

95
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS

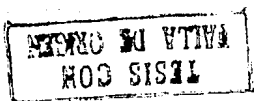
CLAVE SINÓPTICA PARA ESPORAS
DE
GÉNEROS DEL ORDEN AGARICALES

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER
EL TÍTULO DE BIÓLOGO
PRESENTA:

Marco Antonio Hernández Muñoz

Director: M. en C. Joaquín Cifuentes Blanco
Codirector: M. en C. Ana Cecilia Tomasini Ortiz

México, D.F. 1992





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. RESUMEN	1
II. ANTECEDENTES	
A. Aspectos históricos	2
B. Importancia del estudio de las esporas:	
1. En la Taxonomía	5
2. En Palinología; nomenclatura y claves	5
3. En el análisis de hábitos alimenticios; claves	12
C. Las claves como herramienta taxonómica:	
1. Generalidades	16
2. Tipos de claves: Analítica y Sinóptica	17
3. Las claves sinópticas en Micología	22
III. OBJETIVOS	25
IV. METODOLOGIA	26
A. Descripción del Orden Agaricales.	27
B. La basidiospora	28
1. Definición	28
2. Delimitación	30
C. Morfología:	
1. Generalidades	30
2. Forma y simetría	31
3. Pared	43
4. Ornamentación	45
5. La base de la espóra (extremo basal o polo proximal) y sus modificaciones:	
a) Apéndice hilar	53
b) Depresión suprahilar	56
c) Disco suprahilar	57
6. El ápice de la espóra (extremo apical o polo distal) y sus modificaciones:	
a) Poro germinal	58
b) Callus	59
c) Mucrón	60
7. Variación de las basidiosporas	61
D. Reacciones químicas y aspectos de microscopía.	
1. Reactivos y reacciones	66
2. Técnicas para su observación al microscopio	67

E. Elaboracion de la clave:	
1. Las diagnosis	69
2. Terminología y matriz de datos	71
3. El programa TAXON v. 2.4	74
a) Descripción	74
b) Opciones	75
c) Incorporación de los datos	77
V. RESULTADOS	78
A. Las diagnosis de los 230 generos	79
B. La clave generada con el programa TAXON v. 2.4	
1. Lista de los 230 géneros	120
2. Lista de los caracteres empleados	121
3. Clave	
a) Instrucciones para su uso	124
b) Clave sinóptica impresa	129
C. Listado de algunas características con prioridad	140
D. Analisis de la terminología empleada	145
E. Pruebas realizadas a la clave	147
VI. DISCUSION	160
VII. CONCLUSIONES	167
VIII. BIBLIOGRAFIA	168
APENDICES	
A Glosario de términos micológicos y palinológicos	175
B Clasificación del orden Agaricales	190
C Indice alfabético de los generos	199
D Procedencia de las ilustraciones	202

I. RESUMEN.

En el presente trabajo se hizo una clave sinóptica en dos de sus modalidades, impresa y por computadora, para esporas de géneros del Orden Agaricales. La elaboración de la clave fue por medio del Programa TAXON versión 2.4 de Fred Rhoades, 1988.

La clave comprende los 230 géneros considerados en la obra de Singer, 1986 "The Agaricales in the Modern Taxonomy" ; complementándose la información con la obra "The basidiospore of the Agaricales and their Taxonomy" de Pegler y Young, 1971.

Se proporciona una herramienta de fácil acceso para trabajos de análisis palinológico, sean paleontológicos arqueológicos o actuales, estudios sobre Micofagia, es decir, los hábitos alimentarios de cualquier grupo zoológico que de una forma u otra se alimenta de hongos, y una alternativa para la determinación micológica.

Se exponen y analizan las características esporales, las claves en la determinación, el programa PC-TAXON, el uso de la clave y sus aplicaciones potenciales, así como sus limitaciones.

II. ANTECEDENTES

A. Aspectos históricos.

Desde su descubrimiento, las esporas han jugado un papel muy importante en la historia de la Micología, que si bien es larga y compleja, resaltan los siguientes hechos en cuanto a las esporas se refiere.

En 1588 aparece la primera publicación acerca de la observación de esporas hecha por Giambattista della Porta (1538-1615) (in Ainsworth, 1976), en su obra *Phytognomonica* escribe: "He conseguido coleccionar semillas de hongo, muy pequeñas y de color negro..." y continúa: "... esto contradice la explicación que Porphyrius da acerca del origen divino de los hongos, como hijos de los Dioses y negando que se formen por medio de semilla".

A partir de este momento las esporas son motivo de numerosos estudios, en un principio morfológicos y complementarios únicamente (Ainsworth, 1976).

Pier Antonio Micheli (1679-1737) (in Ainsworth, 1976) detalla minuciosamente las esporas de todos los grupos de hongos que él estudió (deuteromicetos, ascomicetos y basidiomicetos). además de demostrar (por medio de cultivo) el origen de micelios a través de esporas de igual especie, publicando éstos resultados en su obra *Nova Plantarum Genera* en 1729. Observa la disposición cuaternaria de las basidiosporas sobre las láminas de varios agaricoides y siendo además el primero en observar y describir las ascas.

En 1711 J. Marchant (1650-1738) (in Ainsworth, 1976) observa y dibuja las esporas de *Xylaria polymorpha* haciendo la siguiente observación: "...que tienen cierto parecido con las semillas de la vainilla, pero mucho más pequeñas y menos resplandecientes".

Tanto della Porta como Micheli emplearon el término semilla al igual que sus sucesores para referirse a las esporas.

Hedwig (1730-1799) en 1788 (in Ainsworth, 1976) introduce el término spora. Pero la diferencia sólo la hace por el tipo de desarrollo de la forma de los conceptáculos que él denomina "esporangios" y usa los términos *spora* y *semen* en una descripción de *Agaricus*. Este término fue de todas formas ampliamente empleado para las criptógamas. No fue sino hasta principios del siglo XIX, que Richard (1754-1821) las diferencia claramente de las semillas y escribe: "...las esporas se diferencian de las semillas no sólo por el tipo de desarrollo, sino también porque carecen de embrión".

La diversidad tan grande en el caso de las esporas inmóviles (conidios) del grupo *Fungi imperfecti* es clasificada de manera arbitraria por Saccardo (1845-1920) en 1880 (in Ainsworth, 1976) en su obra *Sylloge*, donde publica un sistema artificial de clasificación tomando en cuenta características como el color, la forma, su septación etc.

Una notable innovación la realizó Van Haller (1708-1777) a mediados de siglo, por la cual a los agaricoides se les dividió en varios grupos tomando en cuenta el color de sus láminas. Con base en este trabajo, Albertini (1769-1831) y Schweinitz (1780-1834) en 1805 (in Ainsworth, 1976) substituyeron esta característica por el único carácter macroscópico que presentan las esporas: la esporada.

Taxonómicamente constante, la esporada se presentó como una característica de gran ayuda para la clasificación pero, por falta de mayores datos no tuvo un desarrollo inmediato, y no es sino hasta con Fries (1794-1878) (in Ainsworth, 1976) quien utilizando ésta aportación en su obra *Systema* (1821-1832)* la cual consta de tres volúmenes comprendiendo cerca de 5.000 especies; divide por ejemplo al gran género *Agaricus* (que en ese entonces abarcaba muchos géneros actualmente diferentes, y no sólo al género *Agaricus s. str.* que conocemos actualmente) en cinco series:

- serie *Leucospori* esporada blanca.
- serie *Hyporhodii* esporada rojiza.
- serie *Dermini* esporadas cafés, cafés rojizas.
- serie *Pratellae* esporadas violáceas, oscuras.
- serie *Coprinarii* con esporada negra.

El primer micólogo en dar medidas de las esporas fue A.C.J. Corda (1809-1849) (in Ainsworth, 1976) usando como unidad de medida la pulgada parisina ("Paris inch" = 27.9 mm) empleando las abreviaturas p.p. o p.p.p. (partes por pulgada parisina).

La forma del basidio se dilucida en 1837 gracias a las observaciones hechas por J.H. Léveillé (in Ainsworth, 1976) .y en 1846 ofrece por vez primera una clasificación general en la que se emplean características histológicas. Las primeras subdivisiones de dicha clasificación se basan en las esporas de una manera muy general (Ainsworth, 1976).

Por otro lado, no debemos olvidar que en sí, el interés del estudio exclusivamente de las esporas surge como una necesidad paralela al desarrollo de la Palinología.

* *Systema mycologicum, sistens fungorum ordines, genera et species.* 3 vols. Lund : Greifswald

La Palinología (L. pollen-inis = polvo muy fino) es una parte de la Botánica que se dedica al estudio del polen y por extensión también de las esporas (Sáenz, 1978). Esta ciencia, en un principio fue auxiliar de la Geología, pero por la complejidad y diversidad de su objeto de estudio se ha independizado adquiriendo así identidad propia.

La primera descripción de hongos fósiles se la atribuye a Sternberg en 1820 (in Pirozinski, 1976). Los dos géneros descritos por él (Algacites y Carpolites) aunque él no los consideró hongos, contenían las descripciones de lo que posteriormente se comprobó eran efectivamente hongos: un basidioma y rizomorfos de hongos de la División Basidiomycota.

Eichwald, Lindley y Hutton (1830, 1833) (in Pirozinski, 1976) registran los primeros fósiles, con la seguridad de que pertenecían a hongos. Las especies encontradas fueron Daedalea volhynica y Polyporus bownanii.

Göppert en 1836 (in Pirozinski, 1976) inicia los estudios de hongos epífitos y parásitos con su descubrimiento de formaciones fungales en frondas de helechos del Carbonífero. La especie encontrada fue Excipulites neesii. Con la continuación de éste tipo de estudios, con el tiempo fueron colocados diversas especies muy parecidas a los actuales grupos de pírenomicetos, discomicetos y coelomicetos.

A finales del siglo XIX Seward hace una excelente revisión junto con las compilaciones de Meschinelli (in Pirozinski, 1976). Su trabajo aparece primero en la obra de Saccardo Sylloge Fungorum y luego en la obra Iconographia en la cual fueron tratadas 359 especies fósiles aceptadas, dividiéndolas en 54 géneros.

Este es el inicio de la Paleomicología, pero después de esta etapa viene un periodo de letargo hasta finales de la década de los años 40's. El interés revive a partir de 1950 debido principalmente a dos factores: el nacimiento de la Palinología, con la elaboración de técnicas de aislamiento de polen y esporas por un lado, y por el otro, a la intensificación de la búsqueda de combustibles fósiles, dando por resultado un incremento en las exploraciones y por consiguiente el descubrimiento de nuevos paleoambientes (Pirozinski, 1976).

B. Importancia del estudio de las esporas.

1. En la Taxonomía.

El estudio taxonómico de cualquier grupo biológico depende en gran parte de la investigación de los caracteres morfológicos útiles para su estudio. En los agaricales, la "relativamente simple" estructura del basidioma restringe seriamente el número de caracteres constantes y medibles, así, para determinaciones específicas y precisas es necesario considerar el nivel celular, es decir, microscópico (Pegler y Young, 1971).

Tanto el grano de polen como la espora, por su variabilidad y constancia taxonómica, representan excelentes caracteres que pueden ser usados en sistemática (Sáenz, 1978).

Uno de los caracteres más importantes sobre los que se apoya la Taxonomía del Orden Agaricales es la forma y estructura de la espora, así como algunas reacciones químicas (principalmente el reactivo de Melzer) y las observaciones hechas al microscopio de luz han contribuido de manera considerable para establecer un sistema natural de clasificación (Hesler y Smith, 1963; Smith y Hesler 1968; Bas, 1969; Pegler y Young, 1971; Smith, 1971; Gilbertson y Rivarden, 1986).

El estudio de las basidiosporas se ha utilizado para este propósito al punto de considerarse como uno de los caracteres fundamentales en la clasificación, y forma parte integral de cualquier descripción a nivel de especie. La morfología de la basidiospora provee de caracteres constantes los cuales generalmente se tratan como básicos para el entendimiento de la especiación. (Pegler y Young, 1971).

2. En Palinología.

Dentro de la Paleontología, Graham, 1962, analiza el papel que juega la Palinología, discute la problemática de su estudio, y considera su uso potencial.

Resalta cuatro razones, como las principales, que dificultan el estudiar fungoesporas fósiles:

1) Carencia de restos observables.

2) La confusión taxonómica como resultado de la indis-

criminada nomenclatura de supuestos restos hifales: marcas por coloración, rastros de insectos etc. como especies fúngicas.

3) Falta de cualquier estructura vegetativa o reproductiva que permita un diagnóstico preciso para identificar taxonómicamente especie alguna.

4) Carencia de información pertinente que estudiara la significancia estratigráfica o ecológica de la presencia de los hongos.

Por lo que respecta al potencial que tienen las esporas como herramienta palinológica, Graham, 1962 argumenta:

Las fungoesporas están presentes en sedimentos que van desde el Precámbrico al reciente; el material consta de hifas, micelio, cuerpos fructíferos y esporas, pudiéndose obtener éstos de una gran variedad de sedimentos. El extenso rango geológico de éstos organismos, su susceptibilidad para fosilizarse, y el amplio margen de condiciones en donde crecen y desarrollan sugiere un papel importante en investigaciones paleontológicas.

Expone los siguientes puntos:

1. Polen y esporas son liberados hacia la atmósfera y caen como la denominada lluvia de polen y esporas en aproximadamente igual porcentaje de abundancia. En verano la producción de fungoesporas supera la del polen. Estos datos (modernos) son particularmente importantes en estudios del Pleistoceno.

2. Son susceptibles de fosilizarse y por medio de las técnicas apropiadas se pueden coleccionar y estudiar.

3. La gran variación morfológica permite una identificación relativamente precisa. El rango de variabilidad es comparable al del polen.

4. Los organismos están limitados en amplitud ecológica, y sus patrones de distribución cambian por variaciones ambientales. Un corolario importante es que las condiciones ambientales pueden deducirse por la presencia de una flora o fauna determinada.

5. Los estudios del polen y las esporas sirven como complemento a otros datos, y en algunos casos son el soporte principal del estudio además que es evidente su contribución para saber más de la historia vegetal. Son necesarios estudios posteriores para la elaboración de colecciones de referencia y estructura de las esporas.

Muchos otros autores aparte de Graham proveen información que respalda el importante papel desempeñado por el material fósil.

A los hongos se les puede clasificar dentro de dos tipos: los hongos autóctonos y los alóctonos. Los primeros proveen datos muy importantes debido a que crecen *in situ* y por lo tanto la información acerca de paleoclimas, ontogenia y filogenia (en el caso de los parásitos por conservarse en el tejido del organismo parasitado son muy confiables). Los hongos alóctonos, por el contrario, por el transporte que han sufrido y la posterior depositación, dificultan las correlaciones además del problema para su identificación. Pueden servir como indicadores de paleoclimas o índices bioestratigráficos (Elsik, 1976; Day, 1991).

Aunque es cierto que los fragmentos de micelio y las fructificaciones raramente proveen indicios de sus afiliaciones filéticas, las esporas juegan un papel sobresaliente en éste aspecto, puesto que se pueden utilizar sus características supliendo los aspectos efímeros de otras estructuras (Pirozynsky, 1976).

Los estudios en nuestro país acerca de fungoesporas fósiles son limitados. Podemos mencionar los estudios de Palacios, 1982, del Mioceno inferior y medio del Norte de Chiapas, el de Tomasini-Ortiz y E. Martínez-Hernández, 1984 del Eoceno-Oligoceno de Simojovel en el mismo estado y el de Martínez-Hernández y Tomasini-Ortiz, 1989 de la cuenca carbonífera de Fuentes-Río Escondido en el estado de Coahuila.

El primero reporta 47 fungoesporas algunas de las cuales correlacionan con especies actuales (Alternaria y Melanospora entre otras) e identifican, usando la nomenclatura establecida para esporas del terciario, Diporisorites, Fusiformisorites etc. Palacios, 1982 menciona además entre los pocos estudios hechos en México el trabajo de Rueda en 1969 en donde propone una clasificación de los elementos reproductores de las plantas inferiores donde incluyen esporas fúngicas. En el segundo trabajo se reportan 30 fungoesporas. Con base en sus resultados, sostienen la existencia de un ambiente marino y otro de transición apoyándose (entre otros argumentos) en el aumento y diversidad de polen y esporas y la disminución de abundancia e incremento de la diversidad de fungoesporas a lo largo de la columna estratigráfica. El tercer trabajo hace un registro de 24 especies de hongos fósiles a través del estudio de esporas y restos de hifas; se resalta la correlación de las esporas fúngicas con los mantos de carbón.

A los arqueólogos la Palinología les es útil para identificar palinomorfos en zonas arqueológicas y entender las relaciones

que los hombres tenían en el pasado con los vegetales (Agricultura, Medicina, Rituales de la antigüedad) a través de las estructuras vegetales que se hayan conservado. Así también es posible estudiar los modelos de la vegetación de épocas pasadas o cambios climáticos. (D'Antoni, 1979; Ludlow-Wiechers, 1982).

La Palinología se ha subdividido en varias áreas, de entre las cuales podemos mencionar a la Aeropalinología, que se ocupa del análisis de polen y esporas suspendidos en el aire. Este material provee valiosa información para estudios de dispersión (en Ecología) y (en Medicina) para conocer y correlacionar las especies que por medio de sus esporas o polen provoquen algún tipo de alergia (Tomasini, comunic. pers.). Por no existir crecimiento de los hongos en el tejido hospedante, sino que la piel o los bronquios del hombre se excitan con determinadas partículas muy finas, se consideran (sólo para las fungoesporas) como alergias micógenas y no como micosis, por ser producto de una predisposición especial de los tejidos (Herrera y Ulloa, 1990). Las esporas de los hongos actúan frecuentemente como alérgenos específicos, los elementos fúngicos representan un estímulo; las reacciones provocan lesiones en la piel o molestias asmáticas (Müller y Loeffler, 1976).

En los trabajos se intenta hacer la correlación del material fósil encontrado con especies actuales, es decir, marcar su afinidad micológica (la denominan afinidad botánica).

Para acertar en las interpretaciones que se hagan del material, es necesario describir previamente la flora palinológica, con base en grupos taxonómicos bien definidos (Ludlow-Wiechers, 1982). "un grupo estratigráficamente importante son las esporas diporadas aseptadas o triseptadas, las cuales han sido mal interpretadas como polen diporado de angiospermas..." (Elsik, 1970).

La morfología probablemente no es del todo diagnóstica para el organismo completo pero a los hongos fósiles se les puede asignar en parte al sistema natural de clasificación: Phycomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes (Elsik, 1976).

La interpretación de fungoesporas tiene una dificultad, que estriba en la descripción que de ellas hacen los Micólogos. Desgraciadamente no elaboran las descripciones con la misma precisión con la que los Palinólogos trabajan el polen y esporas de plantas. Esto provoca la dilución de la evidencia que las esporas tienen para consideraciones filogenéticas y estratigráficas. (Pirozynski, 1976).

Para abordar éste problema, se han hecho intentos por homogenizar la terminología así como la elaboración de claves para fungoesporas fósiles en el campo de la Palinología. En Micología se ha trabajado sobre los caracteres de las esporas de especies actuales, elaborando algunas claves exclusivamente para apoyo de estudios de micofagia, y datos aislados en guías generales o libros específicos. En cuanto a la nomenclatura, es curioso que nada se haya hecho al respecto, y que, aunque existen glosarios, contienen términos diferentes y no discuten sinonimias.

Nomenclatura palinológica.

Erdtman en 1947 (in Palacios, 1982) mantiene una posición a favor de usar los nombres de géneros con base en las características morfológicas de los granos o esporomorfos. Potonié et al en 1950 (in Palacios, 1982) expresa la necesidad de un sistema puramente artificial al lado de su sistema, el cual es una aproximación al sistema natural.

Van der Hammen, 1954a, propone el uso del término sporites, para las esporas que puedan pertenecer a hongos. En su trabajo de la Flora Colombiana, menciona que es característico de la zona (Maastritchiano A2) la abundancia de los probables hongos monosporisporites, diporisporites, pluricelaesporites y polydosporites (aludiendo al número de poros presentes) entre los principales. Reporta 22 especies con ésta terminación.

En su obra Nomenclatura Palinológica Sistemática (Van der Hammen, 1954 b) trata una nueva nomenclatura palinológica artificial. Se basa principalmente en la obra de Iversen & Troels-Smith 1950 (in Van der Hammen, 1954 b). Expone los siguientes problemas: Existe mucha confusión en la nomenclatura, por lo que, se deben formar los nombres del mismo modo. Se deben usar los términos morfológicos empleados en la construcción de nombres genéricos y en las descripciones de géneros, exactamente en el mismo sentido.

Las esporas (en éste caso de Pteridophytæ) las divide en tres grupos:

- A. Aletes - sin abertura preformada.
- B. Monoletes- con una abertura elongada.
- C. Triletes- con una abertura trirranurada.

Subdivide éstos grupos, y propone la formación de géneros principalmente sobre la base de las características esculturales (ornamentación): *psilatus*, *foveolatus*, *fossulatus*, *scabratus*, *echinatus*, *verrucatus*, *gemmatus*, *baculatus*, *clavatus*, *reticulatus*, *rugulatus*, *striatus* (los tipos de escultura (ornamentación) según Iversen & Troels-Smith 1950 (in Van der Hammen, 1954 b)).

Acerca del término *sporites*, Elsik, 1976, no está de acuerdo por no haber sido formalmente propuesto, ya que no fue usado ampliamente por los Palinólogos hasta la aparición de los trabajos de Van der Hammen y por lo mismo fueron ignorados los géneros antes de éstos trabajos; además se ha empleado tanto para hongos como para plantas superiores.

Utilizando la nomenclatura propuesta por Van der Hammen, Sheffy y Dilcher, 1971, elaboran una clasificación de esporas fungales en 14 géneros, de los cuales sólo 4 pueden aplicarse a la morfología de las basidiosporas:

Inapertisporites, (Hammen) emend.: esporas (fúngicas o algales) uniceladas, no septadas e inaperturadas. Forma globular o suglobular; contorno liso o frecuentemente desigual a causa de arrugas o pliegues. Ornamentación variable. Rango de tamaño: 5-11 μ .

Monoporisporites, (Hammen 1954) emend.: monoporadas o hiladas, aseptadas, psiladas a finamente punteadas (fúngicas o algales). Forma esférica a subesférica.

Lacrimasporonites, (Clarke 1965) Elsik 1968.: espatuladas, uniceladas, psiladas, pigmento oscuro, pared 1.5 μ de grosor. Poro apical 1.0-2.0 μ de ancho. Rango de tamaño: 8.7 x 14.5 - 14.5 x 18.4 μ .

Triporisporonites gen. nov.: uniceladas, psiladas, no septadas, triporadas, forma variable (oval). Grosor de la pared 0.5 μ .

En cuanto a basidomicetos fósiles, Jarzen y Elsik, 1986, encontraron fungoesporas de Lycoperdon y Geastrum (Gasteromycetes) y tres tipos de Basidiosporites:

Basidiosporites sp.:

aseptados, monoporados; poro subapical, contorno más o menos lagrimoide; psilados, color medio a café oscuro; pared menor o igual a 1.0 μ ; de 13-20x8-11 μ . El grupo de especímenes incluyen formas con un pie de fijación o cicatriz, la cual no está presente en las especies tipo de Basidiosporites.

Basidiosporites forma C:

aseptados, monoporados; poro subapical, contorno lagrimoide; superficie ligeramente ornamentada (foveada, foveolada o fosulada) con los elementos más o menos alineados formando un patrón estriado. 15X7.5 um, poro de más o menos 1.0 um

Basidiosporites forma D:

aseptados, monoporados; poro apical, ovoides, superficie ligeramente estriada, estriado-comprimida o gránulos fusionados; color café medio; 38X26 um; poro de 1.5 um de diámetro.

Para hongos deuteromicetos Fungi Imperfecti Elsik (1983) aplica la clasificación morfológica de Saccardo como tal (ver p.), o bien, junto con otras características. En su glosario amplía los detalles como son número de septos, arreglo celular, forma y escultura (ornamentación). Este mismo autor en 1976 propone nuevo Orden: Fungi Sporae Dispersae, que contiene todas las esporas dispersadas y, una clasificación supragenérica basándose en las características de apertura y septación, "la morfología de las esporas dispersadas se reduce a el tamaño, forma y simetría, presencia / ausencia de aperturas y septos, ornamentación y capas de la pared".

Las claves palinológicas para fungoesporas.

En su escrito de 1958, Norem reconoce la necesidad de un sistema de clasificación para polen y esporas fósiles, ya que ninguno de los elaborados son de uso general. Uno de los obstáculos más grandes - discute - para la elaboración de un sistema de clasificación, es la creencia de que se debe reflejar la filogenia, es decir la construcción de sistemas naturales.

Propone una clave analítica la cual se divide en tres partes:

1a. Es la principal; separa microfósiles en grupos mayores por el tipo y número de aperturas o, en pocos casos por ciertas prominencias. Las aperturas se asumen como genéticamente estables. Son fáciles de reconocer en esporas y polen pudiendo separarse un número pequeño de tipos diferentes.

2a. Subdivide los grupos de la clave principal de acuerdo a su superficie ornamentada (escultura): punteada, clavada, columnada, gemada, granulada, lepidotada, lobada, papilada y setosa.

3a. Separa de acuerdo a forma. En la mayoría de los casos esta es la menos diagnóstica. Además de que por compactación del sedimento los fósiles se deforman. Los caracteres y sus tipos (-carácter y estados de carácter -) que considera son los siguientes: Esferoidal o elíptico: elipsoidal, globoide, peroblato, oblato, esferoidal, prolato, perprolato. Más o menos triangular: deltoide, subtriangular, triquete, trilobado; con cuatro lados: tetragonal. Con simetría bilateral: reniforme, alado, lenticular, lunado, espatulado, gutiforme.

Kapp, 1969, hace una clave para polen y esporas (actuales). En dicha clave abarca algunas especies de hongos en las secciones dedicadas a polen y esporas sin aperturas, monoporadas, diadas y políadas. Comprende algunos géneros de deuteromicetos, ascomicetos y basidiomicetos inmersos en una misma clave con diversos tipos de polen. De los basidiomicetos que menciona se encuentran: Rhodophyllus, Agaricus, Boletus, Lepiota, Russula, Scleroderma, Calvatia, Amanita, Fomes en el grupo de no aperturados; y en los monoporados se encuentra Coprinus.

La clave analítica hecha por Jansonius en 1978, para polen de angiospermas fósiles, menciona que muchos de los nombres se traslapan, por la similitud de características, a esporas fósiles (aunque no dice de manera explícita si son de hongos). y abarca 800 géneros distribuidos en pequeños grupos por aspecto y estructura similares.

3. En el análisis de hábitos alimenticios.

El propósito primario de las investigaciones de hábitos alimenticios es el conocer qué alimentos son empleados por los animales silvestres, y cómo, dónde y cuando tales alimentos son obtenidos. Estos estudios requieren una considerable cantidad de información para la identificación acertada de los organismos consumidos, ya que la masticación y la digestión alteran por completo el material. Los análisis deben ser meticulosos para la producción de listas completas de los alimentos encontrados, independientemente de la cantidad en que se presenten. (Korschgen, 1980).

Dichos análisis pueden ser de varias formas:

- observación directa del consumo del alimento.
- análisis del tracto digestivo del consumidor.
- análisis de excretas.
- recolecta de los alimentos en los lugares donde habitan (nidos, cuevas).

Por medio de éstos estudios se puede obtener información acerca de:

- aspectos de la biología de los organismos.
- inferencias ecológicas.
- preferencias alimenticias:
daños en poblaciones o en cosechas.
- selección y utilización de recursos.
- selección de señuelos para cacería (trampeo).
- variabilidad estacional.
- manera de suplir recursos:
para el mantenimiento de poblaciones.
- estudios de metabolismo y energética.
- relaciones de pesticidas con la vida silvestre.
(Korschgen, 1980).

La micofagia (consumo de hongos) es un aspecto de la vida de algunos organismos que ha ido cobrando cada vez un mayor interés.

Expondremos algunos ejemplos de dichos estudios.

El papel de los pequeños mamíferos como vectores de dispersión de hongos hipógeos es analizado por Trappe y Maser, 1976, Maser *et al.*, 1978 y Castellano *et al.*, 1989. En el primer trabajo refutan la creencia del papel poco importante que tienen en la dispersión, y aportan por vez primera un intento de experimentación de los efectos de la digestión en la viabilidad de las esporas.

El estudio lo llevan a cabo analizando el tracto digestivo de los roedores Microtus oregoni y Tamiascus douglasii, encontrando esporas de los hongos Hymenogaster parksi (Gasteromycetes) y Glomus macrocarpus (Zigomycetes).

Afirman los autores: "Nuestros exámenes de muchos tractos digestivos (cientos) han revelado que virtualmente todos los hongos consumidos por pequeños mamíferos contienen una gran proporción de esporas maduras. Esta conclusión se basa en las características que pueden apreciarse fácilmente al microscopio: contenido, intensidad de color, grosor de la pared y la ornamentación". En los otros dos trabajos mencionados, Maser *et al.* 1978 y Castellano *et al.*, 1989, resaltan la importancia de la dispersión, así como, la importancia de la micofagia para el mantenimiento de la micorrización en el bosque al igual que Polaco *et al.*, 1982.

Bakerspigel, 1958, estudió la micofagia de los roedores Peromyscus maniculatus y Microtus pennsylvanicus en la región de Manitoba, por análisis del tracto digestivo. Encontró esporas de

los hongos Endogone fasciculata (Zigomycetes) y Melanogaster variegatus (Gasteromycetes), ambos hongos hipógeos.

Maser et al. 1978, citan hongos epígeos e hipógeos encontrados en los tractos digestivos de varios roedores. Dentro de las familias de roedores analizados destacan: Microtidae (Clethrionomys, Microtus): Sciuridae (Sciurus, Eutamias): Geomyidae (Thomomys) y Cricetidae (Peromyscus, Neotoma). Los hongos corresponden a las siguientes familias de Agaricales: Boletaceae, Russulaceae, Cortinariaceae, Bolbitiaceae, Coprinaceae, Tricholomataceae, Rhodophyllaceae e Hydnaceae. Los géneros Rhizopogon, Hymenogaster, Melanogaster (Gasteromycetes hipógeos); Tuber, Elaphomyces, Geopora, Genea (Ascomycetes) y Glomus, Sclerocystis y Endogone (Phycomycetes).

Por lo que respecta a las excretas, Ovaska y Herman, 1986, analizan de esta forma indirecta a los siguientes roedores: Napaeozapus insignis, Zapus hudsonius, Peromyscus leucopus, Clethrionomys gapperi, Tamias striatus y Blarina brevicauda, encontrando los siguientes hongos: Hydnotrya cubispora (Ascomycetes); Endogone, Gigaspora, Glomus, Sclerocystis (Phycomycetes).

Y por último, Polaco et al. 1982, hacen en nuestro país una recolecta en cinco nidos de rata montera (Neotoma mexicana), de los cuales tres presentaron restos de carpóforos consumidos. Encuentran en total 234 carpóforos (repartidos en 18 géneros y 21 especies). Del material que pudo ser identificado, casi todos fueron miembros del Orden Agaricales, destacando por el número de ejemplares encontrado las siguientes especies: Naematoloma fasciculare, Collybia maculata, Rhodophyllus sp., y Clitocybe gibba. En un menor porcentaje estuvieron representados los géneros Boletus, Amanita, Cortinarius, y las especies Gymnopilus spectabilis y Scleroderma aerolatum (éste último del Orden Gasteromycetes).

Se debe mencionar que los estudios no se restringen únicamente a pequeños mamíferos, sino también a insectos, gusanos y aves entre otros. Algunas aves se alimentan de hongos ya sea por que éstos forman parte de su régimen alimentario, o bien, de manera incidental cuando comen insectos micófagos. En las aves de presa pueden encontrarse esporas en el caso de haber ingerido pequeños mamíferos micófagos (Castellano et al. 1989).

Los resultados se obtienen por la confrontación de datos con colecciones de referencia. La literatura existente para el reconocimiento de los alimentos consumidos abarca plantas y animales, pero por lo que respecta a hongos, es muy reducida.

Las claves de esporas para estudios de micofagia.

El reconocimiento de los hongos epigeos se lleva a cabo por colecciones de referencia (del material recolectado en la zona de estudio), o bien, como en el caso del Polaco et al., 1982, analizando los carpóforos consumidos.

En el programa Askataxa (p. 75) Fred Rhoades, 1986, hizo una clave sinóptica para reconocer esporas de hongos en el valle de Stehekin (Washington), con fines de consulta para análisis de dieta en roedores de esa zona y Castellano et al., 1989, elaboran una clave sinóptica impresa para hongos hipógeos básicamente, con el mismo fin. Para una relación más detallada de las claves (p. 22)

C. Las claves como herramienta taxonómica

1. Generalidades.

Las claves se encuentran dentro de los expedientes más extensamente utilizados en Biología. Toda persona que de una forma u otra haya tenido que ver algo con aspectos taxonómicos, las ha usado. Y si nos enfocamos a los taxónomos, las han elaborado con constancia durante toda su carrera, ya sea para uso personal o como parte inevitable de sus publicaciones (Leenhouts, 1966).

Si el número de taxa es restringido, puede elegirse de manera directa por comparación de especímenes (cuando se cuenta con una amplia colección), fotografías (como en muchas guías), o descripciones (la forma más tediosa). Claro está que implica que el usuario tenga los conocimientos suficientes en la especialidad de que se trate. Si estas condiciones no se cumplen, se necesitan claves de algún tipo para poder nombrar el espécimen con certeza y en un tiempo razonable. Es así que, para estos fines, la simple definición de clave como un expediente que facilita la determinación, expresa el propósito primordial (aunque no el único, pudiendo reflejar o no relaciones) que tiene una clave, claves naturales y artificiales (Leenhouts, 1966).

La determinación (llamada también identificación), consiste en precisar la ubicación de un organismo, partiendo de sus diferencias con otros semejantes, dentro de un sistema eventualmente en uso -. (De la Sota, 1967).

Para la elaboración de una clave de cualquier tipo que sea es necesario el seleccionar los caracteres con que se va a trabajar.

Carácter es todo lo que posibilita diferenciar un objeto o un ser vivo de otro. Hace referencia a diversos aspectos: forma, estructura, función etc. Los caracteres son abstracciones o formulaciones de los atributos básicos e inherentes de los organismos, y los taxónomos están involucrados con sus estados o expresiones. Son cualquier característica medible de un organismo (Sosa-Ortega, 1987).

Los hay cualitativos y cuantitativos, y pueden existir buenos y malos (convenientes e inconvenientes). Los buenos son aquellos que no tienen amplia variación en el grupo y son constantes en la población. Los malos son inconstantes y muy variables (Sosa-Ortega 1987).

Los caracteres carecen de un solo y único valor por estar supeditados a la finalidad. Es trabajo del taxónomo sopesarlos, es decir, asignarles una mayor o menor importancia que otros (subordinarlos). A veces, los caracteres aparentemente fáciles pueden subdividirse y tornarse complejos (Sosa-Ortega, 1987).

Los caracteres pueden presentar varios estados (llamados también valores o atributos). El término atributo ha sido usado de manera variada tanto para el término carácter como para el de estado, por lo tanto no se recomienda su uso (Pankhurst, 1991).

Un carácter puede ser constante si el objeto en cuestión tiene el mismo y único estado en todos los casos. Si varios estados de carácter de un mismo carácter son observados en un tipo de organismo, entonces el carácter es variable (Pankhurst, 1991).

Una clave siempre consiste de una serie de opciones que se componen de dos o más conjuntos de características (opciones compuestas por enunciados guía) que son mutuamente excluyentes de entre los cuales se tiene que hacer una elección (Leenhouts, 1966).

2. Tipos de claves.

En esencia son dos los tipos posibles:

I) Analíticas y II) Sinópticas.

I) Analíticas: tienen todas sus opciones subordinadas; sólo el primer conjunto de opciones incluye a todos los taxa (del grupo en cuestión), y provee una primera subdivisión en dos o más grupos. El usuario ha de comenzar con este primer grupo de opciones y debe decidir cual de los enunciados escoger. Esta elección lo dirige hacia el siguiente grupo de opciones que a su vez proporciona una subdivisión ulterior de un grupo más restringido. Continuando este proceso una y otra vez, se va disminuyendo el número de taxa hasta que al final se encuentra el nombre correspondiente del taxon que corresponde al organismo problema (Leenhouts, 1966).

Por supuesto, los caracteres empleados son usualmente diferentes en función de la aplicación del tipo de clave. Por lo tanto difieren en número y calidad para los diferentes taxa.

Las claves analíticas son las llamadas dicotómicas, debido a que generalmente los grupos de opciones se dan en pares (aunque existen de mayor número).

Hay dos tipos de claves analíticas: Agrupadas y Paralelas.

A) En las claves agrupadas, cada enunciado del grupo de opciones es directamente seguido por su grupo (o enunciados) subordinados. Por esto los enunciados del grupo inicial (con los que comienza la clave) se ven distanciados por un conjunto de opciones.

1. Fíbulas presentes
2. Trama himenial bilateral, volva a veces presente
3. Esporas lisas Hygrophorus
3. Esporas esteladas o nodulosas Hygroaster
2. Trama himenial regular o irregular, nunca bilateral.
4. Trama himenial irregular
5. Esporas inamiloides Camarophyllus
5. Esporas amiloides Neohygrophorus
4. Trama himenial regular
6. Látex presente Bertrandia
6. Látex ausente Hygrocybe

Clave agrupada, (fragmento). Familia Hygrophoraceae. (Tomada de Pegler, 1977).

B) Por el contrario, en las claves paralelas permanecen todos los grupos de opciones junto con su par subordinado.

- 1a. Sin pleurocistidios; bosques de coníferas... P. muliercula.
- 1b. Con pleurocistidios, en bosques subtropicales 2
- 2a. Queilocistidios de 5.5-16.5 micras de ancho, bosques de pino-encino 3
- 2b. Queilocistidios de 3.5-8 micras de ancho, bosques subtropicales y mesófilos de montaña 4
- 3a. Pleurocistidios de 12-20 micras de longitud, queilocistidios de 6-16 micras de ancho P. sanctorum.
- 3b. Pleurocistidios de 24-42 micras de longitud, queilocistidios de 7.5-10.5 micras de ancho... P. barrerae.

Clave paralela, (fragmento). Especies del genero Psilocybe seccion Zapotecorum. (Tomado de Guzman et al., 1988).

Existe un tercer tipo (poco usado) que viene a ser una ligera variante de las claves indentadas: las claves sólidas, que se escriben a renglón seguido, sin dejar espacios (no ejemplificadas) (Leenhouts, 1966).

Una de las ventajas que presentan las claves agrupadas es que muestran más claramente la conexión mutua entre los taxa y el valor sistemático relativo de los caracteres. Es ventajoso también en el caso de grupos muy amplios y que se puedan delimitar y subdividirse por pocos caracteres. Presentan una

desventaja si son muy extensas: se pierde continuidad en la búsqueda de las características, además de que tipográficamente las publicaciones lucen una impresión desordenada.

Las claves paralelas son más extensamente usadas, ya que al estar todos los grupos de opciones con sus subordinados inmediatos, ahorran espacio y se ven más arregladas.

Las claves agrupadas se recomiendan para claves de tipo natural, mientras que para las artificiales, las paralelas funcionan mejor. (Leenhouts, 1966)

Las claves dicotómicas tienen algunos inconvenientes:

1. El usuario debe de comenzarla en la misma secuencia que dicta el autor de la clave. (Leenhouts, 1966; Jones, 1986).

2. Si el material esta incompleto, presenta dificultades y se detiene el proceso de identificación. (Leenhouts, 1966).

3. Sólo muy pequeñas variaciones y pocas excepciones pueden incorporarse al cuerpo de la clave (nuevos datos). (Leenhouts, 1966).

4. Las claves de grandes grupos de taxa son con frecuencia extensas, confusas, tediosas y consumidoras de tiempo. (Kameswara y Pankhurst, 1986).

"La necesidad de mecanismos más eficientes para la identificación se hizo evidente, aunque no se hizo mucho para llenar este hueco durante mucho tiempo" (Kameswara y Pankhurst, 1986).

A las claves dicotómicas anteriormente descritas, con un punto de entrada se les conoce como claves de un solo acceso o secuencial. El intento por mejorar los procesos tradicionales de identificación ha dado por resultado las policlaves o técnicas que hacen uso de las computadoras. Estos métodos proporcionan la oportunidad de una multientrada (o multifacceso) al usuario: es decir, el formato de la clave no fija el lugar de la entrada. Por lo tanto, una policlave es una clave de multientradas y de orden libre (Jones, 1986).

II) Sinópticas (*L. sinopticus* y el *G. synoptikos*, formando una sinopsis, presentando un resumen o panorama general; se les denomina también policlaves): en este tipo de claves los grupos de opciones son aceptados con un mismo valor en la práctica (sin tener algo que ver con respecto al peso de los caracteres, discusión de la taxonomía numérica) (Leenhouts, 1966).

La lógica de identificación con una policlave es la misma que con una clave, pero el usuario escoge cualquier carácter y cualquier secuencia. ("no obstante, por razones prácticas, se utiliza una secuencia en la descripción"- Leenhouts, 1966); evitando de esta manera el formato rígido de las claves tradicionales. Esta libertad de elección es particularmente importante en los intentos de identificación de material fragmentario. (Jones, 1986).

La variación existente en las claves sinópticas es aún mayor que las analíticas. Trataremos las fundamentales, pero es necesario mencionar que incluso se elaboran claves híbridas, combinando claves analíticas y sinópticas.

Leenhouts (1966), distingue los siguientes tipos de claves sinópticas: tabla, en tarjeta, escrita y por computadora.

Para Leenhouts el tipo básico de clave sinóptica es la tabla, se conforma con el nombre de los taxa en el margen izquierdo, los caracteres en la parte superior, y se va señalando para cada taxon sus características correspondientes (ausencia, presencia). Provee una fuente de consulta rápida y gráfica (siempre y cuando no sea muy grande). Es la base para la elaboración de las claves analíticas.

Pankhurst, 1991 comenta al respecto lo siguiente: "Es fundamental para cualquier esquema de identificación un resumen de la clasificación sobre la cual se basa, pudiendo ser éste una serie de descripciones escritas de los taxa pero es conveniente expresarlo mejor como una tabla de taxa y caracteres, con los estados codificados para cada taxon, siendo ésta la llamada matriz de datos".

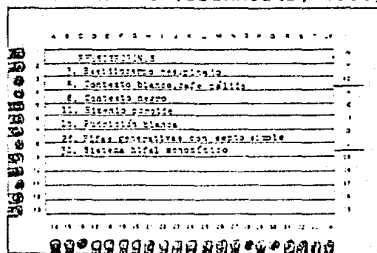
	1				2				3				4			
	Forma				Ornamentación				Color							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1 Agaricus		X			X							X				
2 Amanita	X					X			X							
3 Coprinus				X			X								X	
4 Boletus			X		X					X						
5 Russula	X							X	X							

1. Globosa
2. Elipsoide
3. Fusiforme
4. Cordiforme
5. Lisa
6. Punteada
7. Perisporada
8. Reticulada
9. Hialina
10. Tonos amarillos
11. Tonos café
12. Negro

Tabla o matriz de datos para generos y sus características esporales. En la parte superior del cuadro se anotaron los caracteres considerados, los números corresponden a sus estados.

El segundo tipo considerado por Leenhouts, 1966 lo constituyen las tarjetas perforadas. Puede representarse la información de dos maneras: cada tarjeta correspondiendo a un taxon con todas sus características codificadas de alguna forma; o bien, que cada tarjeta represente una característica a la cual se le codifiquen todos los taxa que la tengan. Las perforaciones permiten seleccionarlas de manera mecánica.

Las tarjetas sencillas presentan las perforaciones alrededor de todo el margen (1). Las más complejas tienen perforaciones en todo el cuerpo de la tarjeta (2). Las primeras se escogen con una aguja mientras que las complejas son leídas por algún tipo de mecanismo (Leenhouts, 1966).



(1)



(2)

Tarjetas perforadas. (Tomado de Pérez-Ramírez, 1988 y Pankhurst, 1991).

Este mismo autor propone otro tipo, que es la transcripción a texto de las tarjetas, haciéndolas más fáciles de publicar. Utiliza el formato por característica, es decir, cada característica tiene escrito el número correspondiente de los taxa que la presentan, ésta es la clave sinóptica impresa.(p.).

Si bien, es la manera más fácil de publicar, es un poco más difícil de manejar. Por experiencia propia la efectividad es mucho mayor al emplear una clave sinóptica en el formato de tarjetas perforadas seleccionadas con aguja, pero la elaboración requiere mucho más tiempo.

Las policlaves tienen una tremenda ventaja sobre las claves dicotómicas, ya que el usuario, más que el autor mismo de la clave, selecciona los caracteres que va a utilizar. El usuario tiene la libertad de seleccionar los caracteres apropiados para cada uno de los especímenes desconocidos. La ruta que se tome para un taxon en particular puede diferir considerablemente de un espécimen a otro. (Jones, 1986)

El desarrollo de programas por computadora, que pueden generar una policlave a partir de una base de datos, ha introducido una nueva dimensión en la construcción de claves. (Kameswara y Pankhurst, 1986). Una base de datos puede definirse como una serie de datos que poseen una estructura conjunta organizada por algún sistema. Este sistema en cuestión es la computadora. Si los datos tienen una estructura nada más no es una base de datos (Pankhurst, 1991).

Se han desarrollado dos tipos de policlaves computarizadas. Un tipo, desarrollado para los datos de los caracteres cualitativos de los taxa, emplea la eliminación. El otro, desarrollado para el uso de tablas de frecuencia de caracteres en los taxa, emplea las tasas de similitud u otras técnicas probabilísticas. (Jones, 1986). El programa TAXON usado para la clave del presente trabajo es del primer tipo.

Una computadora funciona a través de órdenes derivadas de un programa computarizado. El programa de computadora es un procedimiento independiente de la máquina o algoritmo, el cual es un conjunto de reglas o acciones comúnmente entendidas. Un algoritmo se evalúa al hacer accionar un programa de computadora en el orden especificado. Esto produce un resultado descrito, ni más ni menos. El resultado se produce en el último paso de la evaluación del algoritmo. (Jones, 1986)

Una clave taxonómica tradicional es en realidad un ejemplo de algoritmo. El formato básico de una clave taxonómica incluye las direcciones para continuar la secuencia de evaluación sobre la base de las observaciones directas de un espécimen. El resultado, la identificación del espécimen, se da en el punto final de la vía tomada a través de la clave (Jones, 1986).

3. Las claves sinópticas en Micología.

De las claves sinópticas impresas, hechas para hongos, podemos mencionar la de Korf, 1972, para géneros de Pezizales; Kerrigan, 1986, para el género Agaricus; Desjardin, 1987, para los géneros Crinipellis, Baeospora, Micromphale, Marasmiellus, Strobilurus y Marasmius; Grund & Harrison, 1976, para Boletáceos y Largent, 1977, para Leptonia; además de la clave para hongos hipógeos de Castellano et al. 1989 mencionada en la sección referente a la micofagia, trabajo que comentamos a continuación:

Realizaron un par de claves sinópticas impresas para el reconocimiento de esporas de hongos hipógeos. De los 46 géneros tratados (26 Basidiomycotina, 16 Ascomycotina y 4 Zygomycotina) sólo uno es epígeo, el género Cortinari precisamente del Orden

Agaricales. Una de las claves es para esporas lisas y la otra para esporas ornamentadas. Los caracteres que maneja son los siguientes: forma, dimensiones (largas y cortas), punto de fijación y simetría, paredes y reacciones químicas, grosor de la pared y número de capas, poro apical, color y septos; para esporas ornamentadas: patrón de ornamentación (tipo), tamaño, reacción con Melzer, forma, dimensiones de la ornamentación, fijación y simetría, color de la ornamentación, y número de capas de la pared así como su grosor.

Para nuestro país, podemos citar un par de trabajos que ofrecen claves sinópticas del tipo impreso. El primero de ellos es el de Villegas y Cifuentes, 1988, en el cual elaboran una clave para 11 especies del género Ramaria subgénero Lentoramaria, empleando 17 caracteres y 40 estados de carácter siendo la ornamentación el único carácter para las esporas. El segundo trabajo es el de Bandala et al., 1989, en éste caso para especies del género Phaeocollybia en México, abarcando 10 caracteres y 46 estados de carácter, de los cuales para las esporas sólo comprenden dos caracteres, el tamaño y la ornamentación.

