especies se calcularon con base en el número de recolecciones por especies con respecto al número total de recolecciones. El esfuerzo de recolección se reportó por localidad. Se realizó un análisis de similitud entre localidades utilizando el índice de similitud de Jaccard y el método de agrupamiento UPGMA, en el programa NTSYS.

Base de datos: toda la información de los ejemplares identificados a nivel de especie, variedad o forma se incorporó a la base de datos BIÓTICA, que se elaboró de acuerdo con el Instructivo para la conformación de bases de datos de la CONABIO. La base de datos incluye 1611 ejemplares de 194 taxa. Los hongos ectomicorrizógenos están representados por 675 ejemplares y 93 taxa, en tanto los Myxomycetes por 930 ejemplares de 101 especies, la mayoría de ellos recolectados dentro del Parque Nacional Lagunas de Montebello, con la excepción de 28 ejemplares que fueron recolectados en sus inmediaciones. Además, se incluyen 65 fotografías digitalizadas asociadas con la categoría taxonómica del mismo número de taxa de hongos ectomicorrizógenos, que representan aproximadamente la tercera parte de las especies incluidas en la base de datos. Las fotografías tienen un formato digital JPG, con resolución de 600 ppi y un tamaño de 800 x 533 píxeles.

RESULTADOS y DISCUSIÓN:

Hongos ectomicorrizógenos

Se visitaron un total de 12 sitios pertenecientes a 12 localidades, dentro del Parque Nacional Lagunas de Montebello, municipio de La Trinitaria, estado de Chiapas. Se recolectaron 1426 especímenes de hongos ectomicorrizógenos. Se han identificado a nivel específico o varietal 896 de esos especímenes, lo que representa el 62.8 % de las recolecciones. Los datos de 675 especímenes identificados ya se han incorporado a la base de datos, lo que representa el 75.3 % de los ejemplares identificados. La distribución de los datos por localidad se muestra en la siguiente tabla:

Especímenes de Hongos Ectomicorrizógenos					
Localidad	Recolectados	Identificados a nivel de especie		Incorporados en base de datos	
	No.	No.	%	No.	%
Camino a Antelá	115	70	60.9	53	75.7
Camino a Pomarosa	53	23	43.4	17	73.9
Cinco Lagos	21	8	38.1	6	75
Grutas de San Rafael	152	93	61.2	56	60.2
Laguna Bosque Azul	168	123	73.2	94	76.4
Laguna Encantada	233	157	67.4	119	75.8
Laguna Ensueño	131	107	81.7	91	85.1
Laguna Escondida	88	50	56.8	32	64
Laguna Montebello	346	200	57.8	158	79
Laguna Pojoj	93	49	52.7	40	81.6
Laguna San Lorenzo	10	7	70	5	71.4
Tziscoa	16	9	56.3	4	44.4
TOTAL	1426	896	62.8	675	75.3

Como puede observarse, la localidad en donde se recolectaron mayor número de especímenes fue la Laguna Montebello, con 346, seguida de la Laguna Encantada con 233 y la Laguna Bosque Azul con 168. La localidad con menor número de ejemplares fue Laguna San Lorenzo, con 10.

En la siguiente tabla, se muestra el número de especies de hongos ectomicorrizógenos recolectadas por localidad de muestreo:

Especies de Hongos Ectomicorrizógenos					
Localidad	Recolectados	Identificados a nivel de especie, variedad o forma		Incorporados en base de datos	
	No.	No.	%	No.	%
Camino a Antelá	41	33	80.5	27	81.8
Camino a Pomarosa	17	14	82.4	12	85.7
Cinco Lagos	7	7	100	5	71.4
Grutas de San Rafael	33	28	84.9	19	67.9
Laguna Bosque Azul	49	43	87.8	37	86.1
Laguna Encantada	53	41	77.4	37	90.2
Laguna Ensueño	50	41	82	35	85.4
Laguna Escondida	26	21	80.8	13	61.9
Laguna Montebello	74	56	75.7	44	78.6
Laguna Pojoj	27	22	81.5	17	77.3
Laguna San Lorenzo	6	4	66.7	4	100
Tziscoa	8	5	62.5	4	80
TOTAL	170	133	78.2	93	69.9

Se recolectaron al menos 170 taxa de hongos ectomicorrizógenos, de las cuales se han identificado 130 especies, dos variedades y una forma. Los datos de 93 taxa se han incorporado a la base de datos. El número de especies de hongos ectomicorrizógenos presentes en el Parque Nacional Lagunas de Montebello podría ser mayor a 170, ya que algunos géneros como *Boletus*, *Cortinarius*, *Hydnellum*, *Inocybe* y *Phellodon* no han sido trabajados con detalle debido principalmente a la falta de bibliografía. La localidad más rica en especies fue la Laguna de Montebello, con 74, seguida de la Laguna Encantada, con 53 y la Laguna Ensueño, con 50. Las localidades con menor número de especies fueron la Laguna San Lorenzo y Cinco Lagos, con 6 y 7 especies, respectivamente. En la siguiente tabla, se muestra la distribución de las especies de HONGOS ECTOMICORRIZÓGENOS incorporados a la base de datos por localidad muestreada:

TAXÓN	LOCALIDADES											
	Ant	Pom	Cin	SnR	BAz	Enc	Ens	Esc	Mon	Poj	SnL	Tzi
<i>Albatrellus peckianus</i>							X					
<i>Amanita arocheae</i>												X
<i>Amanita brunnescens</i>										X		
<i>Amanita cokeri</i>						X						
<i>Amanita farinosa</i>						X			X			
<i>Amanita fuligineodisca</i>					X	X						
<i>Amanita pantherina</i> var <i>pantherinoides</i>	X											
<i>Amanita polypiramis</i>	X					X						
<i>Amanita rubescens</i>	X			X		X	X		X	X		
<i>Amanita virosa</i>						X						
<i>Amanita volvata</i>					X							
<i>Amanita xylinivolva</i>	X				X							
<i>Austroboletus betula</i>	X				X	X						
<i>Boletellus chrysenteroides</i>					X	X	X		X			
<i>Boletellus jalapensis</i>	X					X	X					
<i>Boletus griseus</i>					X		X					
<i>Boletus pseudosulphureus</i>	X						X	X				
<i>Cantharellus ignicolor</i>				X	X	X	X	X	X	X		
<i>Cantharellus lateritius</i>										X		
<i>Cantharellus lutescens</i>		X		X	X	X	X	X				X
<i>Cantharellus minor</i>	X			X	X	X	X	X				
<i>Coltricia cinnamomea</i>	X		X	X	X	X	X		X	X	X	
<i>Cortinarius pholideus</i>						X						
<i>Cortinarius violaceus</i>	X	X				X						
<i>Craterellus cornucopioides</i>	X	X		X	X			X	X			
<i>Geoglossum simile</i>			X	X			X		X			
<i>Gomphus floccosus</i>	X			X	X		X	X	X			
<i>Helvella crispa</i>			X		X	X	X		X			
<i>Helvella macropus</i>				X		X		X	X	X		
<i>Helvella palustris</i>				X	X							
<i>Humaria hemisphaerica</i>										X		
<i>Hydnum albidum</i>		X				X	X		X		X	
<i>Hydnum umbilicatum</i>				X	X				X			
<i>Hygrocybe cantharellus</i>		X				X			X			
<i>Hygrocybe conica</i>	X	X		X						X		X

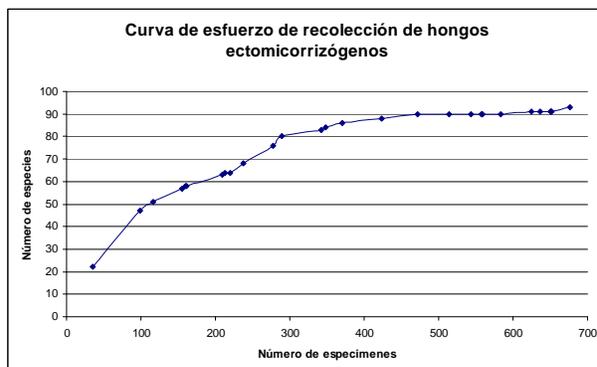
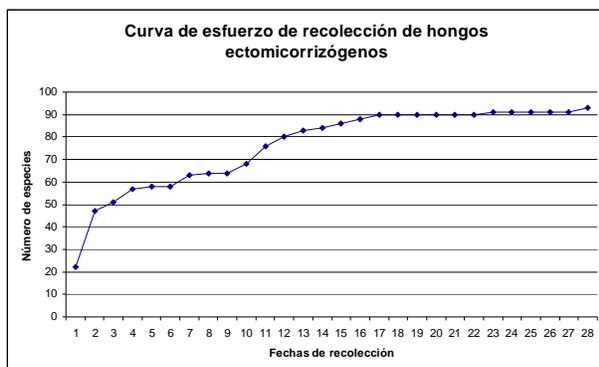
<i>Hygrocybe miniata</i>	X		X	X			X		X	X		
<i>Hygrophorus marginatus</i>												X
<i>Hygrophorus russula</i>							X					
<i>Inocybe calamistrata</i>									X			
<i>Inocybe dulcamara</i>					X				X	X		
<i>Laccaria amethystina</i>		X			X		X	X	X			
<i>Laccaria laccata</i>	X											
<i>Laccaria striatula</i>				X		X	X		X			
<i>Laccaria trichodermophora</i>	X					X	X		X			
<i>Lactarius chrysorrheus</i>				X	X	X	X	X	X			
<i>Lactarius corrugis</i>									X			
<i>Lactarius costaricensis</i>						X	X					
<i>Lactarius deceptivus</i>												X
<i>Lactarius furcatus</i>		X										
<i>Lactarius gerardii</i>							X		X			
<i>Lactarius indigo</i>						X	X					
<i>Lactarius psammicola</i>	X				X	X	X					
<i>Lactarius smithii</i>		X		X	X	X						
<i>Lactarius subplinthogalus</i>		X										
<i>Lactarius subpurpureus</i>					X	X			X			
<i>Lactarius volemos</i>					X							
<i>Leotia viscosa</i>						X	X	X	X			
<i>Nolanea murrayi</i>	X	X	X						X	X		
<i>Phellodon melaleucus</i>						X						
<i>Phellodon níger</i>							X					
<i>Phylloporus centroamericanus</i>											X	
<i>Phylloporus phaeoxanthus</i>	X					X			X			
<i>Pisolithus tinctorius</i>					X							
<i>Pseudocraterellus calyculus</i>					X	X	X				X	
<i>Pulveroboletus ravenelii</i>					X		X		X			
<i>Ramaria cystidiophora</i> var. <i>citronella</i>	X											
<i>Ramaria fennica</i> var. <i>griseoilacina</i>					X							
<i>Ramaria grandis</i> f. <i>cianocephala</i>							X					
<i>Russula acrifolia</i>					X							
<i>Russula amoenolens</i>	X				X				X			
<i>Russula austromontana</i>									X			
<i>Russula cyanoxantha</i>									X			
<i>Russula delica</i>					X							

