



21
lej.

FACULTAD DE CIENCIAS
U. N. A. M.

**NUEVOS DATOS SOBRE LA BIOLOGIA Y LA
TOXICIDAD DE Amanita gemmata Bertillon in
DeChambre (1866). A. gemmata for. gracilis Konrad
y Maublanc (1924-30) y A. gemmata for. amicí
Gillet (1890) (Agaricales) EN MEXICO.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

BIOLOGO

PRESENTA

Jorge Gilberto Bonavides Palacios

MEXICO. D. F.

OTOÑO 1988



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido .

I.- Introducción 1 .

II.- Material y métodos 8 .

III.- Ubicación taxonómica 17.

IV.- Resultados 49.

V.- Discusión 71.

VI.- Literatura citada 88.

I N T R O D U C C I O N .

De acuerdo con Singer (1986), las características que tipifican al género Amanita (Agaricales) an el cual se incluye Amanita gemmata son : píleo de ligeramenté viscido a no viscido ,volva más o menos desarrollada, además con restos del velo universal en forma de pequeños parches flocoso-membranosos sobre la superficie del píleo ; trama del himenoforo bilateral - con basidios generalmente tetraspóricos y en pocas especies bispóricos ;-- esporada blanca a cremosa ,esporas típicamente de más de 7.5 μ m de longitud, inamiloides (entonces margen del píleo comunmente sulcado estriado o pectinado) o amiloides (entonces margen del píleo frecuentemente liso) ;estípite central no viscido ni glutinoso con bulbo presente o ausente ; obligatoriamente ectomicorrícico excepto en algunas especies de la sección Roanokenses Sing. ex Sing. (1962) (Lepidella aut.) .

Amanita gemmata es un basidiomiceto con píleo amarillo pálido hasta ámbar que se ubica taxonómicamente dentro del subgénero Amanita por presentar esporas inamiloides, margen del píleo estriado y velo universal submembranoso a flocoso .Según Bresadola (1927) esta especie presenta diversas formas para Europa. Parrot (1960) cito : Amanita gemmata Bertillon in DeChambre, 1866 ; Amanita gemmata forma vernalis Gillet, 1890 ; Amanita gemmata forma gracilis Konrad y Maublanc, 1924-30 ; Amanita gemmata forma coriacionnulatata Vesely, 1933 y Amanita gemmata forma amici Gillet, 1890 .

Se han postulado, Amanita gemmata variedad exannulata, Lange 1935 (-

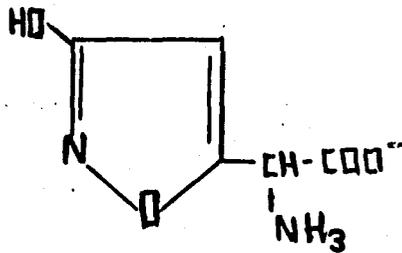
Thiers, 1979) y Amanita gemmata variedad toxica Lazo, 1982 ; esta última considerada por Singer (1986) como sinónima de Amanita gemmata .

Para Estados Unidos de América , Jenkins (1986) señala que existe confusión en lo concerniente a la definición de este taxon , más que en ninguno otro incluido en la sección Amanita , tanto por su variabilidad con respecto a la coloración del píleo , como por diversas características morfológicas ; por consiguiente , diversos taxa son asociados a éste .

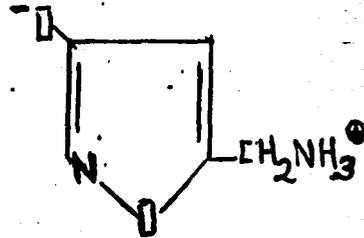
En México se encuentran reportadas Amanita gemmata (Pascoe, 1970 ; Guzmán , 1980 ; Santiago et al., 1984 y Montiel et al., 1984) y Amanita gemmata for. gracilis (Pascoe, 1970 ; Santiago et al., 1984 y Montiel et al., 1984) .

A. gemmata presenta amplia distribución tanto en Europa como en América por lo que se requiere un detallado estudio que contribuya al presente conocimiento biológico de la especie .

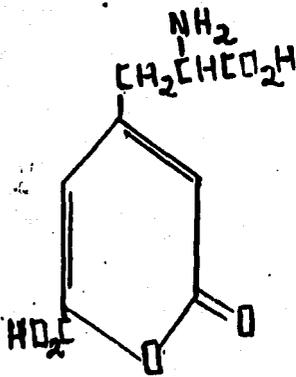
Por otra parte desde el punto de vista tóxico A. gemmata se ha ubicado según Lincoff y Mitchel (1977) dentro de la Categoría " C " en el Grupo " V " ; hongos con toxinas que afectan principalmente el sistema nervioso central, con presencia de sintomatología de 20 minutos a 2 horas después de la ingestión, con toxinas derivadas de los isoxazoles como el ácido iboténico y el muscimol (Fig. 1, tabla 1) , (Dearness, 1935 ; Tyler, 1971 ; Chilton y Ott, 1976) , así como el ácido estizolóbico y estizolobínico compuestos encontrados



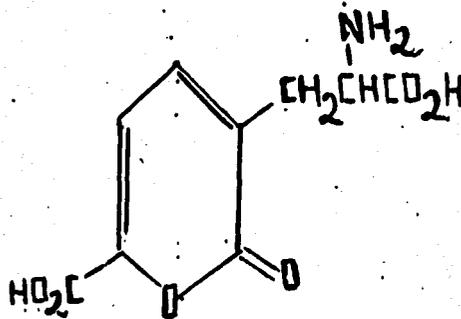
Acido Iboténico .



Muscimol .



Acido Estizolóbico



Acido Estizolóbínico

Figura 1.

- El ácido iboténico y el muscimol son toxinas que actúan sobre el sistema nervioso central, con presencia de sintomatología de 20 minutos a 2 horas después de la ingestión del hongo .
- La actividad farmacológica del ácido estizolóbico y estizolóbínico es desconocida (son isómeros del alanil-alfa-piróna-6-carboxílico).

Tabla 1. ASPECTOS QUIMIOTAXONOMICOS DE Amanita gemmata .

| | |
|---|--|
| Pilát, A. 1951 . | Para Europa es Tóxica, produciendo síntomas de vómito, pérdida de la conciencia, pupilas dilatadas junto con consecuencias permanentes por largo tiempo . |
| Cornue, A. 1954 . | Para Francia provocó sensación de náusea con sudoración intensa, desapareciendo los síntomas después de una hora de haberse presentado . |
| Singer, R. 1969. | Confirma taxonómicamente <u>Amanita gemmata</u> como macromiceto responsable de un caso de muerte en Chile . |
| Buck, R. 1969. | Para los Estados Unidos de América indica que la ingestión de <u>A. gemmata</u> causó una fuerte convulsión, así como una --encefalopatía produciéndose la muerte . |
| Pérez, Silva <u>et al.</u> , 1970 . | Colocan para México <u>A. gemmata</u> en una lista de hongos tóxicos con base en la información obtenida del campo y bibliografía . |
| Tyler, V. 1971 . | Realiza una serie de experimentos en el Estado de Washington, donde demuestra la existencia de hibridación entre <u>A. pantherina</u> y <u>A. gemmata</u> . Cuantificando los derivados isoxazoles, encontrando que en los ejemplares más cercanos a <u>A. gemmata</u> estén ausentes . |
| Page, L. 1975. | En el estado de Massachusetts, la ingestión de <u>A. gemmata</u> - produjo dolor abdominal, náusea, vómito, diarrea y manifestaciones cardiovasculares que causaron fibrilación cardíaca produciendo la muerte, postulándose así una cardiotoxina . |
| Chilton y Ott . 1976 . | En las recolecciones del estado de Washington , encontrarón un bajo nivel de ácido estizolóbico y estizolobínico y en ninguna se presentó ácido iboténico y muscimol . |
| Lincoff, G. y Mitchel, D. 1977. | Colocan <u>A. gemmata</u> en una lista de hongos que contienen ácido iboténico y muscimol, toxinas que producen sintomatología anticolinérgica como son : desvanecimiento o incoordinación de los movimientos voluntarios, actividad hiperquinética, disturbios visuales, euforis y alucinaciones auditivas. |

Tabla 1. Continuación .

| | |
|--|--|
| Seeger, R. y Stijve, T. 1980. | Colocan <u>A. gemmata</u> en una lista de especies reportadas del género <u>Amanita</u> como sospechosas de ser venenosas , con -- constituyentes tóxicos desconocidos y consideran que su toxicidad depende de la región , sugiriendo la existencia de razas geográficas . |
| Mayer, H. <u>et al.</u> , 1980. | Reportan una intoxicación aguda con síntomas neurológicos y cardiovasculares de una mujer de 31 años , un hombre de 42 y un niño de 12 años. Tratados con sueros glucosados y salinos , así como pilocarpina, cortisol, manitol e inyección de cloropromasina y atropina , salvándoles la vida . |
| Saez, J, <u>et al.</u> , 1981. | Encuentran en un análisis químico una guabanina en <u>Amanita gemmata</u> de Chile, su actividad farmacológica se desconoce. |
| Lazo, W. 1982. | Postula para Chile, <u>A. gemmata</u> variedad tóxica, cuya sintomatología es predominantemente neurológica y gastrointestinal y puede desencadenar la muerte . |
| Samorini, G. y Baldelli, G. 1985 | Colocan para Italia, en una lista de hongos psicotrópicos , a <u>A. gemmata</u> con presencia de ácido iboténico y muscimol , así como ácido estizolóbico y estizolobínico , cuya actividad farmacológica se desconoce . |

en A. gemmata y A. pantherina , cuya actividad farmacológica se desconoce (Chilton ,1974 ; Chilton y Ott, 1976 ; Samorini y Baldelli, 1985). Dichas propiedades tóxicas concuerdan con los criterios quimiotaxonómicos establecidos por Singer (1986) , las cuales ubican a esta especie y a otras dentro de la sección Amanita por contener toxinas derivadas de los alcaloides .

Para México A. gemmata es reportada como sospechosa de toxicidad por -- Pérez Silva et al . (1970), Pascoe (1970), Guzmán (1980), Aroche et al ., (1984) y Montiel et al ., (1984). Aroche y Pérez Silva (1981) reportan para -- A. gemmata for. gracilis la ausencia de bufotenina , Montiel et al . (1984) indican que tanto A. gemmata como su forma gracilis probablemente presenten las mismas propiedades tóxicas , las cuales han sido citadas para el extranjero (tabla 1) ; sin embargo , el análisis de los datos sobre toxicidad -- claramente señala la imposibilidad para unificar tanto la sintomatología, como el tipo y cantidad de toxinas presentes , pues en algunos casos los datos son contradictorios .

Hasta la fecha dicha incongruencia de la información ha sido explicada con relación a la variabilidad tanto biológica como bioquímica de A. gemmata ; sin embargo , los datos no consideran de manera precisa los taxa involucrados, por ello es posible suponer que la variabilidad de la toxicidad ha sido establecida en ausencia de datos taxonómicos adecuados ; por consiguiente , el desconocimiento de los límites entre los organismos de este complejo po--

dría conducir a una interpretación no natural de los conceptos de especie, subespecie, variedad, forma y propiedades bioquímicas .

Por lo antes expuesto y considerando además la ausencia de datos sobre las propiedades tóxicas de los basidiocarpos que forman parte del complejo A. gemmata en México , el presente estudio se realizó para :

- Caracterizar con precisión el complejo de A. gemmata en México considerando nuevos datos sobre su ecología, morfología y microscopía, con el objeto de contribuir al conocimiento de sus límites biológicos .
- Analizar las propiedades tóxicas de dicho complejo, tanto para -- apoyar el conocimiento de sus límites mediante quimiotaxonomía , -- como para establecer preliminarmente tales propiedades (bioensayo intraperitoneal) .
- Con base en los resultados obtenidos proponer alternativas de estudio que amplíen el conocimiento integral del complejo A. gemmata.

M A T E R I A L Y M E T O D O S .

El presente trabajo se realizó con material recolectado de diversas localidades del país que son citadas en la sección correspondiente ; y además con ejemplares de los siguientes herbarios : Escuela Nacional de Ciencias -- Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB), Herbario de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU) , Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (FCME) y Herbario del --- Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos , Xalapa Ver. (INIREB) .

Se analizaron tanto las características macro como microscópicas ; así mismo , se aplicaron pruebas macroquímicas en fresco , KOH al 10 % , $FeSO_4$ al 10 % , fenol, NaOH al 10 % , Melzer, H_2SO_4 concentrado y alfa-naftol para conocer las reacciones de las diversas formas estudiadas en México .

Las siguientes características morfológicas fueron consideradas : forma y dimensiones del píleo , color y textura de la cutícula , disposición de los restos del velo universal sobre el píleo ; borde y color de las láminas ; forma, disposición y textura del anillo y de la volva .

Microscópicamente se realizó el estudio de : los restos del velo universal sobre el píleo ; epicutícula ; contexto ; de la trama del himenio ,

esporas, basidios, esterigmas y células del subhimenio ; velo parcial y volva .

Se realizó la toma de material fotográfico macro y microscópicamente.

Con base en la técnica de Largent , Johnson y Watling (1977) se efectuaron los cortes correspondientes para el estudio microscópico utilizando soluciones de KOH al 10 %, Melzer, Rojo Congo y Azul de Algodón .

La evaluación quimiotaxonómica y de toxicidad se realizó mediante el método propuesto por Aroche y Fuentes (1982) . Para ello se utilizaron ejemplares de Amanita gemmata y sus formas gracilis y amici las cuales fueron seleccionadas por sus características ecológico-geográficas , morfológicas y microscópicas (tabla 2) .

Para la extracción se pulverizó en un mortero de porcelana una porción de 500 mg de tejido seco del píleo , el cual se sometió a extracción en un aparato Soxhlet (Pérez-Silva y Aroche 1982) . El tiempo de extracción fue de 6 horas y el disolvente usado fue 80 ml de metanol (Metanol Backer - 9070 - 60) . Al concluir la extracción , se llevó a baño María para la concentración y así obtener un pequeño coágulo viscoso o extracto crudo .

Para el estudio quimiotaxonómico del complejo A. gemmata , se realizó el ensayo biológico con su respectiva evaluación sintomatológica e histopatoló-

Tabla 2 . Ejemplares para evaluación quimiotaxonómica .

| <u>Amanita gummata</u> . | | | | | |
|----------------------------------|---|---|--|---|---|
| Colecta . | Aroche 140. | Bonavides 80. | Estreda 775. | Estrada 1168 . | Valenzuela 1806 . |
| Localidad. | Mpio. de Tenango del Aire. | Mpio. de Tenango del Aire. | Mpio. de Acambay . | Mpio. de Acambay. | Valle de Bravo . |
| Hábitat . | Humus de bosque <u>Pinus-Quercus</u> . | Humus de bosque <u>Pinus-Quercus</u> . | Humus de bosque de <u>Pinus</u> | Humus de bosque de <u>Pinus</u> | Humus de bosque <u>Pinus-Quercus</u> . |
| Altitud . | 2300-2600 m | 2300-2600 m | 2400-2800 m | 2400-2800 m | 2500-2700 m |
| Píleo . | Amarillo paja de 75 a 100 mm de diámetro . | Amarillo paja de 77-100 mm de diámetro. | Amarillo paja de 73-98 mm de diámetro . | Amarillo paja de 69-97 mm de diámetro. | Amarillo paja 67-95 mm de diámetro . |
| Estípite. | 70-96 mm de longitud por 10-14 mm de diámetro. | 72-98 mm de longitud por 10-15 mm de diámetro. | 69-97 mm de longitud por 11-16 mm de diámetro. | 66-95 mm de longitud por 11-17 mm de diámetro . | 74-98 mm de longitud por 12-18 mm de diámetro . |
| Esporas . | 9-10(-11) x (6-)7-8 μ m Q.(1.25-)1.47-1.57 | 9-10(-11) x (6-)7-8 μ m Q.(1.25-)1.47-1.57 | 9-10(-11) x 7-8 μ m Q.(1.28-)1.42-1.57 | 9-10(-11) x 7-8 μ m Q.(1.28+)1.42-1.57 | 9-10(-11) x (6-)7-8 μ m Q.(1.25-)1.47-1.57 |
| Cutícula diámetro de las hifas . | 2 - 8 μ m | 2 - 8 μ m | 2 - 7 μ m | 2 - 8 μ m | 2 - 8 μ m |

Tabla 2. Continuación .

| <u>Amanita gemmata</u> forma <u>gracilis</u> . | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| Colecta . | Bonavides 140 | Jardón 1. | Bonavides 82. | Aroche 331. | Aroche 454 . |
| Localidad. | Mpio. de Coyoltepec. | Mpio. de Coyoltepec. | Lagunas de Zempoala. | Mpio. de Teziutlán . | Mpio. de Teziutlán. |
| Habitat. | Humus de bosque <u>Pinus-Quercus</u> . | Humus de bosque <u>Pinus-Quercus</u> . | Humus de bosque de <u>Abies</u> . | Humus de bosque <u>Pinus-Quercus</u> . | Humus de bosque <u>Pinus-Quercus</u> . |
| Altitud . | 2200-2400 m | 2200-2400 m | 2600-2800 m | 1600-1900 m | 1600-1900 m |
| Píleo . | Amarillo canario a amarillo champagne , 45-60 mm . | Amarillo canario a amarillo champagne, 49-72 mm . | Amarillo canario a amarillo champagne , 40-65 mm . | Amarillo canario a amarillo champagne , 30-80 mm . | Amarillo canario a amarillo champagne, 36-82 mm . |
| Estípites. | 80-130 mm de longitud por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 6-12 mm en la base. | 85-140 mm de longitud por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 7-12 mm en la base. | 75-130 mm de longitud por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 6-10 mm en la base. | 65-160 mm de longitud por 3-5 mm de diámetro en el ápice y 6-11 mm en la base . | 65-159 mm de longitud por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 6-13 mm en la base. |
| Esporas . | (8-)9-10 x 8-9(-10) μ m Q. 1 - 1.13 | (8-)9-10 x 8-9(-10) μ m Q. 1 - 1.13 | (8-)9-10 x 8-9(-10) μ m Q. 1 - 1.12 | (8-)9-10 x 8-9(-10) μ m Q. 1 - 1.13 | (8-)9-10 x 8-9(-10) μ m Q. 1 - 1.13 |
| Cutícula diámetro de las hifas . | 3 - 7 μ m | 3 - 7 μ m |

Tabla 2. Continuación .

| <u>Amanita gemmata</u> forma <u>amici</u> . | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Colecta . | Pascoe 34. | Pascoe 54. | Moreno 26. | Ventura 17080 | Aroche 40. |
| Localidad . | Rincón de la Vía Carr. Chilpancingo-Acapulco km 37 . | Rincón de la Vía Carr. Chilpancingo-Acapulco km 37 . | Entre Zinapécuaro y Huajunbaro Michoacán | Mpio. de Neolinco .Vera - cruz . | Sta. Cecilia Xochimilco . D. F. |
| Hábitat | Humus de bosque de <u>Quercus</u> |
| Altitud . | 1800 - 2000 m | 1800 - 2000 m | 1900 - 2300 m | 1700 - 2100 m | 2300 - 2500 m |
| Píleo | Amarillo ocre a amarillo paja de 75-120 mm . | Amarillo ocre a amarillo paja de 73-112 mm. | Amarillo ocre a amarillo paja de 85-119 mm. | Amarillo ocre a amarillo paja de 70-110 mm. | Amarillo ocre a amarillo paja de 75-111 mm. |
| Estípite . | 70-120 mm de longitud por 12-17 mm de diámetro en el ápice y 24-27 mm en la base | 72-118 mm de longitud por 13-15 mm de diámetro en el ápice y 23-27 mm en la base | 89-118 mm de longitud por 16-18 mm de diámetro en el ápice y 24-30 mm en la base | 72-110 mm de longitud por 12-18 mm de diámetro en el ápice y 23-26 mm en la base | 74-115 mm de longitud por 14-17 mm de diámetro en el ápice y 21-24 mm en la base |
| Esporas . | (9.8-)11-13 x 6-8(-9) μ m Q.(1.35)1.45-1.57(-1.66) | (9.8-)11-13 x 6-8(-9) μ m Q.(1.35-)1.45-1.57(-1.66) |
| Cistóscula diámetro de las hifas | 3 - 7 μ m |

gica ; para ello se utilizaron ratones machos de la cepa Winster de dos a tres meses de edad con un peso promedio de 27 a 30 g , obtenidos en el Centro de Investigaciones en Fisiología Celular (CIFIC), de la Universidad Nacional Autónoma de México. El número de lotes fue de 15 formado por 5 ratones cada uno, dos dosis máxima (DM) . dos dosis mínima y un testigo . Los extractos crudos carentes de metanol , fueron inyectados por vía intraperitoneal en el cuadrante superior izquierdo , con un vehículo acuoso de agar (Difco-0140-01) al 0.25 % en un volumen constante de dosis de 5 ml/kg. Los testigos fueron inoculados únicamente con el vehículo en el mismo volumen constante de dosis que fue utilizado en los tratados . Los ratones fueron marcados con una solución de ácido pícrico al 0.5 % en etanol al 70 % .

