

Estudio Comparativo de dos Comunidades de Macromicetos en el Área Protegida de Sierra Fría

M. en C. Marisela Pardavé Díaz¹

Biol. Ma. Elena Terán Díaz²

PROGRAMA DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

INTRODUCCIÓN

Los hongos macroscópicos influyen en el mantenimiento de los bosques, ya que son degradadores de materia orgánica e intervienen en los ciclos geoquímicos de varios macro y microelementos. El micelio crece en forma saprófita sobre la madera muerta, hojas, frutos y estiércol o puede establecer una relación particular de cooperación recíproca con las plantas verdes es decir, los árboles, las hierbas o los helechos. La relación entre los hongos y las raíces de las plantas constituye un tipo particular de simbiosis llamada micorriza, dicha asociación les proporciona azúcares y factores de crecimiento. Plantas como pinos y encinos incrementan su vigor y crecimiento debido a una mayor absorción de agua y sales minerales por el resultado de esta asociación.

Los trabajos realizados en México sobre los macromicetos de diferentes tipos de bosques de encino son pocos, a pesar de que se consideran como uno de los más ricos florísticamente (Garza *et al*, 1985; Zarco, 1986). En este tipo de hábitat predominan principalmente especies micorrícicas, siguiéndole el número de

especies lignícolas y humícolas (Garza *et al*, 1985) y en la mayoría de los casos, las especies micorrícicas presentan un mayor tamaño y peso con respecto a las especies no micorrícicas (Villareal y Guzmán, 1985).

Los estudios ecológicos de hongos que evalúen la densidad y frecuencia de las especies son escasos; algunos están dirigidos a grupos específicos (Trappe, 1990; Mercado y Heredia, 1994) o a especies particulares (Olivo y Herrera, 1994). La mayoría de los trabajos ecológicos son en relación a grupos micorrícicos (Pardavé, 1993; Estrada *et al*, 1992; Garza *et al*, 1985), y con importancia económica (Garza, 1986; Mercado y Heredia, 1994; Torres *et al*, 1995; Valdés, 1996). Además del realizado por Zarco (1986) sobre distribución ecológica de hongos. Se pueden citar el de Villareal y Guzmán (1985) quienes realizaron un estudio ecológico cuantitativo de hongos comestibles silvestres en la región del Cofre de Perote, Veracruz en dos tipos de bosques, uno de *Pinus* y otro de *Pinus-Abies*.

El estado de Aguascalientes ha sido poco estudiado en el aspecto micológico, a pesar de que presenta varias localidades con el tipo de vegetación propicia para el desarrollo de una gran cantidad de hongos macroscópicos. Los trabajos realizados en esta entidad han sido predominantemente de carácter taxonómico (Pardavé,

¹ Profesora-Investigadora del Departamento de Biología
e-mail:lpardave@dq.uaa.mx

² Técnico Académico del Centro de Ciencias Básicas.

1993) por ello se decidió realizar un estudio de tipo ecológico con el objeto de determinar la distribución y frecuencia de las diversas especies de macromicetos en el tipo de bosque donde mejor pueden desarrollarse en la entidad, así como contribuir, con la información generada, al conocimiento de este grupo biológico.

ÁREA DE ESTUDIO

Se eligieron dos localidades en el área natural protegida de Sierra Fría, una en el municipio de Calvillo y otra en el municipio de San José de Gracia (Mapa 1). En el municipio de Calvillo se muestreó Mesa Montoro que se ubica a una latitud $21^{\circ}58'6''N$, una longitud $102^{\circ}35'5''$ y una altitud de 2,288 msnm y con vegetación de bosque de encino. Localidad que presenta un clima semiseco (BS_1hw), semicálido con lluvias de verano y un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 mm. La lluvia media anual oscila entre los 500 y los 600 mm; la temperatura media es superior a los $18^{\circ}C$. La máxima ocurrencia de lluvias oscila entre los 110 y los 120 mm; generalmente en el mes de junio.

