

Tesis de Posgrado

Estudio taxonómico, de cultivo axenico y posibilidad de adaptación al cultivo industrial, de las especies silvestres del género *Agaricus* (basidiomycetes, agaricales)

Albertó, Edgardo Omar

1995

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Albertó, Edgardo Omar. (1995). Estudio taxonómico, de cultivo axenico y posibilidad de adaptación al cultivo industrial, de las especies silvestres del género *Agaricus* (basidiomycetes, agaricales). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_2723_Alberto.pdf

Cita tipo Chicago:

Albertó, Edgardo Omar. "Estudio taxonómico, de cultivo axenico y posibilidad de adaptación al cultivo industrial, de las especies silvestres del género *Agaricus* (basidiomycetes, agaricales)". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1995.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_2723_Alberto.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

"ESTUDIO TAXONOMICO, DE CULTIVO AXENICO Y POSIBILIDAD DE
ADAPTACION AL CULTIVO INDUSTRIAL, DE LAS ESPECIES SILVESTRES
DEL GENERO *AGARICUS* (BASIDIOMYCETES, AGARICALES)"

TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE DOCTOR EN CIENCIAS BIOLOGICAS

Lic. Edgardo Albertó

Director: Prof. Dr. Jorge E. Wright

1995

tesis
27/3/95
E. A.

***Un hombre que ama profundamente su profesión
encuentra recursos donde los tontos y
los pobres de espíritu se dan
por vencidos.***

A mi esposa, Adriana.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCION

1.EL GENERO *AGARICUS* EN LA ARGENTINA

1.1 Conocimiento actual del género.

2.ESTUDIO EN CULTIVO AXENICO

2.1 Temperaturas y medios óptimos.

2.2 Estudio cualitativo de enzimas extracelulares.

2.3 Claves numéricas con base en los caracteres de cultivo en cajas de Petri.

3.OBTENCION DE FRUCTIFICACIONES UTILIZANDO COMO SUSTRATO DESECHOS AGRO-INDUSTRIALES.

3.1 El cultivo de hongos comestibles.

3.2 El cultivo del champiñon en el mundo.

3.3 El cultivo del champiñon en la Argentina.

4. OBJETIVOS

MATERIALES Y METODOS

1.DETERMINACION TAXONOMICA

1.1 Muestreo de ejemplares.

1.2 Determinación.

2.FRECUENCIA DE APARICION ANUAL

2.1 Frecuencia relativa de aparición anual de especies.

2.2 Frecuencia relativa de aparición estacional por especie.

3. ESTUDIO DE LAS CEPAS EN MEDIO AXENICO

- 3.1 Cepas utilizadas.
 - 3.1.1 Obtención de cepas.
 - 3.1.2 Otras cepas utilizadas.
- 3.2 Obtención de inóculos.
- 3.3 Crecimiento
 - 3.3.1 Temperatura óptima.
 - 3.3.2 Medio óptimo.
- 3.4 Reacciones de caracterización enzimática.
- 3.5 Estudio de cultivo.
 - 3.5.1 El estudio de cultivo de acuerdo con el método de Nobles.
 - 3.5.2 Estudio de cultivo utilizando otros medios.
 - 3.5.3 Tipos morfológicos culturales.
 - 3.5.4 Tipos morfológicos microscópicos.

4. ENSAYOS DE CEPAS SILVESTRES EN COMPOST.

- 4.1 Preparación del sustrato.
 - 4.1.1 Compostaje (Fase I).
 - a. Fórmula empleada.
 - b. Metodología utilizada.
 - 4.1.2 Pasteurización y acondicionamiento (Fase II)
- 4.2 "Semilla".
 - 4.2.1 Preparación.
 - 4.2.2 Tiempos requeridos.
- 4.3 Unidades experimentales utilizadas.
- 4.4 Siembra e incubación.
- 4.5 Cobertura: preparación, desinfección y colocación.
- 4.6 Riegos.
- 4.7 Ensayos con las cepas silvestres.
- 4.8 Ensayos con diferentes espesores de cobertura.
- 4.9 Cosecha y cálculo de rendimientos.
- 4.10 Otros ensayos.

RESULTADOS

1. TAXONOMIA

- A- El género *Agaricus*.
 - 1.1 Caracteres del Género *Agaricus*.
 - 1.2 Elementos útiles para la taxonomía del género.
 - 1.2.1 Caracteres macroscópicos.
 - 1.2.2 Caracteres microscópicos.
 - 1.2.3 Caracteres químicos.
 - 1.3 Subdivisiones del género.
 - 1.4 Sinopsis de los Subgéneros.
- B- Determinación de los ejemplares muestreados.
 - 1.5 Subgénero *AGARICUS*.

1.6 Sinopsis de las Secciones del Subgénero *Agaricus*.

1.6.1 Sección *Agaricus*.

1.6.1a Clave para las especies de la Sección *Agaricus*.

1.6.1b Descripción.

1.6.2 Sección *Sanguinolenti*.

1.6.2a Clave para las especies de la Sección *Sanguinolenti*.

1.6.2b Descripción.

1.6.3 Sección *Arvensis*.

1.6.3.1 Sinopsis de las subsecciones.

1.6.3.2 Subsección *Minores*.

1.6.3.2a Clave.

1.6.3.2b Descripción.

1.6.3.3 Subsección *Arvensis*.

1.6.3.3a Clave.

1.6.3.3b Descripción.

1.6.3.4a Subsección *Augustus*.

1.6.3.4b Descripción.

1.6.4 Sección *Xanthodermatei*.

1.6.4a Clave para las especies de la Sección *Xanthodermatei*

1.6.4b Descripción.

1.7 Subgénero *LANAGARICUS*.

1.7.1 Descripción.

1.8 Otras colecciones revisadas.

2.FRECUENCIA DE APARICION ANUAL

3 ESTUDIO DE LAS CEPAS EN MEDIO AXENICO

3.1 Cepas obtenidas.

3.2 Crecimiento.

3.2.1 Temperatura óptima.

3.2.2 Medio óptimo.

3.3 Reacciones de caracterización enzimática.

3.4 Estudio de cultivo.

3.4.1 Estudios morfológicos-microscópicos.

3.4.2 Estudio de cultivo de acuerdo con el método de Nobles.

3.4.3 Clave numérica de especies.

3.5 Estudio de cultivo utilizando otros medios.

3.5.1 Estudio de cultivo en ACM.

3.5.2 Estudio de cultivo en APG.

3.5.3 Estudio de cultivo en AGr.

4.ENSAYOS DE CEPAS SILVESTRES EN COMPOST.

4.1 Calidad del compost obtenido.

4.2 Tiempo requeridos para la preparación de "semilla".

4.3 Tiempo de incubación requerido para cada cepa.

4.4 Tiempos requeridos para la incubación de la cobertura.

4.5 Formación de primordios.

4.6 Cosecha y rendimientos.

4.7 Otros ensayos.

4.7.1 Obtención de *A.nivescens* "a campo".

4.7.2 Obtención de *A.pseudoargentinus* en tubos de ensayo.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

1.TAXONOMIA

2.FRECUENCIA DE APARICION ANUAL.

3.ESTUDIO DE LAS CEPAS EN MEDIO AXENICO

3.1 Crecimiento.

3.2 Reacciones de caracterización enzimática.

3.3 Estudio de cultivo.

3.3.1 Método de Nobles.

3.3.2 Estudio en otros medios.

4.ENSAYOS EN COMPOST.

4.1 Compost.

4.2 Siembra e Incubación.

4.3 Cobertura.

4.4 Cosecha y rendimientos.

4.5 Perspectivas en la utilización de cepas silvestres en cultivos industriales.

5.PRINCIPALES APORTES DE ESTA TESIS.

BIBLIOGRAFIA

INDICE GENERAL.

INDICE POR TAXONES.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar, mi agradecimiento a mis padres, quienes me han apoyado desde un principio valorando siempre el estudio y el sacrificio. A mis suegros. Todos han puesto su grano de arena, reemplazandome tantas veces en mi hogar, en los momentos que debí estar.

A mi familia, mi esposa y mis hijos, quienes han tenido que tolerar mi carrera, con mis preocupaciones, mis angustias y mis alegrías.

Al Dr. Jorge E. Wright quien pacientemente ha enseñado a un zoólogo a descubrir el maravilloso mundo de la Micología. Siempre guiándome, ha sabido conducir y contener mis desprolijos impulsos, fruto de la inexperiencia y de la juventud. Es sorprendente ver como ante una propuesta micológica, vibra a la par, con un entusiasmo, y optimismo inusual para sus años. Es un espíritu joven encerrado en el cuerpo de un "geronte". Sus enseñanzas trascienden los aspectos puramente micológicos. En sus charlas, instauradas durante el almuerzo, nos ha "adoctrinado", acerca de la conducta y el respeto al hombre, predicando con su ejemplo. Se trata, sin duda, de un verdadero Maestro.

Al los Drs Carlos A. Naranjo y Lidia Poggio, quienes me han apoyado y alentado siempre, en especial, en estos últimos tiempos, difíciles, que como becario del CONICET tuve que superar. Me han acompañado largas horas junto a la computadora, sin importar los sábados o domingos; me han brindado su casa, su tiempo y, lo que es más importante, su amistad.

Al Dr. Jorge Deschamps, quien desinteresadamente, me ha brindado todos sus conocimientos, su apoyo y amistad. Siempre teniéndome en cuenta, aportando sugerencias, ideas, críticas y soluciones. El también me guió en mis primeros pasos.

Al Dr. Paul Heinemann, de Bélgica, por su amable colaboración en la determinación de especies.

A la Fundación Bíos, por la ayuda y colaboración recibida para realizar parte de este trabajo. En especial al Dr. Carlos Capelli y Aurora por sus consejos y aliento.

A Champiñones Grandmont S.A., por permitirme el uso de sus instalaciones para realizar parte de las experiencias.

A Rubén Dramis y Luis Gazzola por el asesoramiento técnico en el "arte" de obtener buenas fotografías.

A los profesores que ha contribuido con mi formación muy especialmente los Dres Silvia E. López y Daniel Cabral y a todos los que son parte de la familia Micológica, los Dres María Esther Ranalli, Alicia Godeas y Flavia Forchlassin.

Al Dr. Oscar Mercuri, por su siempre buena disposición, sus ideas, y por todo el apoyo técnico, en el uso de "soft", recibidos.

A Laura del Busto de Deschamps, que tras la pila de separatas, estuvo siempre dispuesta a ayudarme en el apoyo técnico.

A la Dra María Delia Bertoni, quien me ha brindado sus consejos y aliento desde un comienzo.

A la técnica a cargo del cepario, Lic. Marcela Bolondrade, quien me ha repicado cientos de cepas, siempre con una sonrisa.

A las Lic. Verónica Suárez de quien siempre he recibido gestos de amistad y compañerismo y a Alexandra Gottlieb siempre dispuesta a ayudar.

Al Lic. Alejandro Pardo con quien hemos compartido mucho, en la soledad de la Facultad, por la noche, donde en ocasiones, por el pasillo solo se lo veía a él o a los fantasmas.

A Lic. Orlando Popoff quien prepara los mejores mates de la República de Corrientes. Sin saberlo ha contribuido a mi formación, con su ejemplo, la prolijidad de sus dibujos y su actitud de revolver la biblioteca hasta el último libro.

A la Dra Andrea Romero quien, especialmente, durante la cursada de Micología, nos brindó su conocimiento y amistad.

A Alejandra Fazio, a cargo del herbario, quien gentilmente y con dedicación, ha cuidado de mis colecciones y con quien he compartido muchas "horas de microscopio" y a Karina Ribichich por su disposición y asesoramiento.

A todos mis colegas del área de Botánica, con los que hemos compartido parte de nuestra vida en esta Facultad: las Dras Mónica Adler y Nora Scutari; Cecilia Carmaran, Silvita López, Ana Menéndez, Eduardo Blanchet, Laura Biglieri, Andrea Vega, Andrea Sivori, Teresa Alconada, Viviana Chiocchio, Luis Diorio, Paula y Diana Dometzkian.

Al PRHIDEB-CONICET que ha financiado esta investigación.

A mis amigos de Burzaco, por su estímulo y apoyo.

A Dios, fuente de toda sabiduría y bondad.

A todos ellos mi gratitud.

INTRODUCCION

1 EL GENERO AGARICUS EN LA ARGENTINA.

1.1 Conocimiento actual del género.

El género *Agaricus* fue estudiado en nuestro país por primera vez por Spegazzini (1880, 1883, 1887, 1899, 1909, 1922, 1923, 1926a y b) quien fundó varias especies nuevas. Posteriormente, Martínez (1949, 1957), Raithelhuber (1977, 1988), Singer (1969) y Horak (1979) publicaron descripciones de especies de este género. El estudio más amplio fue realizado por el Dr Paul Heinemann, del Jardín Botánico del Estado de Bélgica, quien comenzó por revisar los tipos de Spegazzini (Heinemann, 1962), colecciones de diversos herbarios argentinos (LPS, LILL, BAFC, TUC) y material coleccionado por Horak depositados en ZT (Heinemann, 1986, 1987, 1990).

Una revisión bibliográfica completa permitió contabilizar aquellas especies que fueron citadas por primera vez para la Argentina, separando aquellas no válidas (Tabla I), con un total de 66 citas y cincuenta y nueve especies válidas.

TABLA I: Especies del Género *Agaricus*, su primera cita en el país (en bastardilla se encuentran indicadas aquellas con nombres inválidos o mal determinadas, mientras que en negrita lo están aquellas que son válidas).

- 01-*A.angelicus* Speg. (1880), fide Heinemann (1962) sería *A.pampeanus* Speg.(1880).
- 02-**A.argentinus** Speg. (1899).
- 03-**A.argyropotamicus** Speg. (1899).
- 04-**A.arvensis** Schaeff.: Fr (1821), citado por Singer (1969).
- 05-**A.augustus** Fr. (1836), citado por Heinemann (1986).
- 06-*A.aurantiellus* Speg. (1883). Sería *Heimiomyces tenuipes* (Schw.) Sing. 1950 fide Heinemann (1962).
- 07-**A.bambusae** Beeli (1928), citado por Heinemann (1990).
- 08-**A.bisporus** (Lange) Imbach (1946), citado por Raithelhuber (1974).
- 09-**A.bitorquis** (Quél) Sacc. (1887), citado por Horak (1979).
- 10-**A.bruchii** Speg. (1926).
- 11-**A.brunneolus** (Lange) Pilát (1951), citado por Heinemann (1990).
- 12-**A.brunneostictus** Heinem. (1986).

- 13-**A.campestris** L.:Fr.(1821), citado por Singer (1969).
- 14-**A.campestris var. americanus** Speg. (1899).
- 15-**A.chacoensis** Heinem. (1990).
- 16-**A.cheilotulus** Heinem. (1990).
- 17-**A.chlamydopus** Peck ("1904", 1905), citado por Heinemann (1990).
- 18-**A.cinereus** Speg. (1899).
- 19-**A.dicystis** Heinem. (1962), citado por Heinemann(1990).
- 20-**A.diminutivus** Peck (1873), citado por Heinemann (1990).
- 21-**A.farinosus** Speg. (1899).
- 22-**A.fiardii** Pegler (1983), citado por Heinemann (1990).
- 23-**A.ficophilus** Heinem. (1961), citado por Heinemann (1990).
- 24-**A.fulveolus** Lasch(?) en Fries (1874), citado por Raithelhuber (1974).
- 25-**A. aff. fuscofibrillosus** (Möller) Pilát (1951), citado por Heinemann (1986).
- 26-**A.goossensiae** Heinem. (1956), citado por Heinemann (1990).
- 27-**A.heterocystis** Heinem. & Goosens. (1956). Incorrectamente determinada; fide Heineman (1990) es *A.subrufescens* (Peck) Peck.
- 28-**A.hortensis** (Cooke) Pilát (1951), citado por Raithelhuber (1974) es *A.bisporus* var. *albidus*.
- 29-**A.iodoformicus** Speg. (1899).
- 30-**A.lepiotoides** Speg. (1899).
- 31-**A.lividus** Speg. (1899).
- 32-**A.lignophilus** Raithel. (1974).
- 33-**A.lutosus** (Moller) Moller (1952), citado por Heinemann (1990).
- 34-**A.lotenensis** Speg. (1926).
- 35-**A.martineziensis** Heinem. (1990).
- 36-**A.maskae** Pilat (1955), citado por Raithelhuber (1974).

- 37-**A.mediofuscus** (Moller) Pilát (1951). Citado por Singer (1969).
- 38-**A.nivescens** (Moller) Moller (1952), citado por Heinemann (1990).
- 39-**A.nothofagorum** Heinem. (1986).
- 40-**A.oligocystis** Heinem. (1974), citado por Heinemann (1990).
- 41-**A.osecanus** Pilát (1951), citado por Heinemann (1990).
- 42-**A.pampeanus** Speg. (1880).
- 43-**A.pheolepidotus** var.**minimus** Raith.(1974).
- 44-**A.pilatianus** (Bohus) Bohus (1974), citado por Heinemann (1990).
- 45-**A.placomyses** Peck (1878), citado por Heinemann (1986).
- 46-**A.platensis** Speg. (1925); fide Heineman (1962) sería *A.bitorquis* (Quél) Sacc. (1887).
- 47-**A.porosporus** Heinem. (1961), citado por Heinemann (1990).
- 48-**A.porphyrizon** Orton (1960). Citado por Singer (1969).
- 49-**A.posadensis** Speg. (1909).
- 50-**A.pseudoaugustus** Raithel. (1972), citada por Raithelhuber (1977).
- 51-**A.rhinocerotis** Raithel.(1974), sería *A.nivescens* (Möller) Möller, fide Heineman (1990).
- 52-**A.semotus** Fr. (1863), citado por Raithelhuber (1974).
- 53-**A.singeri** Heinem. (1962), citado por Heinemann (1990).
- 54-**A.spegazzinianus** Heinem. (1990).
- 55-**A.subperonatus** (Lange) Singer (1951), citado por Raithelhuber (1974).
- 56-**A.subrufescens** (Peck) Peck (1893), citado por Martinez (1949).
- 57-**A.sulcatellus** Heinem. (1990).
- 58-**A.taculensis** Raithel. (1977).
- 59-**A.tucumanensis** Heinem. (1990).
- 60-**A.unguentolens** Heinem. (1990).
- 61-**A.valdiviae** Sing. apud Sing. & Moser (1965), citado por Singer(1969).

62-**A.valdiviae** var. **saturatus** Heinem. (1986).

63-**A.variegans** Möller (1952), citado por Heinemann (1986).

64-**A.volvatus** Peck (1879), citado por Martinez (1957), fide Heineman (1990), es **A.martineziensis** Heineman.

65-**A.xanthodermus** Genev.(1876). Citado por Singer (1969).

66-**A.xanthodermus** var. **croceus** Raith. (1974).

2 ESTUDIO EN CULTIVO AXENICO.

2.1 Temperaturas y medios óptimos.

Para el cultivo de especies fúngicas es necesario conocer la temperatura y medios óptimos de crecimiento, con el objeto de obtener su desarrollo en el menor tiempo. Al respecto, la casi totalidad de la bibliografía sobre el género, se refiere exclusivamente a *Agaricus bisporus*, el tradicional champiñón de cultivo. Para esta especie, la temperatura óptima para su desarrollo vegetativo es de 25 °C con un pH levemente alcalino, entre 7,1- 7,5 (Lambert, 1941). Se ha comprobado que el medio de cultivo se acidifica a medida que el hongo crece debido a la producción abundante de ácido oxálico, ocasionando una disminución en el pH y una reducción del crecimiento. Por consiguiente, la incorporación de iones calcio en el medio produce la formación de cristales de oxalato de calcio (Whitney & Arnott, 1987), evitando este inconveniente.

