

PRODUCCION DE LOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES  
EN LOS BOSQUES DE MEXICO (parte III) \*

por Luis Villarreal \*\* y  
Gastón Guzmán\*\*

PRODUCTION OF THE WILD EDIBLE MUSHROOMS IN THE  
FORESTS OF MEXICO (part III)

SUMMARY

Following the ecological studies on the production of the wild edible mushrooms, started by the authors in 1983 in the Cofre de Perote region (State of Veracruz), the information obtained during 1985 is presented. Twenty nine species were studied. The annual production in the *Pinus* forest was of 4,650 fructifications (233.93 K) by hectare, and in the *Pinus-Abies* forest was 10,800 fructifications (180 K) by hectare. The variation in fructifications production during the year, the type of growth and substrate, and the influence of the temperature and rainfall is discussed.

RESUMEN

Se presentan los resultados sobre la ecología y la producción de los hongos comestibles silvestres en el Cofre de Perote, Veracruz, obtenidos durante 1985, como una continuación de los trabajos iniciados en 1983. Se estudiaron 29 especies y la producción total anual en el bosque de *Pinus* fue de 4,650 cuerpos fructíferos/hectárea equivalente a 233.93 kg de peso fresco/ha, mientras que en el bosque de *Pinus-Abies*, correspondió a 10,800 cuerpos fructíferos/ha, equivalente a 180 kg de peso fresco/ha. Se discuten los ritmos de fructificación anual, el tipo de crecimiento y el sustrato donde crecen las especies y la influencia de factores ambientales como la temperatura y la precipitación pluvial.

INTRODUCCION

Al continuar el estudio micoecológico que iniciaron los autores en 1983

---

\* Investigación financiada por CONACYT (Parte de los Proyectos: Manejo y aprovechamiento forestal en el Cofre de Perote, PVT/AF/NAL/84/2177; Estudio de los hongos silvestres de México, PCECBNA-023324 y Estudios sobre la producción de los hongos comestibles en los bosques de México, PCECCNA-040381).

\*\* Proyecto Micología, Programa Flora de México, INIREB, Apartado Postal 63, Xalapa, Ver., 91000.

(Guzmán y Villarreal, 1984; Villarreal y Guzmán, 1985 y 1986), se presentan los resultados obtenidos a través de las observaciones realizadas durante 1985 en las mismas estaciones de observación instaladas en los bosques del Cofre de Perote, Ver. Se analiza la producción de las fructificaciones, la abundancia y la fenología, así como el tipo de crecimiento, el sustrato donde crecen y el carácter micorrízico de las especies, en relación con los factores ambientales, como las temperaturas máxima y mínima y la precipitación pluvial.

## MATERIALES Y METODOS

El método seguido en este estudio, es el mismo de los trabajos previos (Villarreal y Guzmán 1985 y 1986), a excepción de algunas modificaciones que serán discutidas más adelante.

Se realizaron un total de 45 visitas al área de estudio (1 por semana) de enero a diciembre de 1985. En cada visita se inventariaron y colectaron los hongos comestibles presentes en los 4 cuadros permanentes (de 100 m<sup>2</sup> c/u) y sus alrededores, ubicados dos en un bosque de *Pinus* y dos en el de *Pinus-Abies*. Los ejemplares se trasladaron al laboratorio y se pesaron en fresco, algunos de los cuales se registraron, herborizaron e incorporaron a la Colección Micológica del Herbario del INIREB (XAL). Los datos climáticos se obtuvieron de la Estación Meteorológica Tembladeras, a través de la Residencia de Sistemas Hidrológicos de la SARH, en Xalapa, Ver.

Los ritmos de fructificación estacional de las especies estudiadas, se caracterizaron siguiendo el sistema adoptado por Wilkins y Harris (1946), modificado por Villarreal y Guzmán (1985) y adaptado al ciclo de fructificación anual 1985, de la siguiente manera:

- 1 Fructificación temprana-corta (abril-jun.)
- 2 Fructificación temprana-prolongada (abril-jun. a dic.)
- 3 Fructificación tardía-prolongada (jul.-sept. a dic.)
- 4 Fructificación corta a mediados de la estación (agosto-oct.)

## RESULTADOS

Se estudiaron en total 29 especies de hongos comestibles de los bosques de *Pinus* y *Pinus-Abies* del Cofre de Perote, de las cuales 2 son Ascomycetes y las 27 restantes Basidiomycetes; de éstos últimos, el grupo mejor representado fue el de los Agaricales con 23 especies, siguiéndoles los Aphyllophorales con 2 y los Lycoperdales y Tremellales con 1 especie cada uno de ellos.

La mayor parte de los hongos estudiados corresponden a los registrados previamente (Villarreal y Guzmán, 1985 y 1986), a excepción de *Lycoperdon umbrinum*, *Hydnum repandum*, *Laccaria amethystina*, *Sparassis crispa*, *Amanita vaginata* y *Gomphidius rutilus* que se habían observado anteriormente creciendo en dichos bosques, pero que no aparecieron en 1985.

El número de especies colectadas dentro de los cuadrados fue de 22, en cambio fuera de los cuadrados se observaron 11, variando su localización dependiendo del tipo de bosque, como se muestra en las tablas 1 y 2. En el bosque de *Pinus* se registraron 26 especies pertenecientes a 17 géneros, mientras que en el de *Pinus-Abies* fueron 20 especies adscritas a 16 géneros.