Las observaciones se realizaron a los 5, 10, 15, 30 y 60 minutos , 2 , 12 y 24 horas y 2, 4, 6, y 8 días después de la inoculación .

Dichas observaciones fueron registradas para cada uno de los ratones en hojas diseñadas para tal fin (tabla 3) según Malone y Robichaud (1962) , modificada por Aroche y Fuentes (1982) .

Transcurridos estos ocho días , los ratones fueron decerebrados por manejo craneovertebral ; se efectuaron las observaciones correspondientes de la biopsia, por comparación con el testigo y los órganos fueron colocados en una solución de formol al 8 % glicerado durante 48 horas .

Tabla 3 . PROTOCOLO DE BIOENSAYO . Continuación .

| Tiempo . | 5' | 10' | 20' | 30' | 60' | 2 h | 4 h | 6 h | 12 h | 24 h | 2 D | 4 D | 6 D | 8 D |
|----------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Abdomen contraído lateralmente . | | | ++ | ++ | ++ | ++ | | | | | | | | |
| Miedo | | | | | | | | | | | | | | |
| Temblor corporal | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso en gramos . | | | | | | | | | 34.4 | 34.4 | 34.6 | 34.6 | 34.8 | 34.8 |
| Observaciones | : El ratón se mostró pasivo y somnoliento , así como con problemas de coordinación de las extremidades posteriores al caminar , después de 6 horas de la inoculación , hasta el final del experimento. Muerte por decerebración craneovertebral a los ocho días . | | | | | | | | | | | | | |

Posteriormente el material fue deshidratado en concentraciones crecientes de alcohol absoluto y xilol 50, 60, 70, 80, 90 y 100, para después incluir varias porciones en parafina (Ham ,1969). Con estas porciones se efectuaron cortes de 4 a 8 μ m en microtomo . los cortes fueron montados en portaobjetos ,rehidratados nuevamente y montados en bálsamo de Canadá . Las laminillas obtenidas fueron analizadas e interpretadas para todos los casos .

U B I C A C I O N T A X O N O M I C A .

Amanita gemmata fue descrita por Bertillon in DeChambre en 1866 como Agaricus gemmatus; existen varios autores que la han estudiado : Quélet -- (1876), Smith (1887), Saccardo (1887) quien la cita como Amanitopsis gemmata Gillet (1890) , Konrad y Maublanc (1924-1930), Gilbert (1930 a y b), Lange (1935), Murrill (1948) quien la cita como Venenarius gemmatus ,Parrot (1960) Pascoe (1970), Marchand (1971-73) ,Vázquez (1972), Singer (1986), Lille (1983), Santiago et al. (1984), Montiel et al. (1984) y Jenkins (1986) .

Para la ubicación taxónomica de A. gemmata en el presente estudio se siguieron los criterios de Singer (1986) .

REINO : Fungi

DIVISION : Eumycota

SUBDIVISION : Basidiomycotina

CLASE : Holobasidiomycetes

ORDEN : Agaricales

FAMILIA : Amanitaceae

GENERO : Amanita

SUBGENERO : Amanita

SECCION : Amanita

ESPECIE : A. gemmata

DESCRIPCION DE LOS MATERIALES MEXICANOS .

Amanita gemmata , Bertillon in DeChambre ,1866 .

Figs. 2, 3, 4 y 5 .

Cuerpo fructífero de pequeño a mediano generalmente esbelto .Píleo de 35 a 110 mm de diámetro, convexo haciéndose plano-convexo a extendido, con margen profundamente estriado desde muy joven, no apendiculado, amarillo - paja brillante con fragmentos o restos del velo universal , de color blanco constituidos por pequeños parches flocosos o escamas no adheridas ,fácilmente desprendibles, usualmente viscido, Láminas de 6 a 8 mm de ancho, libres a ligeramente adheridas ,subdistantes ,lamélulas truncadas. Estípites de 50-100 mm de largo por 10-20 mm de diámetro, ligeramente atenuado al centro - ensanchándose hacia los extremos, superficie blanca fibrilosa a glabra, médula algodonosa y bulbo subgloboso a ovoide. Anillo submembranoso, colgante evanescente ,subapical a medio, color crema a amarillento claro, con la superficie superior flocoso-estriada y la inferior lisa, borde irregular , volva fácilmente removible ,formada por pequeños fragmentos flocosos blanco a cremosos ; ocasionalmente submembranosa entonces con un margen o borde libre. Contexto blanco, reaccionando azul-verdoso pálido con FeSO_4 ; rosalila con fenol ; naranja con NaOH ; violeta con H_2SO_4 .

Esporas 2250/90 : 9-10(-11) x 6-7(-8) μm , Q: (1.28-)1.42-1.57 elípticas

a cortamente elípticas ,hialinas inamiloides ,con contenido gutulado a subgranular , apículo cónico sublateral .Basidios de 45-55 x 9-12 μm , tetraspóricos ,esterigmas de 2-4 μm de longitud. Trama laminar bilateral, formada por hifas filamentosas moderadamente ramificadas de 2-8 μm de diámetro ,con células infladas de elongadas a elípticas terminales o en cadenas de 100 a -- 168 μm de longitud. Subhimenio ramoso e ligeramente inflado-ramoso .Cutícula con hifas filamentosas de 2-8 μm de diámetro ,entremezcladas a subradiales ,de ligera a fuertemente gelatinizadas ,amarillentas en KOH .Células -- del contexto formadas por células infladas de globosas a subglobosas de -- 37-79 x 24-54 μm de diámetro y células infladas de cilíndricas a baciliformes de 47-71 x 13-18 μm de diámetro e hifas de 5-8 μm de diámetro. Restos del velo universal , formado por hifas filamentosas de 2-8 μm de diámetro moderadamente ramificadas , con células terminales de cilíndricas a baciliformes de 49-73 x 12-19 μm ; así como, cadenas de células infladas de globosas a subglobosas de 92 a 132 μm de longitud , esferocitos o células -- globosas de 35-90 x 26-68 μm con disposición ápico-basal . Restos de la -- volva sobre el estípite constituidos por hifas filamentosas de 2-8 μm de -- diámetro, con células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes de 49-72 x 12-19 μm ,cadenas ápico-basales de células infladas de globosas a subglobosas de 95-131 μm de longitud , formadas por esferocitos de 34-88 x 24-73 μm . Trama del estípite con hifas de 2-9 μm de diámetro y células in-

fladas terminales de 316-270 x 30-26 μm clavadas a elongadas ,longitudinalmente orientadas . Hifas del velo parcial de 3-9 μm de diámetro moderadamente ramificadas con cadenas de células infladas de globosas a subglobosas ,a - ligeramente fusiformes de 118 a 130 μm de longitud .

HABITAT : Solitario a subgregario ,en humus de bosques de coníferas o bosques mixtos de Pinus-Quercus , ocasionalmente en bosque mesófilo de alta montaña ,prosperando a una altitud de 1400 a 3200 m , de junio a octubre .

Se lo encuentra en los estados de : Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Distrito Federal y México.

MATERIAL REVISADO : CHIHUAHUA : Cabóachi Mpio. de Guachochi Pérez S. ago.26-1980 (MEXU 16618 y MEXU 16820) . DURANGO : Reserva de la Biosfera de la Michilía Fanti 271. ago.22-1982 y Valenzuela 3728 ago-1984 (ENCB) ; Región del Salto Carr. a Mazatlán Guzmán 3453. sep.21-1961 (ENCB) ; El Mil - Díez km 102 Carr, Durango-Mazatlán Pérez S. 7.ago-1982 (MEXU) ; km 104 Carr. Durango-Mazatlán Pérez S. ago-1982 (MEXU) , GUERRERO : km 76 Carr. Chilpancingo-Tlapa Mpio. de Atlixac Cifuentes jul.16-1982 (FCME 1787); km 45 entre el " Carrizal " y Atoyac Mpio. de Chichihualco Villegas jul.11-1981 (FCME) ; Desviación a Hueycaltenango Mpio. de Atlixac Villegas ago.11-1982 -- (FCME 1373); Desviación a Zapotitlán Mpio. de Tlapa km 6 , Sánchez sep.22-

1981 (FCME 1509) ; Chilpancingo-Tlapa desviación al Durazno Sánchez sep.22-1981 (FCME 1983) ; Rincón Viejo , Campo Santo Pérez S. sep-1979 (MEXU 1546).

HIDALGO : Huasca-Tulancingo Pérez S. ago.7-1982 (MEXU 13658); San Miguel -- Regla Pérez S. ago.16-1982 (MEXU 13659) ; Presa del Tejocotal Mpio. de - San Pedro Camacho jul.26-1980 (FCME 1471) ; km 84 Carr. Mexico-Tulancingo Legorreta jul.26-1980 (FCME 1460) ; Parque Nacional el Chico Leyva 253. oct. 5-1980 (ENCB) .JALISCO : Sierra de la Primavera Matnzi 8. ago.8-1976 (ENCB)

MEXICO : Mpio. de Tenango del Aire Aroche 134. ago.9-1982 , Aroche 140. -- ago.9-1982 , Bonavides 45. ago.11-1982 , Bonavides 60, ago.15-1982 , Bonavides 70. ago.19-1982 , Bonavides 80. ago.25-1982 , Bonavides 83. ago.25-1982 ; km 45 de la Carr. Xochimilco-Oaxtepec Pérez S. jul.20-1980 (MEXU 16957) ; Km 39 Carr. Xochimilco-Oaxtepec Pérez S. jul.20-1980 (MEXU 16951) ; Mpio. - de Acambay Estrada T.714. ago-1984 (ENCB), Estrada T.775. ago-1984 (ENCB) , Estrada T.1168, sep.9-1984 (ENCB) , Colmenares L.148, ago-1984 (ENCB) ; Cerro de la Campana Salazar Herrera T. ago.13-1970 (MEXU 7514) , Herrera T. jul.25-1965 (MEXU 2692) , Herrera T. ago.12-1960 (MEXU 4409) ; Los Saucos km 15 de la desviación a Valle de Bravo Valenzuela 1806. jul.30-1983 (ENCB) ; Los Saucos Guzmán 21836, jul.30-1982 (ENCB) ; Valle de Bravo Carr. a Temazcaltepec Bosques de la S.A.R.H Guzmán 21532. jul.23-1982 (ENCB), Guzmán 21542. jul.23-1982 (ENCB), Guzmán 21897. jul.23-1982 (ENCB) ; A 10 kms de Valle de Bravo Carr. a Temazcaltepec Guzmán 21851. jul.23-1978 (MEXU 12621) ; Parque Nacional Nevado de Toluca Colón 156. sep.1985 (ENCB) ; Parte N. --

del Nevado de Toluca Guzmán 1252. sep.25-1983 (ENCB); Del Calvario Nevado de Toluca Calón 491. oct.15-1985 (ENCB) ; Villa Guerrero Férez 5.oct.2-1960 (MEXU 1524) ; Jocotitlan Pérez S. sep. 20-1980 (MEXU 16204) ; Entre Chalco y Amecameca Pérez S. sep.4-1962 (MEXU 4728) ; San Martín Tichihuitlapilco Autopista México-Querétaro Valenzuela 3453. jul.19-1984 (ENCB) ; Barranca de Ocuilan de Arteaga Esperanza C 31. jul.16-1982 (ENEPI) ; Presa de Iturbide Mpio. de Iturbide Guzmán D 38. sep.14-1980 (ENCB) ; 7 kms. al N. de Cahuacán Hernández 2. jul.16-1982 (ENCB). MICHOACAN : Cerro del Frijol Suroeste de Cuanajo Mpio. de Pazcuaro C Mapes 36-c jul.1979 (ENCB) ; Camino al Huacapan Cerro de Huacapia Puácuaro Mpio. de Crogoricuaro Pazcuaro C Mapes 87. ago.17-1980 (ENCB) ; Pino Gordo Carr. a Morelia Milcumbres Dávalos 2101 jul.20-1980 (ENCB); Carr. Toluca-Morelia Mpio. de Cd. Hidalgo Villegas ago.28-1983 (FCME 11675); Carr. Maravatío-Morelia Mpio. Cd. Hidalgo Villegas jul.28-1983 (FCME 10580) ; km 170 Carr. Toluca-Morelia Mpio. Cd. Hidalgo Villegas jul.28-1983 (FCME 11960); km 163 Carr. Toluca-Morelia Mpio. de Cd. Hidalgo Santiago 11778. jul.28-1983 (ENCB) ; km 88 de la Carr. Toluca-Zitacuaro Pérez R ago.12-1980 (FCME 931). MORELOS : Tepoztlán Pérez S sep. 12-1970 (MEXU s.n.), Pérez S ago.14-1970 (MEXU 13892) , Guzmán ago.14-1970 (MEXU 7506) ; Atlixnac cerca de Tres Marías Guzmán 9969. jun.17-1972 (ENCB) ; Cuernavaca al N. de la U.A.M. López 710. ago.29-1984 (ENCB) ; 4 kms de la curva de la Pera Autopista México-Cuernavaca Guzmán 10672. jul.27-1972 (ENCB) ; Sierra Encantada 4 kms al S. de Tres Marías Chio 358. jul.10-1982 --

(ENCB) ; Hueyapan Avila 9. ago.12-1982 (ENCB). OAXACA : Mpio. de Tuxtepec - Menchaca . sep.22-1978 (ENCB) ; Mpio. de Tuxtepec Pérez S. ago.20-1976 (MEXU 11293). PUEBLA : Cuetzalan Aguirre E. sep.15-1980 (MEXU 16678) ; Mpio. de San Salvador Iztaccáhuatl Guzmán 19970. jul.21-1981 (ENCB) ; Montecillo y Caputitlan Avila 10. ago.10-1977 (ENCB). TLAXCALA : 7 sección Tlacola Tlaxco Fuentes 456. sep.12-1983 (ENCB). VERACRUZ: Par. Fco. Jav. Clavijero D Brown 459. jun.1-1982 (INIREB) ; Granja Santa Barbara Xalapa Lucio 479. jun. 1-1982 (INIREB) ; Los Gallos cerca del Ingenio el Rosario Bandala M 64. jun. 20-1986 (INIREB) , Bandala M 330. jul.1986 (INIREB) ; Piedra de Agua Mpio. de Jilotepec Ventura 17516 jul-1980 (ENCB), Ventura 17518. (ENCB) ; La Cascada Mpio. de Naolinco Guzmán 17428. jul.6-1980 (ENCB). DISTRITO FEDERAL : La Venta Carr. México-Toluca Guzmán 10714. sep.5-1980 (ENCB) .

Discusión :

El estudio de A. gemmata en México revela que sus características coinciden con el concepto moderno dado por Jenkins (1977 y 1986) con base en el presente estudio los caracteres microscópicos , los cuales pueden ser utilizados como caracteres diagnósticos para la especie son : diámetro de las hifas y células infladas (cilíndricas a baciliformes) , en los restos del velo universal ; En A. gemmata el diámetro de las hifas es de 2-8 um y las dimensiones de las células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes son de 49-73 x 12-19 um , mientras que para A. gemmata forma --

gracilis el diámetro de las hifas es de 3-8 μm y las dimensiones de las --
células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes es de 55-82 x
18-25 μm ; para A. gemmata forma amici el diámetro de las hifas es de --
3-9 μm y las dimensiones de las células infladas terminales de cilíndricas
a baciliformes son de 65-74 x 18-20 μm .



—
18 mm

Figura 2. Carpóforos de Amanita geminata , procedentes de Mpio. de Tenango del Aire Edo. de México (Bonavides 80) .