<i>Russula densifolia</i>						X						
<i>Russula foetentula</i>	X				X	X			X			
<i>Russula laurocerasi</i>								X	X			
<i>Russula mexicana</i>					X	X	X		X	X		
<i>Russula michiganensis</i>									X			
<i>Russula modesta</i>							X		X	X		
<i>Russula pectinatoides</i>	X								X			
<i>Russula pulverulenta</i>				X								
<i>Russula silvícola</i>	X			X	X	X			X			
<i>Russula subobscura</i>							X					
<i>Russula vesicatoria</i>					X				X			
<i>Scleroderma areolatum</i>									X	X		
<i>Scleroderma cepa</i>					X				X			
<i>Strobilomyces confusus</i>						X	X				X	
<i>Suillus decipiens</i>	X			X	X	X	X		X	X		
<i>Suillus hirtellus</i>	X				X			X	X			
<i>Suillus subvariegatus</i>					X							
<i>Tricholoma pardinum</i>							X					
<i>Tylopilus cartagoensis</i>	X											
<i>Tylopilus eximius</i>		X						X				
TOTAL	27	12	5	19	37	37	35	13	44	17	4	4

Ant – Camino a Antelá; **Pom** – Camino a Pomarosa; **Cin** – Cinco Lagos; **SnR** – Grutas de San Rafael; **BAz** – Laguna Bosque Azul; **Enc** – Laguna Encantada; **Ens** – Laguna Ensueño; **Esc** – Laguna Escondida; **Mon** – Laguna Montebello; **Poj** – Laguna Pojoj; **SnL** – Laguna San Lorenzo; **Tzi** – Laguna Tzisco.

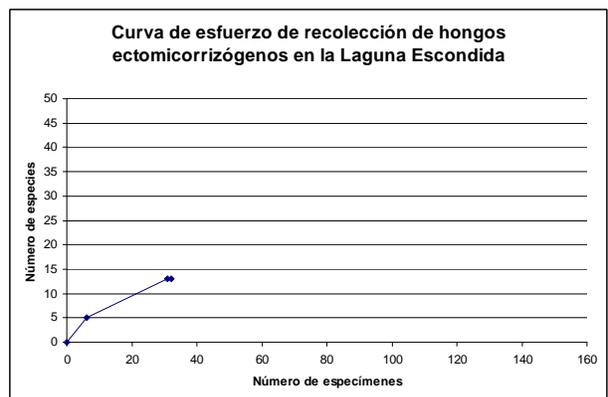
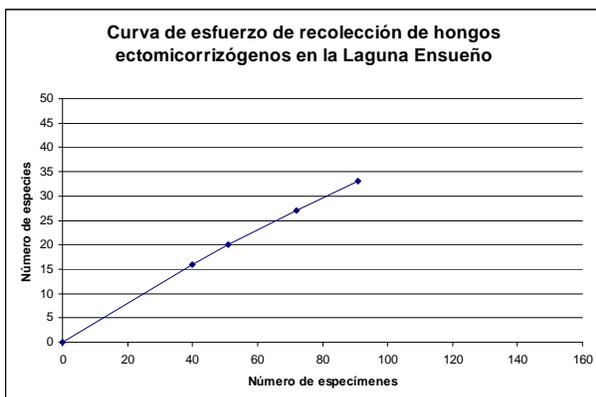
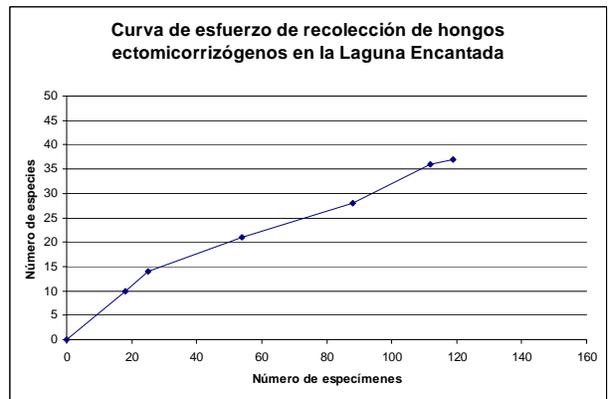
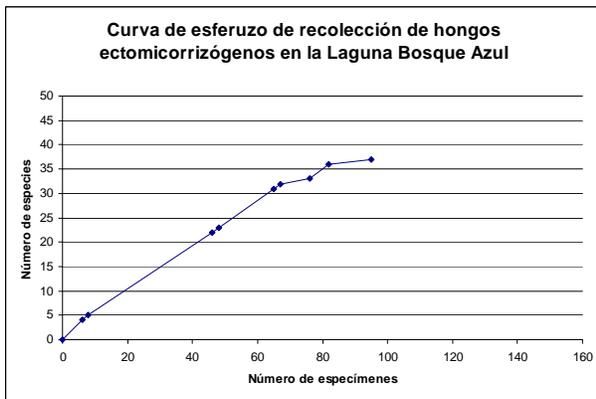
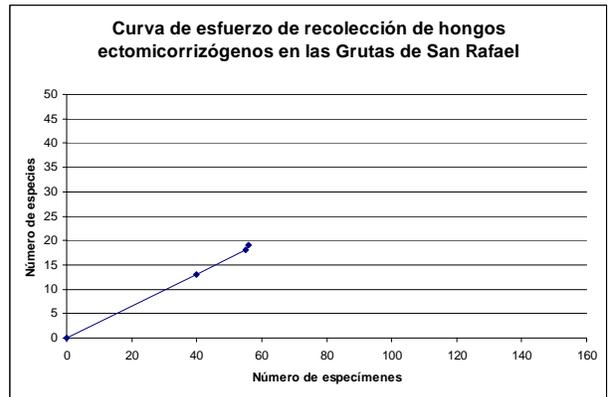
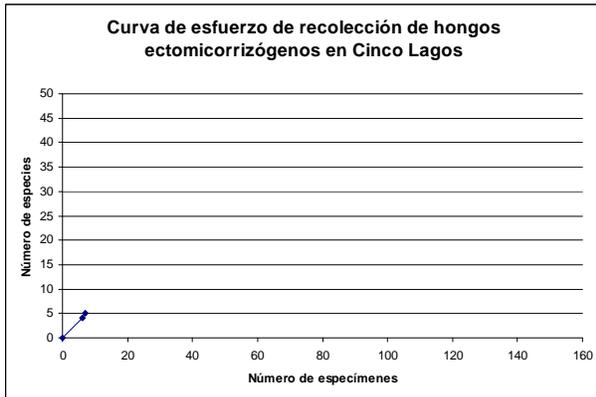
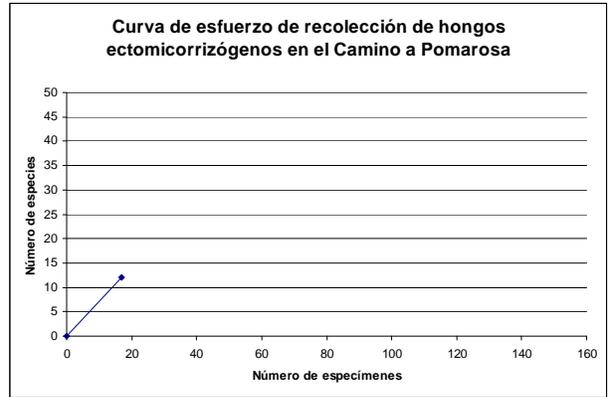
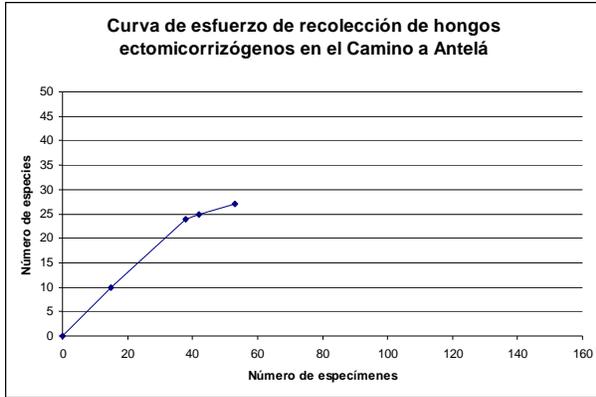
Las especies registradas pertenecen a 33 géneros, 4 la clase Ascomycetes y 29 de la clase Basidiomycetes. El género con mayor número de especies fue *Russula* con 16, seguido de *Lactarius* con 12 y *Amanita* con 11. Al menos 10 especies fueron registradas de la mitad de las localidades: *Amanita rubescens*, *Cantharellus ignicolor*, *C. lutescens*, *C. minor*, *Coltricia cinnamomea*, *Craterellus cornucopioides*, *Gomphus floccosus*, *Hygrocybe miniata*, *Lactarius chrysorrheus* y *Suillus decipiens*. Estas especies podrían considerarse las especies más representativas de los bosques del Parque Nacional Lagunas de Montebello, ya que además se encuentran entre las especies más frecuentemente recolectadas. Al menos 37 especies, que representan el 39.8 % de los taxa registrados, sólo fueron encontradas en una sola localidad, muchas veces de una sola recolección. Al menos once especies, *Amanita fuligineodisca*, *Cortinarius pholideus*, *Geoglossum simile*, *Hydnum umbilicatum*, *Lactarius costaricensis*, *Phylloporus centroamericanus*, *Pseudocraterellus calyculus*, *Russula austromontana*, *Russula pulverulenta*, *Russula vesicatoria* y *Tylopilus cartagoensis* son nuevos registros para la República Mexicana.