En el municipio de San José de Gracia se eligió la localidad ubicada a 8.5 km al norte de La Congoja, cerca de la Barranca del Abuelo con una latitud $22^{\circ}20'2''N$, longitud $102^{\circ}37'0$ y una altitud de 2,544 msnm y vegetación de bosque de encino. Esta localidad presenta un clima subtipo semiseco templado ($BS_1kw(w)$) con lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal menor de 5mm. La precipitación media anual oscila entre 400 y los 600 mm y la temperatura media anual varía de los 16 a $18^{\circ}C$. La precipitación tiene una máxima incidencia en el mes de junio y presenta un rango que va de los 100 a los 110 mm.

Los muestreos se realizaron en los meses de junio, agosto, septiembre, octubre y noviembre cada dos semanas durante 1996 y 1997.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se establecieron cuatro parcelas de 100 m^2 (10×10 m) en cada localidad. Durante la época de lluvias se llevaron a cabo 6 muestreos, en 1996 y 6 en 1997, en

cada uno de ellos se contó el número de individuos de cada especie en cada parcela. Se colectaron por lo menos cinco organismos de cada especie excepto en las especies en las que fue menor el número de especímenes.

Con el material fresco se hicieron anotaciones de color, tamaño, y forma y se realizaron algunas reacciones químicas específicas. Posteriormente se secó el material, se etiquetó, se identificó y se depositó en la colección de la UAA.

Para la identificación del material se utilizaron los trabajos de Cetto, 1979; Cetto, 1980a; Cetto, 1980b; Guzmán, 1977; Lincoff, 1981; Mc Ilvaine & Macadam, 1973; Pacioni, 1982; y Smith *et al.*, 1979. Algunas especies fueron comparadas con los ejemplares depositados en los herbarios de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Biología de la UNAM.

Para determinar la densidad y frecuencia de las especies encontradas en las parcelas se utilizaron las siguientes fórmulas señaladas por Cox (1994).

1. Densidad (D) es el número de individuos en una unidad de área.

$$D_1 = n_1 / A$$

Donde:

D_1 = Densidad de la especie

$1n_1$ = Número total de individuos contados para la especie

A = Área total muestreada

2. Frecuencia (F) es la probabilidad de encontrar una especie dada dentro de una muestra.

$$F_1 = J_1 / K$$

Donde:

F_1 = Frecuencia de la especie

$1J_1$ = Número de muestras en que la especie 1 ocurre

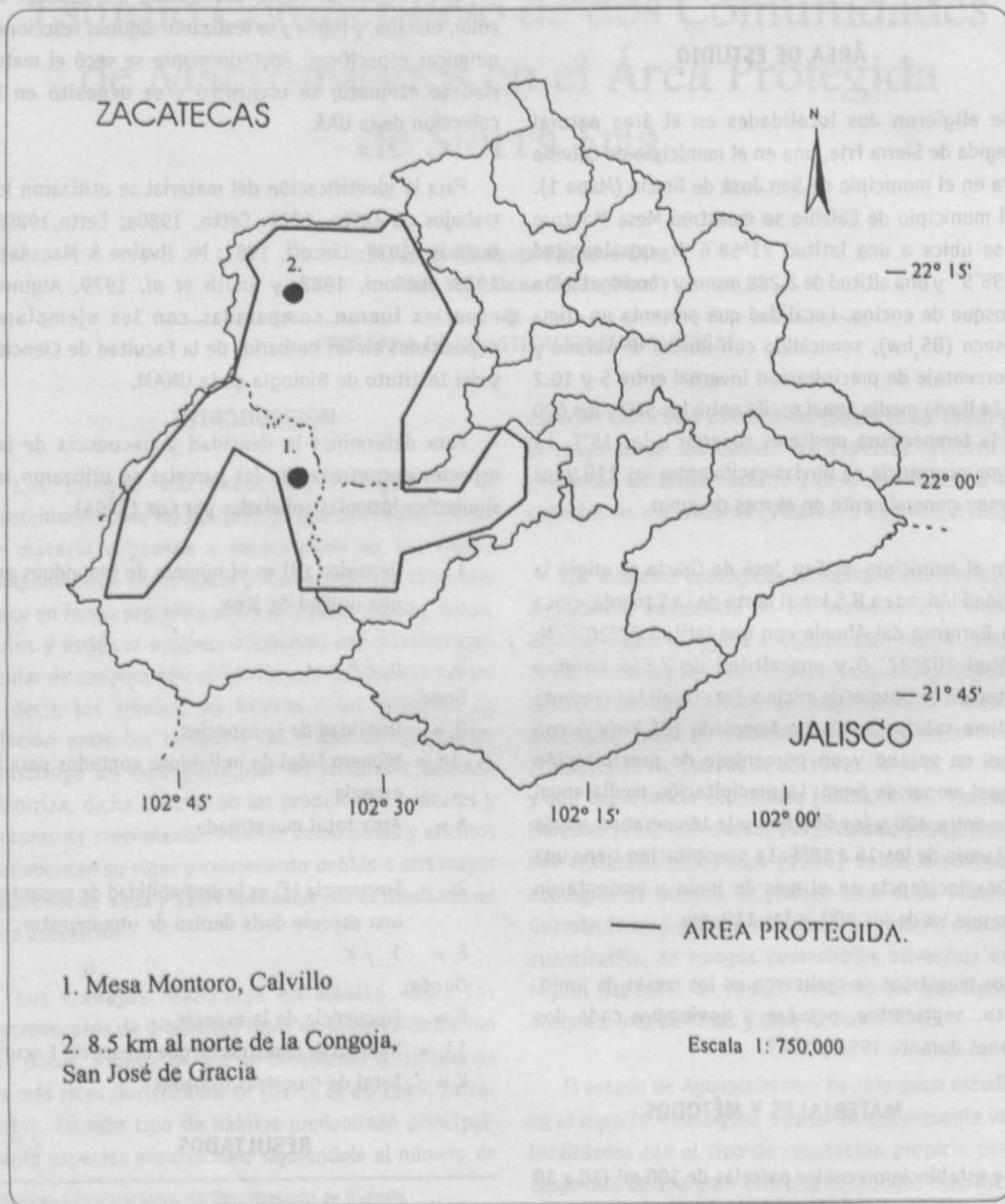
K = Total de muestras tomadas

RESULTADOS

En la localidad 8.5 km al norte de la Congoja en 1996 se colectaron 65 especies, 63 de las cuales

pertenecieron a *Basidiomycotina* y 2 a *Ascomycotina*, en 1997 el número se redujo considerablemente se colectaron diez especies, nueve correspondieron a *Basidiomycotina* y una a *Ascomycotina*. El número total de especies colectadas en Mesa Montoro durante 1996

fue 51, correspondiendo 45 a la subdivisión *Basidiomycotina* y 6 a la subdivisión *Ascomycotina*, mientras que, en 1997 solamente se colectaron 5, todas pertenecientes a *Basidiomycotina*. (Fig. 1).



MAPA 1: Localización de los sitios de muestreo.

En el km 8.5 al norte de la Congoja la mayor densidad de organismos por 100 m² durante 1996 correspondió a *Stereum hirsutum* seguido de *Lactarius piperatus*, *Mycena haematopus* y *Polyporus* sp con valores de 48.75, 14.75, 11.25 y 10.50 respectivamente. La frecuencia mayor también la presentó *Stereum hirsutum* con un valor de

0.75 al igual que *Russula emetica*, *Macropodia macropus* y *Mycena epiptergia* (Cuadro 1). En 1997 la mayor densidad correspondió a *Marasmius alliacea* y *M. ramealis* y la mayor frecuencia también la presentó *M. ramealis* (Cuadro 2).

CUADRO 1 .Densidad (orgs/100m²) y frecuencia de las especies encontradas a 8.5 km al norte de La Congoja durante 1996.