El tipo de crecimiento que presentaron la mayoría de las especies fue el solitario, siguiéndole el gregario y el cespitoso. El sustrato en el que se localizaron los hongos fue predominantemente el terrícola con 23 especies y en menor escala el húmico con 4 y el lignícola con 2 especies. De las 29 especies que se estudiaron, el 90% son micorrízicas y están adscritas en su mayoría al Orden de los Agaricales, 24 de ellas en el bosque de *Pinus* y 17 en el de *Pinus-Abies*.

Especies comunes en ambos bosques fueron 10, pero de ellas, 9 únicamente crecieron en el bosque de *Pinus* y 4 exclusivamente en el bosque de *Pinus-Abies*, como puede verse en la tabla 3.

Los valores de abundancia se presentan en las tablas 4 y 5, representados en totales por mes, total anual y total por especies, en los cuadrados de los bosques estudiados.

A pesar de que las observaciones se iniciaron desde el mes de enero, la producción de fructificaciones apareció hasta abril, tanto en el bosque de *Pinus* como en el de *Pinus-Abies*, por lo cual los meses de enero a marzo son omitidos de las tablas 4 y 5. En el bosque de *Pinus* la producción de fructificaciones se desarrolló únicamente hasta noviembre no así en el bosque de *Pinus-Abies* en donde se prolongó hasta diciembre.

El número de especies/fructificaciones en los cuadrados del bosque de *Pinus* fue de 20/93, siendo las especies más abundantes *Amanita rubescens* con 25 y *Clitocybe clavipes* con 13. Las de menor abundancia correspondieron a *Amanita ponderosa*, *Hygrophoropsis aurantiaca*, *Lactarius deliciosus*, *Leccinum chromapes*, *Russula alutacea* y *Suillus granulatus*, con una fructificación cada una de ellas. Los meses de mayor abundancia son julio con 19 fructificaciones y agosto con 36 y los de menor abundancia, son abril con 3 y noviembre con 4 cuerpos fructíferos (tabla 4).

El número de especies/fructificaciones en los cuadrados del bosque *Pinus-Abies* fue de 10/216, siendo las especies más abundantes *Suillus granulatus* con 59 fructificaciones y *Mycena pura* con 54. Las especies con una menor abundancia son *Xerocomus chrysenteron* con 2 cuerpos fructíferos, siguiéndoles *Russula brevipes* y *Amanita rubescens* con 4 fructificaciones, respectivamente. Los meses que presentaron una mayor abundancia son agosto con 76, septiembre con 37 y octubre con 45 cuerpos fructíferos, como se puede ver en la tabla 5.

Los valores de producción anual calculados en ambos bosques son variables, siendo mayores en el de *Pinus* con 4,650 fructificaciones y 233.93 kg peso fresco/ha/año, en tanto que en el bosque de *Pinus-Abies* fue de 10,800 fructificaciones y 180 kg de peso fresco/ha/año (tablas 6 y 7).

Las especies más importantes, en relación a su peso en el bosque de *Pinus*

TABLA 1. DISTRIBUCION DE LOS HONGOS DENTRO DE LOS CUADRADOS

Especies	Vegetación		Tipo de Crecimiento*	Sustrato**	Micórrico
	Pinus Cuadros 1-2	Pinus-Abies Cuadros 3-4			
<i>Amanita caesarea</i>	X		S-G	T	SI
<i>A. fulva</i>	X	X	S-G	T	SI
<i>A. ponderosa</i>	X		S	T	SI
<i>A. rubescens</i>	X	X	S	T	SI
<i>Boletus edulis</i>	X		S	T	SI
<i>B. pinicola</i>	X		S-G	T	SI
<i>Cantharellus cibarius</i>		X	S-G-C	T	SI
<i>Clitocybe clavipes</i>	X	X	S-G	H	SI
<i>C. gibba</i>	X	X	S-G-C	H	SI
<i>Helvella infula</i>	X		S	T	SI
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	X		S-G	T	SI
<i>Laccaria laccata</i>	X		S-G	H	SI
<i>Lactarius deliciosus</i>	X		S	T	SI
<i>Leccinum chromapes</i>	X		S	T	SI
<i>Lycoperdon perlatum</i>	X		S	T	SI
<i>Mycena pura</i>	X	X	S-G	H	NO
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	X	X	S-G	L	NO
<i>Russula brevipes</i>	X	X	S	T	SI
<i>R. alutacea</i>	X		S	T	SI
<i>Suillus granulatus</i>	X	X	S-G-C	T-H	SI
<i>Tricholoma flavovirens</i>	X		S-G	T	SI
<i>Xerocomus chrysenteron</i>		X	S	T	SI