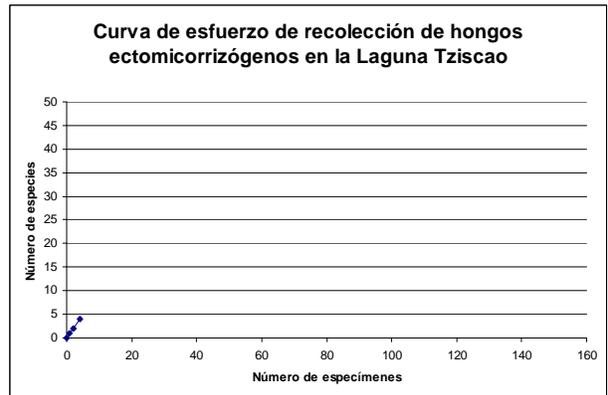
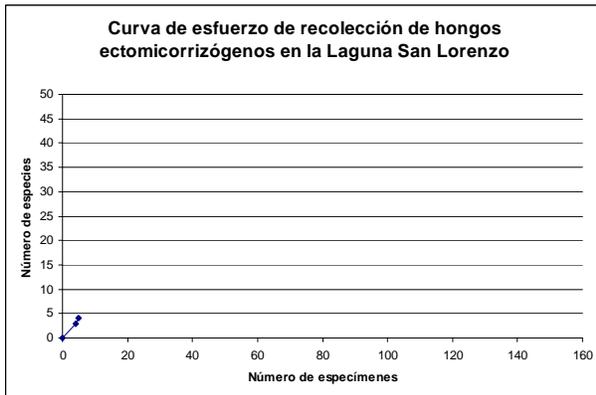
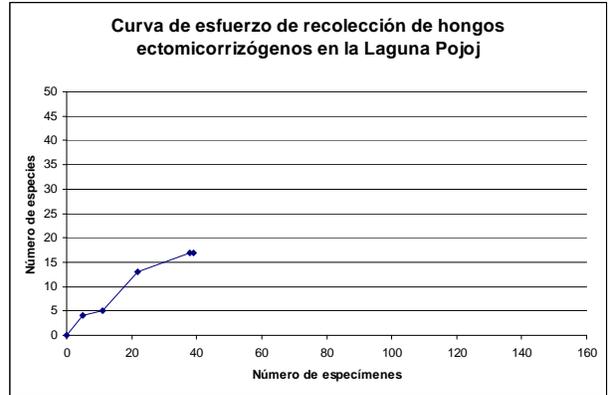
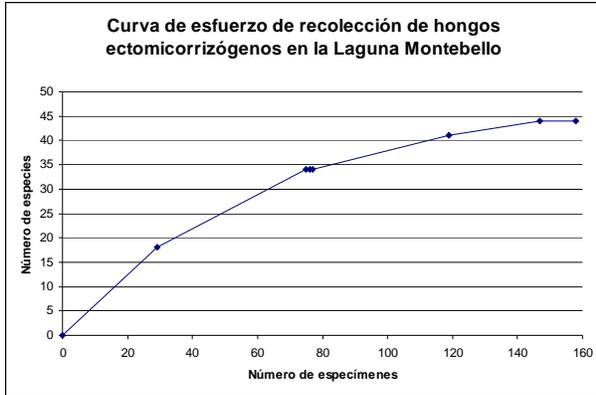
En las siguientes gráficas, se muestran las curvas de esfuerzo de recolección de HONGOS ECTOMICORRIZÓGENOS utilizando los datos de la base de datos de las doce localidades en conjunto:



En ambos casos, la curva prácticamente se vuelve asintótica (a los 18 días de recolección y a los 500 especímenes recolectados, respectivamente), lo cual significa que la comunidad de hongos ectomicorrizógenos del Parque Nacional Lagunas de Montebello está relativamente bien representada en el muestreo y se han incluido las especies más representativas de la misma, no obstante que sólo se han incorporado en las gráficas los datos de los taxa ya identificados. De esta forma, un mayor esfuerzo de recolección sólo añadiría especies poco frecuentes

En las siguientes gráficas se muestran las curvas de esfuerzo de recolección por localidad, utilizando para ello el número de especímenes incorporados en la base de datos vs. el número de especies registradas:





Puede observarse que la curva de Laguna Montebello ha iniciado una tendencia asintótica después de los 150 especímenes, por lo que se puede decir que el número de especies encontradas en esa localidad representa la gran mayoría de los taxa que conforman la comunidad de hongos ectomicorrizógenos, por lo que subsecuentes recolecciones sólo adicionarían especies poco frecuentes. En el caso de Laguna Bosque Azul y Laguna Encantada, la tendencia es similar a Laguna Montebello, pero las curvas todavía tienen una tendencia creciente, por lo que todavía sería posible encontrar mayor número de especies con la recolección de especímenes adicionales en esas localidades. En el resto de las localidades, las curvas de esfuerzo de recolección todavía se encuentran en la fase exponencial, por lo que se requiere un mayor número de recolecciones para poder definir la comunidad de hongos ectomicorrizógenos local para cada caso.

En la siguiente tabla, pueden observarse las abundancias absolutas y relativas de las especies de hongos ectomicorrizógenos que se encontraron en el Parque Nacional Lagunas de Montebello:

Especie	Número de recolecciones	Abundancia relativa
<i>Laccaria amethystina</i>	50	7.41
<i>Cantharellus lutescens</i>	39	5.78
<i>Suillus decipiens</i>	39	5.78
<i>Cantharellus ignicolor</i>	35	5.19
<i>Cantharellus minor</i>	25	3.7
<i>Coltricia cinnamomea</i>	25	3.7
<i>Hygrocybe miniata</i>	21	3.11
<i>Lactarius chrysorrheus</i>	21	3.11

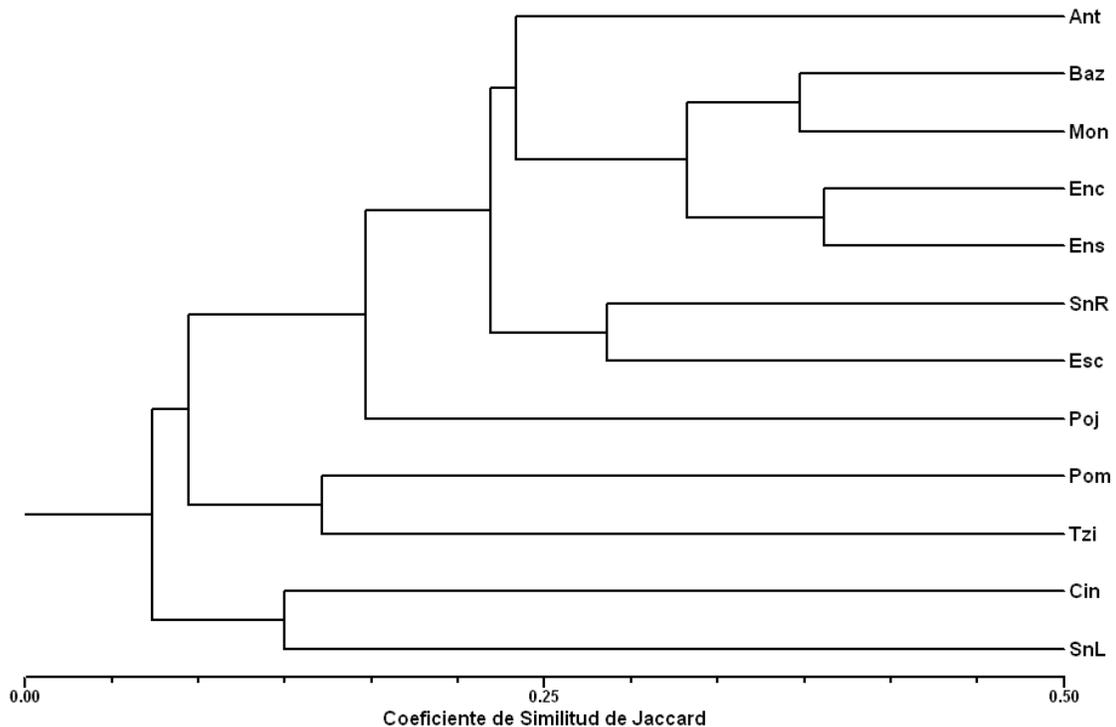
<i>Gomphus floccosus</i>	18	2.67
<i>Nolanea murrayi</i>	18	2.67
<i>Amanita rubescens</i>	17	2.52
<i>Boletellus jalapensis</i>	17	2.52
<i>Lactarius indigo</i>	17	2.52
<i>Russula mexicana</i>	16	2.37
<i>Laccaria striatula</i>	15	2.22
<i>Geoglossum simile</i>	14	2.07
<i>Russula silvicola</i>	14	2.07
<i>Craterellus cornucopioides</i>	12	1.78
<i>Helvella crispa</i>	11	1.63
<i>Lactarius costaricensis</i>	11	1.63
<i>Lactarius smithii</i>	11	1.63
<i>Leotia viscosa</i>	11	1.63
<i>Hygrocybe conica</i>	9	1.33
<i>Boletellus chrysenteroides</i>	8	1.19
<i>Hydnum albidum</i>	8	1.19
<i>Inocybe dulcamara</i>	8	1.19
<i>Pulveroboletus ravenelii</i>	8	1.19
<i>Helvella palustres</i>	7	1.04
<i>Hydnum umbilicatum</i>	7	1.04
<i>Lactarius subpurpureus</i>	7	1.04
<i>Helvella macropus</i>	6	0.89
<i>Lactarius psammicola</i>	6	0.89
<i>Pseudocraterellus calyculus</i>	6	0.89
<i>Amanita polypiramis</i>	5	0.74
<i>Austroboletus betuna</i>	5	0.74
<i>Laccaria trichodermophora</i>	5	0.74
<i>Phylloporus phaeoxanthus</i>	5	0.74
<i>Russula vesicatoria</i>	5	0.74
<i>Suillus hirtellus</i>	5	0.74
<i>Hygrocybe cantharellus</i>	4	0.59
<i>Lactarius gerardii</i>	4	0.59
<i>Russula acrifolia</i>	4	0.59
<i>Russula foetentula</i>	4	0.59
<i>Russula laurocerasi</i>	4	0.59
<i>Russula modesta</i>	4	0.59
<i>Russula pectinatoides</i>	4	0.59
<i>Scleroderma areolatum</i>	4	0.59
<i>Tylopilus eximius</i>	4	0.59
<i>Amanita farinosa</i>	3	0.44
<i>Amanita virosa</i>	3	0.44
<i>Amanita xylini involva</i>	3	0.44
<i>Boletus griseus</i>	3	0.44
<i>Boletus pseudosulphureus</i>	3	.044
<i>Cortinarius violaceus</i>	3	0.44
<i>Russula amoenolens</i>	3	0.44
<i>Scleroderma cepa</i>	3	0.44
<i>Strobilomyces confusus</i>	3	0.44
<i>Amanita brunnescens</i>	2	0.30