Dentro de las claves sinópticas en computadora, se encontraron dentro del programa ASKATAXA (p. 75) varias. Hay claves tomadas directamente de la literatura, como la de géneros de Pezizales de Korf, 1972; hay para hongos con láminas, hongos lignícolas, líquenes, trufas y mohos; algunas especies de Mycena y una exclusiva para caracteres microscópicos de esporas. Por lo que respecta a ésta última, fue creada con el fin de ayudar en la identificación de hongos consumidos por pequeños roedores (mencionada en la p. 15). El estudio es reportado por Fred Rhoades, 1986. Small Mammal Mycophagy Near Woody Debris Accumulations in the Stehekin River Valley, Washington.

Esta clave tiene por nombre Stehekin woody debris project: microscopic characters of spores", contiene 116 especies de hongos que habitan madera en descomposición acumulada en esa región. De estas, sólo 36 especies son pertenecientes al Orden Agaricales (30 géneros), mientras que los demás abarcan desde myxomycetos, ascomicetos como pezizáceos, tuberáceos; basidiomicetos como teleforáceos, poliporáceos, nidulariáceos, licoperdáceos y tremeláceos entre otros. Maneja 10 caracteres y un total de 97 estados de carácter. Los caracteres se enlistan a continuación (el número de estados de carácter se encierra entre paréntesis):

1. Ancho de la espora (17)
2. Longitud de la espora (36)
3. Forma (basada en índices O) (8)
4. Simetría (4)

5. Color (6)
6. Septación (5)
7. Grosor de la pared (4)
8. Extremos (5)
9. Textura de la superficie (8)
10. Contenido (4)

Para los caracteres 1 y 2, enlista medidas en micrómetros; en los estados del 1 al 15 lo hace de manera progresiva en un intervalo de 16-20 (estado de carácter No. 16) y por último las que son mayores de 20 micrómetros. El segundo carácter, de manera semejante al primero, enlista en numeración progresiva del 1 al 30 las medidas en micrómetros, los estados de carácter No. 31, 32 y 33 tienen respectivamente los intervalos 31-40, 41-50 y 51-75.

El carácter 3 refiere la forma basada en el índice Q (L/A) para las formas globosa, subglobosa, elipso-ovada y cilindro-baciliforme. Continúa con las formas dacrioide, fusiforme, amigdaliforme-citriniforme y por último la alantoide. Se debe notar que éstas últimas carecen de índices Q.

La simetría (carácter 4) la define como esférica, bilateral con extremos redondeados, bilateral con extremos aguzados y asimétricas (¡¡ ésta última no tiene representantes en la clave !!).

Para el color (carácter 5) forma 5 estados: blancas-hialinas, amarillo claro, naranja-café, cafés rojizas, cafés púrpura a negras y café oliváceas.

El carácter 6 comprende la septación. Al abarcar grupos de hongos tan grandes, la septación es importante. Los caracteres van desde las aseptadas hasta las de más de tres septos, y es curioso que define como 5o. estado de carácter a las muriformes y no codifica alguna. El grosor de la pared abarca las de grosor normal, delgadas, gruesas o intermedias.

Como carácter número 8 define a las esporas por sus extremos (romos o aguzados) incluyendo las truncadas, las que presentan poro y las que tienen apéndice hilar. La ornamentación "textura de la superficie" carácter 9 la codifica como lisa, rugosa (arrugas, verrugas), reticulada o crestada, espinosa y otros tres estados que vuelven a quedar fuera de lugar: constrictas, placa suprahilar "plage" y las de contorno irregular. El último carácter se refiere al contenido de las esporas menciona citoplasma granular, gúttulas de aceite normal o si es amiloide.

Como se pueda apreciar, la clave es restringida a la región; son muchos los grupos que abarca. Los caracteres y estados de carácter a mi parecer no se encuentran bien definidos.

II. OBJETIVOS.

Elaborar una clave sinóptica para esporas de los 230 géneros del Orden Agaricales comprendidos por Singer, 1986.

Hacer las diagnósis esporales de los 230 géneros comprendidos en la clave.

Analizar la terminología utilizada en Micología y confrontarla con la utilizada en Palinología, con el fin de unificar criterios.

Evaluar la funcionalidad de la clave, discutiendo sus alcances y limitaciones mediante algunos ejemplos de prueba.

Analizar la importancia de las claves sinópticas como herramienta para la determinación biológica y en qué casos son fundamentales.

Proporcionar ilustraciones que ayuden a comprender la terminología empleada para las esporas.

Contribuir al estudio morfológico de las esporas fúngicas.

IV. METODOLOGIA

Para la realización de la clave se tuvieron que considerar los siguientes puntos:

A. Recopilación de la información acerca de la basidiosporas dentro del orden Agaricales para su caracterización.

B. Elaboración de las diagnósicos esporales de los 230 géneros basadas en las obras de Singer, 1986, Pegler y Young, 1971 y Pegler, 1977 y 1983 .

C. Análisis de la terminología empleada por los autores mencionados para formar la matriz de datos.

D. Manejo del programa TAXON e introducción de los datos para hacer la clave sinóptica.

A. Descripción del orden Agaricales.

El orden Agaricales, Clements.

El orden Agaricales es difícil delimitarlo empezando por que la delimitación de la clase Basidiomycetes en Gasteromycetes e Himenomycetes es arbitraria (Singer, 1986). Se puede definir con base en las siguientes características: son hongos con basidiomas anuales, pileado-estipitados o con el estípote reducido, o con un pseudoestípote (en este caso cífelode, pleurotoide o espatulados) pero nunca efuso-resupinados; el contexto es carnoso, membranoso o carnoso correoso y en raras ocasiones gelatinoso pero nunca como madera o carbón. En la mayoría de los casos el himenóforo es laminar o puede ser tubular (con poros) y raramente es venoso o ausente (en estas excepciones todas las demás características son las del orden). A veces presentan volva, anillo o cortina; pueden tener pseudorrizas o georrizas; pueden formar basidiomas portadores de artrosporas o ser estilboides (basidiomas sin esporas que funcionan como propágulos); pueden presentar carpoforoides, bulbos protocárpicos, gasteromicetoides o esclerocios (Singer, 1986).

Si bien estas características parecen ser fijas, se pueden traslapar con algunos otros grupos como los Aphyllophorales o los Gasteromycetes, por lo tanto, recalca las siguientes características que nunca presentan los miembros del orden (si tiene alguna, entonces no es agaricíceo):

1. Presencia de esticobasidios y basidios septados.
2. Que no produzcan esporada, a menos que existan formas con gasteromicetización (como es el caso de la forma-*Lentodium* de *Panus tigrinus*).
3. Presencia de sistema hifal trimitico o con lamelas divididas y recurvadas o de éstas de consistencia correosa.
4. Himenóforo con espinas o con producción de esporas sobre basidiomas clavarioides.
5. Presencia de catahimiento.

Por lo que respecta a sus características esporales, éste mismo autor las describe de la siguiente forma:

Esporas desde pequeñas hasta gigantes (2-48.5 μ longitud). Formas redondeadas o nodulosas, nódulo-esteladas, cruciformes, o angulares. Lisas o irregularmente arrugadas, equinadas o equinuladas, asperuladas, verrugosas, punctadas, venosas longitudinalmente o surcadas, con retícula completa o fragmentada, con crestas cortas e interrumpidas, o verrugas conectadas por unas líneas finas anastomosadas.

Isodiamétricas a fuertemente elongadas, más frecuentemente elipsoides o ligeramente ovoides, también subglobosas o cilíndricas con extremos redondeados, o subfusiformes a fusoides; con o sin depresión suprahilar; mayormente heterotrópicas y asimétricas (el eje geométrico del extremo basal no hace contacto con el hilio), raramente subsimétricas, truncadas o no en el extremo apical, especialmente cuando poseen poro de germinación.

Pared muy delgada (por debajo de las líneas del ocular micrométrico y lente de inmersión), delgada hasta algo gruesa (0.5-1.0 μ) o gruesa. Simple o compuesta (por ej. estratificada y consistiendo de un endo y un episporio, o con ornamentaciones heterogéneas embebidas (en su mayoría espinas cortas), si es estratificada con mayor frecuencia no están provistas de poro germinal ni callus, excepcionalmente con más de un poro germinal (2 ó 3), amiloides, dextrinoides o inamiloides.

Las esporas son formadas continuamente durante todo el tiempo de vida del basidioma o en ciertos periodos solamente, además de que tienen la capacidad de formar clamid esporas, artrosporas o conidios.

B. La basidiospora.

1. Definición.

Pueden ser definidas de manera general como células propagativas de origen sexual, resultado de meiosis y conteniendo uno o dos núcleos (haploides). Son formadas sobre unas células especializadas denominadas basidios y casi siempre en número de cuatro (a veces más). Los basidios pueden presentar septos (clase Heterobasidiomycetes) o ser simples y no presentarlos (clase Holobasidiomycetes). Son descargadas del basidio parental de manera activa (por ejemplo en los órdenes Agaricales y Aphyllophorales de la clase Holobasidiomycetes o en el orden Tremellales de la clase Heterobasidiomycetes) o de manera pasiva (Gasteromycetes) (Herrera y Ulloa, 1990).

Las que son lanzadas con violencia al exterior se les denomina balistosporas y se unen oblicuamente al esterigma (1), a esta unión se le conoce como heterotrópica (A), es decir, el eje longitudinal del esterigma (C, 1-II) no corresponde al eje longitudinal de la espóra (C, 3-IV), pero frontalmente éstos dos ejes coinciden visualmente (C, 2-III). Los basidiomas con liberación esporal pasiva (estatismosporas) presentan la unión al esterigma llamada ortotrópica (B). En este caso el eje longitudinal del esterigma sí corresponde al de la espóra (Largent et al., 1977).

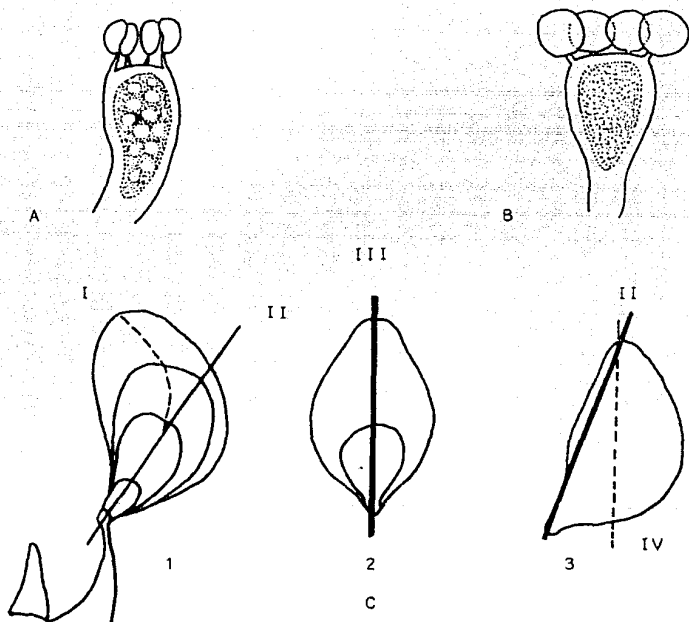


Fig. 1. A y B. Unión de la basidiospora: A, heterotrópica; B, ortotrópica. C. Ejes de una basidiospora: I eje de crecimiento; II, eje longitudinal del esterigma; III, coincidencia en vista frontal de los ejes longitudinales del esterigma y de la espóra; IV, eje longitudinal de la espóra.

2. Delimitación.

Distintas a la mayoría de las esporas fúngicas, las basidiosporas no presentan simetría radial sino que poseen una posición excéntrica del apéndice hilar con respecto a su base (ver fig. 2). Tal inequilateralidad la hace fácil de reconocer, pudiendo ser distinguida de cualquier espora de moho, (Pegler & Young, 1971; Largent et al., 1977). Son unicelulares y sólo muy raramente se vuelven septadas secundariamente (ver fig. 34) como le sucede a algunas especies del género Crinipellis y Marasmius ferrugineus (Pegler & Young, 1971; Singer, 1986). Al separarse la espora del basidio, le queda una prolongación de la unión con el esterigma, el apéndice hilar (ver fig. 2). Si bien éste conjunto de características son para las esporas de miembros del orden Agaricales, no las delimita de manera tajante de las de otros órdenes (Aphyllorphorales por ejemplo).

C. Morfología.

1. Generalidades.

La basidiospora presenta una cara cóncava hacia el eje longitudinal del basidio, es la denominada cara adaxial o dorsal, y otra cara convexa hacia el exterior llamada cara abaxial o ventral. En la base o punto proximal, sitio de unión con el basidio, muestra una pequeña protuberancia que se llama apéndice hilar, es por medio del cual la espora esta conectada al esterigma del basidio.

En vista frontal se puede apreciar un aplanamiento de la pared de la espora creando un área distintiva sobre el lado dorsal, cerca del apéndice hilar, a ésta depresión se le denomina depresión suprahilar.

En el ápice de algunas esporas, aparece un poro o hueco en la pared esporal, éste es el llamado poro apical o poro de germinación. La pared puede ser gruesa o delgada y presentar o no ornamentación.

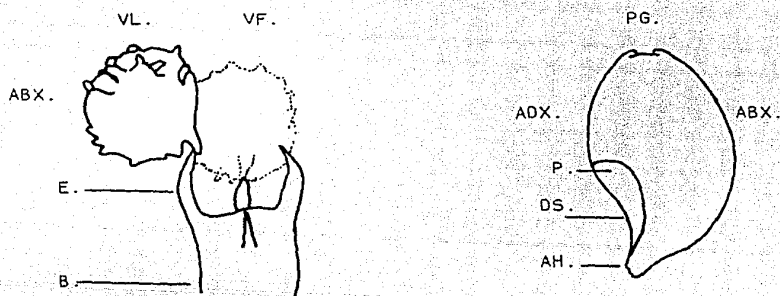


Fig. 2. Morfología general de la basidiospora: ABX.: cara abaxial; ADX.: cara adaxial; VF.: vista frontal; VL.: vista lateral; E.: esterigma; B.: basidio; PG.: poro germinal; P.: placa suprahilar; DS.: depresión suprahilar; AH.: apéndice hilar.

2. Forma y simetría.

Una de las finalidades del estudio de la morfología polínica es hacer de sus objetos elementos comparables (D'Antoni, 1979), por lo tanto, es necesario unificar criterios para que la observación sea homogénea.

Sáenz, 1978, hace una aclaración que me parece fundamental: "para poder comprender y describir el grano (polen o espora), hay que tener en cuenta que es un objeto tridimensional que ocupa un volumen en el espacio". Tal parece que, observando al microscopio perdemos ésta noción de la dimensión, interpretando lo que vemos en dos planos solamente. Esto provoca una falta de objetividad y el empleo de términos incorrectos.

Para describir la forma general es necesario orientarlo y luego dar cuenta de dos magnitudes: el largo y el ancho. Estas dos magnitudes adquieren sentido si se polarizan, es decir, se estipula el "arriba y abajo", quedando así un eje vertical o eje polar (3-A) que atraviesa una figura cualquiera de un polo a otro (de la parte apical a la parte basal; largo) y otro eje que es perpendicular al primero y se le denomina eje o diámetro ecuatorial (3-B) (ancho). Si lo aplicamos a un círculo, tendremos que ambos ejes son iguales, pero en una elipse uno de ellos es más corto. Esto se complementa a su vez al aplicar volumen a los cuerpos.

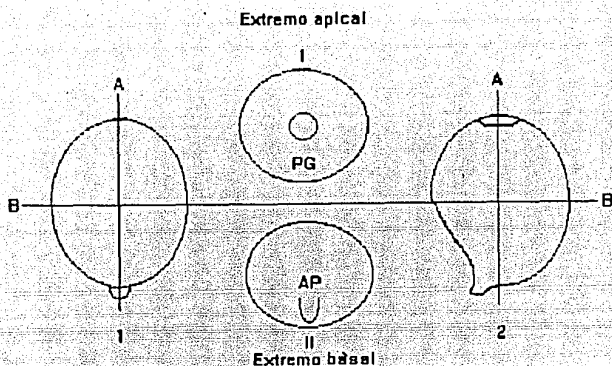


Fig. 3. Polaridad de la basidiospora. A: eje polar; B: eje ecuatorial. 1: vista frontal; 2: vista lateral; I: vista polar apical; II: vista polar basal. PG: poro germinal; AP: apéndice hilar.

Para que la comparación de dimensiones en Palinología no sea engorrosa, se han definido índices, que mediante una sola cifra expresan conceptos más complejos. Así, el cociente entre la longitud y el ancho, determina el índice llamado *index pollinis*, que mediante una cifra expresa su forma (D'Antoni, 1979). Este índice es muy usado en Palinología, en la siguiente tabla se muestran las formas según los valores del referido índice según Erdtman, 1969 (in Sáenz, 1978):

1- PEROBLATO	$P/E = 0.50$
2- OBLATO	$P/E = 0.50 - 0.75$
3- SUBOBLATO	$P/E = 0.75 - 0.80$
4- OBLATO-ESFEROIDAL	$P/E = 0.80 - 1.00$
5- ESFEROIDAL	$P/E = 1.00$
6- PROLATO-ESFEROIDAL	$P/E = 1.00 - 1.14$
7- SUBPROLATO	$P/E = 1.14 - 1.33$
8- PROLATO	$P/E = 1.33 - 2.00$
9- PERPROLATO	$P/E = 2.00$

P= eje polar

E= eje ecuatorial

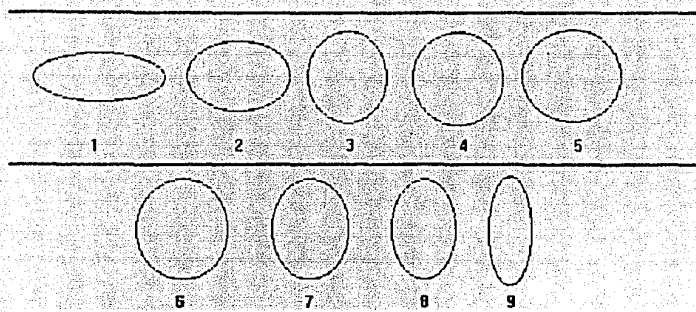


Fig. 4. Formas basadas en el index pollinis.

En Micología frecuentemente se utiliza un equivalente al index pollinis al cual se le denomina índice Q (es el cociente del largo entre el ancho), y otro (que se usa poco) llamado D (es la resta obtenida del largo menos ancho). Se toma como base la relación hecha por Bas, 1969:

1- GLOBOSAS	Q= 1.01 - 1.05
2- SUBGLOBOSAS	Q= 1.05 - 1.15
3- ELIPSOIDES LIGERAMENTE	Q= 1.15 - 1.30
4- ELIPSOIDES	Q= 1.30 - 1.60
5- ELONGADAS u OBLONGAS	Q= 1.60 - 2.00
6- CILINDRICAS	Q= 2.00 - 3.00
7- BACILIFORMES	Q >3.00

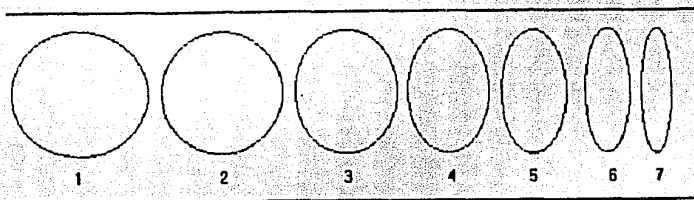


Fig. 5. Formas basadas en el coeficiente Q.

Generalmente se incluye la ornamentación pero no el apéndice hilar, excepto en aquellas esporas que están en extremo ornamentadas por proyecciones largas como algunos miembros de la familia Russulaceae (orden: Agaricales) y algunas especies de Gomphus o Ramaria. (orden: Aphyllophorales, no tratados en el presente trabajo).

Comparando los index pollinis con los índices Q, se pueden apreciar las siguientes equivalencias: para los primeros cuatro index pollinis (i.P.), no hay equivalencia de índice Q (i.Q.) por no haber basidiosporas con estas formas:

PEROBLATO	P/E = 0.50
OBLATO	P/E = 0.50 - 0.75
SUBOBLATO	P/E = 0.75 - 0.80
OBLATO-ESFEROIDAL	P/E = 0.88 - 1.00

con excepción de las esporas con valor 1.00 que corresponderían al siguiente i.P., esférico.

Las formas globosas o esféricas en Palinología sólo consideran un valor (1.00), mientras que en Micología tienen un pequeño rango de cinco centésimas, las cuales en el caso del i.P. las colocan en el siguiente (prolato-esférico). Este, a su vez, abarca el i.Q. correspondiente a las esporas subglobosas.

ESFEROIDAL	P/E = 1.00	GLOBOSAS	Q = 1.01-1.05
PROLATO-ESFEROIDAL	P/E = 1.00-1.14	SUBGLOBOSAS	Q = 1.05-1.15

El término subprolato es equivalente casi exacto del i.Q. elipsoide ligeramente, mientras que el término prolato comprende dos i.Q.: elipsoides y oblongas.

SUBPROLATO	P/E = 1.14-1.33	ELIPSOIDES LIG.	Q = 1.15 - 1.30
------------	-----------------	-----------------	-----------------

PROLATO	P/E = 1.33-2.00	ELIPSOIDES	Q = 1.30 - 1.60
		OBLONGAS	Q = 1.60 - 2.00

El i.P. perprolato con valores mayores de 2.00 abarcaría dos i.Q.: cilíndricas y baciliformes.

PERPROLATO	P/E = > 2.00	CILÍNDRICAS	Q = 2.00 - 3.00
		BACILIFORMES	Q > 3.00

Es muy importante al definir el plano en el que se está observando la espóra ya que diferentes caras pueden presentar distintas simetrías. La simetría puede ser radial si tiene cuatro o más planos de simetría; bilateral si poseen una simetría a manera de imágenes de espejo es decir, sólo en dos

planos, o bien, no tenerla y entonces ser asimétrica.

Se puede apreciar en el dibujo que la espora A) tiene simetría bilateral en vista frontal (1), mientras que en vista lateral es asimétrica (2), y tiene simetría radial en vista terminal o polar (3). La espora B) frontalmente (1) es bilateral hexagonal y lateralmente asimétrica (2), en este caso se aplica el término lentiforme por ser más ancha de frente y más angosta de lado.

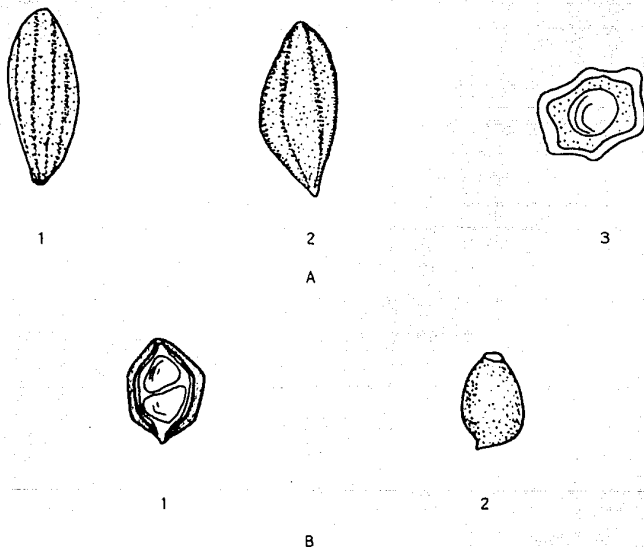


Fig. 6. Simetría y polaridad.

La simetría se obtiene de las medidas de la espora en vista frontal o lateral y se han definido los siguientes índices (tomados de Largent et al, 1977):

Isodiamétricas: $D = 0.0 - 1.50$ (1.90)

o bien $Q = 1.0 - 1.24$

(son simétricas radialmente).

Heterodiamétricas: D mayor de 2.00
 Q : Q mayor de 1.25

Pueden a su vez subdividirse en:

heterodiamétricas ovadas : $Q = 1.25 - 1.50$

heterodiam. cilíndricas o elípticas: $Q =$ mayor de 1.6
 y muchas otras combinaciones (que el autor no menciona).

En ninguna de las diagnósis se menciona la simetría basada en éstos índices.

Se puede apreciar que la terminología de las esporas heterodiamétricas va íntimamente asociada a la forma que posean en función de sus extremos.

Sáenz, 1978 menciona que en Palinología la simetría utilizada es: a) simétrico: con un plano (al menos) de simetría, abarcando simetría radial y bilateral; b) asimétrico: caso contrario al anterior. Además de utilizar los términos isopolar y heteropolar dependiendo si los ejes (vertical y horizontal) son iguales o diferentes.

En caso de que las esporas sean asimétricas, la cara dorsal es cóncava (en vista lateral) mientras que la zona abultada está siempre en la cara ventral (muchas zonas de este tipo, sean pequeños o grandes abultamientos, pueden estar en la cara dorsal). Afortunadamente la cara que se vea de la espóra, sea dorsal o ventral pueden producir medidas similares de longitud y ancho. Por consiguiente, la distinción entre vista dorsal o ventral no es enfatizada. (Pegler y Young, 1971). Es por esta razón que Vellinga, 1988 indica como equivalentes las relaciones $l/w = l/b$ (longitud / ancho; longitud / grosor).

Las esporas angulares pueden parecer isodiamétricas (1) o heterodiamétricas (2). El contorno general de la espóra (sin incluir nódulos o ángulos) puede ser usado para describir la forma. Así, una espóra isodiamétrica (y angular) es más o menos redonda en contorno (Largent et al, 1977).



1



2

Fig. 7. Esporas angulares.

La forma no se restringe sólo a los índices Q, que si bien dan una buena referencia para el empleo de términos correctos carecen de sentido si tomamos en cuenta que las esporas varían en otros aspectos que los índices no contemplan. Dichos aspectos abarcan los extremos de las esporas, es decir, el ápice y la base, que pueden ser aguzados o romos. En los índices de simetría, se anotaron algunas subdivisiones para las esporas heterodiamétricas, como por ejemplo, heterodiamétrica ovada y se puede observar el mismo problema solventado por la anotación del tipo de forma, pero, como ya se aclaró, ésta terminología no la emplean ni Singer, 1986 ni Pegler y Young, 1971.

Con base en su simetría y si sus extremos son romos o agudos (ya sea solamente uno o ambos) Largent et al, 1977 hacen la siguiente clasificación:

I. Esporas equilaterales.

a. No terminadas en punta (sin zonas de adelgazamiento polar).

1. Globosas: completamente redonda.

2. Subglobosas: casi redonda.

3. Elipsoides: ápice y base redondeadas y caras curvadas; en su glosario, Vellinga, 1988 presenta dos tipos: a) ampliamente elipsoides y b) elipsoides.

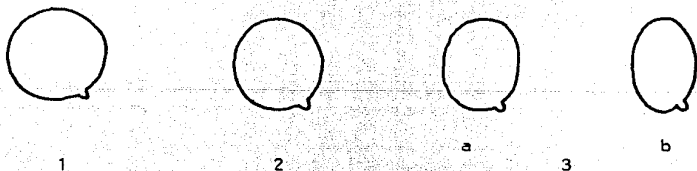


Fig. 8-I. Esporas equilaterales con extremos romos.

4. Lentiformes: muy ancha (4a) respecto a su grosor (4b).

5. Oblongas: caras más o menos paralelas y los extremos algo rectos (cuadrados), ver índices Q.

6. Cilíndricas: las caras son más o menos paralelas pero más alargadas que las oblongas ver índices Q.

7. Baciliformes: las caras son paralelas, el ápice y la base redondeados. Es muy raro que se encuentren en agaricoides ver índices Q.

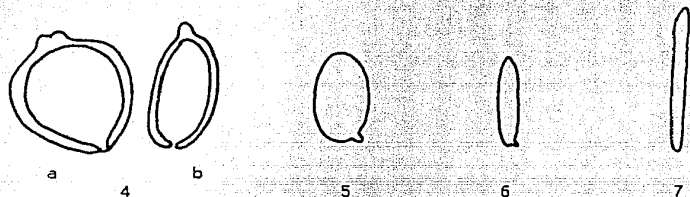


Fig. 8-II. Esporas equilaterales con extremos romos.

b. Con un solo extremo terminado en punta.

8. Dacrioides: la espora es globosa excepto la parte basal que se asemeja a una lágrima (gota).

9. Ovadas: en forma de huevo. Con la base amplia y gradualmente se vuelve aguzado pero no en una punta aguda, sino mas bien es un ápice romo.

10. Piriformes: la espora hacia uno de los extremos se estrecha más que hacia el otro, con una ligera constricción, es decir, tiene forma de pera.

11. Amigdaliformes: en forma de almendra.

12. Pruniformes: con forma de ciruela.

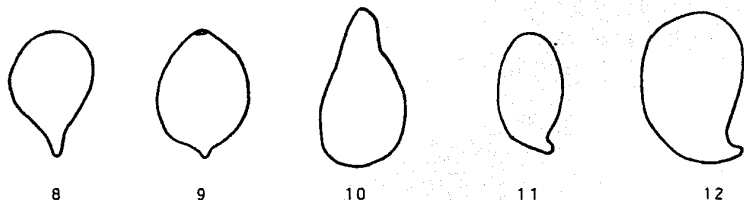


Fig. 8-III. Esporas equilaterales con un extremo aguzado.

c. Con ambos extremos aguzados.

13. Fusiformes: la espora es ancha hacia el medio y se deprime de forma progresiva hacia los extremos. Vellinga, 1988, hace una gradación para ésta forma que va desde ampliamente fusiforme (lo hace sinónimo de cuadrada) (9-1), fusiforme propiamente (9-2) hasta estrechamente fusiforme (9-3). Snell y Dick, 1971 discuten dentro del término subfusiforme (9-4) la terminología equivalente (elipso-fusiforme 9-5 e incluso naviculadas 9-6).

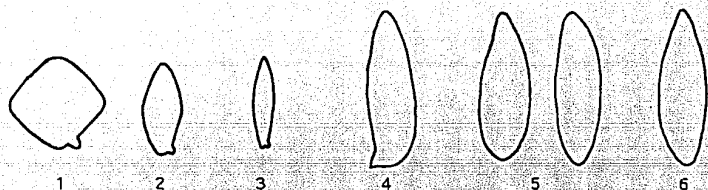


Fig. 9-I. Esporas equilaterales con ambos extremos aguzados, el caso de las esporas fusiformes. 1: ampliamente fusiformes; 2: fusiformes; 3: estrechamente fusiformes. 4: subfusiforme; 5: elíptico-fusiforme; 6: naviculada.

14. Aciculiformes: estrecha en el centro y termina en ambos lados fuertemente aguda, parecida a la hoja de un pino.

15. Naviculadas: la espora es ancha a lo largo de las caras y éstas son obtusas.

16. Citriniformes: presenta forma ensanchada y en las terminaciones tienen un corto apéndice, semejando un limón.

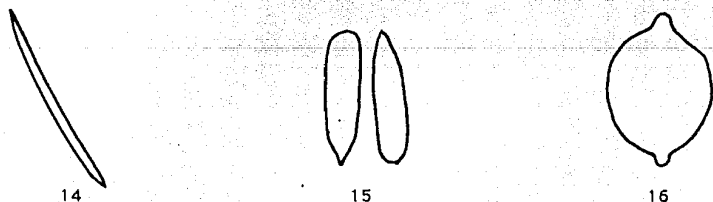


Fig. 9-II. Esporas equilaterales con ambos extremos aguzados.

d. Esporas con formas poco usuales.

17. **Cordadas:** en forma de corazón.

18. **Cuneiformes:** en forma de cuña.

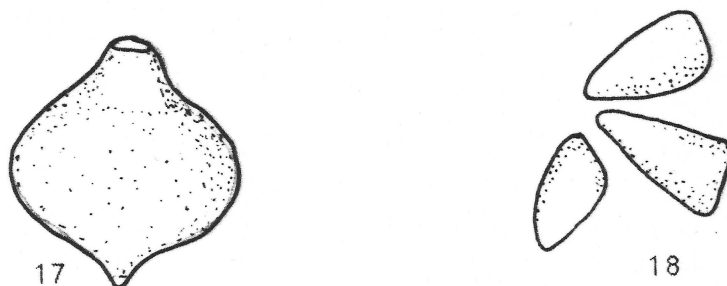


Fig. 10. Esporas con formas poco usuales, (ver texto).

Si las esporas tienen la forma de las arriba mencionadas pero se gira, es decir, la terminación apical aparece en la parte basal y al revés, se debe añadir en este caso el prefijo "ob" a los términos antes mencionados.

II. Esporas inequilaterales.

19. **Alantoides:** es una espora cilíndrica con una curvatura, parecida a una salchicha.

20. **Faseoliformes:** curvada en forma de frijol.

21. **Sigmoides:** curvada con dos curvaturas.

22. **Anficolos:** con un estrangulamiento o constricción generalmente en la parte media.

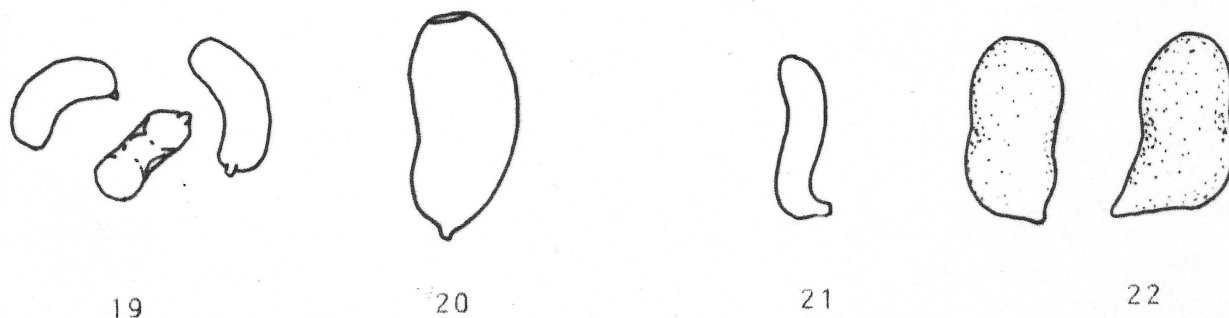


Fig. 11-I. Esporas inequilaterales.

23. Subfusiformes: con una parte hacia uno de los extremos, redondeada y simétrica, y hacia el otro extremo asimétrica y en general más aguda.

24. Pepiformes: con forma de pepita.

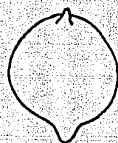
25. Rostradas: con un pico o saliente manifiesto, dirigido sobre todo hacia el ápice. Si el saliente es pequeño se llaman Rostruladas.



23



24



25

Fig. 11-II. Esporas inequilaterales.

26. Cuadrada: si presenta cuatro ángulos agudos.

27. Romboide: si presenta cuatro ángulos a modo de rombo.

28. Hexagonal: si presenta seis ángulos en forma de hexágono.

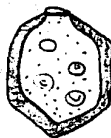
29. Poligonal: cuando la espota presenta más de seis ángulos y éstos son desiguales.



26



27



28



29

Fig. 12-I. Esporas inequilaterales, anguladas.

30. Modulosa: cuando los ángulos y salientes son tan grandes que el resto de la espora no determina forma alguna.

31. Prismática: cuando los salientes son largos y a veces superan la propia longitud de la espora.

32. Estelada: cuando la espora tiene forma de estrella, con proyecciones muy largas.



30



31



32

Fig. 12-II. Esporas inequilaterales, anguladas.

Algunas consideraciones acerca de la morfología.

Cuando son comprimidas en el plano adaxial-abaxial, el grosor y el ancho son desiguales, esto les proporciona un aspecto lenticular. Es una característica de algunos grupos con esporas oscuras: Panaeolus, Psilocybe y algunos Coprinus, entre otros (Pegler y Young, 1971), (fig.).

Las superficies ornamentadas pueden enmascarar el contorno (Pegler y Young, 1971; Largent et al., 1977), (fig.).

El contorno asimétrico puede verse acentuado por el desarrollo de la depresión suprahilar (fig.).

La presencia de un poro germinal apical o subapical puede dar apariencia de un ápice truncado, papilado o invaginado. (Pegler y Young, 1971). (fig.).

Pueden tener un aspecto colapsado si la pared es muy delgada.

Singer, 1986, reporta al género Callistodermatium con esporas subangulares (pocas) y agrupadas en tétradas. En Palinología se le da el término de agregación, en éste caso sería una agregación de cuatro esporas.

En muy raras excepciones pueden tener un septo (Palinología: monoseptadas y por lo tanto dicelulares) como ya se mencionó en un principio. Pero es regla general que sean unicelulares, (Palinología: monoceladas y aseptadas).

3. Pared.

Singer, 1986, describe a las esporas más complejas presentando las siguientes capas:

1. Endosporio interno y endosporio externo: ambos endosporios sin color, usualmente más delgadas que el episporio o de igual grosor. Algunas veces se distinguen ambos o bien sólo se observa una sola capa, en otras ocasiones esta ausente. El endosporio: es metacromático rojizo en Leucocoprineae (vgr. Sericeomyces).

2. Episporio: en las esporas que presentan coloración, es la porción pigmentada de la pared; en las esporas hialinas, es siempre la capa más gruesa. Con frecuencia muestra una capacidad ultrafiltradora con el azul de cresilo en solución acuosa. Determina el tamaño y la forma y en la mayoría de las especies contiene el pigmento en la capa más gruesa y es refringente al microscopio fotónico. Basándose sólo en la microscopía fotónica, Singer discute en los miembros de esporada obscura, como por ejemplo en la familia Agaricaceae, la pared consiste de dos o tres capas que son fácilmente distinguibles en amonía, KOH, reactivo de Melzer o en solución de azul de cresilo. Estas capas varían de grosor (endosporio y episporio). A veces aparece una capa intermedia a éstas o bien, parece serlo, como en Chlorophyllum molybdites, en algunas especies el endosporio presenta las dos capas mencionadas (endosporio interno y externo (Locquin, 1942, in Singer, 1986) como Macrolepiota procera.

3- exosporio: con frecuencia no tiene color y es más delgado o menos continuo que el episporio. En la mayoría es responsable de la ornamentación, se tiñe con azul de algodón.

En la literatura se encuentra el término exosporio, que fue usado por autores anteriores a Fayod, como por ejemplo De Bary, como un sinónimo de episporio. Fayod hace referencia a una capa por fuera del episporio (in Singer, 1986).

4. Perisporio: es la capa pobremente adherida y pigmentada que envuelve a la spora; puede estar adherida íntimamente pero es fugaz, pues es destruida la mayoría de las veces por disolución o fragmentación en estado temprano del desarrollo. Se le denomina también mixosporio. Es positivo con Melzer. Es muy evidente en algunas especies del género Galerina.

Singer no considera al mesosporio, que Ulloa, 1991, la define como la capa externa inmediata al endosporio, por lo tanto el endosporio externo que menciona el primer autor es equivalente al término mesosporio empleado por el segundo.

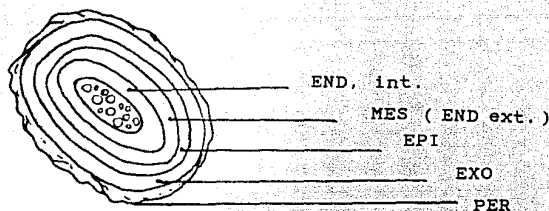


Fig. 13. Capas de la pared de la espóra: PER: perisporio; EXO: exosporio; EPI: episporio; MES: mesosporio; END: endosporio; ext.: externo; int.: interno.

La pared puede verse simple, sin reconocerse como pared doble o compleja, o bien, distinguirse así de esta forma.

La pared esporal con todas sus características se ha convertido en uno de los aspectos más importantes en los que se basa la taxonomía del orden Agaricales. (Singer, 1986).

Si bien la nomenclatura de las capas parece más o menos homogénea, existen cuestionamientos acerca de la terminología usada para diferenciar las capas de la pared esporal, se objetan dos cosas: la primera se refiere a una estandarización y correlación en el caso de las esporas con diferente número de capas ¿podrán ser comparables las que tienen 5 capas con las de 3?, ¿y si se necesitan más términos cómo serán formados?; y en segundo lugar: en ausencia de estudios ontogenéticos no es posible conocer el orden de formación de las capas (Grand y Moore, 1971).

En la clave se emplean como estados de carácter del carácter grosor de la pared tres tipos: 1. Delgada y firme, 2. Gruesa, ya sea medianamente o muy marcada, debido a que no se especifican exactamente los intervalos en las diagnósis y 3. Delgada y colapsable, si la pared es muy delgada, puede llegar a colapsarse (14-5), es decir, presentar una depresión y semejar una pelota desinflada; algunas especies de los siguientes géneros tienen esta característica: *Termitomyces*, *Hohenbuehelia* y *Cystoagaricus*.

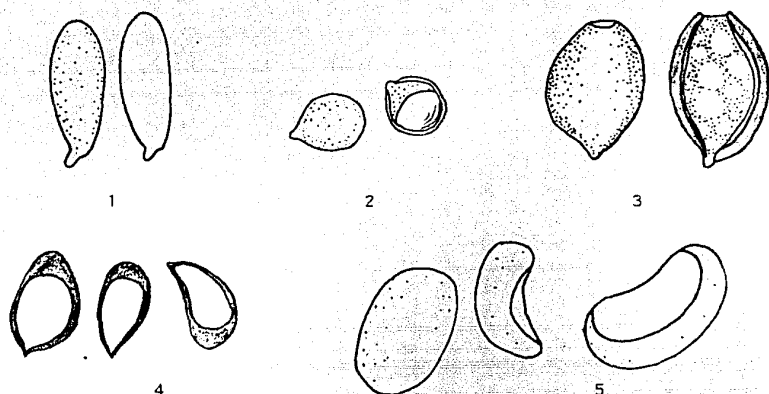


Fig. 14. Diferentes tipos de pared: 1 y 2, esporas hialinas: 1 de pared delgada; 2 de pared gruesa; 3: esporas oscuras de pared gruesa; 4: esporas con pared más engrosada en el ápice; 5: esporas colapsadas.

4. Ornamentación.

La pared puede estar completamente ornamentada (toda la superficie de la espóra presenta irregularidades), parcialmente ornamentada (la región suprahilar o el ápice es desnudo) o falsamente ornamentada (se ven ornamentadas en sección óptica pero la ornamentación se origina en el endosporio y no penetra el exosporio, por lo tanto son lisas) o carece de cualquier irregularidad, éstas son las esporas lisas o leiosporas (Largent et al., 1977).

Algunas veces, el contenido aceitoso o refractante de las esporas (gutulas) les da un aspecto punctato o con otro tipo de ornamentación. El término gutuladas sólo se usa para aquellas esporas con evidentes glóbulos de aceite. (Largent et al., 1977).

En los tipos más simples de ornamentación las irregularidades de la superficie son tan leves que parecen no existir punctatas.

Largent et al. 1977 hacen también una clasificación de las ornamentaciones presentes en las esporas con base en las proyecciones (obtusas o agudas), la distancia existente entre éstas, la presencia de estrías o crestas y un pequeño grupo que abarca la ornamentación perisporial.

I. Ornamentaciones redondeadas (obtusas).

a. Abundantes y muy juntas.

Arrugadas: las ornamentaciones son muy abundantes y juntas entre sí, tanto que aparecen confluentes una con la siguiente. Son dos los tipos presentes dentro de esta categoría:

1. Rugulosa: cuando las arrugas aparecen finas.

2. Rugosa: las arrugas aparecen toscas.



1



2

Fig. 15. Esporas con ornamentación arrugada (obtusa).

b. Más o menos equidistantes entre sí.

3. Verrugulosa: verrugas (excrecencias) moderadas en tamaño.

4. Verrugosa: verrugas (excrecencias) un poco más prominentes.

5. Tuberculada: las verrugas son muy prominentes, de más de 1 micrón.

6. Nodulosa: las verrugas predominan sobre el resto de la espora, las excrecencias son muy extensas, y le confieren a la espora una ornamentación a manera de borlas, nudosa, abultada.

7. Estelada: excrecencias muy prominentes, dando aspecto de estrella.

8. Asteriforme: cuando presenta forma de estrella, pero las prolongaciones no son tan elongadas como en las esteladas.

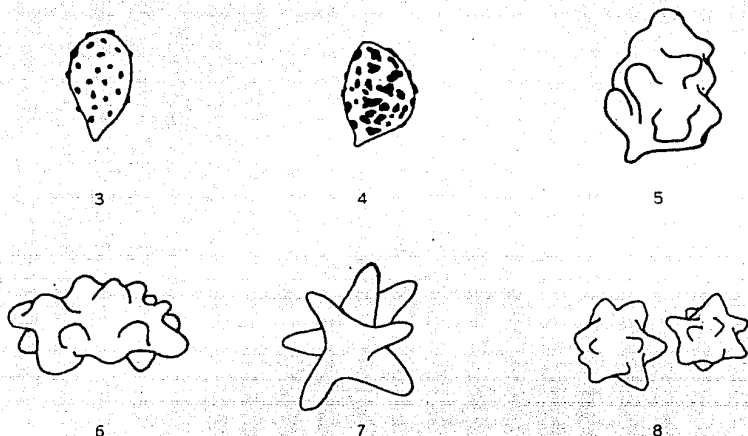


Fig. 16. Esporas con ornamentación obtusa más pronunciada.

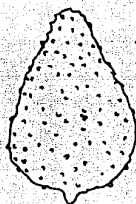
II. Ornamentaciones agudas.

9. **Asperulada:** presenta pequeñas espinas que a veces se confunden con pequeñas verrugas, es decir, con la ornamentación verrugosa, apariencia áspera, con pequeñas puntas (algunas especies de *Lepiota*). Hay que tener cuidado por que este término se puede aplicar a las esporas de apariencia áspera, pero por pequeñas verrugas, como en el género *Melanoleuca*, con verrugas amiloides.

10. **Equinulada:** las espinas son de mayor tamaño. Puntas de talla moderada.

11. **Equinada:** espinas muy grandes.

12. **Aculeada:** la ornamentación es fuertemente espinosa.



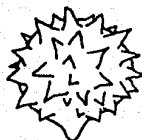
9



10



11



12

Fig. 17. Esporas con ornamentaciones agudas.

III. Ornamentaciones crestadas.

13. **Estriada:** cuando presenta líneas o rayas en surco, de forma variable a lo largo de la espóra. Si las depresiones son muy grandes es fuertemente estriada.

14. **Estriado-tuberculado:** espóra estriada pero además presentan verrugas visibles como ornamentación, (no ilustradas).

15. **Subulada:** con crestas grandes, formando falsos salientes o pequeñas alas.

16. **Costada:** si las crestas son muy anchas, de más de 1 μ m.

17. **Pterada:** con crestas muy anchas que dan a la espóra la apariencia de falsas alas.

18. **Reticulada:** si las estrias se anastomosan entre sí formando una falsa red, completa (a) o parcialmente (b).

19. **Lacunosa:** las estrias son ampliadas en crestas formando una red con rebordes altos.



13



15



16



17

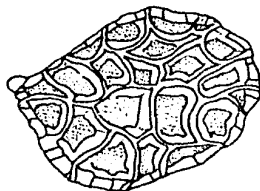


a



b

18



19

Fig. 18. Esporas con ornamentaciones crestadas.

IV. Ornamentación perisporada.

20. Caliptrada: si el perisporio se conserva en parte en la basidiospora.

21. Utriculada: cuando el perisporio se conserva íntegramente.



20



21

Fig. 19. Esporas con ornamentación perisporada.

La terminología puede aplicarse solamente al tipo de ornamentación o bien, al tipo y forma de la espina, como es el caso de los términos estelada, asteriforme, nodulosa y tuberculada (Largent *et al.*, 1977).

En Palinología, tres diferentes criterios se han establecido para describir la forma de las ornamentaciones (elementos esculturales): las que son de contorno redondeado (ornamentación obtusa según (Largent *et al.*, 1977), las de contorno puntiagudo (ornamentación aguda según (Largent *et al.*, 1977) y las que siguen costillas o líneas ornamentación crestada según Largent *et al.*, 1977).