\* S: Solitario, G: Gregario, C: Cespitoso

\*\* H: Humícola, T: Terrícola, L: Lignícola

TABLA 2. DISTRIBUCION DE LOS HONGOS FUERA DE LOS CUADRADOS

Especies	Vegetación		Tipo de Crecimiento*	Sustrato**	Micorrízico
	Pinus Cuadrados 1-2	Pinus-Abies Cuadrados 3-4			
<i>Agaricus augustus</i>	X	X	S-G	T	SI
<i>A. silvaticus</i>	X	X	S-G	T	SI
<i>Boletus erythropus</i>		X	S	T	SI
<i>Cantharellus cibarius</i>	X		S-G-C	T	SI
<i>Helvella infula</i>		X	S	T	SI
<i>H. lacunosa</i>	X		S	T	SI
<i>Rozites caperata</i>	X		S-G	T	SI
<i>Russula alutacea</i>		X	S	T	SI
<i>Sparassis radicata</i>		X	S	L	NO
<i>Suillus luteus</i>	X		S-G	T	SI
<i>Tricholoma flavovirens</i>		X	S-G	T	SI

\* S: Solitario, G: Gregario, C: Cespitoso

\*\* H: Humícola, T: Terrícola, L: Lignícola

TABLA 3. ESPECIES PRESENTES UNICAMENTE EN EL BOSQUE DE  
Pinus Y EN EL DE Pinus-Abies

Pinus	Pinus-Abies
Amanita caesarea	Boletus erythropus
A. ponderosa	Lactarius salmonicolor
Boletus edulis	Sparassis radicata
B. pinicola	Xerocomus chrysenteron
Helvella lacunosa	
Hygrophoropsis aurantica	
Leccinum chromapes	
Rozites caperata	
Suillus luteus	
Total: 9 especies	Total: 4 especies

TABLA 4. ABUNDANCIA DE CUERPOS FRUCTIFEROS POR MES EN LOS CUADRADOS DEL BOSQUE DE Pinus

E S P E C I E S	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	No. TOTAL POR ESPECIE
1) <i>Amanita rubescens</i>				18	3	1	1	2		25
2) <i>Clitocybe clavipes</i>				7	3	1	2			13
3) <i>Amanita fulva</i>	1		1		1	2	1	1		7
4) <i>A. caesarea</i>				4	2					6
5) <i>Clitocybe gibba</i>		2	1		3					6
6) <i>Mycena pura</i>					3	2	1			6
7) <i>Russula brevipes</i>		2		1	2					5
8) <i>Pseudohydnum gelatinosum</i>						4				4
9) <i>Boletus edulis</i>				3						3
10) <i>Helvella infula</i>					2		1			3
11) <i>Tricholoma flavovirens</i>					2		1			3
12) <i>Boletus pinicola</i>		1			1					2
13) <i>Laccaria laccata</i>			1				1			2
14) <i>Lycoperdon perlatum</i>	1			1						2
15) <i>Amanita ponderosa</i>			1							1
16) <i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>			1							1
17) <i>Suillus granulatus</i>			1							1
18) <i>Lactarius deliciosus</i>				1						1
19) <i>Leccinum chromapes</i>				1						1
20) <i>Russula alutacea</i>			1							1
Total mensual	2	5	7	36	19	11	9	4		

Total anual: 93

TABLA 5. ABUNDANCIA DE CUERPOS FRUCTIFEROS POR MES EN LOS CUADRADOS DEL BOSQUE DE *Pinus-Abies*.

E S P E C I E S	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	No. TOTAL POR ESPECIE
1) <i>Suillus granulatus</i>	3	2	8	17		20	3	4	2	59
2) <i>Mycena pura</i>				9	19	7	14	4	1	54
3) <i>Clitocybe clavipes</i>					24	3	5	1		33
4) <i>Cantharellus cibarius</i>					8	4	15			27
5) <i>Amanita fulva</i>				2	3	1	6			12
6) <i>Clitocybe gibba</i>					11		1			12
7) <i>Pseudohydnum gelatinosum</i>			3		5			1		9
8) <i>Amanita rubescens</i>					4					4
9) <i>Russula brevipes</i>			1		2	1				4
10) <i>Xerocomus chrysenteron</i>						1	1			2
Total mensual	3	2	12	28	76	37	45	10	3	

Total anual: 216

TABLA 6. PRODUCCION ANUAL DE LAS FRUCTIFICACIONES DE HONGOS COMESTIBLES EN LOS CUADRADOS DEL BOSQUE DE *Pinus*.

E S P E C I E S	No. total de fructificaciones en 200 m <sup>2</sup>	Equivalencia en No./ha	Peso fresco total de fructificaciones en 200 m <sup>2</sup> en g.	Equivalencia en kg/ha
<i>Russula brevipes</i>	5	250	1400.1	70.00
<i>Amanita rubescens</i>	25	1250	1014.3	50.72
<i>A. caesarea</i>	6	300	760.0	38.00
<i>Boletus pinicola</i>	2	100	483.3	24.16
<i>Amanita fulva</i>	7	350	184.1	9.20
<i>Boletus edulis</i>	3	150	180.6	9.03
<i>Amanita ponderosa</i>	1	50	145.0	7.25
<i>Leccinum chromapes</i>	1	50	130.0	6.50
<i>Tricholoma flavovirens</i>	3	150	104.2	5.21
<i>Clitocybe clavipes</i>	13	650	97.7	4.88
<i>Russula alutacea</i>	1	50	38.0	1.90
<i>Suillus granulatus</i>	1	50	36.0	1.80
<i>Clitocybe gibba</i>	6	300	34.7	1.74
<i>Helvella infula</i>	3	150	25.9	1.30
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	4	200	13.3	0.66
<i>Lycoperdon perlatum</i>	2	100	12.7	0.64
<i>Lactarius deliciosus</i>	1	50	6.0	0.30
<i>Mycena pura</i>	6	300	6.8	0.34
<i>Laccaria laccata</i>	2	100	4.7	0.24
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	1	50	1.2	0.06
<b>T O T A L</b>	<b>93</b>	<b>4650</b>	<b>4678.6</b>	

