

PRODUCCION DE LOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES  
 EN LOS BOSQUES DE MEXICO (Parte 4) \*

Por Luis Villarreal \*\*

PRODUCTION OF THE WILD EDIBLE MUSHROOMS IN THE  
 FORESTS OF MEXICO (Part 4)

SUMMARY

Wild edible mushroom production and phenology of 29 species were studied in the region of Cofre de Perote, Veracruz. Samplings were made each week during 1986 in five 100 m<sup>2</sup> (10 X 10 m) quadrats in Pinus and Pinus-Abies forests. The total estimated production in Pinus forest was 2820 fruiting bodies/ha/year, which means 219.64 kg fresh weight/ha/year. In the Pinus-Abies forest, the total estimated production was 6620 fruiting bodies/ha/year, which means 157.03 kg fresh weight/ha/year. The major production of fruiting bodies was observed from May-December, while the maximum yields were in June for Pinus-Abies forest, and in July for Pinus forest. The phenology of fruiting body was analyzed; in Pinus forest the majority of species have a short-early fructification period (May-July), while in Pinus-Abies forest the majority of species have a short fructification period during the middle of the season (July-September). The influence of maximum and minimum temperature and rainfall on fruiting are discussed.

RESUMEN

Se presentan los datos obtenidos durante 1986 sobre la fenología y la producción de fructificaciones de 29 especies de hongos comestibles silvestres en la Región del Cofre de Perote, Veracruz. El muestreo se realizó cada semana durante los meses de enero a diciembre, en 10 cuadrados permanentes de 100 m<sup>2</sup> c/u (10 x 10 m) ubicados 5 en un bosque de Pinus y 5 en uno de Pinus-Abies. La producción total en el bosque de Pinus fue de 2820 fructificaciones/ha/año y 219.64 kg peso fresco/ha/año y en el bosque de Pinus-Abies de 6620 fructificaciones/ha/año y 157.03 kg peso fresco/ha/año. Dicha producción se concentró en los meses de mayo a diciembre, siendo los máximos de producción en los bosques de Pinus-Abies y Pinus, los meses de junio y julio, respectivamente. Se estudiaron los ritmos de fructificación estacional, siendo más abundantes en el bosque de Pinus las especies de fructificación temprana-corta (mayo-julio) y en el de Pinus-Abies las más abundantes fueron las que presentaron una fructificación

\* Investigación financiada en parte por CONACYT (Proyecto PCECCNA-040381, dirigido por el Dr. Gastón Guzmán).

\*\* Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Apartado Postal 63, Xalapa, Veracruz, 91000.

corta a medidores de la estación (jul.-sept.). Se analiza además la influencia de la temperatura máxima y mínima y la precipitación pluvial en la fructificación de las especies estudiadas.

## INTRODUCCION

Este trabajo, forma parte del Proyecto de Investigación, Ecología y Producción de los Hongos en el bosque, que se realiza dentro del Departamento de Estudios de los Hongos del INIREB en Xalapa, Ver. Dichos estudios se desarrollan fundamentalmente en la región del Cofre de Perote, Ver., desde 1983 a la fecha, ya que es una zona de gran riqueza y potencial micológico, tal y como lo demostraron Guzmán y Villarreal (1984).

El conocimiento sobre la fenología y producción de las fructificaciones de los hongos de la región en estudio, ha sido presentado previamente por Villarreal y Guzmán (1985; 1986a y 1986b), pero es necesario un mayor número de años estudio, para tener un panorama más completo sobre la producción de las especies estudiadas, tomando en cuenta las fluctuaciones especiales y estacionales que estas presentan. En el presente trabajo se discuten los datos obtenidos durante 1986. Se analizan los valores de producción estimados, así como la abundancia y fenología de las especies estudiadas y la influencia de algunos parámetros ambientales, como la temperatura máxima y mínima y la precipitación pluvial.

## MATERIALES Y METODOS

El método seguido en este trabajo, es el mismo presentado en trabajos anteriores (Villarreal y Guzmán 1985; 1986a; 1986b); sin embargo, durante 1986 se instalaron 3 nuevos cuadrados de 100 m<sup>2</sup> c/va (10X10 m) en cada una de las dos estaciones de estudio, haciendo un total de 5 cuadrados por sitio.

Se realizaron un total de 48 visitas semanales al área de estudio durante 1986, en las cuales se inventariaron y colectaron las especies comestibles encontradas en los cuadrados y en sus alrededores. Los ejemplares fueron llevados al laboratorio y pesados en frasco. Posteriormente se registraron, horizaron y se incorporaron a la Sección Micológica del Herbario del INIREB (XAL). Los datos climáticos (temperatura y precipitación pluvial) fueron obtenidos de la Estación Meteorológica de Tumbulderes, ubicada cerca del área de estudio.

Los ritmos de fructificación estacional de las especies estudiadas se caracterizaron, siguiendo el sistema adoptado en trabajos anteriores, quedando de la siguiente manera:

1. Fructificación temprana-corta (mayo-julio)
2. Fructificación temprana-prolongada (mayo-julio a dic.)
3. Fructificación tardía-prolongada (ag.-oct. a dic.)
4. Fructificación corta a medidores de la estación (jul.-sept.)