<i>Amanita fuligineodisca</i>	2	0.30
<i>Cantharellus lateritius</i>	2	0.30
<i>Cortinarius pholideus</i>	2	0.30
<i>Phellodon Níger</i>	2	0.30
<i>Pisolithus tinctorius</i>	2	0.30
<i>Russula delica</i>	2	0.30
<i>Russula subobscura</i>	2	0.30
<i>Tylopilus cartagoensis</i>	2	0.30
<i>Albatrellus peckianus</i>	1	0.15
<i>Amanita arocheae</i>	1	0.15
<i>Amanita cokeri</i>	1	0.15
<i>Amanita pantherina</i> var. <i>pantherinoides</i>	1	0.15
<i>Amanita volvata</i>	1	0.15
<i>Humaria hemisphaerica</i>	1	0.15
<i>Hygrophorus marginatus</i>	1	0.15
<i>Hygrophorus russula</i>	1	0.15
<i>Inocybe calamistrata</i>	1	0.15
<i>Laccaria laccata</i>	1	0.15
<i>Lactarius corrugis</i>	1	0.15
<i>Lactarius deceptivus</i>	1	0.15
<i>Lactarius furcatus</i>	1	0.15
<i>Lactarius subplinthogalus</i>	1	0.15
<i>Lactarius volemos</i>	1	0.15
<i>Phellodon melaleucus</i>	1	0.15
<i>Phylloporus centroamericanus</i>	1	0.15
<i>Ramaria cystidiophora</i> var. <i>citronella</i>	1	0.15
<i>Ramaria fennica</i> var. <i>griseoilacina</i>	1	0.15
<i>Ramaria grandis</i> f. <i>cyanocephala</i>	1	0.15
<i>Russula austromontana</i>	1	0.15
<i>Russula cyanoxantha</i>	1	0.15
<i>Russula densifolia</i>	1	0.15
<i>Russula michiganensis</i>	1	0.15
<i>Russula pulverulenta</i>	1	0.15
<i>Suillus subvariegatus</i>	1	0.15
<i>Tricholoma pardinum</i>	1	0.15

De acuerdo con esta información, las especies más representativas de la comunidad de hongos ectomicorrizógenos (sin considerar las especies no identificadas a nivel específico, ya que podrían incluir a más de un taxa) son *Laccaria amethystina* con el 7.41% de abundancia relativa, *Cantharellus lutescens* y *Suillus decipiens* con 5.78%, *Cantharellus ignicolor* con 5.19%, *Cantharellus minor* y *Coltricia cinnamomea* con 3.7%.

La siguiente figura muestra el fenograma obtenido después de aplicar el índice de similitud de Jaccard, considerando las comunidades de hongos ectomicorrizógenos:

Fenograma de Similitud entre localidades del Parque Nacional Lagunas de Montebello



Ant – Camino a Antelá; **Baz** – Laguna Bosque Azul; **Mon** – Laguna Montebello; **Enc** – Laguna Encantada; **Ens** – Laguna Ensueño; **SnR** – Grutas de San Rafael; **Esc** – Laguna Escondida; **Poj** – Laguna Pojoj; **Pom** – Camino a Pomarosa; **Tzi** – Laguna Tziscoa; **Cin** – Cinco Lagos; **SnL** – Laguna San Lorenzo.

Como se puede observar, las dos localidades con mayor similitud con base en la presencia de hongos ectomicorrizógenos fueron Laguna Encantada y Laguna Ensueño. Estas dos localidades comparten 20 taxa, es decir, el 54.1 y 57.1% respectivamente del total de los taxa por localidad. Las siguientes localidades con mayor similitud fueron Laguna Bosque Azul y Laguna Montebello, compartiendo 22 taxa, que representan el 59.5 y 50% respectivamente de los taxa por localidad. Estas cuatro localidades en conjunto forman el grupo con mayor similitud, compartiendo entre ellas nueve especies: *Boletellus chrysenteroides*, *Cantharellus ignicolor*, *C. lutescens*, *C. minor*, *Coltricia cinnamomea*, *Helvella crispa*, *Lactarius chrysorrheus*, *Russula mexicana* y *Suillus decipiens*. La especie exclusiva para las cuatro localidades fue *Boletellus chrysenteroides*.

La mayor similitud entre Laguna Encantada y Laguna Ensueño posiblemente se debe a su cercanía una con otra, menos de 200 m, y a la similitud en el tipo de vegetación, con dominancia de *Quercus*. Ambas localidades compartieron cuatro especies no presentes en Laguna Bosque Azul y Laguna Montebello: *Boletellus jalapensis*, *Lactarius costaricensis*, *L. indigo* y *Strobilomyces confusus*. Las dos especies de *Lactarius* fueron exclusivas para Lagunas Encantada y Laguna Ensueño.

Laguna Bosque Azul y Laguna Montebello compartieron siete especies no presentes en Laguna Encantada y Laguna Ensueño: *Craterellus cornucopioides*, *Hydnum umbilicatum*, *Inocybe dulcamara*, *Russula amoenolens*, *Russula vesicatoria*, *Scleroderma cepa* y *Suillus hirtellus*. De éstas, *Russula vesicatoria* y *Scleroderma cepa* fueron exclusivas para estas dos localidades.

La localidad con mayor similitud a las cuatro ya mencionadas, fue Camino a Antelá, compartiendo veintiún taxa, es decir, el 77.8% de su total.

Otro grupo de localidades con mayor similitud fueron Grutas de San Rafael y Laguna Escondida. Estas dos localidades compartieron siete especies: *Cantharellus ignicolor*, *C. lutescens*, *C. minor*, *Craterellus cornucopioides*, *Gomphus floccosus*, *Helvella macropus* y *Lactarius chrysorrheus*.

Cinco Lagos y Laguna San Rafael fueron las dos localidades con menor similitud con respecto al resto de las localidades muestreadas. Ambas fueron de las localidades con menor número de especímenes recolectados, 5 y 4 respectivamente y compartieron únicamente a *Coltricia cinnamomea*. La poca representatividad de hongos ectomicorrizógenos se debe principalmente a que el tipo de vegetación en ambas localidades está dominado por plantas que no forman ectomicorriza.

Cabe señalar que la intensidad de muestreo no fue similar en todas las localidades estudiadas, por lo que la comunidad de hongos ectomicorrizógenos puede estar sub-representada en las localidades como Camino a Pomarrosa y Tziscaco, lo que explica la aparente baja similitud con el resto de las comunidades.

Myxomycetes

Para el caso de los Myxomycetes, se recolectaron un total de 1394 ejemplares en el campo. En total, se han identificado a nivel específico o varietal 1354 especímenes de Myxomycetes, que representan el 97.1% de los ejemplares recolectados en el estudio. De éstos, los datos de 929 ejemplares ya han sido incorporados a la base de datos, lo cual representa el 68.6 % de los especímenes identificados. La distribución de los datos por localidades se muestra en la siguiente tabla:

Especímenes de Myxomycetes					
Localidad	Recolectados	Identificados a nivel de especie		Incorporados en base de datos	
	No.	No.	%	No.	%
Camino a Antelá	38	24	63.2	21	87.5
Camino a Pomarrosa	34	25	73.5	8	32
Cinco Lagos	71	71	100	42	59.2
Dos Lagunas	5	3	60	3	100
Grutas de San Rafael	229	229	100	160	69.9
Laguna Bosque Azul	50	43	86	42	97.7
Laguna Encantada	55	55	100	37	67.3
Laguna Ensueño	77	77	100	51	66.2
Laguna Escondida	123	123	100	62	50.4
Laguna Montebello	222	218	98.2	139	63.8
Laguna Perol	42	42	100	26	61.9
Laguna Pojoj	161	159	98.8	139	87.4
Laguna San Lorenzo	163	163	100	108	66.3
Tziscaco	92	92	100	63	68.5
Chinkuiltik	32	30	93.8	28	93.3
TOTAL	1394	1354	97.1	929	68.6

La localidad en donde se recolectó mayor número de ejemplares de campo fueron las Grutas de San Rafael, con 229, seguida de Laguna Montebello, con 222. En el caso contrario, Dos Lagunas, con 5 especímenes de campo, y Camino a Pomarrosa, con 34, fueron las localidades con menor número de recolecciones. Esto no es extraño, dado que en estas localidades sólo se exploraron en una ocasión y en el caso particular de Dos Lagunas, la vegetación original se encuentra completamente alterada. En la zona arqueológica de Chinkuiltik se recolectaron 32 especímenes, sin embargo, esta área no se encuentra dentro del Parque Nacional Lagunas de Montebello ni de la Región Terrestre Prioritaria El Momón-Montebello; no obstante, estos datos sí se incluyeron como parte de la base de datos.