PRODUCCION TOTAL: 233.93 kg/ha/año

TABLA 7. PRODUCCION ANUAL DE LAS FRUCTIFICACIONES DE HONGOS COMESTIBLES EN LOS CUADRADOS DEL BOSQUE DE *Pinus-Abies*.

E S P E C I E S	No. total de fructificaciones en 200 m <sup>2</sup>	Equivalencia en No./ha	Peso total de fructificaciones en 200 m <sup>2</sup> en g	Equivalencia en kg/ha
<i>Suillus granulatus</i>	59	2950	1503.5	75.18
<i>Russula brevipes</i>	4	200	775.5	38.78
<i>Clitocybe clavipes</i>	33	1650	371.1	18.56
<i>Amanita rubescens</i>	4	200	240.0	12.00
<i>A. fulva</i>	12	600	203.4	10.17
<i>Mycena pura</i>	54	2700	198.7	9.94
<i>Cantharellus cibarius</i>	27	1350	167.7	8.38
<i>Clitocybe gibba</i>	12	600	82.4	4.12
<i>Xerocomus chrysenteron</i>	2	100	36.8	1.84
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	9	450	20.7	1.04
<b>T O T A L</b>	<b>216</b>	<b>10800</b>	<b>3599.3</b>	

PRODUCCION TOTAL: 180.00 kg/ha/año

son *Russula brevipes* con 70 kg/ha, *Amanita rubescens* con 50.72 kg/ha, *A. caesarea* con 38.00 kg/ha, *Boletus pinicola* con 24.16 kg/ha y *Amanita fulva* con 9.20 kg/ha y las de menor producción son *Laccaria laccata* con 0.24 kg/ha e *Hygrophoropsis aurantiaca* con 0.06 kg/ha (fig. 1).

En el bosque de *Pinus-Abies*, las especies que presentaron una mayor producción en peso son: *Suillus granulatus* con 75.18 kg/ha, *Russula brevipes* con 38.78 kg/ha, *Clitocybe clavipes* con 18.56 kg/ha, *Amanita rubescens* con 12.00 kg/ha, *Amanita fulva* con 10.17 kg/ha y las que tuvieron una producción menor *Xerocomus chrysenteron* con 1.84 kg/ha y *Pseudohydnum gelatinosum* con 1.04 kg/ha (fig. 2).

La distribución fenológica de las especies durante el ciclo anual 1985, se presenta en las tablas 8 y 9, en donde se caracterizan los ritmos de fructificación y en las figs. 1 y 2 se muestra la fenología de la producción total anual en ambos bosques y el caso particular de algunas especies importantes.

En el bosque de *Pinus* las especies *Helvella lacunosa*, *Hygrophoropsis aurantiaca* y *Russula alutacea*, presentaron ritmos de fructificación temprana corta (abril-jun.). Las especies de fructificación temprana-prolongada (abril-jun. a dic.) son *Clitocybe gibba*, *Amanita fulva*, *Suillus granulatus*, *Lycoperdon perlatum*, *Amanita caesarea*, *A. ponderosa*, *A. rubescens*, *Rozites caperata*, *Russula brevipes*, *Boletus pinicola*, *Laccaria laccata*, *Lactarius deliciosus*, *Leccinum chromapes*, *Mycena pura*, *Tricholoma flavovirens* y *Clitocybe clavipes*.

Los hongos que mostraron un ritmo de fructificación tardía-prolongada (jul.-sept. a dic.) son *Agaricus augustus*, *A. silvaticus* y *Cantharellus cibarius* y en el caso de *Suillus luteus*, *Boletus edulis*, *Pseudohydnum gelatinosum* y *Helvella infula* se presentó una fructificación corta a mediados de la estación (agosto-oct.).

En el bosque de *Pinus-Abies*, *Russula alutacea* fructificó en forma temprana corta (abril-jun.), en tanto *Amanita rubescens*, *A. fulva*, *Clitocybe gibba*, *C. clavipes*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Russula brevipes* y *Suillus granulatus*, mostraron un ritmo de fructificación temprana-prolongada (abril-jun. a dic.). *Amanita rubescens*, *Mycena pura*, *Boletus erythropus* y *Tricholoma flavovirens* fructificaron en forma tardía-prolongada (jul.-sept. a dic.) y las especies de fructificación corta a mediados de la estación (agosto-oct.) son *Laccaria laccata*, *Lactarius deliciosus*, *L. salmonicolor*, *Agaricus augustus*, *Cantharellus cibarius*, *Sparassis radicata*, *Agaricus silvaticus*, *Xerocomus chrysenteron* y *Helvella infula*.