TABLA 1. DISTRIBUCION DE LOS HONGOS DENTRO Y FUERA DE LOS CUADRADOS ESPECIES

ESPECIES	CUADRADOS		FUERA DE CUADRADOS		GRUPO TROFICO*
	p**	p-A***	p**	p-A***	
<i>Agaricus silvaticus</i> Schaeff. ex Secr.		X			M
<i>Amanita caesarea</i> (Scop. ex Fr.) Grev.			X		M
<i>A. fulva</i> Schaeff. ex Pers.	X	X			M
<i>A. rubescens</i> (Pers. ex Fr.) S.F. Gray	X			X	M
<i>Boletus pinicola</i> Vitt.	X				M
<i>B. erythropus</i> (Fr. ex Fr.) Pers.		X			M
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.		X	X		M
<i>Clitocybe clavipes</i> (Pers. ex Fr.) Kumm.	X	X			M
<i>C. gibba</i> (Pers. ex Fr.) Kumm.	X				M
<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff. ex Fr.) Miller	X				M
<i>Gomphus floccosus</i> (Schw.) Sing.					M
<i>Helvella infula</i> Schaeff. ex Fr.		X		X	M
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulf. ex Fr.) Maire	X	X			M
<i>Laccaria laccata</i> (Scop. ex Fr.) Berk. et Br.		X			M
<i>Lactarius deliciosus</i> (L. ex Fr.) S.F. Gray	X	X			M
<i>L. salmonicolor</i> Heim et Leclair				X	M
<i>Leccinum chromapes</i> (Frost) Sing.	X				M
<i>Lentinus lepideus</i> (Fr. ex Fr.) Fr.			X		S
<i>Lycoperdon umbrinum</i> Pers.		X			S
<i>Mycena pura</i> (Fr.) Quélet		X			S
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i> (Fr.) Karst.		X			S
<i>Rozites aperata</i> (Pers. ex Fr.) Karst.	X				M
<i>Russula alutacea</i> (Pers. ex Fr.) Karst.		X			M
<i>R. brevipes</i> Peck	X	X			M
<i>Sparassis crispa</i> Wulf. ex Fr.			X		S
<i>Suillus granulatus</i> (L. ex Fr.) Kunt.	X	X			M
<i>S. luteus</i> (L. ex Fr.) S.F. Gray	X				M
<i>Tricholoma flavovirens</i> (Pers. ex Fr.) Lund. et Nann.	X	X			M
<i>Xeroconus chrysenteron</i> (Bull. ex St. Amans) Quélet.		X			M

\* M: micorrizico, S: saprobionte; \*\* P: bosque de Pinus; \*\*\* P-A: Bosque de Pinus-Abies.

## RESULTADOS

Se estudiaron 29 especies de hongos comestibles silvestres, de las cuales 28 fueron Basidiomycetes y una Ascomycete. En el bosque de Pinus se colectaron 18 especies adscritas a 14 géneros, las especies que se localizaron dentro de los cuadrados fueron 14 y las 4 restantes se colectaron en sus alrededores. En el bosque de Pinus-Abies se estudiaron 20 especies, correspondientes a 17 géneros; las especies colectadas en los cuadrados fueron 17 y 3 fuera de ellos, como puede verse en la tabla 1.

El 85 % de los hongos estudiados fueron ectomicorrízicos, adscritos en su mayoría a géneros de los Agaricales, tales como: Agaricus, Amanita, Boletus, Clitocybe, Chroogomphus, Laccaria, Lactarius, Leccinum, Rozites, Russula, Suillus, Tricholoma y Xerocomus y el 15 % restante lo constituyeron especies saprobias, representadas por Lentinus, Mycena, Pseudohydnum y Sparassis.

Del número total de hongos estudiados, 11 fueron comunes en ambos bosques, no así Amanita caesarea, Boletus pinicola, Clitocybe gibba, Chroogomphus rutilus, Leccinum chromapes, Lentinus lepideus, Rozites caperata, Sparassis crispa y Suillus luteus, que únicamente crecieron en el bosque de Pinus, mientras que Agaricus silvaticus, Boletus erythropus, Gomphus floccosus, Helvella infula, Lactarius salmonicolor, Lycoperdon umbrinum, Mycena pura, Pseudohydnum gelatinosum y Xerocomus chrysenteron, fueron especies exclusivas del bosque de Pinus-Abies (tabla 2).

TABLA 2. ESPECIES PRESENTES UNICAMENTE EN CADA UNO DE LOS BOSQUES

Pinus	Pinus-Abies
<u>Amanita caesarea</u>	<u>Agaricus silvaticus</u>
<u>Boletus pinicola</u>	<u>Boletus erythropus</u>
<u>Clitocybe gibba</u>	<u>Gomphus floccosus</u>
<u>Chroogomphus rutilus</u>	<u>Helvella infula</u>
<u>Leccinum chromapes</u>	<u>Lactarius salmonicolor</u>
<u>Lentinus lepideus</u>	<u>Lycoperdon umbrinum</u>
<u>Rozites caperata</u>	<u>Mycena pura</u>
<u>Sparassis crispa</u>	<u>Pseudohydnum gelatinosum</u>
<u>Suillus luteus</u>	<u>Xerocomus chrysenteron</u>

En las tablas 3 y 4 se presentan los valores de abundancia de las fructificaciones de los hongos estudiados en los cuadrados ubicados en los bosques de Pinus y Pinus-Abies. En el bosque de Pinus, el número de especies/fructificaciones fue de 14/141. Las especies más abundantes resultaron Russula brevipes con 35 fructificaciones y Suillus granulatus con 31. Las especies menos abundantes estuvieron representadas por Clitocybe gibba con 2 y Suillus luteus y Tricholoma flavovirens con una fructificación, respectivamente. Los meses de mayor abundancia fueron junio con 53 fructificaciones y julio con 59 y los de menor abundancia correspondieron a mayo y diciembre con 2 fructificaciones (tabla 3).