Con respecto al crecimiento en medios de cultivo agarizados, los utilizados más frecuentemente son, Agar Papa Glucosado (APG) y el medio de Nobles (1948). Ferri (1985), además, considera óptimo, para *A.bisporus*, el medio con base de grano (trigo o sorgo) de fácil preparación. Para el mantenimiento de las cepas se utiliza Agar Extracto de Malta, APG, u otros medios sencillos como el utilizado por el CBS (Centraal Bureau voor Schimmel Cultures) con base de cerezas (CHA).

Para *A.bitorquis* los requerimientos nutricionales son semejantes, solo que requiere, para su óptimo desarrollo vegetativo, una temperatura de 30 °C (Steineck, 1987).

2.2 Estudio cualitativo de enzimas extracelulares.

El estudio de los cultivos axénicos de especies fúngicas es un elemento útil para su identificación taxonómica. A partir de los trabajos de Davidson (1938), Nobles (1948), Boidin (1954) y Stalpers (1978) se han enfatizado las características bioquímicas de las cepas, en especial la producción de enzimas extracelulares.

Los tests utilizados por Nobles, Boidin y Stalpers consisten en una serie de reacciones de tipo cualitativo como las de gálico, tánico, tirosina, guayacol y

paracresol. Estas se realizan mediante procedimientos sencillos preparando un medio específico incorporado en cajas de Petri; se coloca un cilindro de agar con el inóculo del hongo a ensayar en el centro de las mismas se incuban en la oscuridad y a temperatura constante (25 °C) durante 7 días; al cabo de este período se observa el resultado de la reacción. Un halo coloreado alrededor del inóculo se considera positivo. La magnitud de la reacción se indica en función del diámetro del halo y en algunos casos de la intensidad del color obtenido.

En un principio estos ensayos fueron aplicados a Poliporáceas y Corticiáceas (Nobles, 1948, 1958, 1965; Rajchenberg, 1983; Deschamps & Wright, 1975; Job, 1986), actualmente son aplicados a otros grupos taxonómicos (Deneyer, 1960; Käärik, 1970; Galland, 1973; Jacobsson, 1989; Klan *et al.*, 1989; Desjardin 1990, entre otros).

Se conoce para *A.bisporus* la producción de ligninasas, lacasas, peroxidases (ver Turner, 1974; Wood, 1980 a y b; Ratcliffe *et al.*, 1994) y celulasas (Schisler, 1982a). Las lacasas son utilizadas como marcadores bioquímicos útiles en sistemática (Kerrigan & Ross, 1988) profundizando el estudio de isoenzimas con el objeto de caracterizar poblaciones (Kerrigan & Ross, 1989a).

2.3 Claves numéricas con base en los caracteres específicos de cultivo en cajas de Petri.

Teniendo en cuenta los caracteres específicos que exhiben las especies en cultivo, es posible la confección de claves numéricas. Nobles (1965) realizó una clave para 149 especies teniendo en cuenta la descripción macroscópica del micelio creciendo en un medio en base a extracto de malta, y en base a la diferenciación que presentan las hifas durante seis semanas de incubación.

Stalpers (1978) separó 550 especies (1100 cepas) teniendo además en cuenta la presencia de otras enzimas utilizando siete diferentes tests.

Zadrazil *et al.* (1988) utilizó otros caracteres para separar 23 especies de hongos comestibles. Consideró el tipo de sustrato sobre el cual crece en la naturaleza; la velocidad de crecimiento en un sustrato artificial en base a paja de trigo; la rapidez de colonización; la capacidad de degradación del mismo, requerimientos nutricionales y ambientales para lograr la fructificación, etc.

3 OBTENCION DE FRUCTIFICACIONES UTILIZANDO COMO SUSTRATO DESECHOS AGRO-INDUSTRIALES.

3.1 El cultivo de hongos comestibles.

Explorando los ambientes naturales se han contabilizado más de 2000 especies comestibles, en su mayoría pertenecientes a los basidiomicetos (Chang *et al.*, 1982). Actualmente en todo el mundo se cultivan unas 24 especies (Rajaratnam *et al.*, 1991) utilizandose técnicas relativamente sencillas. Esta práctica permite la obtención alimentos nutritivos (Chang, 1991) a partir de

desechos de la industria alimenticia y agrícola-ganadera (Rajarathnam *et al.*, 1991).

Numerosas son las ventajas que presenta esta práctica:

- Representa una de las más eficientes conversiones de desechos agrícolas en alimento (Zadrazil *et al.*, 1983; Zadrazil *et al.*, 1985).

- Su eficiencia en la conversión a proteínas por unidad de superficie, y por unidad de tiempo, es muy superior comparada con las fuentes de proteína animal (Zakia Bano *et al.*, 1988).

- El sustrato resultante al finalizar el proceso de producción puede ser utilizado como mejorador de suelo, alimento para ganado o producción de biogas, entre otros atractivos usos (Rajarathnam *et al.*, 1987, 1989).

- Juega un rol vital en la ecología, en especial en el ciclo del carbono en la naturaleza, reduciendo la acumulación de desperdicios de origen vegetal.

3.2 El cultivo del champiñón en el mundo.

La especie por excelencia más cultivada es el champiñón *Agaricus bisporus*. En los últimos veinte años se ha incrementado notablemente su consumo extendiéndose por casi todo el mundo.

La producción mundial total de hongos comestibles en 1975 fue de 616.300 ton, mientras que ascendió a 1.500.000 ton en 1982. De ellas 900.000 ton fueron de champiñones (Griensvem, 1983).

El desarrollo de nuevas técnicas ha permitido que pases como los Estados Unidos de Norteamérica pase de producir 30.000 ton. en 1950 a 126.000 ton en 1975 y Holanda en igual periodo pasó de 300 a 40.000 ton (Vedder, 1986). Durante el período 1989/90 alcanzaron el 38,1 % de la producción mundial con 1.446.000 ton de peso fresco (Chang, S. T., 1993).

Del total de especies descritas para el género sólo dos son las que se cultivan industrialmente: *A.bisporus* (Lange) Imbach y *A.bitorquis* (Quélet) Saccardo.

Se han realizado intentos en obtener en cultivo, especies silvestres, pero sólo se ha logrado cultivar dos, a nivel experimental, *A.arvensis* y *A.macrosporoides* (Fritsche, 1978, 1989 y Bohus 1978).

3.3 El cultivo del champiñón en la Argentina.

La Argentina comenzó a producir champiñones frescos en la década del cincuenta. Los primeros cultivos industriales correspondieron a las firmas Raymat S. A. de Villa Adelina y Champiñones Grandmont S. A. de Luis Guillón (Pcia de Bs. As.). Estos contaban con importantes instalaciones, canchas de compostaje, calderas, cámaras de pasteurización, equipos de enfriamiento y asesoramiento técnico. El exinto Dr Argentino Martinez también contribuyó como asesor de éstas importantes firmas.

Paulatinamente se fueron incorporando a esta actividad, pequeños y medianos productores, respondiendo a un continuo aumento de la demanda en el consumo interno. En 1978 llegó al país un importante número de inmigrantes chinos, parte de los cuales se instalaron en la localidad de Pilar (Pcia de Bs. As.) y comenzaron a producir, con instalaciones muy precarias, pero en importante volumen. Su equipamiento fue mejorando paulatinamente, en gran parte debido a los bajos costos de producción, ya que sus empresa era de tipo familiar, donde todos los miembros de una familia trabajaban en el cultivo, sin tener que depender solamente de mano de obra contratada.

El mayor número de establecimientos se encuentran radicados en la Provincia de Buenos Aires, con un número estimado de 30; el resto, unos 22, se hallan distribuidos en todo el país y son en su mayoría pequeños productores (Deschamps, 1994).

Actualmente, el sector pasa por una crisis, que se debe principalmente a dos motivos: la falta de inversión para mejorar y renovar las viejas instalaciones, y la falta de un adecuado asesoramiento técnico acorde con las nuevas normas de producción.

Con respecto a la producción, la Argentina no ha quedado al margen de la tendencia mundial y ha pasado de 100 t en 1965 a 700 t en 1985 (Ringeisen, 1989), estimándose la producción actual superior a 1000 t anuales (Deschamps, 1994). Lamentablemente, en los últimos tres años no se ha logrado mantener los niveles de incrementos anteriores debido a los problemas que tienen los productores con respecto a los costos internos y a la mayor competencia con el exterior, fundamentalmente por tener una economía más abierta.

Los rendimientos que nuestros productores obtienen son muy pobres y se hallan entre 8 y 10 kg por metro cuadrado de superficie de cultivo. Estos datos son imprecisos ya que los productores no indican cuanto compost colocan en un metro cuadrado (lo que se denomina "carga"). Estos valores están muy por debajo de lo que se obtenía en promedio en Europa hace diez años, 16 kg, con una carga de 100 kg, (Vedder, 1986) y lo que se obtiene actualmente en Pensilvania, de 25 kg.

Al presente se desconoce el potencial que nuestras especies silvestres poseen y si es posible cultivarlas en compost, como el que se utiliza para obtener el champiñón. Un aumento en el número de especies cultivables permitiría ampliar el rango de posibilidades de los productores así como también la posibilidad de ensayar nuevos híbridos para mejorar los rendimientos.

4. OBJETIVOS.

- Estudiar las especies del género *Agaricus* en la Prov. de Bs. As. como contribución al conocimiento de su taxonomía.

- Conocer la frecuencia de aparición anual de las especies halladas en función de las estaciones climáticas, sobre la base de los registros de las colecciones efectuadas.

- Obtener cepas a partir de las especies silvestres muestreadas.
- Determinar la temperatura y el medio óptimo de crecimiento de cada cepa obtenida para optimizar la producción de inoculos.
- Caracterizar los cultivos en medio sólido mediante los ensayos enzimáticos propuestos por Nobles, Boidin y Stalpers.
- Realizar un estudio de cultivo con base en la metodología propuesta por Nobles y aplicar los resultados obtenidos a la confección de una clave numérica.
- Realizar un estudio de cultivo empleando otros medios a fin de comparar la morfología que presentan las cepas en cada caso.
- Ensayar las cepas silvestres en las condiciones de cultivo del champiñón *A.bisporus*.
- Determinar los rendimientos de las cepas silvestres.
- Analizar la factibilidad de su producción industrial.

MATERIALES Y METODOS

1.DETERMINACION TAXONOMICA

1.1 Muestreo de ejemplares.

Se realizaron salidas de campo por los alrededores del Gran Buenos Aires con el objeto de obtener ejemplares para su estudio, anotando los rasgos macroscópicos tales como: color, olor, sabor, sustrato y las características relevantes del ambiente. Las colecciones fueron mantenidas en heladera hasta su estudio microscópico en el laboratorio.

Los ejemplares fueron fotografiados preferentemente "in situ" utilizando una cámara Praktica MTL5 con objetivo Pentacon Auto 1.8/50 adicionandole, cuando fuere necesario, una lente de aproximación Marumi 49mm +2.

1.2 Determinación.

En el laboratorio, los ejemplares fueron dibujados, completando la descripción macroscópica con el auxilio de la lupa, teniendo en cuenta aspecto, tipo, forma, tamaño, color del píleo, laminillas, anillo y píe.

Se calculó el índice de gracilidad IG (Heinemann, 1983), midiendo el diámetro del píleo y largo y diámetro del píe. En caso de ser una colección con más de un ejemplar, se consideró el promedio de los IG obtenidos.

Para la determinación del color se utilizó la tabla de Munsell (1954) y Maerz & Paul (1930).

Luego se efectuaron las reacciones químicas sobre el píleo, tales como la de Schaeffer, H_2SO_4 , $HO Na$, que son de utilidad en la caracterización de especies (Martinez, 1957; Kerrigan, 1985).

Se hicieron cortes de la superficie del píleo para observar las hifas del revestimiento piléico y de las laminillas, para describir los elementos más importantes tales como tipo de esporas, tamaño, color, tipo de basidios presencia o ausencia de quilocistidios y sus dimensiones.

La determinación de las especies se realizó utilizando las claves de Heinemann (1980, 1986, 1987, 1990) y con base en los trabajos, principalmente de: Spegazzini (1887, 1899, 1922, 1923, 1926)), Murrill, (1912, 1918, 1922), Zeller (1922, 1933, 1938), Lange (1935-40), Hotson & Stunz (1938), Pilat (1951), Möller, (1952), Martinez (1949, 1957), Heinemann (1956a y b, 1961, 1962 a- d, 1982, 1993), Essette (1964), Wasser (1970, 1972, 1974), Bohus (1974, 1978, 1980), Freeman (1979a y b), Kerrigan, (1979, 1985a y b, 1989b), Capelli (1984) y Bon (1985). A ello se le agrego el estudio de los ejemplares de los herbarios BAFC y LPS. Las siglas corresponden a las empleadas por Holmgren *et al.* (1990).

Todas las colecciones fueron incorporadas al herbario BAFC del Dto. de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

2. FRECUENCIA DE APARICION ANUAL.

2.1 Frecuencia relativa de aparición anual de especies.

Con el objeto de determinar cuales especies son más frecuentes en la Provincia de Buenos Aires, se construyó un diagrama de barras donde se graficó la frecuencia relativa de aparición de cada especie. Para ello se tomo en cuenta los datos de las especies coleccionadas y los registros de material del herbario BAFC. Se graficaron solamente aquellas especies que tuvieran una frecuencia relativa mayor o igual al 2.5 %

2.2 Frecuencia relativa de aparición estacional por especie.

Para conocer en que época del año una especie es más frecuente, se construyó un histograma tridimensional, donde se graficó la frecuencia relativa de aparición de cada especie en función de las estaciones del año. Se graficaron solamente aquellas que tuvieran una frecuencia relativa mayor o igual al 5 %

3. ESTUDIO DE LAS CEPAS EN MEDIO AXENICO.

3.1 Cepas utilizadas.

3.1.1 Obtención de cepas.

Se intentó obtener las cepas a partir de los ejemplares coleccionados. Los aislamientos se realizaron en general en el laboratorio con el auxilio de un flujo laminar, a partir de "tejido" del contexto, colocando un pequeño trozo (2 x 1 mm) en los tubos con medio de cultivo e incubados en la oscuridad en estufa a 25 °C. El medio utilizado fue Agar papa-glucosado (APG) preparado según la fórmula de Stevens (1974), (ver Tabla II).

Las cepas obtenidas fueron incorporadas a la colección de cultivo BAFC del Dto. de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

3.1.2 Otras cepas utilizadas.

Se utilizaron tres cepas comerciales de *A.bisporus var albidus* (Cult. BAFC 0296, 0406, 0605 y 0606) como testigos en las distintas experiencias. También se utilizaron cuatro cepas a saber: *A.bitorquis* y *A.pampeanus* (Cult. BAFC 0607 y 2480, proporcionadas por J. Deschamps); *A.augustus* (Cult. BAFC 2634 = CBS: 173.75) y *A.placomycetes* (Cult. BAFC: 2636 = CBS: 387.79) con el fin de aumentar la diversidad de especies en el estudio en medios axénicos. Cabe señalar que tanto *A.augustus* como *A.placomycetes* son especies citadas para nuestro país, aún no aisladas en cultivo axénico.

3.2 Obtención de inóculos.

Las cepas se sembraron en cajas de Petri con medio APG y se incubaron a 25 °C durante tres semanas para ser empleadas como inóculo.

3.3 Crecimiento.

3.3.1 Temperatura óptima.

Para evaluar la temperatura óptima de crecimiento de cada especie se utilizó el medio de Nobles (1948) en base a extracto de Malta: 12.5 g de extracto de malta Difco (Difco Malt-extract), 20 g de agar (Difco Bacto-agar) y 1000 ml de agua destilada.

La cepas se inocularon a un centímetro del borde de la caja de Petri. Luego se las incubaron a 20, 25 y 30 °C. En aquellas cepas cuyo crecimiento óptimo fue de 30 °C, también se las ensayó a 35 °C.

Para evaluar el crecimiento, se tomó como parámetro el crecimiento lineal medido en milímetros cada siete días durante cinco semanas. Las medidas se tomaron con una regla al 0,5 mm. La evaluación se realizó por duplicado considerandose el promedio de las mediciones y repitiéndose en caso de obtener resultados dudosos o muy disímiles entre los duplicados. Con los resultados obtenidos se confeccionaron gráficos considerando el crecimiento lineal semanal en función de las temperaturas para cada cepa.

3.3.2 Medio óptimo.

Se utilizaron cuatro medios de cultivo, Medio completo para *Agaricus* (MCA), Agar-papa-glucosado (APG), Medio de Nobles (MN) y Agar grano (AG). La composición de los medios se indica en la tabla II.

Tabla II: Composición de los medios utilizados.

Medio Completo (ACM)	Agar Papa Glucosado. (APG)
Glucosa.....20,0 g	Papas.....300 g
Peptona.....2,0 "	Glucosa.....10 "
Yeast extract.....2,0 "	Agar.....18 "
K2HPO4.....1,0 "	Agua dest.....1,0 l
MgSO4.....0,5 "	
KH2PO4.....0,5 "	
Agar.....20,0 "	
Agua Dest.....1,0 l	
Medio de Nobles. (MN)	Agar Grano. (AGr)
Extracto de	Trigo Duro.....125,0 g
Malta Difco.....12,5 g	Agar.....2,0 %
Difco Bacto Agar..20 "	Agua Dest.....4,0 l
Agua Dest.....1,0 l	

Las cepas se inocularon a un centímetro del borde de la caja de Petri. Luego se incubaron a la temperatura óptima de crecimiento previamente determinada para cada especie.

Para evaluar el medio óptimo se tomó como parámetro el crecimiento lineal medido en milímetros cada siete días durante cinco semanas. La evaluación se realizó por duplicado, considerándose el promedio de las mediciones y repitiéndose en caso de obtener resultados dudosos o muy disímiles entre los duplicados.

3.4 Reacciones de caracterización enzimática.

Para evaluar la producción de Oxidasas y Fenoloxidasas, se prepararon medios agarizados con ácidos Tánico y Gálico como lo indica Nobles (1965); Tirosina, P-cresol y Guayacol según Boidin (1954). Para Anilina (Albertó y Wright, inédito) se utilizó la siguiente fórmula: Solución A: 20 ml anilina (Mallinckrodt), 5 ml ácido nítrico (Merck), 500 ml de agua destilada; Solución B: 20 g Bacto-agar Difco; 500 ml de agua destilada (se esterilizan por separado a 120 °C durante 20 minutos, se dejan enfriar a 60 °C, luego se mezclan llenándose finalmente las cajas de Petri).

Para evaluar la magnitud de las reacciones enzimáticas, se observó la intensidad del halo producido, utilizando la siguiente escala:

- 0 = negativo.
- + = muy suave; hasta 5 mm.
- ++ = suave; 5-10 mm.
- +++ = fuerte; 10-30 mm.
- ++++ = muy fuerte; mayor que 20 mm.

3.5 Estudio de cultivo.

3.5.1 El estudio de cultivo de acuerdo con el método de Nobles.

Se inocularon las cepas en medio de Nobles, se las incubó en la oscuridad en estufa a 25 °C. Cada siete días y durante seis semanas se observó el crecimiento, color, olor y las estructuras microscópicas predominantes. El estudio se llevó a cabo observando el micelio en el centro de la zona de crecimiento, en el borde de la colonia y en una porción sumergida del agar. Al cabo de las seis semanas se fotografió y describió el aspecto del micelio basándose siempre en los caracteres propuestos por Nobles (1965). Las fotografías fueron tomadas según ya se describió en 1.1 adicionando un filtro Marumi 49mm 80B. Finalmente, se construyó una clave numérica.