Saenz, 1978, explica que los principales elementos esculturales (ornamentación) son, generalmente sin sobrepasar las 5 μm de longitud:

- Psilado: si carece de este relieve, (no ilustrado).
- Espina (2): si puntiagudo, altura mayor que anchura. Cuando no sobrepasa las 3 μm de longitud se llama espínula (1).
- Báculo (3): no puntiaguda, altura mayor que anchura, forma de bastón.
- Verruga (4): no puntiaguda, anchura igual o mayor que altura, base no constreñida.
- Gema (5): no puntiagudo, cuya anchura es igual o mayor que la altura. La base esta constreñida.
- Pilo (6): no puntiaguda, altura mayor que anchura, en forma de clavo.
- Clava (7): no puntiaguda, altura mayor que anchura, en forma de maza.
- Escábrido : si la superficie es áspera pero con elem. escul. menores a 1 μm , (no ilustrada).
- Gránulo (8): isodiamétrico no puntiagudo.

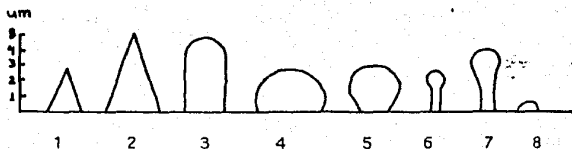


Fig. 20. Ornamentaciones consideradas en Palinología.

Es preciso hacer notar que en Micología no se le ha dado énfasis al tipo de ápice y base de los elementos de la ornamentación; un análisis de esto permitiría diferenciar esporas verrucosas de manera más fina, ya que es precisamente en este tipo de ornamentación que hay mucha variación. La equivalencia existente entre ambas terminologías es la siguiente: en letras minúsculas se señalan los términos usados en Micología mientras que con mayúsculas se anotan los términos palinológicos:

Liso (leiosporas) = PSILADO
Punteado, Asperulado = ESCABRIDO
Verruculoso, Verrucoso = GRANULO, GEMA, PILO
Verrucosa = VERRUGA, CLAVA
Verrucosa, Nodulosa = BACULO
Equinada = ESPINA
Equinulada = ESPINULA.

Puede formarse la ornamentación de cualquier capa de la espóra. Las que parezcan similares en el microscopio compuesto pueden originarse de diferentes capas. - En el presente trabajo no nos detenemos a diferenciar de qué capa proviene la ornamentación-. El grado de maduración de la espóra puede influir en el tipo de ornamentación.

En las medidas esporales, advierte Singer, 1986, generalmente se incluye la ornamentación, pero no el apéndice hilar. Además menciona que Locquin le denomina "esporoide" a la espóra cuyas medidas no comprenden la ornamentación. Basado en éste último autor, distingue tres tipos de ésta:

1. Primitiva: desaparece rápidamente debido al crecimiento de la espóra y la posterior diferenciación de la pared, usualmente no deja trazas. Esta ha sido observada (pero no redescubierta) en Macroleptota procera; en la mayoría de las especies del orden Agaricales no existe.
2. Secundaria y definitiva: es la ornamentación persistente originada del episporio, exosporio o cualquiera de las capas (pero no del perisporio).
3. Ornamentación perisporial o evanescente: originada en el perisporio, es fugaz.

Singer no se inclina por esta clasificación debido a que son necesarios estudios muy finos de la estructura de la pared, él aplica una clasificación en la que distingue 12 tipos de ornamentación, que los usa de manera más o menos constante en su texto:

I. Con franjas muy toscas en forma de crestas formando una superficie reticulada.

II. Con crestas o líneas finas y verrugas formando una superficie reticulada.

III. Verrugas o espinas conectadas formando una reticulación.

IIIa. Formando la red completa. IIIb. Forma la red incompleta.

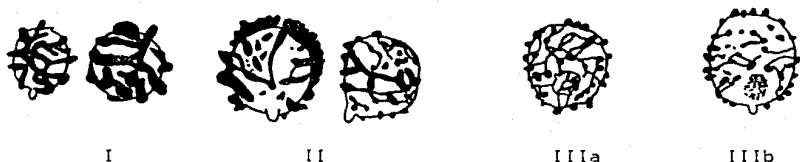


Fig. 21-I. Los 12 tipos de ornamentación de Singer, 1986.

IV. Verrugas o espinas conectadas por líneas delgadas y dispersas, no formando una reticulación o un fragmento de ésta.

V. Verrugas o espinas que provienen de líneas delgadas que corren alrededor de la superficie de la pared de la espina pero no se extiende a la espina o verruga más cercana.

VI. Espinas o verrugas completamente aisladas.

VII. Con punteaduras y finas además de cortas líneas, algunas veces tocándose o cruzándose una con otra.

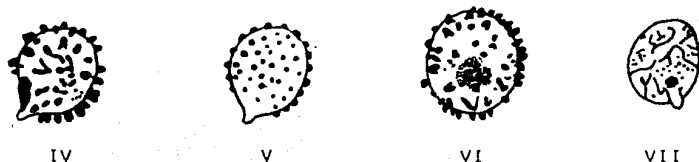


Fig. 21-II. Los 12 tipos de ornamentación de Singer, 1986.

VIII. Verrugas catenuladas, usualmente amontonadas o conectadas en hileras en forma de cadenas.

IX. Ornamentación continua resultando una superficie lisa.

X. Crestas longitudinales, con frecuencia ligeramente espiraladas y algunas anastomosadas con frecuencia.

XI. Verrugas cortas o cilindros perforando una pared heterogénea o cubierta por una capa esporal persistente y lisa.

XII. Superficie irregularmente áspero-verrucosa.

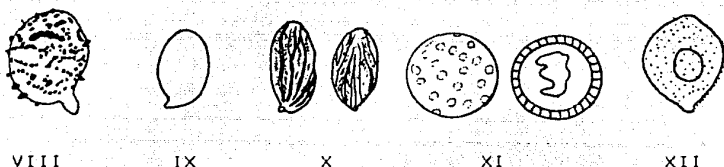


Fig. 21-III. Los 12 tipos de ornamentación de Singer, 1986.

La ornamentación esporal en la actualidad, es un dato de suma utilidad en taxonomía y su estudio con el microscopio electrónico de barrido (de reflexión o "scanning") hace que sea objeto de una nueva rama de la ciencia junto con el estudio del polen, ya que con el microscopio óptico es difícil diferenciar y precisar incluso con la utilización de diferentes reactivos químicos (Pegler y Young, 1971; Sáenz, 1979; Singer, 1986).

5. La base de la espora (extremo basal o polo proximal) y sus modificaciones.

a. El apéndice hilar.

Como ya se mencionó, es una protuberancia que conecta a la espora con el esterigma del basidio, la cicatriz dejada en la base del apéndice hilar se le denomina hilum.

Comúnmente se le ha llamado apículo, término mal empleado, puesto que significa que esta en el ápice, mientras que en

realidad se halla en el extremo opuesto, es decir, en la base (Largent et al, 1977; Singer, 1986). Al microscopio de luz aparece hialino y fuertemente refractivo. Puede deberse a la condensación del endosporio ocurrida durante la esporogénesis (Pegler y Young, 1971).

Pegler y Young (1971) han demostrado la existencia de dos tipos diferentes de apéndice hilar y de hilum por medio del microscopio electrónico de barrido:

Apéndice Hilar Noduloso (A): lo poseen varias especies con esporas hialinas, consiste de un área aproximadamente circular que es completamente cerrada, rodeada por varias gibas diminutas casi redondas.

Apéndice Hilar de Poro-abierto (B): lo poseen especies que presentan esporas coloreadas, el hilum es una depresión que no es nodulosa y que se presenta como una rotura en la pared del apéndice hilar. Opuesto al hilum, sobre el apéndice se encuentra un poro o desgarre en la pared.



Fig. 22. Tipos de apéndice hilar al microscopio electrónico.

El tamaño del apéndice hilar puede variar, desde a) muy pequeño hasta b) muy largo. No se toma en cuenta para la medida de la espora, a menos que se pierda entre la ornamentación c).

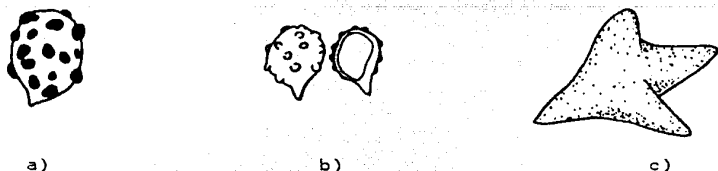


Fig. 23. Diferentes tamaños del apéndice hilar.

Pegler y Young, 1971, mencionan que Harmaja, 1969, reconoció tres tipos de espora para Clitocybe en función de la relación del apéndice hilar y la base:

- a) base obtusa: es muy ampliamente redondeada y con el apéndice hilar completamente distinto al resto de la espora.
- b) base acuminada: adelgazada distintivamente hacia el apéndice hilar para formar una prolongación basal aunque sigue distinto.
- c) base confluyente: con un adelgazamiento gradual y es continuo con el apéndice hilar.

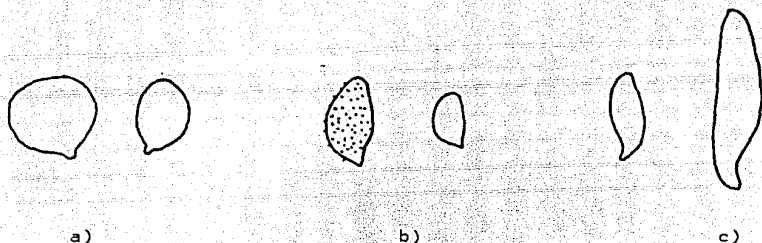


Fig. 24. Tipos de base en relación al apéndice hilar. Nota: de los ejemplos ninguno corresponde al género Clitocybe.

Esta clasificación de las bases no la usa Singer, 1986, mientras que Pegler y Young, 1971 sí la aplican, pero en contados géneros. En la clave no se utiliza éste caracter, por no encontrarse de manera constante dentro de las descripciones, pero se puede observar que es perfectamente aplicable.

Para el caso de base confluyente se usa el término clavado. Este se aplica para esporas muy alargadas y con la base aguzándose gradualmente.



Fig. 25. Esporas clavadas.

La base puede presentar además opuesto al apéndice hilar una proyección, Singer le denomina espolón, y se presenta en géneros como 1. Campanella, 2. Marasmiellus, y 3-4. Lepiota. A éstas esporas se les denomina estenosporas o esporas con forma de bala o proyectil. Algunas veces debido a esta proyección se tornan cruciformes como en la ilustración 2 o 4-(al centro).

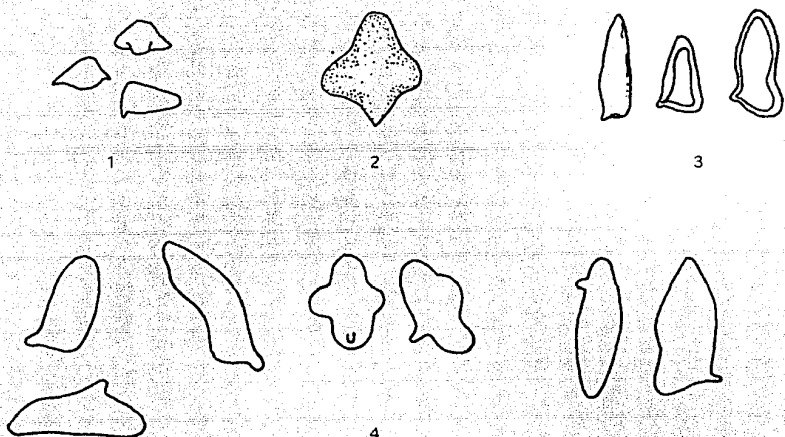


Fig. 26. Esporas con la base proyectada (estenosporas).

b. Depresión suprahilar.

Es una zona cóncava que se encuentra por arriba del apéndice hilar. No todas las esporas la presentan, Pegler y Young, 1971, diferencian entre esporas con depresión suprahilar y las que no la tienen pero poseen un aplanamiento adaxial, vgr. Agaricus.

Su función es desconocida, pero se asume generalmente su relación con la descarga de las balistosporas. Pero es necesario recalcar que muchas balistosporas carecen de dicha depresión. (Pegler y Young, 1971; Singer 1986).

Se puede presentar muy pronunciada (1) como en Boletus subvelutipes o muy ligera (2) como en B. multipunctus.

Si recordamos que la espora tiene volumen, ésta depresión puede cambiar la forma de la espora dependiendo en que vista o cara se observe. Vellinga, 1988 expone gráficamente esto de manera muy clara (3 y 4), en este caso 3a) son esporas elipsoides y en b) se observan dacrioides pero 3b) en realidad son esporas elipsoides con depresión suprahilar; en el caso 4a) se presenta un caso semejante pero para esporas subcilíndricas a) y con la depresión se ven dacrioides pero más angostas b).

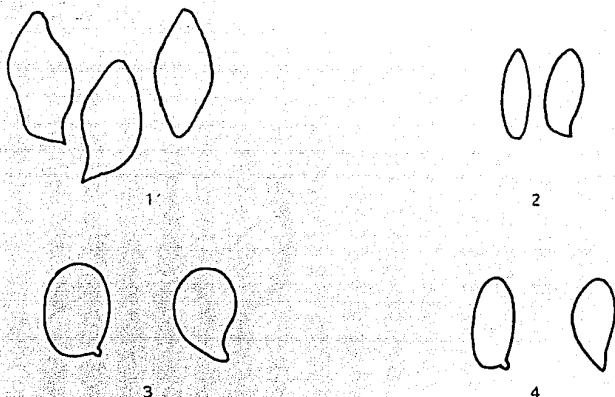


Fig. 27. Tipos e implicaciones de la depresión suprahilar.

c. Disco suprahilar.

En esporas ornamentadas, un área lisa puede ser observada en la región de la depresión suprahilar. Esta área se le conoce como disco suprahilar, estando presente en miembros de las familias Cortinariaceae, Russulaceae y Leucopaxillaceae. Términos adicionales han sido introducidos para describir la amiloidia de ésta área. (Pegler y Young, 1971).

Kühner (1926: 171) usa el término francés "plage" para el disco o zona delimitada y lisa en especies de Galerina (1) y ha sido usado ampliamente en otros lenguajes con o sin traducción. Heim (1938: 29) describe el disco suprahilar de las esporas de Russulaceae como una "tache" (mancha) cuando es amiloide y como "plage" cuando no lo es (in en Pegler y Young, 1971).

El plage (placa o playa Ulloa, 1991), es uno de los caracteres más importantes para distinguir los típicos Galerinae entre los Cortinariaceae, y el área suprahilar lo es para separar a los géneros Melanoleuca de Leucopaxillus (2) (Singer, 1986).

Algunas esporas presentan ornamentación en el disco suprahilar, entre ellas se encuentran: rugulosa en Coprinus; a veces ornamentado en Pyrrhoglossum y en Strobilomyces.

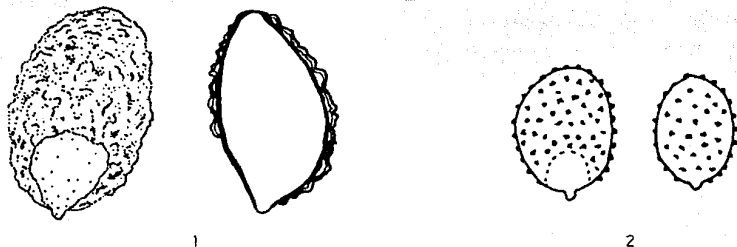


Fig. 28. Tipos de placa suprahilar.

6. El ápice de la espora (extremo apical o polo distal) y sus modificaciones.

a. Poro germinal.

La pared y sus capas son continuas en muchas especies, en otras, especialmente las que poseen paredes complejas, la pared se interrumpe parcial o totalmente o se modifica en el ápice. Esta modificación o interrupción es el poro germinal, (Patouillard (1897:39) se refiere a esta modificación como un poro germinal ("pore germinatif") in Singer, 1986).

Nunca es una verdadera abertura por permanecer continuas las capas de la pared (1). Puede aparecer aplanado, truncado o mellado (Pegler y Young, 1971). Puede ser un poro oblicuo o centrado (2), respecto a su posición con el eje de la espóra (Vellinga, 1988). Singer, 1986, describe a dos géneros con la particularidad de tener más de un poro germinal. Agrocybe puede presentar (muy raro) dos o tres poros, y las esporas de Copelandia llegan a tener dos poros (en estados anormales). Puede presentarse con la pared engrosada (3) como es el caso de Boletus truncatus (Smith y Thiers, 1971) o prolongarse en un cuello (4) (Smith et al., 1979).

Al poro en Palinología se le denomina apertura. A las esporas que no lo tienen se les denomina aporadas o inaperturadas, y a los poros presentes en la parte distal se les denomina anaporados (Sáenz, 1978).

En Palinología se toman en cuenta los siguientes tipos de poro (en fungosporas): perforado, simple, anular, invaginado, en cámara, y en cámara-compuesto. De éstos tipos, los que pueden aplicarse a las basidiosporas de Agaricales son: el poro simple y anular. Por el número de poros se clasifican en: monoporados, diporados, triporados o multiporados (Elsik, 1983).

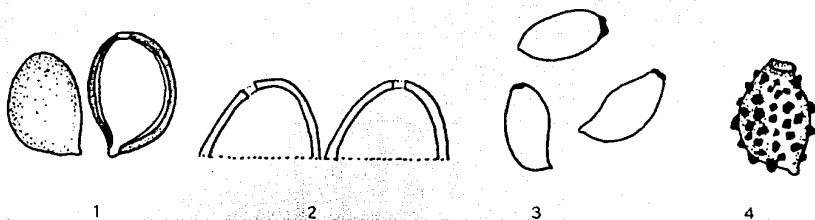


Fig. 29. El poro germinal.

b. Callus.

Si la región adelgazada del ápice se torna convexa más o menos, se le denomina callus (30-A) (Heim, 1931) in Pegler y Young, 1971). Por ejemplo en el género Psathyrella (30-B) (Largent et al., 1977); o en algunas especies de los géneros Tubaria, Phaeomarasmium y Rhodocybe (Singer, 1986); el término aplicable en Palinología para este caso es opérculo (Sáenz, 1978).

El poro germinal es diagnóstico de algunas Familias: Bolbitiaceae, Coprinaceae, Strophariaceae (Pegler y Young, 1971).

Pegler y Young, 1971, diferencian los ápices esporales (30.1-6) en función de las capas de la pared; distinguiendo dos tipos fundamentales: los que forman poro (2, 3 y 4), o los que sólo tienen engrosado el ápice, proyectándolo (5, 6) o no (1).

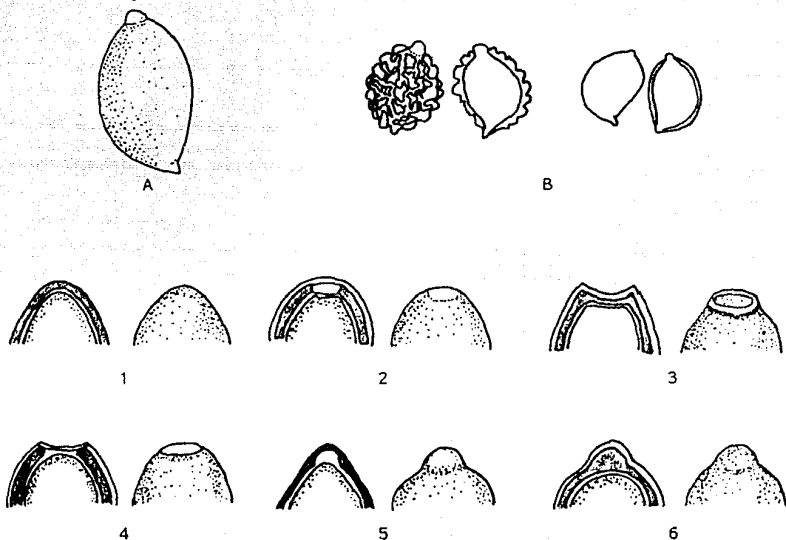


Fig. 30. A-B: Callus; tipos de ápices (1-6).

c. Mucrón.

Al ápice proyectado se le denomina mucrón (1). En cuanto a éste término, existen sinónimos que se usan de manera indiscriminada. Largent et al, 1977, usa los términos rostrado y rostrulado (2) (tal vez sinónimo de submucronado utilizado por Pegler y Young, 1971); Vellinga, 1988, utiliza el término de papila apical (3). Otro término que lo implica, en mi opinión,

es el de piriforme, presentándose, por ejemplo, en algunas especies del género Cortinarius (4). En este caso el mucrón se presenta mucho más grande, abarcando casi la mitad de la espora. La clave no considera el término piriforme (5) por no aparecer en las diagnósias de Singer, 1986 y Pegler y Young, 1971. Por lo tanto, no solamente se usa para extremos puntiagudos como define Largent et al., 1977. Se usa también el término biapiculado (aunque no por Singer, 1986 ni Pegler y Young, 1971), refiriéndose a las esporas citriniformes (6).

Pegler y Young, 1971, en algunas diagnósias dan a entender una sinonimia entre espora amigdaliforme o elipsoide con mucrón y la espora citriniforme, vgr. en el género Hebeloma "si son mucronadas entonces se ven citriniformes"; para el género Rozites describen las esporas "ampliamente ovoides y apicalmente atenuadas hasta parecer citriniformes".

El mucrón puede carecer de ornamentación como en el caso de Phaeocollybia (7).

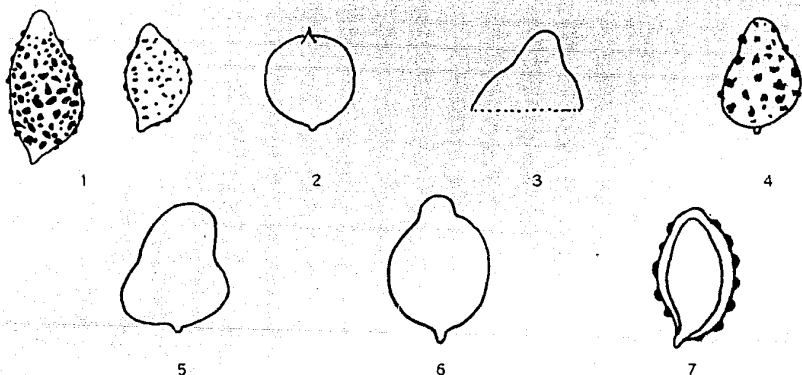


Fig. 31. El mucrón y sus variaciones.

7. Variación de las basidiosporas.

La variabilidad de las esporas es un hecho bien conocido y es ésta la razón por la cual en la mayoría de las descripciones de las especies los límites de las medidas son dados en términos de

biometría : la observación del rango de mediciones. (Parmasto & Parmasto y Parmasto, 1987).

Una parte de la variación total en las esporas de los Himenomycetes es intraindividual, ya sea por la heterogeneidad genética ("... las esporas en un basidio pueden aparecer idénticas en apariencia, pero difieren genéticamente." Pegler & Young, 1971), o bien, por factores aleatorios en el desarrollo del basidio y las esporas. Por otro lado, la mayor parte de la variación es causada por la variabilidad intraespecífica distinguiéndose tres tipos de ésta (Parmasto y Parmasto, 1987):

- ontogenia del basidioma y ritmos del desarrollo.
- debida a factores ambientales.
- diferencias genotípicas.

Tenemos así que existen restricciones debido a falta de constancia absoluta en cuanto a forma y ornamentación (Smith, 1971; Singer, 1973; Hesler & Smith, 1979; Hesler & Smith, 1963; Gilbertson & Ryvarden, 1986).

Para Galerina, Mycena e Hygrophorus, es conocido que las esporas de basidios biesterigmados son más grandes que las de los tetraesterigmados. Esto es como resultado de la distribución del contenido del basidio; generalmente la forma no cambia. (Hesler & Smith, 1963; Smith & Singer, 1964; Smith, 1971).

Para el género Amanita Bas. 1969 apunta una serie de excepciones:

a) En general la forma de las esporas de Amanita es regular, las especies cilíndricas a baciliformes son algunas veces curvadas. Raramente las esporas son algo constrictas a la mitad; a veces son ligeramente ovoides u obovoides.

b) Un número de especies de la subsec. Vittadiniae tiene el apéndice hilar conspicuamente aguzado y proyectado.

c) Las paredes son casi siempre lisas. Las excepciones tienen verrugas amiloides de A. roanokensis y las pequeñamente asperuladas de A. princeps, en solución alcalina éstas son difícilmente distinguibles, aún después de teñir con Rojo Congo. Las verrugas amiloides son probablemente el resultado del rompimiento de la capa amiloide.

d) El color de la esporada es usualmente blanco a crema, pero en A. solitaria es crema verdoso y en A. pelioma crema a olivácea.

En algunas especies de este género, se han reportado dos tipos anómalos de basidiosporas. Un tipo posee ornamentación falsa, inmersa en una pared gruesa, y se les llama crasosporas (1). El otro tipo tiene pared delgada y ornamentación amiloide (externa), éstas son las examilosporas (2). Ambos tipos ocurren junto con esporas normales de manera irregular, restringiéndose a ciertos carpóforos. Dentro de las especies que presentan estos tipos raros se encuentran: *crasosporas* en *A. caesarea*, *A. pantherina*, *A. vaginata*, *A. umbrinolutea*, *A. phalloides* y *A. citrina*. Con examilosporas tenemos: *A. citrina* y *A. phalloides*. (Kotilová-Kubicková & Pouzar, 1988).

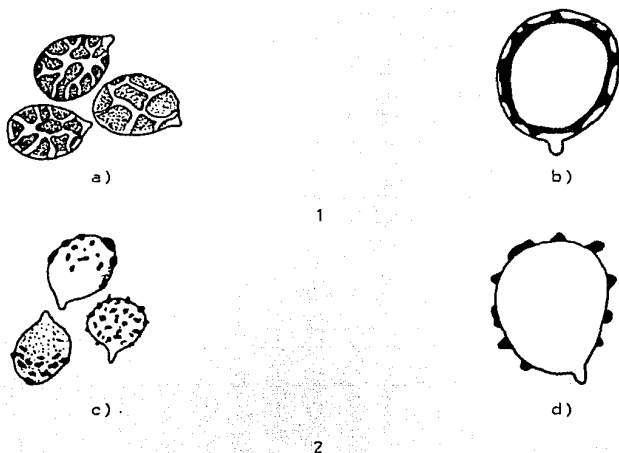


Fig. 32. Variación en *Amanita*: 1, crasosporas: a) superficie, b) corte longitudinal; 2, examilosporas: c) superficie, d) corte longitudinal.

Singer, 1986 menciona que dos géneros (*Copelandia* y *Agrocybe*) a veces tienen más de un poro germinal (aunque es muy raro); y además pueden presentarse dentro de un mismo perisporio dos esporas como es el caso del género *Cystoagaricus*.

El género *Inocybe* se reporta como versiforme, esto es, que su forma es sumamente variable.

Aunque la forma es extremadamente variable dentro del género, es constante para las especies y de primacía

taxonómica (Singer, 1986). Se reconocen 2 subgéneros con base en la forma:

Subgénero *Inocybium*: con esporas lisas.

Subgénero *Inocybe*: gontiospóricas aunque hay gradaciones, por lo que Heim, 1931 (in Singer, 1986) reconoció 5 grupos:

1. La forma más simple es la faseliforme o reniforme, deprimidas adaxialmente.

2. Amigdaliforme, apicalmente atenuada, adaxialmente ventricosa y frecuentemente con depresión suprahilar, a veces más elongadas hasta volverse subfusoides o subcilíndrica. Es muy raro las que tienen una constricción dándole una forma ondulada.

3. Poligonal-gibosa tendiendo a un contorno irregular hasta noduloso, angulares.

4. Elipso-nodulosas, irregulares, proyecciones cónicas hasta esteladas.

5. Ovoide-globosas, con protuberancias cilíndricas espinosas muy numerosas. Muy raro con protuberancias bifurcadas o cristadas.



1



2



3



4



5



6

Fig. 33. Variación del género *Inocybe*.

Otro grupo con variación morfológica es el de las esporas anormales y puede presentarse potencialmente en cualquier género. Estas anomalías abarcan la forma Psathyrella (1), el tamaño Tylopilus (2) la presencia de septos Marasmius (3a) y Crinipellis (3b) o el grosor de la pared Boletus (4).

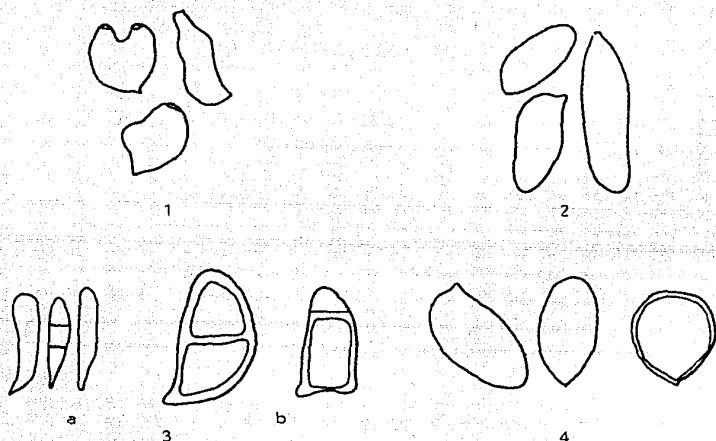


Fig. 34. Ejemplos de esporas anormales.

D. Reacciones químicas y aspectos de microscopía.

Las reacciones microquímicas son de gran importancia en la determinación de las especies e igualmente para la separación de géneros. La información de las reacciones químicas dista mucho de ser completa, supongo que esto se debe a que no se les han probado todas las reacciones a cada uno de los géneros, pero aún así, se pueden segregar varios.

1. Reactivos y reacciones.

Los reactivos más usados en Micología son el de Melzer, Azul de Cresilo, y Azul de Algodón. La terminología empleada en la clave con base en la reacción de la espóra es la siguiente:

AMILOIDE: esporas (como en Lentinellus) o las ornamentaciones (como en Russula, Lactarius y Melanoleuca) que se tornan azules o negras con el Melzer.

DEXTRINOIDE o PSEUDOAMILOIDE: esporas que se tornan rojizas o púrpura-café con Melzer, (como en Calocybe, Tricholoma o Cystolepiota).

NO AMILOIDES o INAMILOIDES: esporas que no reaccionan con el Melzer y después parecen amarillentas (el color natural del reactivo) o permanecen hialinas. (Pleurotus, Marasmius o Cystogomphus).

METACROMATICAS: término aplicado a las esporas en las cuales una o muchas partes de la pared adquieren una coloración rojiza con el Azul de Cresilo. (Chlorophyllum, Leucocoprinus o Hebelomina).

CIANOFILICAS o CIANOFILAS: al aplicar azul de algodón, la pared de la espóra se torna de un color más oscuro de azul que el del interior. (Amanita, Volvariella). Cuando tal reacción no ocurre a la espóra se le denomina: **ACIANOFILICA** (Hamimycena).

REACCION CON ACIDO SULFURICO: pueden decolorarse como en el caso del género Coprinus, Macrometrula o no sufrir dicha decoloración (Anellaria).

Algunos aspectos morfológicos se aprecian mejor si se montan en ciertos medios químicos:

El disco suprahilar: se ve mejor si se lavan las esporas en una solución acuosa al 50% de hidrato de cloral y se montan en hidróxido de amonio en solución al 10% .

El poro apical de germinación: se observa mejor usando azul de cresol al 1% .

2. Técnicas para su observación al microscopio.

Examen al natural: Consiste como lo indica su nombre, en examinar polen o esporas al natural, sin otra manipulación que su montaje sobre un portaobjetos con agua, aceite de cedro o xilol, sustancias no deformantes, para que de este modo se observen en el microscopio compuesto.

Las ventajas que tiene éste examen son:

- puede apreciarse el color.
- al no ser fija la preparación, mediante una ligera presión sobre el cobreobjetos los granos o esporas varían de posición y se pueden apreciar mejor sus características en todas las vistas.

Pero también existen desventajas:

- no se pueden conservar, de modo de que si se quiere volver a consultarlas hay que substituir el medio de montaje por bálsamo de Canadá, que no deforma los palinomorfos o esporomorfos y proporciona una duración indefinida a la preparación. (Saenz, 1978), o bien con alcohol polivinílico.

Se pueden hacer semipermanentes utilizando lactofenol y sellando con barniz, pudiendo cambiar su posición aplicando un poco de presión.

En Palinología se les aplica una técnica denominada acetólisis. Con ésta se limpian perfectamente los esporomorfos y es un paso previo a la microscopía, mientras que para el análisis de dieta, el contenido estomacal o las excretas se tratan con diversos ácidos para lavar los restos orgánicos que interfieren con el material identificable.

En caso de material fresco o herborizado, puede recurrirse a la toma de una muestra de la esporada, en éste caso se tiene la seguridad de que las esporas que se observen son maduras. Si no existe esporada, se puede efectuar la preparación a partir de un corte del himenio, hidratándolo con alcohol 960 y luego con agua

o KOH al 10%. (Largent et al, 1977).

El material herborizado puede sufrir algunos cambios por lo que respecta a la forma debido a la deshidratación (Parmasto y Parmasto, 1987).

Si se va a examinar el material con Reactivo de Melzer, entonces se aplica inmediatamente después del alcohol y se procede a observar.

Para la observación con el microscopio de luz los palinólogos emplean el análisis L.O. (L. lux: luz y obscuritas: oscuridad), introducido por Erdtman en 1943 (in D'Antoni, 1979) para polen, y usado por Payak en 1962 para esporas de hongos (in Awksworth, 1983). Consiste en la reconstrucción de la esporodermis (la superficie de la espora o del polen) en función de los puntos luminosos u oscuros que su relieve produce al cambiar el enfoque, es decir, subir y bajar el objetivo del microscopio.

El grosor de la pared se aprecia enfocando a la espora en su parte media (sección óptica), esto se logra graduando el enfoque hasta que la espora ya no aumenta ni disminuye de tamaño; en sección óptica también es posible observar definitivamente la proporción que guarda la ornamentación con respecto al grosor de la pared y se define si una ornamentación es verdadera o falsa.

E. Elaboración de la clave.

1. Las diagnósis.

Se procedió a extraer la información de las características esporales, para cada género, de un texto con información lo más completa, constante y actualizada posible, eligiéndose el libro "The Agaricales in the modern Taxonomy" de Singer, 1986 como base, el cual comprende 230 géneros. En ésta obra cada uno de los géneros es descrito de manera más o menos detallada según sea el caso (con base en el conocimiento que se tenga), bajo los siguientes incisos:

- 1) Nombre del género.
- 2) Especie tipo.
- 3) Sinonimia.
- 4) Características diagnósticas.
- 5) Desarrollo de los basidiomas.
- 6) Distribución geográfica.
- 7) Delimitación del género.
- 8) Estado del conocimiento que se tenga.
- 9) Importancia práctica.
- 10) Agrupación de las especies (secciones, subsecciones etc.).

Dentro de las características diagnósticas, desarrolla toda la descripción tanto macroscópica como microscópica. Se observó que en las características microscópicas, no a todos los géneros se les describen detenidamente las esporas, esto provocó la carencia de datos para algunos, mientras que para otros la descripción esporal se encontró inmersa en las claves de familias o tribus que separan los géneros respectivos.

Se extrajo toda la información acerca de las esporas de cada género, realizándose como primera aproximación las diagnósis. Para poder complementar las descripciones de algunos de los géneros se consultó una obra especializada en las características esporales, "Basidiospore morphology in the Agaricales" de Pegler y Young, 1971. Abarca 150 géneros de los cuales 139 son comprendidos por Singer, los 11 restantes son:

1) Nyctalis, 2) Asterotus, 3) Nothopanus, 4) Xerulina, 5) Myxomphalia, 6) Rhodophyllus, 7) Flammulaster, 8) Hypholoma, 9) Lacrymaria, 10) Rubinoletus y 11) Schizophyllum. Los describe de forma detallada, destacando algunos aspectos que Singer no considera (como el ápice y la base de las esporas, grosor de la pared, color, entre otras). Por lo tanto, 91 géneros sólo son descritos por Singer y no por Pegler y Young.

Con el fin de no diluir la información acerca de las características esporales debido al criterio de los autores, que

definieron al género se trató de usar los dos libros mencionados solamente. Por lo mismo, se hizo una comparación de los géneros comunes en ambas obras y sus respectivos autores para cotejar que la información se refiriera de igual forma para el género. Se encontró que 128 tienen el mismo criterio para su descripción, mientras que tienen distintos autores: Calocybe, Clitocybe, Armillaria, Collybia, Micropsalliota, Crepidotus y Russula.

Y hay que señalar que algunos de los datos (grosor de la pared, color, forma o algunas reacciones químicas) se tomaron de Pegler, (1977, 1983 y 1986), cuidando que las diagnós de los géneros estuvieran contempladas bajo el criterio del mismo autor que describió el género. Las diagnós ya complementadas se exponen de la siguiente manera:

El primer bloque es la información extraída de Singer, 1986.

El segundo (separado por los signos ++), corresponden a los datos que complementan la diagnós, encontrados en Pegler y Young, 1971.

Un tercer bloque corresponde a las obras de Pegler, 1977, 1983 y 1986.

Solamente se escribieron de Pegler y Young, 1971, aquellos caracteres no considerados por Singer, 1986, los comunes se obviaron.

Muchas de las diagnós ponen énfasis en la manera como se expresa la característica, es decir, si pensamos en una ornamentación verrugosa, se especifica qué tan acentuada se encuentra (fuertemente verrugoso, poro germinal muy grande), o qué tanto se extiende en el género (frecuentemente globosas, la mayoría elipsoides, todas globosas, depresión suprahilar siempre presente). Se intentó representar esto por medio de una lista auxiliar (para algunos caracteres solamente) haciendo una gradación utilizando una escala arbitraria de tres niveles:

1a. Agrupa a todos aquellos caracteres presentes de manera constante o muy acentuados. También aquellas características únicas o muy poco variadas. Un ejemplo de esto sería: esporas globosas o subglobosas a diferencia de esporas globosas, subglobosas, ovoides a amigdaliformes o nodulosas. Nótese que la diversidad de caracteres diluye el posible "peso" de uno solo de ellos.

2a. Los estados de carácter más o menos diversos, es decir con más de tres (ver ejemplo del inciso anterior).

3a. Con más de cinco estados de carácter.

Esta lista que puede ser consultada posteriormente a la determinación con la clave, en el caso de que el resultado sea un grupo de géneros. (p. 140).

2. Terminología y matriz de datos.

Se enlistaron todas las características tomadas en cuenta: forma, ornamentación, pared, color, tamaño, placa y depresión suprahilar, poro germinal, apéndice hilar, modificaciones en el ápice y la base además de las reacciones químicas.

El listado de los 230 géneros, se hizo con el mismo arreglo taxonómico que maneja Singer, 1986 en su libro y no en orden alfabético, pensando en que este formato permite visualizar en un grupo de géneros aquellos que presenten mayor afinidad, al momento de cotejar con la clasificación hecha por éste autor (p. 190) (aunque en el presente trabajo no se analiza esto).

Se buscó la forma en que se presentaba cada una de las características enlistándose así tentativamente los estados de carácter. Se observó un problema: una serie de términos eran sinónimos o descripciones diferentes se aplicaban a un mismo carácter. Como ejemplo de esto podemos anotar los siguientes términos:

CONSTRUCTA = estrangulada = anfícola
GUTIFORME = dacrioide
RENIFORME = faseliforme
LENTIFORME = comprimida
ROSTRADO = rostrulado = papilado = mucronado
GIBOSA = tuberculada
BOLETIFORME = subfusiforme = elíptico-fusiforme =
naviculado = subcilíndrica e incluso elipsoides
CILINDRO-ARQUEADA = alantoide

Para tratar de hacer más homogénea la información, se modificaron algunas cosas:

Fue necesario considerar algunas veces más de un estado de carácter para un mismo estado de carácter, queriendo con ésta "redundancia" evitar dificultades de apreciación e interpretación en la medida de lo posible. (por ejemplo en el caso de color, el café óxido puede ser considerado en el estado de carácter con algún tono de color café o bien, en los tonos rojizos.

Todas aquellas formas con prefijo sub- se introdujeron además al término correspondiente: por ejemplo, para taxa con esporas de forma subcilíndrica, se colocaron en dos estados de carácter: en subcilíndrico y en cilíndrico.

No en todas las diagnósis se menciona la forma con respecto a la posición de la espóra. Esto se pone de manifiesto en el texto de Largent *et al.*, 1977 y el glosario de Vellinga, 1988, ya que nos muestran cómo varía la forma tanto de frente como de perfil: por ejemplo, una espóra amigdaliforme en vista lateral, se observa ovoide de frente; una espóra alantoide de perfil se ve cilíndrica frontalmente. Debido a esto se tomaron todas las formas dentro de una misma diagnósis aunque no estuvieran especificadas las vistas en que fueron observadas.

El término reniforme se eliminó, usando faseoliforme (este punto de vista es personal, debido a que la Micología está más relacionada con la Botánica - faseoliforme proviene de la forma de la semilla de la planta *Phaseolus* - que con la Zoología - reniforme significa con forma de riñón-). Otro término eliminado fue lentiforme que alude a una forma de lente, es decir, con ambos lados convexos, mientras que como se emplea en las esporas es para dar la idea de aplanado o comprimido (con un grosor muy pequeño). Por ésta razón se suplió por comprimido.

Algunos términos se fusionaron y eliminaron por ser empleados en muy pocos géneros, incluso en uno solo algunas veces: (ver glosario) PRUNIFORME = amigdaliforme; FABIFORME = faseoliforme; PEPITOIDE = dacrioide, por ser ligeramente más curvado.

Otro término que se trató de eliminar fue ELONGADO. Largent *et al.*, 1977 basándose en Bas, 1969, lo hace sinónimo de oblongo, mientras que en las diagnósis lo aplican como sinónimo de alargado, y al momento de explicar qué es lo que comprende, abarca las formas: cilíndrica, aciculiforme, naviculiforme etc. (nótese que por el índice Q (largo/ancho) las primeras se encuentran muy lejos de oblongo), (ver índices p. 33).

Por lo que respecta a los estados de carácter difícilmente diferenciables, como la ornamentación falsa, se introdujeron todos en uno general: ornamentación falsa de cualquier tipo.

El trabajar sólo con las características de las esporas, dificultó la elección de los caracteres a manejar. Los estados de carácter se pudieron definir fácilmente, debido a que la lista mencionada (una vez depurada) los contenía a todos, pero al momento de definir el cómo agruparlos, complicó el problema. Las claves que utilizan caracteres macro y microscópicos al referirse a las esporas lo hacen tomando como caracteres a la tamaño, forma, longitud, ancho, reacciones químicas, ornamentación, color esporada, pero por ser claves específicas el número de caracteres microscópicos referidos a las esporas es muy pequeño (3-5 caracteres) (Grund y Harrison, 1976; Largent, 1977; Kerrigan, 1986). De haber procedido de esta forma la clave abarcaría realmente muy pocos caracteres, que a su

vez, manejarían cada uno muchos estados de carácter. Esto dificulta mucho el uso de la clave, puesto que al momento de buscar la información, el despliegue de estados de carácter sería muy denso y además se debería tener muy claro cada uno de los estados de carácter para que se evite la gran dilución que el rubro "carácter" enmascara. Con esto quiero decir lo siguiente: en el caso de la ornamentación, si se elige este término como carácter, entonces abarcaría un total de 26 estados, mientras que si se divide en los siguientes "infracaracteres":

- ORN. LIGERA O AUSENTE
- ORN. FALSA
- ORN. AGUDA
- ORN. OBTUSA VERRUGAS
- ORN. OBTUSA PROYECCIONES
- ORN. SURCOS/CRESTAS
- ORN. RETICULADA
- ORN. PERISPORIAL

los estados de carácter quedan como tales, solamente que distribuidos, permitiendo un uso más accesible y entendible de la clave. Dichos infracaracteres se podrían definir como la subdivisión de un carácter en varios caracteres subordinados a éste.

Es así como quedó una lista de 29 caracteres con 109 estados de carácter (p. 121). Con ésta lista se realizó la matriz de datos, esto es, la codificación de las características para cada género. Para que la información fuera escrita de una forma constante y entendible, se utilizaron hojas de contabilidad por su tamaño y por estar cuadriculadas, facilitando con esto su lectura. El nombre de cada género se colocó en la parte izquierda de la hoja, quedando una lista vertical, y las características (asignadas a un número para no tener que escribir los nombres) se colocaron en la parte superior de manera horizontal. De esta manera se pudo hacer la correlación entre las características presentadas por un género y además, anotar de que manera se presentaban (siempre, algunas veces, raras veces o excepcionalmente). Una vez concluida la matriz de datos, se procedió a la elaboración de una serie de listas cada una de las cuales representó un estado de carácter con todos los géneros (su número respectivo) que lo presentaban. Fue de una manera rápida puesto que la lectura vertical de cada una de las columnas por carácter provee ésta información, esto facilitó posteriormente la reunión de los estados de carácter presentes en cada uno de los caracteres considerados y agilizó el vaciado de la información escrita al formato del programa TAXON (ver punto siguiente).

3. El programa TAXON v. 2.4

a. Descripción

Es un programa para la construcción de claves sinópticas por computadora que puede ser usado a cualquier nivel dentro de una clasificación (especie, género, familia etc.). El procedimiento paso a paso facilita la creación, edición y uso de claves sinópticas (Rhodes F., 1986). Existen otros programas para la realización de claves por computadora, como por ejemplo los programas MEKA y DELTA.

El programa MEKA (Multiple Entry Key Algorithm) versión 1.2 de Duncan y Meacheam, 1986, funciona por medio de la creación de cuatro archivos (que se nombran como se quiera pero tienen una extensión específica que se muestra en mayúsculas y dentro de paréntesis): el archivo donde se escriben las descripciones de los taxa (.DES); uno para los caracteres empleados (.CHR); un archivo para la lista de los taxa (.TAX) y el archivo donde se forma la matriz de datos (.DAT). Esta matriz es codificada por medio de las siguientes condicionantes representadas por los signos entre paréntesis: presencia (+); ausencia (-); carácter que puede o no presentarlo (*) y el carácter que no se sabe si lo posee el taxón (?). Este programa permite hacer claves que sólo se pueden usar en la computadora debido a que no es posible imprimirlas. Es necesario declarar desde un principio el número de taxa y caracteres que se van a emplear, y no es posible añadir información posteriormente. Se necesitan varios comandos para introducir la información al momento de usar la clave y no permanecen en pantalla los pasos que uno siga. La lista de caracteres se presenta continuo y si no se escriben del mismo modo los estados de carácter de un mismo carácter, visualmente es difícil distinguir unos de otros.

El programa DELTA (DEscription Language for TAXonomy) de Partridge et al., 1988 es un formato estandarizado para la codificación de descripciones taxonómicas. Varias computadoras lo usan para crear claves impresas y descripciones en lenguaje natural así como para las identificaciones interactivas. Se basa en la información contenida en tres archivos (en mayúsculas): CHARS: donde se colocan los caracteres; ITEMS: para las descripciones y SPECS: para codificar las especificaciones que se requieran (caracteres mandatorios etc.). Es un programa muy completo que permite imprimir la clave tanto en formato analítico como sinóptico, además de las descripciones en lenguaje natural. Puede actualizarse la información y hacerla más o menos extensa. Un inconveniente es que en pantalla tampoco aparece de forma constante lo que se hace, maneja una serie de comandos semejantes a los del MEKA.

Consiste de dos programas básicos (módulos): TAXON y ASKATAXA. además de algunos archivos asociados.

ASKATAXA es un programa que permite utilizar (solamente) claves sinópticas ya elaboradas, mientras que TAXON permite crear nuevas claves. El trabajo sólo implicó el uso de TAXON, por lo que no mencionaremos el programa de ASKATAXA, sin embargo, como se verá más adelante, TAXON tiene una elección equivalente al manejo del mencionado programa ASKATAXA.

Las claves sinópticas desarrolladas con TAXON pueden albergar hasta de 255 taxa y 99 caracteres, cada uno de los cuales comprende hasta 99 estados de caracter. Es posible almacenar información complementaria (para una consulta posterior) una vez identificado el taxon. TAXON facilita también editar claves ya existentes, permitiendo su uso, o la adición de nuevos taxa, redefinir sus caracteres. Cambios de los nombres de un archivo, términos usados para la conformación de la clave, o frases descriptivas. Rearreglo del orden de la lista de los caracteres, o editar archivos asociados. (Rhodes, 1986).

Una vez definida la clave puede usarse para probarla. Debido a que la clave completa es retenida en la memoria de la computadora, el programa trabaja extremadamente rápido. El acceso a la información de una clave es controlado, en la mayoría de los casos, presionando una sola tecla (la del número que sea responsable de alguna función en pantalla). (Rhodes F., 1986).

b. Opciones.