En el bosque de Pinus-Abies, el número de especies/fructificaciones fue de 17/330. Las especies más abundantes resultaron Suillus granulatus con 127 e Hygrophoropsis aurantiaca con 48 fructificaciones. En tanto que Boletus erythropus, Lycoperdon umbrinum y Tricholoma flavovirens fueron las especies de menor abundancia, con una fructificación cada una de ellas. Los meses de mayor abundancia fueron junio con 114 fructificaciones y julio con 65, en tanto que mayo con 4 fructificaciones y diciembre con 2, fueron los meses en donde se presentó una menor abundancia de fructificaciones (tabla 4).

Los valores de producción anual calculados en los bosques de Pinus y Pinus-Abies, se presentan en las tablas 5 y 6. En el bosque de Pinus, la producción total fue de 2820 fructificaciones y 219.64 kg/ha/año. Las especies que presentaron una mayor producción en peso fueron: Russula brevipes con 108.32 kg/ha/año; Boletus pinicola con 46.00 kg/ha/año; Suillus granulatus con 25.24 kg/ha/año; Amanita fulva con 9.98 kg/ha/año y Leccinum chromapes con 9.56 kg/ha/año (tabla 5 y Fig. 1). Las especies de menor producción fueron: Clitocybe gibba con 0.38 kg/ha/año; Suillus luteus con 0.26 kg/ha/año; Tricholoma flavovirens con 0.24 kg/ha/año e Hygrophoropsis aurantiaca con 0.16 kg/ha/año.

En el bosque de Pinus-Abies la producción total fue de 6620 fructificaciones y 157.03 kg/ha/año. Las especies que presentaron una mayor producción son: Suillus granulatus con 61.12 kg/ha/año, Russula brevipes con 53.04 kg/ha/año, R. alutacea con 21.02 kg/ha/año, Amanita fulva con 6.52 kg/ha/año y Cantharellus cibarius con 3.02 kg/ha/año (tabla 6 y Fig. 2). Las especies de menor producción son: Pseudohydnum gelatinosum con 0.25 kg/ha/año; Tricholoma flavovirens con 0.20 kg/ha/año y Lycoperdon umbrinum con 0.12 kg/ha/año.

El ciclo de fructificación anual 1986 en los bosques de Pinus y Pinus-Abies se presentó durante los meses de mayo a diciembre. En las tablas 7 y 8 se presenta la fenología reproductiva de las especies durante dicho ciclo anual, indicando los ritmos de fructificación en cada especie. En el bosque de Pinus los hongos con fructificación temprana-corta (mayo-julio) fueron: Lentinus lepideus, Sparassis crispa, Tricholoma flavovirens, Clitocybe gibba, Rozites caperata, Boletus pinicola, Chroogomphus rutilus, Hygrophoropsis aurantiaca y Suillus luteus. Las especies de fructificación temprana-prolongada (mayo-julio a dic.) fueron: Amanita fulva, Suillus granulatus, Lactarius deliciosus, Leccinum chromapes, Russula brevipes y Amanita rubescens.

TABLA 3. ABUNDANCIA DE CUERPOS FRUCTIFEROS POR MES EN LOS CUADRADOS DEL BOSQUE DE PINUS

ESPECIES	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	No. TOTAL POR ESPECIE
1) <u>Russula brevipes</u>		5	28	2					35
2) <u>Suillus granulatus</u>		17	5	1	3	2	2	1	31
3) <u>Amanita fulva</u>	2	9	1	1		1	1		16
4) <u>Boletus pinicola</u>		5	4			8			9
5) <u>Clitocybe clavipes</u>		3	5						8
6) <u>Chroogomphus rutilus</u>		3	5						8
7) <u>Hygrophoropsis aurantiaca</u>		1	6						7
8) <u>Leccinum chromapes</u>		1	5	1					7
9) <u>Rozites caperata</u>		7							7
10) <u>Lactarius deliciosus</u>		3		2					5
11) <u>Amanita rubescens</u>				3		1			4
12) <u>Clitocybe gibba</u>		2							2
13) <u>Suillus luteus</u>			1						1
14) <u>Tricholoma flavovirens</u>			1						1
Total mensual:	2	53	59	7	3	12	3	2	
Total anual:	141								