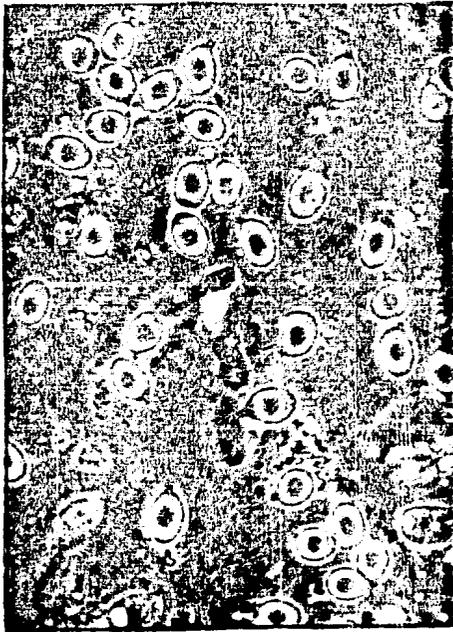
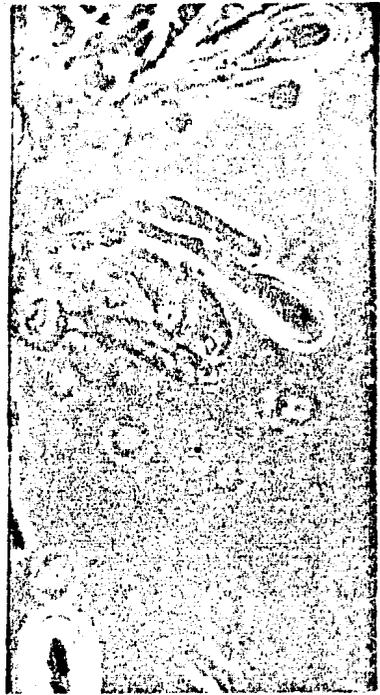
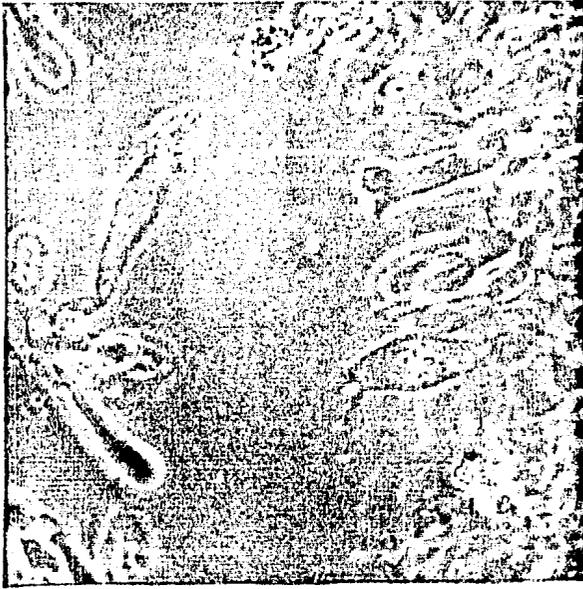
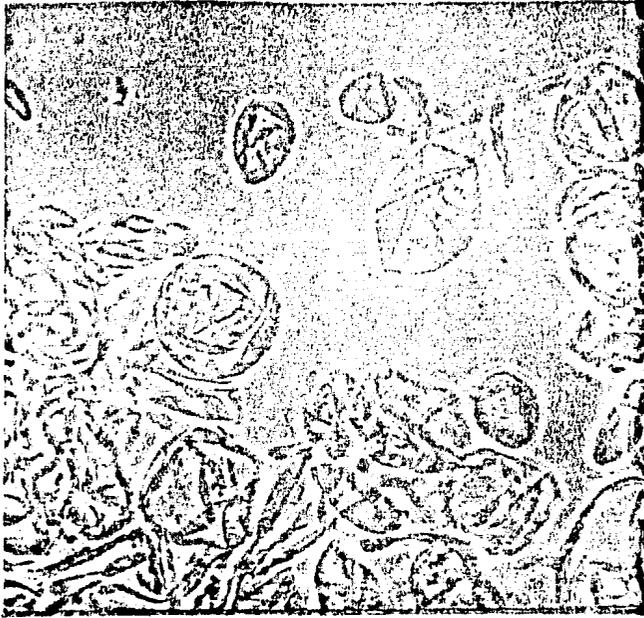


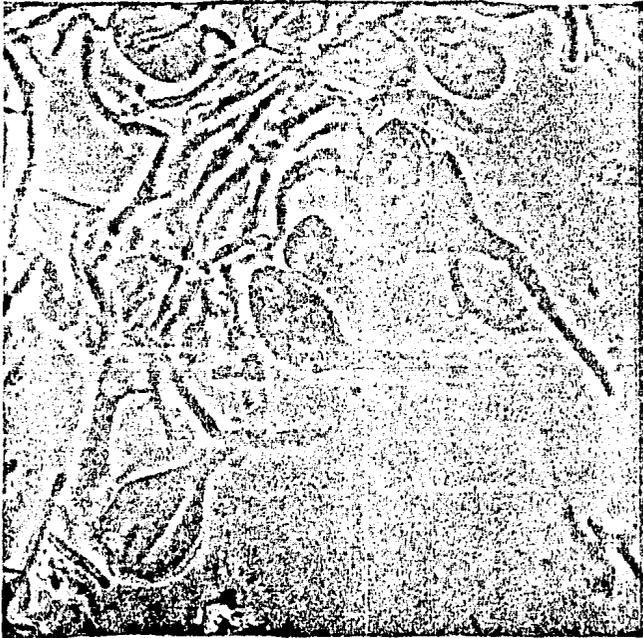
Figura 3. Amanita gemmata . A. Basidios con esterigmas y esporas
(Bonavides 80). B. Basidiolos . C. Esporas (Bonavides 83) .



A



B



C



D

Figura 4. *Amanita gemmata*, A. Restos del velo universal sobre el píleo, hi-
fas y células infladas de globosas a subglobosas . B. Células termi-
nales de cilíndricas a baciliformes . C. Contexto, hifas y esfero-
citos. D. Cadena de células infladas de subglobosas a elípticas y -
célula inflada de cilíndrica a baciliforme (Bonavides 83) .

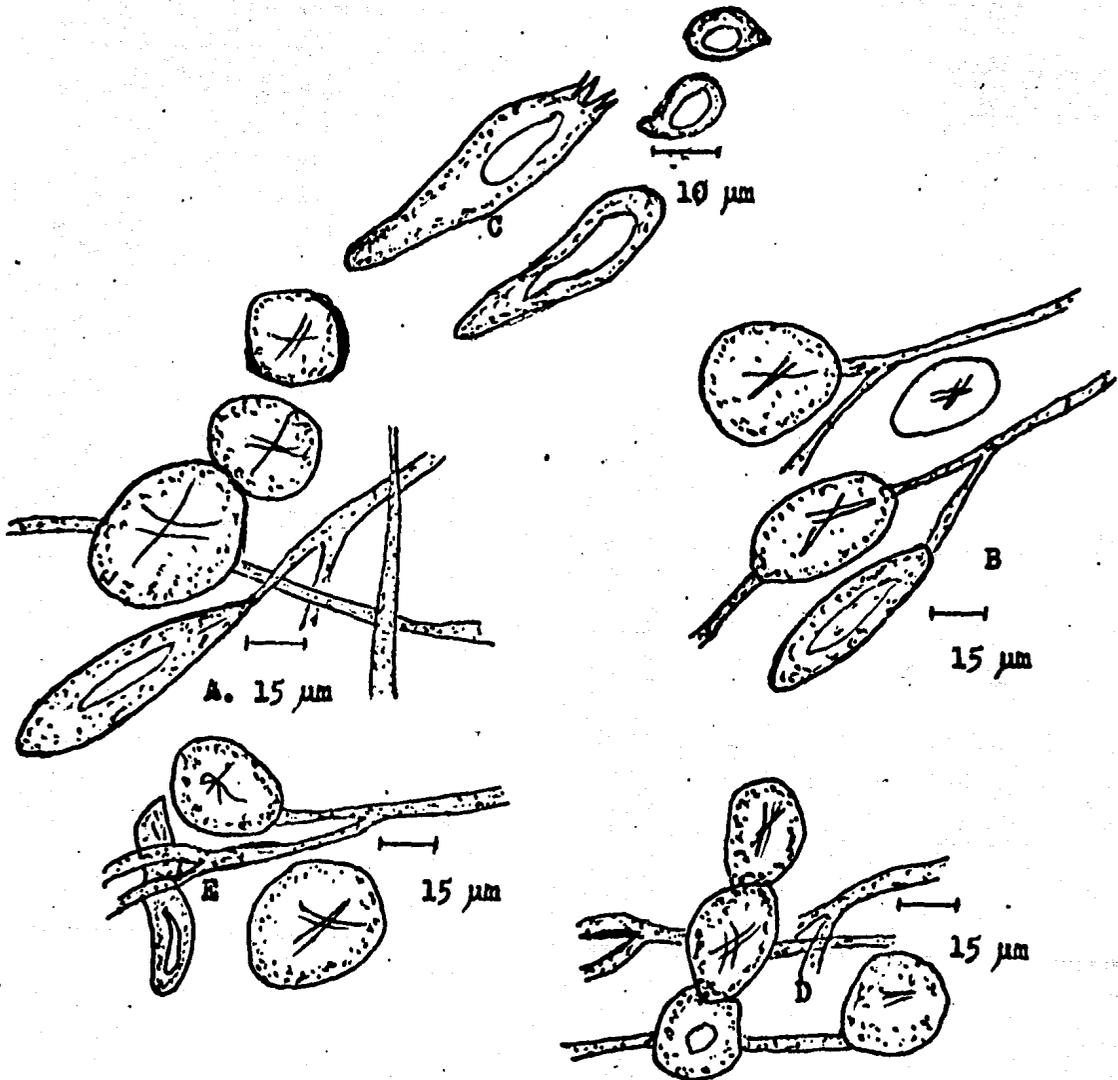


Figure 5. *Amanita gemmata* ; A. Células del contexto ; B. Restos del velo universal sobre el píleo ; C. Basidios, basidiolos y esporas ; D. Elementos del velo parcial ; E. Elementos de la volva en el estípite (Bonavides 80) .

Amanita gemmata for. gracilis Konrad y Maublanc , 1924-1930 .

Figs. 6, 7, 8 y 9 .

Píleo de 35 a 85 mm de diámetro , convexo, haciéndose plano-convexo a extendido, con margen estriado , lo cual no se aprecia en los ejemplares muy jóvenes , ligeramente incurvado a decurvado , no apendiculado amarillo canario al centro , a más claro en la periferia llegando hasta el amarillo champagne, con restos del velo universal escasos de color blanco , constituidos por pequeños parches flocoso-membranoso a pulverulentos , fácilmente desprendibles , ocasionalmente no se observan restos , viscido. Láminas -- blancas de 4 a 6 mm de ancho, libres subdistantes , con borde finamente - flocoso a liso , lamelulas truncadas .Estípite delgado de 65 a 165 mm de longitud por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 6-13 mm en la base , cilíndrico con médula ligeramente algodonosa . Superficie fibrilosa a furfurácea de color blanco , con una pequeña base bulbosa de globosa a ovoide . Anillo submembranoso, colgante, evanescente , subapical, blanco-cremoso , con la - superficie superior flocosa y la inferior lisa, borde irregular. Generalmente se observa un segundo anillo en la parte inferior del estípite , formado por restos del velo universal. Volva submembranosa con borde irregular, ligeramente adherida al estípite, fácilmente removible, blanco-cremosa. Contexto blanco dando una tonalidad verde con el FeSO_4 .

Esporas 2325/93 : (8-)9-10 x 8-9(-10) μm , Q 1 - 1.13 . Subglobosas a globosas , hialinas inamiloides , con contenido subgranular , apículo -- cónico central. Basidios 56-64 x 10-13 μm , tetraspóricos , esterigmas de 3-5 μm de longitud . Trama laminar bilateral , formado por hifas filamentosas moderadamente ramificadas de 2-8 μm de diámetro , con células infladas de subglobosas a globosas terminales o en cadenas de 110 a 136 μm de longitud . Subhimenio ramoso a ligeramente inflado-ramoso. Cutícula con hifas -- filamentosas de 3-7 μm de diámetro , entremezcladas a subradiales , gelatinizadas amarillentas en KOH. Contexto formado por células infladas de globosas a subglobosas de 43-94 x 33-49 μm y células infladas de cilíndricas a baciliformes de 68-117 x 12-23 μm de diámetro . Restos del velo universal formado por hifas filamentosas de 3-8 μm de diámetro , moderadamente ramificadas , con células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes de 52-82 x 18-25 μm ; así como, cadenas de células infladas de subglobosas a globosas de 116-140 μm de longitud, esferocitos de 45-97 x 41-86 μm . Volva constituida por hifas filamentosas de 3-8 μm de diámetro con células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes de 55-81 x 18-25 μm y cortas cadenas ápico-basales de células infladas de subglobosas a globosas de -- 112-140 μm de longitud y esferocitos de 47-96 x 39-86 μm . Estípites con -- hifas filamentosas de 3-9 μm de diámetro moderadamente ramificadas y células infladas terminales de 272-319 x 28-38 μm clavadas, longitudinalmente

orientadas. Hifas del velo parcial de 2-8 μ m de diámetro moderadamente ramificadas con cadenas de células infladas de globosas a subglobosas de 117-142 μ m de longitud .

HABITAT : Solitario a subgregario en humus de bosque mesófilo de alta montaña y en bosque mixto con predominancia de Quercus o Abies . Menos frecuente en bosque de Pinus . A una altitud de 1500 a 3600 m de junio a octubre .

Se le encuentra en los estados de ; Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Distrito Federal.

MATERIAL REVISADO . DURANGO : Pueblo Nuevo km 10 Carr. Durango-Mazatlán Pérez S. ago.1982 (MEXU II-12) ; km 10 Carr. Durango-Mazatlán Pérez S. ago-1986 (MEXU III-31.A). GUERRERO : km 12 sobre la desviación a Zapotitlán Mpio. de Tlapa Cifuentes 1134. ago.21-1981 (FCME). HIDALGO : Sierra Verde Aroche 20. jul.16-1981 ; Sierra Verde Pérez S. ago.17-1982 (MEXU-c) ; -- Sierra Verde Aroche 50. jul.21-1981 ; km 16 Carr. Tulancingo-Huasca Pérez S. ago.19-1979 (MEXU 13357) ; 5 kms al S.W. de Huasca Mendiola 90 ago-1962 (ENCB) ; Zacualtipán- Tianguistengo Pérez S. jun.23-1979 (MEXU 13156) ; - Zacualtipán-Tianguistengo Pérez S. jul.22-1962 (MEXU 2592) ; Zacualtipán--Tianguistengo Pérez S. jun.25-1979 (MEXU 13357) ; Al S.E de Zacualtipán

Guzmán 2790. sep.23-1960 (ENCB) ; 2 kms al N. de Nopalillo Mpio. de Epazoyucan Frutis 180. sep.28-1980 (ENCB) ; Nopalillo Mpio. de Epazoyucan Frutis 156. sep.28-1980 (ENCB) ; Parque Nacional el Chico Guzmán 7054. sep-1961 - (ENCB) ; Parque Nacional el Chico Pascoe 121. jun.9-1969 (ENCB) ; Agua Blanca al N. de Tulancingo J Gimete 193. sep-1971 (ENCB) ; Agua Blanca J Leiva 95. ago-1969 (ENCB) ; Agua Blanca-Iturbide J Gimete 1032. jul.22-1973 (ENCB) ; Piedra Blanca km 92 Carr. Pachuca-Tampico J Delgado jul.15-1978 (FCME 299) ; JALISCO : Lado W del cerro del Travezaño-Tesistan Mpio. de Zapopan Guzmán - 18508. ago.26-1980 (ENCB). Edo. de MEXICO : Lagunas de Zempoala Férez S . ago.15-1982 (MEXU 16824 , MEXU 16303) ; Lagunas de Zempoala Férez S. ago.19-1978 (MEXU 12343) ; Lagunas de Zempoala Bonavides 82. ago.28-1982 ; Lagunas de Zempoala Guzmán 17909. jun.29-1980 (ENCB) ; Laguna de Quila-Zempoala -- Gutiérrez B. ago.14-1978 (FCME 499) ; Zempoala Carr. a Chalma Fanti 18-a - ago.10-1982 (ENCB) ; Lagunas de Zempoala Guzmán 17818. sep.18-1979 (ENCB) ; Lagunas de Zempoal al W. de Sta. Martha Guzmán sep.18-1977 (ENCB) ; Lagunas de Zempoala Carr. a Chalma Fanti. 182. ago.1-1982 (ENCB) ; Mpio. de Jilotzingo Férez S. jul.20-1980 (MEXU 16951) ; El Capulín km 21 Carr. a Sultepec Colón - 420. sep.25-1983 (ENCB) ; Mpio. de Coyoltepec Bonavides 140. ago.27-1984 , Jardón 1. ago.27-1984 , Jardón 12. sep.15-1985 , Jardón 24. ago.15-1986 , Bonavides 82. ago.16-1986 , Bonavides 85. ago.16-1986 , Bonavides 92. ago.16 -1986 ; La Marquesa, Par. Nac. Miguel Hidalgo y Costilla Guzmán 2496 y Guzmán 2963. ago.7-1960 (ENCB) , F González 472 oct.12-1964 (ENCB) ; Salazar-

San Nicolás Herrera T . ago.19-1969 (MEXU 3873) ; Llano Grande , Río Frio --
Guzmán 8013. jul.26-1970 (ENCB) , Guzmán 7511. ago.10-1969 (ENCB) ; Barranca
de Ameyalco-Amecameca Guzmán 1150. sep.6-1957 (ENCB) ; 3 kms al N.E. de Ca-
puia Mpio. de Sultepec Pascoe 149. jul.5-1968 (ENCB) ; San Cayetano km 125
Carr. Toluca-Colorines Guzmán 1952. jun.21-1959 (ENCB) . MICHOACAN ; Crucero
de Caminos Cd. Hidalgo R Aguirre 16. oct.5-1977 (ENCB). MORELOS ; Lagunas de
Zempoala camino a Chalma Guzmán 4921 oct.12-1965 (ENCB) ; Lagunas de Zempo-
ala Guzmán 3168. ago.12-1962 (ENCB) ; Lagunas de Zempoala Guzmán 11025. jun.
25-1973 (ENCB) ; 5 kms al N. de la Pera autopista México-Cuernavaca J Gimete
75. sep.22-1969 (ENCB) ; La Pera autopista México-Cuernavaca Guzmán 10640.
jul.27-1972 (ENCB) ; Cerro de las Majadas 10 kms al N.de Hueyapan Mora 251.
ago.29-1980 (ENCB) ; Seg, Sec. de la Col. Lomas de Cuernavaca E Montiel 102.
sep.19-1980 (ENCB) ; Campamento Lomas-Pinar Cuernavaca E Montiel 95. ago.7-
1980 (ENCB) ; N. de la U.A.F.M J Eustaquio 79. ago.20-1980 (ENCB). OAXACA ;
Llano de las Flores Menchaca 22. sep-1978 (ENCB) ; Llano de las Flores -
García 130 y García 138 sep. 26-1980 (ENCB) ; Sta. María Pápulo Pérez S. ago.
5-1977 (MEXU 12935) . PUEBLA ; Teziutlán Aroche 228. ago.16-1983 , Aroche -
331. ago.17-1983 , Aroche 454. sep-1984 , Aroche 490 y Aroche 496 . ago-1985
; Teziutlán Bonavides 150 sep.1984 , Bonavides 245. ago.1985 , Bonavides
302. ago.1986 ; Zacapoaxtla Pérez S. sep.15-1980 (MEXU 16746) ; Zacapoaxtla
Pérez S. sep. 14-1980 (MEXU 16716 y MEXU 16706) . TLAXCALA ; Parada del --

Conejo a 13 kms de Tlaxico González F 1087. sep.21-1987 (INIREB). VERACRUZ ;
 Acajete Mpio. de Acajete Ventura 4025. ago.9-1971 (ENCB) ; Cas Blanca Mpio.
 de las Vigas Ventura 18734. jul.10-1981 (ENCB) ; Casa Blanca Mpio. de las
 Vigas Ventura 4389. oct.8-1971 (ENCB) ; Casa Blanca Mpio. de Las Vigas Ven-
tura 6023. sep.9-1972 (ENCB) ; Manzanares Mpio. de las Vigas Ventura 7257.
 oct.21-1972 (ENCB) ; Colasapa Mpio. de Jalacingo Ventura 1821. jul.25-1970
 (ENCB) ; Cerca del potrero Mpio. de Atlacoluca Guzmán 16979. jul.8-1978 -
 (ENCB) ; El Pie Mpio. de Chiconquiaco Ventura 7035. sep.26-1972 (ENCB) ; El
 Jonote Mpio. de Chiconquiaco Ventura 3857. jul.13-1971 (ENCB) ; San Miguel
 Tlalpoalan Mpio. de Altotonga Ventura 2068. ago.12-1970 (ENCB) ; Mpio. de -
 Aldama Ventura 2090. ago.12-1970 (ENCB) ; Col 20 de Noviembre cerca de Pe-
 rote Ventura 4431. oct.12-1971 (ENCB) ; Los Laureles Mpio. de Ixhuacan -
Bandale M 177. jun.15-1985 (INIREB) ; Casa Blanca Mpio. de las Vigas D -
Martinez 207. jul.25-1981 (INIREB) ; Casa Blanca Mpio. de las Vigas A Sam-
pieri 1075. oct.18-1984 (INIREB). DISTRITO FEDERAL ; Desierto de los Leo-
 nes Pascoe 34. oct.4-1969 (ENCB) ; Oeste de las Papas a 1 km de Cuajimalpa
Pascoe 241. sep.7-1968 (ENCB) ; Desierto de los Leones F González 51. sep.12
 -1972 (ENCB) .