El programa TAXON tiene un menú principal con 6 opciones:

- 1- Búsqueda de una clave en el directorio.
- 2- Acceso a la clave (escogida con la opción 1).
- 3- Crear una clave.
- 4- Actualizar los taxa o caracteres en la clave escogida.
- 5- Reorganización de los datos.
- 6- Directivo principal del manejo de los archivos.

* 7- Opción que graba ("salva") la información. Esta séptima opción se genera al introducir información de cualquier tipo.

Descripción de las opciones:

1. Despliega el directorio que contiene las claves sinópticas. En éste se encuentran una serie de claves (mencionadas en la p. 23) que ya contiene el programa, además de las que uno vaya elaborando. Uno selecciona cuál usar tecleando el nombre del archivo de la clave.

2. ** Una vez seleccionada la clave, permite el acceso a ésta, es decir, para poder trabajar y/o modificarla. El acceso a una clave permite:

a) Identificación de un taxon desconocido mediante la descripción de los caracteres observados.

b) El usuario puede emplear la opción "elegir un buen carácter", que sugiere el mejor carácter que discrimine entre los taxa remanentes en la búsqueda.

c) Puede combinar los estados de carácter usados durante la búsqueda, por medio de las condicionantes SI, NO, O o Y.

d) Por medio de la tecla apropiada permite regresar al paso anterior, eliminando así la opción escogida por error.

e) Desplegar los estados de carácter para un determinado taxon.

f) Comparar los estados de carácter de dos taxa.

g) Elaborar un listado completo de la clave (incluyendo cualquier archivo principal) que pueda generarse con algún procesador de texto.

** La opción número 2 del menú principal de TAXON es la equivalencia mencionada con el programa ASKATAXA.

3. Para elaborar una nueva clave (distinta a las que ya están hechas, por ejemplo, las que incluye el módulo ASKATAXA). Se introducen los datos en cuatro partes:

a). Se definen los caracteres

b). Declaración de los estados de carácter (de cada carácter).

c). Listado completo de los taxa.

d). Por último, para codificar cómo se presentan las características en cada taxon, pudiendo ser esto de dos formas: por carácter o por taxon ("C" o "T"). Por carácter, se le codifican a cada taxon todas sus características (taxon por taxon); por taxon, un solo estado de carácter tiene que ser aplicado a todos los taxa (carácter por carácter).

4. Permite la entrada de nuevos datos, correcciones, o eliminación de taxa, caracteres, estados de carácter o actualizar las descripciones.

5. La estructura del despliegue de los datos puede cambiarse (el orden) y tener otro acomodo en la pantalla.

6. Para el cambio de unidad de lectura de disco, copiar archivos, borrarlos, copiar estados de carácter dentro de la misma clave.

c. Incorporación de los datos.

Primero se introdujeron los nombres de los 230 géneros, escogiendo la opción C del inciso 3: Crear una clave. Se decidió conservar el orden taxonómico que maneja Singer, 1986, en lugar de acomodar alfabéticamente los nombres. La lista taxonómica completa, con órdenes, familias y tribus manejados por éste autor se presenta en la p. 190.

En segundo lugar se deben capturar los caracteres y posteriormente sus respectivos estados y por último por medio de la opción "I" se debe codificar para cada estado de carácter los taxa que lo presentan.

Es necesario aclarar lo siguiente: la clave siguiendo los pasos anteriores implica el terminar de capturar la clave el mismo día lo que significa muchísimo tiempo. Esto se debe a que si se vierten todas las características y sus estados de carácter el programa continúa con la codificación, que, si se interrumpe, ya no puede uno entrar de nueva cuenta a ésta. Para evitar éste problema, lo que se hizo fue introducir pocos caracteres (dependiendo la cantidad de estados que contuvieran y del tiempo con que yo contara ese día) procediendo a codificar todos los taxa implicados, y así se pudo trabajar durante varios días por medio de éstos paquetes, y con el gran apoyo de las listas realizadas por carácter (mencionadas en el punto anterior). Para trabajar de ésta forma se eligió la opción número 4: Actualizar taxa o características.

En el caso de que un carácter contuviera estados con casi todos o muchos taxa se eligió la opción de eliminación. Esta opción lo que hace es que en lugar de preguntar cuáles taxa presentan el estado de carácter, pregunta cuáles no lo tienen y así se tecléa menos.

V. RESULTADOS

A. Las diagnósís de los 230 géneros (Singer, 1986).

B. La clave generada por el programa TAXON v. 2.4:

1. Lista de los 230 géneros.
2. Lista de los caracteres (29) y estados de carácter (109) que empleados.
3. Clave:
 - a) Instrucciones para su uso
 - b) Clave sinóptica impresa

C. Listado de algunas características con prioridad

D. Análisis de la terminología empleada

E. Pruebas realizadas a la clave

Simbología: ++ Pegler y Young, 1971; +++ Pegler 1983 y/o 1986. Al principio no se presenta signo alguno, lo que significa que es la información extraída de Singer, 1986.

DIAGNOSIS DE LOS 230 GÉNEROS CONSIDERADOS

1. Polyporus Michell ex Fr.

En su mayoría cilíndricas o cilíndrico-elipso-oblongas, más raro elipso-oblongas o fusiformes. Hialinas a veces ligeramente alantoides-curvadas, lisas, pared delgada inamiloide.

2. Pseudofavolus Pat.

En su mayoría cilíndricas o cilíndrico-elipso-oblongas, más raro elipso-oblongas o fusiformes. Hialinas a veces ligeramente alantoides-curvadas, lisas, pared delgada inamiloide.

3. Mycobonia Pat.

Largas 13.5-22 X (4.5)-7-11 μ

4. Phyllotopsis (Gilbert & Donk apud Pilát) ex Sing.

Hialinas, pequeñas, cilíndricas a alantoides, inamiloideas lisas, de pared delgada. Bien caracterizado por su tamaño y forma.

++ Género monotípico, pueden ser reniformes. Base y ápice ampliamente obtuso. 5-6X2-3 μ

5. Pleurotus (Fr.) Quéf.

Hialinas, lisas, siempre cilíndricas, mas bien pequeñas a largas. Pared muy delgada a delgada, simple e inamiloide.

++ Base y ápice obtusos, medianas a largas hasta 10 μ . Apéndice hilar muy excéntrico; muy raramente presentan depresión suprahilar.

6. Panus Fr.

Hialinas, lisas inamiloideas, siempre cilíndricas, de talla pequeña a media (no mayor de 8 μ de long.). Pared simple y delgada a muy delgada.

++ oblongo-cortas.

7. Lentinus Fr.

Hialinas, lisas, inamiloideas; elipsoides-oblongas a cilíndricas o fusoides; de talla pequeña a larga. Pared delgada a muy delgada y simple. Uni o binucleadas. 6-14X2.5-4.5 μ

++ Apéndice hilar pequeño, inamiloideas y menores de 10 μ de longitud.

8. Geopetalum Pat.

Hialinas, lisas, cilíndricas o cilindro-elipso-oblongas a recurvadas (en forma de salchicha, con el lado interno convexo y el externo concavo.) Asimétricas, inamiloides, pared delgada y acianofilicas binucleadas. Tendencia recurvada.

++ Género monotípico, presenta a veces una constricción media y el contenido altamente refractivo. 8-10.5X4-5 um

9. Hygrophorus Fr.

Inamiloides, lisas o excepcionalmente con ornam tipo XI no nodosas ni esteladas.

++ Varían de angostas a elipso-amplias. La base es ancha y amplia; el ápice es obtuso pero a veces ligeramente atenuado. De talla pequeña a medianas, la mayoría más grandes de 10 um.

+++ ovoides, frecuentemente constrictas, pared delgada. Hialinas, raramente amiloides; el contenido es altamente refractivo.

10. Camarophyllus Kummer

Lisas, pared delgada y homogénea; frecuentemente cortas e inamiloides; hialinas acianof y típico uninucleadas (al menos la gran mayoría).

++ Subglobosas a elipsoide-amplias, oblongo-elipsoides o ligeramente amigdaliformes. A veces atenuadas hacia la base dando un aspecto lacrimoide. Apéndice hilar apreciable y rara vez exceden las 12 um.

+++ Medianas a largas, contenido refractivo.

11. Hygrotrama Sing.

No esteladas lisas con pared homogénea, frecuentemente o siempre binucleadas.

12. Neohygrophorus Sing.

Amiloide, ésta característica lo distingue de los demás miembros de la tribu Hygrocybeae. Las demás características son iguales a el género anterior: lisas, pared homogénea, excepcionalmente con ornamentación de tipo XI al M.L., nunca nodosas o esteladas como en la tribu Hygroastreae.

++ Elipsoides, lisas y no mayores de 10 um.

13. Hygrocybe Kummer

Inamiloides, uni o binucleadas; de pared homogénea y rara vez con la pared ligeramente heterogenea. Pueden ser punteadas.

++ Hialinas, lisas, elipsoides a ovoides, elipso-oblongas o elipso-amigdaliformes. A veces presentan una constricción en vista frontal lateral.

+++ Pared delgada.

14. Humidicutis (Sing.) Sing.

Inamiloides, lisas o raramente con ornamentación tipo XI al M.L. más largas de 7μ . Se diferencia de Callistosporium # 35 por no tener cuerpos pigmentados en el interior de la espora.

15. Hygroaster Sing.

Relativamente largas ($9.5-14\mu$ con la ornam); subglobosas, rodeadas por cilindros obtusos o espinas agudas dando así apariencia estelada, inamiloides y acianofilicas.

++ Elipsoides, con gúttulas refractivas.

16. Omphaliaster Lamoure

Características de la tribu: nosdosas o esteladas igual que el género anterior (15).

17. Lyophyllum Karst.

Globosas o subglobosas, elipsoides, fusoides, ovoides, oblongas o también algo angulares con lados aplanados, o tetrahédricas romboides e incluso algo cruciformes pero más frecuente teretes. Lisas, asperuladas o finamente espinulosas cianof, carminófilas, inamiloides y típicamente uninucleadas pero a veces binucleadas o una mezcla de estos. Hilum del tipo poro abierto.

++ hialinas o amarillentas, pequeñas o medianas, fusoides. Muy pocas son subamigdaliformes o triangulares en vista lateral. No tiene una área suprahilar delimitada. $4-12 \times 2-7\mu$.

+++ Nodulosas a verrucosas, pared delgada.

18. Calocybe Kühner

Talla usualmente pequeña, más raramente largas y entonces con frecuencia equinuladas. Típicamente con hilum del tipo noduloso. Pared simple o heterogénea, raramente bien diferenciado en endo-, epi-, y exosporio. Sin poro germinal, inamiloides, amiloide, o raramente pseudoamiloides.

++ Nunca exceden las 7μ de longitud; con pared hialina y delgada. Subglobosas, elipso-amplias a elongadas. Apéndice hilar corto.

+++ ovoide-elipsoides, lisas o verrucosas.

19. Asterophora Ditmar ex Fr.

Las características de la tribu Lyophylleae: esporada blanca a pálido crema, la esporada formada por clamidosporas es café. Lisas o de asperuladas a equinadas, inamiloides carminófilas, cianofillicas. Presenta clamidosporas color café y estelariformes.

20. Hypsizygus Sing.

Pequeñas (3.5-7 μ); elipso-amplias a ovoides o subglobosas a globosas; hialinas la pared se vuelve firme, carminófilas, cianofillicas, inamiloides y lisas.

21. Podabrella Sing.

Hialinas, mas bien de pared delgada e inamiloide. Elipsoides a ovoides o subcilíndricas, a veces indistinguiblemente rugosas o irregulares--desiguales; pared generalmente lisa y homogénea.

22. Termitomyces Heim.

Hialinas, inamiloides; hilum de tipo poro abierto, elipsoides, lisas y de pared homogénea.

++ Hialinas a pajosas, de pared delgada y fácilmente colapsables. Ovoides, obovoides a elipsoides, muy raro de forma cilíndrica. Tienen una ligera depresión suprahilar. 5-10 X 3-5 μ m

23. Laccaria Berk. & Br.

Oblongas y voluminosas (11-12 μ largo) o elipso-cortas a globosas y entonces equinadas, las espinas son cónicas pero a veces curvadas y con arreglo espiral. Inamiloides y superpuestas sobre y heterogéneamente en relación al episporio el cual es continuo y también inamiloide.

++ Globosas a elipsoides u oblongas, ápice y base obtusos; carecen de depresión suprahilar. Es bastante raro que la pared sea lisa.

+++ Hialinas.

24. Clitocybe Kummer

Pared siempre lisa (al M.L.); actianofillicas o muy raramente cianofillicas ligeramente. Siempre inamiloides y muy delgadas.

++ Hialinas, de pared delgada. Pequeñas a medianas. Globosas a ovoides, oblongas, elipsoides, lacrimoides o fusoides. En las más elongadas se puede ver el disco suprahilar. El ápice es obtuso-rdondeado y la base varia. Apéndice hilar pequeño pero diferenciable. 3-11.4 x 2.6 μ m

25. Lepista (Fr.) W.G. Smith

Talla generalmente pequeña y fina o toscamente rugosas en contorno. Inamiloides de pared delgada (a veces parte de las esporas son lisas pero siempre un porcentaje son rugosas. Ornamentación distintivamente cianofilica. Elipsoides, elipso-cortas u ovoides, raramente elipso-oblongas. Hialinas, a rosadas.

++ Subcilíndricas, inamiloides; plage bien delimitado. Pequeñas a medianas. 4-8 X 3-8 μ m

+++ Subglobosas, rugosas o verrugosas.

26. Tricholomopsis Sing.

Elipsoides a globosas, pared delgada, a veces ligeramente gruesa lisas, no cianofilicas e inamiloides (amarillentas en iodine) o muy ligeramente dextrinoides (i.e. una minoría de esporas sobremaduras como las que se conservan en el himenóforo por largo tiempo se vuelven café pálido en iodo).

++ Hialinas, subglobosas a elipso-amplias, frecuentemente con disco suprahilar. Pequeñas a medianas. Tienen en su interior gúttulas largas y contenido refringente. 4.5-5 μ m de diámetro a 7.5-9 X 5.5-7 μ m

27. Tricholoma (Fr.) "staude", Quéll.

Hialinas, pared muy delgada, lisas, inamiloides o muy raro dextrinoides y las pocas que lo son es por que estan viejas. Acianofilicas o ligeramente cianofilicas. Elipsoides a subglobosas o muy rara vez son fusoides, cruciformes o subangulares; con o sin depresión suprahilar (M.E. hilum noduloso).

+++ U ornamentadas (no menciona qué tipo); o amiloides, sin poro germinal.

28. Armillariella Karst.

Pared delgada a moderadamente gruesa, lisas a longitudinalmente costadas, inamiloides (muy raro dextrinoides); hialinas excepto algunas con pared ligeramente delgada. La capa más externa de la pared es en la mayoría muy ligeramente cianofilica (es posible que la capa corresponda a las costillas visibles solamente al microscopio de luz) o bien acianofilicas.

29. Arthrrosporella Sing.

Elipsoides

e

inamiloides.

30. Lulesia Sing.

Hialinas, pequeñas e inamiloides; lisas pero en ciertos medios con frecuencia aparezcan ligeramente angular-redondeadas o nodulosas.

31. Arrhenia Fr.

Hialinas lisas inamiloides, talla media (sobre 10µ) elipso-cortas a elipsoides o gutiformes.

32. Leptoglossum Karst.

Cilindro-oblongas, elipsoides a elipso-cortas, no globosas o fusoides. Lisas de pared delgada e inamiloides.

++ Subglobosas, dacrioides o elipsoides. Prominente apéndice hilar; pared hialina muy delgada. Medianas a largas.

33. Omphalina Quéll.

Hialinas, lisas, de pared homogénea e inamiloides y delgada a algo delgada; elipso-cortas, elipsoides, ovoides, oblongas, cilindro-anchas o en forma de tilde.
++ Muy pocas pequeñas y la mayoría medianas. Subglobosas a ovoides o elipso-amplias; muy raramente subfusoides o elipso-estrechas o cilindro-estrachas y con depresión suprahilar. 6-6.5X 5-6 um hasta más de 16 um

34. Gerronema Sing.

Hialinas a amarillo pálido en KOH y entonces metacromáticas en azul cresol, inamiloides, acianofílicas y rara vez cianofílicas. Pared delgada y homogénea, a veces ligeramente gruesa.

++ Hialinas a naranja pálido por pigmentación vacuolar. Muy elipsoides con tendencia fusoides o cilíndricas. Pequeñas a medianas, pared delgada y lisa.

35. Callistosporium Sing.

Elipsoides, lisas, inamiloides (al menos un cierto porcentaje de esporas); con algo de coloración subida (en su interior) en especímenes secos, o raram con un cuerpo pigmentado hialino; pared hialina, delgada, uninucleada, cianofílica fuerte o débilmente. La peculiar pigmentación puede considerarse como constante y es una forma fácil y confiable de distinguirlas de otros miembros de la tribu; esporada blanca cuando fresca. Se distingue de Tricholoma (aunque no solamente) por el necropigmento de las esporas.

++ Ovoides a elipso-amplias, sin depresión suprahilar, pared hialina y delgada. No rebasan las 7.5 um de largo.

36. Pleurocollybia Sing.

Pequeñas (< 6µ frecuentemente menudas) hialinas, pared lisa, inamiloides y cianofilicas fuerte o débilmente. Esporada blanco puro.

++ Subglobosas. 2-3.5 X 1.6-2.5 micras

+++ Elipsoides.

37. Lactocollybia Sing.

Varias formas; lisas, inamiloides, acianofilicas, de pared delgada.

++ Hialinas, subglobosas a elipsoides o de amigdaliformes a subfusoides. Pequeñas a medianas. 3.5-11.5 X 1.7-6 micras

38. Macrocystidia Heim ex Jossierand

Amarillo-rosadas, lisas, atenuadas hacia el ápice. Elipso-oblongas; la pared parece simple pero es ligeramente engrosada. Inamiloides, uninucleadas, lisas al M.L. (al M.E. rugulosas uniformemente); pared externa cianofilica. Esporada ocre-rojizo (rosa).

++ Subhialinas, de no más de 11 micras de longitud. Es muy raro que sean subfusoides; sin depresión suprahilar; apéndice hilar poco desarrollado y confluyente con la base.

39. Fissolimbus Horak

En KOH estramiosas y lisas. No o sólo vagamente dextrinoides (en superposición), inamiloides y la última capa cianofilica; sin poro germinal ni callus, pared homogénea pero doble. Esporada no blanca, más bien rosada. (11.5)-12.5-16.5(20) X (6)-6.8-8.5(9.5) µ

40. Asproinocybe Heim

Gibosas (en circunferencia algo parecidas a las de Inocybe), pared inamiloides. Esporada blanca.

++ Hialinas, pared delgada, tuberculadas; 6-8X4.5-6 micras.

41. Cyphellostereum Reid

Ampliamente elipsoides a elipsoidales, pocas algo curvadas, no angulares; lisas, hialinas, inamiloides y acianofilicas.

42. Cantharellula Sing.

Hialinas, lisas, distintivamente amiloides, acianofilicas, cilindricas o elipso-oblongas, nunca con ambos lados (interno y externo) convexos ni el coeficiente de longitud y ancho más pequeño de 2.

++ Pared delgada, fusoides, apicalmente tienen una ligera atenuación, pronunciada depresión suprahilar.

43. Pseudoarmillariella (Sing.) Sing.

Lisas, homogéneas y rara vez heterogéneas (tipo XI) talla pequeña a mediana (no sobre las 8.3 μ de longitud).

44. Pseudomphalina (Sing.) Sing.

Pared homogénea, lisas, talla pequeña a media, no sobre las 8.3 μ .

45. Pseudoclitocybe (Sing.) Sing.

Pared homogénea, lisas, talla pequeña a media, no sobre 8.3 μ longitud.

++ Pared delgada, hialinas, sin depresión suprahilar.

46. Clitocybula (Sing.) Métrod

Subglobosas a elipso-subcilíndricas, lisas y raramente son sub-angulares redondeadas.

++ Hialinas, pared delgada y sin depresión suprahilar.

+++ Elipsoides y fuertemente amiloides.

47. Porpoloma Sing.

Pared homogénea o débilmente heterogénea y en este caso presentan inserciones débilmente cianofilicas o bien, acianofilicas, amiloides, lisas, (las esporas jóvenes están siempre provistas de pared lisa, homogénea y acianofilica).

++ Pared delgada, ampliamente elipsoides, con depresión suprahilar; tienen gúttulas refractivas.

48. Leucopaxillus Boursier

Hialinas, ásperas a verrucosas, sin plage, o lisas y entonces usualmente amiloide ligeramente, pero las especies con esporas verrucosas son fuertemente amiloides porque el exosporio que forma la ornamentación, esta sobre de otra pared lisa. Las ornamentadas son cianofilicas; las esporas pequeñas a medianas (sobre 10 μ largo) son mas bien elips-cortas, subglobosas u ovoides.

++ Pared delgada, con o sin depresión suprahilar, rugulosas, de no más de 10 micras.

49. Melanoleuca Pat.

Hialinas, sub-lisas a mayormente verrucosas. Con exosporio fuertemente amiloide (después de remover químicamente el

exosporio, la forma subangular es revelada en vista polar) o bien, pueden ser ligeramente amiloides con plage +- distintivo sobre el lado interior de la espora (adaxial). Las verrugas que forman la ornamentación son del tipo IIb, IV, IV-II, V o VI. El contorno de las esporas es elipso-oblongas, elipsoides y más raro elipso-cortas; las verrugas son algo altas, ornamentación no constante.

++ Ornamentación amiloide, plage distintivo; subglobosas y muy rara vez son sub-romboidales. Medianas (raro es que excedan las 10 micras).

+++ Ovoides y la ornamentación es amiloide.

50. Catathelasma Lovej.

Oblongas (elipso-oblong, elipso-cilíndricas), uninucleadas predominantemente. Muy largas $>9\mu$; amiloides, lisas y de pared delgada.

51. Armillaria Kummer

No muy largas, predominantemente binucleadas, elipsoides a corto-elipsoides.

++ Hialinas, oblongo elipsoides, ápice obtuso redondeado. Con o sin depresión suprahilar. Lisas, inamiloides. El apéndice hilar esta bien definido.

52. Trogia Fr.

Pequeñas, lisas elipsoides, hialinas, inamiloides y acianofilicas.

53. Pleurocybella Sing.

Oblongas, elipso-cortas muy raro subglobosas; frecuentemente muy pequeñas ($<5\mu$) y sin alcanzar más de 8μ . Inamiloides, lisas y acianofilicas.

++ Hialinas, de pared delgada, no más de 7.5 micras de longitud.

54. Cheimonophyllum Sing.

Pequeñas a medianas, globosas o subglobosas, pared delgada a algo gsa, homogéneas, lisas, inamiloides y acianofilicas, a veces vagamente angular-redondeado.

55. Anthracoephyllum Ces.

Hialinas pero frecuentemente coloreadas (citoplasma) por los pigmentos disueltos en KOH (verdoso-café canela). Con frecuencia cilíndricas ampliamente pero también elipsoides u oblongas a fusoides, lisas, no amiloides, acianofilicas y de pared delgada.

++ Subfusoides o ampliamente infladas.

56. Collybia Kummer

Globosas a elipsoides, ovoides a fusoides o cilíndricas a Claviformes-oblongas. Pared delgada y lisa (M.L.). Acianofilicas, inamiloides (algunas dextrinoides y cianofilicas). Con o sin depresión suprahilar.

++ Hialinas, elipsoides a elipso-elongadas e incluso hasta subfusoides. Base atenuada y con apéndice hilar confluyente, con o sin depresión suprahilar. Talla pequeña a mediana.

57. Neoclitocybe Sing.

Lisas, varían en forma y tamaño, pero generalmente subglobosas, elipsoides, gutiformes, oblongas a cilíndricas y sin excrescencias ni subangular-estelada, inamiloides y no son cianofilicas.

+++ Amigdaliformes, de pared delgada.

58. Marasmiellus Murr.

Pequeñas a largas, angostas o anchas; pared homogénea, delgada, inamiloide, acianofilica. Lisas a veces dimórficas, algunas veces (sect. *Nigridipes*) tetrahedricas o cruciformes o nada más con una protuberancia excéntrica (espuela) en el lado exterior (muy parecido a algunas *Campanellae*).

++ Hialinas, colapsables, ampliamente elipsoides a elongadas o subcilíndricas, amigdaliformes, dacrioides, fusoides o lanceoladas, es raro que sean anguladas. Talla de media a larga 6-17.5X2-4.5 micras (2 en 1). Generalmente el apéndice hilar es prominente y la base confluyente.

+++ Subgloboso-esteladas o noduloso-asteriforme.

59. Micromphale Nees ex S.F.Gray

Hialinas, con pared delgada, lisas, inamiloides, elipso-oblongas, fusoides o elipso-cortas.

++ Ovoides a elipsoides, pequeñas a medianas, apéndice hilar distintivo de la base.

60. Campanella Henn.

Elipsoides, subglobosas, a veces con una proyección en el lado exterior, o relajadamente angular o de otra forma irregular pero no esteladas. Lisas, de pared delgada, inamiloides y acianofilicas.

+++

Hialinas.

61. Cymatella Pat.

Hialinas, de pared delgada, lisas, inamiloides, de forma cilíndrica a obovada, talla mediana (5.5-9 +- 2-3.7 μ), más pequeñas de 10 μ , angostas.

62. Skepperiella Pilát

Hialinas, lisas, de pared delgada, amiloides, elipsoides (5.3)-6.7-8.3 +- (3.5)-4-6.7 micras no más angostas y no más largas.

+++ Pequeñas a medianas, ovoides, inamiloides.

63. Mniopetalum Donk & Sing ex Donk

Hialinas, lisas, de pared delgada, gutiformes, subglobosas, o elipsoides (entre 5.5 y 10 μ de largo, 4-7 de ancho), inamiloides.

64. Cyphella Fr.

Característicamente largas hasta y sobre 17 μ , globosas, hialinas, algunas con algo de pared gruesa, lisas e inamiloides.

65. Phaeodepas Reid

Hialinas, lisas, pared delgada o firme, inamiloides, acianofilicas, elipsoides u oblongas. Frecuentemente con un largo apéndice hilar.

66. Calyptella QuéL.

Hialinas, lisas, de talla mediana, Elipso-cortas a oblongo-elipsoides, inamiloides, pared delgada.

67. Resupinatus Nees ex S.F. Gray

Globosas, elipso-ovadas, alantoides o cilíndricas a oblongas, lisas inamiloides, acianofilicas.

++ Pared delgada, cilindro-arqueadas, lisas e rugulosas ligeramente, apéndice hilar pequeño.

+++ Subglobosas, oblongo-elipsoides.

68. Agaricochaete Eichelbaum

Elipsoides a cilíndricas, pared delgada e inamiloides.

+++ Hialinas.

69. Hohenbuehelia Schulz. apud Schulzer, Kanitz & Knapp

La mayoría lisas o asperulado-punteadas, inamiloides y acianofilicas.

++ Pared delgada, hialina y colapsables. Cilíndricas frecuentemente curvadas, de más de 11 micras de longitud. Subglobosas 5-6 micras de diámetro.

+++ Corto-elipsoides.

70. Stigmatolemma Kalchbr.

Subglobosas a elipsoides o cilindro-cortas, sub-alantoides a veces débilmente angular, lisas, inamiloides. No elongadas según clave de la p. 392 Singer, 1986.

71. Stromatocyphella W.B.Cooke

Hialinas, inamiloides, cilíndricas a oblongas y frecuentemente algo alantoides; lisas.

72. Aphyllotus Sing.

Hialinas, lisas pero con una proyección excéntrica (como frecuentemente se ve en Campanella), frecuentemente bien desarrollada, talla media; no amiloides.

73. Tectella Earle

Hasta 5.5 μ de largo, pequeñas, casi inamiloides, pero en zonas amiloides, lisas y acianofilicas.

++ Hialinas, cilindro-arqueadas 3-5X1-1.5 micras. Monotípico.

74. Dictyopanus Pat.

Hialinas al M.L., lisas, amiloides, pequeñas a medianas (hasta 7.8 μ); elipsoides, oblongo-elipsoides o elipso-cilíndricas.

++ Pared delgada, pequeñas a grandes: 3.5-13X4.5-6 micras

75. Panellus Karst.

Hialinas, cilíndricas o elipsoides a oblongas, a veces alantoides, raramente elipso-cortas; lisas, amiloides y acianofilicas.

++ Subfaseliformes, pequeñas de no más de 6 micras (rara vez 10 micras); apéndice hilar poco desarrollado.

76. Oudemansiella Speg.

Gigantes, globosas o subglobosas, lisas o equinadas (como en Laccaria y Mycenella); inamiloides, acianofilicas o más o menos cianofilicas, pared continúa y con frecuencia engrosada.

++ Hialino-pajosas, de más de 10 micras (hasta 23.5 micras en 1 especie). Elipso-elongadas, apéndice hilar pronunciado o no, espinas hasta de 5.5 micras.

77. Mycenella (Lange) Sing.

Pequeñas a $9.5\ \mu$, usualmente espinosas, muy raramente lisas, acianofilicas, con un muy largo apéndice hilar.

++ Subglobosas a ovoide-corto, verrucosas y no espinosas, pequeñas a medianas hasta de $10.5\ \mu$ micras; hialinas e inamiloides.

78. Physocystidium Sing.

Lisas, más bien pequeñas, elips e inamiloides.

++ Ovoides a elipsoides, pared delgada, hialinas, $5.5-7 \times 3.5-4.3\ \mu$ micras.

79. Strobilorus Sing.

Inamiloides, acianofilicas, hialinas, lisas, de pared homogénea, talla pequeña a mediana; elipsoides a oblongas, no más anchas de $4.5\ \mu$.

++ Pared delgada, no más largas de $7\ \mu$ micras, elipsoides a subfusoides-angostas, a veces arqueadas; depresión suprahilar generalmente visible.

80. Marasmius Fr.

Versiformes, son hialinas en KOH, pared delgada, inamiloides, acianofilicas, lisas, de pared homogénea, pequeñas a gigantes, apéndice hilar no voluminoso si las esporas son subglobosas.

Sect. I Androsacei: acianofilicas

Sect. II Hygrometrici: medianas a largas

Sect. III Leveilleani: medianas

Sect. IV Scotophysini: oblongas a subcilíndricas

Sect. V Epiphylli: cilindro-angostas a oblongas o elipsoidales, pequeñas a largas

Sect. VI Marasmius: pequeñas a largas, elipsoides a oblongas

Sect. VII Sicci: pequeñas a medianas, raramente largas, oblongo-fusoides y más o menos angostas.

Sect. VIII Inaequales: ???

Sect. IX Fusicystides: largas, oblongas (forma de Fusarium) o clavadas a fusoides M. fusicystis

Sect. X Neosessiles: medianas a largas

Sect. XI Alliacei: pequeñas a medianas

Sect. XII Globulares: ????

++ Pared muy delgada, casi siempre elipsoides con una ligera depresión suprahilar, elongadas, fusoides-clavadas, lanceoladas o cilíndricas, amigdaliformes, subglobosas. Base atenuada y confluyente con apéndice hilar, a veces clavadas.

+++ Dextrinoides o amiloides.

81. Rimbachia Pat.

Mayores de 10 μ de largo y relativamente angostas, cilíndricas, a veces con forma de salchicha, lisas, inamiloides, hialinas.

82. Physalacria Peck

Pequeñas a muy largas, elipsoides, fusoides, oblongas, o aciculares, lisas de pared delgada, inamiloides y acianofillicas.

83. Deigloria Agar

Oblongas a fusoides, más raro elipsoides, de pared delgada, lisa e inamiloides, hialinas, algunas veces algo cafés cuando maduras o por el exudado.

84. Gloiocephala Mass.

Medianas a largas o muy largas, elipsoides a fusoides-cilíndricas, clavadas u oblongas, lisas e inamiloides.

+++ Amiloides, pared delgada.

85. Palaeocephala Sing. (= 84 !!!!!!!!!!!)

Medianas a largas o muy largas, elipsoides a fusoides-cilíndricas, clavadas u oblongas, lisas e inamiloides.

86. Manuripia Sing.

Lisas, hialinas, elipsoides, medianas e inamiloides.

87. Epicnaphus Sing.

Lisas, hialinas, elipsoides, medianas e inamiloides.

88. Hymenoglea Pat.

Cilíndricas a fusoides, medianas e inamiloides.

89. Crinipellis Pat.
Hialinas, versiformes formas, lisas, inamiloides. Pared ya muy madura se engrosa y en una especie es septada (finamente bicelular) cianofilicas. Se conocen hasta el momento 63 especies.
- ++ 5-20X3-6.3 micras (2 en 1). Pared gruesa que puede ser estraminosa o verde grisáceo. Subglobosas a elipsoides, lacrimoides, subcilíndricas o subfusoides.
- +++ Ovoides y ligeramente dextrinoides.
90. Chaetocalathus Sing.
Hialinas, pared delgada, incluso con el tiempo algo gruesa, lisas no amiloides o dextrinoides, cianofilicas.
- ++ Ovoides a elipso-amplias, medianas.
91. Amiloflagellula Sing.
semejante a 89 y 90
92. Lachnella Fr.
Semillante a 90, largas a cortas. Ovoides a elipso-amplias. Hialinas, pared delgada, incluso con el tiempo algo gruesa, lisas no amiloides o dextrinoides, cianofilicas.
- ++ Ovoides a elipso-amplias, medianas.
93. Flagelloscypa Donk apud Sing.
Hialinas, lisas, de pared homogénea, acianofilicas, inamiloides, versiformes: subglobosas, elipsoides, ovoides, amigdaliformes, fusoides, cilíndricas y algo falcadas. Talla mediana, no sobre 12.5µ y generalmente no tan anchas como en el género Lachnella (92).
94. Hemimycena Sing.
Hialinas, pared delgada homogénea, lisas; variando desde elipso-cortas a cilíndricas o fusoides, muy frecuentemente elongadas o ventricosas-fusoides, inamiloides y acianofilicas.
++ Muy raramente globosas, pueden ser amigdaliformes. Pequeñas a grandes 5-5.5 micras de diámetro a 10-13X9-11.5 micras.
+++ Ovoides.
95. Delicatula Fayod
Hialinas, subamigdaliforme-ventricosas, lisas, amiloides, de pared delgada y homogénea.
++ Amigdaliformes a sublimoniformes, 7-9X3.5-5 micras

96. Pegleromyces Sing.
Hialinas, lisas, inamiloides, uninucleadas, acianofílicas, más bien pequeñas y cortas.
97. Amparoina Sing.
Hialinas, lisas, medianas, inamiloides y no cianofillicas.
98. Mycena (Pers. ex Fr.) S.F. Gray
Hialinas, de pared homogénea y delgada, acianofillicas.
++ Lisas, amiloides o inamiloides, casi siempre elipsoides, raramente globosas, ovoides, oblongo-cilíndricas, clavadas-fusoides; ápice obtuso redondeado, base amplia, apéndice hilar delimitable excepto en las subfusoides. Talla mediana a grande, 8-15 micras longitud.
+++ Raramente inamiloides o amiloides ligeramente.
99. Hydropus (Kühn.) Sing. ex Sing.
Pared delgada, homogénea, hialina, amiloide a inamiloide, acianofillica.
++ Lisas, globosas, ovoides, elipsoides; el apéndice hilar puede ser pequeño o grande, rara vez presentan depresión suprahilar.
100. Filoboletus Henn.
Hialinas, lisas, elipsoides, o elipso-cortas, a veces elipso-oblongas, o subglobosas. Amiloides o inamiloides, una especie presenta pared homogénea.
100. Filoboletus Henn.
Hialinas, lisas, elipsoides o elipso-cortas, a veces elipso-oblongas o subglobosas. Amiloides o inamiloides en una especie; pared homogénea.
101. Dennisomyces Sing.
Elipsoides, lisas, pared delgada, amiloide, cianofillicas.
++ Hialinas, medianas, elipsoides a elipso-cilíndricas; sin depresión suprahilar.
102. Dermoloma (Lange) Sing. ex Herink
Lisas, amiloides o no, usualmente cortas $> 6\mu$, ampliamente elipsoides, ovoides o cilindro-cortas; acianofillicas.
++ Hialinas, pared delgada, ovoides a elipso-cortas o ampliamente, pequeñas a medianas hasta 9-12X5-6 micras.
103. Xeromphalina Kühn. & Maire
Lisas, hialinas, elipsoides, oblongas o cilíndricas, pared homogénea; amiloides y acianofillicas.
++ Pared delgada, elipsoides a subcilíndricas, pequeñas a medianas.

104. Baeospora Sing.

Hialinas, lisas, muy pequeñas (6μ), subglobosas a cilíndricas, amiloides; pared cianof y delgada.

++ De no más de 6 micras de longitud, fuertemente amiloides, subglobosas a elipsoides (angostas); sí tienen depresión suprahilar.

105. Resinomycena Redhead & Singer

Largas (más de $5.3\ \mu$ y alcanzando hasta $12.5\ \mu$), pared delgada, amiloides, lisas y con pared entera ¿completa?, hialinas, acianofilicas, elipsoides, ovoides o fusoides.

106. Fayodia Kühner

Hialinas, oblongas, elipsoides o globosas, pared algo engrosada y heterogénea o cualquier forma no lisa que es más bien amiloide o no, en parte cianofilicas como las esporas de pared gruesa y tiene embebidas ornamentaciones columnadas que son +- cianofilicas; y la sup externa más o menos punteada (como en Crepidotus sect. echinospori).

107. Cellypha Donk

Hialinas, angostas, $>6\mu$ long, inamiloides.

108. Pleuromycesula Sing.

Elipsoides o ampliamente elipsoides, hialinas, de pared homogénea e inamiloide, no rebasan las $10\ \mu$ de longitud.

109. Mycoalumia Sing.

Medianas, elipsoides a oblongas, conspicuo ap. hilar oblicuo, hialinas, lisas e inamiloides y cianofilicas.

110. Flammulina Karst.

Hialinas, de pared homogénea y lisa, binucleadas, inamiloides y acianofilica; hasta $12\ \mu$ largo, elipsoides a oblongas; hilum noduloso.

++ Pared delgada y raramente rojiza, elipsoides a subcilíndricas (incluso en el mismo individuo).

111. Pseudohiatula (Sing.) Sing.

Hialinas, elipsoides o ventricosas, pared homogénea, delgada y lisa, acianofilicas, talla pequeña a mediana (no más larga de $8.5\ \mu$ longitud).

++ Ovoides, elipsoides, subamigdaliformes, con distintiva depresión suprahilar. Inamiloides o débilmente amiloides; ápice ampliamente redondeado, base aguzada u obtusa, sin depresión suprahilar, de no más de 9 micras de longitud.

112. Cyptotrama Sing.

Hialinas, elipsoides, ventricosas, cilíndricas o subglobosas, lisas de pared homogénea inamiloides y acianofilicas; talla mediana ($>4.5\mu$ long) a largas (alcanzando 16μ) son característicamente largas y angostas $>10\mu$, $Q = 2.5-3$

113. Callistodermatium Sing.

Pequeñas (hasta $4.5 \times 3.8\mu$), lisas, en agua hial (tomadas de la esporada) y tienden al violeta por los pigmentos que se disuelven del carpóforo en NH_4OH y KOH . Una minoría con incrustaciones ocre resinosas y/o purpuras (acianofilicas intracelularmente pero el pigmento sí lo es), inamiloides, pared delgada y homogénea (si esta incrustada entoces ligeramente engrosada), ovoid a elipsoides o elipso-cortas, unas pocas subangulares y frecuentemente adheridas en tétradas.

114. Rhodotus R. Maire

Color paja o hialinas, subglobosas, finamente rugoso-equinuladas, con pared moderadamente delgada, inamiloides, pared homogénea (tanto como puede establecerse considerando la pequeña talla de las esporas y su ornamentación; acianofilicas.

++ Globosas a subglobosas, 5-7 micras de diámetro apéndice hilar ancho, más grande que las ornamentaciones (éstas son clavas de 0.7×0.5 micras).

115. Amanita Pers. ex Hooker

Inamiloides o amiloides, típicamente sobre las 7.5μ de longitud, lisas o ligeramente (pero muy densamente) punteado-verrucosas en una o dos especies; acianofilicas o casi, talla mediana a larga, pared delgada, binucleadas de acuerdo con Kuhner, globosas a subcilíndricas. Según Bas, 1969, existen unas especies constrictas.

++ Hialinas, globosas, cilíndricas, baciliformes. La mayoría elipsoides ampliamente. Sin depresión suprahilar aunque sí tienen aplanamiento adaxial, apéndice hilar pronunciado.

+++ Hialinas a rosado paja profundo, pared delgada a gruesa.

116. Limacella Earle

Talla pequeña, muy raro medianas; lisas o muy finamente rugosas o subpunteadas, hialinas y de pared homogénea, ovoides o corto-elipsoides o de elipsoides a subglobosas o globosas, a veces algo dextrinoides, acianofilicas.

++ Inamiloides, pared delgada, globosas a subglobosas, rara vez ampliamente elipsoides; pequeñas 3.5-5 micras de diámetro (hasta 7 micras), pueden llegar a ser asperuladas. Apéndice hilar corto.

117. Volvariella Speg.

Lisas, inamiloides, de color paja, pared moderadamente gruesa, uni o binucleadas, o mezcla de estos dos estados. Cianofilicas. Espd. sordid pink a café rosado.

++ Ovoides, obovoides a elipso-elongadas, no mayores de 10 micras de longitud (hasta 18 micras), depresión suprahilar presente pero rara.

118. Chamaeota (W.G.Smith) Earle

Pequeñas a medianas, mas o menos elipsoides, no tienen poro germinal, no dextrinoides, no distintivamente metacromáticas en azul cresil.

119. Pluteus Fr.

Usualmente ovoides o elipso-cortaso, más raro subcilíndricas o globosas. Pared moderadamente delgada, lisa e inamiloides, pajosa y homogénea. Talla pequeña a mediana, rara vez son largas. Usualmente uninucleadas.

++ Pared más o menos gruesa, pajosa a café rosado, subglobosas a oblongas o elipsoides sin depresión suprahilar. La mayoría no sobrepasa las 8 micras de longitud. Apéndice hilar corto.

120. Clarkeinda O. Kuntze

Mas bien chicas (mucho menores de 10 μ long.), elipsoides a ovoides, con un distintivo poro germinal delgado o ancho y dándole un aspecto truncado; con pared compuesta pero relativamente delgada, tienen un tono avellanado en KOH, lisas, pseudoamiloides, muy débilmente metacromáticas en azul cresil; separadas de Chlorophyllum por sus esporas pequeñas.

++ Monotípico. Esporas verdoso claro o amarillo claro. Elipsoides con superficie adaxial plana, pared gruesa, estratificada y lisa.

121. Chlorophyllum Massee

Lisas, de pared gruesa y compleja que es teñida por rojo congo en montajes de álcalis débiles, y teñidas por completo con azul cresil: por lo indistintamente metacromático en material fresco o seco), con un ancho poro germinal, con un espacio intermembranal visible en montajes con floxina; largas ver Clarkeinda, Leucoagaricus y Macrolepiota.

++ Verdoso-claro a amarillo-café, frecuentemente con gúttulas gris-verdoso; obovoide-elipsoide. Muy convexas en la parte abaxial hacia la base, sin depresión suprahilar, pared gruesa por arriba de 1.5 micras.

+++ Truncadas, dextrinoides, ortocromáticas en azul de cresilo, y truncadas.

122. Volvolepiota Sing.

Medianas, fuertemente dextrinoides, metacromáticas. Esporada blanca.

123. Macrolepiota Sing.

Distintiva y fuertemente metacromáticas en azul cresil, y no uniformemente azul oscuro bajo cualquier circunstancia ??, ancho poro germinal, lisas, muy voluminosas (cerca de 10 μ de largo alcanzando las 25 μ). Esporada blanco puro, o rosa pálido.

++ Medianas a largas: 8-21X5-15.5. Pared gruesa, hialinas y muy raramente café amarillentas, dextrinoides. Obovoides, elipso-amplio o subamigdaliformes. Sin depresión suprahilar; con o sin poro germinal.

124. Leucoagaricus (Locquin)Sing.

Por debajo de las 10 μ long, pocas especies son largas. Frecuentemente con un poro germinal que no es siempre truncado, a veces extremadamente angosto o en forma de lente o tapón, o el poro en algunas especies por completo ausente. Pared bi o pluriestratificada, lisa u ornamentada: verrugoides, clavoides o reticuladas exospóricas; siempre metacromáticas, el endosporio metacromático es muy delgado en algunas.

++ Poro germinal reducido, pared más o menos delgada, no mayores de 11 micras. Hialinas, dextrinoides y el endosporio es metacromático. De obovoides a amigdaliformes, cara adaxial aplanada, pared más delgada que Macrolepiota.

+++ Ovoides, elipsoides a subamigdaliforme, pared gruesa. Lisas o finamente ornamentadas.

125. Leucocoprinus Pat.

Con poro germinal más o menos distintivo, endosporio siempre metacromático teñido cuando seco con azul cresil; no ornamentadas o rugosas, sin depresión suprahilar o no distinguible.

++ Pared gruesa, hialinas, obovoides a amigdaliformes, casi limoniformes, muy raro globosas, en contorno se ven truncadas por un ancho poro germinal. Dextrinoides.

+++ Medianas a grandes, hialinas a amarillentas, ovoide-elipsoides.

126. Sericeomyces Heinemann

Con una zona angosta (rojo-púrpura) a lo largo el endosporio en montajes de azul de cresil; en ocasiones sin una metacromacia demostrable; generalmente con una discontinuidad apical pequeña aunque a veces parece no tenerla; sin poro germ distintivo.

127. Agaricus L. ex F.

Lisas, café, pared compuesta, no visiblemente dextrinoide, con o sin distintivo poro germinal, más frecuentemente pequeñas que largas (raram. $<10\mu$). Simétricas. El color y la homog de la pared esporal.

++ Café obscuras, ovoide-elipsoides pero pueden ser cortas a subglobosas muy raramente ovoide-amigdaliformes. Sin depresión suprahilar aunque a veces presentan una ligera depresión adaxial. La mayoría no excede de las 10 micras (aunque algunas alcanzan hasta 15 micras). Pared gruesa y estratificada (poseen todas las capas). Sólo A. eastlandensis tiene poro truncado. Apéndice hilar corto.

+++ Inamiloides.

128. Cystoagaricus Sing.

Pequeñas, de 8.7-(9.7) μ de longitud; café obscuras, gris parduzco o púrpura-parduzco, en KOH a veces se tornan café oliva. Pared doble inamiloide, con o sin poro germinal distintivo. El apéndice hilar no proyectado pero fuertemente excéntrico, sin depresión suprahilar; contorno curvo-noduloso o subangular al menos en las esporas maduras de las especies tipo; algo elongadas a subisodiamétricas. - el típico contorno ligeramente irregular de las especies.

++ Monotípico. Pentagonales en vista frontal y ángulo-reniformes lateralmente. Base ancha, con frecuencia son algo constrictas y apicalmente atenuada. Lisas, colapsables, menos rígidas que las de Agaricus.

129. Crucispora Horak

Mayores de 12 μ , cruciformes. Puede ser tomada como representante de la familia Bolbitiaceae, pero las esporas no presentan huellas de un poro germinal, más bien un callus en el extremo distal; el color de las esporas bajo el M.L. es de café a sepia.

130. Melanophyllum Vel.

Bajo el microscopio si se toman de material seco son subhialinas a más bien sepia pálido (umber) pero el pigmento muy diluido, más concentrado sólo en los cilindros cortos que perforan el episporio y hacen parecer la superficie finamente punteada cuando ésta se encuentra en el plano focal. Elipsoides, frecuentemente angulares cuando se ven del extremo hilar (el eje longitudinal de la espóra apuntando hacia el objetivo) como en Clitopilus: sin depresión suprahilar (algunas veces aplanado), sin poro germinal, hialinas en agua; oblongo-elipsoides a elipsoides, raramente con una constricción central (o casi) en esporas anormales y entonces con frecuencia algo angulares pero no con un contorno subangular o noduloso-ondulado como en Cystogaricus. El género difiere de Lepiota con el cual ha sido identificado por Kuhner y otros autores modernos en tener puntuaciones no dextrinoides. Las esporas son más bien pálidas bajo el microscopio y puede ser la causa de la confusión con aquellos géneros de esporadas blancas.