3.5.2 Estudio de cultivo utilizando otros medios.

Como variante del método, se utilizaron, además, los medios ACM, APG y AGr. Se siguieron las mismas pautas que en el punto anterior.

3.5.3 Tipos morfológicos culturales.

Con el objeto de facilitar el análisis de los resultados se estudiaron los aspectos morfológico-macroscópicos del micelio de cada cepa, a los que se los definió como "Tipos Morfológicos Culturales", agrupando aquellas cepas con iguales características.

3.5.4 Tipos morfológicos-microscópicos.

Para facilitar la interpretación de las observaciones microscópicas, se describieron e ilustraron los diferentes tipos celulares observados, definiéndose como "Tipos Morfológicos-microscópicos". Las fotografías fueron tomadas con una cámara MC 35 mm, con auxilio de un mando de exposición, utilizando película de 64 asas, en un microscopio Axioscope (Zeiss) con luz transmitida. Posteriormente se ampliaron con una fotocopiadora laser Cannon 200.

4. ENSAYOS DE CEPAS SILVESTRES EN COMPOST

Para el ensayo de las cepas en compost se utilizó como sustrato el que se emplea para el cultivo del champiñón *A.bisporus*. Como testigo se utilizaron las cepas BAFC 0296, 0406, 0605 y 606.

4.1 Preparación del sustrato.

El compost fue confeccionado con cama de caballo con base de paja de trigo, comprendiendo su preparación la etapa de Compostaje propiamente dicha, también conocido como "Fermentación libre" o "Compostaje Fase I", y la de "Pasteurización", también conocida como "Fermentación controlada" o "Compostaje Fase II".

4.1.1 Compostaje (Fase I).

a- Fórmula empleada.

Permite calcular la cantidad de aditivos en base a la cantidad de cama de caballo y de paja de trigo que se utilice.

A: Cantidad de aditivos por peso de cama de caballo.

-Urea	0.30 a 0.50 % .
-Yeso	2.5 %
-Arrancador (*).....	2.0 a 2.5 % .
-Cama de pollo.....	8.0 % (O bien agregar 0.5 % de Superfosfato tricálcico y 0.4% de urea).

B: Cantidad de aditivos por peso de paja seca de trigo.

- Yeso6 % .
- Urea1.5 a 2 %.
- Arrancador.....10 % .
- Cama de pollo.....20 % (O bien agregar 1.2 % de superfosfato tricálcico y 1% de urea).

Cantidad de aditivos totales a agregar. Son los que resultan de sumar los obtenidos en A y en B.

(*) Definimos como Arrancador a un aditivo que, actuando como nutriente, constituye una fuente rápida de energía, de fácil disponibilidad para la microflora existente en la pila. El arrancador inicia el proceso de compostaje más rápidamente, permitiendo la multiplicación de microorganismos y el consiguiente aumento de la temperatura. Hemos utilizado desecho industrial de malta de cervecaría o bién afrechillo.

b- Metodología utilizada.

Se realizó un compostaje al aire libre conocido como "outdoor composting" (Griensven, 1993) con formación de prepila (Steineck, 1987). Se considera día 0 al día en que se efectúa el armado de la pila; los días precedidos de un signo - son días previos al día 0. Se utilizó el siguiente cronograma:

- Día -8:** Recepción de estiércol, superponiendo los diferentes lotes, riego ligero.
- Día -4:** Formación de un montón plano y compacto; agregado de úrea y desecho de malta. Se añadió entre 500 a 1000 l de agua por ton de estiércol.
- Día 0:** Armado de la pila y formación de cordones. Dimensiones 1.80 x 1.80 m. Vaporización con insecticida.
- Día 3:** Primer volteo. Dimensiones 1.70 x 1.70 m. Vaporización con insecticida.
- Día 5:** Segundo volteo. Agregar Yeso. Dimensiones 1.60 x 1.60 m. Vaporización con insecticida.
- Día 8:** Tercer Volteo. Vaporización con insecticida.
- Día 10:** Se Ajustó el nivel de agua. Cargar para pasteurización.

4.1.2 Pasteurización y acondicionamiento (Fase II).

La Fase II, correspondiente a la Pasteurización, fué realizada en cajones en una sala especialmente diseñada para ese fin. La duración fue de 6 días y se siguió la curva térmica propuesta por Wuest (1982a).

La calidad del compost fue verificada midiendo el pH, contenido de humedad, Carbono porcentual, Nitrógeno porcentual, relación Carbono-Nitrógeno y cenizas.

Las determinaciones químicas de Nitrógeno y Carbono porcentual fueron realizadas por el laboratorio de microanálisis del UMIMFOR, Dto. de Química Orgánica de la FCEN, utilizando los métodos de Dumas y Vecerra respectivamente (Jackson, M. 1964).

4.2 "Semilla".

4.2.1 Preparación.

Para preparar la "semilla" también denominada "blanco" o micelio, se utilizó la metodología propuesta por Sinden (1932) inoculando granos de trigo estériles en botellas de vidrio con las cepas a ensayar, incubandolas en estufas a la temperatura óptima de crecimiento de cada cepa.

4.2.2 Tiempos requeridos.

Con el objeto de precisar los tiempos requeridos para la producción de semilla, se utilizaron frascos erlenmeyers de 250 ml de capacidad, que se llenaron hasta 2/3 de su volumen con granos de trigo. Después de su esterilización, se los inoculó con trozos de agar de 1 cm³ y se los colocó en estufa a la temperatura de incubación óptima para cada cepa, agitando su contenido cada 3 ó 4 días. Se consideró como tiempo óptimo de preparación a los días requeridos por el micelio para invadir completamente todos los granos de trigo.

4.3 Unidades experimentales utilizadas.

Se utilizaron como unidad de cultivo tres tipos de recipientes: a) bolsas plásticas de polietileno de 50 µm de espesor, de 60 x 40 cm, con una carga de 10 Kg de compost pasteurizado por bolsa; b) cajones de madera de 60 x 40 x 25 cm con capacidad para 35 kg de compost y c) macetas plásticas de PVC, de 15 cm de diámetro de boca con capacidad para 600 gr.

Los cajones fueron tratados con Pentaclorofosfato de sodio al 2% y se utilizaron, también en la pasteurización del compost; las macetas fueron sumergidas en una solución de lavandina común de uso domiciliario al 50 %; las bolsas plásticas no fueron tratadas.

4.4 Siembra e Incubación.

El compost fué sembrado mezclado en masa (Vedder, 1986), utilizando 7 litros de semilla por ton de compost pasteurizado (0,5 % en peso), y posteriormente compactado. Se procuró seguir las normas de higiene propuestas por Fletcher *et al.* (1991). La incubación se realizó a la temperatura correspondiente a cada cepa (25 o 30 °C) y una humedad relativa de 70-90 % por un lapso de 9-15 días. El compost se tapó con papel de diario y rociado, cada

cuatro días, con una solución de formalina al 0,5%, con excepción de las bolsas que fueron cerradas mediante un nudo.

4.5 Cobertura: preparación, desinfección y colocación.

Se preparó una tierra de cobertura con la siguiente composición: Tosca: 33%, Compost viejo 33%, "Turba" de *Carex*: 25%, Carbonato cálcico: 9% Para su desinfección se utilizaron los métodos por vapor (Schisler *et al.*, 1982b) o con solución de formalina (Vedder, 1986). El pH fue ajustado a 7,5 utilizando NaOH y $\text{SO}_4 \text{ Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Se realizaron ensayos para la detección de nematodos.

Una vez finalizado el periodo de incubación, se colocó sobre el compost la tierra de cobertura (4 cm), y se mantuvo la temperatura entre 25-27 °C durante aproximadamente siete días; posteriormente se redujo la temperatura y se aumentó la ventilación con el fin de inducir la fructificación.

4.6 Riegos.

Se realizaron mediante aspersión, procurando seguir las recomendaciones propuesta por Wuest (1982b). Esta operación se llevó a cabo diariamente a partir de la colocación de la cobertura. El primer riego se efectuó suspendiendo benomylo (fungicida), con dosis preventivas de 1 gr/m² de superficie de cultivo, para evitar posibles contaminaciones. Una vez iniciada la formación de primordios, se repartió el volumen estimado de riego en dos operaciones diarias. Para los ensayos realizados durante la primavera se regó con una solución de lejía de entre 125 y 250 cm³ de hipoclorito de sodio cada 100 l de agua, como preventivo de la acción bacteriana.

4.7 Ensayo de las cepas silvestres.

Se ensayaron un total de 32 cepas, sembrándose seis unidades experimentales por prueba. Las condiciones de cultivos fueron estrictamente, las requeridas por el champiñón de cultivo, *A.bisporus*, para crecer y producir basidiocarpos (25 °C para la incubación y 15-17 °C para fructificar).

4.8 Ensayos con diferentes espesores de cobertura.

Para evaluar qué ocurre al colocar distintos espesores de cobertura se ensayaron dos profundidades 3 y 5 cm. Se seleccionaron cinco cepas silvestres a saber *A.bisporus* (Cult. BAFC 2613), *A.fiardii* (BAFC 2608), *A.nivescens* (Cult. BAFC 2607), *A.pampeanus* (Cult. BAFC 2480) y *A.pseudoargentinus* (Cult. BAFC 0311). Se utilizó como cepa testigo a *A.bisporus* (Cult. BAFC 0406). Se inocularon 12 bolsas de polietileno por cada cepa. Después de la incubación, se colocó una capa de tierra de cobertura de 3 cm en la mitad de las bolsas y el resto con 5 cm. Se evaluó el tiempo de incubación de la cobertura, la aparición de primordios y la cosecha, en función del espesor de la capa.

4.9 Cosecha y cálculo de rendimientos.

La cosecha se realizó manualmente, retirando la fructificación completa (incluido el pie con restos de cobertura). Los ejemplares fueron pesados con pie cortado y sin lavar. Para el cálculo de los rendimientos se consideró el peso promedio fresco cosechado por unidad de cultivo.

4.10 Otros ensayos.

Se realizaron dos experiencias a menor escala, utilizando sólo dos especies, *A.nivescens* y *A.pseudoargentinus* (cepas BAFC 2607 y 0311), con el objeto de obtener fructificaciones.

1- Se colocó en pequeños pozos de 50 cm de profundidad, cabados en un jardín, el contenido de varias bolsas plasticas con compost incubado y se cubrió, con una capa de 5-15 cm, con tierra del lugar. El compost fue dejado sin cuidado alguno a las inclemencias climáticas.

2- Se colocó compost pasteurizado inoculado (con las cepas anteriormente señaladas) en tubos de ensayo. Después de la incubacion se le colocó una capa de cobertura, de 1 cm de espesor, previamente mezclada con carbón activado (10% en peso) y se les colocó un tapón de algodón para evitar la evaporación.

En ambas experiencias se esperó hasta observar la formación de primordios.

RESULTADOS

1.TAXONOMIA

A- EL GENERO *AGARICUS*.

Agaricus Linneo: Fries ss. Karsten

Linneo, Species Plantarum, 2, p. 1171, 1753.

Fries, Systema Mycologicum, I, p. 8, 1821.

Karsten, Bidrag Kannedon Finlands Natur Folk, 32, p. XXV, 482, 1879.

Syn.:

Agaricus L.:Fr.tribu Psalliota Fries, Systema Mycologicum, I, p. 280, 1821.

Agaricus L.:Fr.subgen. Psalliota Fries, Monographia Hymen. Sueciae, p. 402, 1857.

Pratella (Persoon) Gray pp., A Natural Arrangement of British Plants, 1. p. 626, 1821.

Psalliota (Fries) Kummer pp., Der Führer in die Pilzkunde, p. 23, 1871.

Psalliota (Fries) Quelét, Les champignons du Jura et des Vosges, p.139, 1873.

Fungus Adams. ex O. Kuntze, Rev. Gen. Pl., 3 (2), 477, 1898.

Spec. Typ.:

Agaricus campestris Linneo: Fries ss. J. Lange.

Linneo, Species Plantarum, 2, p. 1171, 1753.

Fries, Systema Mycologicum, I, p. 8, 1821.

El género *Agaricus* L.: Fr. ss Karst. es el género tipo de la tribu *Agariceae* Patouillard; ésta es la tribu tipo de la familia *Agaricaceae* Cohn ss. Singer, que es a su vez la familia tipo del Orden *Agaricales* Clements.

El género *Agaricus* está actualmente dividido en tres subgéneros: *Agaricus*, *Lanagaricus* Heinemann, *Coniagaricus* Heinemann.

1.1 Caracteres del género.

Carpóforo con desarrollo de tipo bivelangiocárpico, de hábito pluteoide, generalmente grácil o lo contrario, creciendo siempre sobre suelos, húmico, lignícola, putrescible.

Sombrero normalmente de 2 a 20 cm de diámetro, más o menos carnoso, hemisférico a casi hemisférico a convexo, aplanado, en algunos casos con un centro umbonado, o bien ligeramente deprimido, con cutícula seca, blanca, blanquecina, amarillenta, ocrácea, castaña, lisa, con escamas o fibrillas sobre fondo normalmente más pálido, epicutis no celular, generalmente constituido por hifas cilíndricas o "infladas" alargadas; himenio laminado.

Laminillas libres, hendidas, inicialmente rosadas o rosadas grisáceas, algunas veces casi blancas, finalmente castaño oscuras hasta casi negras en la madurez (la variación que se aprecia en la laminilla es debida a la progresiva maduración de las esporas); esporada típicamente castaño purpúreo a sepia; laminillas más o menos numerosas.

Microscópicamente la trama de la laminilla es regular luego irregular. Basidios claviformes, generalmente tetrasporados, más raramente bisporados, en un caso exclusivamente bisporados. Esporas elípticas, ovoides, cortamente elipsoidales, que difícilmente superan los 10 μm de largo, pared lisa, que claramente no es dextrinoide, con apículo lateral, con poro germinativo no distinguible o poco distinguible; al microscopio, de color castaño (en masa castaño oscuras con tonalidades purpúreas). Quilocistidios ausentes o presentes; cuando presentes generalmente numerosos. Pleurocistidios generalmente ausentes, en algunos casos presentes.

Pié central, recto o recurvado, carnoso, relleno o fistuloso, claviforme o cilíndrico, con base bulbosa, en algunos casos atenuada; blanco, blanquecino, a veces rosado claro, o castaño claro, en ocasiones cambiando al amarillo o al rosa o inmutable al tacto, con anillo en la zona central o superior, más raramente inferior, simple o doble, en la parte inferior a veces con residuo flequeado, blanco, blanquecino; sin revestimientos celulares.

Velo parcial generalmente persistente, constituyente principal del revestimiento celular del anillo.

Velo general la mayoría de las veces fugaz; puede dejar restos sobre la superficie del píleo, en la parte inferior del anillo (anillo doble), y raras veces contribuye en la formación de una pseudovolvá basal.

Contexto inamiloide; carne blanca, al tacto, en general, inmutable, por auto-oxidación se oscurece virando al rosado, o bien al amarillo claro o amarillo de cromo; olor a veces ligero, casi imperceptible, a veces fúngico, anisado o almendrado, otra veces fenólico, a tinta china o iodoformico, raras veces a *Lepiota cristata* o *Scleroderma*. La reacción química de Shaeffer puede ser positiva o negativa según el grupo; hifas sin fibulas salvo raras excepciones.

Hábitat: creciendo solitario o gregario, raramente cespitoso, en bosque, praderas, pasturas, potreros, parques o jardines, en suelos abonados con estiércol de caballo, en terrenos aluvionales o dunas litorales.

Áreas de distribución: casi cosmopolita.

Delimitaciones del género: El color de las esporas y la ausencia de esferocistos en la superficie de píleo, son caracteres suficientes para definir el género.

Importancia alimentaria: El género no comprende ninguna especie venenosa mortal, solo algunas pocas especies pueden resultar tóxicas como *A. silvicola* (Sec. *Arvensis*) y *A. xanthodermus* (Sec. *Xanthodermatei*). La especie *A. bisporus* es desde hace años, cultivada en casi todo el mundo. En algunos países europeos muchas especies silvestres son comercializadas para consumo propio.

1.2 Elementos útiles para la taxonomía del Género.

Hemos realizado una síntesis, considerando aquellos caracteres que son relevantes para la taxonomía de este Género en particular y que suelen ser pasados por alto por el que se inicia. Hemos considerado fundamentalmente los criterios de Heinemann (1956), Capelli (1984), Möller (1952a y b) y los propios.

1.2.1 Caracteres macroscópicos.

El estudio de los velos es primordial para la caracterización de las especies y para la delimitación de las secciones. Pero como es a menudo imposible en los estados adultos determinar el origen de los tejidos, se propone en las descripciones macroscópicas denominar velo general a los tejidos superficiales continuos con el revestimiento de la base del estípite y con el del sombrero en los estados cerrados; velo parcial únicamente la parte superior del anillo, es decir, aquella que se encuentra en contacto con las laminillas en los carpóforos todavía cerrados; tejidos intermediarios, aquellos que se intercalan entre las formaciones precedentes, cualquiera sea su origen.

El velo general cubre todo el sombrero joven, parece continuo con la carne pileica, cuando el revestimiento todavía no está diferenciado. Según los grupos, el velo general deja sobre el carpóforo adulto escamas o copos, más o menos netos, situados sobre el sombrero, sobre el margen del anillo y sobre la parte inferior del estípite, ya sea de manojos en la base del estípite o, excepcionalmente, una membrana volvíforme.

El velo parcial es a menudo membranoso, pero, a veces, está reducido al punto de parecer casi inexistente en los carpóforos adultos.

Los tejidos intermediarios varían fuertemente en importancia, en ciertos casos, dan origen a formaciones muy complicadas cuyo estudio no es posible sino sobre una serie de carpóforos jóvenes.

En el pileo se debe tener en consideración la cutícula; si se halla disociada en fibrillas, escámulas, o escamas fibrillosas, o si presenta un disco.

Para la descripción del anillo se debe tener en cuenta si es súpero (péndulo) o ínfero (peronato), su posición, si es fugaz o persistente, amplio o estrecho, inmutable o no. En especies con velo general muy fugaz, el anillo es simple y delgado y se halla constituido exclusivamente por el velo parcial; este carácter está usualmente correlacionado con un pié glabro. Por otro lado, cuando el velo general contribuye más o menos conspicuamente a la formación del anillo, ya sea con escamas delicadas o con una verdadera segunda pared, es llamado doble. No debe aplicarse este término a la observación de dos anillos (ver *A. devoniensis*) pues se presta a confusión. En algunas pocas especies el velo general puede definir en la parte basal una pseudovolva. En la Fig. 1 se esquematizan de una manera sencilla, los anillos más frecuentes hallados en *Agaricus* (Adaptado de Bon, 1985).

El estípite es más o menos grácil, es relleno ó más o menos hueco y presenta, a menudo, un bulbo basal. Esta última particularidad nos parece una de las más útiles a precisar porque traduce un modo de desarrollo particular de

ciertas especies. En los casos en los que el bulbo es poco acusado, debe investigarse sobre carpóforos jóvenes; en su defecto, una depresión anular situada cerca de la base puede ser una indicación en los carpóforos adultos. La presencia de rizomorfos en la base del estípite constituye un buen carácter específico, pero, puede pasar inadvertida muy fácilmente si la recolección no ha sido hecha con cuidado.