Se recolectaron al menos 96 especies y 5 variedades, las cuales se han incorporado a la base de datos. La localidad con mayor riqueza de taxa fue la Laguna Montebello, con 43, seguida de la Laguna Pojoj, con 42, y la Laguna San Lorenzo, con 40. Las localidades con menor número de especies fueron Dos Lagunas y Camino a Pomarosa, con 3 y 7 especies, respectivamente. Aunque se recolectó material para cultivos en cámara húmeda, esta información se encuentra aún en proceso de revisión análisis por lo que no se ha incorporado aún a la base de datos. La riqueza de especies de los bosques de las Lagunas de Montebello, Chiapas es comparable a la de otras regiones de México como el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Estrada-Torres et al., 2007, en preparación), en donde se tienen identificadas aproximadamente 105 especies, pero mayor al de algunas zonas tropicales como los Tuxtlas, Ver., y El Edén, Q.R., sitios en donde se han registrado 63 y 76 especies, respectivamente (Lado et al., 2003) y mucho menor a la de los bosques de *Abies religiosa* de la Cañada Grande del Volcán La Malinche, en el estado de Tlaxcala, en donde se han registrado 130 especies (Rodríguez-Palma et al., 2005). No obstante, se debe de considerar que hasta el momento no se ha incorporado toda la información de las muestras recolectadas en el campo, ni se ha incluido la información relativa a los cultivos en cámara húmeda, por lo que se espera que la riqueza de especies de Myxomycetes del Parque Nacional Lagunas de Montebello sea aún mayor que la registrada hasta este informe y pudiera ser incluso comparable a la del Volcán La Malinche. En la siguiente tabla, se muestra la distribución de las especies de Myxomycetes por localidad muestreada:

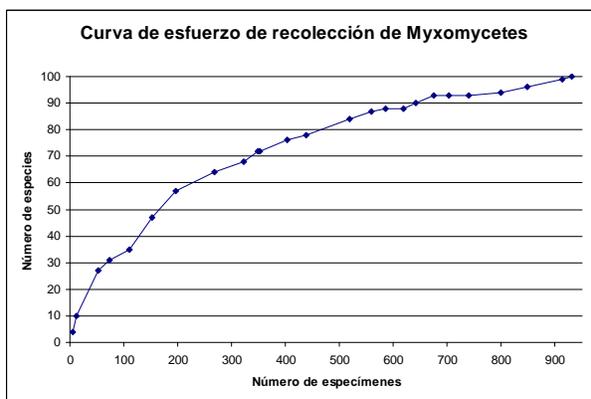
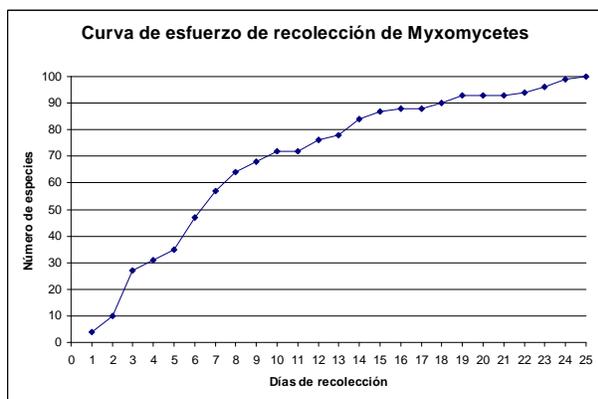
TAXÓN	LOCALIDADES														
	Ant	Pom	Cin	Dos	SnR	BAz	Enc	Ens	Esc	Mon	Per	Poj	SnL	Tzi	Chi
<i>Arcyria cinerea</i>	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Arcyria cinerea</i> var. <i>digitata</i>		X	X				X			X			X		
<i>Arcyria denudata</i>			X	X				X	X	X	X	X		X	X
<i>Arcyria insignis</i>							X	X					X		X
<i>Arcyria obvelata</i>										X					
<i>Arcyria pomiformis</i>										X					
<i>Badhamia foliicola</i>				X		X	X		X						
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	X		X		X	X	X			X		X	X	X	X
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> var. <i>poroides</i>					X				X	X					
<i>Ceratiomyxa morchella</i>										X					
<i>Clastoderma debaryanum</i>					X					X		X			
<i>Collaria arcyronema</i>			X			X		X		X		X	X		
<i>Comatrichia laxa</i>															X
<i>Comatricha nigra</i>			X			X	X								
<i>Comatricha pulchella</i>						X		X		X				X	
<i>Comatrichia tenerrima</i>													X		X
<i>Craterium aureum</i>					X			X	X	X			X	X	
<i>Craterium leucocephalum</i>									X				X	X	
<i>Craterium leucocephalum</i> var. <i>scyphoides</i>													X		
<i>Craterium paraguayense</i>					X			X						X	
<i>Cribraria argillacea</i>	X									X		X	X		X
<i>Cribraria cancellata</i>	X		X	X		X			X	X		X	X		
<i>Cribraria intricata</i>						X				X		X			
<i>Cribraria languescens</i>					X			X		X		X			
<i>Cribraria microcarpa</i>										X	X	X			
<i>Cribraria piriformis</i>												X			
<i>Cribraria purpurea</i>												X			
<i>Cribraria tenella</i>										X		X	X		
<i>Diachea leucopodia</i>	X				X	X				X			X		
<i>Diachea silvaepluvialis</i>								X							
<i>Diderma effusum</i>					X							X	X	X	
<i>Diderma hemisphaericum</i>					X				X		X	X	X		
<i>Diderma miniatum</i>					X				X	X				X	
<i>Diderma rimosum</i>							X	X					X		

<i>Physarum rubiginosum</i>		X							X					X	
<i>Physarum serpula</i>					X								X	X	
<i>Physarum stellatum</i>					X			X		X	X	X	X		
<i>Physarum tenerum</i>										X					
<i>Physarum vernum</i>													X		
<i>Physarum virescens</i>						X									
<i>Physarum viride</i>			X			X		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Physarum viride var. aurantium</i>		X			X			X	X	X	X	X	X	X	
<i>Stemonitis axifera</i>						X				X	X	X	X	X	X
<i>Stemonitis flavogenita</i>								X							
<i>Stemonitis foliicola</i>					X					X					
<i>Stemonitis fusca</i>					X						X	X			
<i>Stemonitis fusca var. papillosa</i>	X														
<i>Stemonitis lignicola</i>												X			
<i>Stemonitis mussooriensis</i>															X
<i>Stemonitis pallida</i>										X					
<i>Stemonitis smithii</i>					X	X					X				X
<i>Stemonitis splendens</i>						X									
<i>Stemonitis virginiensis</i>						X						X			
<i>Stemonitopsis hyperopta</i>	X				X					X	X	X			
<i>Stemonitopsis subcaespitosa</i>													X		X
<i>Trichia decipiens</i>										X		X			
<i>Trichia erecta</i>										X					
<i>Trichia favoginea</i>											X				
<i>Trichia persimilis</i>							X								
<i>Trichia scabra</i>							X								
<i>Tubifera ferruginosa</i>										X					
<i>Tubifera microsperma</i>					X										
<i>Willkommlangea reticulata</i>												X			
TOTAL	12	7	13	3	36	17	16	23	26	43	18	42	40	26	19

Ant – Camino a Antelá; **Baz** – Laguna Bosque Azul; **Mon** – Laguna Montebello; **Enc** – Laguna Encantada; **Ens** – Laguna Ensueño; **SnR** – Grutas de San Rafael; **Esc** – Laguna Escondida; **Poj** – Laguna Pojoj; **Pom** – Camino a Pomarosa; **Tzi** – Laguna Tzisco; **Cin** – Cinco Lagos; **SnL** – Laguna San Lorenzo.