Especie	19 agosto		27 septiembre		7 octubre	
	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia
<i>Agaricus</i> sp					0.25	0.25
<i>Amanita caesarea</i>			1.00	0.50		
<i>A. gemmata</i>			0.25	0.25		
<i>Amanita</i> sp			0.25	0.25		
<i>Astraeus hygrometricus</i>	0.25	0.25				
<i>Agrocybe semiorbicularis</i>					0.25	0.25
<i>Bovista</i> sp	0.50	0.25				
<i>Caloporus dichrous</i>					7.50	0.25
<i>Clavaria rosea</i>			0.25	0.25		
<i>Clitocybe clavipes</i>	1.25	0.25				
<i>C. suaveolens</i>			1.25	0.25		
<i>Collybia fibrosipes</i>			0.25	0.25		
<i>Conocybe</i> sp	1.25	0.25				
<i>Coprinus disseminatus</i>					1.00	0.50
<i>C. micaceus</i>			1.25	0.25		
<i>Cortinarius gentilis</i>					1.25	0.25
<i>Criptonorus</i> sp			0.75	0.25		
<i>Cyathus olla</i>					1.50	0.25
<i>Ganoderma lobatum</i>					0.25	0.25
<i>Galerina subochracea</i>			0.75	0.25	0.50	0.25
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	5.50	0.25	0.75	0.25		
<i>H. cantherellus</i>					0.25	0.25
<i>Inocybe coockei</i>			4.25	0.25		
<i>I. godeyi</i>					0.25	0.25
<i>Laccaria laccata</i>			1.50	0.25		
<i>L. striatula</i>			6.50	0.25		
<i>Lactarius piperatus</i>	14.75	0.25				
<i>L. rufus</i>			4.25	0.25	0.75	0.25
<i>L. tabidus</i>					0.25	0.25
<i>L. vellereus</i>					0.25	0.25
<i>Lentinellus omphaloides</i>			0.75	0.25		
<i>Lentinus cubensis</i>					2.00	0.25
<i>Lycoperdon echinatum</i>					0.50	0.25
<i>L. pyriforme</i>					0.25	0.25
<i>Lyophyllum descastes</i>	1.75	0.25				
<i>Macropodia macropus</i>			6.50	0.75	8.00	0.75
<i>Marasmius androsaceus</i>			1.50	0.25	5.50	0.50

Especie	19 agosto		27 septiembre		7 octubre	
	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia
<i>M. cohaerens</i>			1.00	0.25	1.75	0.25
<i>M. epiphyllus</i>			0.50	0.25		
<i>M. ramealis</i>			0.25	0.25	0.50	0.25
<i>M. rotula</i>					0.50	0.25
<i>Marasmius sp</i>	1.00	0.25			0.25	0.25
<i>Melanopus varius</i>			0.50	0.25		
<i>Mycena acicula</i>			1.50	0.25		
<i>M. epipterygia</i>	0.75	0.25	2.00	0.75	0.25	0.25
<i>M. galopus</i>	0.75	0.25	0.25	0.25	0.75	0.25
<i>M. haematopus</i>	11.25	0.25				
<i>Mycena sp</i>			0.25	0.25	2.50	0.50
<i>M. tenerrina</i>					0.25	0.25
<i>Panaeolus campanulatus</i>			0.50	0.25		
<i>P. foenisii</i>					0.25	0.25
<i>P. sphinctrinus</i>					0.25	0.50
<i>Peziza hemisphaerica</i>			1.00	0.25		
<i>Polyporus sp</i>	10.50	0.25				
<i>P. tricholoma</i>			0.25	0.25	0.25	0.25
<i>P. tulipiferae</i>					4.50	0.50
<i>Porphyrellus porphyrosporus</i>			0.25	0.25		
<i>Psathyrella spadicea</i>			2.25	0.25		
<i>Russula emetica</i>	1.25	0.25	5.75	0.50	2.00	0.75
<i>R. olivacea</i>	0.25	0.25				
<i>Scleroderma hypogaeum</i>					0.75	0.25
<i>Stereum hirsutum</i>			12.00	0.25	48.75	0.75
<i>Stropharia semiglobata</i>					0.50	0.25
<i>Tricholomopsis platyphylla</i>			0.75	0.25		
<i>Xeromphalina campanella</i>	0.25	0.25	0.50	0.25		

CUADRO 2 . Densidad (orgs/100m²) y frecuencia de las especies encontradas a 8.5 km al norte de La Congoja durante 1997.