Discusión :

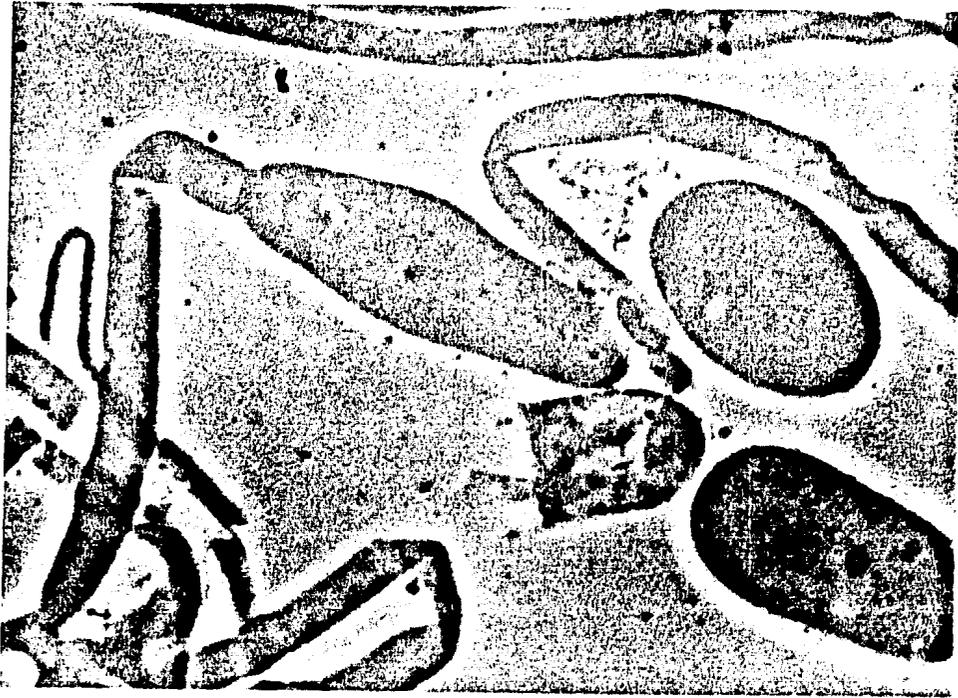
A. gemmata for. gracilis puede confundirse debido a su parecido morfo-
 lógico con : Amanita elata (Mass, 1914 ; Corner y Bas , 1962) y Amanita -

pseudogemmata (Hongo, 1971) . A. gemmata for. gracilis se caracteriza por tener un píleo amarillo canario a amarillo champagne en la periferia ,de 35 a 85 mm de diámetro, con margen estriado y restos del velo universal formados por pequeños parches flocoso-membranosos escasos ,blanco-cremosos ,viscido. Láminas libres subdistantes con lamélulas truncadas . Estípite delgado de 65 a 165 mm de longitud por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 6-13 mm de diámetro en la base , bulbo globoso a ovoide. Volva submembranosa con borde -- irregular ,ligeramente adherida al estípite , blanco-cremosa, fácilmente removible .Esporas hialinas inamiloides de (8-)9-10 x 8-9(-10) μm , subglobosas a globosas y basidios de 56-64 x 10-13 μm . Mientras que Amanita elata tiene un píleo pálido ocráceo a amarillo sulfúreo ,llegando hasta el amarillo paja, de 35 a 90 mm de diámetro, convexo a plano-convexo , con el centro deprimido a cóncavo, margen tuberculado-estriado y restos del velo universal de naturaleza flocoso-membranosos escasos , blanco-cremosos. Láminas libres blancas, juntas ,con lamélulas truncadas alternadas . Estípite 70-90 x 5-8 mm de diámetro , bulbo globoso a ovoide , con restos de la volva de naturaleza flocoso-membranosos de distribución irregular . Esporas hialinas inamiloides de 7.0-8.5 x (6.0-)6.8-7.7 μm globosas ,subglobosas a cortamente elípticas y basidios de 38-47 x 10-12 μm . Amanita pseudogemmata , tiene un -- píleo de color amarillo tenue a blanco-cremoso de 65 a 80 mm de diámetro , con margen estriado y restos del velo universal formados por pequeños par--

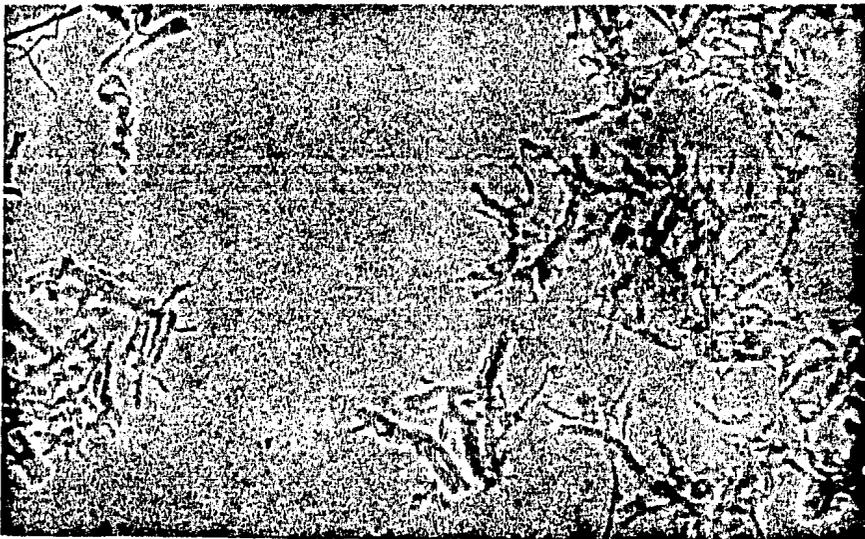
ches floccoso-membranosos , ocre-oliváceos a grisáceos. Láminas libres , -
subdistantes con lamélulas truncadas . Estípites de 50-130 x 4-15 mm de diá-
metro , ligeramente atenuado al ápice , bulbo globoso a ovoide , con volva
coturnada . Esporas hialinas inamiloides de 7.5-10 x 6.0-8.5 μm , subglobo-
sas a cortamente elípticas , basidios de 29-35 x 13-24 μm .



Figura 6. Carpóforos de Amanita gemmata for. gracilis , A. Teziutlán ,
Puebla (Aroche 554) B. Teziutlán , Puebla (Bonavides 150).



A



B

Figura 7. A. gemmata for. gracilis . A. restos del velo universal sobre el píleo, células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes , células infladas de subglobosas a elípticas (Bonavides 140) .
B. hifas de la cutícula .

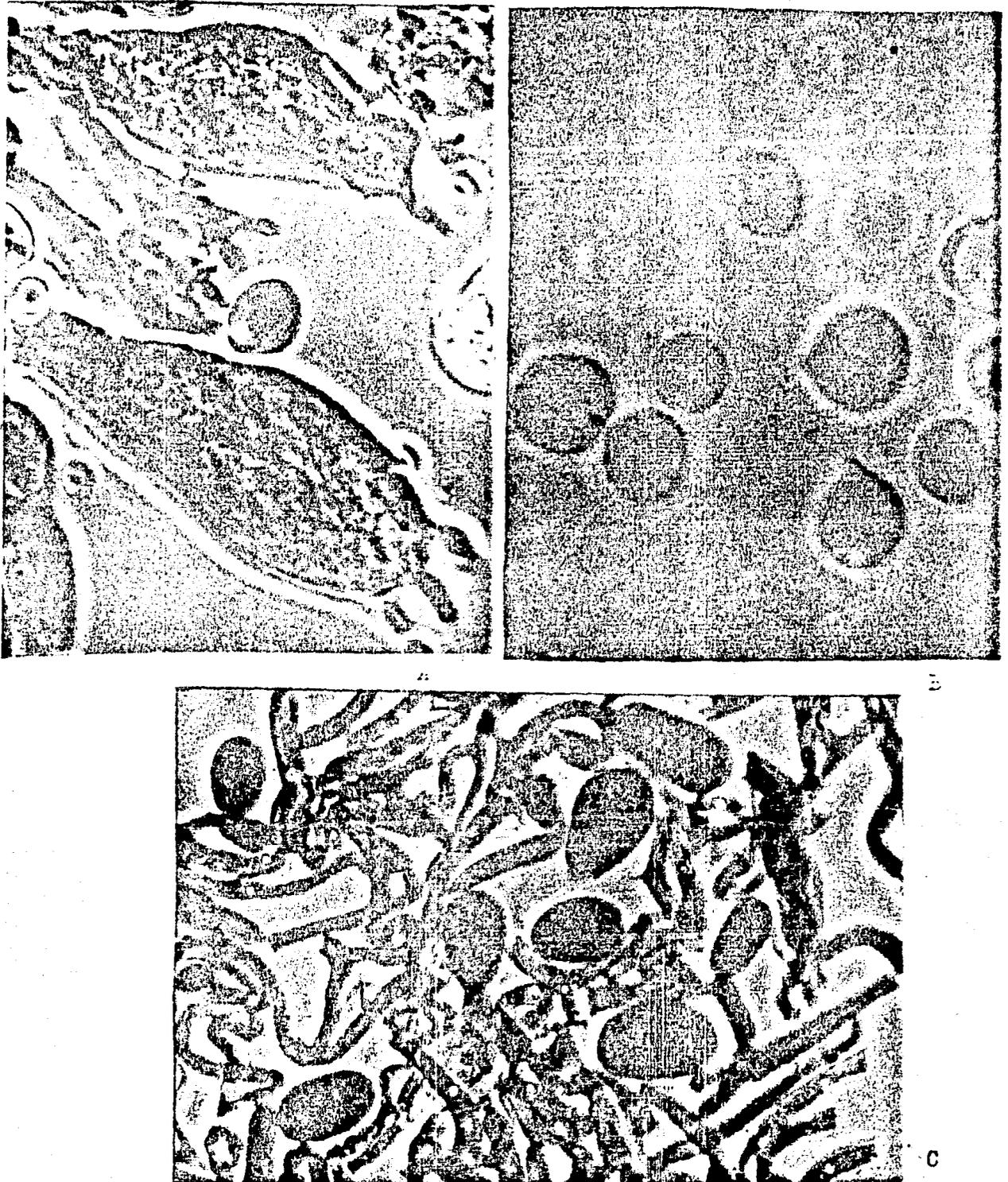


Figura 8. A. gemmata for. gracilis. A. Esidios. B. Esporas (Aroche 496).
 C. Restos de la volva sobre el estípite , hifas y células infladas
 de elípticas a subglobosas .

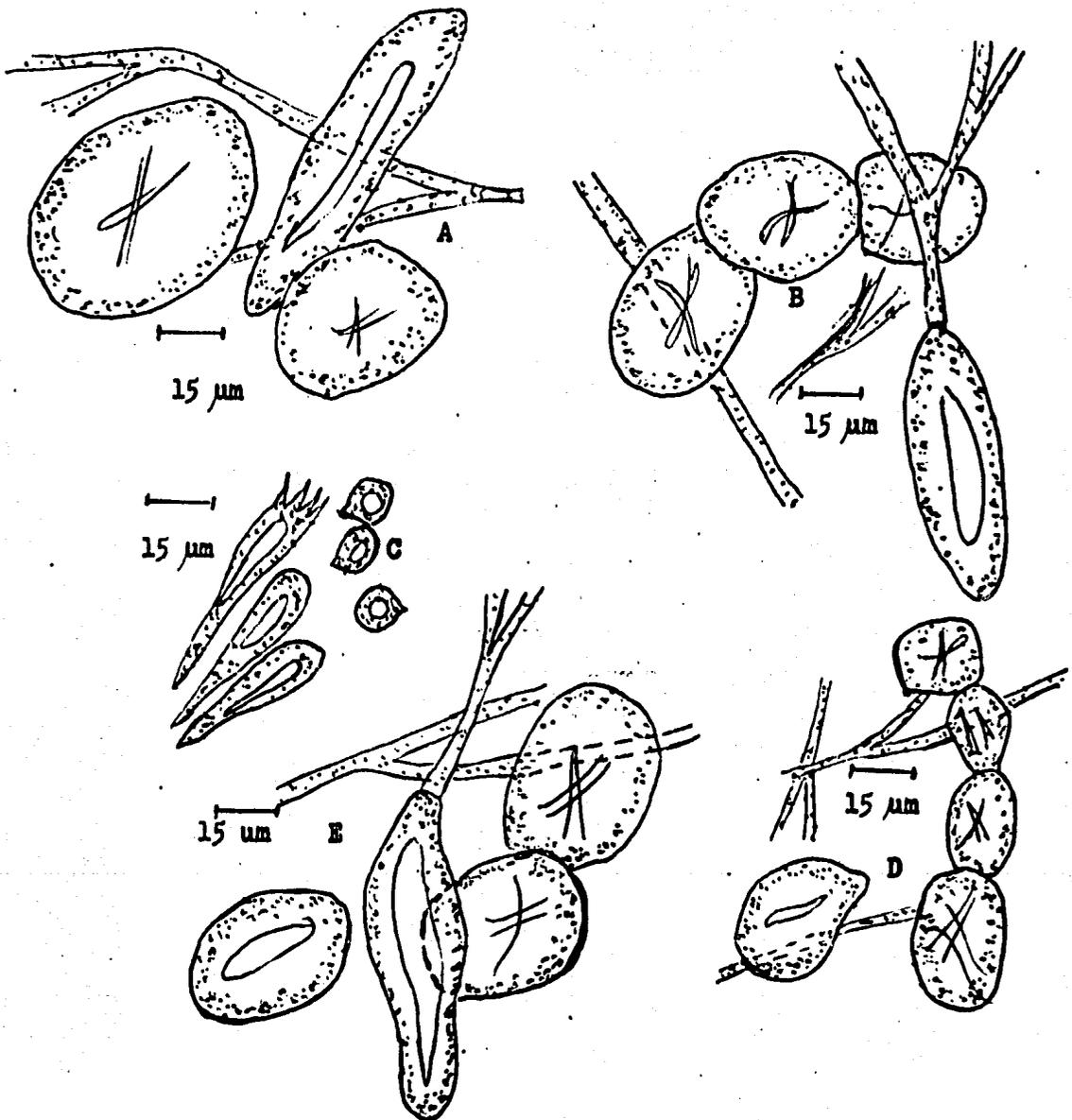


Figura 9. *A. gemmata* for. *gracilis* : A. Células del contexto ; B. Res-
tos del velo universal sobre el píleo ; C. Basidios, basidiospores
y esporas ; D. Elementos del velo parcial ; E. Elementos de la
volva en el estípite (Aroche 496) .

Amanita gemmata for. amici Gillet ,1890 .

Figs. 10, 11, 12 y 13 .

Píleo de 20 a 120 mm de diámetro, plano-convexo adelgazándose al borde, con margen profusamente estriado ,ligeramente incurvado, no apendiculado, - amarillo paja a amarillo ocre (algunos ejemplares ligeramente morenos al -- centro) , con presencia de gruesos parches flocoso-membranosos irregulares, blanco-grisáceos ,ocasionalmente ausentes , viscido reaccionando negro en - seco con FeSO_4 . Láminas blancas de 5 a 8 mm de ancho ,libres a ligeramente adheridas , subdistantes ,con borde finamente flocoso a liso ,lamélulas truncadas .Estípites de 55 a 130 mm de longitud por 12-20 mm de diámetro en el - ápice y 24 a 32 mm de diámetro en la base , blanco con superficie fibrilosa ,con médula ligeramente algodonosa en los ejemplares jóvenes a hueca en los ejemplares maduros ,bulbo ancho subsférico ligeramente radicante . -- Anillo submembranoso ,colgante ,evanescente, subapical, color blanco a cremoso, con la superficie superior flocoso-estriada y la inferior lisa , borde irregular. Volva blanco-grisácea ,formando un tenue anillo que circunda al bulbo ,ocasionalmente sólo se encuentran restos flocoso-membranosos de distribución irregular. Contexto blanco reaccionando color verde con FeSO_4 y amarillo con alfa-naftol .