TABLA 4. ABUNDANCIA DE CUERPOS FRUCTIFEROS POR MES EN LOS CUADRADOS DEL BOSQUE DE PINUS-ABIES

ESPECIES	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	No. TOTAL POR ESPECIE
1) <u>Suillus granulatus</u>	1	60	46		4	12	3	1	127
2) <u>Hygrophoropsis aurantiaca</u>	3	45							48
3) <u>Laccaria laccata</u>				4	26	9			39
4) <u>Russula brevipes</u>			7	27					34
5) <u>Cantharellus cibarius</u>					14	7			21
6) <u>Amanita fulva</u>			4	3		4	2	1	14
7) <u>Mycena pura</u>		8	1	2					11
8) <u>Russula alutacea</u>		1	2	7					10
9) <u>Clitocybe clavipes</u>					5				5
10) <u>Helvella infula</u>				4		1			5
11) <u>Pseudohydnum gelatinosum</u>			1	2	1				4
12) <u>Lactarius deliciosus</u>						4			4
13) <u>Xerocomus chrysenteron</u>			2		1				3
14) <u>Agaricus silvaticus</u>					2				2
15) <u>Boletus erythropus</u>			1						1
16) <u>Lycoperdon umbrinum</u>			1						1
17) <u>Tricholoma flavovirens</u>					1				1
Total mensual:	4	114	65	49	54	37	5	2	
Total anual:	330								



TABLA 5. PRODUCCION ANUAL DE LAS FRUCTIFICACIONES DE HONGOS EN LOS CUADRADOS DEL BOSQUE DE PINUS

ESPECIES	No. total de fructificaciones en 500 m <sup>2</sup>	Equivalencia por ha	Peso fresco de las fructificaciones en 500 m <sup>2</sup> en g.	Equivalencia en kg./ha
1) <u>Russula brevipes</u>	35	700	5416	108.32
2) <u>Boletus pinicola</u>	9	180	2300	46.00
3) <u>Suillus granulatus</u>	31	620	1262	25.24
4) <u>Amanita fulva</u>	16	320	499	9.98
5) <u>Leccinum chromapes</u>	7	140	478	9.56
6) <u>Rozites caperata</u>	7	140	385	7.70
7) <u>Amanita rubescens</u>	4	80	362.5	7.25
8) <u>Chroogomphus rutilus</u>	8	160	94	1.88
9) <u>Clitocybe clavipes</u>	8	160	72	1.44
10) <u>Lactarius deliciosus</u>	5	100	61.5	1.23
11) <u>Clitocybe gibba</u>	2	40	19	0.38
12) <u>Suillus luteus</u>	1	20	13	0.26
13) <u>Tricholoma flavovirens</u>	1	20	12	0.24
14) <u>Hygrophoropsis aurantiaca</u>	7	140	8.3	0.16
Total	141	2820	10982.3	
Producción total 219.64 kg/ha/año				

Rev. Mex. Mic. 3, 1987.

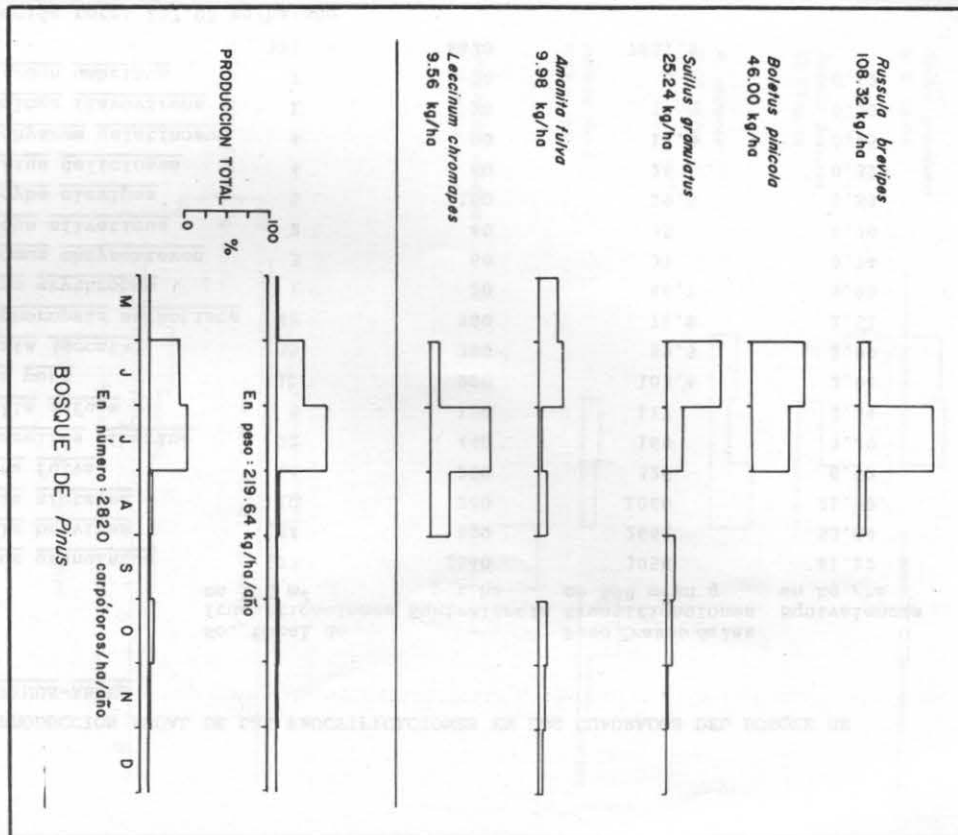


Figura 1. Fenología de la fructificación de los hongos en el bosque de Pinus, con la producción mensual de las especies más importantes y la producción total anual en kg/ha, en porcentajes por mes y en número de carpóforos.

Rev. Mex. Mic. 3, 1987.