++ Lisas a ligeramente asperuladas, oblongo-elipsoides, sin depresión suprahilar y sin poro germinal.

131. Micropsalliota Höhnelt

Elipsoides a amigdaliformes, lisas con pared homogénea la cual es algo gruesa, sin poro germinal pero frecuentemente mucronadas o con un callus. Dextrinoides.

++ Pequeñas, raramente exceden las 6 micras, ovoides, a veces con un ápice submucronado, con o sin depresión suprahilar. Pared gruesa y estratificada; color miel o café nuez oscuro en Meizer.

132. Smithiomyces Sing.

Hialinas, prácticamente lisas pero con una débil punteadura (ornamentación tipo XI) porque la pared es heterogénea e inamiloide. Pequeñas (en el tipo 5-6.2X2.5-3µ), pared delgada (0.2-0.3µ) sin poro germinal ni callus.

133. Hialutopsis Sing. & Grinling

Globosas a subglobosas, pequeñas, inamiloides, simétricas, con pared firme (pero el endosporio frecuentemente metacromáticas en azul cresil). Ornamentadas (tipo XI) y heterogéneas. Leucocoprinus difiere claramente por su pared no heterogénea.

134. Janauaria Sing.

Muy finamente espinuloso-punteadas (aparece al M.L. del tipo XI), dextrinoides, no distintivamente metacromáticas; sin poro germinal. Difiere de Hialutopsis en la producción de

esporas no globosas, no simétricas y dextrinoides. Difiere de Leucocoprinus en la estructura de la pared y de Melanophyllum en la esporada blanca y esporas teretes.

135. Cystolepiota Sing.

Pequeñas, hialinas a ligeramente estramiosas, inamiloides o dextrinoides, pared homogénea más bien gruesa, sin poro germinal, no metacromáticas, cianofilicas, típicamente uninucleadas. Difieren de Smithiomyces por la pared homogénea; en Lepiota son generalmente dextrinoides y aparentemente binucleadas casi o siempre; y en la sección Echinatae esporas largas.

136. Lepiota (Pers. ex) S.F. Gray

Dextrinoides (en las secciones 2 y 8 amiloides e inamiloides), cianofilicas, pared más bien gruesa, lisa y homogénea, sin poro germinal pero frecuentemente con base truncada, con o sin un nódulo o apéndice como espolón en el lado inferior externo (outer lower side), sin endosporio metacromático.

++ Hialinas, sin modificaciones apicales, de pequeñas a medianas pero hasta 15 micras. Base obtusa, incluso truncada, alargado-fusoide con depresión suprahilar definida (recordando las boletinoides en contorno), o bien fusoide-amplias, ovoide-elipsoides o ligeramente atenuadas hasta subamigdaliformes.

137. Chamaemyces Batt. ex Earle

Subhialinas, sin poro germinal, inamiloides, cianofilicas, binucleadas, pared homogénea y lisa.

++ Pequeñas: 4-5X2.5-3.5 micras, ovoide-elipsoides, sin depresión suprahilar, hialinas, apéndice hilar muy pequeño.

138. Cystoderma Fayod

Hialinas, lisas de pared homogénea, elipsoides a subglobosas o ventricosas a subromboides, o de oblongas a subcilíndricas; amiloides o inamiloides, raramente dextrinoides débilmente; binucleadas y cianofilicas; raramente uninucleadas y/o acianofilicas. Pueden tener hilio noduloso.

++ Pequeñas a medianas, si son ventricosas entonces poseen un mucrón apical.

139. Phaeolepiota Maire

Amarillo-pálidas, pajosas. Lisas al M.L. (al electrónico finamente rugulosas en la pared, y disco suprahilar liso).

Elongadas (gutiformes-oblongas a amigdaliformes). con depresión suprahilar de mediana a larga, inamiloides y cianofilicas.

++ Pared delgada, elipso-fusoides, elongado-amigdaliformes. Depresión suprahilar presente; lisas hasta asperuladas o con lomos cortos, con o sin poro germinal pequeño.

140. Dissoderma (Smith & Sing.) Sing.

Medianas; subhialinas, lisas. Muy débilmente cianofilicas pared homogénea y dextrinoides.

141. Squamania Imbach

Hialinas a subhialinas, inamiloides o débilmente amiloides o dextrinoides, a veces metacromáticas, cianofilicas, binucleadas, pared homogénea y lisa. talla pequeña a mediana, elipsoides, posiblemente también subglobosas, pared algo gruesa cuando maduras.

142. Pseudobaespora Sing.

Dextrinoides, lisas y de pared homogénea, sin endosporio metacromáticas, sin traza alguna de poro germinal.

++ Muy pequeñas, no exceden de 4.5X3 micras; subglobosas a elipsoides, hialinas.

143. Ripartitella Sing.

Hialinas, equinuladas; elipsoides a subglobosas (muchas como las de Clitocybe inversa) cianofilicas, inamiloides y sin poro germinal.

++ Monotípico. Obovoides, 4-5X3-3.5 micras.

144. Horakia Oberwinkler

Hialinas en KOH pero ligeramente ocreas en los montajes de material seco. Al principio rectángulo-redondeadas o angulares, volviéndose verrucoso-espinoso y con fuerte reminiscencia s Inocybe hyperythra pero mucho más chicas. Sin poro germinal, débilmente dextrinoides no metacromáticas.

145. Coprinus (Pers. ex) S.F. Gray

Esporas negruscas y opacas, más raramente ferruginosas y opacas, o transparentes, pero siempre profundamente coloreadas por un pigmento el cual puede ser fácilmente extraído y destruido por H2SO4 concentrado, dejando la pared color pizarra pálido. Con poro germinal, lisas, muy raramente verrucosas, equinadas, reticuladas o angulares, frecuentemente comprimidas de ambos lados (interior y exterior) dando un

aspecto lentiforme como Psilocybe sect. 6 : axialmente asimétricas y a veces casi asimétricas por completo. Pared compleja, el perisporio frecuentemente persiste.

++ Muestran un rango completo de forma, tamaño y ornamentación pero todas son fuertemente pigmentadas. Medianas a grandes: 6-23X4-14 micras. Subglobosas a ovoide-elipsoides, elongado-elipsoides, citriniformes o mitriformes, más gibosas a veces faseliformes o hexagonales; muy raramente presentan depresión suprahilar. A veces presentan plage ruguloso; a veces presentan caliptra perisporial (revisar en agua y en ácido sulfúrico), sin poro germinal y a veces truncadas.

146. Macrometrula Donk & Sing., apud Singer

Pequeñas, con un ancho y aplanado poro germinal. En KOH pardo claro, frecuentemente decoloradas por el H₂SO₄, pared compleja y lisa, el endosporio (que es hialino) y el episporio son casi del mismo grosor.

++ Ovoide-elipsoides, pared lisa y café-grisáceo, truncadas, más o menos delgadas. 5 - 5.5 X 3 - 4 micras. Monotípico.

147. Psathyrella (Fr.) Qué1.

Usualmente con poro germinal truncado, rara vez no truncado y muy angosto y en pocas especies con apenas trazas de éste. Lisas (rara vez con ligeras punteaduras), pared homogénea, pero en la sección l verrucosas o verruculosas, a veces con un contorno ligeramente romboide o subangular tetrahédrico (en vista frontal), son pequeñas (raramente sobre 6 m) a largas (raramente más de 20 m), con pared compleja, apreciablemente pálidas en H₂SO₄.

++ Elipsoides a elipso-cilíndricas, con base atenuada y acuminada u obtusa redondeada y no confluyente; color café y es muy raro que presenten depresión suprahilar (muy muy raro).

+++ Ovoides, pared gruesa.

148. Paneolina R. Maire warty

Finalmente a fuertemente arrugadas, sepia-pardo totalmente o casi transparentes.

++ Monotípico, café-rojizo intenso, largas 13 - 17 X 7 - 9 micras elongadas, ovoide-elipsoides y sin depresión suprahilar. Verruculosas o verrugosas siendo incluso hasta reticuladas, con poro germinal y truncadas.

149. Panaeolus (Fr.) Qué1.

Limoniformes, raramente más elipsoides, lisas, opacas, más bien largas (más de 10m) con distintivo poro germinal ancho, pared compleja y gruesa.

++ Esporas oscuras y truncadas, siempre de más de 10 micras (y hasta 21 micras); elongadas, elipsoides, ovoide-elipsoide y teretes en sección; aplanamiento adaxial, en vista frontal limoniformes, y de perfil ovado-elipsoides. A veces subhexagonales, apéndice hilar pequeño.

150. Copelandia Bres.

Lisas, limoniformes, poro germinal ancho y distintivo, opacas.

++ Monotípico. Largas 12-14X9-11X6.5-8.5 micras. Pared muy gruesa, opaca y fuscous negra. Aplanadas o subhexagonales de vista frontal y elongado-elipsoides de vista lateral. Truncadas, sin depresión suprahilar. Heim (1966:192, fig. 20, in Singer, 1986) ha visto diporadas, éstas son esporas anormales.

151. Anellaria Karst

Violáceo-ferruginosas a negras, opacas, lisas, muy largas siempre, pared compleja y poro germinal muy ancho, no se decoloran con H2SO4, elipsoides a limoniformes.

152. Conocybe Fayod

Lisas o débilmente verruculosas, verrucosas en algunas especies tropicales, con un poro germinal de color herrumbre oscuro (rara vez en tonos pálidos) en amonia, limoniformes, lentiformes o más frecuentemente elipsoides, en vista frontal las esporas lentiformes tienen un contorno hexagonal muy marcado (como fórmula de benzeno).

++ Adaxialmente planas, ovoide-elipsodes, más o menos teretes en sección, muy raramente subamigdaliformes; nunca presentan plage. Angulares, medianas a largas, hasta más de 20 micras aunque pueden ser más chicas. Las verrugosas tienen contorno irregular, la mayoría truncadas y con apéndice hilar pequeño.

+++ Truncadas, pared gruesa.

153. Galerella Earle

Difiere de Bolbitius en sus esporas pequeñas.

154. Pholiotina Fayod

Lisas, en 2 especies ornamentadas (P.subnuda y P. verrucispora con una superficie (exosporio) de marmóreo, jaspeado manchado con listas de color, a verrucoso.

155. Descolea Sing.

Elipso-amigdaliformes o limoniformes, nunca lisas, ornamentación exosporial verruculosa a verrucosa, nunca nodulosa con un mucrón apical frecuentemente en forma de hocico y un indistinto poro germinal o más comúnmente un callus, pero nunca con poro ancho y truncado. Pared compleja y un bien desarrollado perisporium.

++ Amigdaliformes con mucrón y depresión suprahilar, a veces las verrugas forman cortas costillas o lomos. El ápice carece de ornamentación.

156. Bolbitius Fr.

Lisas, poro germinal ancho y truncado.

++ Ovoide-elipsoides, medianas a largas, pared compleja y nunca con depresión suprahilar.

+++ Elipsoides, pared gruesa.

157. Agrocye Fayod

Color miel, usualmente con una línea castaño ferruginosa, lisas, con pared doble y gruesa, poro germinal ancho y truncado o angosto y no así y entonces fácilmente se puede pasar por alto, raramente pared esporal en el ápice completamente continuo.

++ Línea café ferruginoso del episporio, muy grueso, ovoide-elipsoide, raramente amigdaliformes; alcanzan hasta 10 micras, sin plage, apéndice hilar pequeño o bien desarrollado.

158. Stropharia (Fr.) Quéf.

Pared lisa, gruesa y compleja. Frecuentemente con poro germinal truncado.

++ Color amarillento o liláceo, medianas a largas, raramente de más de 10 micras. Elipsoides y adaxialmente planas; si presentan un poro pequeño entonces son subamigdaliformes. Nunca con plage y rarísimo es que tengan depresión suprahilar.

+++ Forma hexagonal-lenticular.

159. Naematoloma Karst.

Talla media (up to 12 m) a larga (más de 10m), talla
chica menor de 10 micras.

++ Bajo el microscopio fotónico se observan pardas u oliváceas, distinguiéndolas de las esporas de Pholiota. Ovoide-elipsoides, raramente subamigdaliformes o amigdaliformes, es decir con el ápice atenuado. Frecuentemente con un ancho poro germinal que les puede conferir un aspecto truncado. En sección óptica son más o menos teretes, nunca fuertemente comprimidas pero algo aplanadas en el lado adaxial. La pared es lisa a excepción de una especie H. udum que la tiene rugosa. Las esporas más elongadas tienen una depresión apical. La talla varía de pequeña a muy larga: 6-17 X 3-8 micras. NOTA: Así describen Pegler & Young al género Hypholoma (Fr.) Kummer, que es sinónimo de Naematoloma.

160. Psilocybe Kummer

Pared compleja y lisa, no ornamentada, talla pequeña a larga, frecuentemente lentiforme (claramente más angostas en vista lateral que en la frontal). Con poro germinal truncado, en KOH café miel a oliva o castaño oscuro.

++ Siempre el ápice es truncado. Raro hexagonales o cordadas.

161. Melanotus Pat.

Relativamente chicas, en algunas especies de más de 10.5 micras, lentiformes o no, pared compleja y homogénea y lisa, poro apical.

++ Nunca mayores de 9 micras, elipsoides o reticulares.

+++ Pared gruesa, color oliváceo-café oscuro.

162. Pholiota Kummer

En KOH nunca rojo-café, u óxido claro (como Conocybe). Con poro apical o sin él. Lisas, ocreas a melosas mayormente al verse en amonía.

++ Siempre lisas, más o menos equilaterales en sección óptica: ovoide-elipsoides a fusoides-amplias, muy raro subfaseliformes. A veces truncadas, pared compleja (algunas de hasta 1.5 micras de grosor; la mayoría menores de 10 micras pero las hay hasta de 15 micras. Nunca tienen plage, pero pueden o no tener depresión suprahilar.

163. Kuhneromyces Sing. & Smith.

En KOH miel a café ocre, pared compleja usualmente con poro germinal ancho y truncado. Ovoide o elipsoide raro oblongas; no o muy poco lentiformes o faseliformes. No mayores de 11m de largo. Completamente lisas al M.L. pero al M.E. verrucosas por protuberancias tuberculadas.

++ Sin depresión suprahilar.

164. Pachylepyrium Sing.

Muy intensamente pigmentadas (más que el # 163). No ornamentadas, pared muy gruesa, a veces aparecen angulares-romboides pero también frecuentemente y normalmente elipsoides. Con poro germinal que es más bien ancho y truncado o angosto y no trunco. Con la zona suprahilar no deprimida, talla mediana-larga 7.5-14 micras; pared de 0.7 a 1.7 micras

++ Pared de más de 2 micras de grosor. La talla no sobrepasa las 10 micras.

165. Pleuroflammula Sing. apud Sing. & Jm.

En KOH de color óxido canela obscuro u ocre-óxido. Lisas con distintiva pared doble (episporio y endosporio), muy ampliamente redondeadas debajo del extremo hilar marcadamente pequeño. Apice con o sin poro germinal pero raramente truncado y no distintivo. Talla pequeña a moderadamente largas.

+++ Ovoides a ampliamente elipsoides, pared gruesa.

166. Phaeomarasmius Scherffel

De color óxido - miel, raramente son subhialinas, lisas perfectamente, o a veces apicalmente mucronadas o con un callus; mayormente con un ápice redondo; raramente con una discontinuidad debida a un angosto poro germinal, la mayoría sin él. Pared doble pero no excesivamente gruesa. Dependiendo del especimen y/o especie subreniforme-elipsoide a subamigdaliforme-elipsoide, elipsoide o elipso-oblongas a algo cilíndricas.

++ Sobre las 10 micras y hasta 18 micras; ovoides, amigdaliformes o citriniformes.

167. Inocybe (Fr.) Fr.

Lisas (no rugosas o verrucosas al M.L.) pero a veces nodoso-subangulares o a veces estelado-espinosas, faseoliformes-reniformes o almendroides o subelipso-elongadas o cilíndricas.

++ Versiforme: faseliforme o reniforme, deprimidas en la cara adaxial, amigdaliformes, apicalmente atenuadas, o adaxialmente ventricosas y frecuentemente con depresión suprahilar, a veces más elongadas hasta volverse subfusoides o subcilíndricas. Es muy raro las que tienen una constricción dándole una forma ondulada. Poligonal-gibosa tendiendo a un contorno irregular hasta noduloso, angulares. Elipso-nodulosas, irregulares, proyecciones cónicas hasta esteladas. Ovoides-globosas, con protuberancias cilíndricas espinosas muy numerosas. Muy raro con protuberancias bifurcadas o cristadas. Hasta 19 micras, de

medianas a largas 5.5-7 micras de diámetro, pared más bien gruesa e intensamente pigmentada (melosas o café) y nunca con modificaciones apicales. Aunque la forma es extremadamente variable dentro del género, es constante para las especies y de primacía taxonómica.

+++ Elipsoides, amigdaliformes, subcilíndricas.

168. Hebeloma Kummer

Melosas, rugoso-verrucosas, fusoides a naviculadas más raramente elipso-oblongas o elipsoides, frecuentemente subacuminadas en ambos extremos con callus pero sin poro germinal sin plage, algunos prácticamente lisas; acianófilas inamiloides a veces dextrinoides.

++ Ornamentación verrucosa, exosporio cubierto por ecto y perisporio quedando un contorno continuo al observarse en un medio líquido. Pueden tener ápice deprimido por adelgazamiento de la pared. Generalmente 8-14X5-8 micras. Amigdaliformes, pruniformes; frecuentemente ápice atenuado hasta parecer subpapiladas. Si son mucronadas, entonces citriniformes; elipsoides. Sin plage pero con depresión suprahilar.

169. Hebelomina Maire

Hialinas, a veces pajosas (herborizadas), con pared firme doble o triple, gruesa o muy gruesa, con la capa mas externa (exo o perisporio) con reacción muy amiloide. Lisas, dextrinoides, con depresión suprahilar; generalmente con contenido granular; fusoides-mucronadas a elipsoides; talla mediana-larga 7-15m longitud; sin poro germinal; con endosporio distintivamente metacromático (al menos en H. microspora), de acuerdo con Maire son binucleadas.

170. Alnicola Kühner

Ornamentación exosporial verrucosa a finamente verruculosa-punteada, muy parecida en muchos aspectos a Hebeloma. Usualmente largas (>9 micras).

171. Rozites Karst.

Melosas, punteadas o verruculosas con el exosporio con verrugas ocre-café, ampliamente amigdaliformes y en general más voluminosas, sin plage y sin poro germinal pero más o menos mucronadas con un callus, dextrinoides. En cierto grado la ornamentación no es bien preservada en el material seco y viejo.

++ Apicalmente atenuadas las que son ovoide-amplias hasta aparecer amigdaliformes o citriniformes. Medianas a largas: 8.5 - 15 X 5-10 micras. Verrugas truncas, nunca tienen plage, con o sin depresión suprahilar, mucrón sin ornamentación.

172. Cuphocybe Heim

Largas (cerca de 11.2 μ m de largo), ovoide-elipsoide más raramente algo amigdaliformes (verrucosas en el M.E.) sin plage, sin poro germinal, binucleado, a veces irregularmente constricto o con una protuberancia dorsal suprahilar, en KOH ferruginoso-café a ocre-miel como en Rozites. Apice no mucronado.

173. Cortinarius Fr.

En KOH miel a ocre-óxido más o menos fuertemente rugoso-verrucoso pero nunca realmente lisas, no caliptradas, sin plage y sin poro germinal pero frecuentemente con callus distintivo; consistiendo al menos de un episporio y un endosporio, la ornamentación es tal vez de origen exosporial, el perisporio es frecuentemente evidente. Globosas, subglobosas, elipsoides, elipso-oblongas, limoniformes, cilindrico-oblongas amigdaliformes etc.

++ Óvoides, fusoides, rara vez con un mucrón. Sin plage, con o sin depresión suprahilar, pueden crestarse.

174. Dermocybe (Fr.) Wülsche

Elípticas a pepiformes, raramente subglobosas o más o menos citriniformes, generalmente no mayores de 10 μ m (o pueden medir hasta 13 μ m).

175. Leucocortinarius (Lange) Sing.

Lisas, hialinas, pared mas bien gruesa (0.5-1.0), pared no distintivamente doble, sin callus o poro germinal, inamiloide, cianofila, binucleadas.

++ Hialinas a pajosas, ovoides a subamigdaliformes, sin poro y sin depresión suprahilar.

176. Stephanopus Moser & Horak

Limoniformes, fuertemente verrucosas, con un plage muy bien delimitado.

177. Gymnopilus Karst.

Bien coloreadas, miel-óxido, pared doble, sin poro germinal, elipsoides, elipso-cortas, o bien, elipsoides-amigdaliformes; distintivamente arrugadas vistas en medios de amonio y a 100x enfocando la superficie "externa" más que en

sección óptica. Ornamentación exosporial rara vez proyectándose más de 0.6 micras.

++ Pequeñas a medianas: 3.5-9 X 2.8-6 hasta 13X7.5 micras. Obovoides, elipsoides tendiendo a subglobosas. Sin o muy raramente con depresión suprahilar, ninguna modificación apical. Verrucosas (piramidales o tuberculadas) de hasta 1.5 micras de alto; la gran mayoría dextrinoides (pero después de reaccionar de 3-8 horas ¡!).

+++ Ovoides.

178. *Pyrrhoglossum* Sing.

Más bien cortas (<6m) rara vez 8.5 micras distintivamente verrucosas, del exosporio (en M.E. sección típicamente del tipo *Cortinarius*): sin un bien delimitado plage (aunque la región suprahilar a veces poco o no ornamentada).

++ Sin depresión suprahilar, ovoides a elipsoides, verrugas hemiesféricas, pigmentación óxido ferruginosa.

179. *Phaeocollybia* Heim

Oxido-miel (más óxido en KOH si es fuertemente verrugosa, más melosas cuando la ornamentación es más baja). Verrucosas o punteadas, a veces muy débilmente pero no por completo lisas; no completamente exento de ornamentación exosporial, a veces con un más bien persistente perisporio liso el cual al M.L. puede causar un efecto de ornamentación del tipo XI, pero la pared en secc. M.E. es cortinarioide; sin una zona suprahilar bien delimitada, inamoloide o dextrinoide, sin poro germinal pero frecuentemente con un ápice mucronado que puede tener material de la pared diferenciado (siendo menos pigmentado u ornamentado) y estas esporas entonces con callus, en pocas especies hay un verdadero poro germinal, excepcionalmente truncadas, la forma con frecuencia característica es mucronada-estolón (pico) pero no siempre así, elipsoide a ovoide-subamigdaliforme.

++ Color miel a canela, subhialinas o pajosas, amigaliformes (a veces con mucrón), pequeñas o medianas 5-11X3.5-5.5 micras, con o sin depresión suprahilar y muy raro con plage. Asperuladas a muy verrucosas, mucrón no ornamentado.

180. *Galerina* Earle

Melosas a óxido-leonado, en agua o hidrato de cloral color palido, más o menos obscuro en álcalis especialmente KOH, raramente lisas, usualmente con alguna clase de ornamentación la cual es muy deficiente, o puede ser muy

distintiva y proyectarse, entonces es verrucosa o con costillas pequeñas, a veces puede estar complementada o reemplazada por la pérdida del perisporio (caliptradas), las paredes son distintivamente complejas, sin amplio poro germinal pero a veces con callus o con un poro no truncado y angosto o débilmente e inconsistente; con plage que es delimitado visiblemente en la región suprahilar o sólo con una línea, rota marcando el plage. Más raramente sin plage.

++ Elipsoides a amigdaliformes, con o sin depresión suprahilar, 7-25X4-11 micras. Plage liso, elipsoides.

Smith & Singer (1964) reconocen los siguientes tipos:

- 1- lisas y sin plage (al M.L.)
- 2- rugulosas asperuladas, con plage no distintivo.
- 3- rugulosa uniforme (excepto el plage), si el ecto y el perisporio se pierden, entonces los lomos o pliegues se observan.
- 4- ornamentación uniforme pero sin plage.
- 5- perisporadas (caliptradas).

+++ Ovoides-elipsoides, subfusiformes, frecuentemente con depresión suprahilar.

181. Tubaria (W.G.Smith) Gillet

Pared doble o simple (indistintamente), no ornamentado, raramente con ornamentación tipo XII, fácilmente colapsables al madurar (y la pared frecuentemente rugoso-áspera por esta razón). Reniformes almendroides o elipsoides a casi naviculiformes a subcilíndricas. Sin poro germinal o callus, sin plage; más bien pequeñas pero mayores de 5 μ m de largo, medianas (+- 10 μ m).

++ Pared delgada, hialina a débilmente pigmentada (café muy pálido). Obovoide-elipsoides a amigdaliformes, naviculadas o reniforme (nunca globosas o subglobosas). Lisas u ornamentadas: verruculosas, espinulosas o asperuladas.

182. Melanomphalia Christiansen

Pequeñas a largas (entre 4.5 y 14 micras largo) con episporio débil o fuertemente heterogéneo (tipo XI) y frecuentemente una ornamentación perisporial. Elipso-cortas a fusoides sin un plage verdadero, con o sin discontinuidad apical pero nunca con un fuerte poro truncado, inamiloides.

183. Simocybe Karst.

Ocráceas, café, miel pero nunca subhialinas. Pared lisa y homogénea, sin un poro germinal pero a veces con una ligera discontinuidad (adelgazamiento de las paredes o un débil callus) en el ápice. Elipsoides, ovoides, subfusiformes, obovoides a algo cuneiformes. Frecuentemente con el lado interior aplanado a concavo y entonces con apariencia faseliforme o reniforme en vista lateral. Con una pared moderadamente gruesa pero firme (no se colapsa fácilmente en KOH 5%); distintivamente doble o no, raramente sobre 9 nunca más de 11 m de largo (pequeñas a medianas).

++ Frecuentemente faseoliformes con los ápices redondeados.

184. Crepidotus Kummer

Pared más bien delgada y simple pero en algunas especies con un indistinguible endosporio, el estrato externo de la pared frecuentemente perforado con espinas (cilindros) cortos embebidos o más raramente verrugas o crestas que son (aunque no siempre) más oscuras (ornamentación tipo XI), y al enfocarse la superficie se ve punteada, más raramente verrugosa o crestada. Pueden ser lisas, casi perfectamente globosas (pero con apéndice hilar oblicuo a oblongas en ciertas especies (pero entonces nunca lisas), elipsoides o elipso-cortas y a veces con ápice mucronado, sin poro germinal, sólo a veces con poro indistinto y a veces con un callus también así.

++ La gran variación en la forma esporal ha dado como resultado una clasificación infragenerica basada solamente en éste caracter. Amigdaliformes, con espinas cilindro-truncadas, parcial o totalmente ornamentadas, muy raramente presentan una reticula incompleta. Pequeñas a medianas 5-8 micras de longitud y es muy raro que alcancen 12 micras.

185. Pleurotellus Fayod

Subhialinas a café amarillo pálido, pared delgada, lisas con pared homogénea, inamiloides, cianofilicas, no angulares en posición alguna, sin poro ni callus.

++ Lacrimoides a cilíndricas atenuándose en la base hacia el apéndice hilar.

186. Episphaeria Donk apud Sing. ex Donk

Pared homogénea y de 0.4m grosor, consistiendo de un episporio coloreado pobremente, individualizado, y de un episporio hialino con o sin pequeñas discontinuidades en el ápice pero nunca con poro truncado ni callus distintivo, lisa; elipsoides, ovoides o reniformes; café ocre al madurar, no amiloides y de talla mediana.

187. Phaeosolenia Speng.

Lisas aunque frecuentemente con corpúsculos pequeños internos, subhialinas cuando inmaduras y ya maduras son caféas (ocre-miel), limoniformes a elipsoides, comprimidas lateralmente con frecuencia como las esporas de Psilocybe. Pequeñas a medianas, sin poro germinal o a veces con un ligero callus. Pared homogénea que consiste de un epi y endosporio delgado.

188. Pellidiscus Donk

Melosas, punteadas, elongadas sin poro germinal y sin plage, medianas.

189. Chromocyphella de Toni & Levi

Ornamentación tipo XI, no o ligeramente truncadas en el ápice, pero con poro germinal. Pared externa agrietada y dejando áreas lisas como plages cerca del apéndice hilar o en otro lado: bien pigmentadas (ocres en KOH), elipso-cortas subglobosas, talla mediana. Pared de 0.6 μ grosor.

190. Clitopilus Kummer

Hialinas a usualmente paja pálido, con 5-10 costillas longitudinales o ángulos entre cada uno de dos bandas aplanadas facetas corriendo a los lados de la espora, o bien lisas sin poro germinal y sin callus. Con paredes más bien delgadas y fácilmente colapsables, las esporas jóvenes son menos angulares (distintivamente), ovoides elipso-fusoide, siempre asimétricas (heterotrópicas) inamiloides y dextrinoides. El género es fácilmente reconocible por cualquiera que examine las esporas "lisas" excepto ligeras escabrosidades producidas por costillas (facetas) y ornamentaciones por costillas longitudinales tipo XII o una combinación de costillas catenuladas (cortas y verrugosas) de tipo VIII-XII.

++ Subamigdaliformes, con una bien diferenciada depresión suprahilar, de pequeñas a medianas 6-14 micras de longitud. Con costillas "ridged" (lomos) longitudinales (5-10): colapsables.

191. Rhodocybe R. Maire

Hialinas a paja pálido a veces con tonos parduzcos. Hilum de tipo noduloso, aspero-verrugo-espinuloso (una minoría y/o esporas jóvenes la mayoría casi lisas). Fuertemente angulares a redondo-anguladas en vista polar y sólo pocas presentan algo de contorno angular vistas de perfil, con una capa de pared cianofilica. Raramente (especialmente en esporas jóvenes) con un contorno redondo en vista polar).

Rugosas a verrugo-tuberculadas en perfil o de frente ornamentación +- verrugas aisladas no seriadas de manera longitudinal y con frecuencia pequeñas, la capa media de la pared rellena, usualmente organizada en una red.

++ Pequeñas, de 5-6 micras de longitud y más raro hasta 8 micras. Subglobosas, piriformes, ovoides o elipsoides; con o sin depresión suprahilar. Son descritas como rugulosas, subangulares o verrucosas. Con rojo Congo se devela el endosporio, la pared es muy delgada y fácilmente colapsable.

+++ Ampliamente elipsoides.

192. Entoloma Kummer

Pared delgada a moderadamente gruesa, simple, inamiloide y cianofilica. Usualmente angulares y entonces con contorno angular por todas partes, de los extremos con el eje longitudinal vertical tan bien como en perfil o frontalmente. No rugosas o verrucosas.

193. Lampteromyces Sing.

Hialinas, lisas, inamiloideas frecuentemente pared gruesa, globosas, talla grande a muy largas (>10 um).

194. Omphalotus Fayod

Esporas viejas con paredes ligeramente gruesas, hialinas, subglobosas a elipsoides cortas. Cianofilicas.

195. Hygrophoropsis (Schröt. in Cohn) R. Maire apud Martin-Sans

Subhialinas o con reflejo amarillento, lisas, pequeñas a apenas medianas. Pared simple y delgada, inamiloideas o dextrinoides, siempre cianofilicas, subglobosas, elipsoides cortas, elipsoides, elipso-oblongas o cilíndricas.

196. Paxillus Fr. Amarillentas a cafés.

Lisas con pared moderadamente delgada, sin poro ni callus.

197. Phyllobolites Sing.

Fusoides, más raro subfusoides-ovoides, con depresión suprahilar o aplanamineto. Sin poro apical. Pared firme la cual es toscamente verrugosa con series longitudinales de verrugas y costillas cortas. Ocres obscuro en KOH volviéndose más cafés en Melzer pero no típicamente dextrinoides. Talla media (hasta 12 um largo).

198. Neopaxillus Sing.

Con ornamentación café óxido sobre el fondo de la base pálido, la pared al principio aparece homogénea y lisa, luego punteada y al madurar rodeada de espinas cilíndricas de 0.8-1.0 micras (en las especies tipo) cuya porción basal puede ser algo insertada en la propia pared. La pared es moderadamente gruesa; sin poro ni callus. talla media (7.2-10 um diám.) globosas.

199. Ripartites Karst.

Café pálido, equinuladas, muy pequeñas y globosas. asimétricas (heterotrópicas) inamiloides, sin poro ni callus. Con pared aparentemente simple, uninucleadas, cianófilas en especial las verrugas.

200. Cystogomphus Sing.

Siempre elongadas, fusoides a subcilíndricas, en su mayoría con distintiva depresión suprahilar, sin poro distintivo o truncamiento apical o callus en la mayoría de los casos. Lisas, melosas o grises. Cianófilas, inamiloides y algunas veces débilmente dextrinoides.

201. Gomphidius Fr.

Siempre elongadas, fusoides a subcilíndricas, en su mayoría con distintiva depresión suprahilar, sin poro distintivo o truncamiento apical o callus en la mayoría de los casos. Lisas, melosas o grises. Cianófilas, inamiloides y algunas veces dextrinoides.

202. Chroogomphus (Sing.) O.K. Miller

Siempre elongadas, fusoides a subcilíndricas, en su mayoría con distintiva depresión suprahilar, sin poro distintivo o truncamiento apical o callus en la mayoría de los casos. Lisas, melosas o grises. Cianófilas, inamiloides y algunas veces dextrinoides.

203. Gyroporus Qué1.

Subhialino-pajosas a amarillentas. Elipsoides, raramente más elongadas que el doble de la longitud de su ancho. Talla mediana pero variable. Esporada amarilla y esporas cortas distinguen al género entre otras cosas.

204. Paragyrodon (Sing.) Sing.

Subglobosas.

205. Phlebopus (Heim) Sing.

Lisas y café al M.L. esporada "Isabella color", o café oliva claro.

206. Gyrodon Opat.

Elipsoides cortas a subreniformes-faseliformes (pero muy cortas) lisas, cafés.

+++ Menores de 12 μ m , subglobosas, cafés.

207. Meiorganum Heim

Elipsoides cortas a elipsoides, frecuentemente reniformes en vista lateral. Lisas, café claro, pequeñas (5 μ m long.) con pared homogénea y gruesa (0.2-0.35 μ m) inamiloides y cianofilica.

208. Psiloboletinus Sing.

Elongadas, más largas que el doble de su ancho. Lisas, colores claros (cafés ocráceas), pared mas bien delgada. Sin depresión suprahilar generalmente.

209. Boletinus Kalchbr.

Elongadas, miel pálido. En ocasiones esporas oscuras esparcidas entre la esporada de algunos especímenes.

210. Suillus Micheli ex S.F.Gray

Elongadas, miel pálido a cafés. Subfamilia Xerocomoideae: fusoides-subcilíndricas, lisas (M.L., pero algunas especies muy ligeramente estriadas o rugulosas en M.E. según Pegler & Young, 1971) a veces mas bien cortas.

211. Phylloporus Qué1.

Fusoides, subcilíndricas, lisas, (al M.L. pero algunas son ligeramente estriadas o rugulosas al M.E.B. según Pegler & Young, 1971) a veces más bien cortas.

212. Xerocomus Qué1.

Talla variable: de subcilíndrica-subfusoides o elipsoide-oblongas, elipsoide-subclavado algunas veces casi elipsoide-ovoide y mas bien cortas.

+++ Raramente obongo-elipsoides.

213. Tubosaeta Horak

Talla variable: de subcilíndrica-subfusoides o elipsoide-oblongo, elipsoide-subclavado algunas veces casi elipsoides-ovoide y mas bien cortas. Lisas.

+++ Elipso-fusoides.

214. Chalciporus Bat.

Elongadas a elipso-cortas, miel pálido a cafés en NH4OH.

215. Pulveroboletus Murr.

Más frecuentemente elongadas: cilindro-fusoides, oblongo-fusoides que cilindro-cortas o elipso-cortas, a veces dextrinoides.

+++ Ovoides, elipso-fusoides.

216. Boletus Dill. ex Fr.

Usualmente elongadas, pero en algunas especies tropicales son cortas.

+++ Subcilíndricas.

217. Boletellus Murr.

Bien coloreadas bajo el microscopio.. lisas y entonces sobre 20 micras o con cortas espinas embebidas (punteadas por la base o más frecuentemente aladas o costadas de polo a polo. Algunas especies pueden ser reticuladas siempre elongadas excepto en algunas especies reticuladas; la ornamentación generalmente es apreciable en buenos lentes de inmersión. La esporada olivacea y el himenoforo amarillo son características suficientes to avoid dificultades dentro de los boletaceos con esporas ornamentadas. Hay tres especies (sect. Mirabiles) las cuales aunque tienen esporas muy largas (sobre 18 um alcanzando las 30 um) y no difieren de otras secciones del género excepto por la pared homogénea y lisa completamente.

218. Phylloboletellus Sing.

Talla mediana-larga elongadas, ornamentadas (con alas longitudinales en la única especie conocida).

219. Leccinum S.F.Gray

Fusoides-cilíndricas o fusoides oblongas, fuertemente elongadas y mas bien largas (en algunas especies muy largas alcanzando más de 20 micras de long.); lisas.

+++ Subfusoides.

220. Xanthoconium Sing.

Bajo el microscopio dorado claro, cilíndricas a muy alargadas ("varilloides": rod-shaped) o fusoides cilíndricas y siempre angostas. Lisas con paredes delgadas y dextrinoides.

221. Veloporphyrillus Gómez & Sing.

Esporas dextrinoides se encuentran entre algunas muy débilmente dextrinoides o no dextrinoides, todas cianofilicas, lisas bajo al microscopio de luz y no mayores de 13.5 um en el tipo (y única especie). Esporas pigmentadas.

222. Porphyrellus Gilbert

Usualmente largas, todas con $Q > 1.5$, lisas o rara vez débilmente ornamentadas siempre o casi +- dextrinoides (se dice que una especie es amiloide) bien pigmentadas. Las esporas son mas bien de forma uniforme (elongadas) y coloreadas (con una coloración oscura y frecuentemente con una pared gruesa y con una talla más larga que las de Tylopilus. Boletochaete tiene esporas más pequeñas y cortas.

223. Tylopilus Karst.

Después de una prolongada preservación en el herbario se vuelven de color sucio o pálido; miel pálido a meloso subhialino o café pálido a pajoso bajo el microscopio, forma variada y lisas, pared delgada generalmente no mayores de 15.5 μm (con excepción de las esporas gigantes de algunas especies).

224. Boletochaete Sing.

Esporas canela pálido, rosas o crema ocre pálido (Corner), inamiloides, pequeñas (menores de 8 μm de largo y elipsoides, Q menor de 2 μm , mas bien en general 1.5 μm .

225. Fistulinella Henn.

Elongadas, 9.5 - 22 μm long.; lisas, débil o muy distintivamente dextrinoides. Difiere de Tylopilus por las largas esporas.

226. Austroboletus (Corner) Wolfe

Ornamentación variada, (frecuentemente VI, I, XI) al M.L.; raramente aparecen lisas al M.L. pero distintivamente verruculosas (M.E. A. niveus). Muy elongado fusoides, más raro $Q = -2$, inamiloides a dextrinoides.

227. Strobilomyces Berk

Cortas, subglobosas a elipsoides. Ornamentadas. (ver secciones). En esporada sin tintes oliváceos pero pardo oscuros más que otros géneros de boletáceos con esporas ornamentadas. (Todas estas son características de la subfamilia Strobilomycetoideae (Gilbert) Snell de la cual solo se conoce un género).

Sect. 1 Strobilomyces mas bien lisas o con cortas espigas embebidas o verrugas, o con crestas o reticulaciones en la región suprahilar, poca o nula ornamentación.

Sect. 2 Pterospori alado-crestadas del extremo hilar al apice.

228. Bondarzewia Sing.

Cortas, hialinas a pálido citrinas. Ornamentación amiloide, cianofilicas con punteaduras pequeñas sobre la superficie del disco suprahilar pero en su mayoría sin plage distintivo y generalmente sin una mancha hilar.

229. Russula Pers. ex S.F. Gray

y

230. Lactarius (D.C.ex) S.F.Gray

Hialinas a amarillentas. Usualmente corto-elipsoides a globosas-subglobosas., mas raro oblongas a oblongo-subcilíndricas. Nunca lisas por completo (excepto las muy jóvenes) sino siempre rodeadas con un exosporio ornamentado el cual es fuertemente amiloide, contiene amylon de acuerdo con Locquin y por eso es mejor tal vez llamarlo amyláceo). Ornamentación del tipo I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII o excepcionalmente (la minoría) IX. Heterotrópicas con una ornamentación menor en la región suprahilar o distintiva mancha suprahilar; muy débilmente cianofilico al menos en la zona amylácea. Hilum del tipo noduloso.

Lactarius: ornamentación I y III más frecuentemente que en Russula

Lista de los 230 géneros:

- 1-Polyporus 2-Pseudofavolus 3-Mycobonia 4-Phyllotopsis 5-Pleurotus 6-Panus
- 7-Lentinus 8-Geopetalum 9-Hygrophorus 10-Camarophyllus 11-Hygrotrama 12-Meohygrophorus
- 13-Hygroclype 14-Humidicutis 15-Hygroaster 16-Omphaliaster 17-Lyophyllum 18-Calocybe
- 19-Asterophora 20-Hypsizygus 21-Podabrella 22-Termitomyces 23-Laccaria 24-Clitocybe
- 25-Lepista 26-Tricholomopsis 27-Tricholoma 28-Armillariella 29-Arthrosporella 30-Lulesia
- 31-Arrhenia 32-Leptoglossum 33-Omphalina 34-Gerronema 35-Callistosporium
- 36-Pleurocollybia 37-Lactocollybia 38-Macrocystidia 39-Fissolimbus 40-Asproinocybe
- 41-Cyphellostereum 42-Cantharellula 43-Pseudoarmillariella 44-Pseudoomphalina
- 45-Pseudoclitocybe 46-Clitocybula 47-Porpoloma 48-Leucopaxillus 49-Melanoleuca
- 50-Catathelasma 51-Armillaria 52-Trogia 53-Pleurocybella 54-Cheimonophyllum
- 55-Anthracocephalum 56-Coilybia 57-Neoclitocybe 58-Marasmiellus 59-Micromphale
- 60-Campanelia 61-Cymatella 62-Skepperiella 63-Mniopetalum 64-Cyphella 65-Phaeodepas
- 66-Calyptella 67-Resupinatus 68-Agaricochaete 69-Hohenbuehelia 70-Stigmatolemma
- 71-Stromatocyphella 72-Aphyllotus 73-Tectella 74-Dictyopanus 75-Panellus
- 76-Oudemansiella 77-Mycenella 78-Physocystidium 79-Strobilurus 80-Marasmius 81-Rimbachia
- 82-Physalacria 83-Deigloria 84-Gloiocephala 85-Palaeocephala 86-Manuripia 87-Epicnaphus
- 88-Hymenoglea 89-Crinipellis 90-Chaetocalathus 91-Amyloragellula 92-Lachnella
- 93-Flagelloscypha 94-Hemimycena 95-Delicatula 96-Pegleromyces 97-Amparoina 98-Mycena
- 99-Hydrops 100-Filoboletus 101-Dennisomyces 102-Dermoloma 103-Xeromphalina
- 104-Baeospora 105-Resinomycena 106-Fayodia 107-Cellypha 108-Pleuromycenula
- 109-Micoalvimia 110-Flammulina 111-Pseudohiatula 112-Cyptotrama 113-Callistodermatium
- 114-Rhodotus 115-Amanita 116-Limacella 117-Volvarella 118-Chamaeota 119-Pluteus
- 120-Clarkeinda 121-Chlorophyllum 122-Volvolepiota 123-Macrolepiota 124-Leucoagaricus
- 125-Leucocoprinus 126-Sericeomyces 127-Agaricus 128-Cystoagaricus 129-Crucispora
- 130-Melanophyllum 131-Micropsalliota 132-Smithiomyces 133-Hiatulopsis 134-Janauaria
- 135-Cystolepiota 136-Lepiota 137-Chamaemyces 138-Cystoderma 139-Phaeolepiota
- 140-Dissoderma 141-Squamanita 142-Pseudobaeospora 143-Ripartitella 144-Horakia
- 145-Coprinus 146-Macrometrella 147-Psathyrella 148-Panaeolina 149-Panaeolus
- 150-Copelandia 151-Anellaria 152-Conocybe 153-Galarella 154-Pholiotina 155-Descolea
- 156-Bolbitius 157-Agrocybe 158-Stropharia 159-Naematoloma 160-Psilocybe 161-Melanotus
- 162-Pholiota 163-Kuehneromyces 164-Pachylepyrium 165-Pleuroflammula 166-Phaeomarasma
- 167-Inocybe 168-Hebeloma 169-Hebelomina 170-Alnicola 171-Rozites 172-Cuphocybe
- 173-Cortinarius 174-Dermocybe 175-Leucocortinarius 176-Stephanopus 177-Gymnopilus
- 178-Pyrrhoglossum 179-Phaeocollybia 180-Galerina 181-Tubaria 182-Melanomphalina
- 183-Simocybe 184-Crepidotus 185-Pleurotellus 186-Epispheeria 187-Phaeosolenia
- 188-Pellidiscus 189-Chromocyphella 190-Clitopilus 191-Rhodocybe 192-Entoloma
- 193-Lampteromyces 194-Omphalotus 195-Hygrophoropsis 196-Paxillus 197-Phyllobolites
- 198-Neopaxillus 199-Ripartites 200-Cystogomphus 201-Gomphidius 202-Chroogomphus
- 203-Gyroporus 204-Paragyrododon 205-Phlebopus 206-Gyrododon 207-Meliorganum
- 208-Psilocybe 209-Boletinus 210-Suillus 211-Phylloporus 212-Xerocomus 213-Tubosaeta
- 214-Chalciporus 215-Pulveroboletus 216-Boletus 217-Boletellus 218-Phyllobolletus
- 219-Leccinum 220-Xanthoconium 221-Veloporphyrellus 222-Porphyrellus 223-Tylopilus
- 224-Boletochaete 225-Fistulinella 226-Austroboletus 227-Strobilomyces 228-Bondarzewia
- 229-Russula 230-Lactarius

Basidiosporas del Orden Agaricales : 230 generos (Singer, 1986).