Esporas 420/14 : (9.8-)11-13 x 6-8(-9) μm

Q (1.35-)1.45-1.5(-1.66) ,

elípticas a elongadas ,hialinas ,insmiloides ,con contenido gutulado a subgranular ,apículo cónico sublateral. Basidios de 48-54 x 10-12 μm , tetraspóricos ,sterigmas de 2-5 μm de longitud .Trama laminar bilateral ,formado por hifas filamentosas moderadamente ramificadas de 2-9 μm de diámetro, con células infladas de subglobosas a fusiformes terminales o en cadenas de 108 a 140 μm de longitud. Subhimenio ramoso a ligeramente inflado-ramoso .Cutícula con hifas filamentosas de 3-7 μm de diámetro ,entremezcladas a subradiales , gelatinizadas ,amarillentas en KOH . Contexto formado por células infladas de subglobosas a elípticas de 45-73 x 27-51 μm ,células infladas de cilíndricas a baciliformes de 69-83 x 16-20 μm de diámetro e hifas filamentosas de 4-7(-8) μm de diámetro .Restos del velo universal constituidos por hifas filamentosas de 3-9 μm de diámetro, con células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes de 65-74 x 18-20 μm y con cadenas de células infladas de subglobosas a elípticas de 119 a 144 μm de longitud y esferocitos de 40-72 x 23-54 μm . Volva formada por hifas filamentosas de 3-9 μm de diámetro entremezcladas , con células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes de 60-73 x 18-20 μm y con cadenas de células infladas de subglobosas a elípticas de 118 a 140 μm de longitud , con esferocitos de 41-74 x 26-55 μm . Estípites con hifas filamentosas de 3-9 μm de diámetro moderadamente ramificadas y células infladas terminales de 206-300 x 25-30 μm clavadas, longitudinalmente orientadas . Hifas del velo parcial de 3-9 μm de diámetro moderadamente ramificadas , con cadenas de células infladas de

subglobosas a elípticas de 99-114 μ m de longitud .

HABITAT : Solitario a subgregario ,en humus de bosques de Quercus o -- bosque mixto de Pinus-Quercus . Prosperando a una altitud de 1400 a 2500 m , de junio a octubre .

Se le encuentra en los estados de : Guerrero, México, Michoacán ,Veracruz y Distrito Federal .

MATERIAL REVISADO : GUERRERO : Rincón de la Vía Carr. Chilpancingo-Acapulco km 35 Pascoe 34. jul.4-1966 (ENCB) ; Rincón de la Vía Carr. Chilpancingo-Acapulco km 37 Pascoe 54-a. y 54-b jul.6-1966 (ENCB). MICHOACAN : Entre Zinapécuaro y Huajúbaro Moreno s.n. ago.24-1971 (ENCB) ; Entre Zinapécuaro y Huajúbaro Moreno 26. sep-1970 (ENCB). MEXICO : 1 km al N.W. de Cahuacán Mpio. de Nicolás Romero Brizuela s.n. ago.22-1968 (ENCB) . VERACRUZ : Mpio. de Naolinco Ventura 17068. jul.12-1980 (ENCB); Jardín del edificio A. del INIREB González C 8. jun-1e-1986 (INIREB) ; Coapexpan 2 kms al S.O. de Xalapa Ver. Bandala M 411-a jun-1986 (INIREB) ; Coapexpan 2 kms al S.O. de Xalapa Ver. Bandala M 626. jul.22-1986 (INIREB). DISTRITO FEDERAL : Santa Cecilia Xochimilco Aroche 40. ago-1981 ; Santa Cecilia Xochimilco Aroche 41. ago-1981 .

Discusión :

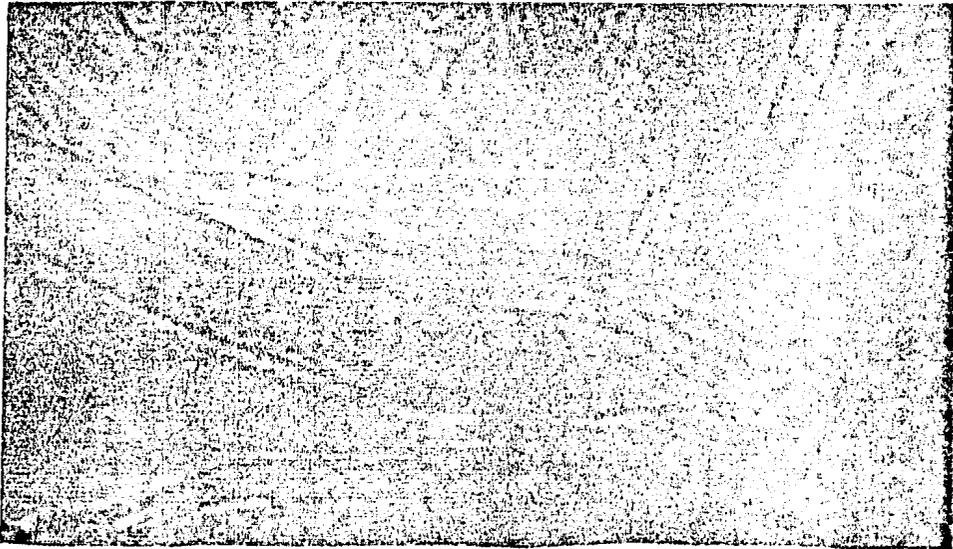
A. gemmata for. amici , puede confundirse por su parecido morfológico con A. pantherina var. velatipes (Atkinson, 1900 ; Jenkins, 1977) ,pero esta última presenta los restos del velo universal en forma de escamas blanco-flocosas de distribución radial y en A. gemmata for. amici son parches de distribución irregular , flocoso-membranosos ,blanco-grisáceos . A. pantherina var. velatipes , presenta volva coturnada a ocreata , mientras que ---- amici , varia de un anillo de forma irregular a sólo restos flocoso-membranosos de color blanco-grisáceos de distribución irregular. En cuanto al estípite ,en la forma amici es de 55 a 130 mm de longitud por 12-20 mm en el ápice y 24 a 32 mm de diámetro en la base y en A. pantherina var. velatipes es de 80 a 200 mm de longitud por 8-20 mm de diámetro. Por dimensiones de esporas, en la forma amici son de (9.8-)11-13 x 6-8(-9) um y en A. pantherina var. velatipes es de (7.9-)8.7-11(-13.2) x 6.3-7.9 um .



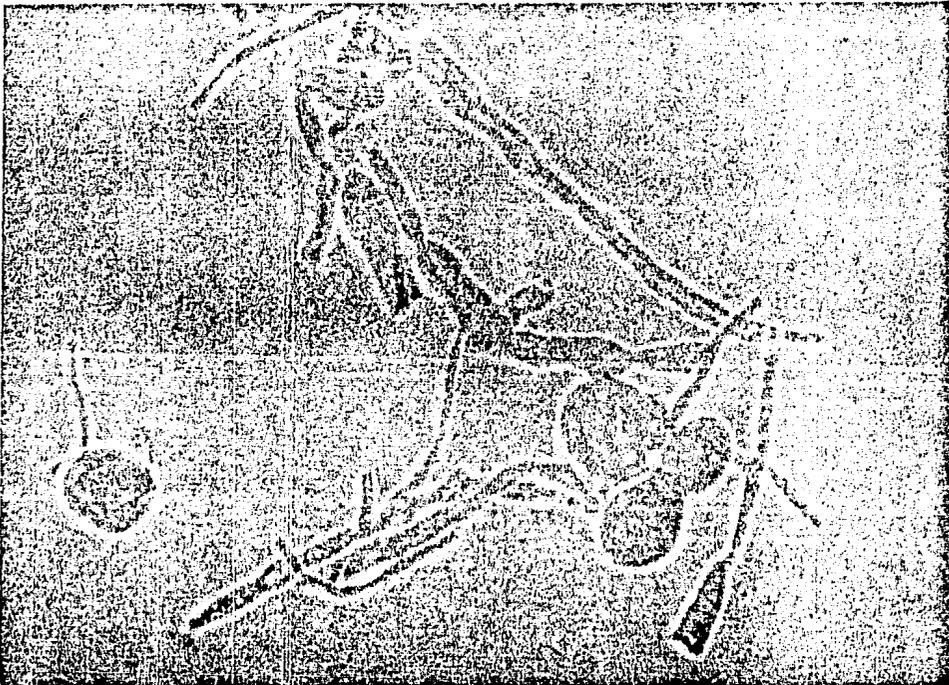
A
20 mm



Figura 10. A. Carpóforo de *A. gemmata* for. *emici*, Sta. Cecilia Xochimilco (Aroche 40). B. Restos del velo universal sobre el píleo hifas y células infladas de subglobosas a globosas.

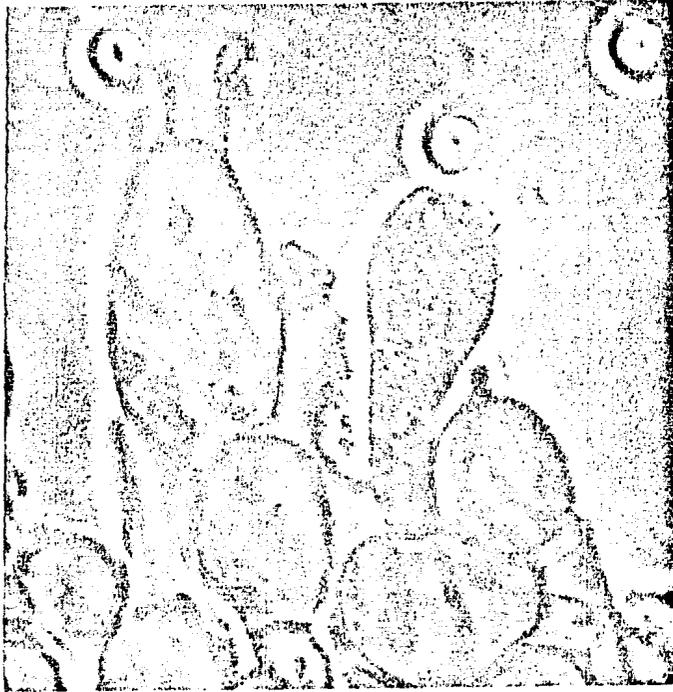


A



B

Figura 11. A. gemmate for amici, A. Restos del velo universal en el píleo, célula inflada terminal de cilíndrica a baciliforme.
B. Contexto, células infladas subglobosas a elípticas e hifas (Aroche 40).



A

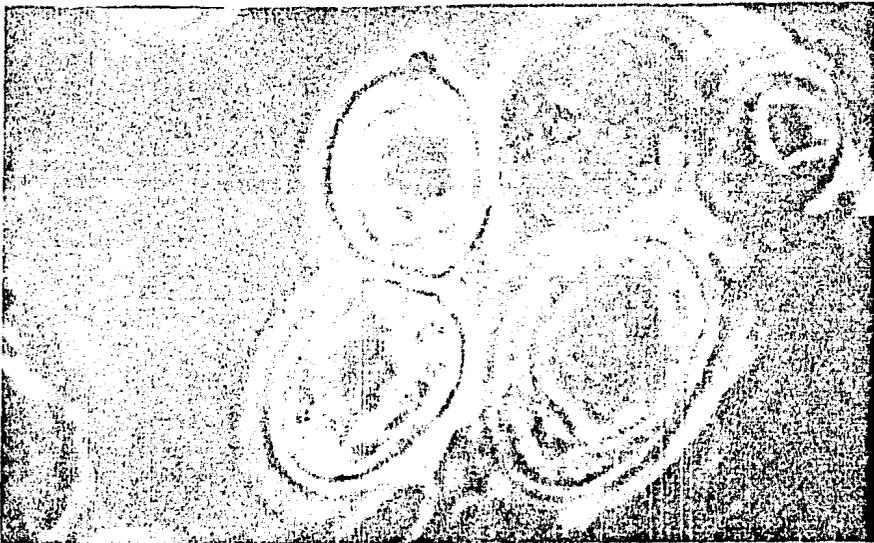


Figura 12. A. gemmate for. amici. A. Basidios con esterigmas y basidiospores
B. Esporas (Ventura 17068) .

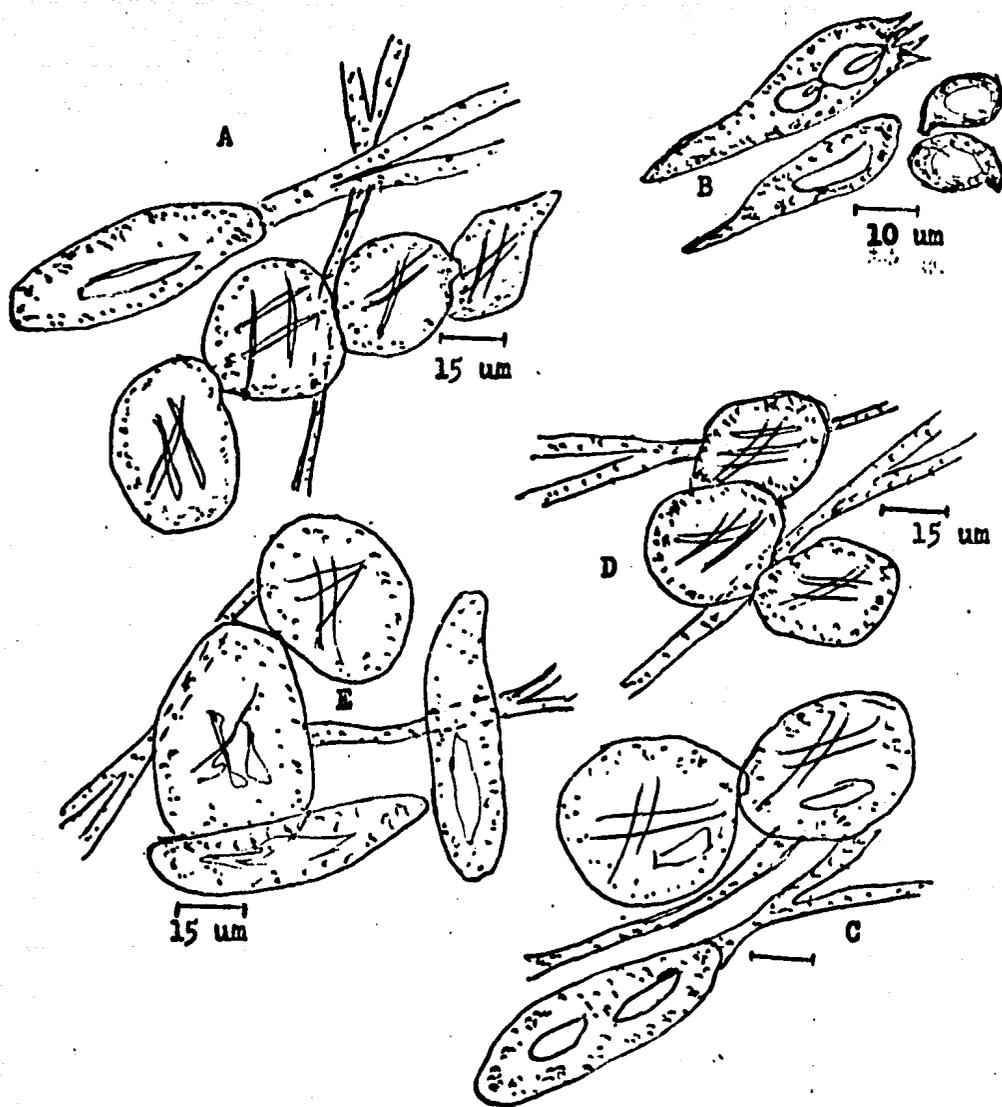


Figura 13. *A. gemmata* for. *amici* ; A. Células del contexto ; B. Basidios basidiolos y esporas ; C. Elementos de la volva en el estípite ; D. Elementos del velo parcial ; E. Restos del velo universal sobre el píleo (Ventura 17068) .

R E S U L T A D O S .

Los diversos ejemplares estudiados ,presentan características morfológicas que permiten diferenciar claramente A. gemmata de las formas gracilis y amici .

En los ejemplares maduros de A. gemmata , el diámetro del píleo y la longitud del estípite son aproximadamente equivalentes; sin embargo, el estípite es ligeramente atenuado en la parte media . En A. gemmata for. gracilis , la longitud del estípite duplica aproximadamente el diámetro del píleo y para A. gemmata for. amici el diámetro del píleo y la longitud del estípite ,son aproximadamente equivalentes ; sin embargo, el estípite se atenúa hacia el ápice .

En A. gemmata el diámetro del píleo es de 35 a 110 mm , convexo, haciéndose plano-convexo a extendido ,profundamente estriado desde muy joven , amarillo paja brillante ,usualmente viscido . En A. gemmata for. gracilis el diámetro del píleo es 30 a 85 mm ,convexo haciéndose plano-convexo a extendido ,incurvado a ligeramente decurvado ,con margen estriado ,difícil de -- apreciar en los ejemplares jóvenes, amarillo canario al centro, haciéndose más claro hacia el margen, llegando al amarillo champagne ,viscido .Mientras que A. gemmata for. amici tiene un píleo de 60 a 120 mm de diámetro ,con -- margen profundamente estriado ,cutícula amarillo ocre a amarillo paja (al-

gunos ejemplares ligeramente morenos al centro) ,víscido (tabla 4).

A. gemmata presenta restos del velo universal formados por pequeños paquetes flocoso-membranosos ,blancos, fácilmente desprendibles . A. gemmata for. gracilis tiene restos flocoso-membranosos a pulverulentos, escasos, -- blanco-cremosos ,generalmente ausentes .A. gemmata for. amici presenta gruesos parches, flocoso-membranosos ,blanco-grisáceos ,ocasionalmente ausentes (tabla 4) .

A. gemmata tiene láminas blancas ,libres a ligeramente adheridas de 6 a 8 mm de ancho, con lamélulas truncadas ,con un estípote de 50 a 100 mm de longitud por 10-20 mm de diámetro atenuado al centro. Mientras que A. gemmata for. gracilis tiene láminas blancas ,libres de 4. a 6 mm de ancho ,lamélulas truncadas ; estípote delgado de 65 a 100 mm de longitud , por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 6-13 mm de diámetro en la base , A. gemmata for. amici - presenta láminas blancas libres a ligeramente adheridas de 5 a 8 mm de ancho ,con lamélulas truncadas ; estípote de 55 a 130 mm de longitud por 12-20 mm de diámetro en el ápice y 24-32 mm de diámetro en la base (tabla 4).