TABLA 6. PRODUCCION ANUAL DE LAS FRUCTIFICACIONES EN LOS CUADRADOS DEL BOSQUE DE PINUS-ABIES

ESPECIES	No. total de fructificaciones en 500 m <sup>2</sup>	Equivalencia por ha	Peso fresco de las fructificaciones en 500 m <sup>2</sup> en g	Equivalencia en kg /ha
1) <i>Suillus granulatus</i>	127	2540	3056	61.12
2) <i>Russula brevipes</i>	34	680	2652	53.04
3) <i>Russula alutacea</i>	10	200	1060	21.20
4) <i>Amanita fulva</i>	14	280	326	6.52
5) <i>Cantharellus cibarius</i>	22	440	160	3.20
6) <i>Helvella infula</i>	5	100	117	2.34
7) <i>Mycena pura</i>	11	220	102.4	2.04
8) <i>Laccaria laccata</i>	39	780	99.5	1.99
9) <i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	48	960	75.8	1.51
10) <i>Boletus erythropus</i>	1	20	46.7	0.93
11) <i>Xerocomus chrysenteron</i>	3	60	37	0.74
12) <i>Agaricus silvaticus</i>	2	40	35	0.70
13) <i>Clitocybe clavipes</i>	5	100	29.5	0.59
14) <i>Lactarius deliciosus</i>	4	80	26	0.52
15) <i>Pseudohypanum gelatinosum</i>	4	80	12.6	0.25
16) <i>Tricholoma flavovirens</i>	1	20	10	0.20
17) <i>Lycoperdon umbrinum</i>	1	20	6	0.12
Total	331	6620	7851.5	

Producción total 157.03 kg/ha/año

274

Rev. Mex. Mic. 3, 1987.

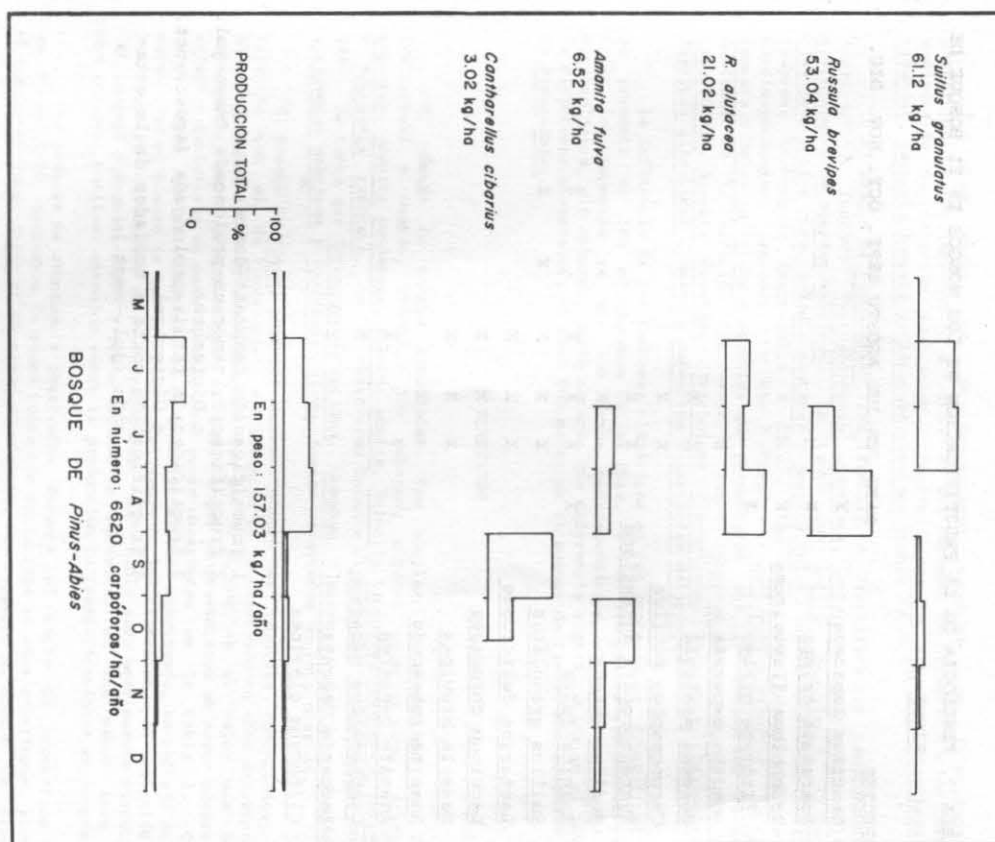


Figura 2. Fenología de la fructificación de los hongos en el bosque de Pinus-Abies, con la producción mensual de las especies más importantes y la producción total anual en kg/ha, en porcentajes por mes y en número de carpóforos.

Rev. Mex. Mic. 3, 1987.