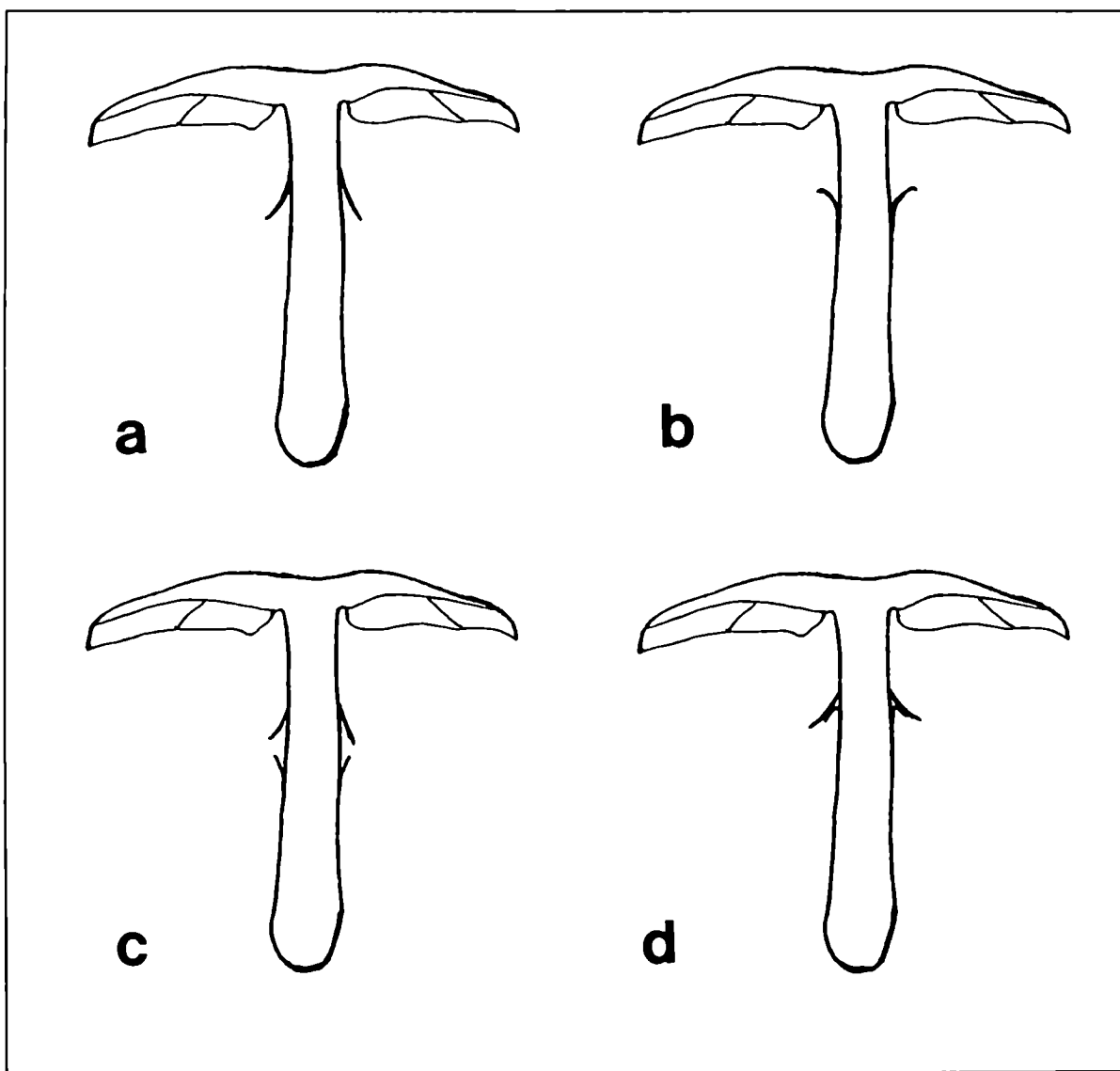


Fig. 1: Esquema mostrando los tipos de anillos más comunes en *Agaricus*; **a)** simple, descendente, **b)** simple, ascendente, **c)** “mixto” (dos anillos), **d)** doble.

El número de caracteres útiles provistos por las laminillas es restringido. Su forma, dimensión así como su grado de apretamiento, son remarcablemente constantes en el género; sin embargo, el color proporciona caracteres que son de utilidad. Las laminillas adultas maduras son siempre de color castaño más o menos oscuro, a grosso modo, se pueden distinguir especies en que son casi negras y otras en las que son netamente castañas; diferencias que se encuentran a menudo en las exsiccatas. Las laminillas jóvenes, por el contrario, pueden

exhibir tintes variables según las especies (rosado amarillento, gris o aún violáceos).

El color de la carne y, sobre todo, sus variaciones al corte, tienen al presente una importancia fundamental en la sistemática. La carne de los carpóforos intactos y jóvenes es generalmente blanquecina, al contacto con el aire, en la mayoría de las especies, enrojece o amarillea, más o menos intensamente, o toma tintes intermediarios. Estas coloraciones resultan de la oxidación de sustancias incoloras existentes en el hongo que han sido calificadas como cromógenos (Heinemann, 1956). Se observa, por otra parte, que independientemente de todo traumatismo, la carne se colora generalmente con la edad, lo que puede deberse a un agotamiento de sustancias oxidables y oxidasas. Esto explicaría porqué en los carpóforos maduros las reacciones de coloración al aire y también las reacciones con reactivos de oxidasas, son casi siempre menos vivas. Debe tenerse en cuenta la localización de los cambios de tinte, la intensidad de estas reacciones, la edad y el estado de frescura de los carpóforos.

El olor es un carácter de importancia capital para el reconocimiento de especies y para su agrupación en secciones. Notemos aquí que el olor anisado indicado clásicamente para numerosos *Agaricus* amarillantes es en realidad benzoico. El olor varía de manera notable con la edad del carpóforo y con el sitio del mismo donde se huele y, por consiguiente, susceptible de un análisis preciso. Luego de la desecación de los carpóforos se observa frecuentemente una notable evolución del olor.

El aspecto de las exsiccatas proporciona al menos un carácter importante genérico. La presencia eflorescencias blancas o blanquecinas, tomadas a menudo por mohos, son más o menos abundantes y diversamente localizadas según las especies y la edad de los carpóforos; los más viejos tienen la mayor cantidad. Prácticamente todas las especies del género manifiestan este carácter, que parece muy poco repartido en otros géneros de agaricales. Sería, por lo tanto imprudente, darle demasiada importancia a este carácter, cuya aparición es progresiva y depende probablemente también del grado de sequedad en el curso de la conservación de los ejemplares. Los caracteres de coloración de las exsiccatas pueden igualmente ser utilizados. El color de las laminillas varía de manera apreciable. La mayoría de los reactivos utilizados sobre los carpóforos frescos no tienen acción sobre las exsiccatas; sin embargo, la RS, cuyo interés sistemático es considerable, puede ser observable en ellas; la coloración obtenida es ligeramente menos viva y a veces disimulada por la coloración propia de la exsiccata.

1.2.2 Caracteres microscópicos.

Son remarcablemente uniformes en todo el género. El estudio de la estructura microscópica se hace más fácilmente en material fresco, sobre todo para la anatomía de las laminillas y del revestimiento piléico. El estudio de material de herbario da buenos resultados pero es más tedioso y complejo.

Prácticamente el único dato microscópico contenido en la mayor parte de las descripciones antiguas es la talla de las esporas; los autores modernos agregan los caracteres de los bordes de las laminillas y excepcionalmente los del revestimiento piléico. Los caracteres de las esporas, utilizados en la descripción de los *Agaricus*, son principalmente la talla y la forma, pero otras particularidades

de gran valor también pueden ser utilizadas. La talla es, según los autores que se han ocupado del género, uno de los mejores caracteres específicos. La espora de los *Agaricus* tiene una pared compleja, generalmente muy gruesa, análoga a la de las esporas de ciertas *Lepiotas*. En casos raros la pared de la espora exhibe en el ápice una modificación de estructura que puede ser un poro rudimentario, un espesamiento interno, o un adelgazamiento.

El borde de la laminilla es fértil y homomorfo ó, más frecuentemente, estéril y provisto de cistidios, cuya densidad, forma, talla y pigmentación deben ser tenidos en consideración. Los quilocistidios varían según la edad del carpóforo. Al principio son pequeños, se agrandan al mismo tiempo que el hongo crece, si son escasos, pueden escapar a un examen rápido. Deben ser buscados en ejemplares adultos, pero no demasiado avanzados, de manera de poder observarlos en su máximo desarrollo. Si los ejemplares están muy maduros, el deterioro del material y la abundante masa de esporas, dificulta mucho su observación. Para observar los quilocistidios aisladamente, se corta la laminilla a lo largo del borde, en un filete estrecho que será luego disociado por percusión bajo el cubre objetos. Es de utilidad ubicar el corte de tal manera que sepamos en qué posición quedó la arista y, si el material está muy maduro, lavar previamente el corte con OH K al 5%; esto permite ubicar los quilocistidios más fácilmente.

En el Subgénero *Agaricus* los caracteres que proporciona el revestimiento pileico son poco numerosos. En este grupo las hifas son generalmente radiales, cilíndricas hialinas, amarillentas o castañas. En los otros subgéneros el velo general proporciona a menudo caracteres de importancia; en sus elementos de formas variadas, con membrana delgada o espesa, lisa o verrugosa y talla variada, ofrecen numerosas particularidades. El revestimiento pileico y la carne subyacente encierran muy generalmente concreciones anaranjadas o rojizas más o menos cristalinas y mas o menos abundantes.

1.2.3 Caracteres químicos.

Fueron primeramente J. Shaeffer (1938) y posteriormente F. H. Möller (1952) los que utilizaron reacciones químicas como una herramienta útil para la sistemática del Género *Agaricus*.

Los principales reactivos utilizados son:

- Acido sulfúrico y nítrico concentrados.
- Acido nitroso preparado en una solución acuosa al 10 % de nitrato de sodio y de ácido clorhídrico.
- Acido acético diluido.
- Amoníaco.
- Anilina pura o en solución alcohólica al 10 %.
- Dimetilnilina en solución alcohólica al 10 %.
- Tintura de guayaco.
- Guaiacol en solución alcohólica al 10 %.
- Fenol en solución acuosa al 10 %.
- alfa-Naftol, en solución alcohólica al 10 % (0,5 g en 3,5 ml de etanol, más 6,5 g de agua destilada).
- O-Toluidina (0.05 g en 3,5 ml de etanol, más 6,5 g de agua destilada).
- 2, 4- Dinitrofenilhidrazina en solución etanólica saturada.

Estos reactivos se aplican sobre el carpóforo fresco en la superficie pileica. La reacción más importante, e imprescindible de realizar, es la reacción de Shaeffer (RS). Esta consiste en realizar, en forma de cruz, un trazo con anilina y otro con ácido nítrico; la reacción es positiva cuando se observa una coloración anaranjada o rojiza en la intersección de ambos trazos (Fig. 21a). No necesariamente deben utilizarse reactivos concentrados. Puede diluirse la anilina al 10 % en solución alcohólica y el ácido nítrico al 50 %. Nosotros hemos utilizado anilina pura y solución diluida de ácido nítrico al 50 %.

1.3 Subdivisiones del género *Agaricus*.

Es posible encontrar numerosas subdivisiones del género *Agaricus*, según el criterio de los diferentes micólogos que estudiaron este taxon (Möller, 1952; Pilát, 1951; Konrad et Maublanc, 1952; Kühner et Romagnesi, 1953; Moser, 1967, 1983; Singer, 1975; Wasser, 1980; Capelli, 1984). En este trabajo, utilizamos la subdivisión propuesta por Heinemann (1978, 1993).

Género *Agaricus*.

Subgénero *Agaricus*.

- Sección *Agaricus* Linneo: Fries s.s. Kartsten.**
- Sección *Magici* Bas & Heinemann.**
- Sección *Sanguinolenti* (Möller et Schaeffer) Singer**
- Sección *Arvenses* Konrad et Maublanc.**
 - Subsección *Minores*.**
 - Subsección *Arvenses*.**
 - Subsección *Augusti*.**
- Sección *Xanthodermatei* Singer.**
- Sección *Brunneopicti* Heinemann.**

- Subgénero *Lanagaricus* Heinemann.**
- Subgénero *Conioagaricus* Heinemann.**

1.4 Sinopsis de los Subgéneros:

De los tres subgéneros, el más común y extensamente distribuido es el primero; Los subgéneros **Lanagaricus** y **Conioagaricus** son raros y de distribución tropical y subtropical (Heinemann, 1977).

- 1. Píleo carnoso con margen no estriado; revestimiento pileico formado por hifas cilíndricas, con elementos a veces detérsiles, porte típicamente rechoncho (IG: 1-30).....2**
- 2. Velo general poco desarrollado sobre el sombrero, revestimiento pileico desprovisto de elementos detérsiles abundantes, sombrero liso, fibrilloso, escamoso, a veces resquebrajado.....Subgén. *Agaricus*.**

2'. Velo general lanoso, desarrollado sobre el sombrero y el estípite, con elementos detérsiles abundantes bajo el anillo, sombrero lanoso o escamoso-lanoso.....**Subgén. Lanagaricus.**

1'. Combinación de caracteres diferentes
.....**Subgén. Conioagaricus.**

B- DETERMINACION DE LOS EJEMPLARES MUESTREADOS.

1.5 SUBGENERO AGARICUS.

1.6 Sinopsis de las Secciones del Subgénero Agaricus.

Las Secciones **Magici** y **Brunneopicti** no se tratan en el presente trabajo debido a que son exclusivamente tropicales.

1 . Píleo liso , fibrilloso, escamoso o escuamuloso, con escamas formadas por la anastomosis de las fibrillas del revestimiento.....**2**

2 . Velo parcial frágil, a menudo poco desarrollado. o nulo; velo general variable, formando generalmente, junto con el velo parcial, un anillo complejo, a veces reducido, con un rodete algodonoso o más o menos membranoso, a veces volviforme.....**3**

3 . Velo parcial frágil, a menudo poco desarrollado y, a veces, nulo; velo general variable, formando, por lo general, un anillo complejo con el velo parcial, a menudo reducido a un rodete algodonoso, o más o menos membranoso, a menudo volviforme; estípite generalmente cilíndrico, sólido o fistuloso; carne blanca, tornándose rosada o rojiza, con amarilleamiento nulo o localizado; reacción de Schaeffer generalmente nula; olor generalmente fúngico, jamas benzoico o a tinta.....**Sec. Agaricus.**

3'. Carne blanca, amarilleando inmediatamente al tacto, luego rápidamente virando al rojizo; esporas con engrosamiento apical de la pared; quilocistidios versiformes, a menudo capitulados; RS púrpura...**Sec. Magici.**

2' . Velo parcial bien desarrollado, formando un anillo membranoso, velo general poco desarrollado, generalmente reducido a flecos o rodetes en la cara inferior del anillo y sobre la parte inferior del estípite, que a menudo es bulboso y delgado, fistuloso o hueco, raramente sólido.....**4**

4 . Carne tornándose rosada o rojiza al tacto o al corte, sin indicios de amarillamiento, olor fúngico, ni benzoico, ni a tinta o a medicamentos. RS negativa.....**Sec. Sanguinolenti.**

4'. Carne amarilleando más o menos al tacto o al corte, a veces con partes rosadas localizadas.....**5**

5 . RS positiva, anaranjado de fuego más o menos vivo, olor generalmente más o menos benzoide; amarillamiento de la carne virando al castaño; velo generalmente friable, formando a menudo flecos en la cara inferior del anillo.....**Sec Arvenses.**

5'. RS negativa; olor jamás benzoico, en ocasiones a tinta, a menudo más o menos desagradable; carne amarilleando notablemente en la base del estípite o en revestimientos, a veces en forma intensa, rápida y fugaz; velo formado generalmente por un rodete tenaz, entero o interrumpido, en la cara inferior del anillo.....**Sec. Xanthodermatei.**

1'. Píleo llevando numerosas escamas puntiformes, formadas por elementos cortos, detérsiles; carne rosada o rojiza; olor frecuentemente benzoico; RS negativa o débil.....**Sec. Brunneopicti.**

1.6.1 Sección *Agaricus*.

Esta Sección reúne especies cuya talla en general varía de moderadamente pequeños a moderadamente grandes. Velos muy variables; velo parcial generalmente poco desarrollado; velo general de consistencia muy variable, a menudo membranoso y formando con el velo parcial un anillo complejo y dejando en la base del estípite restos anuliformes o volviformes; carpóforo generalmente rechoncho, sombrero grueso con margen a menudo excedente; estípite no bulboso, empero claviforme, relleno o estrechamente fistuloso, cordones micelianos frecuentes, coloración del sombrero nula o castaña, raramente lilacina; carne blanca, enrojeciendo, con amarilleo poco importante, generalmente localizado; sabor y olor fúngicos; quilocistidios simples o nulos no incrustados con un pigmento amarillo; revestimiento de las hifas radiales cilíndricas, no incrustadas; RS muy generalmente negativa, excepcionalmente positiva en las partes amarilleantes; especies típicamente nitrófilas, ruderales o praticolas.

1.5.1.a Clave para la determinación de especies de la Sección *Agaricus*.

1 - Píleo blanco, liso, pié corto, blanco, esporas elipsoidales, sin quilocistidios o de difícil observación.....2

2- Píleo blanco o, a menudo, amarilleando un poco, con anillo doble (dos anillos), el inferior más o menos volviforme, característico, esporas 5-6,5 x 4-5 µm**A.bitorquis.**

2'- Píleo blanco, anillo simple, algodonoso, estrecho.....3

3- Pileo grande (6-10 cm); esporas largas mayores de 6,5 µm, con poro germinativo más o menos neto; sin quilocistidios o de difícil observación.....4

4- Sin quilocistidios, con esporas 6,5- 8,5 x 4,5-5,5 µm**A.campestris.**

4'- Quilocistidios poco abundantes, difíciles de observar; esporas más largas, 7,5-11 x 5,2-7,2 µm.....**A.pampeanus.**

3'- Pileo más pequeño (3-4 cm), esporas más cortas, 4,68-7 x 3,64-5,20 µm; sin quilocistidios.....**A.argyropotamicus.**

1'- Pileo más o menos coloreado, con escamas o pequeñas fibrillas.....5

5- Pileo castaño claro con fibrillas castañas sobre la superficie6

6- Pileo con fibrillas castañas sobre fondo blanquecino o castaño claro; basidios bisporados; esporas 5-7,5 x 4,5- 5,5 µm.....**A.bisporus.**

6'- Pileo con fibrillas castañas sobre fondo más oscuro; basidios tetrasporados; esporas 5,5 -7,5 x 4,3- 5 µm.....**A.valdiviae.**

5'- Pileo blanquecino con tonalidades castaño claras o levemente amarillentas7

7- Píleo blanquecino con tonalidades castaño claras a color asalmonado en el centro, creciendo típicamente sobre suelos arenosos (dunas), enterrado o semi-enterrado en la arena; esporas (7)8- 9(10) x 5-6 µm.....**A.devoniensis.**

7'- Pileo blanquecino, con tonalidades levemente amarillentas, virando al amarillo al tacto; quilocistidios típicamente cilíndricos y numerosos; esporas 5-7 x 4-5,5 µm**A.spissicaulis.**

1.6.1b Descripción.

A.argyropotamicus Speg.

Speggazzini, An. Mus. Nac. Buenos Aires 6: 142, 1899.

Pileo 30-40 mm, globoso cuando joven, luego campanulado, levemente umbonado, blanco a blanquecino pálido, liso. **Pié** 35-50 x 10-40 mm, blanquecino, grácil, cilíndrico, algo delgado hacia la base, frágil, IG: 5,8. **Anillo** blanquecino, súpero, membranoso, descendente, evanescente y frágil. **Contexto** "carne" blanca, inmutable al corte. **RS** negativa.

Esporas elipsoidales, sin poro apical, 4,68-7 x 3,64-5.20 μm . **Basidios** claviformes, tetrasporados, 26-32 x 9-10 μm . **Quilocistidios** nulos.

Hábitat praderas y parques. **Comestibilidad** Comestible, olor y sabor débilmente fúngico.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Gral. Pacheco, leg. E. Albertó, 16-V-91 (BAFC 32.508); Cap. Fed., leg. J. E. Wright, 16-V-91 (BAFC 32.278).