## DISCUSION

Es importante observar que el número de especies de los hongos observados en 1985 fue menor a los registrados en años anteriores; en aquél entonces fue de 33 en 1983 y 32 en 1984. El bosque de *Pinus*, presentó un mayor número de especies, en relación al de *Pinus-Abies*, característica ya observada anteriormente. El grado de similitud en ambos bosques fue del 48%, menor al registrado en 1984, que correspondió al 56% y superior al observado en 1983 que

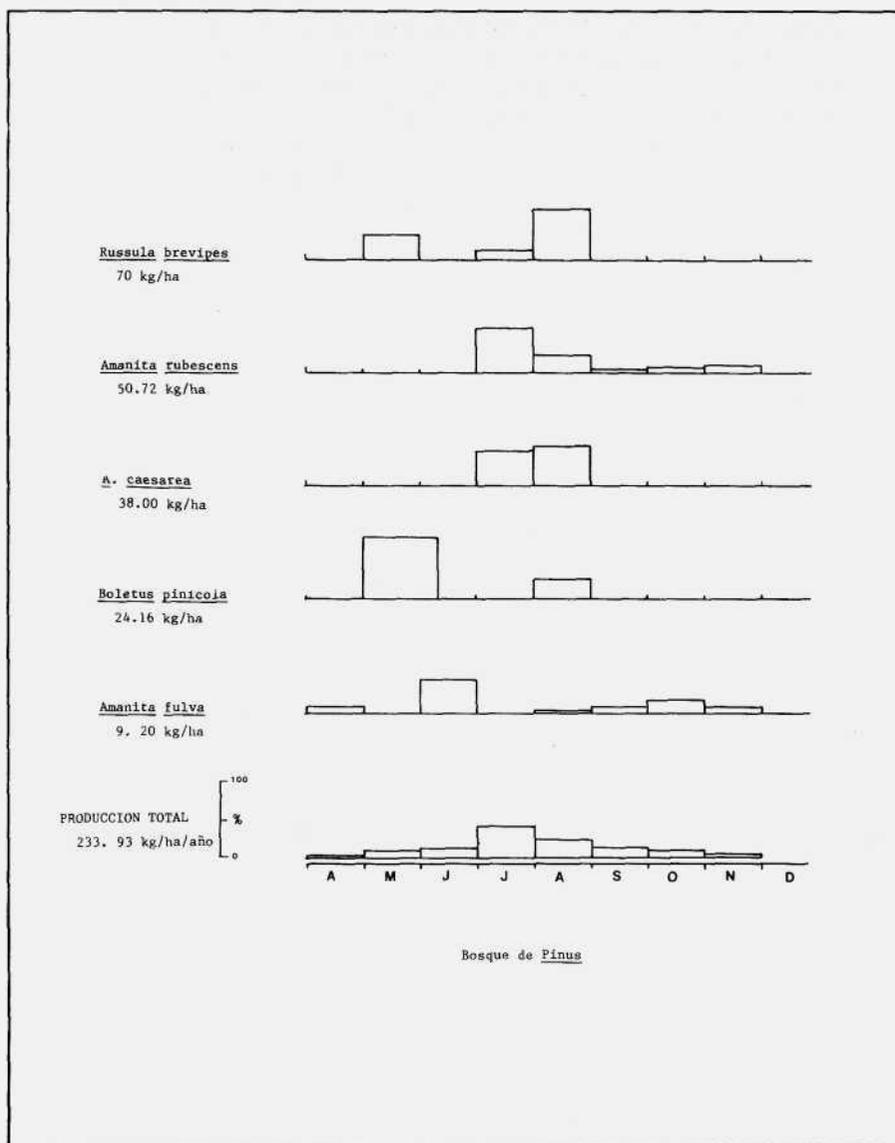


Fig. 1.- Fenología de la fructificación de los hongos en los cuadrantes del bosque de *Pinus*, con la producción mensual de las especies más importantes y la producción total anual, expresadas en kg de peso fresco/ha y en porcentaje por mes.