Especie	29 agosto		20 septiembre		10 octubre	
	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia
<i>Coprinus sp</i>					0.75	0.25
<i>Daldinia concentrica</i>	1.00	0.25				
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>					0.25	0.25
<i>Hygrophorus sp</i>			0.25	0.25		
<i>Inonotus dryadeus</i>			0.25	0.25		
<i>Lenzites striata</i>					0.25	0.25
<i>Marasmius alliacea</i>	2.75	0.25	1.75	0.25		
<i>M. ramealis</i>	2.75	0.25			2.50	0.50
<i>Merulius tremellosus</i>	1.00	0.25				
<i>Russula emetica</i>	0.25	0.25				

CUADRO 3. Densidad (orgs/100m²) y frecuencia de las especies encontradas en Mesa Montoro durante 1996.

Especie	14 agosto		25 septiembre		2 octubre	
	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia
<i>Agaricus sp</i>					0.25	0.25
<i>Aleuria aurantia</i>			1.25	0.25		
<i>Amanita caesarea</i>			0.25	0.25		
<i>Astraeus hygrometricus</i>					0.50	0.25
<i>Clavaria rosea</i>			2.00	0.25	1.00	0.25
<i>Clitocybe gibba</i>			0.25	0.25		
<i>Collybia alkalivirens</i>			0.25	0.25		
<i>C. fusipes</i>			0.25	0.25		
<i>Criporus sp</i>	1.00	0.25				
<i>Cyathus olla</i>	4.50	0.25	0.50	0.25	0.25	0.25
<i>Gastrocybe laterita</i>					0.75	0.25
<i>Geastrum quadrifidum</i>			0.25	0.25		
<i>Galerina subochracea</i>			0.25	0.25		
<i>Helvella lacunosa</i>					0.25	0.25
<i>Inocybe calamistrata</i>					0.25	0.25
<i>I. cookei</i>			0.50	0.25		
<i>I. suaveolens</i>					1.25	0.25
<i>Laccaria laccata</i>					0.25	0.25
<i>L. striatula</i>			0.25	0.25		
<i>Lactarius piperatus</i>					0.25	0.25
<i>L. tabidus</i>			1.00	0.50		
<i>Leotia lubrica</i>	1.50	0.50				
<i>Macropodia macropus</i>					6.75	0.50
<i>Marasmius berteroii</i>			0.50	0.25		
<i>M. cohaerens</i>			0.25	0.25	1.00	0.50
<i>M. peronatus</i>					0.25	0.25
<i>M. ramealis</i>			0.25	0.25		
<i>Marasmius sp</i>	7.00	0.25				
<i>Mycena acicula</i>			0.50	0.25		
<i>M. epipterygia</i>			0.25	0.25	3.75	0.25
<i>M. galopus</i>			0.75	0.75	1.75	0.25
<i>M. leaina</i>			0.75	0.25		
<i>Mycena sp</i>			0.25	0.25	0.25	0.25
<i>M. strobilinoides</i>					1.00	0.25
<i>M. vulgaris</i>			0.50	0.25	0.50	0.25
<i>Panaeolus sphinctrinus</i>			0.25	0.25		
<i>Peziza hemisphaerica</i>					6.25	0.75
<i>Pholiota sp</i>			0.25	0.25		
<i>Phyllostopsis nidulans</i>			0.25	0.25		
<i>Psilocybe sp</i>	0.75	0.25				
<i>Russula emetica</i>			4.00	1.00	2.75	0.75
<i>R. foetens</i>			0.25	0.25	0.25	0.25
<i>R. lutea</i>			0.25	0.25		
<i>R. mexicana</i>					0.75	0.25
<i>Russula sp</i>	0.25	0.25			0.50	0.25
<i>Scleroderma albidan</i>			0.25	0.25		
<i>Scleroderma sp</i>	0.50	0.25				
<i>Stereum hirsutum</i>	12.5	0.25	12.5	0.25		
<i>Stropharia semiglobata</i>	1.25	0.25	1.25	0.25	0.25	0.25
<i>Tubaria sp</i>					0.25	0.25
<i>Xylaria fuckei</i>	2.75	0.25	2.75	0.25		

CUADRO 4. Densidad (orgs/100m²) y frecuencia de las especies encontradas en Mesa Montoro durante 1997.