Observaciones: Esta especie es vecina a *A.campestris*, la cual difiere principalmente por su hábito más grácil y por las esporas carentes de poro apical. Esta especie fue hallada por Heinemann (1961) en Trinidad, revalidándola después de su creación en 1899.

***A.bisporus* (J. Lange) Imbach var *bisporus* (J. Lange) Imbach**

Imbach, Mitt. naturf. Ges. Luzer, 15, p.15, 1946.

= *Psalliota hortensis* f. *bispora* J. Lange, Dansk Botanisk Arkiv, 4, 12, p. 8, 1926.

Pileo 50-100 mm, blanquecino, castaño claro o un poco más intenso, con cutícula formada por pequeñas escamas algo más oscuras sobre fondo blanco pálido; margen blanquecino de borde algo denticulado. **Pié** 30- 60 mm x 10- 20 mm, blanquecino, un poco rosado por encima del anillo, con base ligeramente engrosada, en el estado de primordio se encuentra recubierto de un velo general castaño, IG: 5,6. **Anillo** infero, grueso y superiormente estriado. **Contexto** ancho, blanco, levemente virando al rosado al tacto, olor y sabor fúngico, suave y agradable. **RS** negativa.

Esporas globosas a cortamente elipsoidales, 5- 7,5(10) x 4,5- 5,5(6) μm . **Basidios** típicamente bispóricos, 15- 30 x 6-8 μm . **Quilocistidios** muy numerosos, claviformes, 8- 14 x 20- 40 μm .

Hábitat en potreros o prados, en zonas abonadas con estiércol equino. **Comestibilidad** es considerado como uno de los hongos de óptima comestibilidad y más consumidos en todo el mundo; actualmente se lo cultiva en muchos países.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Martinez, leg. J. E. Wright, 05-VI-91 (BAFC 32.509); Berazategui, Parque Pereyra, leg E. Albertó, 13-V-93 (BAFC 33.155); Gral. Viamonte, leg. J. Deschamps, 19-II-93 (BAFC 33.003); Castelar, Parque Leloir, leg E. Adragna, 15-V-93 (BAFC 33.198); Mar del Plata, Punta Mogotes, leg Singer- Wright S/n; Ibid., leg Singer & Wright S-385; Llavallol, leg. E. Albertó, 27-IV-92 (BAFC 32.766); CAP. FED., Nuñez, Ciudad Universitaria, leg. V. Lainez, 27-IV-93 (BAFC 33.159).

Observaciones: Malloch (1976), indica que el nombre correcto para el champiñón de cultivo es *A.brunnescens* Peck (1900). Basándose en el estudio comparativo del material tipo de Peck con el obtenido en los mercados de Ottawa, y con ejemplares de herbario, no ha hallado diferencias significativas entre los mismos; por consiguiente, sería prioritario respecto de *A.bisporus*. Nosotros preferimos optar por este último ya que es el nombre más difundido y empleado científica y comercialmente en todo el mundo. Es común, en algunos ejemplares, encontrar basidios tri- o tetraesporados, de la misma manera que es posible hallar basidios bisporados en otras especies, pero siempre la mayoría de los basidios hallados son bisporados.

***A.bisporus* (J. Lange) Imbach var. *albidus* (J. Lange)
Singer**

Singer, Mushrooms and truffles, p.30, 1961.

= *Psalliota hortensis* 1926 f. *albida* J. Lange, Dansk
Botanisk Arkiv, 9, 6, p. 90, 1938.

Pileo Cuando joven, blanco puro intenso y liso (Fig. 2a); en la madurez, con pequeñas escámulas blanquecinas, de 30 a 100 mm de diámetro. **Contexto** blanco, que vira muy levemente al rosado al corte; talla medianamente inferior que la var *bisporus*. **RS** negativa.

Otros caracteres: iguales a la var. *bisporus*.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Berazategui, Parque Pereyra-Iraola, leg E. Albertó, 12-VI-91 (BAFC 32.592); Luis Guillón, leg E. Albertó, 12-IX-91 (BAFC 32.700), ENTRE RIOS, Gualeguay, Ing. Rebossio, 15-X-87 (BAFC 31.063).

Observaciones: Algunos autores (Pilát, 1951; Heinemann, 1986) elevan esta variedad al rango de especie con el nombre de *A.hortensis* (Cooke) Pilát. Nosotros consideramos que las variaciones que presenta con respecto a *A.bisporus* la ubican dentro del concepto de variedad y no de especie.

***A.bitorquis* (Quélet) Saccardo.**

Saccardo, Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum,
V, p. 998, 1887.

= *Psalliota bitorquis* Quelét, A. Fran. Avanc.
Sci., p. 500, 1883.

Pileo cuando joven, inicialmente hemisférico, luego aplanado en el centro y en ocasiones con una pequeña depresión central; en la madurez, expandido tardíamente, plano convexo, de 40-90 mm, blanco puro u ocráceo pálido. **Pié** concoloro con el sombrero, inicialmente corto y ventricoso, haciéndose delgado hacia la base, finalmente cilíndrico.



a



b

Fig. 2: a) *Agaricus bisporus* var. *albidus*, aspecto del sombrero (la tonalidad castaña se debe a esporas depositadas sobre el píleo); b) *Agaricus* sp1: vista del píleo y de sus dos anillos simples.

Anillo presenta dos anillos, uno en posición media y el otro próximo a la base; este último le da un aspecto de pseudovolva muy característico. **Contexto** abundante y consistente debido al gran apretamiento que presenta el conjunto de hifas que lo forman; puede virar, al corte, ligeramente al rosado pero no en forma inmediata, olor y sabor pronunciados y agradables. **RS** negativa.

Esporas cortamente elipsoidales, 5-6,5 x 4-5 μm . **Basidios** claviformes, tetrasporados, 6-9 x 38-42 μm . **Quilocistidios** versiformes, largamente claviformes, numerosos, 10-40 x 5-15 μm .

Hábitat en ciudades, a los costados de caminos, en parques, sobre tierra o pasto corto. **Comestibilidad** comestible de buen sabor; se lo cultiva industrialmente.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Don Torcuato, 17-XI-1969, leg. C. Capelli (BAFC 32.280); Castelar, Parque INTA Castelar, 06-I-60, leg. Hunzinker (BAFC 32.279). ESPAÑA, Madrid, leg. G. Moreno, 13-V-75 (BAFC 32.364).

Observaciones: Esta especie es fácilmente reconocible por su aspecto macroscópico; la presencia de sus dos anillos, uno en el centro del pié y el otro próximo a la base que semeja una pseudovolva. Cuando los ejemplares son muy jóvenes tienen el aspecto semejante a especies del género *Lycoperdon*, ya que el pié es sumamente corto y el margen del píleo se encuentra enrollado hacia dentro; al expandirse la base del pié, comienza a desenrollarse y provoca la ruptura del velo externo, dando origen al anillo inferior; luego, a medida que ocurre la expansión del sombrero, continúa desenrollándose hasta provocar la ruptura del velo interno, dando lugar a la formación del segundo anillo. Este hongo se conoce en Europa como el hongo de las veredas, ya que cuando el micelio crece por debajo del asfalto o cemento, la expansión del basidiocarpo produce la ruptura del asfalto. Esta especie se cultiva industrialmente por la particularidad de fructificar a 25 °C, diez grados más que el tradicional champiñón (*A.bisporus*), permitiendo un ahorro en la refrigeración durante la estación estival.

***A.campestris* Linneo: Fries sensu lato.**

Linneo, Species Plantarum, 2, p. 1171, 1753.
Fries, Systema Mycologicum, I, p. 8, 1821.

Píleo 40-100 mm; blanco, o blanquecino con ligeros tonos rosado-castaño claro; fibrilloso flequeado. **Pié** blanco, flequeado escamoso por debajo del anillo; cilíndrico y levemente angostado hacia la base. **Anillo** súpero, delgado, simple, estrecho. **Contexto** blanco, cuando se corta, levemente rosado en la parte superior del pié; olor suave, agradable, diferente al de almendras o nulo. **RS** negativa.

Esporas ovoides, (6,5)7-8 x 4-5,5 μm . **Basidios** tetrasporados, claviformes. **Quilocistidios** ausentes.

Hábitat en praderas o en potreros, generalmente durante el otoño. **Comestibilidad** se considera óptimo comestible.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Lomas de Zamora, leg. G. Robetta, 25-IV-73 (BAFC 30.911); Villa Numancia, leg. E. Albertó, 22-IV-91 (BAFC 32.643); Escobar, J. Deschamps, 20-XI-88 (BAFC 31.492); Martínez, leg. J. E. Wright, 26-III-70 (BAFC 30.908); San Vicente, leg. Hecker, 11-VI-72 (BAFC 30.941); Castelar (INTA), leg. C. Naranjo 18-III-68 (BAFC 32.300); Ibid., leg. J. Hunzinker, 6-I-70 (BAFC 32.298); Hudson, R. Singer, 12-VI-65 (S-507); Sierra de la Ventana, Singer, 15-XI-62 (S-343); ENTRE RIOS, Gualeuay, Ing. Rebossio, 20-X-87 (BAFC 31.067); RIO NEGRO, Viedma, A. Bukstein, 31-V-87 (BAFC 31.068).

Observaciones: *A.campestris* (Fig. 3) puede confundirse a simple vista con otros *Agaricus* de color blanco puro y aspecto semejante. Heinemann (1990) señala las diferencias más importantes para separarlo de *A.argyropotamicus*, *A.chacoensis* y *A.pampeanus*.

***A.devoniensis* Orton var *tamarindophilus* Albertó var nova**

Orton, Transactions British Mycological Society, 43 (2), p. 173, 1960.

(Nombre "Ad interim").

A typo differt sporis mayoribus a Tamarix sp consociatus.

Píleo 35-70 mm, blanco o blanquecino con tonalidades castaño claras o tonos color asalmonados en el centro, liso, casi siempre cubierto con pequeños granos de arena; margen algo involuto. **Pié** 30-40 mm x 10-15 mm, concoloro con el sombrero, cilíndrico. **Anillo** con dos anillos simples, frágiles, no persistentes en la madurez y, a veces, poco perceptibles por ser fugaces, en especial el segundo. **Contexto** puede virar al rosado en la base del pié, olor y sabores suaves poco perceptibles. **RS** negativa.

Esporas cortamente elipsoidales, sin poro apical, (7)8-9(10) x 5-6 µm. **Basidios** tetrasporados, claviformes, 8-9 x 32-42 µm. **Quilocistidios** numerosos, hialinos, 8-10 x 27-32 µm (Fig. 4).

Hábitat en dunas próximas al mar, enterrados o semi-enterrados en la arena (Fig. 5); en ocasiones sólo se observa la superficie del píleo; siempre crece junto a *Tamarix* sp. **Comestibilidad** es comestible, pero de poco valor, ya que, en general, crecen solitarios, son pequeños, con poca "carne" y resulta difícil eliminar los restos de arena.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Cariló, leg. D. Cabral, 15-II-92 (BAFC 33.302); Villa Gesell, leg. E. Albertó, 14-V-94 (BAFC 33.410).



Fig. 3: *A.campestris*; detalle de las laminillas y del anillo (2X).

Observaciones: hasta el presente no se habían estudiado para la Argentina, ejemplares provenientes de dunas. Sus dos anillos simples y frágiles, así como también su hábitat, lo asemejan a *A.devoniensis* Orton. Esta especie fué creada por Wakefield et Pearson *Apud*. Pearson (1946), con el nombre de *Psalliota arenicola*, y posteriormente re combinada con el nombre de *A.arenicolus* por Pilát (en Klic K urcovani nashic hub hribovitych a bedlovitych, 1952). Esta combinación era ilegítima por el Artº 64 del Código Internacional de Nomenclatura Botánica ya que es un homónimo posterior de *Agaricus* (*Naucoria*) *arenicola* Berkeley 1843, y de *Agaricus* (*Omphalina*) *arenicola* Fr. 1867. La primera combinación legítima fue la de Orton (1960) quien creó el nuevo epíteto *A.devoniensis*, para *Psalliota arenicola*, precediendo a Huijsman (1960), que unos meses después propuso el nombre de *A.arenophilus*.

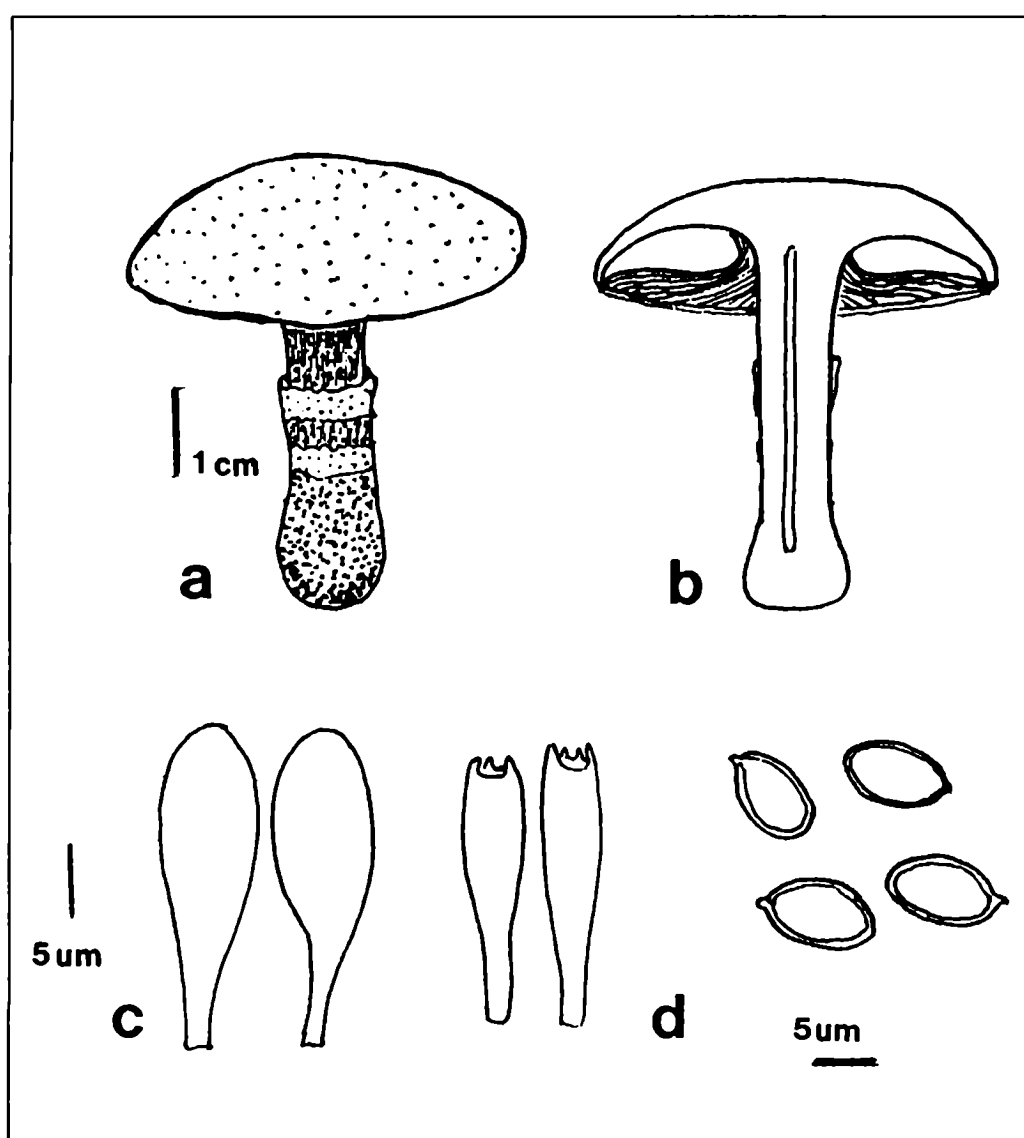


Fig. 4: *A.devoniensis* var. *tamarindophilus*; a) Aspecto general, b) Vista en corte, c) Quilocistidios, d) Basidios y esporas.

En *A.devoniensis* el **píleo** varía entre 2- 7 cm, es carnoso, glabro con margen siempre involuto. **Pié** 3- 4 cm de largo por 1-1.5 cm de ancho, cilíndrico, ligeramente bulboso en la base, blanquecino, enrojeciendo en la base al tacto, liso y con restos de velo anular. **Anillo**, estrecho y evanescente. Contexto con carne blanca, enrojeciendo levemente en la base del pié, olor casi nulo; sabor agradable. Las esporas son ligeramente elipsoidales o subglobosas 5-6 x 4,5 μm , basidios tetraspóricos, quilocistidios claviformes ca. 10 μm . Hábitat en terrenos arenosos próximos al mar, usualmente sepultado bajo la arena, de la cual sólo emerge el sombrero.

A.litoralis (Wakefield et Pearson) Pilát, es una especie muy vecina a *A.devoniensis*. Difiere de ésta por su talla ligeramente superior, por la coloración del píleo más castaña-rojiza e intensa, y por estar cubierto por pequeñas escamas fibrillosas; por el anillo más amplio (8-10 mm), y las esporas más grandes, 6-8 x 4,5-5 μm . Estudios posteriores del tipo han demostrado que las esporas de *A.devoniensis* serían de mayor tamaño 6,4- 7 x 5- 5,7(6,4) μm . Capelli (1984) opina que la separación entre ambas especies es tenue y que *A.litoralis* podría en realidad ser una variedad o una forma de *A.devoniensis*, y atribuye la variación del color, tamaño del píleo y del anillo a factores ambientales.

A.devoniensis es una especie bien descrita por Möller (1952), Huijsman (1960), Bon (1972) y Bohus (1980). Ha sido siempre hallada en terrenos arenosos, más o menos enterrada, tiene aspecto grácil, con la superficie del píleo en ocasiones con tintes blanquecinos amarillentos, pero su rasgo característico es su anillo delicado y estrecho ubicado en la parte media del pié, que representa la parte superior de una sutil vaina, envolviendo completamente la base del pié; durante el crecimiento ésta tiende a lacerarse originando, a menudo, un segundo anillo más abajo, muy apretado al pié, aunque no siempre bien definido.

Este tipo de anillo (no descrito en la diagnosis original), y las fibrillas del píleo, sumados a los caracteres anteriormente señalados, constituyen elementos suficientes para considerar a *A.litoralis* y *A.devoniensis* como dos especies distintas. Ambas se encuentran muy bien ilustradas con fotografías por Phillips (1981).

El tamaño de las esporas, la presencia o no de quilocistidios y su forma, son caracteres microscópicos de relevante importancia para la definición de especies en éste género. En particular, el tamaño de las esporas, sumados a otros caracteres de menor importancia, han separado especies muy vecinas. Tal es el caso de *A. pampeanus* Speg y *A.campestris* Linneo: Fries.

Nuestro material es muy semejante a *A.devoniensis*, sólo que tiene esporas más largas (7)8-9(10) μm y, además, difiere de *A.litoralis* por carecer de la coloración castaña rojiza del píleo y de sus fibrillas. Dado que su aspecto macroscópico es más semejante a *A.devoniensis*, consideramos nuestras colecciones una nueva variedad, la que hemos encontrada siempre asociada con *Tamarix* sp. Tenemos abundante material en las dunas de Cariló y Villa Gesell, lamentablemente en mal estado de conservación, ya que las condiciones extremas donde crecen, hacen efímera su duración. Cabe preguntarse si existe alguna relación micorrizica entre el arbusto y el hongo; de no ser así, ¿cómo puede esta especie desarrollarse en condiciones tan extremas y diferentes a las restantes del género? *A.devoniensis* constituye una primera cita para América.