275

TABLA 7. FENOLOGIA DE LA FRUCTIFICACION DE LOS HONGOS EN EL BOSQUE DE PINUS

ESPECIES	MAYO	JUN.	JUL.	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
1 <u>Lentinus lepideus</u>	X							
1 <u>Sparassis crispa</u>	X							
1 <u>Tricholoma flavovirens</u>	X							
1 <u>Clitocybe gibba</u>	X							
1 <u>Rozites caperata</u>		X						
1 <u>Boletus pinicola</u>		X	X					
1 <u>Chroogomphus rutilus</u>		X	X					
1 <u>Hygrophoropsis aurantiaca</u>		X	X					
1 <u>Suillus luteus</u>			X					
2 <u>Amanita fulva</u>	X	X	X	X			X	
2 <u>Suillus granulatus</u>		X	X	X	X		X	
2 <u>Lactarius deliciosus</u>		X	X	X				
2 <u>Leccinum chromapes</u>		X	X	X				
2 <u>Russula brevipes</u>		X	X	X				
2 <u>Amanita rubescens</u>			X				X	
4 <u>Amanita caesarea</u>					X			
4 <u>Cantharellus cibarius</u>					X			
4 <u>Laccaria laccata</u>					X			
4 <u>Clitocybe clavipes</u>							X	

1 fructificación temprana-corta (mayo-julio)  
 2 fructificación temprana-prolongada (mayo-jul. a Diciembre)  
 3 fructificación tardía-prolongada (agost.-oct. a Diciembre)  
 4 fructificación corta a mediados de la estación (jul.-sept.)

Por otra parte, no se presentaron especies con fructificación tardía-prolongada (ag.-oct. a dic.) y los hongos de fructificación corta a mediados de la estación (jul.-sept.) fueron: Amanita caesarea, Cantharellus cibarius, Laccaria laccata y Clitocybe clavipes (tabla 7).

En el bosque de Pinus-Abies, las especies de fructificación temprana-corta (mayo-julio), fueron: Hygrophoropsis aurantiaca, Lactarius salmonicolor, Boletus erythropus y Lycoperdon umbrinum. En tanto que Suillus granulatus, Clitocybe clavipes, Mycena pura, Russula alutacea y Amanita fulva, presentaron fructificación temprana prolongada (mayo-julio a dic.). Las especies de fructificación tardía-prolongada (ag.-oct. a dic.) fueron: Cantharellus cibarius, Laccaria laccata y Helvella infula y aquellas que presentaron una fructificación corta a mediados de la estación (jul.-sept.), fueron Gomphus floccosus, Pseudohydnum gelatinosum, Russula brevipes, Tricholoma flavovirens, Xerocomus chrysenteron, Agaricus silvaticus, Amanita rubescens y Lactarius deliciosus.

La influencia de los factores climáticos en los procesos de fructificación, se presenta en los climogramas de las Figs. 3 y 4, los cuales son similares en todos los aspectos ya que los datos correspondieron a la misma estación meteorológica, sin embargo, puede notarse una diferencia significativa en el número de carpóforos observados, el cual fue menor en el bosque de Pinus, con respecto al de Pinus-Abies.

## DISCUSION

El número de hongos estudiados, fue similar al presentado en 1985 (Villarreal y Guzmán, 1986b). Sin embargo, algunas especies como: Agaricus augustus, Amanita ponderosa, Boletus edulis, Helvella lacunosa, Lycoperdon perlatum y Sparassis radicata, no se observaron durante el ciclo de fructificación anual 1986. En tanto que Chroogomphus rutilus, Gomphus floccosus, Lentinus lepideus, Lycoperdon umbrinum y Sparassis crispa, fueron colectadas en esta ocasión.

El bosque de Pinus, presentó un menor número de especies comestibles, en relación con el de Pinus-Abies, a diferencia de lo observado en años anteriores. El grado de similitud en ambos bosques, fue del 38 %, que es el valor más bajo registrado, esto probablemente se deba a que se presentaron un mayor número de especies exclusivas en cada bosque, como puede observarse en la tabla 2. Cabe hacer notar que el incremento de la superficie total muestreada, se reflejó en un aumento en el número de las especies localizadas en los cuadrados, en relación a las que se colectaron en sus alrededores. Esto había sido previamente discutido (Villarreal y Guzmán, 1985) y puede indicar la necesidad de una mayor área de muestreo para realizar estudios sobre la producción de fructificaciones en hongos.

Los valores de abundancia observados durante el ciclo de fructificación anual de 1986, mostraron la misma tendencia registrada en años anteriores, siendo el bosque de Pinus-Abies el de mayor abundancia, con respecto al bosque de Pinus.

TABLA 8. FENOLOGIA DE LA FRUCTIFICACION DE LOS HONGOS EN EL BOSQUE DE PINUS-ABIES

ESPECIES	MAYO	JUN.	JUL.	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
1 <i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	X	X						
1 <i>Lactarius salmonicolor</i>	X							
1 <i>Boletus erythropus</i>			X					
1 <i>Lycoperdon umbrinum</i>			X					
2 <i>Suillus granulatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
2 <i>Clitocybe clavipes</i>	X	X	X	X	X	X		
2 <i>Mycena pura</i>	X	X	X	X	X			
2 <i>Russula alutacea</i>	X	X	X	X	X			
2 <i>Amanita fulva</i>	X	X	X	X	X	X	X	
3 <i>Cantharellus cibarius</i>			X	X	X			
3 <i>Laccaria laccata</i>			X	X	X			
3 <i>Helvella infula</i>			X		X			
4 <i>Gomphus floccosus</i>		X	X	X				
4 <i>Pseudohydnum gelatinosum</i>		X	X	X				
4 <i>Russula brevipes</i>		X	X					
4 <i>Tricholoma flavovirens</i>		X		X				
4 <i>Xerocomus chrysenteron</i>		X		X				
4 <i>Agaricus silvaticus</i>				X				
4 <i>Amanita rubescens</i>						X		
4 <i>Lactarius deliciosus</i>						X		

- 1 fructificación temprana-corta (mayo-julio)
- 2 fructificación temprana-prolongada (mayo-jul. a diciembre)
- 3 fructificación tardía-prolongada (agosto-oct. a diciembre)
- 4 fructificación corta a mediados de la estación (julio-sept.)