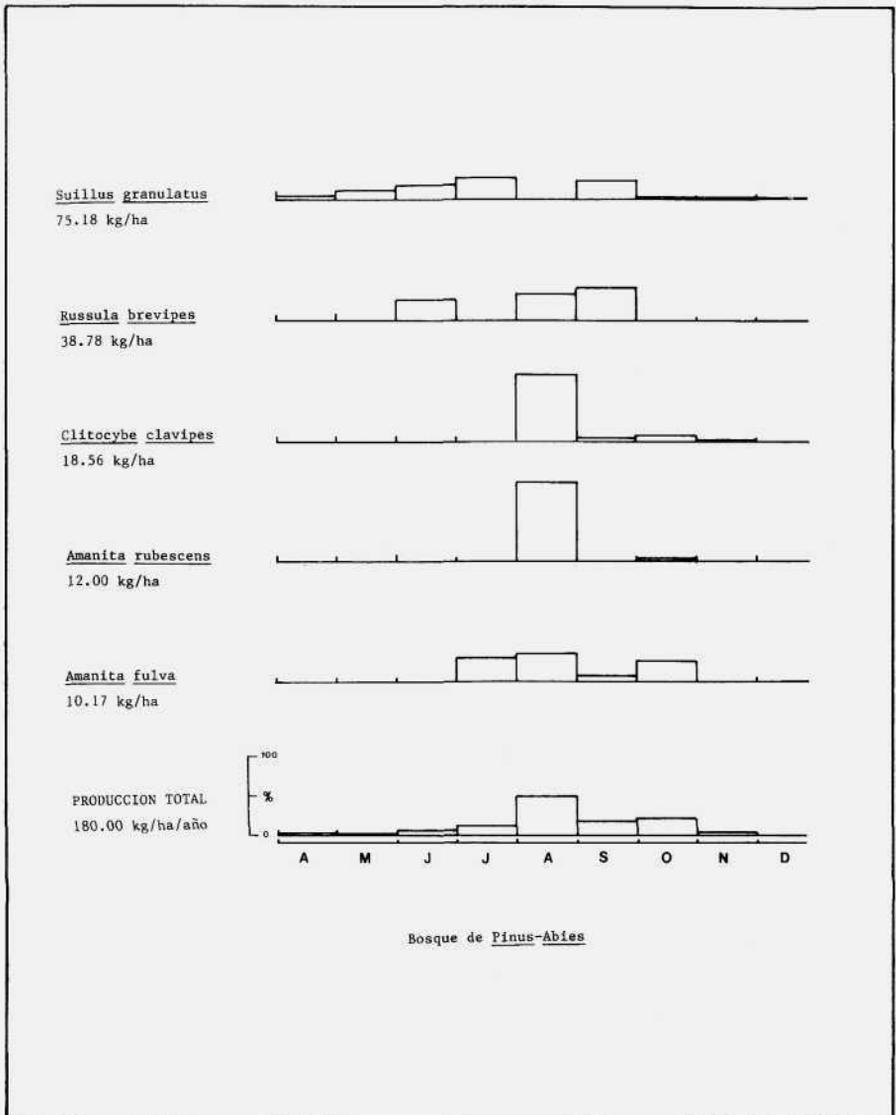


Fig. 2.- Fenología de la fructificación de los hongos en los cuadrados del bosque de *Pinus-Abies* con la producción mensual de las especies más importantes y la producción total anual expresadas en kg de peso fresco/ha y en porcentaje por mes.

TABLA 8. FENOLOGIA DE LA FRUCTIFICACION DE LOS HONGOS COMESTIBLES EN EL BOSQUE DE Pinus.

E S P E C I E S	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
*1 <i>Helvella iacunosa</i>		X							
1 <i>Hygrophoropsis aurantica</i>			X						
1 <i>Russula alutacea</i>			X					X	
2 <i>Amanita fulva</i>	X			X	X	X	X	X	
2 <i>Clitocybe gibba</i>	X	X	X	X	X	X			
2 <i>Suillus granulatus</i>	X		X	X		X			
2 <i>Lycoperdon perlatum</i>	X			X	X		X		
2 <i>Amanita caesarea</i>		X	X	X	X	X	X		
2 <i>A. ponderosa</i>		X	X				X	X	
2 <i>A. rubescens</i>		X	X	X	X		X	X	
2 <i>Rozites caperata</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
2 <i>Russula brevipes</i>		X	X	X	X	X	X		
2 <i>Boletus pinicola</i>		X		X	X	X	X		
2 <i>Laccaria laccata</i>	X		X	X					
2 <i>Lactarius deliciosus</i>		X		X			X		
2 <i>Leccinum chromapes</i>		X	X	X	X		X		
2 <i>Mycena pura</i>			X	X		X	X	X	
2 <i>Tricholoma flavovirens</i>			X	X	X		X		
2 <i>Clitocybe clavipes</i>			X	X	X	X	X		
3 <i>Agaricus augustus</i>				X	X	X			
3 <i>A. silvaticus</i>				X	X		X		
3 <i>Cantharellus cibarius</i>				X	X	X	X		
4 <i>Suillus luteus</i>				X					
4 <i>Boletus edulis</i>				X			X		
4 <i>Pseudohydnum gelatinosum</i>						X	X		
4 <i>Helvella infula</i>					X	X			

\*1 Fructificación temprana-corta (abril-jun.); 2: Fructificación temprana-prolongada (abril-jun. a dic.); 3: Fructificación tardía-prolongada (jul.-sep. a dic.); 4: Fructificación corta a mediados de la estación (agosto-oct.)

TABLA 9. FENOLOGIA DE LA FRUCTIFICACION DE LOS HONGOS ESTUDIADOS EN EL BOSQUE DE *Pinus-Abies*.

E S P E C I E S	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
*1 <i>Russula alutacea</i>		X					X		
2 <i>Amanita fulva</i>		X		X	X	X	X		
2 <i>Clitocybe gibba</i>		X		X	X				
2 <i>C. clavipes</i>			X	X	X	X	X	X	
2 <i>Pseudohydnum gelatinosum</i>			X	X	X	X	X	X	
2 <i>Russula brevipes</i>			X	X	X	X	X		
2 <i>Suillus granulatus</i>	X	X	X	X		X	X	X	
3 <i>Amanita rubescens</i>				X	X	X			
3 <i>Mycena pura</i>				X	X	X	X	X	
3 <i>Boletus erythropus</i>				X			X		
3 <i>Tricholoma flavovirens</i>					X	X	X		X
4 <i>Laccaria iaccata</i>				X					
4 <i>Lactarius deliciosus</i>				X					
4 <i>L. salmonicolor</i>				X			X		
4 <i>Agaricus augustus</i>					X	X	X		
4 <i>Cantharellus cibarius</i>					X	X	X		
4 <i>Sparassis radicata</i>					X				
4 <i>Agaricus silvaticus</i>						X	X		
4 <i>Xerocomus chrysenteron</i>						X	X		
4 <i>Helvella infula</i>					X				

\*1 Fructificación temprana-corta (abril-jun.); 2: Fructificación temprana-prolongada (abril-jun. a dic.); 3: Fructificación tardía-prolongada (jul.-sept. a dic.); 4: Fructificación corta a mediados de la estación (agosto-oct.).