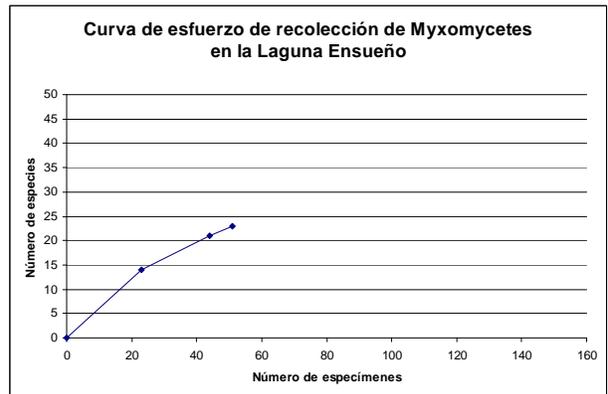
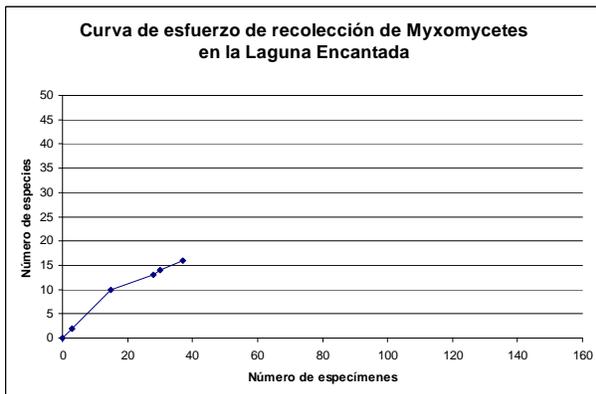
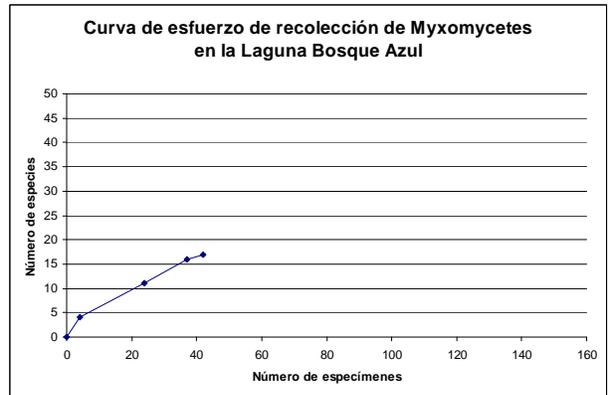
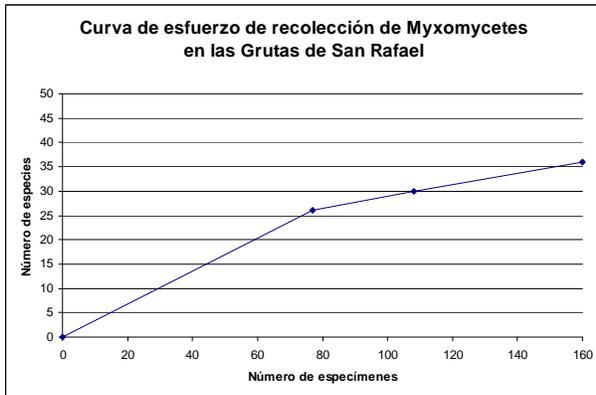
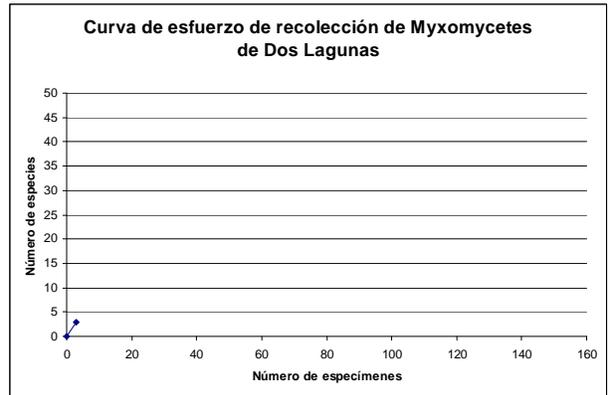
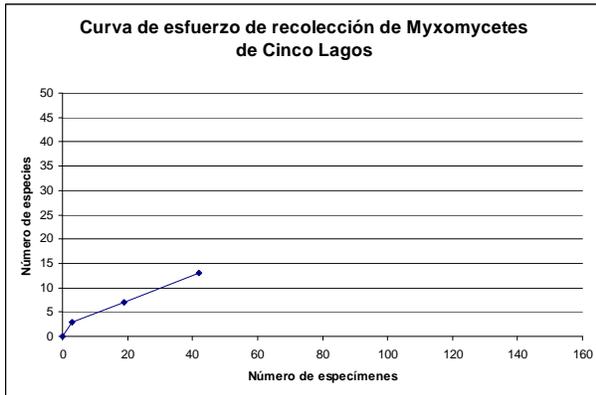
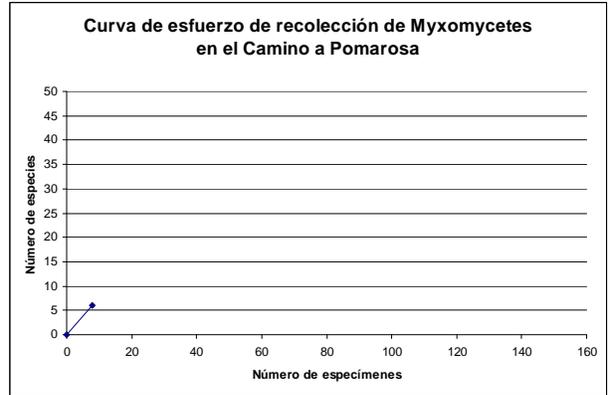
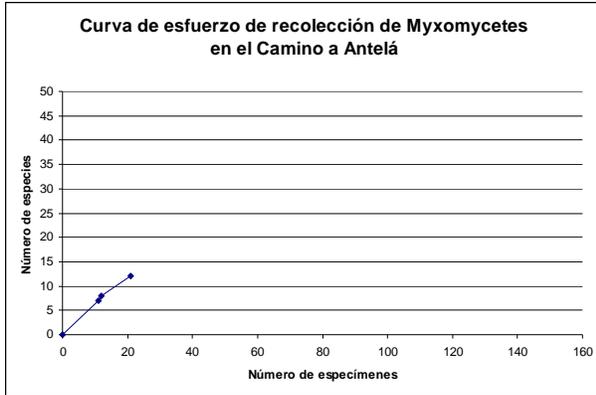
Las especies registradas pertenecen a 20 géneros de los 6 órdenes reconocidos de Myxomycetes. El género con mayor número de especies fue *Physarum* con 25 y una variedad, seguido de *Stemonitis*, con 9 y una variedad, y *Cribraria* y *Didymium* con 8 cada uno. Al menos 10 especies fueron registradas de más de la mitad de las localidades: *Hemitrichia calyculata*, *Arcyria cinerea*, *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Arcyria denudata*, *Didymium nigripes*, *Physarum album*, *Physarum viride*, *Cribraria cancellata*, *Physarum melleum* y *Physarum viride* var. *aurantium*. Estas especies podrían considerarse las más representativas del Parque Nacional Lagunas de Montebello, ya que además se encuentran entre las especies más frecuentemente recolectadas. Al menos 29 especies, que representan el 29.9% de las especies registradas, sólo fueron encontradas en una sola localidad, muchas veces de una sola recolección. De los taxa registrados, tres especies (*Physarum bethelii*, *Ph. newtonii* y *Stemonitis foliicola*) y dos variedades (*Ceratiomyxa fruticulosa* var. *porioides* y *Stemonitis fusca* var. *papillosa*) representan nuevos registros para la República Mexicana, en tanto 68 especies y tres variedades (70.3 % de los taxa registrados) no habían sido previamente citados del estado de Chiapas. Cabe señalar que numerosas especies de la mixobiota de las Lagunas de Montebello son indicadoras de sus afinidades tropicales, entre las que resaltan *Cribraria languescens*, *Craterium paraguayense*, *Diachea silvaepluvialis*, *Diderma miniatum*, *D. rimosum* y *D. subdictyospermum*.

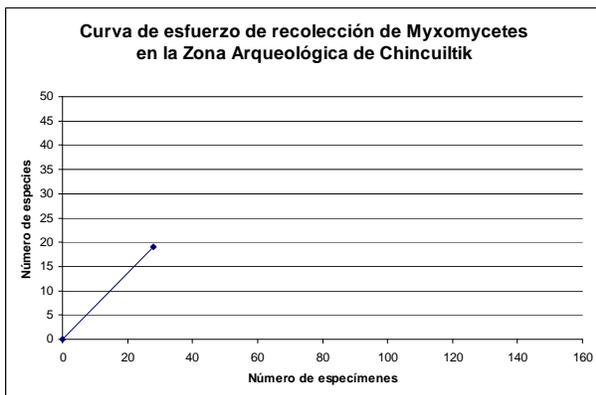
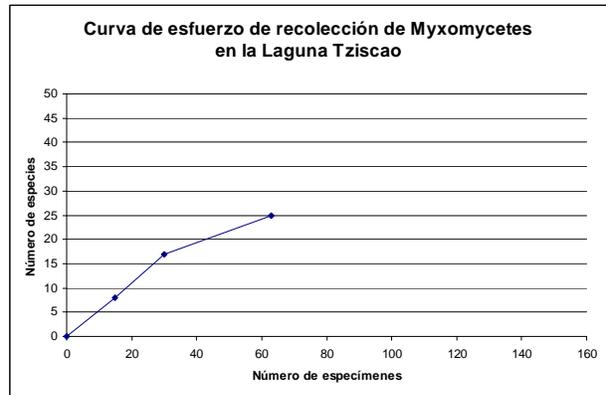
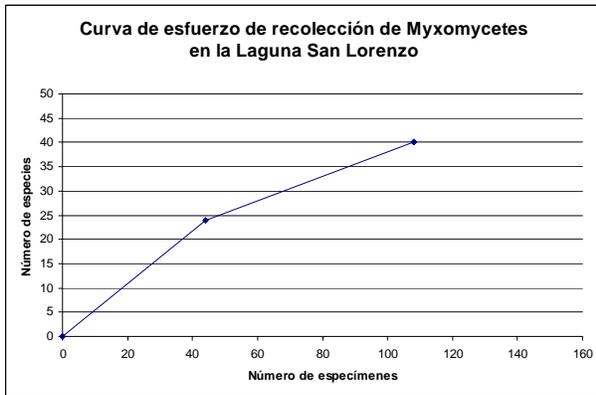
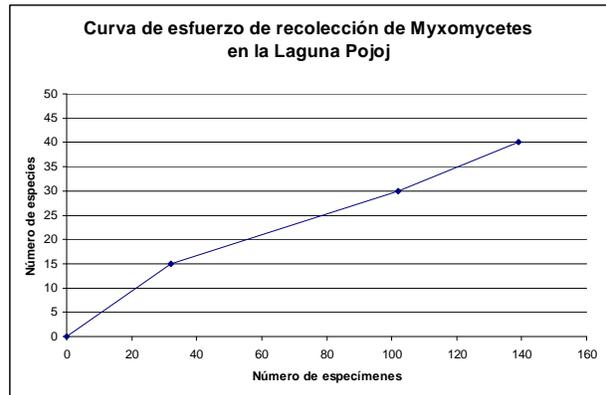
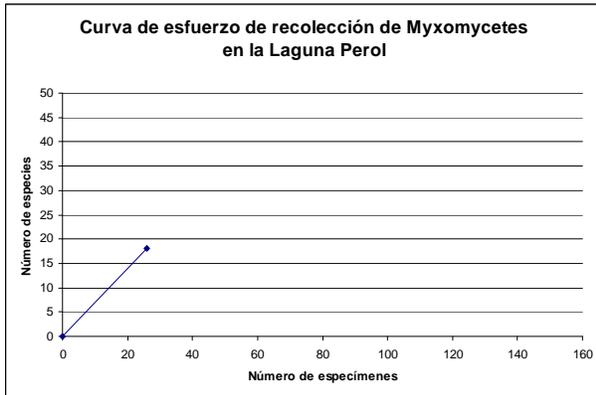
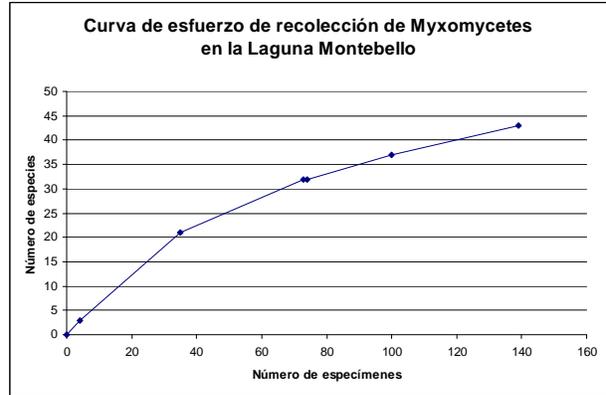
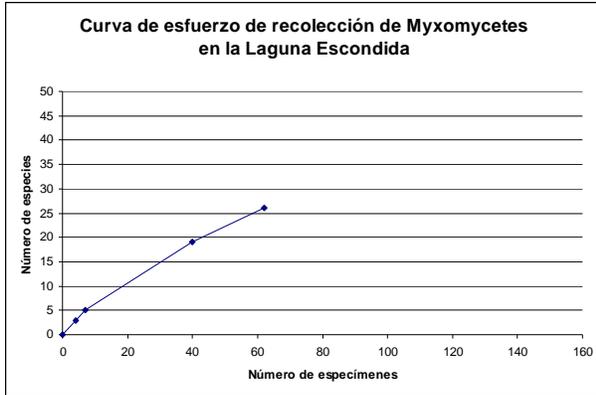
En las siguientes gráficas, se muestran las curvas de esfuerzo de recolección de Myxomycetes incorporados a la base de datos:



En ambos casos, la curva tiene una tendencia a volverse asintótica (a los 25 días de recolección y cerca de los 900 especímenes recolectados, respectivamente), pero todavía se observa un incremento gradual de especies por día o número de ejemplares recolectados, lo que indica que todavía podría incrementarse más el número de especies de los bosques del Parque Nacional Lagunas de Montebello si se incrementa el esfuerzo de recolección en campo.

En las siguientes gráficas se muestran las curvas de esfuerzo de recolección por localidad, utilizando para ello el número de especímenes vs. el número de especies registradas en la base de datos:





Como puede observarse en las gráficas, sólo la curva de la Laguna de Montebello tiene una tendencia asintótica, por lo que en esa localidad se puede considerar que el muestreo realizado representa una proporción importante de la mixobiota que ahí se desarrolla. En el resto de las localidades, las curvas todavía se encuentran en una fase creciente, por lo que muestreos adicionales adicionarían mayor número de especies a la lista de dichas localidades.

En la siguiente tabla se muestran las abundancias absolutas y relativas de las especies de Myxomycetes incorporadas a la base de datos:

Especie	Número de recolecciones	Abundancia relativa
<i>Hemitrichia calyculata</i>	89	9.88
<i>Physarum album</i>	46	5.11
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	40	4.44
<i>Arcyria cinerea</i>	39	4.33
<i>Physarum bivalve</i>	39	4.33
<i>Physarum leucopus</i>	38	4.22
<i>Diderma miniatum</i>	31	3.44
<i>Physarum compressum</i>	29	3.22
<i>Didymium nigripes</i>	27	3.00
<i>Physarum melleum</i>	25	2.75
<i>Collaria arcyrionema</i>	24	2.66
<i>Cribraria cancellata</i>	22	2.44
<i>Didymium squamulosum</i>	22	2.44
<i>Craterium paraguayense</i>	19	2.11
<i>Physarum viride</i>	19	2.11
<i>Physarum pucherripes</i>	18	2.00
<i>Arcyria denudata</i>	15	1.67
<i>Craterium leucocephalum</i>	15	1.67
<i>Craterium aureum</i>	14	1.55
<i>Diachea leucopodia</i>	14	1.55
<i>Physarum bogoriense</i>	14	1.55
<i>Cribraria languescens</i>	13	1.44
<i>Physarum viride</i> var. <i>aurantium</i>	13	1.44
<i>Lycogala epidendrum</i>	12	1.33
<i>Physarum cinereum</i>	12	1.33
<i>Physarum stellatum</i>	12	1.33
<i>Stemonitis axifera</i>	12	1.33
<i>Cribraria intricata</i>	10	1.11
<i>Diderma hemisphaericum</i>	10	1.11
<i>Diderma testaceum</i>	10	1.11
<i>Didymium melanospermum</i>	10	1.11
<i>Badhamia foliicola</i>	9	1.00
<i>Diderma effusum</i>	9	1.00
<i>Arcyria cinerea</i> var. <i>digitata</i>	8	0.89
<i>Cribraria microcarpa</i>	8	0.89
<i>Cribraria tenella</i>	8	0.89
<i>Diderma rimosum</i>	7	0.78
<i>Cribraria argillacea</i>	6	0.67
<i>Didymium difforme</i>	6	0.67
<i>Lamproderma scintillans</i>	6	0.67

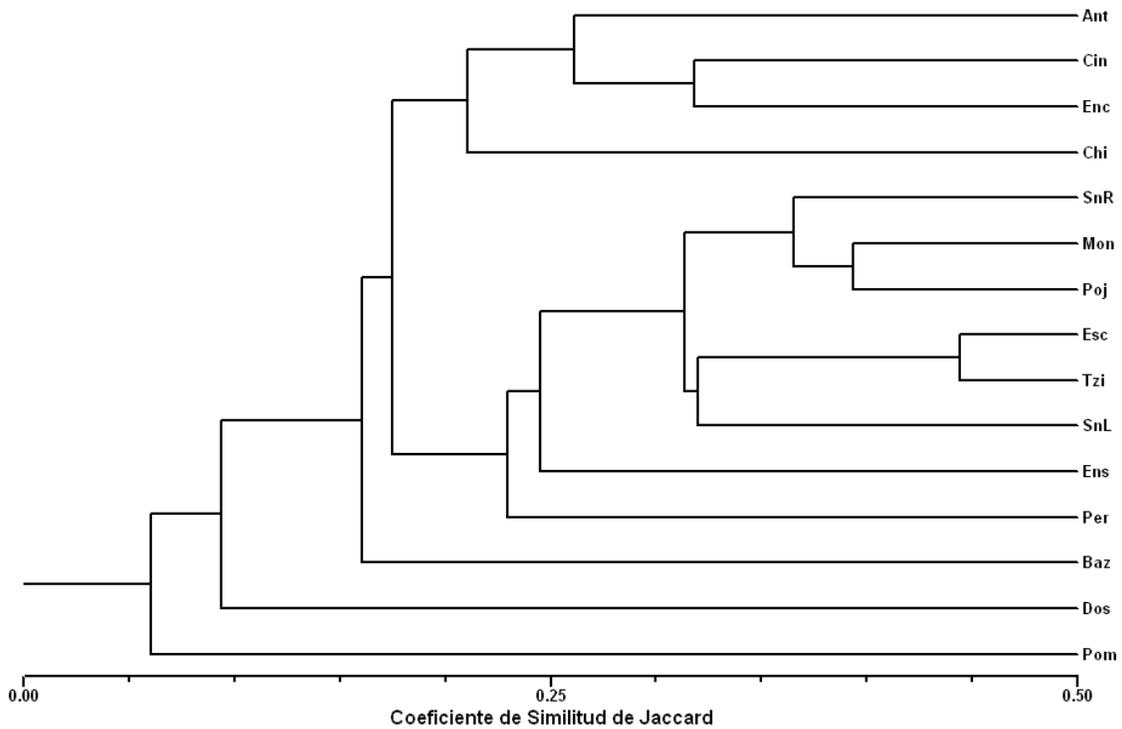
<i>Stemonitopsis hyperopta</i>	6	0.67
<i>Hemitrichia serpula</i>	5	0.56
<i>Physarum globuliferum</i>	5	0.56
<i>Physarum rubiginosum</i>	5	0.56
<i>Physarum serpula</i>	5	0.56
<i>Clastoderma debaryanum</i>	4	0.44
<i>Comatricha pulchella</i>	4	0.44
<i>Physarum bethelii</i>	4	0.44
<i>Physarum flavicomum</i>	4	0.44
<i>Stemonitis fusca</i>	4	0.44
<i>Arcyria insignis</i>	3	0.33
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> var. <i>poroides</i>	3	0.33
<i>Comatricha nigra</i>	3	0.33
<i>Diachea silvaepluvialis</i>	3	0.33
<i>Physarum newtonii</i>	3	0.33
<i>Physarum penetrale</i>	3	0.33
<i>Physarum pusillum</i>	3	0.33
<i>Physarum roseum</i>	3	0.33
<i>Stemonitis smithii</i>	3	0.33
<i>Trichia decipiens</i>	3	0.33
<i>Comatricha tenerrima</i>	2	0.22
<i>Diderma spumarioides</i>	2	0.22
<i>Lycogala exiguum</i>	2	0.22
<i>Physarum leucophaeum</i>	2	0.22
<i>Physarum notabile</i>	2	0.22
<i>Stemonitis foliicola</i>	2	0.22
<i>Stemonitis virginiensis</i>	2	0.22
<i>Trichia erecta</i>	2	0.22
<i>Arcyria obvelata</i>	1	0.11
<i>Arcyria pomiformis</i>	1	0.11
<i>Ceratiomyxa morchella</i>	1	0.11
<i>Comatricha laxa</i>	1	0.11
<i>Craterium leucocephalum</i> var. <i>scyphoides</i>	1	0.11
<i>Cribraria piriformis</i>	1	0.11
<i>Cribraria purpurea</i>	1	0.11
<i>Diderma subdictyospermum</i>	1	0.11
<i>Didymium clavus</i>	1	0.11
<i>Didymium dubium</i>	1	0.11
<i>Didymium minus</i>	1	0.11
<i>Didymium serpula</i>	1	0.11
<i>Hemitrichia pardina</i>	1	0.11
<i>Lycogala conicum</i>	1	0.11
<i>Perichaena chrysosperma</i>	1	0.11
<i>Physarum galbeum</i>	1	0.11
<i>Physarum javanicum</i>	1	0.11
<i>Physarum tenerum</i>	1	0.11
<i>Physarum vernum</i>	1	0.11
<i>Physarum virescens</i>	1	0.11
<i>Stemonitis flavogenita</i>	1	0.11
<i>Stemonitis fusca</i> var. <i>papilosa</i>	1	0.11