Los géneros son descritos por los siguientes caracteres y estados:

- 1 REDONDEADAS CON EXTREMOS ROMOS
 - 1 globosas (28)
 - 2 subglobosas (63)
 - 3 ampliamente elipsoides (53)
- 2 ALARGADAS CON EXTREMOS ROMOS
 - 1 elipsoides (125)
 - 2 oblongas (88)
 - 3 cilíndricas (52)
 - 4 subcilíndricas (22)
 - 5 baciliformes (3)
- 3 REDON./ALARG. CON EXTREMOS AGUZADOS
 - 1 citriniformes (16)
 - 2 fusiformes (54)
 - 3 subfusiformes (25)
 - 4 aciculiformes (1)
- 4 REDON./ALARG. EXTR. AGUZADO/ROMO
 - 1 ovoides (79)
 - 2 obovoides (11)
 - 3 dacrioides (11)
 - 4 amigdaliformes (35)
 - 5 subamigdaliformes (13)
 - 6 naviculadas (2)
 - 7 clavadas (6)
- 5 ANGULARES
 - 1 triangulares (1)
 - 2 tetrahédricas (3)
 - 3 romboides (5)
 - 4 pentagonales (2)
 - 5 hexagonales (7)
 - 6 poligonales (3)
 - 7 subangulares (18)
 - 8 angulares (9)
- 6 RECURVADAS (1 o MÁS LADOS)
 - 1 alantoides (15)
 - 2 falcadas (2)
 - 3 faseoliformes (14)
 - 4 subfaseoliformes (5)
 - 5 colapsables (9)
 - 6 anficolas (8)
 - 7 cruciformes (4)
- 7 FORMAS POCO USUALES
 - 1 cordadas (2)
 - 2 comprimidas (lenticiformes) (8)
 - 3 ventricosas (5)
- 8 ORN. AUSENTE O LIGERA
 - 1 lisas (201)

- 2 punctatas (superficie no lisa) (30)
- 9 ORN. FALSA (CONITORNO LISO)
 - 1 falsamente rugulosa (9)
 - 2 falsamente verrucosa (10)
 - 3 falsamente equinulada (11)
 - 4 orn. falsa de cualquier tipo (13)
- 10 ORN. AGUDA (ESPINAS)
 - 1 asperulada (15)
 - 2 equinulada (13)
 - 3 equinada (14)
- 11 ORN. OBTUSA (ARRUGADAS)
 - 1 arrugadas (6)
 - 2 rugulosas (11)
 - 3 rugosas (12)
- 12 ORN. OBTUSA (VERRUGAS, PROYECCIONES)
 - 1 verruculosas (21)
 - 2 verrucosas (33)
 - 3 nodulosas (7)
 - 4 tuberculadas (3)
 - 5 cruciformes (4)
 - 6 asteriformes (4)
- 13 ORN. CON SURCOS Y/O CRESTAS
 - 1 estriadas (5)
 - 2 costadas (9)
 - 3 sub-pteradas (4)
 - 4 pteradas (4)
- 14 ORN. RETICULADA (+ o -)
 - 1 reticuladas completamente (10)
 - 2 reticuladas de manera incompleta (4)
- 15 ORN. PERISPORIAL
 - 1 caliptradas (4)
- 16 SIMETRÍA (EN CUALQUIER VISTA)
 - 1 equilateral (161)
 - 2 inequilateral (93)
- 17 GROSOR DE LA PARED
 - 1 con pared delgada y firme (102)
 - 2 con pared delgada y colapsable (8)
 - 3 con pared algo o muy gruesa (57)
- 18 COLOR DE LA PARED
 - 1 hialinas (118)
 - 2 subhialinas (tonos muy ligeros) (38)
 - 3 con tonos amarillos (pajosas, miel) (56)
 - 4 con tonos rosados o rojizos (26)
 - 5 con tonos verdosos (11)
 - 6 con tonos color café (51)
 - 7 con tonos grisáceos (7)
 - 8 con tonos violáceos o negruscos (8)

- 19 PORO GERMINAL
 - 1 ausente (207)
 - 2 presente (32)
 - 3 con más de uno (2)
 - 4 convexo (Callus) (16)
- 20 DEPRESIÓN SUPRAHILAR
 - 1 ausente (206)
 - 2 presente (53)
 - 3 s/dep.sup. pero adaxialm. planas (14)
- 21 PLACA SUPRAHILAR ("PLAGE")
 - 1 ausente (221)
 - 2 presente (14)
 - 3 ornamentada (3)
 - 4 mancha suprahilar (Melzer +) (4)
- 22 APÉNDICE HILAR
 - 1 corto o muy corto (20)
 - 2 mediano (normal) (216)
 - 3 largo a muy largo (12)
- 23 MODIFIC. APICALES Y/O BASALES
 - 1 sin modificaciones apicales (192)
 - 2 ápice atenuado (15)
 - 3 ápice mucronado (10)
 - 4 ápice truncado (28)
 - 5 base con espolón (stenosporas) (4)
- 24 INTERIOR DE LAS ESPORAS
 - 1 no característico (222)
 - 2 gutulado (5)
 - 3 refringente (7)
 - 4 granular o con corpúsculos (3)
- 25 REACCIÓN CON MELZER
 - 1 inamiloides (115)
 - 2 dextrinoides (41)
 - 3 amiloides (34)
- 26 REACCIÓN CON ACETOCARMIN
 - 1 no carminófilas (reacción -) (225)
 - 2 carminófilas (reacción +) (5)
- 27 REACCIÓN CON AZUL DE ALGODÓN
 - 1 acianofílica (46)
 - 2 cianofílica (49)
- 28 REACCIÓN CON AZUL DE CRESILO
 - 1 no metacromáticas (reacción -) (216)
 - 2 metacromáticas (reacción +) (14)
- 29 REACCIÓN CON ÁCIDO SULFÚRICO
 - 1 negativa (no hay decoloración) (3)
 - 2 positiva (si hay decoloración) (3)

3. Clave.

a. Instrucciones para su uso.

Si se usa la clave impresa (p. 129), se sigue el procedimiento explicado por Korf, 1972.

Ejemplo:



1. se escoge algún carácter para empezar (el más evidente o el que se desee). Se anota en un papel todos los números correspondientes a los taxa que tienen ese estado de carácter y en el extremo derecho se anota el número del carácter (no el del estado de carácter):

Empezaremos con el carácter No.13 ORN. CON SURCOS y/o CRESTAS eligiendo el estado de carácter estriadas, quedando la siguiente lista:

190, 211, 212, 217 y 218
números de los taxa

13
No. de carácter

2. se busca otro carácter, se observan los números de los taxa comprendidos en éste, se comparan con nuestra primer lista, y se eliminan (de nuestra primera lista) los números que no están en éste segundo listado. Se anota el número del carácter a la derecha del primero y se tacha (el primer número nunca se tacha, ya que nos indica con cuál empezamos):

si se continúa con la Forma y se elige la No.2 ALARGADAS CON EXTREMOS ROMOS estado de carácter elipsoide los números que se tachan de la lista son:

190, ~~211~~, 212, 217 y ~~218~~
números de los taxa

13 - ~~1~~
No. de carácter

3. se continúa de la misma forma hasta que sólo queda un número (en el más afortunado de los casos) o bien, pocos números:

ahora utilizando el carácter No.18 COLOR DE LA PARED, estado de carácter con tonos de color café:

~~190~~, ~~211~~, ~~212~~, 217 y ~~218~~
números de los taxa

13 - 2 - ~~18~~
No. de carácter

Resulta un sólo género, el No. 217. Boletellus

4. por último se lee la o las diagnósis del taxon o los taxa remanentes con el fin de establecer el más probable (en el caso de que sean más de uno).

Para utilizar la clave en computadora:

Para la creación de la clave como ya se indicó se usó el programa TAXON, mientras que para el acceso a ésta, se emplea ASKATAXA.

Se entra al archivo tecleando la palabra ASKATAXA.

Pregunta si se desea una introducción del programa (donde explica qué es y cómo se usa), se tecléa Y o N (Sí o No).

Después de la introducción (si se tecléó Y) se aprieta ENTER, o bien, si se tecléó N de inmediato se despliega el siguiente menú (principal):

1. Identificar un taxon.
2. Comparar dos taxa.
3. Descripción de un taxon.
4. Listado de la clave para impresión.
5. Buscar una clave.

Se introduce la opción 5 para la búsqueda de la clave.

Se tecléa ENTER (por eliminación busca en el drive A:)

Aparece la clave con la siguiente presentación:

el nombre del paquete (en el cual se pueden adicionar más claves si se desea con el programa TAXON), abajo a la izquierda el nombre del archivo de la clave y a la derecha de éste el título de la clave:

BASIDIOSPORAS DEL ORDEN AGARICALES

esporas: clave para 230 géneros (Singer, 1986)

Se introduce el nombre del archivo, en este caso esporas.

Salen un mensaje el cual informa que se encontró la clave deseada y además despliega el número de taxa que abarca (230), el número de caracteres usados (28) y el de estados de carácter (103). De inmediato aparece el mismo menú principal:

Menu principal:

1. Identificar un taxon.
2. Comparar dos taxa.
3. Descripción de un taxon.
4. Listado de la clave para impresion.
5. Buscar una clave.

Explicaremos a continuación cada una de las opciones:

1. Despliega todos los caracteres en pantalla si se tecldea el número de carácter deseado e inmediatamente se despliegan todos sus estados de carácter y de igual forma se tecldea el número escogido. En la pantalla vuelven a aparecer los caracteres para seguir escogiendo características y procediéndose de igual forma hasta encontrar el género (en el caso más afortunado) o bien un grupo de géneros probables. Por cada vez que se introduzcan datos, en la parte inferior izquierda aparece el número de taxa que queda como remanente de la búsqueda.

2. Antes o durante el transcurso de la identificación pueden usarse algunas órdenes codificadas por letras:

Antes de empezar la determinación:

E: Para indicarle al programa el grado de error permitido, es decir, que se va a emplear. Por ejemplo, si se elige un grado de error con valor 1, los taxa escogidos se van discriminar en dos grupos: el primero abarcará todos los géneros que se ajusten a todas las características escogidas, pongamos por ejemplo que hemos utilizado 5 características, por lo tanto la pantalla nos indicará los géneros que se ajusten exactamente a éstas 5 características. El otro grupo de taxa serán todos aquellos que se ajusten a 4 de esas características, por lo tanto difieren en una de ellas; (error permitido).

A: Con esta opción se puede o no querer el despliegue de todos los taxa remanentes en pantalla por cada carácter que se escoja; (autolistado).

Durante la determinación:

B: Permite eliminar el carácter escogido, retrocediendo al paso anterior: back = retroceder).

C: Para "preguntarle" al programa cuál es el mejor carácter a emplear.

D: Para desplegar en pantalla la descripción del taxon al que se llegó, o bien, si son varios taxa los que quedan se puede escoger por medio de su número correspondiente en la clave.

Q: Para salir de la determinación, con dos opciones: R: para repetir desde el principio; o con ENTER sale uno al menú principal.

T: Despliega en pantalla todos los taxa remanentes en la determinación hasta ese momento.

U: Despliega en pantalla los caracteres y el o los estados de carácter usados hasta ese momento: (caracteres usados).

2. La opción 2 permite comparar dos taxa (y sólo dos). Se introducen los números de los taxa por comparar y se despliegan en pantalla los caracteres y el o los estados de carácter de ambos, apuntando en que difieren o se parecen.

3. Es igual a la opción D durante la determinación, esto es, despliega las características del taxon escogido.

4. El listado de clave para impresión despliega un submenú:

1. Lista de todos los taxa de la clave: imprime todos los taxa que emplea la clave.

2. Descripciones selectas de taxa: se escogen por número, de uno en uno.

3. Lista de los caracteres y estados de carácter: imprime solamente los caracteres con sus respectivos estados de carácter.

4. Imprimir clave: imprime la clave sinóptica entera, junto con los archivos principales que tenga (introducción, indicaciones, descripciones extras para el género junto con la descripción desplegada).

5. Cambio de salida de los archivos: para cambiar de drive, escoger si se quiere o no imprimir los archivos principales o sólo la clave.

5. Para desplegar todas las claves que abarque el programa (en este caso sólo ésta).

Los géneros están referidos en la clave por su número debajo del estado de carácter correspondiente.

- 1-Polyporus 2-Pseudofavolus 3-Mycobonia 4-Phyllotopsis 5-Pleurotus 6-Panus
- 7-Lentinus 8-Geopetalum 9-Hygrophorus 10-Camarophyllus 11-Hygrotrama 12-Neohygrophorus
- 13-Hygrocybe 14-Humidicutis 15-Hygroaster 16-Omphaliaster 17-Lyophyllum 18-Calocybe
- 19-Asterophora 20-Hypsizygus 21-Podabrella 22-Termitomyces 23-Laccaria 24-Clitocybe
- 25-Lepista 26-Tricholomopsis 27-Tricholoma 28-Armillariella 29-Arthrosporella 30-Lulesia
- 31-Arrhenia 32-Leptoglossum 33-Omphalina 34-Gerronema 35-Callistosporium
- 36-Pleurocollybia 37-Lactocollybia 38-Macrocystidia 39-Fissolimbus 40-Asproinocybe
- 41-Cyphellostereum 42-Cantharellula 43-Pseudocamarillariella 44-Pseudoomphalina
- 45-Pseudoclitocybe 46-Clitocyba 47-Porpoloma 48-Leucopaxillus 49-Melanoleuca
- 50-Catathelasma 51-Armillaria 52-Trogia 53-Pleurocybella 54-Cheimonophyllum
- 55-Anthracocephalum 56-Collybia 57-Neoclitocybe 58-Marasmiellus 59-Micromphale
- 60-Campanella 61-Cymatella 62-Skepperiella 63-Mniopetalum 64-Cyphella 65-Phaeodepas
- 66-Calyptella 67-Resupinatus 68-Agaricochaete 69-Hohenbuehelia 70-Stigmatolemma
- 71-Stromatocyphella 72-Aphyllotus 73-Tectella 74-Dictyopanus 75-Panellus
- 76-Oudemansiella 77-Mycenella 78-Physocystidium 79-Strobilorus 80-Marasmius 81-Rimbachia
- 82-Physalacria 83-Deigloria 84-Gloiocephala 85-Palaeocephala 86-Manuripia 87-Epicnaphus
- 88-Hymenoglea 89-Crinipellis 90-Chaetocalathus 91-Amyloflagellula 92-Lachnella
- 93-Flagelloscypha 94-Hemimycena 95-Delicatula 96-Pegleromyces 97-Amparoina 98-Mycena
- 99-Hydrops 100-Filoboletus 101-Dennisomyces 102-Dermoloma 103-Xeromphalina
- 104-Baeospora 105-Resinomycena 106-Fayodia 107-Cellypha 108-Pleuromyces
- 109-Micoalvimia 110-Flammulina 111-Pseudohiatula 112-Cyptotrama 113-Callistodermatium
- 114-Rhodotus 115-Amanita 116-Limacella 117-Volvvariella 118-Chamaeota 119-Pluteus
- 120-Clarkeinda 121-Chlorophyllum 122-Volvolepiota 123-Macrolepiota 124-Leucoagaricus
- 125-Leucocoprinus 126-Sericeomyces 127-Agaricus 128-Cystoagaricus 129-Crucispora
- 130-Melanophyllum 131-Micropsalliota 132-Smithiomyces 133-Hiatulopsis 134-Janauaria
- 135-Cystolepiota 136-Lepiota 137-Chamaemyces 138-Cystoderma 139-Phaeolepiota
- 140-Dissoderma 141-Squamanita 142-Pseudobaeospora 143-Ripartitella 144-Horakia
- 145-Coprinus 146-Macrometrula 147-Psathyrella 148-Panaeolina 149-Panaeolus
- 150-Copelandia 151-Anellaria 152-Conocybe 153-Galarella 154-Pholiotina 155-Descolea
- 156-Bolbitius 157-Agrocybe 158-Stropharia 159-Maematoloma 160-Psilocybe 161-Melanotus
- 162-Pholiota 163-Kuehneromyces 164-Pachylepyrium 165-Pleuroflammula 166-Phaeomarasmius
- 167-Inocybe 168-Hebeloma 169-Hebelomina 170-Alnicola 171-Rozites 172-Cuphocybe
- 173-Cortinari 174-Dermocybe 175-Leucocortinari 176-Stephanopus 177-Gymnopilus
- 178-Pyrrhoglossum 179-Phaeocollybia 180-Galerina 181-Tubaria 182-Melanomphalina
- 183-Simocybe 184-Crepidotus 185-Pleurotellus 186-Epispheeria 187-Phaeosolenia
- 188-Pellidiscus 189-Chromocyphella 190-Clitopilus 191-Rhodocybe 192-Entoloma
- 193-Lampteromyces 194-Omphalotus 195-Hygrophoropsis 196-Paxillus 197-Phyllobolites
- 198-Neopaxillus 199-Ripartites 200-Cystogomphus 201-Gomphidius 202-Chroogomphus
- 203-Gyroporus 204-Paragyrodon 205-Phlebopus 206-Gyrodon 207-Meiorganum
- 208-Psilofoetinus 209-Boletinus 210-Suillus 211-Phylloporus 212-Xerocomus 213-Tubosaeta
- 214-Chalciporus 215-Pulveroboletus 216-Boletus 217-Boletellus 218-Phylloboletellus
- 219-Leccinum 220-Xanthoconium 221-Veloporphyrellus 222-Porphyrellus 223-Tylopilus
- 224-Boletochaete 225-Fistulinella 226-Austroboletus 227-Strobilomyces 228-Bondarzewia
- 229-Russula 230-Lactarius

Generos are described by these States, arranged in 29 Characters:

1 REDONDEADAS CON EXTREMOS ROMOS

globosas

[17, 20, 23, 24, 26, 54, 55, 56, 64, 67, 76, 94, 98, 99, 106, 114, 115, 116,

133, 165, 167, 173, 184, 193, 198, 199, 229, 230]
 subglobosas
 [10, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 25, 26, 27, 32, 33, 36, 37, 46, 48, 49, 53, 54,
 55, 57, 58, 60, 63, 67, 69, 70, 76, 77, 80, 89, 93, 98, 100, 104, 112, 114,
 115, 116, 119, 127, 133, 138, 141, 142, 143, 145, 165, 173, 174, 177, 184,
 191, 194, 195, 198, 199, 204, 206, 224, 227, 229, 230]
 ampliamente elipsoides
 [9, 10, 17, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 41, 47, 48, 49, 51, 53,
 58, 59, 66, 69, 75, 90, 92, 94, 98, 100, 102, 113, 115, 116, 119, 123, 138,
 145, 165, 173, 177, 182, 184, 189, 191, 194, 195, 206, 207, 214, 215, 224,
 229, 230]

2 ALARGADAS CON EXTREMOS ROMOS

elipsoides
 [1, 2, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 27, 34, 36, 37,
 38, 42, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67,
 68, 70, 74, 76, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 93, 98, 99, 100, 101,
 103, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 115, 117, 118, 120, 121, 125, 127,
 130, 131, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150,
 151, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168,
 169, 171, 173, 174, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 186, 187, 188, 190, 191,
 195, 196, 212, 213, 215, 217, 227]
 oblongas
 [1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 17, 18, 23, 24, 25, 32, 33, 38, 42, 49, 50, 51,
 53, 55, 56, 57, 58, 59, 65, 66, 67, 71, 74, 75, 76, 79, 80, 82, 83, 84, 85,
 94, 98, 100, 103, 106, 109, 110, 111, 115, 117, 119, 128, 130, 136, 138, 139,
 145, 147, 148, 149, 150, 152, 162, 163, 166, 168, 173, 184, 188, 195, 196,
 200, 201, 202, 203, 208, 209, 210, 212, 214, 215, 216, 217, 219, 222, 225,
 226, 229, 230]
 cilíndricas
 [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 22, 32, 33, 34, 42, 50, 55, 56, 57, 67, 68, 69, 70,
 71, 73, 74, 75, 80, 81, 84, 85, 88, 93, 94, 98, 101, 102, 103, 104, 112, 115,
 138, 144, 145, 147, 166, 167, 185, 195, 213, 215, 219, 220, 222, 223]
 subcilíndricas
 [5, 17, 21, 46, 58, 89, 103, 110, 115, 119, 138, 147, 167, 181, 200, 201,
 202, 211, 212, 216, 229, 230]
 baciliformes
 [115, 190, 220]

3 REDON./ALARG. CON EXTREMOS AGUZADOS

citriniformes
 [95, 145, 149, 150, 151, 152, 155, 166, 168, 171, 173, 174, 176, 179, 187,
 218]
 fusiformes
 [1, 2, 7, 17, 24, 27, 32, 33, 34, 37, 38, 42, 55, 56, 58, 59, 79, 80, 82,
 83, 84, 85, 89, 93, 94, 98, 105, 136, 139, 162, 167, 168, 169, 173, 182, 190,
 196, 197, 200, 201, 202, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 219, 220,
 222, 223, 226]
 subfusiformes
 [33, 37, 38, 55, 56, 79, 80, 89, 98, 136, 162, 167, 168, 180, 196, 197, 209,
 210, 212, 215, 216, 217, 219, 222, 223]
 aciculiformes
 [82]

4 REDON./ALARG. EXTR. AGUZADO/ROMO

ovoides

[9, 13, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 33, 35, 48, 49, 56, 59, 61, 62, 67, 77, 78, 89, 90, 92, 93, 94, 98, 99, 102, 105, 113, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 127, 131, 136, 137, 138, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 152, 156, 157, 159, 160, 162, 163, 165, 166, 167, 171, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 186, 190, 191, 196, 198, 199, 204, 206, 212, 215, 218, 223]

obovoides

[22, 61, 117, 121, 123, 124, 125, 143, 177, 181, 183]

dacrioides

[10, 24, 31, 32, 57, 58, 63, 89, 139, 174, 185]

amigdaliformes

[10, 11, 13, 17, 33, 37, 57, 58, 93, 94, 95, 123, 124, 125, 127, 131, 136, 139, 147, 155, 157, 158, 159, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 175, 177, 179, 180, 181, 184]

subamigdaliformes

[17, 95, 111, 123, 124, 136, 147, 158, 159, 166, 168, 175, 179]

naviculadas

[168, 181]

clavadas

[56, 80, 84, 85, 98, 212]

5 ANGULARES

triangulares

[17]

tetraédricas

[17, 58, 147]

romboides

[17, 138, 147, 164, 222]

pentagonales

[128, 192]

hexagonales

[145, 149, 150, 152, 158, 160, 192]

poligonales

[128, 167, 192]

subangulares

[27, 30, 46, 49, 54, 60, 70, 113, 128, 130, 138, 147, 149, 150, 160, 167, 191, 192]

angulares

[130, 144, 145, 152, 160, 167, 190, 191, 192]

6 RECURVADAS (1 o MÁS LADOS)

alantoides

[1, 2, 4, 5, 8, 67, 69, 70, 71, 73, 75, 79, 81, 93, 203]

falcadas

[93, 162]

faseoliformes

[4, 41, 75, 128, 145, 147, 163, 166, 167, 181, 183, 186, 206, 207]

subfaseoliformes

[75, 147, 162, 166, 206]

colapsables
 [5, 22, 58, 69, 128, 181, 183, 190, 191]
 anficolas
 [8, 9, 13, 115, 128, 130, 167, 172]
 cruciformes
 [17, 27, 58, 129]

7 FORMAS POCO USUALES

cordadas
 [145, 160]
 comprimidas (lentiiformes)
 [145, 150, 152, 158, 160, 161, 163, 187]
 ventricosas
 [94, 95, 111, 112, 138]

8 ORN. AUSENTE O LIGERA

lisas
 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23,
 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42,
 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62,
 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81,
 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100,
 101, 102, 103, 104, 105, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119,
 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 136,
 137, 138, 139, 140, 141, 142, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154,
 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 172,
 175, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196,
 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214,
 215, 216, 217, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 229, 230]
 punctatas (superficie no lisa)
 [9, 12, 13, 14, 29, 49, 69, 115, 116, 124, 130, 132, 133, 134, 147, 163,
 170, 171, 179, 180, 182, 184, 188, 189, 198, 199, 217, 222, 226, 228]

9 ORN. FALSA (CONTORNO LISO)

falsamente rugulosa
 [9, 12, 14, 43, 130, 132, 133, 184, 226]
 falsamente verrucosa
 [9, 12, 14, 43, 106, 132, 133, 184, 226, 227]
 falsamente equinulada
 [9, 12, 14, 43, 132, 133, 184, 198, 217, 226, 227]
 orn. falsa de cualquier tipo
 [9, 12, 14, 43, 106, 130, 132, 133, 184, 198, 217, 226, 227]

10 ORN. AGUDA (ESPINAS)

asperulada
 [17, 19, 25, 48, 69, 116, 130, 139, 173, 179, 180, 181, 190, 191, 229]
 equinulada
 [17, 18, 114, 134, 143, 145, 181, 191, 199, 226, 227, 229, 230]
 equinada

[15, 16, 19, 23, 76, 77, 144, 145, 167, 181, 184, 198, 226, 229]

11 ORN. OBTUSA (ARRUGADAS)

arrugadas

[25, 148, 159, 168, 173, 177]

rugulosas

[21, 25, 67, 114, 152, 159, 168, 173, 177, 179, 180]

rugosas

[17, 25, 114, 116, 125, 168, 173, 177, 179, 180, 181, 191]

12 ORN. OBTUSA (VERRUGAS, PROYECCIONES)

verruculosas

[25, 114, 115, 124, 145, 147, 152, 155, 168, 170, 171, 173, 177, 179, 180, 181, 184, 222, 226, 227, 229]

verrucosas

[15, 16, 17, 18, 25, 48, 49, 77, 115, 124, 144, 145, 147, 148, 152, 153, 154, 155, 168, 170, 173, 176, 177, 178, 179, 180, 184, 191, 197, 222, 226, 227, 229]

nodulosas

[15, 16, 17, 30, 58, 128, 167]

tuberculadas

[16, 40, 227]

cruciformes

[17, 27, 58, 129]

asteriformes

[15, 16, 58, 167]

13 ORN. CON SURCOS Y/O CRESTAS

estriadas

[190, 211, 212, 217, 218]

costadas

[28, 155, 173, 190, 217, 226, 227, 229, 230]

sub-pteradas

[180, 197, 227, 229]

pteradas

[217, 218, 227, 229]

14 ORN. RETICULADA (+ o -)

reticuladas completamente

[49, 124, 145, 148, 190, 217, 218, 227, 229, 230]

reticuladas de manera incompleta

[49, 155, 229, 230]

15 ORN. PERISPORIAL

caliptradas

[145, 168, 180, 227]

16 SIMETRÍA (EN CUALQUIER VISTA)

equilateral

[3, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 72, 74, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 126, 127, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 169, 170, 174, 176, 178, 182, 185, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 208, 211, 213, 214, 218, 219, 220, 221, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230]

inequilateral

[1, 2, 4, 8, 10, 11, 13, 17, 22, 27, 30, 33, 37, 38, 41, 46, 49, 54, 55, 56, 58, 60, 67, 69, 70, 71, 73, 75, 79, 80, 81, 84, 85, 89, 93, 94, 95, 98, 111, 112, 113, 123, 124, 125, 127, 128, 130, 131, 136, 138, 139, 144, 145, 147, 149, 150, 152, 155, 157, 158, 160, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 175, 177, 179, 180, 181, 183, 184, 186, 191, 192, 196, 197, 203, 206, 207, 209, 210, 212, 215, 216, 217, 222, 223]

17 GROSOR DE LA PARED

con pared delgada y firme

[1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 74, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 89, 90, 93, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 132, 133, 138, 139, 146, 180, 181, 184, 185, 190, 191, 192, 195, 201, 202, 208, 213, 220, 223]

con pared delgada y colapsable

[22, 58, 69, 128, 181, 183, 190, 191]

con pared algo o muy gruesa

[26, 28, 33, 34, 38, 39, 54, 64, 76, 89, 90, 106, 113, 115, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 127, 128, 131, 135, 136, 141, 145, 146, 147, 149, 152, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 169, 175, 177, 180, 183, 186, 189, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 207, 222]

18 COLOR DE LA PARED

hialinas

[1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 123, 124, 125, 130, 132, 135, 136, 137, 138, 141, 142, 143, 144, 169, 175, 181, 190, 191, 192, 193, 194, 228, 229, 230]

subhialinas (tonos muy ligeros)

[22, 25, 34, 49, 76, 89, 114, 117, 119, 120, 130, 131, 135, 137, 140, 141, 146, 147, 165, 166, 167, 168, 171, 175, 179, 181, 185, 186, 187, 190, 191, 192, 195, 199, 203, 204, 212, 223]

con tonos amarillos(pajosas,miel)

[17, 22, 34, 39, 76, 115, 117, 119, 125, 130, 131, 139, 152, 155, 157, 160,

162, 163, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 175, 177, 179, 180, 183, 185,
188, 190, 191, 192, 195, 200, 201, 202, 203, 204, 209, 210, 212, 213, 214,
215, 216, 217, 218, 220, 222, 223, 228, 229, 230]

con tonos rosados o rojizos
[25, 35, 38, 110, 115, 117, 127, 130, 148, 152, 154, 155, 156, 157, 159,
161, 162, 165, 166, 177, 179, 180, 190, 191, 192, 222]

con tonos verdosos
[55, 89, 120, 121, 128, 158, 159, 160, 161, 205, 228]

con tonos color café
[26, 83, 121, 123, 127, 129, 130, 131, 144, 146, 147, 148, 152, 154, 155,
156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 172, 173,
177, 179, 180, 181, 183, 184, 186, 189, 191, 197, 198, 199, 206, 207, 208,
210, 214, 217, 219, 224, 227]

con tonos grisáceos
[127, 147, 160, 200, 201, 202, 206]

con tonos violáceos o negruscos
[35, 113, 127, 145, 147, 149, 150, 151]

19 PORO GERMINAL

ausente

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,
22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,
41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59,
60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78,
79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97,
98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113,
114, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 123, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134,
135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 153, 154, 162, 165,
166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180,
181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196,
197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211,
212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226,
227, 228, 229, 230]

presente

[120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151,
152, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 168, 179, 180,
184, 217]

con más de uno

[150, 157]

convexo (Callus)

[124, 129, 131, 155, 166, 168, 171, 173, 179, 180, 183, 184, 187, 200, 201,
202]

20 DEPRESIÓN SUPRAHILAR

ausente

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,
23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41,
43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62,
63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82,
83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101,
102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117,
118, 119, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134,
135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150,

151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166,
170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184,
185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 198, 199, 204, 205, 206,
207, 208, 210, 211, 212, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 225, 226,
227, 228, 229, 230]

presente

[5, 17, 22, 24, 27, 33, 42, 47, 48, 51, 56, 79, 80, 99, 111, 117, 120, 124,
131, 136, 138, 145, 147, 155, 157, 158, 159, 162, 167, 168, 169, 170, 171,
173, 177, 179, 180, 190, 191, 195, 196, 197, 200, 201, 202, 203, 208, 209,
213, 215, 216, 219, 222]

s/dep.sup. pero adaxialm. planas

[25, 115, 120, 124, 127, 130, 149, 152, 157, 158, 159, 162, 167, 196]

21 PLACA SUPRAHILAR ("PLAGE")

ausente

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,
22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,
41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60,
61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79,
80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98,
99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113,
114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128,
129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143,
144, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159,
160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174,
175, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191,
192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207,
208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222,
223, 224, 225, 226]

presente

[25, 26, 49, 138, 145, 176, 178, 179, 180, 199, 227, 228, 229, 230]

ornamentada

[145, 178, 227]

mancha suprahilar (Melzer +)

[138, 228, 229, 230]

22 APÉNDICE HILAR

corto o muy corto

[5, 6, 7, 18, 24, 38, 67, 75, 76, 80, 99, 116, 119, 127, 136, 137, 149, 152,
157, 165]

mediano (normal)

[1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23,
25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44,
45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64,
65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86,
87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104,
105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 120, 121,
122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136,
138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 153, 154,
155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170,
171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185,
186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200,
201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215,

216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230]
largo a muy largo
[32, 58, 75, 77, 80, 99, 114, 115, 136, 157, 196, 199]

23 MODIFIC. APICALES Y/O BASALES

sin modificaciones apicales

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,
22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,
41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 62,
63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82,
93, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101,
102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116,
117, 118, 119, 122, 127, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139,
140, 141, 142, 143, 144, 147, 153, 154, 155, 159, 161, 162, 167, 168, 170,
172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 185, 187, 188, 190, 191, 192,
193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210,
211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225,
226, 227, 228, 229, 230]

ápice atenuado

[9, 38, 42, 126, 128, 147, 157, 159, 162, 166, 168, 171, 182, 183, 186]

ápice mucronado

[131, 138, 163, 166, 168, 169, 171, 173, 179, 184]

ápice truncado

[120, 121, 123, 124, 125, 127, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 156,
157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 179, 189, 200, 201, 202]

base con espolón (estenoporas)

[58, 60, 72, 136]

24 INTERIOR DE LAS ESFORAS

no característico

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23,
24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44,
45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64,
65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83,
84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101,
102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116,
117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132,
133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147,
148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162,
163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178,
179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194,
195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209,
210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224,
225, 226, 227, 228, 229, 230]

gutulado

[15, 26, 47, 121, 192]

refringente

[8, 9, 10, 15, 26, 47, 192]

granular o con corpúsculos

[35, 169, 187]

25 REACCIÓN CON MELZER

inamiloides

[1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 119, 127, 128, 132, 133, 136, 137, 138, 139, 143, 168, 175, 179, 182, 185, 186, 190, 192, 193, 195, 199, 200, 201, 202, 207, 224, 226]

dextrinoides

[18, 26, 27, 28, 39, 56, 80, 89, 90, 91, 92, 116, 120, 121, 122, 127, 131, 134, 135, 136, 138, 140, 141, 142, 144, 168, 169, 171, 179, 190, 195, 197, 200, 201, 202, 215, 220, 221, 222, 225, 226]

amiloides

[9, 12, 18, 27, 42, 46, 47, 48, 49, 50, 62, 73, 74, 75, 80, 84, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 111, 115, 136, 138, 141, 169, 229, 230]

26 REACCIÓN CON ACETOCARMÍN

no carminófilas (reacción -)

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230]

carminófilas (reacción +)

[17, 19, 20, 169, 187]

27 REACCIÓN CON AZUL DE ALGODÓN

acianofílica

[8, 10, 15, 16, 24, 26, 27, 28, 34, 37, 41, 42, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 65, 67, 69, 73, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 105, 110, 112, 113, 115, 138, 168]

cianofílica

[17, 19, 20, 25, 27, 28, 34, 35, 36, 38, 39, 47, 48, 56, 76, 89, 90, 91, 92, 101, 104, 106, 109, 114, 115, 117, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 175, 185, 191, 192, 194, 195, 199, 200, 201, 202, 207, 221, 228, 229, 230]

28 REACCIÓN CON AZUL DE CRESILO

no metacromáticas (reacción -)

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61,

62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80,
81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99,
100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114,
115, 116, 117, 119, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 135, 136, 137, 138, 139,
140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155,
156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171,
172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186,
187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201,
202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216,
217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230]
metacromáticas (reacción +)
[8, 34, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 133, 134, 141, 169]

29 REACCIÓN CON ÁCIDO SULFÚRICO

negativa (no hay decoloración)

[148, 149, 151]

positiva (si hay decoloración)

[145, 146, 147]

C. Listado de algunas características con prioridad.
(explicación en la página .)

CARACTER No. 1

GLOBOSA

- 1a. 23, 26, 54, 64, 76, 99, 106, 114, 115, 133, 165, 193, 198, 199.
2a. 20, 55, 56, 116, 184, 229, 230.
3a. 17, 24, 94, 98, 167, 173.

SUBGLOBOSA

- 1a. 15, 16, 18, 36, 46, 54, 60, 69, 76, 77, 114, 133, 142, 143, 165,
194, 198, 199, 204, 224, 227.
2a. 10, 20, 26, 27, 37, 48, 49, 55, 57, 63, 70, 89, 100, 104, 112,
115, 116, 127, 141, 145, 177, 184, 191, 195.
3a. 17, 32, 33, 53, 80, 93, 119, 138, 173, 174, 229, 230.

CARACTER No. 4

DACRIOIDE

- 1a. 31, 139, 185.
2a. 31, 32, 63, 174.
3a. 10, 24, 57, 58, 89.

CARACTER No. 5

tetrahédrica

- 1a. 17
2a. 58, 147.

romboides

- 1a. 17
2a. 138, 147, 164.
3a. 222

pentagonal

- 1a. 128 (única)

hexagonal

1a. 145, 149, 150, 152.

2a. 160.

poligonal 1a. 128 (única); 2a. 167.

subangular

1a. 128, 144, 190, 191, 192.

2a. 30, 49, 54, 60, 70, 113, 138, 147, 150.

3a. 27, 46, 130, 149, 167.

angulares

1a. 144, 190, 191, 192.

2a. 145, 152, 167.

CARACTER No. 6

ALANTOIDE

1a. 4, 69, 71, 73.

2a. 1, 2, 4, 8, 67, 70, 75, 79, 81.

3a. 8, 93 (FALCADA), 203.

FAEOLIFORME

1a. 183.

2a. 4, 75, 183, 186, 206.

3a. 41, 128, 145, 162, 163, 166, 167, 181.

CARACTER No. 7

COLAPSABLES

1a. 22, 181, 190, 191.

2a. 58, 69, 128.

3a. 183.

COMPRIMIDA

1a. 145, 160, 187.

2a. 152, 161.

3a. 150, 163.

CARACTER No. 10

ASPERULADA

- 1a. 179, 180.
- 2a. 17, 19, 48, 69, 116, 130, 139.
- 3a. 181.

EQUINULADA

- 1a. 114, 134, 143, 191, 199.
- 2a. 17, 18, 227.
- 3a. 181, 229, 226, 230.

EQUINADA

- 1a. 15, 16, 23, 77, 198.
- 2a. 19, 76, 144, 167, 181, 184.
- 3a. 145, 226.

CARACTER No. 11

RUGULOSA

- 1a. 25, 148, 177.
- 2a. 180.
- 3a. 21, 67.

RUGOSA

- 1a. 25, 114, 168, 173.
- 2a. 116, 125, 180.
- 3a. 181, 191.

CARACTER No. 12

VERRUGULOSA

- 1a. 155, 170, 171, 226.
- 2a. 124, 152, 227, 181.
- 3a. 115, 147, 222, 167, 184.

VERRUGOSA

- 1a. 49, 77, 144, 148, 170, 173, 155, 168, 176, 177, 178, 197, 226.
- 2a. 15, 16, 48, 124, 153, 152, 179, 180, 191, 227, 229.
- 3a. 115, 145, 147, 167, 184, 154, 222.

MODULOSA

- 1a. 15, 16, 128.
- 2a. 167, 30.

CRUCIFORME

- 1a. 129.
- 2a. 17, 58.
- 3a. 27.

ASTERIFORME

- 1a. 15, 16.
- 2a. 167.

CARACTER No. 13

ESTRIADA

- 1a. 217, 218.
- 2a. 155, 49, 212, 211.

COSTADAS

- 1a. 217, 226, 229, 230.
- 2a. 28, 155, 190, 227.
- 3a. 173.

SUBPTERADAS

- 1a. 229, 230.
- 2a. 180, 227.

PTERADAS

- 1a. 217, 218.
- 2a. 227.

CARACTER No. 14

RETICULADA

- 1a. 227, 229.
- 2a. 49, 190, 124, 217, 218.
- 3a. 145, 148.

RETICULA INCOMPLETA

- 1a. 229, 230.
- 2a. 49.
- 3a. 184.

CARACTER No. 20

DEPRESION SUPRAHILAR

- 1a. 42, 47, 79, 111, 136, 138, 155, 168, 169, 190, 195, 197, 200, 201, 202, 209, 213, 215, 216, 219, 222, 229, 230.
- 2a. 27, 33, 45, 46, 48, 51, 56, 131, 138, 162, 167, 170, 171, 173, 177, 179, 180, 191, 196, 203, 208.
- 3a. 5, 22, 24, 80, 99, 117, 145, 147, 157.

CARACTER No. 21

PLACA SUPRAHILAR

- 1a. 25, 26, 138, 49, 176, 180, 199, 229, 230.
- 2a. 145, 189, 227, 228.
- 3a. 178, 179.

CARACTER No. 23

APICE TRUNCADO

- 1a. 125, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 156, 158, 160, 163.
- 2a. 120, 124, 145, 157, 162, 164, 189.
- 3a. 127, 165, 179, 200, 201, 202.

APICE MUCRONADO

- 1a. 131, 155, 169, 171, 179.
- 2a. 138, 166, 168, 169, 173, 184.
- 3a. 173, 179, 184.

D. Análisis de la terminología empleada.

Analizaremos primero algunos de los términos empleados en las obras de Singer, 1986 y Pegler & Young, 1971 y cómo se usan en la clave sinóptica realizada y posteriormente las pruebas que se le hicieron.

LENTIFORME: dicho término se cambió por comprimido debido a que lentiforme literalmente alude a una forma de lente, es decir, con ambos lados convexos y extremos en punta (forma aplicable a fusoides). Por ser rara esta forma se puso dentro del carácter formas poco usuales.

PIRIFORME y PRUNIFORME: no se emplearon por no aparecer en las diagnósisis.

CUNEADAS: no es empleado.

FUSIFORME: se emplea a veces junto con cilíndrico o subcilíndrico. No se precisa la delimitación entre estrechamente o ampliamente fusoides. Vellinga, 1988 en su glosario además de los esquemas que presenta de los índices correspondientes para estos casos, pero que no los usan ni Singer, 1986 ni Pegler y Young, 1971. Snell y Dick, 1971, discuten este término al referirse a la forma boletiforme y muestran la gama de posibilidades al aplicarlo junto con: subfusiforme, fusoides-elipsoide, elíptico-fusiforme o naviculado (ver el término en el glosario de la presente obra para consultar los índices).

SIGMOIDES: no empleado. Largent et al, 1977, menciona que no aparezcan ejemplos en el Orden Agaricales.

PEPIFORMES: no empleado. Pero curiosamente hubo casos en los que las esporas se apreciaron pepiformes y al no estar este término en la clave se caracterizaron como subcilíndrica y con depresión suprahilar tal y como Vellinga, 1988 discute en su glosario pero no exactamente para pepiforme sino para dacrioide muy delgado, y se pudo llegar así al género.

ROSTRADA y ROSTRULADA: no empleado. En su lugar se utilizó mucronado dentro de los estados de carácter de Modificaciones apicales y/o basales.

EN EL CASO DE LAS ESPORAS ANGULARES: se emplearon casi todos los términos excepto prismática; anexando triangular, tetrahédricas, pentagonal, angular y subangular. La delimitación entre angular y subangular así como con poligonal no se pudo establecer con certeza. En las diagnósisis se utilizan los términos sin diferenciarlos. Para tratar de salvar esta restricción se anexaron los taxa de igual forma en estos estados

de carácter. Es necesario considerar de igual forma que algunas esporas reportadas como triangulares también les anexan en tetrahédricas e incluso romboides, esto puede deberse al giro de las esporas. Si recordamos que son tridimensionales un tetraedro puede verse romboidal si gira un poco, y de frente aparece triangular.

En el carácter Recurvadas (1 o + lados) se colocaron: ALANTOIDES, FALCADAS, FASEOLIFORMES, SUBFASEOLIFORMES, Y AMFICOLAS, además de agregar a las esporas colapsadas que también tienen apariencia recurvada, aunque es necesario distinguir entre lo que es una curvatura normal en el caso de las faseoliformes, por ejemplo, de las curvaturas producto de una depresión en el caso de las esporas colapsadas.

ACULEADA: éste término lo hacen sinónimo de equinado puesto que en ninguna de los dos trabajos lo utilizan. Singer hace la aclaración para Laccaria que las espinas son cónicas y a veces curvadas y con arreglo radial. Así como se agrupan más finamente los elementos esculturales en Palinología, la distribución de la ornamentación sería también interesante analizarla en la espora. La clave usa asperulada, equinada y equinulada dentro del carácter Ornamentación Aguda.

ARRUGADA: los dos términos que abarca, ruguloso y rugoso los utilizan en ambas obras de manera inconstante porque además emplean arrugado. No se da el intervalo del tamaño de la ornamentación. En la clave se usan los tres tal como son mencionados en las diagnósis dentro del carácter Ornamentación obtusa (arrugadas).

VERRUCOSO: Talbot, 1971 hace la distinción entre verrugas redondeadas o truncadas (sin ejemplos). Cuando tiene prolongaciones todavía más largas Largent, 1980 usa el término "warty". (Snell & Dick, 1971 lo hacen sinónimo de verrugoso). La clave sólo usa verrucoso y verrucoso dentro del carácter Ornamentación Obtusa (verrugas, proyecciones).

TUBERCLADA y NODULOSA: aunque se da el intervalo de medida de 1 micra de altura para las proyecciones de las esporas tuberculadas, Largent, 1980 en las fotografías confunde esporas verrucosas con tuberculadas y no ofrece ilustraciones para diferenciarlas. Por el orden en que son mencionadas, las proyecciones de las esporas tuberculadas son menores que en las nodulosas. La clave maneja ambos términos por ser citados, como estados de carácter de Ornamentación Obtusa (verrugas, proyecciones).

ESTELADO Y ASTERIFORME: el término empleado en las dos obras es estelado o estelariforme pero no utilizan asteriforme. La

clave sólo usa estelado. Una variante empleada por Singer, 1986 es cruciforme para describir las esporas con cuatro prolongaciones que les dan un aspecto de cruz. Se encuentran en el carácter Ornamentación obtusa (verrugas, proyecciones).

ESTRIADO-TUBERCULADO: no usado en ninguna de las dos obras.

RETICULADA: en la clave se toma como carácter presentando dos estados de carácter: retícula completa e incompleta.

LACUNOSA: no es empleada en las diagnós.

ORNAMENTACION PERISPORADA: sólo utilizan el término de ornamentación caliptrada, la utriculada no aparece en las diagnós. Por ser un tipo de ornamentación muy evidente y distinta se le asignó como carácter, en un principio con los dos estados de carácter pero quedó con uno solo al observar que utriculada no se empleó.

ORNAMENTACION FALSA: tiene cuatro estados que son los siguientes, rugulosa, verrugosa, y equinulada además de la cuarta que engloba a las tres anteriores para tratar de evitar errores en la apreciación de este tipo de ornamentación y probar el suplir el uso de la opción "NOT" ahorrando con tiempo con ésta selección.

E. Las pruebas realizadas a la clave.

Una vez concluida la elaboración de la clave, se procedió a probarla: 1. Por medio de las diagnós realizadas, 2. Con ejemplos de la literatura y 3. Examinando al microscopio material herborizado.

1. Por medio de la lectura de las diagnós del presente trabajo se verificó que la información de cada género hubiera sido introducida en el programa, y además, como resultado de esa búsqueda, apareciera el género solo o entre los géneros seleccionados durante la determinación. Estos resultados no se reportan, sólo se comentan más adelante.

2. Las pruebas con ejemplos de la literatura fueron realizadas por medio de la "traducción" de varios de los dibujos que algunos libros tienen (Moser, 1978; Breitenbach, 1991; Bon, 1987; y Pegler, 1981.) al lenguaje utilizado por la clave (es decir, se hizo una descripción ajustándose a los términos utilizados en la clave) y aparte, se leyeron algunas de las diagnós para poder complementar datos (cuando los hubo), que a veces no se apreciaban en el dibujo (color, presencia o ausencia de la depresión suprahilar que varía según el criterio del

autor, el tipo de reacciones químicas que presenten etc.).

3. La última serie de pruebas se hicieron con material de herbario sin conocer su identidad para evitar prejuicios o predisposiciones en el momento de usar la clave. Posteriormente para verificar se observó si el nombre del género de la especie analizada aparecía en la lista de géneros resultantes (o como género único).

Para poder llevar a cabo el análisis de los resultados de las pruebas (puntos 2 y 3), se explicará a continuación cómo se codificaron las características empleadas en la clave (A), así como la manera en que se reportaron los géneros resultantes (B):

(A) El primer número corresponderá al carácter y seguido por una coma se anotará el o los estados de carácter de dicha característica. Para saber si se emplearon las opciones AND, OR, NOT respectivamente se anotará: /, -, o bien, la letra N entre los números correspondientes a los estados de carácter.

(B) En mayúsculas se anotará el nombre del género o los géneros resultantes cuando fueron menos de 5, de haber resultado más, se anotó sólo el número que tienen en la clave; algunas de las pruebas fueron largas mientras que otras fueron muy cortas, con el fin de poder analizar la clave desde diversos puntos.

Con las diagnósis.

De las pruebas hechas con base en las diagnósis, muchos géneros salen como única respuesta a la determinación. Esto se debe a que las características que se toman son absolutamente todas, contando tanto las generales como las particulares y/o las excepciones. En otros casos aparece inmerso el género en cuestión en un grupo (de número variable) de géneros, pero siempre apareció el género buscado.

Con ejemplos de la literatura.

En las pruebas tomando en cuenta los dibujos de libros se pudieron apreciar las consecuencias de basarse sólo en las características visibles de la especie en cuestión, y no como en el caso anterior, que se apuntaron todas las características del género.

Del compendio de dibujos que tiene Moser, 1978 se probaron :



- Dib. No. 196: Laccaria tortilis 1.1/2 10.3 20.2 25.1 LACCARIA y OUDEMANSIELLA. La ornamentación es determinante, pero es difícil segregarlos entre sí.



- Dib. No. 198: Laccaria maritima 2.2 8.1 16.1 19.1 20.1 21.1 22.2 23.1 24.1 18.1 LACCARIA junto con: 7, 32, 50, 51, 53, 56, 57, 59, 65, 66, 74, 76, 82, 83, 84, 85, 98, 100, 103, 109, 110, 115, 117, 130, 208, 214, 225, 226.

Este es un caso muy especial en el que se puede notar una gran carencia en el programa TAXON: el ejemplo corresponde a una Laccaria de esporas lisas. Si se opta por poner N-10.3 es decir, no equinadas ; la elimina !. Por lo tanto, el programa en vez de hacer 100% la determinación con lo que uno esta manejando, hace "caso" a todas las características de la diagnosis.



- Dib. No. 317- Galerina pseudocamerina 2.1 21.2 12.1 18.6 GALERINA, PHAEOCOLLYBIA y STROBILOMYCES. La ornamentación y la placa suprahilar los caracterizan.



- Dib. No. 211: Lyophyllum transforme 5.1 LYOPHYLLUM UNICO GENERO Sólo con una característica se puede determinar, si y sólo si se empieza por ésta. Es necesario mencionar que en un principio dudé de la aplicación de la forma triangular debido a que no la presenta exactamente, sino más bien de manera general, por lo que se pudo elegir subangulares, angulares e incluso poligonales y que si se introduce alguna de éstas los resultados cambian.