A. gemmata tiene un bulbo de subgloboso a ovoide ; volva formada por pequeños fragmentos flocoso-membranosos ,blanco a cremosos ,ocasionalmente submembranosa , entonces con un margen o borde libre . Anillo membranoso , colgante , evanescente ,subapical a medio ,crema a amarillo claro, con su-

Tabla 4 . Morfología de A. gemmata y sus formas gracilis y amici .

| | P I L E O . | | |
|--|--|--|---|
| | DIAMETRO . | MARGEN . | CUTICULA . |
| <u>Amanita gemmata</u> | De 35 a 110 mm, convexo haciéndose plano-convexo a extendido . | Profundamente estriado desde muy joven . | Amarillo paja brillante usualmente viscido . (1-A-5 ; 1-A-3) |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> | De 30 a 85 mm, convexo haciéndose plano-convexo a extendido, incurvado a ligeramente decurvado . | Con margen estriado lo cual no se aprecia fácilmente en los ejemplares jóvenes . | Amarillo canario al centro , hacia el margen amarillo champagne subviscido . (2-B-7 ; 2-B-6) y (4-B-4) |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>amici</u> . | De 60 a 120 mm, plano-convexo, carnoso, adelgazándose al borde . | Margen claro y profundamente estriado . | Color amarillo ocre a amarillo paja, algunos ejemplares ligeramente morenos al centro. Viscido. (2-A-3), (3-A-8; 3-B-7) . |

Código de color : Kornerup y Wansher (1978) .

Tabla 4. Continuación .

| | RESTOS DEL VELO UNIVERSAL EN PILEO . | H I M E N I O . | E S T I P I T E . |
|--|--|--|--|
| <u>Amanita gemmata</u> | Pequeños paquetes floco-membranosos, blancos fácilmente desprendibles . | Láminas blancas libres a ligeramente adheridas de 6-8 mm de ancho. Lamélulas truncadas . | De 50 a 100 mm de longitud por 10-20 mm de diámetro ligeramente atenuado al centro . |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> | Restos flocosos-membranosos a pulverulentos, blanco-cremosos ,generalmente ausentes | Láminas blancas libres de 4 a 6 mm de ancho , con lamélulas truncadas | Delgado de 65 a 160 mm de longitud por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 6-13 mm de diámetro en la base . |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>smici</u> . | Parches floco-membranosos ,gruesos, irregulares , blanco-grisáceos . Ocasionalmente ausentes . | Láminas blancas ,libres a ligeramente adheridas de 5 a 8 mm de ancho. Lamélulas truncadas. | De 55 a 130 mm de longitud por 12-20 mm de en el ápice y 24 a 32 mm de diámetro en la base . |

Tabla 4 . Continuación .

| | BULBO . | VOLVA . | ANILLO . |
|--|--|---|--|
| <u>Amanita</u> <u>gemmata</u> . | Subgloboso a ovoide . | Formada por pequeños fragmentos flocoso-membranosos, blanco a cremosos. Ocasionalmente submembranosa, entonces con un margen o borde libre . | Submembranoso, colgante evanescente, subapical a medio, crema a amarillento claro. Con superficie superior flocoso-estriada y la inferior lisa . |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> . | Globovo a ovoide . | Submembranosa con borde irregular, ligeramente adherida al estípite fácilmente removible. | Submembranoso, colgante evanescente, subapical, blanco a cremoso, con superficie superior flocosa e inferior lisa. Generalmente se observa un segundo anillo, formado por restos del velo universal cercano al bulbo . |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>amici</u> . | Ancho, subsférico a menudo ligeramente radicante . | Submembranosa, blanco-grisácea formando un tenue anillo que circunda al bulbo. Ocasionalmente sólo se encuentran restos flocoso-membranosos de distribución irregular . | Submembranoso, colgante, evanescente, subapical, blanco-cremoso, con la superficie superior flocosa-estriada y la inferior lisa . |

perficie superior flocoso-estriada e inferior lisa ,borde irregular. Mientras que A. gemmata for. gracilis presenta un bulbo de globoso a ovoide, volva -- submembranosa con borde irregular ,ligeramente adherida al estípite ,fácilmente removible. Anillo submembranoso colgante, evanescente ,subápical, -- blanco-cremoso , con superficie superior flocosa e inferior lisa ,borde irregular .Generalmente se observa un segundo anillo, en la parte inferior del estípite , constituido por restos del velo universal (tabla 4), A. gemmata for. amici tiene un bulbo ancho subsférico a menudo radicante, volva blanco-grisácea submembranosa ,formando un tenue anillo que circunda al bulbo ,ocasionalmente se encuentra sólo restos flocoso-membranosos de distribución -- irregular .

Los datos de la distribución geográfico-ecológica de los ejemplares estudiados ,tanto recolectados como herborizados, indican que A. gemmata así como su forma gracilis se encuentran ampliamente distribuidas en el país , mientras que A. gemmata for. amici presenta una distribución restringida . - El hábitat de A. gemmata se localiza en humus de bosques de coníferas o bosques mixtos de Pinus-Quercus ; A. gemmata for. gracilis predomina en bosques mesófilos de alta montaña y bosque de Quercus-Abies y A. gemmata for. amici en bosques de Quercus o bosques mixtos de Pinus-Quercus (tabla 5). Con respecto a la altitud en que prosperan , A. gemmata for. gracilis presenta amplio rango (1500 a 3600 m) ,comparando con A. gemmata for. amici (1400 a

Tabla 5 . Distribución geográfica-ecológica .

| | HABITO Y HABITAT . | DISTRIBUCION . |
|--|--|---|
| <u>Amanita</u> <u>gemmata</u> . | Solitario a subgregarip en humus de bosques de coníferas o bosque mixto de <u>Pinus-Quercus</u> , ocasionalmente en bosque mesófilo de alta montaña . Prosperando a una altitud de 1400 a 3200 . De junio a octubre . | Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Edo. de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Distrito Federal . |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> . | Solitario a subgregario en humus de bosque mesófilo de alta montaña o en bosque mixto con predominancia de <u>Quercus</u> o <u>Abies</u> , menos frecuente en bosque de <u>Pinus</u> . Prosperando a una altitud de 1500 a 3600 . De junio a octubre . | Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Edo. de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Distrito Federal . |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>anici</u> | Solitario a subgregario, en humus de bosques de <u>Quercus</u> o bosque mixto de <u>Pinus-Quercus</u> . Prosperando a una altitud de 1400 a 2500 . De junio a octubre . | Guerrero, Edo. de México, Michoacán, Veracruz y Distrito Federal . |

2500 m). La fenología no registra diferencias significativas , todas fueron recolectadas de junio a octubre .

Desde el punto de vista microscópico, se presentan diferencias con respecto a los siguientes caracteres :

- a) El diámetro de las hifas y células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes en los restos del velo universal (tabla 6).
- b) En el contexto destacan las dimensiones de las células infladas de cilíndricas a baciliformes (tabla 6) .
- c) En el himenio las dimensiones de los basidios, esporas y valor de Q (tabla 6) .
- d) Con respecto a los restos del velo parcial es importante señalar la longitud de las cadenas de las células infladas de globosas a subglobosas o elípticas y el diámetro de las hifas (tabla 6) .

Con respecto a la evaluación farmacológica , los especímenes de A. gemma-
ta utilizados para obtener los extractos crudos bioensayados ,seleccionados -
por sus características ,ecológico-geográficas ,morfológicas y microscópicas
(tabla 2), recolectados en el Municipio de Tenango del Aire ,del 9 de agosto
de 1982 y 15 de agosto de 1982 (Aroche 140 , Bonavides 80) ; Municipio de

Tabla 6. Continuación .

| C O N T E X T O . | | | |
|--|-----------------------------|--|---|
| | <u>Amanita gommata</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>amici</u> |
| Diámetro de las hifas | 5 - 8 μm | 5 - 8 μm | 4 - 7 (-8) μm |
| Células infladas de cilíndricas o baciliformes. | 41-71 x 13-18 μm | 68-117 x 12-23 μm | 69-83 x 10-20 μm |
| Células infladas globosas, subglobosas a elípticas | 37-79 x 24-54 μm | 43-94 x 33-49 μm | 45-73 x 27-51 μm |
| Total de recolectas examinadas | 90 | 93 | 14 |
| C U T I C U L A . | | | |
| Diámetro de las hifas | 2 - 8 μm | 3 - 7 μm | 3 - 7 μm |

Tabla 6. Caracteres microscópicos de A.gemmata y las formas gracilis y amici.

| Restos del velo universal en el píleo . | | | |
|---|-----------------------------|--|---|
| | <u>Amanita gemmata</u> . | <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>amici</u> |
| Diámetro de las hifas | 2 - 8 μm | 3 - 8 μm | 3 - 9 μm |
| Células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes | 49-73 x 12-19 μm | 55-82 x 18-25 μm | 65-74 x 10-20 μm |
| Cadenas de células infladas subglobosas a elípticas | 92 - 132 μm | 116 - 140 μm | 119 - 144 μm |
| Esferoцитos | 36-90 x 26-68 μm | 45-97 x 41-86 μm | 40-72 x 23-54 μm |
| Total de recolecciones examinadas | 90 | 93 | 14 |

Tabla 6 . Continuación .

| H I M E N I O . | | | |
|---|---|--|---|
| | <u>Amanita gemmata</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>amici</u> |
| <u>ESPORAS</u> . Dimensiones | 9-10(-11) x 6-7(-8) μm | (8-)9-10 x 8-9(-10) μm | (9.8-)11-13 x 6-8(-9) μm |
| Q | (1.28-)1.42-1.57 | 1 - 1.13 | (1.35-)1.45-1.57 , (-1.66) |
| Forma | Elípticas a corta mente elípticas | Subglobosas a globosas | Elípticas a elongadas |
| BASIDIOS | 45-55 x 9-12 μm | 56-64 x 10-13 μm | 48-54 x 10-12 μm |
| ESTERIGMAS | 2 - 4 μm | 3 - 5 μm | 2 - 5 μm |
| Total de reco- lecciones exa- minadas . | 90 | 93 | 14 |

Tabla 6 . Continuación

| V O L V A . | | | |
|--|----------------------------------|---|--|
| | <u>Amanita</u> <u>gemmata</u> | <u>A. gemmata</u> <u>for.</u> <u>gracilis</u> | <u>A. gemmata</u> <u>for.</u> <u>amici</u> |
| Diámetro de las hifas | 2 - 8 μm | 3 - 8 μm | 3 - 9 μm |
| Células infla- das terminales de cilíndricas o baciliformes | 49-72 x 12-19 μm | 55-81 x 18-25 μm | 60-73 x 18-20 μm |
| Cadenas de célu- las infladas de subglobosas o elípticas | 95 - 131 μm | 112 - 140 μm | 118 - 140 μm |
| Esferocitos | 34-88 x 24-73 μm | 47-96 x 39-86 μm | 41-74 x 26-55 μm |
| Total de reco- lectas examina- das | 90 | 93 | 14 |

Tabla 6. Continuación .

| V E L O P A R C I A L | | | |
|--|----------------------------------|--|---|
| | <u>Amanita</u> <u>gemmata</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>amici</u> |
| Diámetro de las hifas | 3 - 9 μm | 2 - 8 μm | 3 - 8 μm |
| Cadenas de células infladas de subglobosas a elípticas | 118 - 130 μm | 117 - 142 μm | 99 - 114 μm |
| Esferocitos | 42-67 x 28-48 μm | 34-69 x 23-50 μm | 34-48 x 28-38 μm |

Acambay del 23 de agosto de 1984 y 9 de septiembre de 1984 (Estrada 775 y 1168 ENCB) y Valle de Bravo (Valenzuela 1806 ENCB) . No provocaron efectos apreciables , los ratones se mostraron practicamente normales durante todo el bioensayo, con excepción de las dosis máximas (DM) de las muestras Bonavides 80 y Estrada 775 , donde se observaron erección pileomotora y ligeros espasmos musculares , durante los primeros 10 minutos (tabla 7) . Los ratones incrementaron su peso en 0.5 a 1 g semejante a los testigos, sobreviviendo al tratamiento .

La necropsia realizada reveló ; hígado y riñones en apariencia normales y bazo con ligera necrosis .

El estudio histopatológico realizado en varios órganos de cada ratón -- tratado (tabla 8) mostró :

- a) Hígado con signos de regeneración escasos con presencia de vacuolas de naturaleza lipoproteica ,reversible .
- b) Riñón normal .
- c) Bazo normal .

Del análisis de estos resultados se deduce que Amanita gemmata en México no causa ningún problema por vía intraperitoneal de naturaleza irreversible.

La evaluación farmacológica de los extractos crudos, con los que fueron tratados los ratones in vivo obtenidos de los especímenes de A. gemmata for.

gracilis correspondientes a : Coyoltepec Edo. de México del 27 de agosto de 1984 y 15 de septiembre de 1985 (Bonavides 140 y Jardon 1) ; Lagunas de Zempoala del 28 de agosto de 1982 (Bonavides 82) ; Mpio. de Teziutlán Puebla , 17-agosto-1983 y septiembre de 1984 (Aroche 331 y 454). Causaron a los 20 minutos aproximadamente de ser inoculados ; baja de actividad motora notable , erección pilomotoras , pupilas contraídas , abdomen contraído y -- coeficiente respiratorio incrementado , permaneciendo los ratones así por casi dos horas . Los animales permanecieron con peso casi constante variando sólo de 2 a 4 décimas de gramo durante la duración del bioensayo, solo en las dosis máxima de Coyoltepec Edo. de México (Bonavides 40) y Municipio de -- Teziutlán Puebla (Aroche 454) , se observó una baja de peso durante los primeros días ,recuperando paulatinamente su peso. Los ratones se observaron pasivos y somnolientos durante los ocho días del bioensayo , sobreviviendo al tratamiento .

La necropsia reveló : hígado normal ; riñones ligeramente necrosados -- más grandes y rojos que los testigos ; olor fétido ; vejiga llena y bazo -- hipertrofiado .

La histopatología mostró :

a) Hígado normal .

b) Riñón con nefrosis hemorrágica ; con fibras de proteínas intra-

tubulares escasas y tumefacción hidrópica ,lo que explica la -
retención de orina. Daño permanente.

- c) Bazo : presenta proceso inflamatorio con congestión moderada y
signos hemorrágicos ,lo cual inhibe a la larga la producción -
linfocitaria.

Partiendo de los resultados anteriores se puede afirmar que A. gemmata
for. gracilis es una especie potencialmente tóxica que causa efectos de natu-
raleza irreversible por vía intraperitoneal ; considerando esto, es urgente
evaluar sus propiedades por vía oral y así determinar si los resultados aquí
obtenidos tienen validez tanto quimiotaxonómica como toxicológica y averiguar
si la ingesta de estos hongos puede conducir a un envenenamiento y caracte-
rizar su sintomatología .

La evaluación farmacológica de los extractos crudos con los que fueron
tratados los ratones in vivo obtenidos de los especímenes de A. gemmata for.
amici correspondientes a : Rincón de la Vía Edo. de Guerrero del 4 de julio
de 1966 y 6 de julio de 1966 (Pascoe 34 y Pascoe 54 ENCB) ; Zinapécuaro --
Edo. de Michoacán ,colecta del 26 de septiembre de 1970 (Moreno 26 ENCB) ;
Municipio de Naolinco Edo. de Veracruz (Ventura 17080 ENCB) ; Santa Cecilia
Milpa Alta ,Distrito Federal , colecta de agosto de 1982 (Aroche 40). Es-
tos presentaron a los pocos minutos de ser inoculados ; baja de actividad -

Tabla 7 . Aspectos sintomatológicos .

| Alteraciones observadas durante los ocho días siguientes a la inoculación de los extractos de : <u>Amanita gemmata</u> | | | | | | | | | | |
|---|---------------|-----|-----------------|-----|----------------|------|-----------------|-----|--------------------|------|
| | Aroche 140 | | Bonavides 80 | | Estrada 775 | | Estrada 1168 | | Valenzuela 1806 | |
| | D.M | D.m | D.M | D.m | D.M | D. m | D.M | D.m | D.M | D. m |
| Baja de actividad motora . | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Erección pilemotora | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pupilas contraídas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Abdomen contraído | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Coefficiente respiratorio incrementado | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pérdida de peso | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Incremento en el peso | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Espasmos musculares | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pasividad | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Somnolencia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Los ratones se mostraron normales durante todo el bioensayo e incrementaron su peso hasta en 1 g. comparativamente afín al incremento en peso mostrado por el testigo . | | | | | | | | | | |

Tabla 7 . Continuación .

| Alteraciones observadas durante los ocho días siguientes a la inoculación de los extractos de : <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|-------------|-----|-----------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|-----|
| | Bonavides 140 | | Jardón 1 | | Bonavides 82 | | Aroche 331 | | Aroche 454 | | |
| | D.M | D.m | D.M | D.m | D.M | D.m | D.M | D.m | D.M | D.m | |
| Baja de actividad motora | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Erección pilomotora | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Pupilas contraídas | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Abdomen contraído | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Abdomen caído | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Coefficiente respiratorio incrementado | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Pérdida de peso . | + | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - |
| Incremento en el peso | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| EEspasmos musculares | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pasividad | ++ | + | + | + | + | + | + | + | ++ | + | + |
| Somnolencia | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Los ratones estuvieron pasivos y somnolientos durante los ocho días del experimental, mostrando problemas de coordinación de las extremidades posteriores al caminar . Su peso permanecio casi constante en la mayoría de los ratones , variando de 2 a 4 décimas de gramo durante el bioensayo .

Tabla 7 . Continuación .

| Alteraciones observadas durante los ocho días siguientes a la inoculación de los extractos de <u>A. gemmata</u> for. <u>smici</u> | | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----|--------------|-----|--------------|------|------------------|-----|--------------|-----|
| | Pascoe 34 | | Pascoe 54 | | Moreno 26 | | Ventura 17080 | | Aroche 40 | |
| | D. M | D.m | D.M | D.m | D.M | D. m | D.M | D.m | D.M | D.m |
| Baja de actividad motora | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Erección pilomotor | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Pupilas contraídas | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Abdomen contraído | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Abdomen caído | ++ | + | ++ | + | ++ | + | ++ | + | ++ | ++ |
| Coefficiente respiratorio incrementado | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Pérdida de peso | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Incremento en peso | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Espasmos musculares | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Pasividad | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Somnolencia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Los ratones mostraron una tendencia gradual a bajar de peso y en ningún caso se observó recuperación de este .