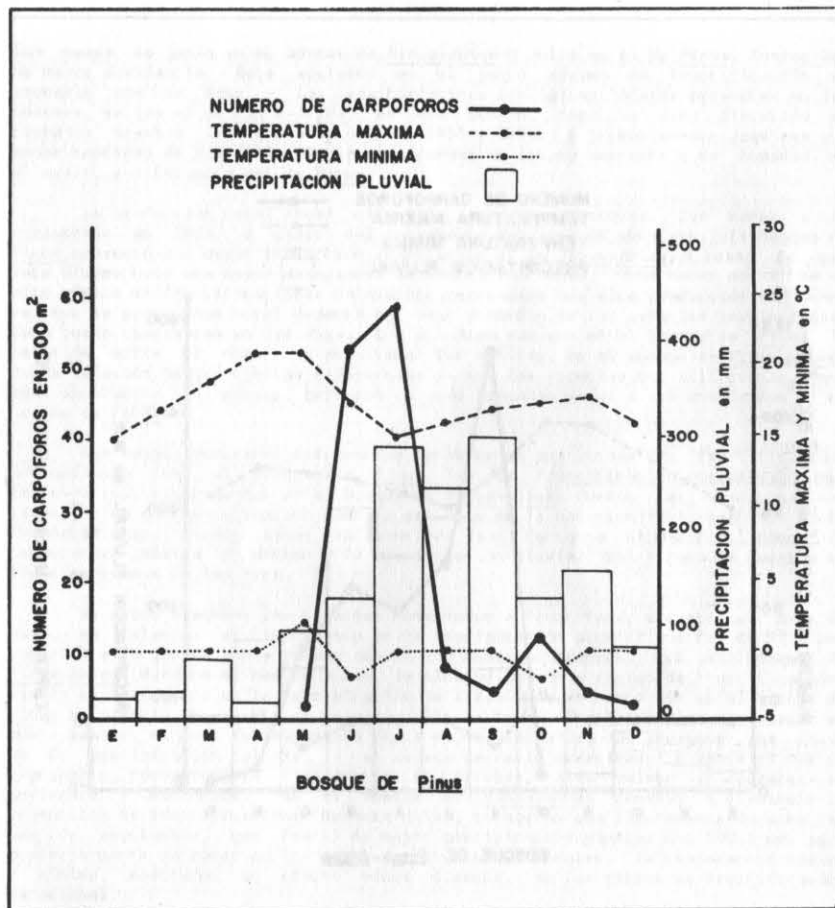


Figura 3. Variación de la producción de carpóforos, en relación con la temperatura y la precipitación pluvial en el bosque de Pinus.



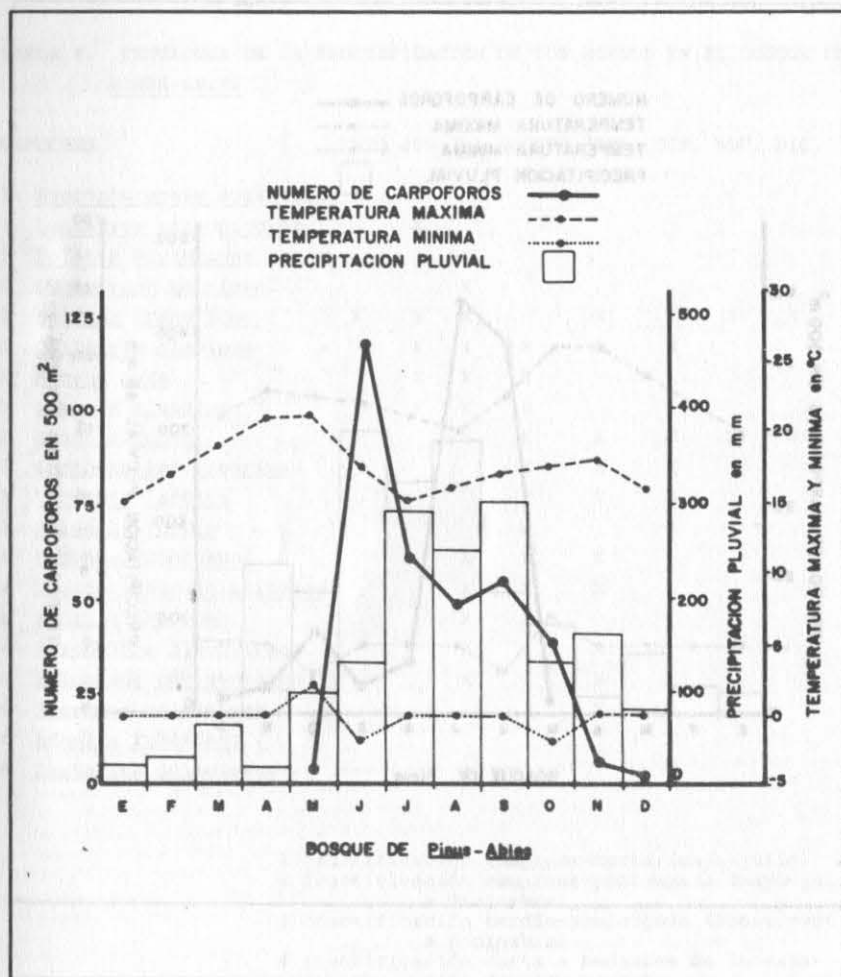


Figura 4. Variación de la producción de carpóforos, en relación con la temperatura y la precipitación pluvial en el bosque de Pinus-Abies.