- Dib. No. 165 Porphyrellus pseudoscaber 2.2/3 8.1 20.2 19.1 16.2 25.3 PORPHYRELLUS más 33, 56, 80, 138, 147 y 215. Se introdujeron de manera separada estados de carácter de un mismo carácter

en vez de usar la opción "AND" para observar qué pasaría y sucede lo mismo pero más lento.



- Dib. No. 274- Pachyleprum funariophyllum 2.1-2 17.3 19.2 23.4 20.1 24.1 22.2 PACHYLEPRUM más once taxa: 125, 127, 145, 146, 147, 156, 157, 158, 160, 162.



- Dib. No. 205 *Tricholoma goniospermum* 12.5 18.1 Junto con LYOPHYLLUM y MARASMIELLUS. En éste caso la forma en cruz facilita la elección de 4 géneros.

Debemos aclarar que se consideró más fácil de localizar en el carácter No. 12 ORN. OBTUSA VERRUGAS O PROYECCIONES pero de cualquier forma se le colocó en el carácter No. 6 RECURVADAS.

de los dibujos que presenta Bon, 1987:



- *Oudemansiella*: 1.2 8.1 17.3 16.1 22.2 19.1 20.1 21.1 OUDEMANSIELLA, AMANITA, TRICHOLOMOPSIS, AGARICUS, SQUAMANITA CHEIMONOPHYLLUM, y OMPHALOTUS. En este caso se enfatizaron las características ausentes. Al codificar el color (18.1) se eliminan CHEIMONOPHYLLUM y AGARICUS.



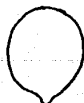
- *Pleurotus*: 6.1 8.1 18.1 19.1 20.1 21.1 22.1 PLEUROTUS, RESUPINATUS y PANELLUS.

- *Panaeolus*: se observó una especie con esporas ornamentadas y por ésta razón no se pudo determinar ya que las diagnósis no contemplan esta variación.



- *Hemimycena* 3.2 8.1 17.1 18.1 19.1 20.1 21.1 22.2 25.1 23.1 Sale junto con: 1. 2. 7. 17. 24. 32. 33. 34. 37. 55. 56. 59. 79. 80. 83. 93. 98. 190.

: Del libro de Breitenbach, 1991:



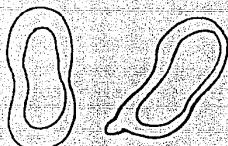
- *Hygrophorus* 1.3 8.1 17.1 19.1 20.1 21.1 22.2 23.1 25.1 HYGROPHORUS más: 10. 17. 20. 25. 26. 32. 33. 53. 59. 66. 69. 90. 94. 98. 100. 102. 113. 115. 138.

Generalmente nos vamos a encontrar que las esporas hialinas y lisas quedan inmersas entre varios géneros.



- *Lepista densifolia* 1.1-2 12.1 18.1 queda junto con RHODOTUS, AMANITA y RUSSULA. Con la ornamentación verruculosa se separan 21 géneros, con la forma se utilizó la opción OR para

globosa o subglobosa quedando 9 géneros y por la coloración (hialina) resultan los cuatro géneros.



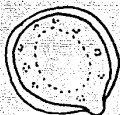
- *Hygrocybe obrussea* No. 95 6.6 8.1 2.1-2 17.1 20.1 21.1 22.2 23.1 24.1 queda este género más *HYGROPHORUS* y *AMANITA*. Desde la elección de la forma anficola (carácter 6) sólo se trabaja sobre 8

géneros. El grosor de la pared ayuda discriminando 4 géneros y es por el interior de las esporas que permanecen los 3.



- *Panellus mitis* No. 389 6.1 8.1 18.1 19.1 20.1 21.1 22.1 más: *PLEUROTUS* y *RESUPINATUS*. Desde la forma se separan 15 géneros, la carencia de ornamentación, la coloración y la ausencia de

poro ayudan a la segregación de los géneros restantes, siendo decisivo en este caso el tamaño del apéndice hilar, carácter que no se encuentra bien definido para la mayoría de los géneros.



- *Oudemansiella mucida* No. 388 17.3 18.1 8.1 1.1 24.1 junto con *CYPHELLA*, *AMANITA* y *LAMPTEROMYCES*. Básicamente el color y el grosor de la pared junto con la forma separan rápidamente a este

grupo de géneros.



- *Omphaliaster asterosporus* No. 377 12.3 17.1 20.1 21.1 22.2 23.1 24.1 sólo queda junto con *LYOPHYLLUM* y *LULESIA*. Se optó por la ornamentación nodulosa (y en este caso sí estaba codificada de esta forma)

(comparar con el ejemplo siguiente); para separar 7 géneros, después se escogieron: carencia de poro, depresión suprahilar y placa además de que el interior no estaba diferenciado.



- *Mycenella bryophila* No. 373 12.2 18.1 más los siguientes géneros: 17, 25, 48, 115, 124, 144, 191 y 229. En este caso (comparado con el anterior) no estuvo codificado como noduloso sino como

verrucoso, nótese como el mismo autor maneja terminología diferente. Además de que sólo se pudo trabajar con estos dos caracteres por no haber más codificados para el género. Por esto se recomienda probar la mayor cantidad de posibilidades.



- *Lepista* 1,2-3 11,2-3 *LEPISTA* más 17,67, 114, 116, 173, 177, 191. La ornamentación causa confusión, se observan verrugosas pero se tuvo que introducir como rugulosa.



- Melanoleuca 1,3 12,2 18,1 19,1 20,1 22,2
MELANOLEUCA junto con: 17, 25, 48, 115, 191, 229. Si se complementa 21,2 restan tres géneros: MELANOLEUCA, LEPISTA y RUSSULA.



- Tricholoma 1,2 8,1 16,1 17,1 18,1 19,1 20,1 22,2 23,1 24,4 TRICHOLOMA; 20, 25, 26, 32, 46, 48, 53, 63, 98, 100, 104, 115. Es el mismo caso de las esporas hialinas y lisas.



- Omphaliaster 12,6 y queda OMPHALIASTER. Junto con HYGROASTER, INOCYBE y MARASMIELLUS. Este es un buen carácter por no presentarlo mas que cuatro géneros. Si se oprime la opción "C" saca

como buen carácter el de redondeadas o alargadas y con extremos alargado. Nótese que no tiene que ver algo con lo que se está observando: esporas estelariformes.



- Lentinus 2,3-4 8,1 16,1 17,1 18,1 19,1 20,1 21,1 22,2 23,1 24,1 LENTINUS más 11 géneros: 5, 21, 32, 34, 46, 56, 57, 68, 74, 80, 98, 101, 102, 103, 104, 110, 115. Mismo caso: hialinas y lisas.



- Collybia 2,1 8,1 17,1 18,1 25,1 19,1 21,1 22,2 20,1-2 16,1 23,1 24,1
COLLYBIA más: 5, 7, 9, 25, 27, 34, 57, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 80, 83, 98, 99, 100, 115, 190. En este caso ayuda

mucho la opción "OR" para la depresión suprahilar. Pero ¿ hasta qué grado podemos saber si la presenta a no ?.



- Mycena 1,2 8,1 17,1 18,1 19,1 20,1 21,1 22,2 23,1 24,1 16,1 MYCENA y: 20, 25, 27, 32, 46, 48, 53, 57, 63, 80, 98, 100, 104, 115. El caso hialinas y lisas.



- Marasmius 2,1 8,1 17,1 22,2 18,1 19,1 20,1 21,1 23,1 24,1 16,2 MARASMIUS más: 1, 2, 17, 27, 37, 46, 55, 56, 79, 89, 93, 98, 112, 138, 181, 191. Si se codifica el 12-ornm, obtusa con todos

sus estados de carácter negativos "NOT": resta el género junto con: 17, 56, 98, 181 y 191. El problema es que si fuera un Tricholoma el 12.N lo suprime.

De Pegler, 1981. Guía de las setas:



- Panellus mitis: 2,3 6,1 25,3 PANELLUS y TECTELLA la forma alantóide permite separar rápidamente.



- Agaricus augustus: 2,1 8,1 18,6 16,1 20,1 21,1 22,2 19,1 23,1 17,3 AGARICUS, PSATHYRELLA y PHOLIOTA. El color, grosor de la pared aunado a la ausencia de poro germinal,

modificaciones apicales y depresión suprahilar permiten llegar al género.



- Volvariella speciosa: 2,1 8,1 18,4 19,1 20,1 21,1 22,2 23,1 VOLVARIELLA junto con: 25, 115, 127, 130, 162, 180, 190, 191. Se pueden separar 26 géneros a

partir de la coloración rosada, y más la ausencia de: poro, placa suprahilar, modificaciones apicales, ornamentación y la forma elipsoide.



- Strobilomyces floccopus: 1,2 14,1 18,6 STROBILOMYCES sólo. La forma subglobosa, ornamentación reticulada y la coloración son características suficientes para determinar el género.



- Lepista nuda: 1,2-3 11,3 18,4 LEPISTA, GYMNOPIIUS y RHODOCYBE. La ornamentación rugosa y el color ayudan a segregarlos.



- Coprinus disseminatus: 2,1 8,1 17,3 18,8 19,2 COPRINUS, AGARICUS, PSATHYRELLA, PANAEOLUS. La ausencia de ornamentación, el color oscuro y la presencia de un poro germinal eligen a los géneros.



- Amanita solitaria: 2,1 8,1 16,1 18,1 19,1 20,1 21,1 22,2 23,1 24,1 25,3 AMANITA más 15 géneros: 9, 27, 46, 48, 62, 74, 80, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 141. se vuelve a repetir el

mencionado caso de las esporas hialinas y lisas, que de no tener una forma poco usual agrupan a varios géneros difíciles de separar si no tienen más datos. Las pruebas químicas pueden ayudar bastante si se les codifican completas.



- Entoloma aprile: 5.8 18,4 ENTOLOMA y: 130, 152, 190, 191. La forma poligonal desde un principio nos permite obtener sólo dos géneros, mismos que permanecen al dar la coloración rosada. Se volvió a probar la opción de mejor carácter siendo ésta la número 1: redondeadas con extremos romos, así, se indicó N 1,1 1,2 y 1,3 y el género ENTOLOMA quedó junto con los mencionados. Este es un caso más lógico que el comentado para Laccaria maritima de los dibujos de Moser, 1978.



- Lepiota friesii: 2.2 8.1 25.2 19.1 21.1 22.2 17.3 18.1 LEPIOTA únicamente. La reacción dextrinoide separa 41 géneros. El grosor de la pared, la forma y la carencia de ornamentación, poro, placa y color permiten llegar al género.



- Melanophyllum echinatum: 2.1 8.1 18.4 22.2 19.1 20.1 21.1 MELANOPHYLLUM más: 25, 115, 117, 127, 162 y 190. el número de géneros restantes en función de las características escogidas es el que a continuación se presenta: (corresponde al orden de codificación que se muestra arriba, recuerde que es el número de géneros restantes por cada paso) 125, 110, 18, 10, 10, 10, 7. Se puede observar que el color permite segregar los 16 géneros posteriores a los 110 del segundo paso.



- Lepiota bucknallii: 3.2 18.1 25.2 19.1 23.1 LEPIOTA, TRICHOLOMA, COLLYBIA, MARASMIUS, CRINOPELLIS, CLITOPILUS. En este caso comparado con el anterior, la forma contiene un mayor número de géneros, no obstante lo demás sea muy parecido.



- Coprinus narcoticus: 15.1 19.2 18.8 COPRINUS único. Desde la ornamentación perisporada se seleccionan tres géneros que al codificarlos el color y la presencia de poro germinal dan como resultado un solo género.



- Lactarius camphoratus: 14.2 LACTARIUS, RUSSULA, MELANOLEUCA y DESCOLEA. Si se pone 1.1 14.2 queda LACTARIUS junto con RUSSULA la reticulación incompleta segrega los cuatro géneros. Se probó nuevamente la tecla de mejor carácter dando como resultado el 3: redondeadas o alargadas con extremos aguzados que no tiene nada que ver con nuestro caso (subglobosas).



- Hygrophorus hypotejus: 1,3 8,1 18,1 17,1 19,1 20,1 21,1 22,2 23,1 24,1 25,1 16,1

HYGROPHORUS junto con: 20, 25, 32, 53, 59, 65, 90, 98, 100, 102, 113, 115. Las características que permiten esta agrupación son: forma ampliamente elipsoide, lisas, hialinas, pared delgada, sin poro ni depresión suprahilar (hasta aquí restan 25 géneros), ausencia de placa suprahilar, apéndice hilar normal, inamiloides (hasta aquí son 20 los géneros) y la simetría (carácter que realmente ayuda poco) dan como resultado los 14 géneros arriba mencionados.



- Clitocybe langei: 2,1 8,1 17,1 18,1 19,1 20,1 21,1 22,1 CLITOCYBE y: RESUPINATUS, MARASMIUS, HYDROPUS, PLEUROTUS y LENTINUS. El apéndice hilar a decir

verdad se apreció normal en un principio pero la opción de apéndice hilar corto o muy corto permite la selección de los 6 géneros.



- Tricholomopsis platyphylla: 1,2 8,1 17,1 18,1 19,1 20,1 21,1 22,2 23,1 24,2

TRICHOLOMOPSIS sólo. En este caso el interior de las esporas es el que permitió segregar al género. Este es un ejemplo de lo útil que es la información lo más completa, cosa que para esta característica sus estados de carácter pocos géneros o tienen codificado.



- Macrocystidia cucumis: 2,2 18,4 8,1 19,1 20,1 21,1 MACROCYSTIDIA más: 25, 110, 115, 117, 130, 162, 166. Si se agrega 22,1 aparece sólo MACROCYSTIDIA. El

corto apéndice hilar es diagnóstico para este género, aunque prevalece el problema de la consideración de los tamaños del apéndice hilar.



- Lentinus lepideus: 2,3 8,1 18,1 19,1 20,1 21,1 22,1 23,1 25,1 LENTINUS, PLEUROTUS, PANUS, RESUPINATUS, MARASMIUS. Desde la forma oblonga se

apartan 52 géneros, con lisas y hialinas quedan 34, con apéndice hilar restan 6 que permanecen igual al introducirles la siguiente información: sin modificaciones apicales y además inamiloides. Es el caso de las esporas hialinas y lisas.



- Lyophyllum fumatofoetens: 11,3 18,1 20,1 21,1 19,1 22,2 23,1 27,2 25,1 26,2
LYOPHYLLUM único. La reacción carminófila separa 5 géneros, la ornamentación rugosa son diagnósticas.



- Cystoderma carcharias: 1,2 8,1 18,1 25,3 19,1 20,1 21,1 CYSTODERMA, TRICHOLOMA, CLITOCYBULA, LEUCOPAXILLUS, MARASMIUS, MYCENA, FILOBOLETUS, BAEOSPORA, AMANITA, SQUAMANITA. Volvemos al caso de las

esporas hialinas y lisas.



- Russula queletii: 10,3 25,3 RUSSULA nada más. La ornamentación y la amiloidia permiten separar el género.



(12,2 verrugosa) sale al género RUSSULA.

- Russula paludosa: 21,4 RUSSULA, LACTARIUS, BONDARZEWIA, CYSTODERMA. En este caso sólo se separaron los géneros que presentan la mancha suprahilar. Si se introduce el dato de la ornamentación



- Galerina unicolor: 15,1 18,6 GALERINA, HEBELOMA y STROBILOMYCES. Si se agrega: 21,1 aparece sólo GALERINA y HEBELOMA. La ornamentación y la coloración dejan a los tres géneros.



- Clitopilus hobsonii: 13,1-2 18,4 CLITOPILUS y DESCOLEA si se considera que en vista polar se notan angulares y se agrega así 5,8 solamente sale CLITOPILUS.



- Cortinarius decipiens: 12,1 18,6 2,1 19,1 20,1 21,1 23,1 CORTINARIUS, GYMNOPIILUS, GALERINA, TUBARIA y PSATHYRELLA. Desde la ornamentación nos quedan 19 géneros, el color deja a 10,

la ausencia de poro, placa suprahilar y depresión suprahilar da como resultado los 5 géneros.



- Cortinarius hinnuleus: 1,2 12,1 18,6 19,1 20,1 21,1 CORTINARIUS, GYMNOPIILUS, CREPIDOTUS. La coloración y la ornamentación son decisivos.



- Naematoloma marginatum: 2.1 8.1 18.6 19.2 20.1 21.1 22.2 23.1 NAEMATOLOMA Junto con: 127. 147. 161. 162. 180 y 217. La presencia de poro y codificarlo como ápice truncado aunado a la

coloración permiten separar éstos géneros.



- Fayodia bisporigera: 1.1 18.1 9.2
FAYODIA solamente. La ornamentación falsamente rugulosa y la forma son diagnósticas.



- Psathyrella spadicea: 19.2 18.8
PSATHYRELLA más 5 géneros: AGARICUS, COPRINUS, PANAEOLUS, COPELANDIA, ANELLARIA. Si se introduce: 2.1 18.7

restan sólo PSATHYRELLA y AGARICUS. el color y la presencia de poro.



- Bolbitius vitelinus: 2.1 8.1 18.6 19.2 17.3 21.1 22.2 23.4 BOLBITIUS más: 121. 127. 146. 147. 157. 158. 160. 162. 164. Este podría ser el caso de las esporas de tonos cafés, lisas y con poro.



- Pholiota highlandensis: 2.1 8.1 19.2 18.3 20.1 21.1 17.3 PHOLIOTA. LEUCOCOPRINUS, CONOCYBE, AGROCYBE, PSILOCYBE, GALERINA. La coloración, presencia de poro, lisas y el grosor de

la pared separan éstos géneros.



- Psilocybe coprophila: 5.5 19.2 18.6-7 PSILOCYBE más: STROPHARIA y CONOCYBE. La forma hexagonal, la coloración y la presencia de poro.



- Leccinum scabrum: 3.2 18.6 19.1 20.2 21.1 LECCINUM más: 162. 167. 168. 173. 197. La forma deja 54 géneros, el color la presencia de depresión suprahilar y ausencia de placa los separan.

Observación de material herborizado:

Inocybe calospora HIDALGO.

Aguilar Blanco 15 Julio 1978.

No. 331 FCME 12,6

INOCYBE, HYGROASTER, OMPHALIASTER, MARASMIELLUS.

Desde la elección de la forma estelada se segregan éstos cuatro géneros. Si se introduce la coloración amarillenta 18,3 sale como único género INOCYBE.



Galerina PUEBLA, Rodríguez 19 Julio 1980.

No. 1112 FCME 15,1 18,6 4,1 GALERINA

solamente. La ornamentación, el color y en éste caso la forma determinó la elección.



Lactarius resinus MICHOACAN, Arrieta 29 Julio

1983 No. 11418 FCME 25,3 14,2 1,3 LACTARIUS,

MELANOLEUCA y RUSSULA. En éste ejemplo podemos utilizar la lista de prioridades para observar lo siguiente: dentro de la primera opción se encuentran RUSSULA y LACTARIUS, mientras que en la segunda esta MELANOLEUCA. Por lo tanto se dió más de probabilidad a los géneros 229 y 230 dejando como segunda opción al 49.



Strobilomyces floccopus MICHOACAN, Cifuentes 755

No. 10589 FCME 14,1 18,6 19,1 1,2 STROBILOMYCES

nada más. La ornamentación, el color, la ausencia de poro y la forma permitieron dar con el género.



Panaeolus sphinctrinus var. minor GUERRERO,

Ambriz 16 Julio 1980 No. 10102 FCME 3,1 17,3

18,8 19,2 22,1 PANAEOLOUS sólo. El color, presencia de poro y el corto apéndice hilar son características determinantes.



Laccaria bicolor GUERRERO, Pérez-Ramírez 212.

No. 1046 FCME 10,3 18,1 1,1 19,1 20,1 21,1 22,2

23,1 24,1 16,1 LACCARIA y OUDEMANSIELLA. Se empezó por las características observadas y se continuó con las que no presentaba.



Entoloma sp. GUERRERO, Cabrera 22 Septiembre 1981
No. 14844 FCME 5,5 18,1 ; 5,5 18,2 ; 5,5 18,3
19,1 ; 5,5 24,2 En este caso se probaron cuatro
posibilidades (codificaciones separadas por punto
y coma). En cada uno de ellos se selecciona como
único género a ENTOLOMA.



Amanita caesarea f. americana MICHOCAN, Guzmán 18
Agosto 1983 No. 11961 FCME 1,2/3 18,1 17,1 8,1
19,1 20,1 21,1 22,2 23,1 24,1 25,1 AMANITA más:
10, 17, 20, 25, 32, 33, 53, 69, 98, 100 y 138.
Antes de llegar a la parte de reacción con Melzer
quedaban 14 géneros, si hubiera sido amiloide
hubiera quedado junto con cuatro géneros
solamente. Se aprecia la importancia de las
pruebas químicas. Es difícil discriminar más allá
de los 12 géneros que restaron.



Chlorophyllum molybdites GUERRERO, Villegas Rios
124 No. 12416 FCME 19,2 18,1-5, 17,3 8,1 2,1
21,1 22,2 20,1 CHLOROPHYLLUM junto con: 120, 125,
158, 160 y 161. El color no se apreció muy
definido, por lo que se codificó como hialino o
verdoso. La pared gruesa y el poro (no muy
marcado) sirvieron para delimitarlo un poco más,
pero aún así no se logró excluirlo de los géneros
acompañantes.



Crepidotus sp. GUERRERO, Riolas 21 Agosto 1982
No. 12635 FCME 9,1 18,6 Con sólo éstas
características se seleccionó CREPIDOTUS junto
con MELANOPHYLLUM. Hay que recalcar que en éste
caso afortunadamente estaba codificada la
ornamentación falsa rugulosa, pero no siempre
pasa esto con los géneros. Es por esto que se
decidió crear el estado de carácter orn. falsa de
cualquier tipo, para que con ésta opción se
cubran las posibles fallas de apreciación de la
ornamentación falsa.



VI. DISCUSION

La discusión se dividirá en los siguientes puntos:

1. Análisis de las pruebas de la clave.
 - a) Correcciones.
 - b) La clave y las opciones utilizadas del programa TAXON.
2. Los caracteres considerados.
3. Las diagnósis.
4. Algunas consideraciones acerca de:
 - a) La terminología.
 - b) Los usos de la clave.
5. Las claves sinópticas.

1. Análisis de las pruebas de la clave.

a) Correcciones.

Por medio de las pruebas hechas a la clave se pudieron hacer muchas correcciones, como el completar las diagnósis a las cuales se les omitieron algunos datos, o se les complementaron otros al volver a revisar la información, o bien, borrar algunos caracteres mal codificados o terminar de cubrir características omitidas dentro de la clave. Un ejemplo de esto último sería el que un género tuviera especificada una forma desde globosa hasta oblonga, codificándose en un principio sólo éstas dos formas pero obviando esa gradación que abarca subglobosa, ampliamente elipsoide y elipsoide. También es este el caso para la coloración, ornamentación o en el caso de las esporas con presencia de poro germinal pero faltando la codificación en modificaciones apicales del estado truncado si este poro es grande.

b) La clave y las opciones utilizadas del programa TAXON.

En todas las pruebas se utilizó la clave en computadora, siendo el ejemplo de la p. . el único donde se probó en su formato impreso; la diferencia es básicamente el tiempo invertido en la determinación, aunque es necesario considerar el caso de Laccaria maritima discutido más adelante.

El emplear la clave en la computadora presenta varias ventajas:

La rapidez de la determinación; se obtiene el listado de los géneros que restan por cada característica incluida; se pueden comparar un par de géneros; permite obtener la diagnosis del género; las opciones "AND", "OR" o "NOT" hacen más flexible el uso del programa y es posible el manejar un grado de error permitido. Asimismo mediante las pruebas se pudieron detectar algunas carencias:

El programa da un mayor peso a las diagnosis completas de los géneros más que restringirse a los datos que uno selecciona, caso concreto el de Laccaria maritima, es por esto que un resultado más aceptable se puede obtener por medio del empleo de la clave en su formato impreso. Definitivamente es más tardado pero mucho más seguro, simplemente porque uno escoge basándose en lo que observa y no se esta atendido a las "consideraciones" del programa.

La tecla de "mejor carácter" a emplear "C" elige aquellos caracteres con un mayor número de posibilidades dentro de las cuales se puedan segregar los géneros restantes de la búsqueda en el momento en que se pida esta opción. Esto en lugar de ayudar confunde porque en los ejemplos donde se anota el uso de esta opción, la mayoría de las veces no tiene algo que ver con nuestro material analizado.

Limita mucho el que no todos los géneros tengan codificado la mayor parte de los estados de carácter de la clave, esta carencia viene desde las descripciones que hacen tanto Singer, 1986 como Pegler & Young, 1971 o Pegler, 1983, 1986. Esta carencia de datos detiene en gran parte la determinación correcta, esto es producto de: que la diagnosis no contemplaban esa característica o ésta se encontraba como un término sinónimo e incluso dentro de un término de "amplio espectro" caso concreto el término elongado, en el cual se incluyen las mas diversas formas como son subfusoides (que a su vez abarca varias formas, ver glosario), fusoides, alipsoide, elipsoide cilíndrico, subcilíndrico, cilíndrico o naviculado. Otra característica que restringió algunas pruebas fue la del color. En el caso de los boletáceos en los textos empleados para la realización de la clave se inclinan mas bien por los tonos de color café mientras que en algunos de los usados para las pruebas se les caracteriza a varios de ellos con esporas amarillentas (varios de éstos ejemplos no estan reportados en los resultados); esto obliga a considerar que una buena iluminación del microscopio es de vital importancia, puesto que mucha luz "convierte" en hialinas a las esporas oscuras; puede por lo tanto probarse con varias posibilidades de tonos de color. Otro ejemplo son las reacciones químicas, que no abarcan a los 230 géneros, así mismo los tipos de apéndice hilar o las modificaciones apicales y basales.

Sin embargo, debemos remarcar que las pruebas se hicieron con ejemplares (de la literatura o herborizados) cuya identidad estaba asegurada y se pudo corroborar para evaluar los resultados. Por lo tanto existe la posibilidad de una determinación errónea en el caso de material "real" y con esto quiero abarcar muestras palinológicas, material de campo análisis estomacal etc. Para poder disminuir este grado de error es necesario hacer la mayor cantidad de pruebas posibles con la clave y agotar las posibilidades. Puede servir de apoyo para esto, buscar en la lista taxonómica los géneros resultantes y ubicarlos en sus respectivas categorías y de esta forma armar los taxa implicados y observar cómo se comportan durante las pruebas. Por lo tanto la constancia de un grupo en cada una de las pruebas variando las opciones asegura, si no el género, si la categoría en la que se encuentra y los géneros posibles.

En el caso de resultar únicamente un género, es necesario remitirse a la diagnosis (tanto del programa como las escritas (p. 79-119). Puede ocurrir que ésta sea completa y evaluar la certeza de la determinación, y en el caso de ser muy corta hay que hacer más pruebas. La razón por la que no conviene revisar únicamente las diagnosis del programa de la clave se debe a que la información se encuentra estandarizada y se pierden los "matices" de las características, es decir, si siempre o algunas veces se presenta, o bien, nunca la presenta.

Se hicieron algunas pruebas de la clave considerando la opción de error permitido de 1, 2 o 3. Al aplicar esta gradación, aparecen los taxa en la pantalla de la siguiente forma: primero los géneros que se ajustan por completo a las características introducidas (si se emplearon 5 caracteres, entonces esos 5 caracteres exactamente los tiene el primer grupo de géneros). En segundo plano aparece una lista de los géneros que difieren por una característica, es decir, siguiendo el ejemplo, se ajustan sólo a 4. Así sucesivamente decreciendo por un carácter aparecen los grupos en función del número de grado de error permitido. No recomiendo usar más de 1 grado de error ya que la lista se hace muy grande y difícil de consultar, además de que se diluye mucha información. Me inclino por un grado de 0 de error para que sobre la lista de géneros que aparece por cada carácter introducido se vaya haciendo el análisis.

Es difícil algunas ocasiones el poder distinguir si existe o no una depresión suprahilar, es de mucha ayuda en este caso observar las esporas en vista lateral para poder evidenciar la curvatura que produce. Es bueno usar la opción "OR" para ausencia o presencia de ésta.

Con base en los puntos expuestos, se hacen las siguientes recomendaciones para la determinación de material:

- 1 Observar el tipo de ornamentación.
- 2 Determinar el tipo de ápices que posee (aguzados, romos o uno aguzado y el otro romo).
- 3 Utilizar la opción "or" es decir, "o" en el caso de que se tenga duda acerca de la forma u ornamentación así como para el color, recordando como funciona la clave, esto permite restarle la "exigencia" al programa (ver resultados).
- 4 Emplear el grado 0 de error o cuando mucho un error permitido de 1, es mejor hacerlo así varias veces en vez de analizar todos los listados mencionados al usarse mas de un grado de error.
- 5 No conformarse con un solo camino, hay que optar por el mayor numero de pruebas posibles, caso concreto con las ornamentaciones arrugadas, las obtusas y las agudas entre otras tantas.
- 6 Las diagnósis son de vital importancia para determinar a que género se parece más nuestra(s) espora(s), revise la lista de "prioridades" que aunque no son definitivas, ayudan a darnos una idea mas precisa.

Es evidente que el manejo de la clave impresa aunque es más tardado, cubre las carencias que ya se discutieron. Su efectividad mecánica aumentaría si se pasa al formato de tarjetas perforadas (p. 21).

2. Los caracteres considerados.

El tamaño de la espora no se tomó en cuenta debido a que fue la característica menos unificada dentro de las diagnósis. Los parámetros usados para delimitar esporas pequeñas, medianas o grandes no los pude encontrar puesto que las medidas se traslapaban de una manera muy marcada. Si bien no se emplea el tamaño dentro del formato de la clave, se anotaron éstos datos dentro de las diagnósis escritas, las medidas se reportaron de manera que en el caso de géneros monotípicos el dato es único y si el género presentaba varias especies se hizo el intervalo con la medida más pequeña encontrada dentro de las especies y la más grande dentro de éstas mismas; de ninguna manera, en éste caso se sacaron promedios de las medidas, tratando de englobar con esto la más chica y la más grande como tales dentro de los intervalos.

La esporada por ser el único carácter macroscópico que presentan las esporas tampoco se codificó, porque considero difícil su aplicación para los fines propuestos (Palinología, Micofagia) además de que la clave se centra en las características microscópicas. Pero de cualquier forma algunas de las diagnósisis tienen éstos datos.

Entre las características no codificadas con seguridad para todos los géneros se encuentran el grosor de la pared y el tamaño del apéndice hilar, por la misma razón expuesta para el dato de la forma, esto obliga a su empleo cuidadoso y extensivo, es decir, agotando todas las posibilidades.

En varios casos se obtuvo como resultado un solo género el cual era el buscado, otras veces salieron grupos entre dos y cinco géneros o, en algunos otros donde las características eran comunes o poco delimitables, los grupos fueron grandes (de más de 10 miembros). Este último caso se advirtió en las esporas lisas, hialinas, de pared delgada y con formas globosas a elipsoides.

3. Las diagnósisis.

Las diagnósisis escritas que se presentan, respatan la terminología empleada por los autores ya mencionados. Por lo tanto, no reflejan en sí mismas las consideraciones empleadas para elaborar la lista depurada de caracteres y estados de carácter (p. 120); esto tiene la finalidad de mostrar la variación de la terminología, pero cotejándola con la lista de características de la clave, se puede apreciar bajo qué criterios se codificó la información. Además los diferentes criterios: de quien observa la muestra, de los autores (es decir, de las diagnósisis) y el empleado para construir la clave permitirán abordar el problema con mayor facilidad puesto que se puede hacer una evaluación y no solamente restringirse, sin saber cómo, a los términos usados en la clave.

4. Algunas consideraciones acerca de:

a) La terminología.

Si bien el empleo de términos compuestos (vgr. elipso-oblongo) ayuda a tener una mejor idea de la forma, también provoca confusiones. Si analizamos algunos de los términos encontrados, se pueden observar algunas tendencias:

a) Algunos términos comprenden el índice Q + la forma del ápice, como es el caso de elipso-ovoide.

b) Otros muestran un rango intermedio de 2 índices Q. cilindro-oblongo. (ver tabla de índices Q. p. 33).

c) Los que muestran la forma o dan idea de ella por medio de otra palabra: ampliamente elipsoides, es decir un poco más largas que las subglobosas, y que se observó ser sinónimo de elipso-cortas.

d) Aquellos cuyos rangos son muy amplios: elipso-cilíndricas.

e) Los que usan otra palabra aunque no de manera constante, este es el caso del término CLAVADO que da idea de una forma de clava o mazo, es decir, con uno de los extremos muy aguzados, alargados. Los dibujos observados muestran que son naviculadas o subfusiformes.

b). Los usos de la clave.

En Palinología:

La forma generalmente varía, en el caso del material, fósil por la compresión que sufre el material, por lo tanto es mejor dejar al último esta información en el momento de determinar material, o bien, emplear más de un tipo de forma.

En el caso de material fósil no hay información acerca de la respuesta a las pruebas químicas. Recordemos que se les aplica el proceso denominado acetólisis para limpiar los granos (polen o esporas) y poder observarlos más nitidamente, este proceso puede alterar los resultados al momento de aplicar los reactivos. Este proceso puede alterar también la coloración. Muchas veces la espora ya no está constituida por su pared original ya que puede remplazarse por diversos minerales (Tomasini, com. pers.).

En estudios de Micofagia:

La misma consideración para la respuesta a pruebas químicas en palinología se puede analogar en el caso del análisis estomacal o de excretas realizados en Micofagia, ya que también se realizan una serie de lavados con diversas sustancias con el fin de eliminar restos orgánicos no identificables y que interfieren con la observación del contenido estomacal. Incluso desde antes de ser tratadas las esporas para su lavado, se encuentran en contacto con los ácidos estomacales del animal.

En análisis médicos:

Puede servir de apoyo en estudios de material alergénico (p. 8) o bien, como auxiliar en el análisis (del contenido estomacal o excretas) de personas intoxicadas por algún tipo de hongo venenoso y poder determinarlo (siempre y cuando sea un macromiceto del orden tratado). (Dr. Herrera, com. pers.)

En Taxonomía:

En el caso de encontrarse ante un agaricoide indeterminable, por medio de ésta clave se le puede ubicar en una cierta posición dentro de un grupo, y por lo tanto, la clave orienta más o menos la afinidad de dicho material (Villegas, com. pers.)

5. Las claves sinópticas.

Este tipo de claves permite determinar el material de una manera más accesible, por la serie de posibilidades para su uso, pero su elaboración requiere mucho trabajo, por lo que se refiere a la codificación de los caracteres. En este caso resultó más difícil por el número de géneros que abarcó, y toda la terminología empleada por los autores dificultó la realización de la lista de caracteres. El formato en sí de una clave sinóptica permite al anexar información sin la modificación de la estructura básica de la clave y más aún, hablando de las claves generadas por programas para computadora (como el usado para la presente clave). La clave impresa requiere más tiempo para su empleo pero puede ahorrarse mucho si se transforma en tarjetas perforadas (cuya lectura es manualmente a través de una aguja), aunque su elaboración es larga; sin embargo evitan (sean impresas o en tarjetas) las limitaciones discutidas del programa.

CONCLUSIONES

La clave no permite diferenciar esporas del orden Agaricales, se dice que las basidiosporas son fácilmente diferenciables, pero es necesario recordar éste orden no es el único que las presenta. Los Aphyllophorales con todas sus familias, y el grupo de los Gasteromycetes tienen especies con esporas de semejanzas extremas. Debido a esto, la presente clave funciona para esporas que pertenezcan a miembros del Orden Agaricales y no puede discriminar si pertenecen a miembros de otro orden. Con esto es fácil suponer que con frecuencia se puedan determinar esporas de géneros de otro orden como miembros del orden Agaricales. Por lo tanto se trabaja sobre la suposición de que la espora o esporas que estamos analizando sean del orden mencionado.

La funcionalidad de la clave es alta en algunos casos como se pudo observar en las pruebas donde queda exclusivamente el género en cuestión. Otras veces quedan remanentes grupos de pocos o algunos géneros y no se puede hacer más, caso concreto el de las esporas hialinas y lisas. De cualquier forma es una ventaja el poder discriminar grupos (más grandes o más pequeños) de esporas dentro de los 230 géneros que abarca la clave. En el caso de no poder determinar el material, ayuda a saber qué géneros quedan descartados y por qué. El uso potencial de la clave en cualquiera de las áreas mencionadas (Palinología, Micofagia etc.) es factible con base en las pruebas realizadas.

Para su uso es necesario comprender y aplicar los criterios morfológicos tratados en el presente trabajo como una aproximación, ya que como se ha discutido, el problema de apreciación y sinonimias prevalece.

Es más fácil su manejo en la microcomputadora que como clave sinóptica escrita, se debe entender no obstante que su manejo como clave escrita permite cubrir algunas carencias (ya discutidas) y su eficacia es mayor todavía si se pasa al formato de tarjetas perforadas.

La clave debe ser entendida como un estudio preliminar más que definitivo. Faltan varias cosas por afinar como ya se mencionó. Es necesario el conocimiento profundo de las especies que abarca cada género para evitar la dilución de caracteres por las generalidades aplicadas; el presente trabajo es sólo el principio, pero se puede seguir complementando porque existe la ventaja de que el programa TAXON permite aumentar información sin modificar la estructura de la clave. Esto definitivamente aumentaría su potencial.

El programa está disponible en el Herbario (FCME), sección de Micología de la Facultad de Ciencias U.N.A.M.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Ainsworth, G.C. 1976 Introduction to the History of Mycology. Cambridge University Press, Londres. 359 pp.
- Bakerspigel, A., 1958. The spores of Endogone and Melanogaster in the digestive tracts of rodents. Mycologia 50: 440-442
- Bas C., 1969. Morphology and subdivision of Amanita and a monograph of it section Lepidella. Persoonia 5: 285-279
- Bandala-Muñoz V.M., G. Guzmán y L. Montoya-Bello. 1989. Additions to the Knowledge of Phaeocollybia (Agaricales, Cortinariaceae) from Mexico. with description of new species. Mycotaxon 35(1): 127-152
- Bessette A. y W.J. Sundberg, 1987. Mushrooms. A quick reference guide to mushrooms of North America. Macmillan Field Guides Collier Books. Macmillan Publishing Co. Nueva York 175 pp.
- Bon, M., 1981. Cle monographie des "Lepiotes d'Europe" (= Agaricaceae, Tribus Lepioteae et Leucocoprineae). Documents Mycologiques Tome XI, Fascicule No. 43 Avril.
- Bon, M., 1987. The Mushrooms and Toadstools of Britain and North-western Europe. Hodder y Stoughton Londres. 352 pp.
- Breitenbach, J. y F. Kränzlin, 1991. Fungi of Switzerland Vol. 3 Boletes and Agarics, 1a. parte. Ed. Mykologia Lucerne, Lucerna. 361 pp.
- Castellano, M.A., J.M. Trappe, Z. Maser y Ch. Maser, 1989. Key to spores of the Genera of Hypogeous Fungi of North Temperate Forest, with special reference to animal mycophagy. Mad River Press Inc. Eureka pp. 186
- D'Antoni, H. L., 1979. Arqueoecología. El hombre en los ecosistemas del pasado a través de la Palinología. S.E.P.-I.N.A.H. Colección Científica No.72 México. 75 pp.
- Day, R.G., 1991. An overview of fossil fungi in the Geodetic Hills fossil forest, Axel Heiberg Island, N.W.T. en Tertiary Fossil Forest of the Geodetic Hills, Axel Heiberg Island, Arctic Archipelago. R.L. Christie y N.J. Mac Millan (eds); Geological Survey of Canada, Bulletin 403: 99-121

- Desjardin D.E., 1987. The Agaricales (Gilled Fungi) of California. No. 7. Tricholomataceae I. Marasmioid Fungi: the genera Baeospora, Crinipellis, Marasmiellus, Marasmius, Micromphale and Strobilurus. Mad River Press, Eureka 99 pp.
- Desjardin D.E., 1991. Studies on Marasmius from Eastern North America. IV. Additions to sect. Sicci. Mycologia, 83(1): 30-39
- Duncan, T. y Ch. A. Meacham, 1986. A general purpose multiple-entry key Algorithm and editor. MEKA v. 1.2 y MEKAEDIT v. 1.0 University of California, Berkeley.
- Elsik, W.C., 1970. Fungal Spores in Stratigraphy. Geol. Soc. America, Abstracts with programs, 2 (4): 283
- Elsik, W.C., 1976. Microscopic Fungal Remains and Cenozoic Palynostratigraphy. Geoscience and Man 25: 115-120
- Elsik, W.C., 1983. Annotated Glossary of Fungal Palynomorphs. AASP Contributions Series No. 11 American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation. 35 pp.
- Gilbertson R.L. y L. Ryvarden, 1986. North America Polypores. Vol. I Ungiflora, Oslo. 433 pp.
- Graham, A., 1962. The role of fungal spores in palynology. Journal of Paleontology 36 (1): 60-69
- Grand, L.F. y R.T. Moore, 1971. Scanning Electron Microscopy of Basidiospores of Species of Stobilomycetaceae Can. J. Bot. 49(8): 1259-1261
- Grund, D.W. y A.K. Harrison, 1976. Nova Scotia Boletes Bibliotheca Mycologica Band 47, J. Cramer, Vaduz. 283 pp.
- Guzmán, G., L. Montoya-Bello y V.M. Bandala-Muñoz, 1988. Nuevos registros de los hongos alucinógenos del género Psilocybe en México y análisis de la distribución de las especies conocidas. Rev. Mex. Mic. 4: 255-265
- Hawksworth, D.L., B.C. Sutton y G.G Ainsworth (eds.), 1983. Dictionary of the Fungi. 7a ed. Commonwealth Mycological Institute, Kew. 455 pp.
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1990. El Reino de los hongos. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México - Fondo de Cultura Económica., México. 552 pp.
- Hesler L.R., 1967. Entoloma in Southeastern North America. Beihefte Zur Nova Hedwigia, Heft 23 Verlag von J. Cramer, Vaduz.

- Hesler L.R. y A.H. Smith, 1963. North American species of Hygrophorus. The University of Tennessee Press, 416 pp.
- Hesler L. R y A. H. Smith, 1979. North American species of Lactarius. Ann Harbor The University of Michigan Press. 841 pp.
- Horak E., 1978. Entoloma in South America I. Sydowia 30: 40-111
- Horak E., 1980. On Australasian species of Lepiota S.F. Gray (Agaricales) with spurred spores. Sydowia 33: 111-144
- Jansonius, J., 1978. A key to the genera of fossil angiosperm pollen. Rev. Palaeobot. Palynol. 26: 143-172
- Jarzen, D.M. y W.C. Elsik, 1986. Fungal Palynomorphs recovered from recent River Deposits, Luangwa Valley, Zambia. Palynology 10: 35-60.
- Jones, S. B., 1986. Sistemática Vegetal. 2a. ed. McGraw Hill, México. 536 pp.
- Kapp, Ronald., 1969. Pollen and Spores. Wm. C. Brown Company Publishers, U.S.A. Dubuque, Iowa. 215 pp.
- Kameswara Rao y R.J.Pankhurst, 1986. A polyclave to the Monocotiledons families of the world. A computer generated identification key. British Museum (Natural History) Londres.
- Kerrigan R.W., 1986. The Agaricales (Gilled Fungi) of California. No. 6. Agaricaceae. Mad River Press, Eureka 62 pp.
- Korf, R. P., 1972. Synoptic Key to the genera of the Pezizales. Mycologia 64: 937-994
- Korschgen, L.J., 1980. Procedures for food-habits Analyses. Cap. 9 p. 113-127 en Sanford, D. Schemnitz, 1980. Wildlife Management Techniques Manual. Washington D.C.
- Kotilova-Kubickova L. y Z. Pouzar, 1988. Three types of basidiospores in Amanita. Ceska Mykologie 42(2): 65-70
- Largent, D.L., 1977. The Genus Leptonia on the Pacific Coast of the United States. Including a study of the North American Types. Bibliotheca Mycologica Band 55, J. Cramer, Vaduz. 286 pp.
- Largent D., D. Johnson y R. Watling, 1977. How to identify mushrooms to genus III: Microscopic Features. Mad River Press Eureka. 148 pp.

- Leenhouts, P.W., 1966. Keys in Biology. I-II. A survey and a proposal of a new kind. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Amsterdam, Sect. C 69: 571-596
- Ludlow-Wiechers, B., 1982. La Palinología. Naturaleza 13(4): 170-175
- Martínez-Hernández E. y A.C. Tomasini-Ortiz, 1989. Esporas, hifas y otros restos de hongos fósiles de la cuenca carbonífera de Fuentes-Río Escondido (Campaniano-Maastrichtiano), estado de Coahuila. Univ.Nal.Auton.México, Inst. Geología, 8 (2): 235-242
- Maser, Ch., J.M. Trappa, R.A. Nussbaum, 1978. Fungal small mammal interrelationships with emphasis on Oregon coniferous forests. Ecology 59 (4): 799-809
- Moreno, G., M.J. García y A. Zugaza, 1986. La Guía INCAFO de los Hongos de la Península Ibérica Tomo I. Incafo, Madrid. 654 pp.
- Moser, M., 1978. Keys to Agarics and Boleti Roger Phillips, Londres. 535 pp.
- Müller, E. y W. Loeffler, 1976. Micología, manual para naturalistas y médicos. Ed. Omega, Barcelona. 345 pp.
- Norem, W.L., 1958. Keys for the classification of fossil spores and pollen. Journal of Paleontology 32(4): 666-676
- Ovaska, K. y T.B. Herman, 1986. Fungal consumption by six species of small mammals in Nova Scotia. Journal of Mammalogy 67(1): 208-211
- Palacios, R., 1982. Las fungosporas del Mioceno inferior y medio del norte de Chiapas(México). Bol. Soc. Mex. Mic. 17: 33-42
- Pankhurst, R.J., 1991. Practical taxonomic computing. Cambridge University Press, Cambridge. 202 pp.
- Parmasto, E. y I. Parmasto, 1987. Variation of basidiospores in the Himenomycetes and its significance to their taxonomy. Band 115, Lubrecht y Cramer Ltd, Nueva York. 168 pp.
- Partridge, T.R., M.J. Dallwitz y L. Watson, 1988. A primer for the DELTA system on MS-DOS and VMS. 2a. ed. CSIRO Aust. Div. Entomol. 38: 1-17
- Pegler, D.N., 1977. A Preliminary Agaric Flora of East Africa. Kew Bulletin Additional Series VI. Her Majesty's Stat. Off. Royal Botanic Gardens, Kew, Londres. 615 pp.

- Pegler, D.N., 1981. Guía de las setas. Guía de bolsillo, Ed. Folio S.A. Barcelona. 176 pp.
- Pegler, D.N., 1983. Agaric Flora of the Lesser Antillas. Kew Bulletin Additional Series IX. Her Majesty's Stat. Off. Royal Botanic Gardens, Kew. London.
- Pegler, D.N., 1986. Agaric Flora of Sri Lanka. Kew Bulletin Additional Series XII. Her Majesty's Stat. Off. Royal Botanic Gardens, Kew. Londres.
- Pegler, D.N. y T.W.K. Young, 1971. Basidiospore morphology in the Agaricales. J.Cramer, Lehre. 210 pp.
- Pérez-Ramírez L., 1988. Clave sinóptica para poliporáceos de Norte América (tarjetas perforadas). Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME) sección de Micología, UNAM. Datos tomados de la obra de Gilbertson R.L. y L. Rivarden, 1986. North American Polypores. Fungi Flora, Oslo. 433 pp.
- Pirozynski, K.A., 1976. Fossil Fungi. Annual Review of Phytopathology 14: 237-246
- Polaco, O.J., G. Guzmán, L. Guzmán-Dávalos y T. Alvarez, 1982. Micofagia en la rata montera *Neotoma mexicana* (Mammalia, Rodentia). Rev. Mex. Mic. 17: 114-119
- Rhodes, F., 1988. Programa TAXON, version 2.4 Create and Use Synoptic Keys. Biology Department, Washington, Univ. Bellingham, WA 98225. Distribuido por: COMPRESS, Queua, Inc. Bridgeport CN 06610
- Rhodes, F., 1986. PC-TAXON: A Taxonomic Database. User's guide. COMPRESS. A division of Wadsworth, Inc. Wentworth, New Hampshire.
- Sáenz, C., 1978. Polen y esporas. Introducción a la palinología y vocabulario palinológico. Blume, Madrid. 216 pp.
- Shaffer R.L., 1975. Some Common North America species of *Russula* Subsect. *Emiticinae*. Nov. Hedw. Beih. 51: 207-237
- Shaffer R.L. Notes on the Subsection *Crassotunicatinae* and other species of *Russula*. Lloydia 33(1): 49-96
- Sheffi, H.V., y D.L. Dilcher, 1971. Morphology and Taxonomy of Fungal Spores. Paleontographica Serie B. 133: 34-51
- Singer R., 1973. The genera *Marasmiellus*, *Crepidotus* and *Simocybe* in the neotropics. Baiherfte zur nova Hedwigia Heft 44

3301 Lehre Verlag von J. Cramer, Vaduz.

- Singer, R., 1986. The Agaricales in modern Taxonomy. 4a. ed.. Koeltz Scientific Books, Koenigstein. 981 pp.