Especie	23 agosto		12 septiembre		4 octubre	
	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia	Densidad	Frecuencia
<i>Astraeus hygrometricus</i>			0.50	0.25		
<i>Conocybe tenera</i>	0.50	0.25	0.25	0.25		
<i>Naematoloma capnoides</i>	0.50	0.25				
<i>Poria sp</i>	0.25	0.25				
<i>Stereum hirsutum</i>	2.00	0.25	1.00	0.25		

En Mesa Montoro durante 1996 los valores más altos de densidad correspondieron a *Stereum hirsutum*, *Marasmius sp* y *Macopodia macropus* y de frecuencia a *Russula emetica* (Cuadro 3). En 1997 la mayor densidad la presentó nuevamente *Stereum hirsutum* y no se observó una frecuencia mayor para determinada especie, ya que todos los valores fueron iguales (Cuadro 4).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio se encontraron, como era de esperarse, un mayor número de especies de la subdivisión *Basidiomycotina*, incluyendo las especies dominantes en ambas localidades, tanto en 1996 como en 1997 (Fig.1)

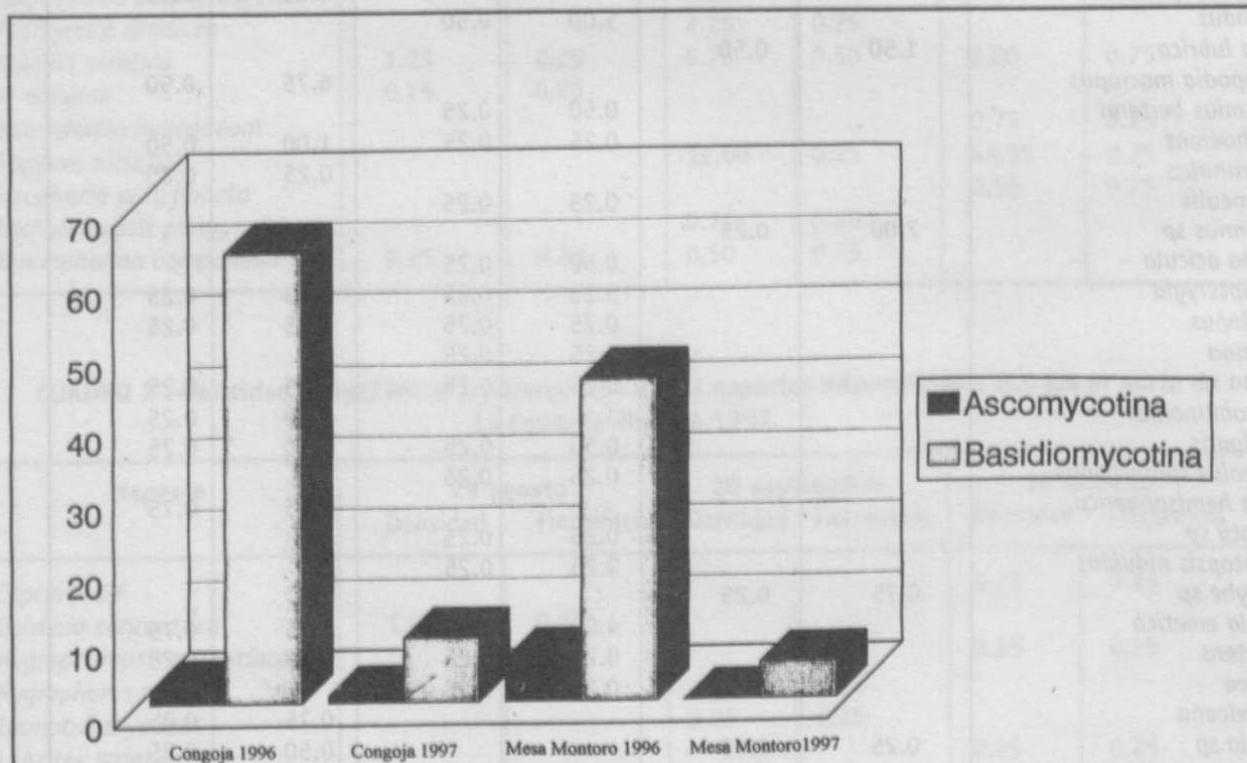


FIGURA 1: Número de especies de *Ascomycotina* y *Basidiomycotina* colectadas en las localidades 8.5 km. norte de La Congoja y Mesa Montoro durante el período de estudio.