Tabla 8 . TABLA COMPARATIVA SINTOMATOLOGICA

| | HIGADO . | RIÑÓN | BAZO |
|--|--|---|---|
| <u>Ananita</u> <u>gemmata</u> | Con signos de regeneración escasos y con vacuolas de naturaleza lipoproteica .Reversible (Aroche,140; Bonavides 80 y Estrada 775) | Normal | Normal |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> | Normal | Con nefrosis hemorrágica ; con fibras de proteínas intratubulares y tumefacción hidrópica , daño permanente . (Aroche 331 ; Bonavides 82 y 140) | Presenta proceso inflamatorio con congestión moderada y signos hemorrágicos. Lo que inhibe la producción linfocitaria . (Aroche 331 ; Bonavides 82 y 140) |
| <u>A. gemmata</u> for. <u>amici</u> | Isquemia moderada ; - abalanzamiento de hepatocitos ; hipertensión periportal y zonas de esteatosis de gota fina, con insuficiencia hepática . (Aroche 40 ; Pascoe 34 y 54) | Con tumefacción moderada , casi normales . (Aroche 40 ; Pascoe 34 y 54) | Normal |

motora ; erección pileomotora ; espasmos musculares de ligeros a medios y --
contracción pupilar con duración aproximada de dos horas (tabla 7) .Los rato-
nes tratados bajaron de peso durante la duración del bioensayo de 1 a 1.5 gra
mos sobreviviendo al tratamiento .

La necropsia reveló : hígado ligeramente necrosado ; riñón normal ; olor
fétido ; bazo normal .

La histopatología mostró :

- a) Hígado con isquemia moderada ; abalonzamiento de hepatocitos con
signos de hipertensión periportal y con algunas zonas de esteato-
sis fina , con ligera insuficiencia hepática . Daño permanente.
- b) Riñón con tumefacción moderada , casi normales . Daños reversi-
bles .
- c) Bazo normal .

Del análisis de los resultados anteriores se deduce que A.gemmata for.
amici es una especie potencialmente tóxica que produce efectos de naturaleza
irreversible sobre el hígado por vía intraperitoneal ; por ello es urgente
evaluar sus propiedades por vía oral y así averiguar si los resultados obteni
dos en el presente estudio tienen tanto validez quimiotaxonómica como toxico-

lógica y de ser así caracterizar su sintomatología y prever la probable intoxicación causada por la ingestión de este hongo .

DISCUSION .

Morfológica y microscópicamente los materiales mexicanos de A. gemmata corresponden con el concepto moderno dado por Jenkins (1986) para los Estados Unidos de América. Sin embargo los materiales identificados como las formas gracilis y amici se alejan o no coinciden con el mismo (tabla 9). En lo que respecta a los datos de diversos autores europeos (Konrad y Maublanc, 1924-1930 ; Gilbert 1930 a y b ; Bresadola 1927-40 ; Parrot, 1960 y Lille, 1983), las características morfológicas de A. gemmata en México, corresponden con la A. gemmata tipo de Europa .La forma amici corresponde macro y microscópicamente con las descripciones de estos autores y la forma gracilis, aunque morfológicamente corresponde con sus descripciones ,las dimensiones de las esporas reportadas por Konrad y Maublanc (1924-30), 10-12 x 8-9 μm y Parrot (1960), 10-12 μm ,no son coincidentes con las dimensiones de los ejemplares mexicanos ,(8-)9-10 x 8-9(-10) μm (Q: 1-1.13),globosas a subglobosas .Sin embargo, las dimensiones de las esporas ,reportadas por Parrot (1960), 10-12 μm ; como él mismo lo indica, representan el promedio de todas las expresiones morfológicas (formas) de A. gemmata ; por consiguiente ,Konrad y Maublanc (1924-30) reportan esporas que varían desde ovoides, subglobosas ,elípticas a elongadas .

Por otra parte, con respecto a su distribución en México, se observó -

Tabla 9. Aspectos morfológicos relevantes de A. gemmata y sus formas gracilis y amici

| | ASPECTOS MACRO Y MICROSCOPICOS | | |
|------------------|--|---|--|
| | <u>Amanita gemmata</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>amici</u> |
| Píleo | 35 a 110 mm de diámetro convexo haciéndose plano-convexo a extendido, Cutícula amarillo paja brillante (1-A-5) a amarillo amber (1-A-3), con margen profundamente estriado . | 30 a 85 mm de diámetro convexo haciéndose plano-convexo a extendido, incurvado a ligeramente decurvado. Amarillo canario (2-B-7; 2-B-6) a amarillo champagne (4-B-4) .Margen estriado, lo cual no se aprecia fácilmente en los ejemplares jóvenes . | 60 a 120 mm de diámetro convexo haciéndose plano-convexo, carnoso, adelgazándose al borde. Cutícula amarillo ocre (2-A-3) a amarillo paja (3-A-8; 3-B-7), algunos ejemplares un poco morenos al centro. Margen profundamente estriado . |
| Estípites | 50 a 100 mm de longitud por 10-20 mm de diámetro ligeramente atenuado al centro. Con superficie blanca fibrilosa a glabra, medula algodonosa y bulbo subgloboso a ovoide . | 65 a 160 mm de longitud por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 6-13 mm de diámetro en la base. Con superficie fibrilosa a furfurácea, de color blanco y -- bulbo globoso a ovoide. | 55 a 130 mm de longitud por 12-20 mm de diámetro en el ápice y 24-32 mm de diámetro en la base. Con superficie blanca, fibrilosa, con medula ligeramente algodonosa en los ejemplares jóvenes a hueca en los maduros bulbo ancho subsférico a menudo radicante . |
| Esporas | Hialinas, inamiloides de 9-10(-11) x 6-7(-8) μ m Q. (1.28-)1.42-1.57 elípticas a cortamente elípticas | Hialinas, inamiloides de (8-)9-10 x 8-9(-10) μ m Q. 1 - 1.13 globosas a subglobosas | Hialinas, inamiloides de (9.8-)11-13 x 6-8(-9) μ m Q. (1.35-)1.5-1.45(-1.66) elípticas a escasas elongadas |

Tabla 9 . Continuación .

| | <u>Amanita gemmata</u> | <u>A. gemmata for. gracilis</u> | <u>A. gemmata for. amici</u> |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Restos del velo universal en el pfele | Diámetro de las hifas de 2-8 μ m. Con células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes de 49-73 x 12-19 μ m | Diámetro de las hifas de 3-8 μ m. Con células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes de 55-82 x 18-25 μ m | Diámetro de las hifas de 3-9 μ m. Con células infladas terminales de cilíndricas a baciliformes de 65-74 x 18-20 μ m |
| Cutícula | Diámetro de las hifas 2-8 μ m | Diámetro de las hifas 3-7 μ m | Diámetro de las hifas 18-20 μ m |
| Contexto | Células infladas de cilíndricas a baciliformes de 41-71 x 13-18 μ m | Células infladas de cilíndricas a baciliformes de 68-117 x 12-23 μ m | Células infladas de cilíndricas a baciliformes de 65-74 x 18-20 μ m |

que A. gemmata y sus formas no coexisten en un mismo hábitat ; A. gemmata se encuentra en humus de bosques de coníferas o en bosque mixto de Pinus-Quercus , su forma gracilis se encuentra en humus de bosque mesófilo de alta montaña o bosque de abies y la forma amici en bosque de Quercus .

Asimismo , los datos obtenidos por Gilbert (1930 a y b) ; Bresadola (-1927-40) ; Parrot (1960) y Lille (1983), indican que : el tipo A. gemmata se localiza en bosque de coníferas sobre suelos ácidos , la for. gracilis en bosques de Pinus marítimos o Abies , en suelos calcáreos desde la primavera hasta el otoño y la forma amici en el Mediterráneo en lugares cálidos con suelos ácidos , preferentemente en bosque de Quercus y ocasionalmente en coníferas . Ninguno de los autores reporta haberlas encontrado coexistiendo en un mismo hábitat , lo cual coincide con lo encontrado en México .

Las diferencias observadas en el hábitat de la forma gracilis, para Europa y México ; se deben a la diferente latitud de un punto geográfico con respecto al otro ; por ello a la altitud en la que en México encontramos bosque mesófilo de alta montaña , en Europa tenemos Pinus marítimos (Seeger y Stijve, 1980) .

Debe aclararse que los autores europeos , utilizaron la denominación de forma como criterio que señala diferencias tanto morfológicas como ecológicas y hasta geográficas con respecto a la especie típica lo cual a la fecha

y de acuerdo con Bas (1976) correspondería a la denominación de subespecie.

Según Bas (1976) :

- El rango de subespecie , está reservado para variantes constantes entre la misma especie , que tienen una distribución geográfica diferente a la típica .
- El rango de variedad , para variantes constantes de una especie que coexisten con la típica en el mismo punto geográfico y con la cual sus caracteres aberrantes , no están conectados por una serie de intermediarios , con los caracteres de la típica .
- El rango de forma para otras variantes entre las especies , que por alguna razón carecen de un nombre y se requiere ponerles un epíteto para referirse a ellas .

Por otro lado , Parrot (1960) registra en ausencia de la especie típica, la coexistencia de las formas coriaceo-annulata y gracilis en al misma localidad (bosque de Pinus marítimos), señalando sin embargo cambios fenológicos entre estas formas , por lo que coriaceo-annulata aparece al final de largos y secos veranos hasta el comienzo del otoño y gracilis durante la -- primavera ; en este caso dichas formas pueden ser consideradas como subespecies con respecto a la típica .

Desde el punto de vista toxicológico y quimiotaxonómico , los resulta--

dos obtenidos de la evaluación farmacológica (tablas 7 y 8) realizada , - utilizando ejemplares procedentes de México , permiten diferenciar claramente A. gemmata de sus formas gracilis y amici , así mientras la primera no - causó sintomatología apreciable , la forma gracilis produjo abdomen contraído, pasividad y somnolencia como características particulares y la forma amici provocó abdomen caído, espasmos musculares por más de dos horas y pérdida de peso. Lo mismo puede decirse a nivel histopatológico pues A. gemmata no produjo prácticamente daño alguno, mientras que la forma gracilis causa -- daño tanto en riñón como en bazo , ambos de naturaleza irreversible , y la - forma amici produjo daño hepático permanente .

Los datos obtenidos de la evaluación del tipo A. gemmata , confirman - el saber tradicional , pues dicha especie ha sido localizada en venta popular en centros de abasto comestible (Estrada Torres y Aroche , 1987).

Por otro lado Konrad y Maublanc (1924-30) adjudicaron propiedades comestibles a la for. gracilis ; sin embargo , la evaluación realizada en el presente estudio, registro daños irreversibles en riñón y bazo mediante bioensayo intraperitoneal ; por consiguiente procede su evaluación vía oral - según el método propuesto por Rodríguez et al. (1986). Al respecto Bonavides et al. (1987) registran datos preliminares para dicha forma utilizando el -- bioensayo oral , estos autores reportan la ausencia de datos sintomatológicos tóxicos por lo que no se presentó alguna correlación con los obtenidos a --

través del bioensayo intraperitoneal ; por ello, a la fecha se analizan los resultados histopatológicos para precisar las propiedades comestibles o tóxicas de dicha forma .

Los mismos autores (Bonavides et al., 1987) al evaluar por vía oral la forma amici ,reportan correlación entre la evaluación intraperitoneal y la oral , por lo que dicha forma hasta la fecha puede ser considerada como tóxica .

Considerando que los datos obtenidos de la evaluación farmacológica -- realizada por vía intraperitoneal ,tanto sintomatológica como histopatológica ; así como , las características macroscópicas , microscópicas y ecológicas de la Amanita gemmata típica, la A. gemmata for. gracilis y la A. gemmata for. amici son diferenciales , además de que permiten precisar y caracterizar biológicamente cada una de ellas ; es posible proponer que la -- variabilidad tóxica reportada para A. gemmata (tabla 1) es la resultante de incluir, reducir o sinonimizar las formas y variedades dentro del concepto de la especie A. gemmata .

Por lo anterior y con el objeto de ampliar la interpretación biológica de A. gemmata sus variedades y formas , es importante analizar las tendencias de los diversos autores , considerando la información precedente tanto de México , como de Europa y Norteamérica .

1- A. gemmata es considerada como una especie que presenta amplia variabilidad y/o plasticidad en todos los aspectos tratados (macroscópico, microscópico ,ecológico ,químico ,etc) (Singer, 1986 ; Jenkins,1986) .

* - - - - Singer (1986) por un lado coloca en sinonimia toda forma o variedad de la especie , Jenkins (1986) por otro, considera a la -- especie como un complejo, el cual se caracteriza tanto por su variabilidad como su capacidad para hibridizar con A. pantherina (Tyler, 1971). Con respecto a las formas consideradas en el presente estudio se descarta la posibilidad de que éstas puedan ser formas híbridas - entre A. gemmata y A. pantherina , debido a que la sintomatología es totalmente diferente a la registrada para ambas especies , además de que Tyler (1971) en su modelo empleó material de herbario no ubicado en la misma localidad ; sin embargo , se continuará observando el tipo de toxicidad provocada por las diversas variedades de A. pantherina (Jenkins, 1986) con el objeto de establecer los límites tóxicos con las formas consideradas .

2- A. gemmata es considerada una especie comestible precisamente ubicada tanto por su morfología como microscopía. Su variabilidad se establece con base en sus características ecológicas , las cuales han

sido utilizadas ,para fundamentar cambios morfológicos y microscópicos en dicha especie (Gilbert, 1940 a y b ; Parrot, 1960 ; Lille , 1983) ; por consiguiente , tales modificaciones han sido situadas como características básicas para el establecimiento de variedades y formas ; asimismo ,es factible encontrar descripciones integrales -- que incluyen tales jerarquías infraespecíficas , adjudicando tanto sus características morfológicas como microscópicas a la especie A. gemmata . Por consiguiente dichos autores finalmente manifiestan una tendencia semejante a la seguida por los autores norteamericanos ; asimismo, se aprecia que el establecimiento de las variedades y las formas se fundamentó en la necesidad de utilizar un epíteto para enunciar los cambios morfológicos observados , lo cual de acuerdo con Bas (1976) es una concepción válida , siempre y cuando la especie típica coexista en el mismo hábitat .

* - - - Sin embargo , debido a que los datos de los autores europeos indican ausencia de la especie típica en las localidades reportadas para sus formas ; las semejanzas observadas con respecto al tipo , - podrían sugerir la participación de un proceso de convergencia o de evolución paralela , en este sentido la denominación de forma y variedad aún cuando válida desde el punto de vista nomenclatural , se aleja de los criterios modernos propuestos por Bas (1976) .

ESTA TESIS
NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

3- A. gemmata es considerada como especie típica , caracterizada tanto por su morfología como microscopía , ecología y ausencia de toxicidad mediante bioensayo intraperitoneal. La A. gemmata for. gracilis y A. gemmata for. amici se alejan de este concepto , tanto por su morfología como ecología , así como por sus propiedades tóxicas irreversibles evaluadas por vía intraperitoneal (El presente estudio) .

* - - - La observación y recolección de cada forma en su hábitat y en ausencia de la especie típica , sugiere que la denominación propuesta tanto por los autores europeos (variedad y forma) como -- norteamericanos (A. gemmata) es arbitraria , por lo que a la fecha se propone , con base en los criterios de Bas (1976) , su ubicación como subespecies de A. gemmata .

Con respecto a los criterios considerados anteriormente , es importante señalar algunas consideraciones en torno al concepto de especie y la valoración experimental que hoy se utiliza y se propone como coadyuvante para hacer más objetivas y precisas las jerarquías infraespecíficas .

Romagnesi (1976) consideró que el rango de subespecie coloca a la micología en serios problemas , pues los micólogos lo han usado para situar algunas especies consideradas como extremadamente cercanas de cuyo valor duda-

ban o desconfiaban ; por lo que han distinguido con el nombre de subespecie algunos taxa que posteriormente han sido ubicados en el rango de especie -- distinta o viceversa , o reducidas al rango de forma o variedad . o simplemente sinonimizadas . Por consiguiente , aun cuando las especies se encuentren definidas por sus caracteres morfológicos (macro y microscópicos) -- químicos, ecológicos y biológicos ; es importante considerar el criterio de interfertilidad o interesterilidad como coadyuvante para definir la coespecificidad de un grupo de carpóforos bajo un mismo nombre . Esto en sí mismo implica la obtención y selección de micelios y su enfrentamiento a pruebas experimentales , para poder contar con un criterio de valoración objetiva en torno a los conceptos de forma , variedad y subespecie .

Según Clémecon (1976), considerando los efectos de autocompatibilidad y autofertilidad , tendríamos como concepto común de especie :

- - Las poblaciones pertenecen a la misma especie cuando ellas son capaces de entrecruzarse y producir descendencia viable , siempre que la ausencia de esta interfertilidad sea causada únicamente por parámetros genéticos , operando en el ciclo sexual. En los taxa -- donde no es posible obtener la información necesaria para la aplicación de este criterio , la siguiente definición práctica es aplicada ; una especie es una población , la cual posee características

constantes reproducibles (morfológicas , etc) y por lo cual un --
aislamiento existe entre ésta y otras poblaciones .

Es por esto que de acuerdo con KÜhner (1976) , el problema más urgente,
no es tratar de definir la especie sobre una serie de criterios genéticos ,
sino más bien persuadir a los sistemáticos de formación tradicional , de --
utilizar el método experimental para la delimitación de las especies en cada
caso particular .