<i>Stemonitis lignicola</i>	1	0.11
<i>Stemonitis mussooriensis</i>	1	0.11
<i>Stemonitis pallida</i>	1	0.11
<i>Stemonitis splendens</i>	1	0.11
<i>Stemonitopsis subcaespitosa</i>	1	0.11
<i>Trichia favoginea</i>	1	0.11
<i>Trichia persimilis</i>	1	0.11
<i>Trichia scabra</i>	1	0.11
<i>Tubifera ferruginosa</i>	1	0.11
<i>Tubifera microsperma</i>	1	0.11
<i>Willkommlangea reticulata</i>	1	0.11

Considerando sólo las especies identificadas a nivel de especie, se puede señalar que las especies más representativas de Myxomycetes asociadas con los bosques del Parque Nacional Lagunas de Montebello son, *Physarum album*, *Physarum bivalve*, *Physarum leucopus*, *Diderma miniatum*, *Physarum compressum* y *Didymium nigripes*, la mayoría de ellas especies de amplia distribución y características de bosques de coníferas, subtropicales y tropicales, con excepción de *D. miniatum* que es una especie característica de comunidades de clima tropical y subtropical. Cabe señalar que *Arcyria cinerea*, *Ceratiomyxa fruticulosa* y, *Hemitrichia calyculata* han sido previamente reportadas entre las especies más representativas de mixobiotas de zonas tropicales. Cabe señalar que la última especie fue la especie más frecuentemente recolectada, con aproximadamente el 10 % de las colecciones obtenidas, y coincide con la especie más frecuente de los bosques tropicales perennifolios de la región de Los Tuxtlas, Ver. (Lado et al., 2003).

La siguiente figura muestra el fenograma obtenido después de aplicar el índice de similitud de Jaccard, considerando la comunidad de Myxomycetes:

Fenograma de similitud entre localidades del Parque Nacional Lagunas de Montebello



Ant – Camino a Antelá; **Cin** – Cinco Lagos; **Enc** – Laguna Encantada; **Chi** – Zona Arqueológica de Chinkultik; **SnR** – Grutas de San Rafael; **Mon** – Laguna Montebello; **Poj** – Laguna Pojoj; **Esc** – Laguna Escondida; **Tzi** – Laguna Tzisco; **SnL** – Laguna San Lorenzo; **Ens** – Laguna Ensueño; **Per** – Laguna Perol; **Baz** – Laguna Bosque Azul; **Dos** – Dos Lagunas; **Pom** – Camino a Pomarosa.

Como puede observarse, las localidades con mayor similitud entre si, fueron la Laguna Escondida y Tzisco, cada una con 26 especies, de las cuales compartieron 26, es decir, el 61.5 % de los taxa representados en cada zona. Estas localidades formaron un grupo con la Laguna San Lorenzo, una de las localidades estudiadas con gran riqueza de especies de Myxomycetes y con la que compartieron 10 taxa. San Lorenzo tuvo además 2 especies más en común con Tzisco y 6 que sólo compartió con la Laguna Escondida. La similitud de especies entre estas tres localidades podría explicarse por la abundancia de hojarasca disponible, la cual favorece el desarrollo de especies folícolas como *Craterium aureum*, *C. leucocephalum*, *Didymium nigripes*, *D. squamulosum*, *Physarum bivalve*, *Ph. leucopus* y *Ph. melleum*, que aunque no son exclusivas de estas localidades, se encuentran entre las especies representativas de estas localidades.

El grupo arriba mencionado, conforma una agrupación con otras tres localidades: Montebello, Pojoj y San Rafael, que junto con San Lorenzo, son las localidades con mayor riqueza específica de Myxomycetes, con 43, 42, 36 y 40 taxa, respectivamente. Montebello y Pojoj tienen la mayor similitud en este agrupamiento, con 22 especies compartidas, poco más del 50 % de las especies presentes en ambas comunidades, mientras que San Rafael tiene 11 especies en común con las dos localidades antes mencionadas, 8 más compartidas exclusivamente con Pojoj y 6 más sólo con Montebello. Estas tres comunidades se encuentran entre las visitadas en mayor número de ocasiones, precisamente porque en ellas se presentaba gran abundancia de Myxomycetes, debido principalmente a la amplia disponibilidad de sustratos como hojarasca y madera.

Las Lagunas Perol y Ensueño se incluyen en el grupo conformado por las seis localidades señaladas anteriormente, pero con valores de similitud mucho más bajos. Este agrupamiento de 8 localidades,

parece estar determinado entonces por la disponibilidad de sustratos, principalmente hojarasca y madera.

Otro grupo de localidades está conformado por Antelá, Cinco Lagos, Laguna Encantada y Chincuiltik. Éstas se caracterizan por un menor número de especies con relación a las del grupo anterior, situación que tiene que ver con un menor número de visitas determinado por la presencia de un estrato herbáceo bien desarrollado que impide la entrada de luz y disminuye la disponibilidad de sustratos al evitar la acumulación de la hojarasca o cubrir por completo la madera caída.

Información etnobiológica

En cuanto a la información etnobiológica, sólo 6 especies de hongos ectomicorrizógenos incorporados a la base de datos son consumidas y conocidas regionalmente. Estas especies son *Amanita rubescens*, *Gomphus floccosus*, *Hydnum albidum*, *Lactarius indigo*, *Lactarius subpurpureus* y *Ramaria cystidiophora*. La primera es llamada "Albardado", la segunda "Bocina", la tercera "Lengua de vaca" y la última "Barbas de chivo", nombres que derivan del español. Las dos especies de *Lactarius* son llamadas de manera general "Kanchayita" y específicamente con referencia al color "Kanchayita azul" para *L. indigo*, y "Kanchayita morada o roja" para *L. subpurpureus*.

CONCLUSIONES:

Los bosques del Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, presentan una gran diversidad de hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes. Las especies más representativas de hongos ectomicorrizógenos, por su abundancia y distribución, son: *Laccaria amethystina*, *Cantharellus lutescens*, *Suillus decipiens*, *C. ignicolor*, *C. minor* y *Coltricia cinnamomea* con 7.41%, 5.78%, 5.78%, 5.19%, 3.70% y 3.70%, respectivamente. Otras especies importantes en la comunidad son *Lactarius chrysorrheus*, *Gomphus floccosus*, *Amanita rubescens* y *Craterellus cornucopioides*.

Considerando exclusivamente las recolecciones incorporadas en la base de datos, las especies más representativas de la comunidad de Myxomycetes son: *Hemitrichia calyculata* con una abundancia relativa de 9.88%, *Physarum album* con el 5.11%, *Ceratiomyxa fruticulosa* con el 4.44%, *Arcyria cinerea* y *Physarum bivalve* con el 4.33%.

Las curvas de esfuerzo de recolección considerando toda el área del parque indican que las comunidades de hongos ectomicorrizógenos y Myxomycetes están, en general, bien representadas en el muestreo y que recolecciones adicionales sólo incrementarían el número de especies en ambos grupos con aquéllos taxa muy poco frecuentes. No obstante, en la mayoría de las localidades se requiere de un mayor esfuerzo de recolección para completar las listas locales de hongos ectomicorrizógenos y/o Myxomycetes.

LITERATURA CITADA:

Brundrett, M., N. Bougher, B. Dell, T. Grove y N. Malajckuk. 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Australian Center of International Agricultural Research.

Lado, C., Estrada-Torres, A., Stephenson, S.L., Wrigley de Basanta, D., Schnittler, M. 2003. Biodiversity assesment of myxomycetes from two tropical forest reserves in Mexico. *Fungal Diversity* 12: 67-110.

Largent, D.L., D. Johnson y R. Watling. 1977. How to identify mushrooms to genus III: Microscopic features. Mad River Press, Eureka.

Martin, G.W., Alexopoulos, C.J. 1969. *The Myxomycetes*. Univ. Iowa Academic Press, Iowa.

Rodríguez-Palma, M.M., Estrada-Torres, A., Hernández-Cuevas, L.V. 2005. Myxomycetes (Protistas). En: Fernández, F. J. y López, D. J. 2005. Biodiversidad del Parque Nacional La Malinche (Tlaxcala, México). Coordinación General de Ecología-Tlaxcala y Gobierno del Estado de Tlaxcala.