- Smith, A. H., 1971. North American Species of Mycena. Bibliotheca Mycologica J. Cramer band 31 Verlag von J. Cramer, Vaduz.

- Smith, A.H., 1972. The North American Species of Psathyrella. Memoirs of the New York Botanical Garden vol. 24 Bronx. 633 pp.

- Smith, A. H. y L.R., Hesler, 1968. The North american species of Pholiota. Lubrecht y Cramer. Monticello, Nueva York. 403 pp.

- Smith A.H. y R. Singer, 1964. A monograph on the Genus Galerina Earle. Hafner, Nueva York. 384 pp.

- Smith, A.H., H.V. Smith y N.S. Weber, 1979. How to know Gilled Mushrooms. The pictured key Nature Series Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque. 315 pp.

- Smith, A.H. y H.D. Thiers, 1971. The Boletes of Michigan. The University of Michigan Press, Ann Harbor. 428 pp.

- Snell, W.H. y E.A. Dick, 1971. A Glossary of Mycology. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 181 pp.

-Sosa-Ortega, V. 1987. Taxonomía. La clasificación de los seres vivientes. C.N.E.B. Ed Continental, Méx. Cap. 3 Caracteres e instrumentos en Taxonomía.

- Sota, E. de la, 1967. La Taxonomía y la revolución en las Ciencias Biológicas. Depto. de Asuntos Científicos. Unión Panamericana. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D.C.

- Talbot, P.H.B., 1971. Principles of Fungal Taxonomy. St. Martin Press, Londres. 274 pp.

- Thorn R.G., 1986. The "Pleurotus silvanus" complex. Mycotaxon 25(1): 27-66

- Tomasini-Ortiz, A.C. y E. Martínez-Hernández, 1984. Palinología del Eoceno-Oligoceno de Simojovel, Chiapas. Paleontología Mexicana No. 50, 61 pp. Inst. de Geología, UNAM.

- Trappe, J.M. y Ch. Maser., 1976. Germination of spores of Glomus macrocarpus (Endogonaceae) after passage through a rodent digestive tract. Mycologia 68: 433-436

- Ulloa, M., 1991. Diccionario ilustrado de micología. Instituto de Biología, U.N.A.M., México. 310 pp.
- Van der Hammen T.H., 1954 a. El Desarrollo de la Flora Colombiana en los Periodos Geológicos. Bol. Geol. 2(1): 49-106. Bogotá.
- Van Der Hammen, T., 1954 b. Principios para la nomenclatura palinológica sistemática. Bol. Geol. 2: 3-24 Bogotá.
- Vellinga, E.C., 1988. Glossary, cap. 8 p. 54 - 64 en: Bas, C., T.H.W. Kuyper, Noordeloos M.E. y E.C. Vellinga, 1988. Flora Agaricina Neerlandica Vol. I A.A. Balkema, Rotterdam.
- Villegas, R.M. y J. Cifuentes, 1988. Revisión de algunas especies del género Ramaria subgénero Lentoramaria en México. Rev. Mex. Mic. 4: 185-200

GLOSARIO

A

ABAXIAL: (abaxial); lado dorsal de la espora. Cara convexa hacia el exterior del basidio. Sin. cara o vista dorsal.

ACICULIFORMES: (aciculiform); estrecha en el centro y termina en ambos lados fuertemente aguda, parecida a la hoja de un pino.

ACULEADA: (aculeate); ornamentación grande, aguda y equidistante. Sin. fuertemente espinosa. Término no empleado por Singer, 1986 ni Pegler & Young, 1971. cf. equinado.

ADAXIAL: (adaxial); lado ventral de la espora. Cara cóncava hacia el eje longitudinal del basidio. Sin. cara o vista ventral.

AGREGACION: (aggregation); reunión de granos de polen o esporas que permanecen adheridos en grupos de dos, cuatro etc.

ALADA: (alate = pterate); con crestas muy anchas que dan a la espora la apariencia de falsas alas. Sin. pterada.

ALANTOIDE: (allantoid); con el lado adaxial cóncavo y paralelo al abaxial fig.33.21; espora cilíndrica con una curvatura, parecida a una salchicha.

AMB: contorno de un grano de polen o espora visto con el eje polar exactamente perpendicular al plano de la preparación, es decir, con uno de los polos en el lugar más elevado.

AMEROSPORA: (amero-spore); espora aseptada y monocelada; uno de los tipos de la clasificación propuesta por Saccardo para deuteromicetos.

AMFICOLAS: (amphicoelous); si están adelgazadas en su parte media, al menos en dos lados opuestos. Sin. estrangulada, constricta. La forma correcta es anfícola.

AMIGDALIFORMES: (amygdaliform); en forma de almendra. Con el lado adaxial fuerte o no tanto convexo que el abaxial. Uno de los extremos es aguzado y el opuesto es ancho.

AMILOIDE: (amyloid); espora con reacción positiva con el reactivo Melzer, se torna color gris-azulado o violáceo-negrusco.

AMPLIAMENTE ELIPSOIDE: (broadly ellipsoid); espora con los siguientes índices: $l/w = l/b = 1.15-1.3$, es decir, ligeramente más larga que una espora subglobosa.

AMPLIAMENTE FUSIFORME: (broadly fusiform); espora con los extremos aguzados pero ancha, con los siguientes índices: $l/w = l/b = 1.5-2.0$

ANÁLISIS L.O.: (L.O. analysis); método introducido por Erdtman en 1943 para polen y usado por Payak en 1959 para fungoesporas. Este consiste en la distinción (microscópicamente), de diversas superficies ornamentadas a través de las diferencias en apariencia de la espora en foco superior e inferior. El nombre proviene de las raíces latinas de lux = luz y obscuritas = oscuridad (L.O.).

ANAPORADO: (anaporate); con una abertura porada en la cara distal.

ANGULAR: (angular); espora con el contorno no redondeado, sino en ángulos, éstos pueden variar en número.

ANCHO DE LA ESPORA: (breadth); distancia entre ambos lados (en vista frontal).

ANCHO: (width); la mayor distancia entre los lados (en vista lateral).

ANILLO: (ring); restos del velo parcial que quedan sobre el estípite (en la parte media).

ANULUS: (annulus); engrosamiento de la pared alrededor del poro.

APÉNDICE HILAR: (hilar appendix, hilar appendage); protuberancia por medio del cual la espora se conecta con el esterigma del basidio. Se ha demostrado la existencia de dos tipos diferentes: el noduloso y el de poro-abierto. Sin. apículo.

APÉNDICE HILAR NODULOSO: (h. a. nodulose); consiste de un área aproximadamente circular que es completamente cerrada, y que está rodeada por varias gibas diminutas. Lo poseen varias especies de esporas hialinas.

APÉNDICE HILAR DE PORO-ABIERTO: (h. a. open-pore); el hilum es una depresión que no es nodulosa y que existe como una rotura en la pared del apéndice hilar. Lo poseen especies que presentan esporas coloreadas.

APERTURA: área adelgazada y especialmente delimitada de la exina, a través de la cual generalmente (aunque no siempre), pasa el contenido celular en la germinación. Pueden existir varias en un solo grano de polen.

APICAL: (apical); relativo al ápice.

APICE: (apex); punta, polo superior o punto distal de la espora, queda opuesto por completo a la base, donde se encuentra el apéndice hilar.

APICULO: (apiculus); nombre con el que se le denomina erróneamente al apéndice hilar, por no estar en el ápice como el término lo indica.

APLANAMIENTO: (applanation); Sin. disco suprahilar, plage.

APORADO: (aporate); carente de poro. Sin. inaperturado.

ARRUGADA: (wrinkled); término que abarca (dentro de la

ARTROSPORAS: (arthrospore); espora resultado de la fragmentación de una hifa. terminología empleada por Largent, 1980) a las esporas rugulosas y rugosas. cf. ruguloso, rugoso.

ASEPTADO: (aseptate; nonseptate); sin septos o paredes transversales.

ASIMETRICO: (assymmetrical); sin simetría alguna.

ASPERULADA: ornamentación aguda y equidistante, pequeñas espinas que a veces se confunden con pequeñas verrugas, es decir, con la ornamentación verrugosa.

ASTERIFORME: (asteriform = asteroid); cuando presenta forma de estrella, es decir, prolongaciones muy desarrolladas. Sin. estrellada, estelada, estelariforme. Largent, 1980 lo separa de estelada por tener prolongaciones muy grandes.

ASTEROIDEA: (asteroid); ver asteriforme.

B

BACILIFORMES: (bacciliform); en forma de bastón, muy delgadas, más que las cilíndricas. $l/w = l/b > 3.0$; las caras son paralelas, el ápice y la base redondeadas y la relación longitud-anchura es de 7-8. Es muy raro que se encuentre en agaricales.

BALISTOSPORAS: (ballistospore); dicese de las esporas que son lanzadas con violencia al exterior. cf. estatismospora.

BASE: (base); es el área de unión con el basidio. Sin. punto proximal.

BASIDIOSPORA: (basidiospores); célula propagativa (típicamente una balistospora, pero en Gasteromycetes es una estatismospora), que

contiene uno o dos núcleos haploides, después de la meiosis en un basidio.

BIAPICULADAS: (biapiculate); literalmente con "dos apículos", pero se entiende como con dos protuberancias, una de las cuales es el apéndice hilar ("apículo") y la otra es una proyección a manera de un mucrón. Una espora citriniforme es biapiculada.

BOLETIFORME: (boletiform); es un término sugerido como sustituto del término inexacto subfusiforme, usado para describir a las esporas de algunos géneros de boletáceos como Phylloporus, Xerocomus, Boletus, Xanthoconium, Tylopilus, Leccinum entre otros, que son en general subcilíndricas, elipsoides, u ovoides y en un extremo son algo redondo-aguzadas y más o menos deprimidas o aplanadas en un lado. NOTA: de frente son fusiformes y de vista lateral a veces tienen ligeramente curvados los extremos en dirección contraria.

BOTULIFORME: (botuliform); Sin. alantoide.

C

CALIPTRADA: (calyptrate); si el perisporio se conserva en parte alrededor de la basidiospora, envolviéndola parcialmente en una especie de velo. cf. utriculada.

CALLUS: (callus); levantamiento convexo que se forma en el poro de germinación, producto de una capa delgada de pared.

CARPOFOROIDES: (carpohoroid); falso carpóforo por ser estéril, que se presenta en algunos Agaricales. Parecen micoparásitos.

CATAHIMENIO: (catahymenium); tipo de himenio en el cual los basidios se desarrollan en distintos niveles y no en una sola capa como sucede en los teleforáceos.

CIANOFILICO: (cyanophilic); las esporas en su pared acumulan azul de algodón.

CIFELOIDE: (cyphelloid); basidioma en forma de concha con el himenio en la concavidad y el estípite se encuentra en la parte superior del píleo.

CILINDRICAS: (cylindric); espora con las caras más o menos paralelas y la relación longitud-anchura es de 4-6; $L/W=L/B= 2.0-3.0$ (Vellinga); Largent: $Q= 1.3-1.6$

CITRINIFORMES: (citriniform = lemon shaped = limoniform) presenta forma ensanchada y el ápice tiene un corto apéndice, y junto con el apéndice hilar en la base le da un aspecto de limón. Sin.

límoniforme, biapiculada.

CLAVADA: (clavate); espora con la base atenuada respecto al ápice, de forma alargada.

COMPLANADO: (complanate); deprimido, aplanado y liso. Sin. comprimido. Se le hace sinónimo también (aunque no creo que sea correcto) de lentiforme.

COMPRIMIDO: (compressed); deprimido, aplanado y liso. Sin. complanado. Se le hace sinónimo también (aunque no creo que sea correcto) de lentiforme.

CONGOFILO: dícese de las esporas que en su pared acumulan rojo congo.

CONSTRICCION MEDIA: (constricted = amphicoelous = strangulated); estrechamiento transversal en la mitad de la espora. Sin. amfícola, estrangulada.

CORDADAS: (cordate); con forma de corazón.

CORTINA: (cortina); restos del velo parcial que quedan sobre el margen del píleo.

COSTADA: (costate); ornamentación con crestas muy anchas, de más de 1/2 de altura. cf. subalada, alada.

CUADRADA: (quadrate) si presenta cuatro ángulos agudos, formando un cuadrado.

CUADRANGULAR: con forma rectangular o cuadrada; índice $l/w=1/b= \leq 1.15$ (Vellinga),

CUNADAS: (cuneate); en forma de cuña, es decir, ligeramente triangulares pero alargadas.

D

DACRIOIDE: (dacryoid, = lacrimiform); la espora es globosa excepto la parte basal que se asemeja a una lágrima (gota). Sin. dacriforme, gutiforme, lacriforme, lacrimoide.

DEPRESION SUPRAHILAR: (suprahilar depression); hundimiento justo por encima del ápndice hilar. Sin. disco suprahilar, placa suprahilar. cf. mancha hilar.

DICELADO: (dicellate); consistente en dos células, es decir, con un septo.

DIPORADO: (diporate); con dos poros.

DISCO SUPRAHILAR: (suprahilar disc = plage = suprahilar plage); aplanamiento de la pared que se puede apreciar en vista frontal crea un área distintiva sobre el lado dorsal, cerca de apéndice hilar. Sin. Plage. Si es amiloide se le denomina mancha suprahilar.

DISEPTADO: (diseptate); con dos septos.

E

ECTOSPORIO: (ectosporium); la capa más externa y delgada de la basidiospora.

EFUSO-RESUPINADOS: (efuse resupinate); píleo extendido sobre el sustrato y doblado hacia atrás en el margen.

ELIPSOIDE: (ellipsoid); espora con ápice y base redondeadas y caras curvadas. En estructuras laminares es más correcto utilizar el término elíptico. Vellinga, 1988 da el rango: $l/w=l/b= 1.3-1.6$ y Largent et al., 1977: $Q = 1.30-1.60$

ENDOSPORIO: (endosporium); la capa interna transparente a los electrones en el lado interno al episporium, pero careciendo (no la presentan) muchos taxa de esporas blancas o pálidas.

EPISPORIO: (episporium); capa fundamental opaca a los electrones presente en todas las esporas de los Hymenomycetes; es la capa más interna de la espora cuando esta carece de endosporio.

EQUINADA: (echinate), ornamentación con espinas grandes. Se aplica también (aunque muy poco) el término aculeado cuando las espinas son más largas y agudas, y equinulada cuando son pequeñas. Singer menciona una sola vez para el género *Laccaria* que las espinas pueden ser rectas o curvadas. Sin. espinosa cf. equinulada, aculeada.

EQUINULADA: (echinulate); con espinas de menor tamaño que las equinadas. Sin. espinulosa. cf. equinada.

ESCABRIDO: (scabrate); si la superficie del polen es áspera pero con elementos esculturales menores a $1\mu m$. Sin. punteado, punctato.

ESCLEROCIOS: (sclerotium); estructura de resistencia que consiste en el endurecimiento de las hifas (plecténquima quitinizado).

ESCULTURA: (sculpture); término que se refiere al relieve de la superficie del polen o espora. Sin. elementos esculturales, ornamentación (este último más usado en Micología).

ESFEROIDAL: Sáenz, 1978 da un único valor : $P/E = 1.00$; mientras que según la clasificación de Bas, 1969, el índice $Q = 1.01 - 1.05$ Sin. globoso.

ESTATISMOSPORAS: (statismospores); esporas cuya liberación es pasiva, como sucede en Gasteromycetes. cf. balistospora.

ESTENOSPORA: (stenospore = bullet-shaped = projectile-shaped); espora con forma de bala o de proyectil (como en *Lepiota*). En éstas esporas la base se encuentra deformada, de tal forma que se ensancha bastante.

ESTICOBASIDIOS: (stichobasidium); tipo de basidio sin septos de forma alargada, cilíndrica, en el que el huso acromático se dispone paralelamente al eje mayor durante la segunda división meiótica.

ESTRECHAMENTE FUSIFORME: (narrowed fusiform); espora fusiforme pero más delgada, con los siguientes índices: $l/w=l/b= Q >4.0$ (Vellinga).

ESTRIADA: (striate); presencia de líneas o rayas en hueco, de forma variable a lo largo de la espora. Si las depresiones son muy grandes se le llama fuertemente estriada.

ESTELADA: (stellate); ver asteriforme.

ESTRELLADA: ver asteriforme.

ESTELARIFORME: (stellariform); ver asteriforme.

EUSPORIO: (eusporium); conjunto de las capas internas, comprende epi y endosporio.

EXOSPORIO: (exosporium); capa de la pared entre el peri y episporio frecuentemente responsable de la ornamentación de las esporas.

F

FABIFORME: (fabiform); término empleado para definir una espora ampliamente faseliforme, es decir, más ancha. En mi opinión debe hacerse sinónimo de subfaseliforme.

FALSAMENTE EQUINULADAS o GANODERMOIDES: esporas que se observan ornamentadas en sección óptica (del microscopio) y sin embargo son perfectamente lisas. En este caso la ornamentación se origina en el endosporium o episporium pero no penetra a través del exosporium.

FASELIFORME: (phaseoliform = reniform); espora con el lado adaxial cóncavo, no paralelo al abaxial, con una curvatura a manera de semilla de frijol. Si presenta una forma muy ancha le denominan a veces fabiforme (en forma de semilla de haba). Sin. reniforme. cf. fabiforme.

FUSIFORME: (fusiform); la espora es ancha hacia el medio y se deprime de forma progresiva hacia los extremos. En forma de huso, con puntas en ambos lados $l/w=l/b=2.0-4.0$. Vellinga es la única persona que encontré que ha dado índices para las esporas fusiformes; es importante el observar el ápice y la base en punta para que sean fusiformes.

G

GASTEROMICETOIDES: (gasteromicetoid); basídomas con el himenio cubierto.

GLOBOSAS: (globose); esporas que se observan redondas de cualquier vista, el índice $Q = 0.95-1.05$

GUTIFORME: en forma de gota. Sin. dacrioide.

GUTULADAS: (guttulate); este término tiene dos acepciones, aludir a una forma de gota (Sin. dacrioide), o referirse a que algunas veces, el contenido aceitoso o refractante de las esporas pueden dar la falsa impresión de que es puntuada o con otro tipo de ornamentación. Este término sólo se usa para aquellas esporas con evidentes glóbulos de aceite.

H

HETERODIAMÉTRICAS: (heterodiametric); Largent, 1980 hace la siguiente relación: $L-A$ mayor de $2 \mu m$, o bien, Q mayor de $1.25 \mu m$. Pueden a su vez subdividirse en heterodiamétricas ovadas: $Q = 1.25-1.50 \mu m$, heterodiam. cilíndricas o elípticas $Q =$ mayor de $1.6 \mu m$ (y muchas otras combinaciones).

HETEROPOLAR: polen simétrico al que el plano de simetría ecuatorial lo divide en dos partes distintas, sin plano de simetría horizontal. Pueden ser radiales o bilaterales.

HETEROTROPICA: (heterotrophic); tipo de inserción en el cual las esporas se unen oblicuamente al esterigma, el eje longitudinal del esterigma no corresponde al eje longitudinal de la espora. Lo presentan las balistosporas. cf. ortotropica.

HEXAGONAL: si presenta seis ángulos, en forma de hexágono.

HILUM: cicatriz dejada en el extremo del apéndice hilar una vez desprendida del esterigma.

HILUM TIPO NODULOSO: ver apéndice hilar (tipos).

HILUM DE TIPO PORO-ABIERTO: ver apéndice hilar (tipos).

I

INAPERTURADO: (inaperturate); sin apertura. Sin. aporado.

INDICE Q: (spore quotient); se obtiene de la relación entre el largo y el ancho de la espora: $L - A$

INDICE D: (difference); se obtiene de la diferencia del largo menos el ancho de la espora $L - A$.

ISODIAMETRICA: (isodiametric); esporas simétricas radialmente. $L-A$ 0.0 - 1.5 (1.9) μm o bien Q 1.0 - 1.24

ISOPOLAR: polen simétrico al que el plano de simetría ecuatorial lo divide a su vez en dos partes iguales, es decir, con un plano de simetría horizontal.

ISOPOLAR RADIAL: si además hay otros dos planos de simetría verticales y los ejes ecuatoriales son de la misma longitud.

ISOPOLAR BILATERAL: si además hay otros dos planos de simetría verticales y los ejes ecuatoriales son de diferente longitud.

L

LACRIMOIDE: (lacrymoid); con el apéndice hilar confluyente fig 33.16, 33.17 Sin. dacrioide, gutiforme.

LACUNOSA: (lacunose); espora con ornamentación reticulada pero las crestas que la forman son en realidad como valles conectados entre sí, muy altos.

LEIOSPORA: (leiospore); espora sin ornamentación. Sin. lisa, en Palinología, psilada.

LENTIFORMES: (lentiform); en forma de lenteja, muy ancha respecto a su longitud. Sin. lenticular. Es preferible el uso del término comprimido (o complanado), debido a que una lente tiene dos lados convexos, mientras que en este caso se aplica a una espora aplanada.

LONGITUD DE LA ESPORA: (length); distancia del ápice a la base.

M

MANCHA HILAR: (hilar spot); cuando el disco suprahilar (plage) es amiloide.

METACROMATICO: (metachromatic); pared se torna de color rojizo a violeta en sol. acuosa de azul de cresil.

MIXOSPORIO: (mixosporium); conjunto de capas frecuentemente mucilaginosas en el exterior de la basidiospora, cubriendo al eusporium; estos componentes son ecto perí y exosporio.

MONOCELADO: (monocellate); consistente en una sola célula, no hay septos.

MONOPORADO: (monoporate); con un solo poro.

MONOSEPTADO: (monoseptate); con un solo septo.

MUCRON: (mucronate); extremo terminado en punta. Es necesario aclarar que en las descripciones a veces suple al término citriniforme o piriforme. De esto podemos observar que no siempre se le considera agudo, sino que también se le describe con éste término a extremos redondeados.

MULTICELADO: (multicellate); con seis o más células, es decir multiseptado.

MULTIPORADO: (multiporate); con más de tres poros.

MULTISEPTADO: (multiseptate); con más de seis septos.

MUY AMPLIAMENTE FUSIFORMES: (very broadly fusiform); espora que es fusoide pero muy ancha; Vellinga 19.. la representa con aspecto romboidal; $l/w=1/b=1.15-1.5$ Nótese que los índices caen dentro las formas subglobosa, ampliamente elipsoide y elipsoide estipuladas por Bas, 1969, pero se debe enfatizar lo aguzado de sus extremos.

N

NAVICULADAS: (naviculate = stenospore); espora que tiene un extremo más amplio pero básicamente ambos son aguzados. Largent, 1980, también define a las esporas con forma de proyectil o de bala con éste término. cf. estenospora.

NODULOSA: (nodulose); cuando los ángulos y salientes son tan grandes que el resto de la espora no determina forma alguna, o bien, se le observa forma definida pero con protuberancias. cf. tuberculada.

O

OB: prefijo usado si las esporas tienen cualquier forma pero se gira, es decir, la terminación apical aparece en la parte basal y al revés.

OBLATO: (oblate); polen o esporas radiosimétricos isopolares con la relación $P/E = 0.50-0.75$

OBLATO-ESFEROIDAL: (oblate spheroidal); polen o esporas radiosimétricos isopolares con la relación $P/E = 0.88-1.00$

OBLONGAS: (oblong); cuando las caras son más o menos paralelas, siendo la relación longitud-anchura de 2-3 según Largent, 1980, y Vellinga $l/w=1/b= 1.6-2.0$. Para Largent es sinónimo de elongado.

OBOVOIDES: (obovoid); espora ovoide pero girada 180 grados, con la base atenuada y el ápice amplio, ver "ob".

OPERCULO: (operculum); apertura una zona de ectexina engrosada, a modo de tapadera, lo que constituye una excepción a la definición de que apertura es únicamente un área adelgazada.

ORNAMENTACION LIGERA: se toma como los tipos más simples de ornamentación en los que las irregularidades de la superficie son tan leves que parecen no existir, pero sin embargo no se nota la superficie lisa. Sin. punteada o sublísa.

ORTOTROPICA: (orthrotrophic); tipo de inserción en el cual la unión de la espora al esterigma es centrada, es decir en este caso el eje longitudinal del esterigma sí corresponde al de la espora. Lo presentan los basidiocarpos con liberación esporal pasiva. cf. heterotrópica.

OVADAS: (ver ovoide).

OVALADAS: (ver ovoide).

OVIDES: en forma de huevo. Se utiliza este término para estructuras macizas tridimensionales, cuando el eje menor de la elipse no se encuentra en el centro de la espora. En el caso de órganos laminares es aconsejable aplicar los términos ovado u ovalado (oval) según presenten morfología de elipse muy excéntrica o poco excéntrica respectivamente.

P

PENTACELADO: (pentacellate); con cinco células, es decir, con cuatro septos.

PEPITOIDES: (pip-shaped); en forma de pepita. Escencialmente dacrioides pero el extremo aguzado esta curvado.

PERISPORIO: (perisporium); capa frecuentemente mucilaginoso justo en el lado interno del ectosporio; a veces desaparece tempranamente, puede rellenar los espacios entre las ornamentaciones exosporiales.

PEROBLATO: (peroblate); polen o espora radiosimétrico isopolar cuya relación P/E = 0.50

PERPROLATO: (perprolate); polen o espora radiosimétrico isopolar cuya relación P/E = 2.00

PIGMENTOS INCRUSTADOS: situados en el lado externo de la pared y visibles como bandas, gránulos o parches.

PIRIFORMES: (pyriform); la espora hacia uno de los extremos se estrecha más que las ovoides en la parte media o más hacia el ápice, a manera de una pera. A veces se le describe como una espora mucronada, como en el caso de Cortinarius.

PLAGE: ver placa.

PLACA: (plage); depresión suprahilar que crea un área distintiva, redondeada y lisa justo por encima del apéndice hilar, (sobre el lado dorsal). Sin. playa hilar.

PLEUROTOIDE: (pleurotoid); basidioma sin estípite o éste es lateral, lo presentan diferentes géneros de agaricales pero el género tipo es Pleurotus.

POLIGONAL: (polygonal); cuando la espora presenta más de seis ángulos y éstos son desiguales.

PORO ANULAR: (annulate pore); poro el cual se ve faldonado por un engrosamiento de la pared.

PORO CENTRAL: (central pore); poro situado justamente en el centro del ápice.

PORO EXCENTRICO: (excentric pore); poro situado en el lado abaxial de la espora.

PORO DE GERMINACION: (germinal pore = apical pore); en el ápice de algunas esporas, aparece un poro o hueco en la pared esporal; es una mancha en la pared a través de la cual germina la espora; puede ser un oblicuo o centrado respecto a su posición con el eje de la espora. Sin. poro apical. poro germinal.

PORO SIMPLE: (simple pore); poro en el cual la pared es homogénea y sólo se nota el área que lo delimita.

PRISMÁTICA: (prismatic); cuando los salientes son largos y a veces superan la propia longitud de la espora. Sin. angular

PROLATO: (prolate); polen o espora radiosimétrico isopolar cuya relación P/E = 1.33-2.00.

PROLATO-ESFEROIDAL: (prolate spheroidal); polen y esporas radiosimétricos isopolares, cuando la razón P/E = 1.14-1.00.

PRUNIFORMES: (pruniform = prunn-shaped); espora más ancha que la amigdaliformes pero atenuándose de manera similar, como una ciruela. No se encontró dibujo de éste término que queda en duda.

PSILADO: (psilate); término que se le da al polen que carece de relieve alguno. Sin. liso. en micología corresponde a leiospora.

PTERADA: (pterate = alate); con crestas muy anchas que dan a la espora la apariencia de falsas alas. Sin. alada

PUNTEADA: (punctated); ornamentaciones más o menos equidistantes y muy cortas como en *Cortinarius punctatus*. Sin. punctata.

PUNTO DISTAL: sitio más alejado del punto de unión.

PUNTO PROXIMAL: sitio de unión de la espora con el basidio, muestra una pequeña protuberancia que se denomina apéndice hilar (apículo).

R

RENIFORMES: (reniform); espora curvada, en forma de riñón. Sin. faseliforme o fabiforme.

RETICULADA: (reticulate); ornamentación que consiste en crestas que se anastomosan entre sí formando una falsa red. La red puede ser completa o incompleta.

ROMBOIDE: (rhomboid); si la espora presenta cuatro ángulos a modo de rombo.

ROSTRADAS: (rostrate); dícese de las esporas con un pico o saliente manifiesto, dirigido sobre todo hacia el ápice. Si el saliente es pequeño se les llama rostruladas. Sin. mucronada

ROSTRULADA: (rostrulate); con un pico o saliente manifiesto pero más pequeño que las rostradas. Dirigido sobre todo hacia el ápice.

RUGOSA: (rugose): ornamentación obtusa muy ligera, a manera de arrugas. cf. arrugada.

RUGULOSA: (rugulose): ornamentación más fina que la rugosa. cf. arrugada.

S

SEUDORRIZA: (pseudorhiza): extensión a manera de raíz en la base del estípite, que funciona como órgano de unión entre el basidiocarpio y el micelio en el suelo, así como órgano de conducción y almacenamiento.

SIGMOIDES: (sigmoid): curvada, con dos curvaturas a manera de una "S".

SIMETRICO: (symmetrical): con un plano (al menos) de simetría.

SIMETRICAS BILATERALMENTE: (bilaterally symmetrical): con simetría a manera de imágenes de espejo es decir, sólo en dos planos.

SISTEMA HIFAL TRIMITICO: (trimitic): conjunto de hifas de tres tipos: generativas (ramificadas de pared delgada), esqueléticas (pared gruesa y no ramificadas) y conectivas (pared gruesa y ramificadas).

SUB: prefijo que significa casi- o algo-.

SUBCILINDRICA: espora cuya relación $l/w=1/b=2.0-3.0$

SUBGLOBOSAS: (subglobose): esporas cuyo índice Q es de $l/w=1/b=1.05-1-15$.

SUBFUSIFORMES: (subfusiform): con una parte hacia uno de los extremos, redondeada y simétrica, y hacia el otro extremo asimétrica y en general más aguda. Sin. boletiforme (revisar éste término).

SUBOBLATO: (suboblate): esporas o polen radiosimétricos e isopolares con relación del $P/E = 0.75-0.80$.

SUBPROLATO: (subprolate): polen o esporas radiosimétricos e isopolares cuya relación $P/E = 1.14-1.33$.

SUBALADA: (subalate = ribbed) con crestas grandes formando falsos salientes o pequeñas alas.

T

TETRACELADO: (tetracellate): con cuatro células, es decir, con

tres septos.

TETRASEPTADO: (tetraseptate); con cuatro septos.

TRIANGULO-REDONDEADAS: con tres ángulos redondeados fig 33.15

TRICELADO: (tricellate); espora consistente en tres células, es decir, con dos septos.

TRISEPTADO: (triseptate); con tres septos.

TRUNCADO: (truncate); espora que tiene el ápice cortado por el poro germinal que es muy grande.

TUBERCULADA: (tuberculate); ornamentación de verrugas que son muy prominentes, de más de 1µm.

U

UNIGUTULADAS: con una gota en su interior.

UTRICULADA: (utriculate); cuando el perisporio se conserva íntegramente, queda rodeando a la espora en una especie de túnica que es hialina o ddifusa al microscopio fotónico. cf. caliptrada.

V

VENTRICOSA: (ventricose); espora con una protuberancia adaxial. Este término no es muy empleado.

VERRUCOSA: (verrucose = warty); ornamentación consistente en verrugas prominentes. En la terminología de Largent, 1980 al término warty lo define con protuberancias más altas que las verrucosas. Sin. verrugosa.

VERRUCULOSA: (verruculose); con verrugas moderadas en tamaño. Sin. verrugulosa.

VOLVA: (volva); restos del velo universal que permanecen en la base del estípote.

Orden Agaricales

Suborden I Agaricineae

Familia 1. Polyporaceae

1 Tribu Polyporeae

1. Polyporus
2. Pseudofavolus
3. Mycobonia

2 Tribu Lentineae

4. Phyllotopsis
5. Pleurotus
6. Panus
7. Lentinus
8. Geopetalum

Familia 2. Hygrophoraceae

3 Tribu Hygrophoreae

9. Hygrophorus

4 Tribu Hygrocybeae

10. Camarophyllus
11. Hygrotrama
12. Neohygrophorus
13. Hygrocybe
14. Humudicutis

5 Tribu Hygroastreae

15. Hygroaster
16. Omphaliaster

Familia 7. Tricholomataceae

6 Tribu Lyophylleae

17. Lyophyllum
18. Calocybe
19. Asterophora
20. Hysizygus

7 Tribu Termitomyceae

- 21. Podabrella
- 22. Termitomyces

8 Tribu Tricholomateae

- subtribu Laccariinae
- 23. Laccaria

- subtribu Clitocybinae
- 24. Clitocybe
- 25. Lepista
- 26. Tricholomopsis

- subtribu Tricholomatinae
- 27. Tricholoma

- subtribu Omphalinae

- 28. Armillariella
- 29. Arthrosporella
- 30. Lulesia
- 31. Arrhenia
- 32. Leptoglossum
- 33. Omphalina
- 34. Gerronema
- 35. Callistosporium
- 36. Pleurocollybia
- 37. Lactocollybia
- 38. Macrocystidia
- 39. Fissolimbus
- 40. Asproinocybe

serie reducida

- 41. Cyphellostereum

9 Tribu Leucopaxilleae

- subtribu Porpolomatinae

- 42. Cantharellula
- 43. Pseudoarmillariella
- 44. Pseudoomphalina
- 45. Pseudoclitocybe
- 46. Clitocybula
- 47. Porpoloma

- subtribu Luecopaxillinae

- 48. Luecopaxillus
- 49. Melanoleuca

10 Tribu Biannularieae

- 50. Catathelasma
- 51. Armillaria

11 Tribu Collybieae

- 52. Trogia
- 53. Pleurocybella
- 54. Cheimonophyllum
- 55. Anthracophyllum
- 56. Collybia
- 57. Neoclitocybe
- 58. Marasmiellus
- 59. Micromphale
- 60. Campanella

serie reducida

- 61. Cymatella
- 62. Skepperiella
- 63. Mniopetalum
- 64. Cyphella
- 65. Phaeodepas
- 66. Calyptella

12 Tribu Resupinateae

- 67. Resupinatus
- 68. Agaricochaete
- 69. Hohenbuehelia

serie reducida

- 70. Stigmatolemma
- 71. Stromatocyphella
- 72. Aphyllotus

13 Tribu Panelleae

- 73. Tectella
- 74. Dictyopanus
- 75. Panellus

14 Tribu Marasmiaceae

subtribu Oudemansiellinae

- 76. Oudemansiella
- 77. Mycenella
- 78. Physocystidium
- 79. Strobilorus

subtribu Marasmiinae

- 80. Marasmius
- 81. Rimbachia
- 82. Physalacria
- 83. Daigloria
- 84. Gloiocephala
- 85. Palaeocephala
- 86. Manuripia
- 87. Epicnaphus
- 88. Hymenogloea

subtribu Crinipellinae

- 89. Crinipellis
- 90. Chaetocalathus
- 91. Amyloflagellula

serie reducida

- 92. Lachnella
- 93. Flagelloscypha

15 Tribu Myceneae

- 94. Hemimycena
- 95. Delicatula
- 96. Pegleromyces
- 97. Amparoina
- 98. Mycena
- 99. Hydropus
- 100. Filoboletus
- 101. Dennisiomyces
- 102. Dermoloma
- 103. Xeromphalina
- 104. Baeospora
- 105. Resinomycena
- 106. Fayodia

serie reducida

- 107. Cellypha
- 108. Pleuromykenula
- 109. Mycoalvimia

16 Tribu Pseudohiatuleae

- 110. Flammulina
- 111. Pseudohiatula
- 112. Cyptotrama
- 113. Callistodermatium

17 Tribu Rhodoteae

- 114. Rhodotus

Familia 3. Amanitaceae

- 115. Amanita
- 116. Limacella

Familia 4. Pluteaceae

- 117. Volvariella
- 118. Chamaeota
- 119. Pluteus

Familia 5. Agaricaceae

18 Tribu Leucocoprineae

- 120. Clarkeinda
- 121. Chlorophyllum
- 122. Volvopleiota
- 123. Macropleiota
- 124. Leucoagaricus
- 125. Leucocoprinus
- 126. Sericeomyces

19 Tribu Agariceae

- 127. Agaricus
- 128. Cystoagaricus
- 129. Crucispora
- 130. Melanophyllum
- 131. Micropsalliota

20 Tribu Lepioteae

- 132. Smithiomyces
- 133. Hiatulopsis
- 134. Janauaria
- 135. Cystolepiota
- 136. Lepiota
- 137. Chamaemyces

21 Tribu Cystodermateae

- 138. Cystoderma
- 139. Phaeolepiota
- 140. Dissoderma
- 141. Squamanita
- 142. Pseudobaeospora
- 143. Ripartitella
- 144. Horakia

Familia 6 Coprinaceae

subfamilia Coprinoideae

145. Coprinus

subfamilia Psathyrelloideae

146. Macrometrula

147. Psathyrella

subfamilia Panaeoloideae

148. Panaeolina

149. Panaeolus

150. Copelandia

151. Anellaria

Familia 7 Bolbitiaceae

152. Conocybe

153. Galerella

154. Pholiotina

155. Descolea

156. Bolbitis

157. Agrocybe

Familia 8 Strophariaceae

subfamilia Stropharioideae

158. Stropharia

159. Naematoloma

160. Psilocybe

161. Melanotus

subfamilia Pholiotoideae

162. Pholiota

163. Kuehneromyces

164. Pachylepyrium

165. Pleuroflammula

166. Phaeomarasmius

Familia 9 Cortinariaceae

22 Tribu Inocybeae

167. Inocybe

23 Tribu Hebelomateae

- 168. Hebeloma
- 169. Hebelomina
- 170. Alnicola

24 Tribu Cortinariaceae

- 171. Rozites
- 172. Cuphocybe
- 173. Cortinarius
- 174. Dermocybe
- 175. Leucocortinarius
- 176. Stephanopus
- 177. Gymnopilus
- 178. Pyrrhoglossum
- 179. Phaeocollybia
- 180. Galerina

Familia 10 Crepidotaceae

- 181. Tubaria
- 182. Melanomphallina
- 183. Simocybe
- 184. Crepidotus
- 185. Pleurotellus

serie reducida

- 186. Episphaeria
- 187. Phaeosolenia
- 188. Pellidiscus
- 189. Chromocyphella

Familia 11 Entolomataceae

- 190. Clitopilus
- 191. Rhodocybe
- 192. Entoloma

Suborden II Boletineae

Familia 1 Paxillaceae

- 193. Lampteromyces
- 194. Omphalotus
- 195. Hygrophoropsis
- 196. Paxillus
- 197. Phyllobolites
- 198. Neopaxillus
- 199. Ripartites

Familia 2 Gomphidiaceae

- 200. Cystogomphus
- 201. Gomphidius
- 202. Chroogomphus

Familia 3 Boletaceae

subfamilia Gyroporoideae

- 203. Gyroporus

subfamilia Gyrodontoideae

- 204. Paragyrodon
- 205. Phlebopus
- 206. Gyrodon
- 207. Metorganum

subfamilia Suilloideae

- 208. Psiloboletinus
- 209. Boletinus
- 210. Suillus

subfamilia Xerocomoideae

- 211. Phylloporus
- 212. Xerocomus
- 213. Tubosaeta

subfamilia Boletoidae

- 214. Chalciporus
- 215. Pulveroboletus
- 216. Boletus
- 217. Boletellus
- 218. Phylloboletellus
- 219. Leccinum
- 220. Xanthoconium
- 221. Veloporphyrillus
- 222. Porphyrellus
- 223. Tylopilus
- 224. Boletochaete
- 225. Fistulinella
- 226. Austroboletus

subfamilia Strobilomycetoideae

- 227. Strobilomyces

Suborden III Russulineae

Familia 1 Bondarzewiaceae

228. Bondarzewia

Familia 2 Russulaceae

229. Russula

230. Lactarius

INDICE ALFABETICO

A

- 68. Agaricochaete
- 127. Agaricus
- 157. Agrocybe
- 170. Alnicola
- 115. Amanita
- 97. Amparocina
- 91. Amyloflagellula
- 151. Anellaria
- 55. Anthracophyllum
- 72. Aphyllotus
- 51. Armillaria
- 28. Armillariella
- 31. Arrhenia
- 29. Arthrosporella
- 40. Asproinocybe
- 19. Asterophora
- 226. Austroboletus

B

- 104. Baeospora
- 156. Bolbitius
- 217. Boletellus
- 209. Boletinus
- 224. Boletochaete
- 216. Boletus
- 228. Bondarzewia

C

- 113. Callistodermatium
- 35. Callistosporium
- 18. Calocybe
- 66. Calyptella
- 10. Camarophyllus
- 60. Campanella
- 42. Cantharellula
- 50. Catathelasma
- 107. Cellypha
- 90. Chaetocalathus
- 214. Chalciopus
- 137. Chamaemyces
- 118. Chamaeota
- 54. Cheimonophyllum
- 121. Chlorophyllum
- 189. Chromocyphella
- 202. Chroogomphus
- 120. Clarkeinda

- 24. Clitocybe
- 46. Clitocybula
- 190. Clitopilus
- 56. Collybia
- 152. Conocybe
- 150. Copelandia
- 145. Coprinus
- 173. Cortinarius
- 184. Crepidotus
- 89. Crinipellis
- 129. Crucispora
- 172. Cuphocybe
- 61. Cymatella
- 64. Cyphella
- 41. Cyphellostereum
- 112. Cyptotrama
- 128. Cystoagaricus
- 138. Cystoderma
- 200. Cystogomphus
- 135. Cystolepiota

D

- 83. Deigloria
- 95. Delicatula
- 101. Dennisiomyces
- 174. Dermocybe
- 102. Dermoloma
- 155. Descolea
- 74. Dictyopanus
- 140. Dissoderma

E

- 192. Entoloma
- 87. Epicnaphus
- 186. Episphaeria

F

- 106. Fayodia
- 100. Filoboletus
- 39. Fissolimbus
- 225. Fistulinella
- 93. Flagelloscypha
- 110. Flammulina

G

- 153. Galerella
- 180. Galerina
- 8. Geopetalum

34. *Gerronema*
 84. *Gloiocephala*
 201. *Gomphidius*
 177. *Gymnopilus*
 206. *Gyrodon*
 203. *Gyroporus*

H

168. *Hebeloma*
 169. *Hebelomina*
 94. *Hemimycena*
 133. *Hiatulopsis*
 69. *Hohenbuehelia*
 144. *Horakia*
 14. *Humudicutis*
 99. *Hydropus*
 15. *Hygroaster*
 13. *Hygrocybe*
 195. *Hygrophoropsis*
 9. *Hygrophorus*
 11. *Hygrotrama*
 88. *Hymenogloea*
 20. *Hypsizygus*

I

167. *Inocybe*

J

134. *Janauaria*

K

163. *Kuehneromyces*

L

23. *Laccaria*
 92. *Lachnella*
 230. *Lactarius*
 37. *Lactocollybia*
 193. *Lampteromyces*
 219. *Leccinum*
 7. *Lentinus*
 136. *Lepiota*
 25. *Lepista*
 32. *Leptoglossum*
 124. *Leucoagaricus*
 125. *Leucocoprinus*
 175. *Leucocortinarius*
 48. *Leucopaxillus*
 116. *Limacella*
 30. *Lulesia*
 17. *Lyophyllum*

M

38. *Macrocystidia*
 123. *Macrolepiota*
 146. *Macrometrula*
 86. *Manuripia*
 58. *Marasmiellus*
 80. *Marasmius*
 207. *Meiorganum*
 49. *Melanoleuca*
 182. *Melanomphallina*
 161. *Melanotus*
 130. *Melanophyllum*
 59. *Micromphale*
 131. *Micropsalliota*
 63. *Mniopetalum*
 98. *Mycena*
 77. *Mycenella*
 109. *Mycoalvimia*
 3. *Mycobonia*

N

159. *Naematoloma*
 57. *Neoclitocybe*
 12. *Neohygrophorus*
 198. *Neopaxillus*

O

16. *Omphaliaster*
 33. *Omphalina*
 194. *Omphalotus*
 76. *Oudemansiella*

P

164. *Pachylepyrium*
 85. *Palaeocephala*
 148. *Panaeolina*
 149. *Panaeolus*
 75. *Panellus*
 6. *Panus*
 204. *Paragyrodon*
 196. *Paxillus*
 188. *Pellidiscus*
 96. *Pegleromyces*
 179. *Phaeocollybia*
 65. *Phaeodepas*
 139. *Phaeolepiota*
 166. *Phaeomarasmius*
 187. *Phaeosolenia*
 205. *Phlebobus*

PROCEDENCIA DE LAS ILUSTRACIONES.

- Fig. 1 Pegler y Young, 1971; Largent et al., 1977.
- Fig. 2 Pegler y Young, 1971; Hesler y Smith, 1979.
- Fig. 3 Original.
- Fig. 4 Norem, 1958; Sáenz, 1978.
- Fig. 5 Vellinga, 1988.
- Fig. 6 Pegler y Young, 1971.
- Fig. 7 Hesler, 1967.
- Fig. 8-I Vellinga, 1988.
- Fig. 8-II Pegler y Young, 1971; Vellinga, 1988.
- Fig. 8-II Largent et al., 1977; Bon, 1987.
- Fig. 9-I Snell y Dick, 1971; Vellinga, 1988.
- Fig. 9-II Largent et al., 1977.
- Fig. 10 Pegler y Young, 1971; Ulloa, 1991.
- Fig. 11-I Bas, 1969; Thorn, 1986; Bon, 1987.
- Fig. 11-II Smith y Thiers, 1971; Largent et al., 1977.
- Fig. 12-I Hesler, 1967; Pegler y Young, 1971; Largent et al., 1977.
- Fig. 12-II Largent et al., 1977.
- Fig. 13 Moreno et al., 1986.
- Fig. 14 Pegler y Young, 1971; Smith y Thiers, 1971.
- Fig. 15 Bon, 1987.
- Fig. 16 Pegler y Young, 1971; Largent et al., 1977.
- Fig. 17 Largent et al., 1977.
- Fig. 18 Shaffer R.L., 1975; Grund y Harrison, 1976; Bon, 1987.
- Fig. 19 Largent et al., 1977; Bon, 1987.
- Fig. 20 Sáenz, 1978.
- Fig. 21-I Singer, 1986.
- Fig. 21-II Singer, 1986.
- Fig. 21-III Singer, 1986.
- Fig. 22 Pegler y Young, 1971.
- Fig. 23 Pegler y Young, 1971.
- Fig. 24 Pegler y Young, 1971.
- Fig. 25 Desjardín, 1991.
- Fig. 26 Pegler y Young, 1971; Horak, 1980; Singer, 1986 Bon, 1987.
- Fig. 27 Smith y Thiers, 1971; Vellinga, 1988.
- Fig. 28 Smith y Singer, 1964; Bon, 1987.
- Fig. 29 Pegler y Young, 1971; Smith y Thiers, 1971; Vellinga, 1988.
- Fig. 30 Pegler y Young, 1971; Smith, 1972.
- Fig. 31 Pegler y Young, 1971; Largent et al., 1977; Bon, 1987.
- Fig. 32 Kotilova-Kubickova y Z. Pouzar, 1988.
- Fig. 33 Pegler y Young, 1971.
- Fig. 34 Pegler y Young, 1971; Smith, 1972.