Por ello en lo que respecta a A. gemmata , sus formas y variedades -
(tabla 10) , considerando las proposiciones hechas en el presente trabajo ,
así como las consideraciones anteriores , se debe llevar a cabo : .

a) La observación continua y directa de la especie típica y sus formas
considerando el análisis de los datos de recolección , para ubicar
y precisar zonas las cuales indiquen proximidad entre el complejo ;
con ello se plantea verificar su probable o ausente coexistencia y
así descartar o corroborar la proposición emitida en el presente --
estudio, de considerar a las formas gracilis y amici como subespe-
cies de A. gemmata , de acuerdo con los criterios de Bas (1976) .

b) El aislamiento micelial , así como la conformación de cepas monos-

Tabla 10. Aspectos morfológicos de Amanita gemmata, sus formas y variedades

| | <u>Amanita gemmata</u> Bertillon in DeChambre 1866 | <u>A. gemmata for. amici</u> Gillet 1890 | <u>A. gemmata for. vernalis</u> Gillet 1890 |
|------------------------------------|---|--|--|
| <u>P.I.L.E.O.</u> | De 35 a 110 mm convexo haciéndose plano-convexo a extendido . | De 60 a 120 mm plano-convexo, carnoso, adelgazándose al borde . | Convexo, haciéndose plano-convexo a extendido . |
| Diámetro | | | |
| Cutícula | Amarillo paja brillante a amarillo ambar usualmente viscido . | Amarillo ocre a amarillo paja, algunos ejemplares ligeramente morenos al centro viscido . | Canela pálido, ligeramente más oscuro al centro. |
| Margen | Profundamente estriado desde muy joven | Margen claro y profundamente estriado | En los ejemplares jóvenes liso en la madurez estriado |
| Restos del velo universal en píleo | Pequeños paquetes flocoso-membranosos, blancos -- fácilmente desprendibles. | Parches flocoso-membranosos, gruesos, irregulares blanco-grisáceos. Ocasionalmente ausentes . | Pequeños paquetes flocoso-membranosos, blancos de -- disposición irregular. |
| Anillo | Submembranoso, colgante evanescente, subapical a medio, crema a amarillento claro. Con superficie flocoso-estriada y la inferior lisa . | Submembranoso, colgante evanescente, subapical -- blanco-cremoso, con la superficie superior flocoso-estriada y la inferior lisa . | Submembranoso, colgante evanescente, subapical -- blanco-cremoso. Con superficie superior flocoso-estriada y la inferior lisa. |
| Estípites | De 50 a 100 mm de longitud por 10-20 mm de diámetro, ligeramente atenuado al centro . | De 55 a 130 mm de longitud por 12-20 mm de diámetro en el ápice y 24 a 32 mm de diámetro en la base. | Ancho, globoso con una base ligeramente radicante . |

Tabla 10. Continuación .

| | <u>Amanita gemmata</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>anici</u> | <u>A. gemmata</u> for. <u>vernalis</u> |
|---------|---|--|---|
| Bulbo | Subglobose a ovoide | Ancho, subsférico a menudo radicante. | Globose a ovoide ancho y carnoso . |
| Volva | Formada por pequeños fragmentos flocoso-membranosos, blanco-cremosos. Ocasionalmente submembranosa entonces con un margen o borde libre . | Submembranosa blanco-grisácea formando un tenue anillo que circunda al bulbo. Ocasionalmente sólo se encuentran restos flocoso-membranosos de distribución irregular . | Submembranosa, amplia, lacínada, ligeramente adherida al estípite . |
| Hábitat | Solitario a subgregario en humus de bosques de coníferas o bosque mixto de <u>Pinus-Quercus</u> , ocasionalmente en bosque mesófilo de alta montaña . | Solitario a subgregario en humus de bosques de <u>Quercus</u> o bosque mixto <u>Pinus-Quercus</u> . | Solitario a subgregario en humus de bosques de <u>Pinus</u> spp . |
| Esporas | 9-10(-11) x 6-7(-8) μ m Q. (1.28-)1.42-1.57 Elípticas a cortamente elípticas . | (9.8+)11-13 x 6-8(-9) μ m Q. (1.35-)1.45-1.57(-1.66) Elípticas a elongadas | |

Tabla 10 . Continuación

| | <u>A. gemmata</u> for. <u>gracilis</u> Konrad y Maublanc 1924-30 | <u>A. gemmata</u> for. <u>coriaceo-annulata</u> Vesely 1933 | <u>A. gemmata</u> var. <u>exannulata</u> Lange 1935 | <u>A. gemmata</u> var. <u>toxica</u> Lazo 1982 |
|--|---|--|--|---|
| P I L E O : | | | | |
| Diámetro | De 30 a 85 mm conve- xo haciéndose plano- convexo a extendido incurvado a ligera- mente decurvado. | Convexo a plano | De 50 a 90 mm conve- xo haciéndose plano- subumbonado a depre- sionado con la edad. | De 55 a 70 mm conve- xo haciéndose plano- convexo a extendido, en la madurez ligera- mente deprimido al centro . |
| Cutícula | Amarillo canario al centro, hacia el mar- gen amarillo champag- ne, víscido | amarillo | Amarillo oscuro con tonalidades de color café, decolorándose con la edad a amari- llo pálido . | Pardusco-amarillento con una zona central de color beige . |
| Margen | Estriado lo cual no se aprecia fácilmen- te en los ejemplares jóvenes . | Claro y profundamen- te estriado | No estriado, decurva- do a ligeramente in- curvado . | Estriado |
| Restos del v- velo univer- sal en píleo | Flocoso-membranosos a pulverulentos, blan- co-cremosos, general- te ausentes . | Verrugas muy estre- chas blanco-parduscas firmemente adheridas al píleo . | Pequeños paquetes flocoso-membranosos, blanco a amarillen- tos. | Parches flocoso-mem- branosos, blancos fá- cilmente desprendi- bles . |
| Anillo | Submembranoso, colgan- te, evanescente, subapi- cal, blanco a cremoso, superficie superior - flocosa e inferior li- sa. Generalmente se ob- serva un segundo ani- llo formado por restos del velo universal . | Submembranoso, colgan- te, persistente inclu- so en los ejemplares viejos, superficie supe- rior flocosa e inferior lisa. | Submembranoso, colgan- te, evanescente, care- ciendo de él incluso ejemplares muy jóve- nes. | Submembranoso, colgan- te, evanescente, suba- pical, blanco-cremo- so. |

Tabla. 10 Continuación .

| | <u>A. gemmata for.</u> <u>gracilis</u> | <u>A. gemmata for.</u> <u>coriaceo-annulata</u> | <u>A. gemmata var.</u> <u>exannulata</u> | <u>A. gemmata var.</u> <u>toxica</u> |
|----------|--|---|--|--|
| Estípite | Delgado de 65 a 160 mm de longitud por 3-6 mm de diámetro en el ápice y 6-13 mm de diámetro en la base. | Delgado, cilíndrico blanco . | De 90 a 140 mm de longitud por 10-15 mm de diámetro . | De 60 a 130 mm de longitud por 10-20 mm de diámetro . |
| Bulbo | Globoso a ovoide | Ovoide apenas apreciable | Ovoide | Globoso a subgloboso |
| Volva | Submembranosa con borde irregular, ligeramente adherida al estípite, fácilmente removible . | Formada por pequeños fragmentos flocosomembranosos, blanco a cremosos . | Submembranosa con tonalidades de color café, ocasionalmente formada por pequeños fragmentos de distribución irregular desapareciendo con la edad . | Submembranosa con borde irregular . |
| Hábitat | Solitario a subgregario en humus de bosque mesófilo de alta montaña o en bosque mixto con predominancia de <u>Quercus</u> o <u>Abies</u> menos frecuente en bosque de <u>Pinus</u> . | Solitario a subgregario en humus de bosque de coníferas del género <u>Juniperus</u> y <u>Cipresus</u> . | Solitario a subgregario en humus de bosque de coníferas o bosque mixto <u>Pinus-Quercus</u> . | Solitario a subgregario en humus de bosques de <u>Pinus radiata</u> y <u>Eucalyptus</u> sp . |
| Esporas | (8-)9-10 x 8-9(-10) µm Q. 1 - 1.13 Subglobosas a globosas . | | 11-15 x 6-9 µm Elípticas a elongadas | 8-11 x 7-9 µm Elípticas a subglobosas . |

póbricas para su valoración experimental correspondientes a demostrar su probable interfertilidad o interesterilidad ,para con ello de forma complementaria e integral definir si éstas deben ser consideradas como constituyentes del complejo A. gemmata , o bien como especies diferentes de éste. Al respecto en México , el aislamiento micelial de la típica y las formas gracilis y amici , se realiza siguiendo el método propuesto por Avila et al. (1986), y las pruebas de compatibilidad se encuentran en estudio de acuerdo con el método propuesto por Avila et al. (1987) .

- c) Utilizar herramientas como la pirólisis y cromatografía de gas para obtener al espectro de A. gemmata típica , A. gemmata forma -- gracilis y A. gemmata forma amici , pues dicha prueba nos permitirá conocer datos sobre las diferencias o semejanzas entre ellas , siguiendo el método propuesto por Sandoval et al. (1986) .

Todo ello con la finalidad de fundamentar y ampliar en el futuro ,aún más , los conocimientos de la biología de A. gemmata , A. gemmata for. gracilis y A. gemmata for. amici y así definir , en forma precisa y objetiva , cual sería el nivel jerárquico en el que deben ser colocadas A. gemmata for. gracilis y A. gemmata for. amici .

L I T E R A T U R A C I T A D A .

- Aroche R. M. y E. Pérez Silva. 1981. Aplicación quimiotaxonómica de la Bufotenina en especies del género Amanita en México . VIII , Congreso Mexicano de Botánica , Morelia Michoacán México .
- * - - - - y P. Fuentes . 1982 . Presencia de ciclopéptidos tóxicos en algunas especies de la sección Phalloidae del género Amanita en México . Bol. Soc. Mex. Mic. 17 : 187-193 .
- * - - - - , J. Cifuentes , F. Lorea, P. Fuentes, J. Bonavides, H. Galicia, E. Menéndez, O. Aguilar y V. Valenzuela. 1984. Macromicetos tóxicos y comestibles de una región comunal del Valle de México . Bol. Soc. Mex. Mic. 19 : 291-318 .
- Atkinson, G. F. 1900. Venenarius velatipes . Studies of American fungi. Mushrooms Edible , Poisonous , etc ., 2nd Ed : (Reprint 1961 New York) .
- Avila H., R.M. Aroche , R. Valenzuela y G. Zavala . 1986 . Estudios de apoyo taxonómico en el género Amanita , aislamiento y cultivo de micelios . Segundo Congreso Nacional de Micología , - Oaxtepec Morelos México .

- Avila. H., R.M. Aroche y J. Bonavides . 1987. Cruza de micelios entre especies de Amanita (Agaricales) en México : metodología y evaluación . X , Congreso Mexicano de Botánica , Guadalajara - Jalisco , México .
- Bas C . 1976 . SPECIES - CONCEPT IN Amanita Sect. VAGINATAE .
Herbette Symposium on Species Concept in Hymenomycetes University
Lausanne Switzerland . August 16-20. J. Cramer : 79-103 .
- Bertillon in DeChambre . 1866 . Amanita gemmata . : Dict. Encycl. Sci. Medi. I (3) ; 496 .
- Bonavides. J., R.M. Aroche, O. Duran, A. Valenzuela y P. Fuentes. 1987 .
Evaluación farmacológica mediante bioensayo vía oral de Amanita gemmata (Agaricales) en México . X Congreso Mexicano de Botánica , Guadalajara , Jalisco México .
- Bresadola. J. 1927-40 . Amanita gemmata . Iconographia Mycologica -
14 (2) .
- Buck. R. 1969 . " Mycetism " . N E J M 280 : 1363 .
- Clémecon. H. 1976. Individual Propositions of a Species Concept Presented by the participants of the Symposium , and final Discussion in -

order to arrive at a COMMON CONCEPT . Herbette Symposium on
Species Concept in Hymenomyces , University of Lausanne Swit-
zerland . August 16-20 J. Cramer : 393-407 .

Chilton , W. S. 1974. " Stizolobic and stizolobinic acids . L-Dopa oxida-
tion products in Amanita pantherina " . Phytochemistry 13 :
1179-1181 .

* - - - - y J. Ott , 1976 . " Toxic Metabolites of Amanita pantherina,
A. cothurnata , A. muscaria and other Amanita species " .
Lloydia 39 : 150-157 .

Cornue , A. 1954 . Un cas d'intoxication par Amanita gemmata .
Rev. Myc. 26 .

Corner. E. J. H. y C. Bas. 1962 . The genus Amanita in Singapore and
Malaya . Persoonia 2 : 241-304 .

Dearness, J. 1935 . " Mushroom poisoning due to Amanita cothurnata " .
Mycologia 27 : 85 .

Estrada-Torres, A. y R. M. Aroche. 1987 . Acervo etnomicológico en tres
localidades del municipio de Acambay , Estado de México .
Rev. Mex. Mic. 3 : 109-131 .

- Gilbert E. J. 1930 - a . Notules sur les Amanitas . Bull. Soc. Myc. Fr. 44 : 159-163 .
- Gilbert E. J. 1930 - b . Notules sur les Amanitas . Bull. Soc. Myc. Fr. 46 : 157-176 .
- Gillet C. C. 1890 . Amanita amici ; Planches supplementaires . Les Hymenomycetes. T. 27 (193) .
- Guzmán G., 1980 . Identificación de los hongos comestibles , venenosos , alucinantes y destructores de la madera . Limusa (3a. reimpr.) , México, D.F.
- Ham A. W. 1969. Tratado de Histología . Ed. Interamericana México, -- D. F. 1025 p .
- Hongo T. 1971. Two New Species of Amanita from Castanopsis in -- Japan . J. Jap. Bot. 45 : 189 - 192 .
- Jenkins D. 1977. A taxonomic and nomenclatural Study of the Genus -- Amanita Section Amanita for North America . J. Cramer pp. 36-43 .
- Jenkins D. 1986 . Amanita of North America . Mad. River. Press, Eureka pp. 32-56 .

Konrad. P y A. Maublanc. 1924-1930. Amanita gemmata for. gracilis .

Icones Selectae Fungorum . I. t, 6 .

Kornerup, A y J. H. Wansher, 1978 . Methuen Handbook of color .

Ed. Eyre Methuen, Londres .

Kühner H. 1976. La Notion d'Espece Chez Les CHAMPIGNONS SUPERIEURS .

Herbette Symposium on Species Concept in Hymenomyces , University
of Lausanne Switzerland . August 16-20 J. Cramer : 209-239 .

Lange 1935. Amanita junquillea var. exannulata . Fl. Ag. Dan 1 : 4 .

Largen, D. ; Johnson D. y Watling R. 1977 . How to identify mushrooms to

Genus III : Microscopic Features . Arcata C. A.

Lazo W. 1982. Hongos venenosos en Chile . Boletín del Instituto de Salud

Pública de Chile . 23 ; 122-126 .

Lille 1983 . Notes de Reconnaissance Macroscopique des Principales --

Especies de Champignons du Nord de la France II . Le genre Amanita.

Bull. Soc. Myc. Nord.- 33 : 16-42 .

Lincoff G. y Mitchel D. 1977. Toxic and Hallucinogenic Mushrooms Poisoning .

Va. Nostrand Reinhold Company . New York 267 p .

- Malone M. H. y R. C. Robichaud 1962 . A hipocratic screen for pure or --
crude drug materials . Lloydia 25 : 320-332 .
- Marchand A. 1971-73 . Champignons du North et du Midi .
(vol. 1 et 2) , Perpignan .
- Mass L. 1914. " Collybia elata " . In Kew Bull : 73 (basionym) ,
Amanita elata . Corner y Bas , comb. nov. - Pl. 9a, Fig. 40.
- Mayer H. ; Saez, J. C. ; Herrera, H. R. ; Concha, J. 1980 .
Intoxicación aguda por Hongos . Revista Medica de Chile .
108-7 ; 671-672 .
- Montiel E. López L y G. Guzmán . 1984. " El Género Amanita en el Estado
de Morelos . BIOTICA 9 : 3 .
- Murrill, W. 1948. Venenarius gemmatus . North American flora 9 : -
1-142 .
- Page L. 1975. Poisoning due to Amanita gemmata . Bos. Myc. Club. Bull.
No. 3, June .
- Parrot, A. G. 1960. Amanites du Sudouest de la France . Centre
d'études et de Recherches Scientifiques . Biarritz, France
168 p .

- Pascoe, A. M. 1970. Contribución al conocimiento de las especies de Amanita en México (Fungi-Basidiomycetes).
Tesis E. N. C. B. I. P. N. México .
- Pérez Silva, E., T. Herrera y G. Guzmán . 1970 . Introducción al estudio de los macromicetos tóxicos en México .
Bol. Soc. Mex. Mic. 4 : 49-53 .
- * - - - - y R. M. Aroche , 1982 . Chromatographic and Taxonomic evaluation of Amanita citrina . Abstrac VIII. Inter. Sym. Natural Products Chemistry. Monterrey, N. L. México.
- Pilat, A. 1951 . " Mushrooms " . Spring Books , London .
- Quélet, L. 1876. Amanita junquillea . Bull. Soc. Bot. XXIII : 324 , pl. 3, fig. 10 .
- Rodríguez, E., R. M. Aroche, M. Soriano, P. Fuentes y O. Duran . 1986 . Macromicetos tóxicos : evaluación farmacológica con bioensaye vía oral . Segundo Congreso Nacional de Micología , Oaxtepec Morelos México .

- Romagnesi, H. 1976 . Incidence des CARACTERES non MORPHOLOGIQUES sur la Notion d'ESPECE et autres TAXA chez les Macromycetes .
Herbette Symposium on Species Concept in Hymenomycetes University
of Lausanne Switzerland . August 16-20 : 349-360 .
- Saccardo 1887 . Amanitopsis gemmata . Syll. Fung., V : 2j .
- Saez, J. C. ; Mayer, H. ; Cifuentes, F. ; Concha, J. 1981 .
Quabainlike Compound present in Amanita gemmata . Med. Sci. Libr. Compend. 9 (4) : 297-298 .
- Samorini G. y Baldelli G. 1985. Sullo Stato Attuale della Conoscenza del Basidiomiceti Psicotropi Italiani . Soci. U. M. T.
Bologna .
- Sandoval, M., R. De. Santiago, C. Pérez y R. M. Aroche. 1986 .
Estudios de apoyo taxonómico en el género Amanita ; II, quimio-
taxonomía (pirólisis y cromatografía de gas) . Segundo
Congreso Nacional de Micología . Oaxtepec, Morelos México .
- Santiago G., J. Cifuentes y M. Villegas . 1984. Contribución al conocimiento del género Amanita subgénero Amanita en México .
Bol. Soc. Mex. Mic. 19 : 93-106 .

- Seeger R. y C. Stijve , 1980 . Ocurrence of Toxic Amanita Species. In
Faulstich, H., B. Kommerell y Th. Wieland (eds). Amanita toxins
and poisoning. Verlag Gerhard Witzstrock , New York p. 3-17 .
- Singer, R. 1969 . Mycoflora Australis . Beih. Nova Hedwigia 29 : 1-205 .
- Singer, R. 1986 . The Agaricales in Modern Taxonomy . Rev. ed.
Cramer. Lehre Germany . p. 442-452 .
- Smith 1887. Amanitopsis adnatus . Myc. III ; tab. 20 .
- Tyler, V., Jr. 1971. " Chemotaxonomy in basidiomycetes " The Evolution
in the Higher Basidiomycetes . R. H., Peterson , Ed. V. of tenn,
Knoxville .
- Thiers, H.D. 1979. Amanita gemmata var. exannulata . Mycotaxon 13 : 123
- Vásquez, T. F. 1972. Amanitas en Antioquia Colombia . 1er. Congreso
Latinoamericano de Botánica . México, D.F. Dic. 3-9 pp 7-9 .
- Vesely, R. 1933. Amanita gemmata forma. coriaceo-annulata .
Annales Mycologici , XXXI : t, 19-22. Atlas Champignons Europe .
Amanita . I : 38, t. 25-28 .