Fig. 5: *A. devoniensis* var. *tamarindophilus*; Aspecto general luego de haber retirado parte de la arena que lo cubría; se puede observar claramente sus dos anillos (2X).

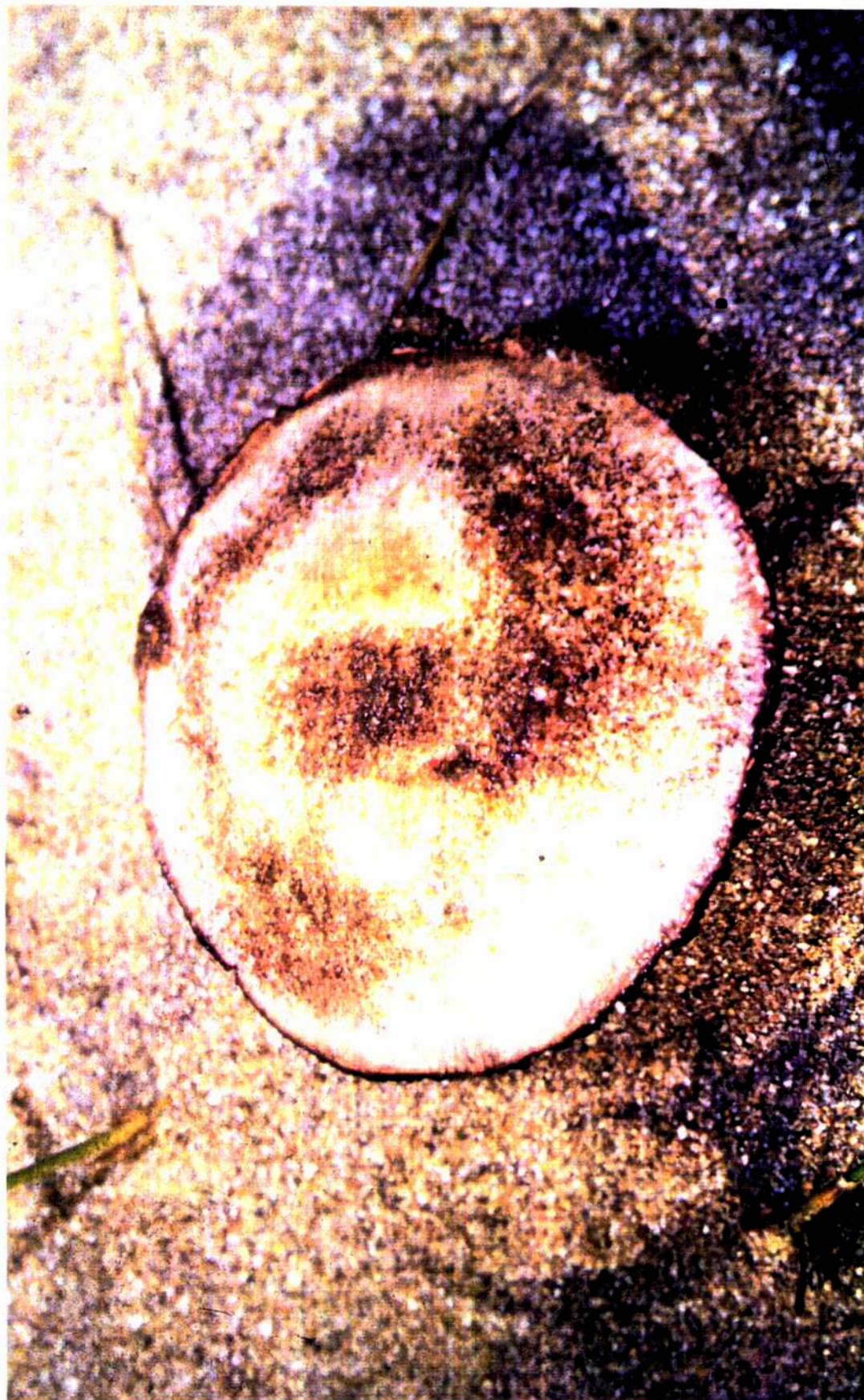


Fig. 6: *A.devoniensis* var. *tamarindophilus*; Aspecto del píleo luego de haber "lavado" y retirado parte de la arena (2X).

***A.pampeanus* Speg.**

Spegazzini, An. Soc. Cient. Arg. 9: 281, 1880.

Pileo 40-80 mm, convexo, blanco puro, liso, o formando pequeñas escamas blancas, margen liso. **Pié** 30 x 7 µm, blanco puro, más o menos cilíndrico, más delgado hacia la base. **Anillo** súpero, delgado, simple, estrecho. **Contexto** blanco, inmutable. **RS** negativa.

Esporas Elípticas a cortamente elipsoidales, con poro apical, 7,5-11 x 5,2-7,2 µm. **Basidios** tetrasporados, claviformes, 28-38 x 7-9 µm. **Quilocistidios** raros, con forma de clava, subesféricos, 20-30 x 9-16 µm.

Hábitat creciendo en praderas (Fig. 7), césped, parques, junto a ríos. **Comestibilidad** Comestible, olor casi nulo y sabor dulzaino.

Material estudiado: TIERRA DEL FUEGO, Ushuaia, leg. D. Cabral, 15-I-93 (BAFC 33.041); Estancia la Rubí, leg. R. Pitterbarg, I-63 (BAFC 32.294); Puerto Harberton, leg. D. Cabral, 20-I-93 (BAFC 33.039); BAFC 33.040 (Ensenada, 24-I-93); Cabo San Pablo, leg. S. E. López, 01-II-93 (BAFC : 33.042); Estancia La Esperanza, leg. S. E. López, 02-II-93 (BAFC 33.038); BUENOS AIRES, Sierra de la Ventana, Club Hotel, leg. Singer (S-343), 15-XI-62 (BAFC 32.291); B. Blanca, leg. J. H. Hunzinker, 28-III-69 (BAFC 32.344); Lanús, leg J. Deschamps, 20-XI-88 (BAFC 31.493).

Observaciones: *A.pampeanus* es próximo a *A.campestris*, Horak (1979), lo considera como sinónimo de este último; sin embargo el primero se caracteriza por sus esporas más grandes y con poro apical visible, presencia de quilocistidios y olor menos pronunciado que el segundo.

***A. spissicaulis* Möller**

Möller, Friesia IV, p 203, 1952.

Psalliota spissa Möller, Friesia IV, p 53, 1950.

Pileo 50- 98 mm de diámetro, convexo cuando joven, luego hemisférico expandido en la madurez, blanquecino; se mancha ligeramente de amarillo al tacto (Hue 2.5Y 8/8), en ocasiones con pequeñas escamas. Laminillas libres, al comienzo rosado pálidas, luego rosado oscuras y finalmente castaño de chocolate. **Pié** 20 x 70 mm, robusto, más o menos corto, liso, en ocasiones con rizomorfos, concoloro con el sombrero. **Anillo** súpero, amplio y delicado, superiormente estriado y liso en la cara inferior. **Contexto** inmutable al corte. **RS:** negativa.

Esporas cortamente elipsoidales, castaño oscuras, con pequeñas gúttulas, 5- (6,5)7 x (3,64)4- 5,5 µm. **Basidios** claviformes, tetrasporados, 6-8 x 25-27 µm.



Fig. 7: *A. pampeanus*; Aspecto general de dos ejemplares de Tierra del Fuego, uno de ellos inmaduro (Fotografía: D. Cabral).

Quilocistidios característicos por su forma, claviformes delgados a cilíndricos, $18-32 \times (3)7-9 \mu\text{m}$ (Fig 8).

Hábitat en parques, entre césped. **Comestibilidad** comestible; olor ligero y agradable semejante a almendras.

Material estudiado: BUENOS AIRES, La Lucila, calle La Rioja , leg. J. E. Wright, 10-V-92 (BAFC 32.776); Cap. Fed, Nuñez, Ciudad Universitaria, leg. E. Fernández, 10-05-92 (*A. aff. spissicaulis*, BAFC 32.777).

Observaciones: Esta especie esta relacionada con *A. bitorquis* (Quélet) Saccardo, de la cual es fácilmente discernible por su tipo de anillo. De *A. campestris* difiere principalmente por el comportamiento de la carne al tacto (carne inmutable) y por los cistidios marginales. Según Capelli (1984), debe ser considerada dentro de la Sección *Arvensis*, ya que se encontraría estrechamente relacionada con *A. maskae* Pilát que se diferencia prácticamente sólo por la talla superior, esporas y quilocistidios más grandes. Además, considera "caprichoso" el resultado de la reacción de Shaeffer. Nosotros preferimos ubicarla en la Sec. *Agaricus* como lo indica Heinemann (1993) para una colección del Brasil. Nuestras colecciones difieren solamente en el porte un poco más grácil que el descrito por Möller; el resto de los caracteres, en especial el amarillamiento de la "carne" y los quilocistidios característicos, la distinguen claramente. El aspecto más grácil puede deberse a condiciones ambientales a las cuales son muy susceptibles.

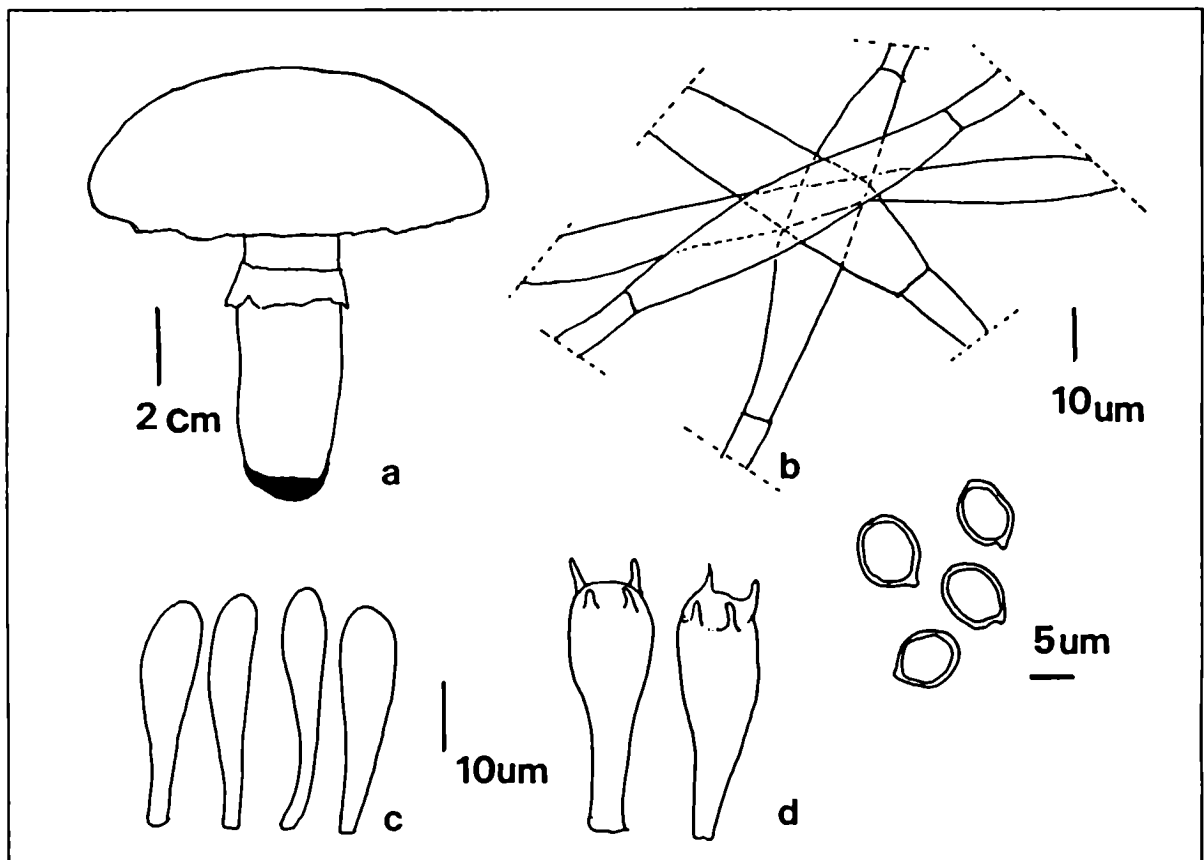


Fig. 8: *A. spissicaulis*, a) Aspecto general, b) Hifas del revestimiento piléico, c) Quilocistidios, d) Basidios y esporas.

***A.valdiviae* Singer**

Singer apud Singer & Moser, Mycopath. & Myc. Appl. 26: 161, 1965.

Píleo 30- 70 mm, blanquecino, con abundantes fibrillas castañas y apretadas en el centro y haciéndose más esparcidas hacia el margen, convexo cuando joven, luego subaplanado. **Pié** 35 x 7 mm, blanco, liso, cilíndrico, sólido. **Anillo** súpero, débil, membranoso. **Contexto** carnoso, blanco, inmutable; olor nulo; sabor débil. **RS**: negativa.

Esporas 5,20-6,24(7,5) x (3,64)4-5 μ m, elipsoidales, sin poro germinativo. **Basidios** tetrasporados, 5-7 x 25-28 μ m. **Quilocistidios** ausentes.

Hábitat creciendo sobre tierra entre hiervas (Fig. 9), gregario. **Comestibilidad** buen comestible.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Ezeiza, leg. E. Albertó, 22-IV-91 (BAFC 32.577); Temperley, leg. R. Vicari, 14-VI-72 (BAFC 30.921); Ibid., leg. J. Deschamps, I-VI-71 (BAFC 30.937); La Plata, Fac. Agronomía, leg. J. Deschamps y Rovetta, 16-VI-72 (BAFC 30.896).



Fig. 9: *A.valdiviae*; Aspecto general de las laminillas y del anillo (1X).

Observaciones: Según Heinemann (1986) esta especie es próxima a *A.cupreo-brunneus* (J. Schaeffer et Steer ex Möller) Pilát y *A.porphyrocephalus* Möller, que se distingue fundamentalmente por su carne inmutable. La descripción de Singer no es muy completa y consiste únicamente en la diagnosis en latín, sin figuras o fotografías. Nuestra colección coincide bien con ésta así como también con las colecciones BAFC (30.921, 30.937, 32.577) determinadas por Heinemann.

1.6.2 Sección Sanguinolenti.

Velo parcial bien desarrollado, membranoso, formando anillo; velo general reducido, formando pequeños copos en la cara interior del anillo y también sobre el estípite, debajo del anillo; carpóforo alargado, sombrero delgado, castaño; estípite hueco, hinchado en la base o no; laminillas muy estrechas, atenuadas en las extremidades; carne blanca, rosada o castaña, enrojeciendo al corte; sabor y olor fúngicos; bordes de las laminillas provistos de quilocistilos claviformes o piriformes, simples; revestimiento de hifas cilíndricas; con membrana lisa o asperulada, con pigmento vascular castaño frecuente; RS negativa, reacción con anilina generalmente débil sobre la carne y fuerte sobre el revestimiento pileico; especies acidófilas o neutrófilas, silváticas.

1.6.2a Clave para las especies de la Sección Sanguinolenti.

- 1- Píleo blanquecino o castaño claro, con fibrillas muy tenues ó abundantes y notorias, pero nunca liso.....**2**
- 2- Píleo blanquecino marfilino en ocasiones con centro ocráceo con pequeñas y delicadas fibrillas; esporas elípticas 6,5-8(9,5) x 4-5(5,5) µm.
.....**A. aff. annae**
- 2'- Píleo con abundantes fibrillas castañas sobre fondo color de té con leche; esporas 4,80- 5,60(6,20) x 4,22-4,60 µm.....**A.pseudoargentinus**
- 1'- Píleo liso, castaño oscuro, quilocistidios poco abundantes, 7 x 15-16 µm, esporas 5,72-6,24 x 3,64-4,16 µm.....**A.sp 1.**

1.6.2b Descripción.

A. aff annae Pilát

Pilát, Acta Mus. Nat. Pragae, VII B, 1, p 132, 1951.

Píleo 44- 90 mm, blanco o marfilino, en ocasiones con centro ocráceo, de aspecto sedoso, con pequeñas y delicadas fibrillas concoloras o castañas claras; en ocasiones puede presentar un pequeño umbón, margen delgado. Laminillas libres, en un comienzo rosado pálido, en la madurez, castañas oscuras. **Pié** 44 x 6 mm, generalmente largo y grácil, fistuloso, marfilino con tonos grisáceos, en especímenes jóvenes, flocoso-escamuloso por debajo del anillo, liso en la madurez, virando al rosado pálido al corte. **Anillo** súpero, delicado y frágil. **Contexto** muy delgado en ejemplares adultos. **RS** negativa.

Esporas elípticas, castañas oscuras, (6,5)7- 8(9,5) x 4- 5(5,5) μm . **Basidios** tetrasporados, claviformes, 7- 9 x 25- 29 μm . **Quilocistidios** numerosos, 25- 35 x 10- 40 μm .

Hábitat en parques (encontrado normalmente en bosques). **Comestibilidad** dudosa.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Nuñez, Ciudad Universitaria, leg. E. Fernández, 18-11-93 (BAFC 33.263) .

Observaciones: determinación dudosa. Los ejemplares tienen un porte menos grácil y las esporas levemente más cortas. El resto de los caracteres del píleo y el viraje de la carne al rosado al corte acercan dentro de la sección, a *A. annae*; esta especie es rara no está citada para América del Sur y se halla poco ilustrada.

***A.pseudoargentinus* Albertó & Wright**

Albertó & Wright, Mycotaxon, 50, 271-278, 1994.

Píleo 60 a 110 mm diámetro, cuando joven globoso hemisférico, luego convexo, con abundantes fibrillas o fibroescuámulas castaño oscuras 10 YER 6/6 con un disco central más oscuro por una mayor densidad de las fibrillas que son más cortas , delgadas y delicadas; luego separándose hacia el margen haciéndose más gruesas y largas; blanco o color de té con leche 11C/5, margen al principio convoluto y liso, luego plano, apendiculado, entero, excediendo levemente las laminillas. **Pié** 110-130 x 10 mm, cilíndrico, blanco, a veces con un tono castaño en la base, fistuloso, fibroso, formando rizomorfos dentro del sustrato. **Anillo** central o superior, simple, membranoso y descendente en péndulo como una falda (Fig. 10), blanco, que persiste en la madurez. **Contexto** en el centro 10-15 mm, carne blanca inmutable. **RS** negativa.

Esporas 4.80- 5.60(6.20) x (3.12)4.22-4.60 μm (Q: 1.20-1.33-1.45), cortamente elipsoidales, lisas, castañas, sin poro apical y con apículo perceptible. **Basidios** tetrasporados, claviformes, 20-22 x 6-7 μm , esterigmas cortos 3 μm long. **Quilocistidios** marrones o hialinos, globosos a subglobosos 16-25 x 09-14 μm (Fig. 11).

Hábitat solitario, pero abundante, entre césped, después de lluvias. **Comestibilidad** comestible, olor fúngico suave y sabor agradable.



Fig. 10: *A.pseudoargentinus*; aspecto general de las laminillas y del anillo(2X).

Material estudiado: CAPITAL FEDERAL Nuñez, leg. D. Cabral, 02-05-91 (Holotypus BAFC 32.334) ;BUENOS AIRES, Burzaco, leg. E. Albertó, 13-01-92 (BAFC 32.726); Ibid., leg. E. Albertó, 03-10-91 (BAFC 32.962); Ibid., leg. E. Albertó, 13-11-91 (BAFC 32.963); Ibid., leg. E. Albertó, 12-XI-91 (BAFC 32.765); Ibid., leg. E. Albertó, XII-91 (BAFC 32.964); Ibid., leg. E. Albertó, XII-91 (BAFC 33.081).