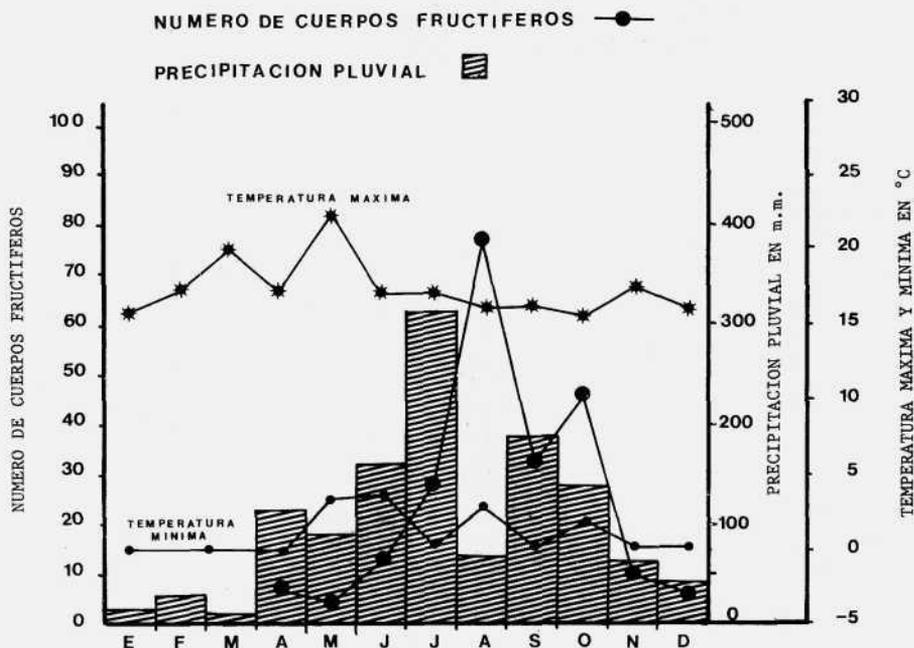
fue del 42%. *Tricholoma flavovirens* que se había registrado únicamente en el bosque de *Pinus*, se observó ahora creciendo en ambos bosques y otras especies como *Laccaria laccata*, *Lactarius deliciosus* y *Lycoperdon perlatum*, que se habían observado en ambos tipos de bosque, únicamente se observaron ahora en el de *Pinus*.

Los valores de abundancia, variaron en ambos sitios, siendo mayor en el bosque de *Pinus-Abies* con 10 especies y 216 fructificaciones, en relación al de *Pinus* con 20 especies y 93 cuerpos fructíferos observados en los cuadrados. Dichos valores de abundancia son muy bajos, comparados con los años anteriores, ya que el bosque de *Pinus* registró 17 especies y 297 fructificaciones en 1983 y 18 especies y 352 fructificaciones en 1984, en tanto el bosque de *Pinus-Abies* presentó 15 especies y 398 fructificaciones en 1983 y 17 especies y 412 cuerpos fructíferos en 1984. Estos cambios en los ritmos de fructificación anual, han sido observados por Hering (1966) en Inglaterra, quien consideró que el número de hongos producidos en una área dada es fluctuante de un año a otro.

La producción total anual por hectárea calculada, fue mayor en el bosque de *Pinus* con 4,650 cuerpos fructíferos y 233.93 ka/ha, pero menor en el de *Pinus-Abies* con 10,800 fructificaciones y 180 kg/ha. Al igual que los valores de abundancia, son los más bajos registrados a la fecha y superiores a los registrados por Hering (1966) en un bosque decídúo, e inferiores a los que citó Richardson (1970) en un bosque de coníferas, también de Inglaterra.

Analizando las Figs. 3 y 4, es probable que la precipitación pluvial tenga una influencia directa en la fructificación y la temperatura máxima y mínima probablemente un efecto menos significativo en la mayor parte de los meses, salvo en noviembre, en el cual hay un aumento en la temperatura máxima y una disminución en la mínima y un decremento en la producción de fructificaciones. Este efecto fue citado en los estudios de Wilkins *et al.* (1946) y registrado por los autores en los años anteriores. En cuanto al comportamiento en la producción de fructificaciones, al finalizar el año, fue diferente en ambos bosques. En el bosque de *Pinus*, la producción decreció drásticamente, no registrándose fructificaciones en diciembre a diferencia de lo sucedido en el bosque de *Pinus-Abies* en el cual se localizaron cuerpos fructíferos de algunas especies en dicho mes, muy probablemente debido a las características ecológicas de ambos bosques ya que este último es más húmedo.