Stereum hirsutum, *Lactarius piperatus* y *Mycena haematopus* presentaron densidades de 48.75, 14.75 y 11.25 correspondientes a los valores más altos en diferentes muestreos durante 1996 en el km 8.5 al norte de la Congoja. En el año de 1997 *Marasmius alliacea*, *M. ramealis* y *Daldinia concentrica* tuvieron valores de 2.75, 1.75, 2.75 y 1.0 respectivamente (Cuadros 1 y 2).

En Mesa Montoro durante 1996 *Stereum hirsutum*, *Marasmius* sp. y *Macropodia macropus* presentaron densidades de 12.5, 7.0 y 6.75 correspondientes a los valores más altos en diferentes muestreos. En 1997 densidades de 2.0 y 1.0 se presentaron en *Stereum hirsutum* (Cuadros 3 y 4).

La presencia o ausencia, así como la densidad de las diferentes especies, está determinada por diferentes factores ecológicos de tipo abiótico y biótico, uno de los factores limitantes de tipo abiótico más importante para el desarrollo de los hongos es la precipitación. En este estudio fue evidente la relación entre la cantidad de lluvia y la densidad y número de especies de hongos en ambas localidades, ya que durante el período de lluvias, correspondiente a los meses de junio a octubre de 1996 se registró una precipitación de 359.2 mm (INEGI, 1997), mientras que para el mismo período de lluvias pero de 1997 sólo se registraron 235.8 mm (INEGI, 1998).

Durante 1996, en el km 8.5 al norte de La Congoja las frecuencias más altas (0.75) se presentaron en *Macropodia macropus*, *Mycena epipterigia* y *Russula emetica*. En 1997 *Marasmius ramealis* presentó 0.50 (Cuadros 1 y 2).

En Mesa Montoro las frecuencias más altas durante 1996 fueron de 0.75 para *Peziza hemisphaerica*, 1.0 y 0.75 por *Russula emetica* y 0.75 para *Mycena galopus*. Durante 1997 la frecuencia fue constante en todos los géneros encontrados (Cuadros 3 y 4).

Amanita caesarea, *A. gemmata*, *Russula emetica*, *Lactarius* y *Scleroderma* son hongos micorrícicos que juegan un papel importante en el mantenimiento de los bosques. *Russula emetica* es un hongo con amplia distribución en el estado de Aguascalientes (Pardavé, 1993); durante 1996 presentó mayor frecuencia en ambas

localidades.

Coprinus, *Stropharia*, *Panaeolus* y *Conocybe* corresponden a hongos coprófilos que indican la presencia de pastoreo el cual, si es intensivo, produce un disturbio en el medio ambiente.

Varias de las especies colectadas en las parcelas como *Amanita caesarea*, *Lycoperdon pyriforme* y *Laccaria laccata* son hongos comestibles, que pueden ser utilizados como un recurso económico sustentable para esta época del año.

Entre los hongos venenosos se encontraron *Russula emetica* y *Amanita gemmata*; estos hongos desde el punto de vista ecológico son sumamente benéficos porque al asociarse con las raíces de encinos y coníferas les proporcionan mayor absorción de nutrientes y un mayor desarrollo.

La localidad ubicada a 8.5 km al norte de La Congoja presentó la mayor densidad y número de especies en el período de estudio, esto puede deberse a factores climáticos, ya que esta zona es más fresca que la de Montoro, o bien a otros factores edáficos o bióticos aún no determinados.

Las especies que presentaron la mayor densidad en 1996 en la Congoja: *Stereum hirsutum*, *Lactarius piperatus*, *Mycena haematopus* y *Polyporus* sp no fueron colectadas en 1997, lo que indica que la cantidad de lluvia pudo ser un factor determinante para su ausencia. En Mesa Montoro en 1996 *Stereum hirsutum*, *Marasmius* sp y *Macropodia* presentaron la mayor densidad y sólo la primera de ellas se colectó en 1997 con menor densidad al año anterior, diferencias en el microhábitat pudieron permitir el desarrollo en esta localidad a pesar de la menor precipitación.