Los meses de junio en el bosque de Pinus-Abies y julio en el de Pinus, fueron los de mayor abundancia. Este adelanto en el punto máximo de fructificación es probable que se deba a las características ecológicas locales presentes en los bosques, ya que el de Pinus-Abies es más húmedo, como ha sido discutido en trabajos previos (Villarreal y Guzmán, 1985 y 1986b) y probablemente requiere una menor cantidad de precipitación, para alcanzar un óptimo porcentaje de humedad en el suelo, a diferencia del de Pinus.

La producción total anual calculada en ambos bosques, fue menor a la registrada en 1985, a pesar del incremento del área de muestreo. El bosque de Pinus presentó una mayor producción en relación al de Pinus-Abies, a pesar de que este último tuvo una mayor abundancia de fructificaciones. Cabe hacer notar que un alto número de fructificaciones no siempre representa una alta producción en peso, ya que la producción total depende del peso promedio de las especies involucradas. Esto puede observarse en las Figs. 1 y 2. Mientras que en el bosque de Pinus la relación entre el número y peso total fue similar, en el bosque de Pinus-Abies, dicha relación mostró ciertas diferencias ya que las especies que allí crecen, son más abundantes en número, pero con un peso promedio menor a las que crecen en el bosque de Pinus.

Los hongos mostraron diferencias notables en sus ritmos de fructificación, predominando en el bosque de Pinus los de fructificación temprana corta (mayo-julio), mientras que en el bosque de Pinus-Abies, fueron las predominantes las especies de fructificación corta a mediados de la estación (jul.-sept.). Dicho comportamiento, parece estar influenciado por factores climáticos como la temperatura máxima y mínima y la precipitación pluvial, tal y como se muestra en los climogramas de las Figs. 3 y 4.

En ambos bosques, las especies comenzaron a fructificar durante el mes de mayo, en relación al incremento en la precipitación pluvial que fue de 97.5 mm, superior a la que se había presentado en los meses anteriores. En el bosque de Pinus-Abies durante el mes de junio, se alcanzó el punto máximo de fructificación, siendo el incremento en la precipitación de 132.34 mm, en tanto que en el bosque de Pinus se apreció un aumento en la producción de fructificaciones pero sin llegar al punto máximo, el cual fue alcanzado hasta el mes de julio, que presentó los 291.9 mm de precipitación pluvial y en agosto decreció drásticamente hasta el mes de septiembre, recuperándose ligeramente en octubre, para volver a decrecer en noviembre y diciembre. En el bosque de Pinus-Abies comenzó a disminuir la producción de fructificaciones durante julio, recuperándose ligeramente durante el mes de septiembre, que fue el de mayor precipitación pluvial con 300.5 mm, para posteriormente decrecer en los meses de octubre a diciembre. La temperatura máxima y mínima, mostraron un efecto menos directo, en los ritmos de fructificación estacional.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Dr. Gastón Guzmán la dirección y supervisión del presente trabajo. Al M. en C. Daniel Martínez-Carrera, la revisión crítica del manuscrito así como sus comentarios y sugerencias. A la M. en C. Laura Snook se

le agradece su apoyo, a través del Proyecto CONACYT(PVT/AF/NAL/84/2177) que dirigió hasta 1986 en el Cofre de Perote. Se agradece también a la Dra. Juliet C. Frankland, del Instituto de Ecología Terrestre, de Cumbria, Inglaterra, sus valiosos comentarios y sugerencias. A los habitantes del poblado Ingenio El Rosario, Mpio. de Xico en el Cofre de Perote, se les reconoce su entusiasta colaboración. Los datos climáticos del área de estudio, fueron proporcionados por la Residencia de Sistemas Hidrológicos de la SARH en Xalapa, Ver., a quién se les dan las gracias por su colaboración. También se agradece al Pas. de Biól. Jesús Pérez-Moreno, su asistencia en las colectas y toma de datos, así como al Sr. Luis González, la ayuda en la herborización de los ejemplares colectados.

#### LITERATURA CITADA

- Guzmán, G. y L. Villarreal, 1984. Estudio sobre los hongos, líquenes y mixomicetos del Cofre de Perote, Veracruz, I.Introducción a la micoflora de la región. Bol.Soc.Mex.Mic.19:107-124.
- Villarreal, L. y G. Guzmán, 1985. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosque de México (Parte 1). Rev. Mex.Mic.1:51-90.
- Villarreal, L. y G. Guzmán, 1986a. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosque de México (Parte 2). Biotica 11:271-280.
- Villarreal, L. y G. Guzmán, 1986b. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México (Parte 3). Rev.Mex.Mic. 2:259-277.