En cuanto a la disminución en la abundancia y producción de fructificaciones en 1985, podemos considerar lo que algunos autores como Richardson (1970), llaman períodos anuales buenos y malos, pero poco se conocen las causas de dichas fluctuaciones. En el caso particular de 1985, los climogramas indican una menor cantidad de precipitación pluvial con respecto a otros años, lo cual podría tener cierta influencia en la producción total de las especies estudiadas. En 1983 la precipitación pluvial fue de 1267.5 mm, en 1984 de 1925 mm y en 1985 de 1240.9 mm.



Bosque de Pinus-Abies

Fig. 3.- Variación de la producción de fructificaciones, en relación con la temperatura máxima y mínima y la precipitación pluvial en el bosque de *Pinus*.

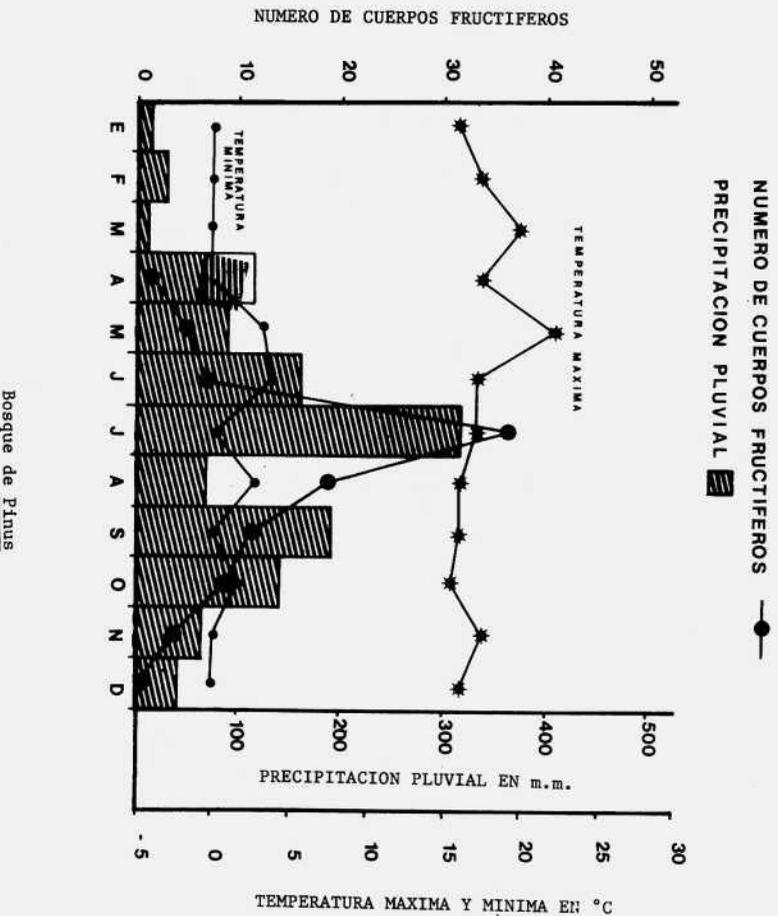


Fig. 4.- Variación de la producción de fructificaciones, en relación con la temperatura máxima y mínima y la precipitación pluvial en el bosque de *Pinus-Abies*.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al CONACYT (Dirección de Desarrollo Tecnológico y Dirección de Investigación Científica) el financiamiento brindado para la realización de la presente investigación. A la M. en C. Laura Snook se le agradece el apoyo a través del proyecto que dirige: Manejo y Aprovechamiento Forestal en el Cofre de Perote. Se agradece también a los habitantes del poblado Ingenio El Rosario, Mpio. de Xicó en el Cofre de Perote, su entusiasta colaboración. Los datos climáticos del área de estudio fueron proporcionados por la Residencia de Sistemas Hidrológicas de la SARH en Xalapa, Ver., a quienes se les agradece su colaboración. También se agradece su asistencia en las colectas y toma de datos a los ayudantes del Proyecto Micología del INIREB, Leticia Montoya y Víctor Bandala y la ayuda técnica en la herborización al Sr. Luis González.

## LITERATURA CITADA

- Guzmán, G. y L. Villarreal, 1984. Estudio sobre los hongos, Ifuques y mixomicetos del Cofre de Perote, Veracruz, I: Introducción a la microflore de la región. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 107-124.
- Hering, T.F., 1966. The terricolous higher fungi of four lake district woodlands. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 42: 1-14.
- Richardson, M.J., 1970. Studies on *Russula emetica* and other agarics in a Scots pine plantation. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 55: 212-229.
- Villarreal, L. y G. Guzmán, 1985. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México (Parte 1). *Rev. Mex. Mic.* 1: 51-90.
- Villarreal, L. y G. Guzmán, 1986. Producción de los hongos comestibles en los bosques de México (Parte 2). *Biótica* 11:271-280.
- Wilkins, W.H. y G.C. Harris, 1946. The ecology of the larger fungi, V. An investigation into the influence of rainfall and temperature on the seasonal production of fungi in a beechwood and pine wood. *Ann. Appl. Biol.* 33: 179-188.