Observaciones: los ejemplares estudiados son similares con *A. argentinus* Speg. (1899) en lo que se refiere al píleo y a su aspecto general, que Spegazzini ilustra con una fotografía en un trabajo posterior (1926), pero exhibe diferencias en los siguientes aspectos:

Esporada: un dato curioso es su difícil obtención. A diferencia de *A. argentinus* Speg. (Holotypus LPS 15454, reducido a una esporada) y de las posteriores recolecciones de Lindquist 10-05-38 (LPS 15458) y Argentino Martinez 20-09-39 (LPS 15457), en cuyas colecciones la esporada es abundante y, además, de un color rojizo ferruginoso muy característico (casi como el óxido de hierro).

Además, Spegazzini señala para *A. argentinus* un anillo doble y un estípote relleno, en contraposición con el anillo simple y estípote fistuloso de *A. pseudoargentinus*.

Dentro de la sección Sanguinolenti es afín a *A. impudicus* (Rea) Pilát y *A. lanipes* (Möller et Schaeffer) Singer (Albertó y Wright, 1994).

El Dr. P. Heinemann (in litt.) opina que, dadas sus características generales se trata de una nueva especie perteneciente a la Sec. Sanguinolenti (Möller et Schaeffer) Singer.

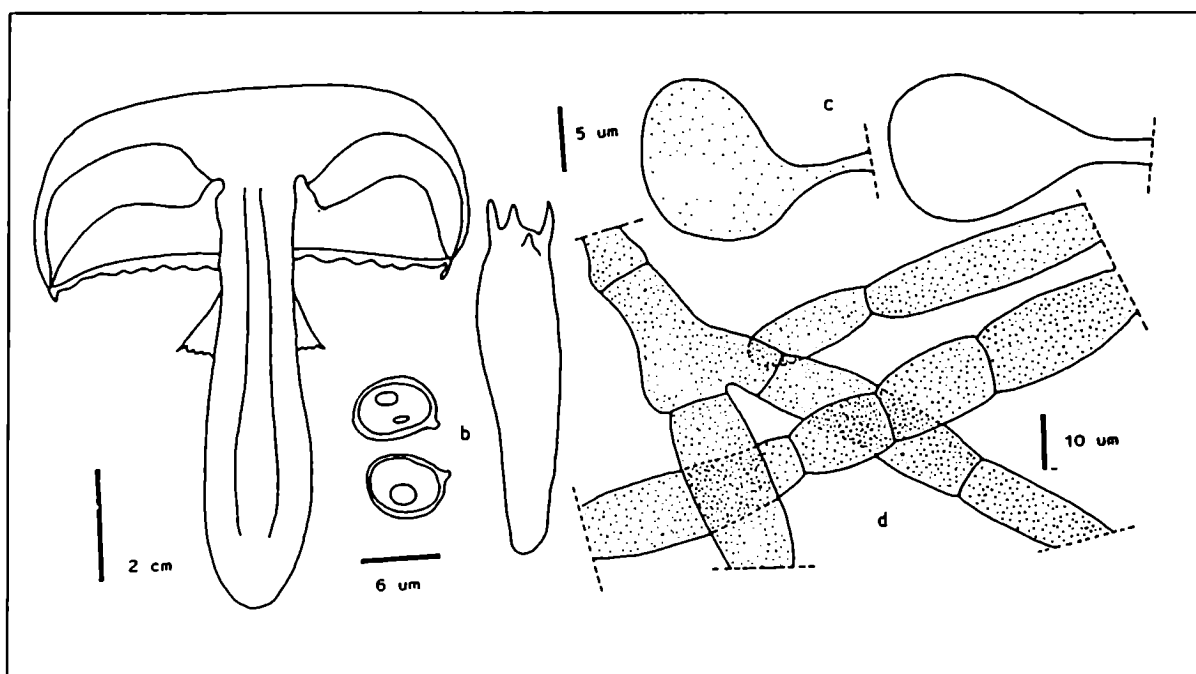


Fig. 11: *A. pseudoargentinus*. a) Vista general en corte, b) Basidios y esporas, c) Quilocistidios, d) Hifas del revestimiento piléico.

Agaricus sp 1

Píleo 45-64 mm, convexo, con un pequeño umbo en el centro, liso, castaño oscuro, con borde liso. **Pié** 35-55 mm, castaño, delgado, fibriloso, fistuloso, sin rizomorfos. **Anillo** dos anillos simples, delicados, frágiles. **Contexto** delgado, blanquecino, virando levemente al rosado al corte. **RS** negativa.

Esporas elipsoidales, 5,72-6,24 x 3,64-4,16 µm. **Basidios** tetrasporados, claviformes, 6-7 x 22-20 µm (también se observan algunos bisporados con esporas que alcanzan a 9 µm de largo). **Quilocistidios** difíciles de observar en la exsiccata, distinguibles por su menor talla, 7 x 15-16 µm.

Hábitat creciendo entre césped, bajo *Eucalyptus* en un sector abierto. **Comestibilidad** desconocida; su olor fúngico y suave, indicarían que se trata de una especie comestible.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Berazategui, Parque Pereyra, leg E. Albertó, 12-VI-91 (BAFC 32.644); Castelar, Parque Leloir, alrededores del INTA, leg. E. Adragna, 15-V-93 (BAFC 33.198).

Observaciones: Esta especie se caracteriza por su pileo liso y castaño oscuro provisto de un pequeño umbón (Fig. 2b); su anillo simple y sencillo, y la ausencia de fibrillas, lo ubicarían tentativamente dentro de ésta sección. El material fué hallado en condiciones de madurez avanzada, por lo que sería necesario, estudiar ejemplares jóvenes para poder definir más apropiadamente la especie.

1.6.3 Sección *Arvenses*.

Velo parcial membranoso, formando anillos; velo general flequeado, dejando restos en la cara interior del anillo y, a veces, sobre el estípote por debajo del anillo; carpóforo generalmente alargado, sombrero muy delgado; estípote fistuloso o bulboso; coloración del sombrero nula, amarillenta, castaña o raramente lilácea; laminillas estrechas, atenuadas en las extremidades; carne blanca, amarilleando o enrojeciendo; olor y sabor frecuentemente benzoico; borde de las laminillas provistos de quilocistidios simples, generalmente incrustados con pigmento amarillo; revestimiento de hifas radiales cilíndricas poco o nada retraídas en los tabique; RS positiva; especies generalmente acidófilas, silváticas o praticolas.

1.6.3.1 Sinopsis de las Subsecciones.

- 1- Píleo de pequeña talla (menor que 5 cm), quilocistidios simples o nulos, anillo delgado, simple; esporas de pequeño tamaño.....**Minores**.
- 1'- Píleo de talla mediana a grande, quilocistidios más o menos catenulados; anillo más o menos doble, flequeado en la parte inferior.....**2**
- 2- Píleo blanco, amarillento u ocráceo, liso con fibrillas concoloras.....**Arvenses**.
- 2'- Píleo coloreado, con fibrillas más o menos castañas.....**Augusti**.

1.5.3.2 Subsección Minores.

1.6.3.2a Clave.

- 1- Píleo liso, blanco a marfilino, o en el centro, amarillento ocráceo en la madurez; sin quilocistidios.....2
- 2- Píleo liso, blanco, blanquecino marfilino, pie largo 6-8 cm, esporas 5,20-6,24 x 3,64 x 4,16 µm.....**A.alabamensis**.
- 2'- Píleo liso, en el centro amarillento ocráceo en la madurez, pié corto 0,3-0,7 cm; esporas 4,68-5,72- 3,12-4,16 µm.....**A.comtulus**.
- 1'- Píleo inicialmente castaño, liso o con pequeñas escamas, luego con escamas mayores en la madurez sobre fondo más claro; con quilocistidios; esporas 5,5-6,5 x 4-5 µm.....**A.luteo-maculatus**.

1.6.3.2b Descripción.

A.alabamensis Murrill

Murrill, Mycologia 14: 202- 203, 1922.

Píleo: 38- 42 mm de ancho, convexo a plano convexo en la madurez, levemente deprimido en el centro, liso, blanco a marfilino, margen entero y liso. **Pié:** muy largo, 65-85 x 5-6 mm, glabro, fibrilloso, concoloro con el píleo. **Anillo:** blanco, súpero, pequeño, delicado pero persistente, en apariencia doble. **Contexto:** delgado, inmutable. **RS** positiva (suave).

Esporas: elipsoidales, 5,20- 5,72(6,24) x 3,64- 4,16 µm. **Basidios:** tetrasporados, claviformes, 7-9 x 18-27 µm. **Quilocistidios:** poco abundantes, subglobosos a napiformes, 10-12 x 17-21 µm (Fig. 12).

Hábitat: en bosque de *Ligustrum*, creciendo entre abundante hojarasca, junto a un *Eucalyptus*. (Fig. 13) **Comestibilidad:** comestible, con sabor y olor fúngico, poco perceptible.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Llavallol, Bosque de Santa Catalina, leg. E. Albertó, 4-IV-94 (BAFC 33.388).

Observaciones: Se trata de una especie americana que se caracteriza por su aspecto grácil, que Murrill (1922) considera macroscópicamente semejante a *A.campestris*, pero con pié mucho más largo y carne blanca, inmutable, no amarilleando al tacto. Si bien esta especie es poco frecuente (Freeman, 1979b), su descripción coincide con nuestro material en todos los aspectos. Freeman (*op. cit.*), señala una RS negativa para la exsiccata, nosotros hemos comprobado una

reacción positiva leve, sobre material fresco, por lo que incluimos esta especie dentro de la Sección *Arvenses*. El anillo, que aparenta ser doble, no está ampliamente descrito en la diagnosis original. Hemos trabajado con otras colecciones (Santa Catalina, leg E. Albertó, 25-IV-93, Edh 33 a y b), no incorporadas a BAFC, cuya descripción coincide con ésta misma especie. *A.alabamensis* constituye una primera cita para Sudamérica.

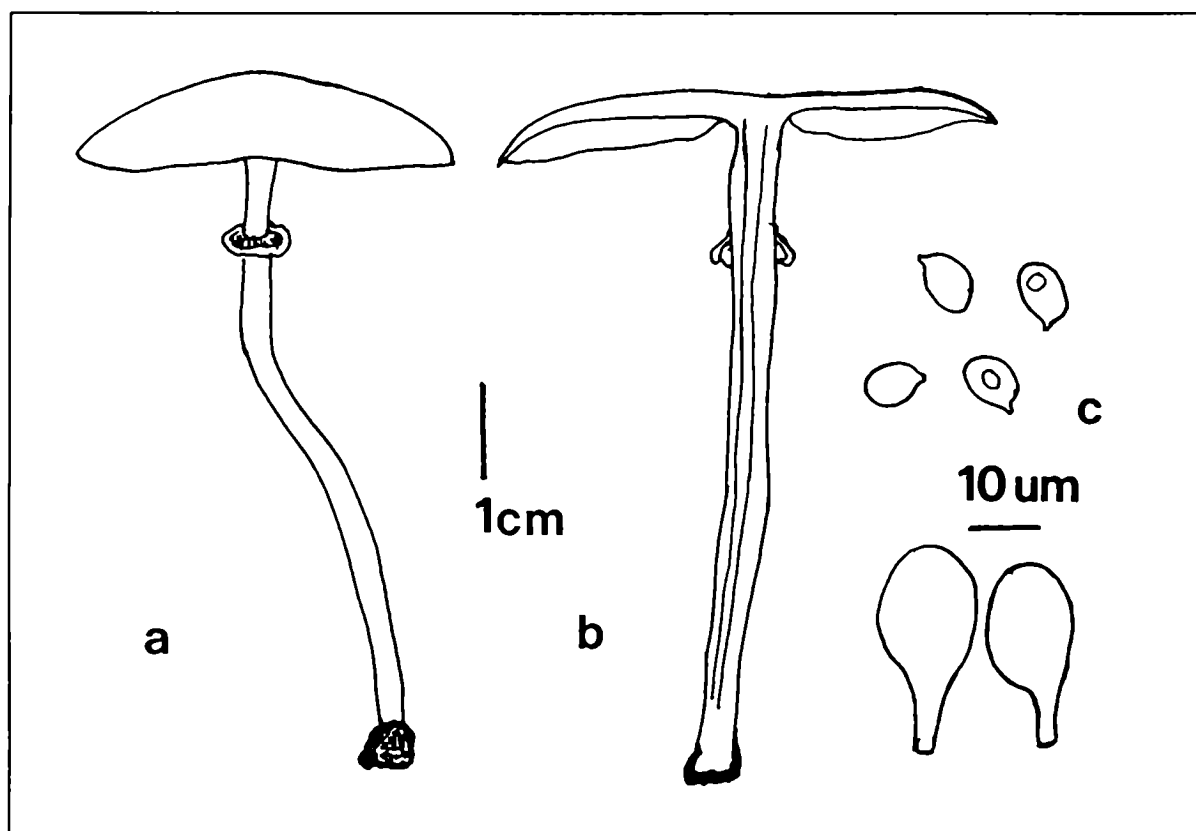


Fig. 12: *A.alabamensis*; a) Vista general, b) Vista en corte, c) Esporas y basidios.

***A.comtulus* Fries.**

Fries, *Epicrisis Systematis Mycologici*, p. 215, 1836.

Pileo: 22- 37 mm de diámetro, convexo, inicialmente blanquecino, luego en la madurez, más o menos amarillento- ocraceo en el centro. **Pié:** 31-37 x 3-7 mm, blanco, algo amarillento hacia la base, cilíndrico, liso. **Anillo:** Pendiente, súpero, delicado. **Contexto:** delgado, inmutable, sólo amarilleando levemente en la base del pie. **RS** positiva.

Esporas: cortamente elipsoidales, 4,68-5,72 x 3,12- 4,16 μ m. **Basidios:** tetrasporados, claviformes, 5-7 x 18-21 μ m. **Quilocistidios:** no se observaron (Fig. 14).



Fig. 13: *A.alabamensis* creciendo entre hojas de *Eucalytus*.

Hábitat: entre hojarasca, junto a un camino, usualmente entre césped.
Comestibilidad: comestible de poca importancia dado su pequeño tamaño; olor suave.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Llavallol, Santa Catalina, leg. E. Albertó, 22-XII-93 (BAFC 33.587); Martinez, leg. J. E. Wright, 7-II-69 (BAFC 30.899).

Observaciones: Esta pequeña especie fue descrita por Murrill (1922) para Norteamérica y no se halló en América del Sur (Heinemann, 1990) hasta el presente. Por su porte, pertenece a la Subsección *Minores*. Es próxima *A.cheilotus* Heinemann de la cual se diferencia por su talla mayor, su estípote bulboso, y presencia de quilocistidios piriformes. También es próximo *A.lutosus* (Möller) Möller que se diferencia por la coloración del píleo castaño purpúrea en el centro, con pequeñas fibrillas color vináceo y por tener numerosos quilocistidios. *A.comtuliformis* Murrill se diferencia por la coloración amarillo brillante del píleo previo a la madurez. La ausencia de quilocistidios, su aspecto y hábitat, lo hacen muy próximo a *A.singeri* Heinemann del cual se lo puede separar por el color y aspecto general del píleo.

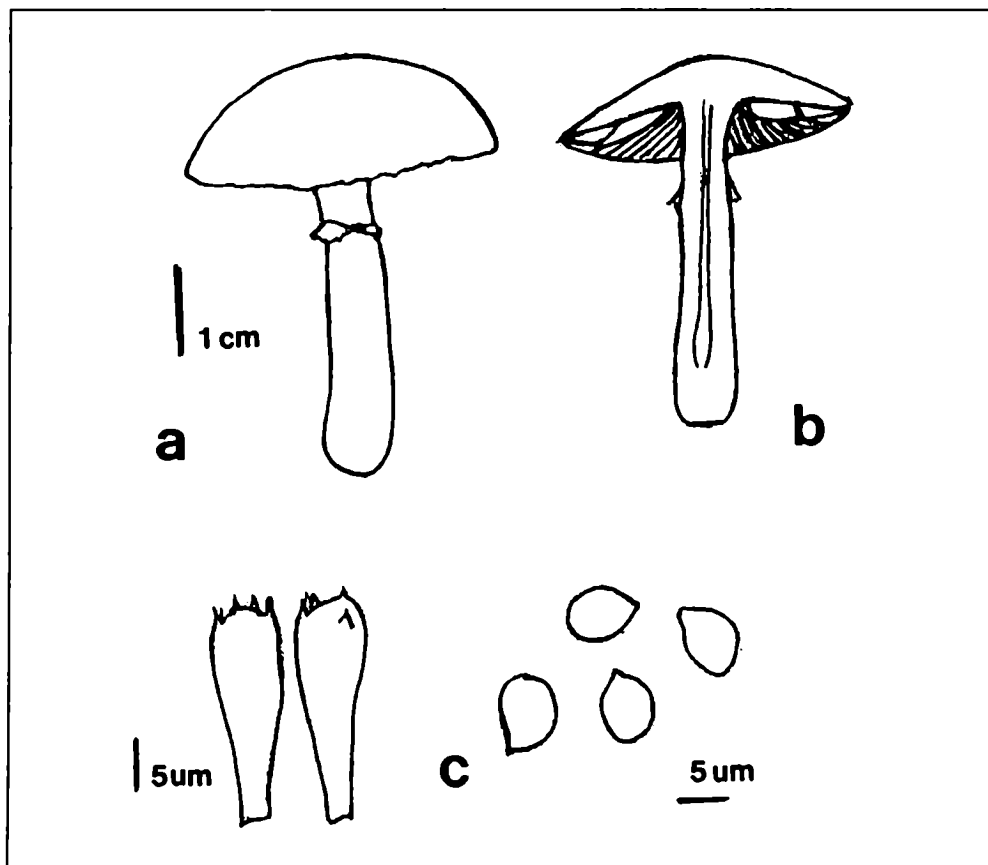


Fig. 14: *A.comtulus*; a) Vista general, b) Vista en corte, c) Basidios y esporas.

***A.luteo-maculatus* (Möller) Möller.**

Möller, Friesia IV, p 204, 1952.

Píleo: 31- 48 mm, cuando joven, fuertemente convexo, castaño, "beige", liso, luego en la madurez, blanquecino con pequeñas escamas castañas claras, concéntricas, dispuestas radialmente. **Pié:** 43-45 x 7-9 mm, blanco, al corte, amarilleando levemente en la base, glabro, sin rizomorfos. **Anillo:** simple, delgado. **Contexto:** blanco, inmutable. **RS** positiva.

Esporas: elipsoidales, 5,5-6,5 x 4-5 μm . **Basidios:** tetrasporados, claviformes, 7-8 x 25-28 μm . **Quilocistidios:** globosos a piriformes 12-18 x 17-28 μm (Fig. 15).

Hábitat: en parque, bajo *Eucalyptus*, sobre humus. **Comestibilidad:** desconocida, probablemente comestible. Olor y sabor agradable.

Material estudiado: CAPITAL FEDERAL, Bosques de Palermo, leg. Silvia E. López, 12-IV-94 (BAFC 33.417).