Existen muchos tipos de relaciones entre los hongos y diversos factores bióticos y abióticos de los bosques pero para determinarlos es necesario realizar análisis de tipo ambiental (suelo, vegetación, fauna) y más muestreos en períodos más largos, sin embargo, este primer estudio aporta información que es útil para el conocimiento de la dinámica de las comunidades de macromicetos en este tipo de ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cetto, B. 1979. Guía de los hongos de Europa. Tomo I. Ed. Omega. S.A. Barcelona, España. 67pp.
- Cetto, B. 1980a. Guía de los hongos de Europa. Tomo II, Ed. Omega S.A., Barcelona, España. 730 pp
- Cetto, B. 1980b. Guía de los hongos de Europa. Tomo III. Ed. Omega S.A. Barcelona. España. 645pp.
- Cox, W.G. 1990. Laboratory manual of general ecology Wm. C. Brown Publishers 6ª. Edición. San Diego State University USA. 69-82.
- Dix, N. 1995. Fungal Ecology. Chapman & Hall. London: 549pp.
- Estrada, T. A.; L. Varela; L. Hernández y M.E. Gavito. 1992. Algunos hongos micorrícicos arbusculares del estado de Tlaxcala, México. Rev. Mex. de Micol. 8: 85-110.
- Garza, F. 1986. Hongos ectomicorrícicos en el estado de Nuevo León. Rev. Mex. de Micol. 2: 197-205.
- Garza, F.; J. García y J. Castillo. 1985. Macromicetos asociados al bosque de *Quercus rysophylla* en algunas localidades del centro del Estado de Nuevo León. Rev. Mex. de Micol. 1:423-437
- INEGI. 1997. Anuario del estado de Aguascalientes.
- INEGI. 1998. Anuario del estado de Aguascalientes.
- Guzmán, G. 1977. Identificación de los hongos: comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de madera. Ed. Limusa D.F. México. 236pp.
- Lincoff., H.G. 1981. The Audubon. Society field guide to North America Mushrooms. Chantideer, Press. Inc. N.Y. United States of America: 926pp.
- Mc. Ilvaine, C. y R. Macadam. 1973. One Thousand American Fungi. Dover Publicatione Inc. N.Y. United States of America: 729pp.
- Mercado, S. A. y G. Heredia. 1994. Hyphomycetes asociados a restos vegetales en el estado de Veracruz. Rev. Mex. de Micol. 10:33-48.
- Olivo-Aranda, F. y T. Herrera. 1994. Las especies de *Schizophyllum* en México, su distribución ecológica e importancia etnológica. Rev. Mex. de Micol. 10: 21-32.
- Pacioni, G. 1982. Guía de hongos. Ed. Grijalvo S.A. Barcelona, España: 523pp.
- Pardavé, L. M. 1993. Hongos con importancia en el mantenimiento de los bosques de Aguascalientes. Geografía 5(6): 90-94.
- Smith, H.A.; H. Smith y N. Weber. 1979. How to know the gilled mushrooms. C. Brown Company Publishers Dubique, Iowa. United States of America: 334pp.
- Torres, A.E.; Zavaleta M.; M.C. González Ch. y R. Ferrera C. 1995. Efecto de la rotación brócoli-cebolla sobre población y capacidad infectiva de los hongos micorrícicos nativos (HMN) en campo. Rev. Mex. de Micol. 11:47-56.
- Trappe M.J. y E. Cázares. 1990. Evolución, ecología y micofagia en los hongos hipógeos. Rev. Mex. de Micol. 6:33-40
- Valdés, M. y D. Sánchez. 1996. La respuesta de *Alnus* y *Casuarina* a la inoculación endomicorrícica. Rev. Mex. de Micol. 12:65-77
- Villareal, L. y G. Guzmán. 1985. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México. Rev. Mex. de Micol. 1:51-90
- Zarco, J. 1986. Estudio de la distribución ecológica de los hongos (principales macromicetos) en el Valle de México, basado en los especímenes depositados en el herbario. ENCB. Rev. Mex. de Micol. 2:41-72.



SIERRA FRÍA a 4 kilómetros de La Congoja.