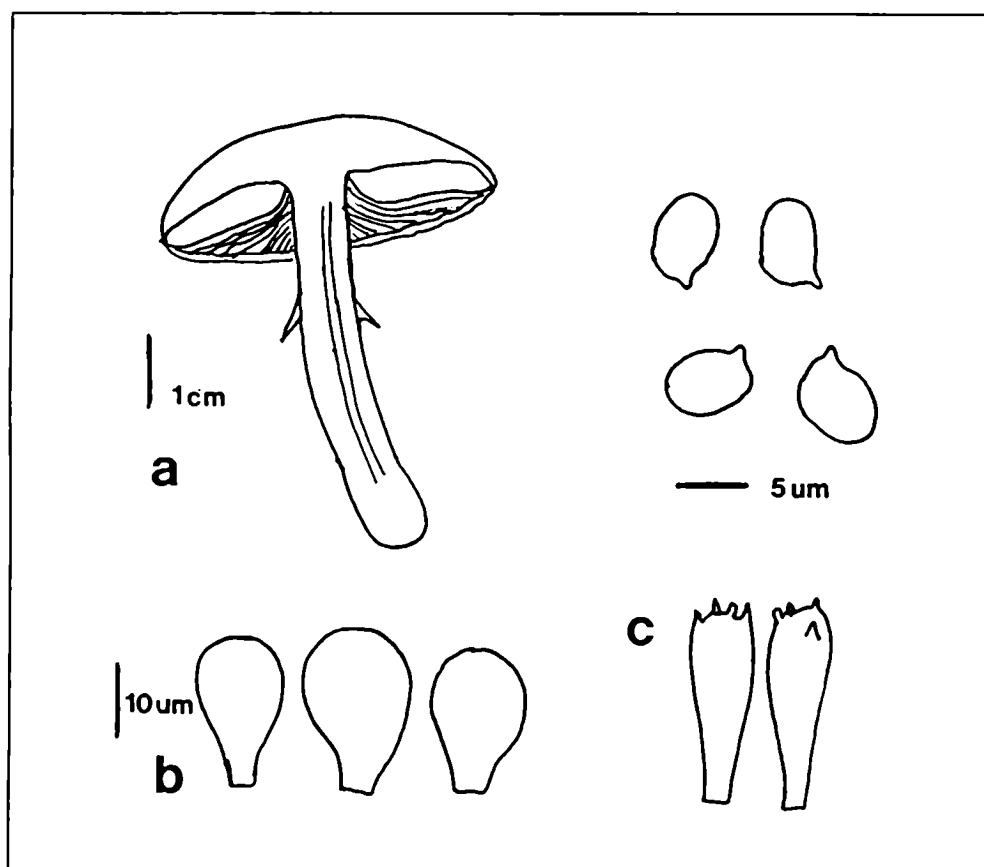


Fig. 15: *A. luteo-maculatus*; a) Vista en corte, b) quilocistidios, c) Basidios y esporas.

Observaciones: a simple vista los ejemplares jóvenes, con pileo castaño y pié blanco, se asemejan a una de las formas de *A. bisporus* var. *bisporus* (Lange) Imbach. La RS positiva (verificada en la exsiccata) descartó desde un comienzo dicha hipótesis. Es próximo a *A. singeri* Heinemann, el cual se diferencia por su pileo con centro umbonado, y con un revestimiento castaño-violáceo (M. P. 7H3-7H9). Nuestro material sólo difiere de la diagnosis original por tener una coloración más clara del pileo en la madurez (Fig.16). *A. luteo-maculatus* es una



Fig. 16: *A. luteo-maculatus*; Ejemplares en diferentes estadios de desarrollo (2X).

especie rara, citada originalmente en Dinamarca y posteriormente sólo citada en Marruecos por Heinemann (1965) y en Budapest por Bohus (1976). Es necesario contar con colecciones con ejemplares maduros en buen estado para poder definir mejor la variación de la especie.

1.6.3.3 Subsección *Arvenses*.

1.6.3.3a Clave.

- 1- Píleo blanco con pequeñas fibrillas castañas o bien pequeñas escamas que pueden interrumpir la cutícula dejando ver el contexto.....2.
- 2- Píleo blanco con delicadas fibrillas castañas, esporas 4,7-6 x 3,2-4,5 µm.....*A.fiardii*.
- 2'- Píleo con fibrillas castañas o bien pequeñas escamas que pueden interrumpir la cutícula dejando ver el contexto, esporas 5,20-6,73 x 3,64-4,16 94,68) µm.....*Agaricus* sp 2.
- 1'- Píleo blanco o blanquecino, en ocasiones virando al amarillo al tacto, liso o con pequeñas escámulas concoloras.....3
- 3- Píleo blanquecino, con un disco más o menos ocráceo, virando al amarillo al tacto, pié largo y delgado (7-15 cm de longitud), esporas 6-7,20(8) x 3,64-4,68 µm.....*A.arvensis*.
- 3'- Píleo blanco, en ocasiones virando al amarillo al tacto, o bien con la superficie del píleo con tendencia a fisurarse, pié corto y ancho4
- 4- Píleo convexo, anguloso, blanco, liso.....5
- 5- Esporas mayores de 7 µm.....6
- 6- Esporas de 7-8 x 5,5-6 µm.....*A.osecanus*.
- 6'- Esporas de 8,32-9,36 x 5,20-5,72 µm..*Agaricus* sp 3.
- 5'- Esporas menores de 7 µm.....7
- 7- Esporas de 5-7 x 4-5 m.....*A.nivescens*.
- 4'- Píleo de gran tamaño (13-17 cm de ancho), blanquecino, con escámulas amplias, grisáceas-ocráceas; con la superficie con tendencia a fisurarse, esporas (6,4)7-7,8 (8,8) x 4,8 5,6 µm.....*A.aff. maskae*.

1.6.3.3b Descripción.

***A. arvensis* J. C. Schaeffer : Fries.**

Schaeffer: Fries, Syst. Myc. 1: 282, 1821.

Pileo: inicialmente blanco, en ocasiones con un disco central más o menos ocráceo amarilleando al tacto, margen con residuo de velo, de hemisférico a convexo en la madurez, 40-150 mm. **Pié:** largo y robusto, 70-150 x 15-30 mm, algo ensanchado hacia la base sin llegar a ser bulboso, concoloro con el sombrero, también amarilleando al tacto. **Anillo:** blanco, característico, descendente, doble, formado por dos elementos, uno superior constituido por una sutil membrana, y uno inferior fácilmente disociable en escamas blancas u ocráceas, formando una rueda dentada. **Contexto:** Blanco, amarilleando al tacto. **RS** positiva.

Esporas: elipsoidales, 6-(7,20)8 x 3,64-4,68 µm. **Basidios:** tetrasporados, 19-22 x 6-7 µm. **Quilocistidios:** numerosos, 10-25 x 8-18 µm.

Hábitat: en pastizales, pasturas, parques, en las afueras de los bosques. **Comestibilidad:** comestible, de sabor agradable, con olor a almendras.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Santa Catalina, leg. E. Albertó, 27-IV-92 (BAFC 33.043).

Observaciones: Este taxón es próximo *A. nivescens*, y difiere principalmente por su aspecto macroscópico, al tener un pié más largo y pileo que no es blanco niveo. Esta especie fue citada por primera vez para Buenos Aires por Raithelhuber (1977); Heinemann (1986), consideró dudosa ésta determinación, por lo que ahora confirmamos su aparición en el país.

***A. fiardii* Pegler.**

Ag. Fl. Lesser Antilles, 447 p., 1983.

Pileo: 55 mm de diámetro, blanquecino, levemente convexo a plano en la madurez, con pequeñas escámulas blanquecinas a castaño claras, margen frágil, algo apendiculado por los restos de velo. **Pié:** 54 x 10 mm, blanco, algo castaño hacia la base. **Anillo:** simple membranoso, en posición central, blanquecino con borde amarillento. **Contexto:** blanco, inmutable, sabor y olor agradable y suave. **RS** positiva.

Esporas: cortamente elipsoidales, 4,68 - 5,76 x 3,6-4,32 µm. **Basidios:** tetrasporados, claviformes, 21-26 x 5-6 µm. **Quilocistidios:** presentes, levemente piriformes, 10-22 x 15-30 µm.

Hábitat: creciendo sobre césped, en parques o jardines. **Comestibilidad:** comestible de sabor suave y agradable.

Material estudiado: BUENOS AIRES, La Plata, Fac de Cs. Agrarias, leg. Lindquist y J. E. Wright, 26-X-67 (BAFC 32.284); Ibid., leg. Lindquist y J. E. Wright, 26-X-67 (BAFC 32.295); Martinez, Paraná al 900, leg. J. E. Wright, 30-VII-70 (BAFC 32.286); Ibid., leg. *ipse*, 31-I-70, (BAFC 32.297); Ibid., leg. *ipse*, 24-II-70 (BAFC 32.288); SALTA, Ciudad de Salta, Cementerio parque, camino a Quijano, leg. A. A. Carattoni, 05-XII-91 (BAFC 32.593).

Observaciones: Esta especie fue citada para la Provincia de Buenos Aires por Heinemann en 1990. *A. fiardii* (Fig.17) es próxima a *A. nivescens*, pero difiere fundamentalmente por su aspecto general, ya que esta última tiene fructificaciones más grandes, con carne muy abundante, píleo convexo, el pie muchas veces con tonalidades ocráceas en la base, y las esporas son algo más grandes. Hemos podido obtener una cepa a partir de una colección proveniente de la provincia de Salta (BAFC 32.593) que nos permitió realizar los estudios de cultivo.



Fig. 17: *A. fiardii*. Aspecto general de un ejemplar en estado avanzado de madurez.

A. aff. maskae Pilát.

Pilát, Ceska Mycologie, 8, 4, p. 165, 1954.

Pileo: 170 mm, inicialmente hemisférico, frecuentemente más o menos angular, plano o ligeramente deprimido en el centro, en la madurez tardíamente expandido, blanco a blanco crémeo con tonalidades grisáceas, superficie con tendencia a fisurarse profundamente. **Pié:** 60 x 45 mm, corto y robusto, cilíndrico en ejemplares adultos, con rizomorfos bien notorios, blanquecino, sobre el anillo, con delicadas escamas blanquecinas, glabro, por debajo de él. **Anillo:** péndulo, ancho. **Contexto:** ancho y denso, blanco. **RS** positiva.

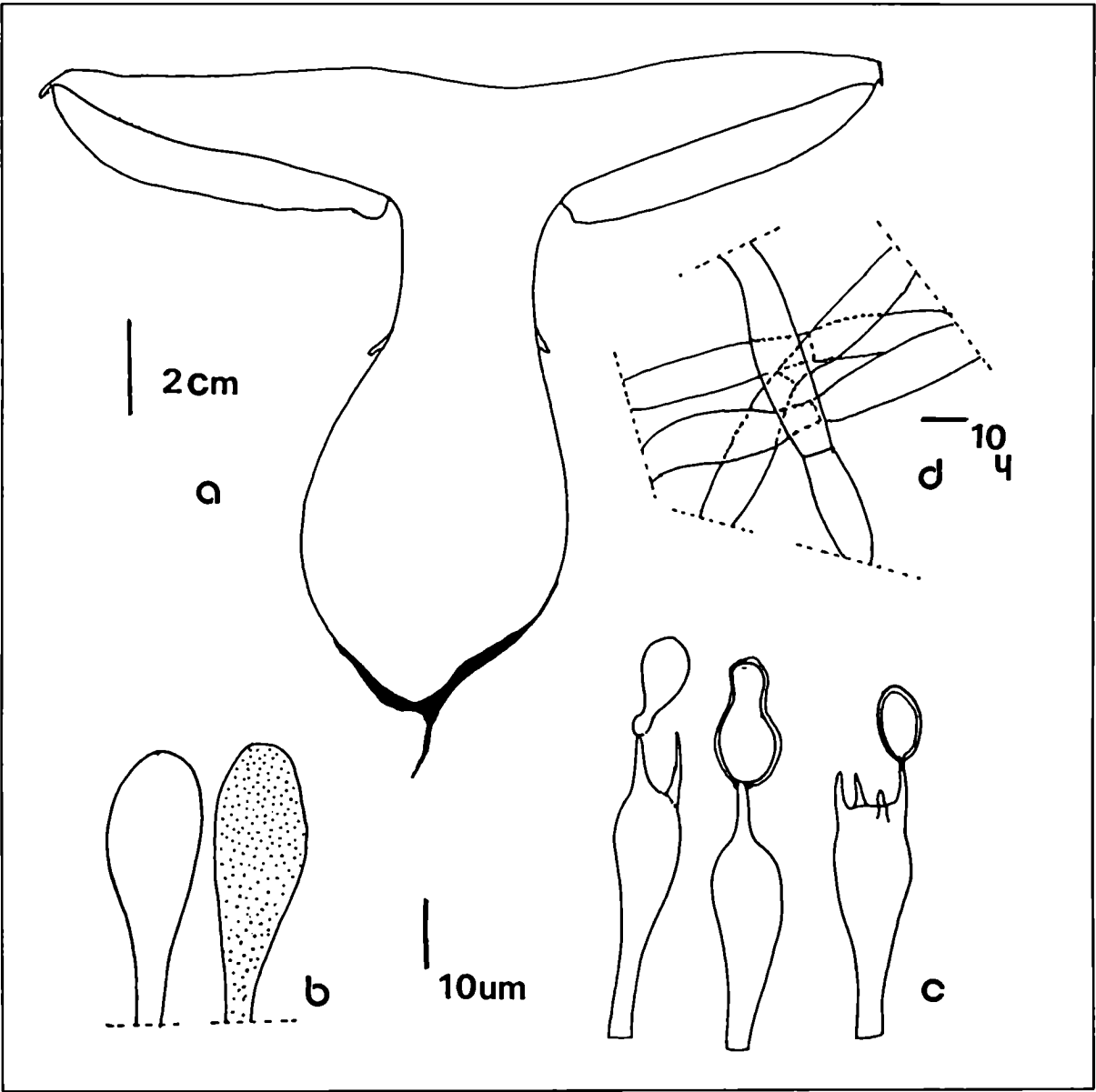


Fig. 18: *A. aff. maskae*; a) Vista en corte, b) Quilocistidios, c) Basidios con esporas, d) Hifas del revestimiento piléico.

Esporas: ampliamente elipsoidales $(6,4)7-8(8,8) \times 4,8-5,6 \mu\text{m}$. **Basidios:** claviformes, tetrasporados, $22-24 \times 7-8 \mu\text{m}$. **Quilocistidios:** claviformes, cilíndricos, $23-30 \times 8-10 \mu\text{m}$ (Fig. 18).

Hábitat: en praderas (Fig 19 y 20), gregario, en ocasiones formando anillo de brujas. **Comestibilidad:** comestible de óptimo valor, olor y sabor, muy suave, agradable, fúngico.

Material estudiado: ARGENTINA, BUENOS AIRES, Moreno, leg. Laura del Busto, 19-II-93 (BAFC 33.036).



Fig. 19: *A. aff. maskae*. Aspecto general.

Observaciones: *A. maskae* es próximo a *A. nivescens* (Möller) Möller, del cual difiere por el tamaño mayor de las esporas y la tendencia del píleo a fisurarse. Según Capelli (1984), también es próxima a *A. tabularis* Peck (Bull. Torrey Bot. Club., 325, 1898), considerada *A. praerimosus* Peck por Freeman (1979a), del cual difiere casi exclusivamente por no tener la superficie del píleo fisurada y por su hábitat, ya que crece en tundras, estepas o desiertos; sin embargo, las esporas de éste último son considerablemente más anchas que las descritas para *A. maskae*. Nuestro material, difiere por tener esporas más grandes

y menos elipsoidales (*A. maskae*: 7,2-7,8 x 3,8-4,3 μm) y la superficie del píleo poco fisurado. Tal vez se trate de alguna forma intermedia.



Fig. 20: *A. aff. maskae*.Detalle de las laminillas y del anillo.

***A.nivescens* (Möller) Möller.**

Möller, Friesia, IV, p.204, 1952.

= *Psalliota nivescens*, Möller, Friesia, IV, p. 155, 1950,.

Píleo 60-150 mm, convexo cuando joven, plano convexo cuando adulto, blanco puro niveo, liso. **Pié** 40-100 x 20-50 mm, cilíndrico, corto, en general robusto y sin base bulbosa; blanco, en ocasiones con coloración castaño-anaranjada hacia la base que puede virar en algunos ejemplares al amarillo, al tacto. **Anillo** súpero, doble, con la superficie inferior con aspecto dentado hacia el margen. **Contexto** inmutable, abundante, blanco puro, con olor y sabor agradable semejante a almendras. **RS** positiva.

Esporas cortamente elipsoidales, 5- 7 x 4- 5 µm. **Basidios** tetrasporados, claviformes, 20- 30 x 6- 8 µm. **Quilocistidios** numerosos, 9- 16(30) x 6- 12 µm.

Hábitat: en praderas, parques, jardines o canchas de golf (Fig. 21b y 22). **Comestibilidad:** es un excelente comestible, en especial por su gran tamaño y abundante "carne".

Material estudiado: BUENOS AIRES, Vicente Lopez, La Lucila, leg. J. E. Wright, 12-XII-90 (BAFC 32.502); Martinez, Jordan y Eliana Cabral, 20-III-94 (BAFC 33.377); Ibid., J. E. Wright, 12-I-70 (BAFC 32.290); Ibid., J. E. Wright, 12-I-70 (BAFC 32.292); San Miguel del Monte, leg. C. Capelli, 31-X-91 (BAFC 32.595); San Isidro, Campo de Golf, leg. M. Marcet, 13-XI-91 (BAFC 32.591); Burzaco, leg. E. Albertó, 02-XII-92 (BAFC 33.009); Ibid., leg. ipse, 30-11-92 (BAFC 32.993); Ibid., leg. ipse, 21-II-93 (BAFC 33.034); Ibid., leg. ipse, 29-XII-93 (BAFC 33.264); Ibid., leg. ipse, 03-XI-92 (BAFC 32.925); Ibid., leg. ipse, 30-XI-92 (BAFC 32.994); CAPITAL FEDERAL, Nuñez, leg. E. Albertó, 13-XI-91 (BAFC 32.594); leg. C. Capelli, 04-XI-92 (BAFC 32.921); Nuñez, Ciudad Universitaria, leg. ipse, 16-XII-92 (BAFC 33.032); Ibid., leg. S. E. López, 16-XI-92 (BAFC 33.033); Ibid., leg. E. Fernández, 18-XI-93 (BAFC 33.268); Ibid., leg. R. Palacios, 15-X-71 (BAFC 30.932); Ibid., leg. Martinez, 5-II-73 (BAFC 30.931); Ibid., Jardín Botánico, leg. Raithelhuber, sin fecha, (BAFC 30.887); leg. E. Albertó, 15-X-94 (33.586); Derqui, leg. D. Cabral, 31-X-92 (BAFC 32.920); Ibid, leg. D. Cabral, 15-III-91 (BAFC 32.576); Ibid., leg. ipse, 18-III-91 (BAFC 32.578); Nuestra Sra de la Exaltación, leg. A. Acher, 14-II-93 (BAFC 32.993); Bella Vista, leg. P. Pica, 15-IV-94 (BAFC 33.393).

Observaciones: se trata, sin duda, de la especie bonaerense más abundante, como lo indica el gran número de colecciones obtenidas. Es fácil reconocerla, cuando no ha alcanzado aún la madurez; su píleo extremadamente convexo es casi campanulado (Fig. 23), al recogerlo, se lo nota con gran peso específico. En la madurez al expandirse el píleo, en general, no presenta una superficie convexa perfecta, sino que puede tener algunas zonas más planas. Una coloración ocráceo o color semejante al óxido de hierro en la base del pie es un rasgo propio. En este estadio, si no quedan restos bien visibles de su anillo característico, puede ser confundido con cualquier especie de la sección *Aganicus* de color blanco. Hemos seguido un criterio amplio en la delimitación de la especie. Es que hemos encontrado colecciones con ejemplares de menor talla y con pie más delgado que lo característico; dado que microscópicamente los caracteres coinciden, consideramos, al presente, éstas diferencias como variaciones inducidas por el ambiente.



a



b

Fig. 21: a) *A.osecanus*, aspecto del pileó, observese el resultado positivo de la RS; b) *A.nivescens*, aspecto de un ejemplar inmaduro.



Fig. 22: *A.nivescens*; a) Aspecto general; b) Ejemplar con el anillo recién formado.

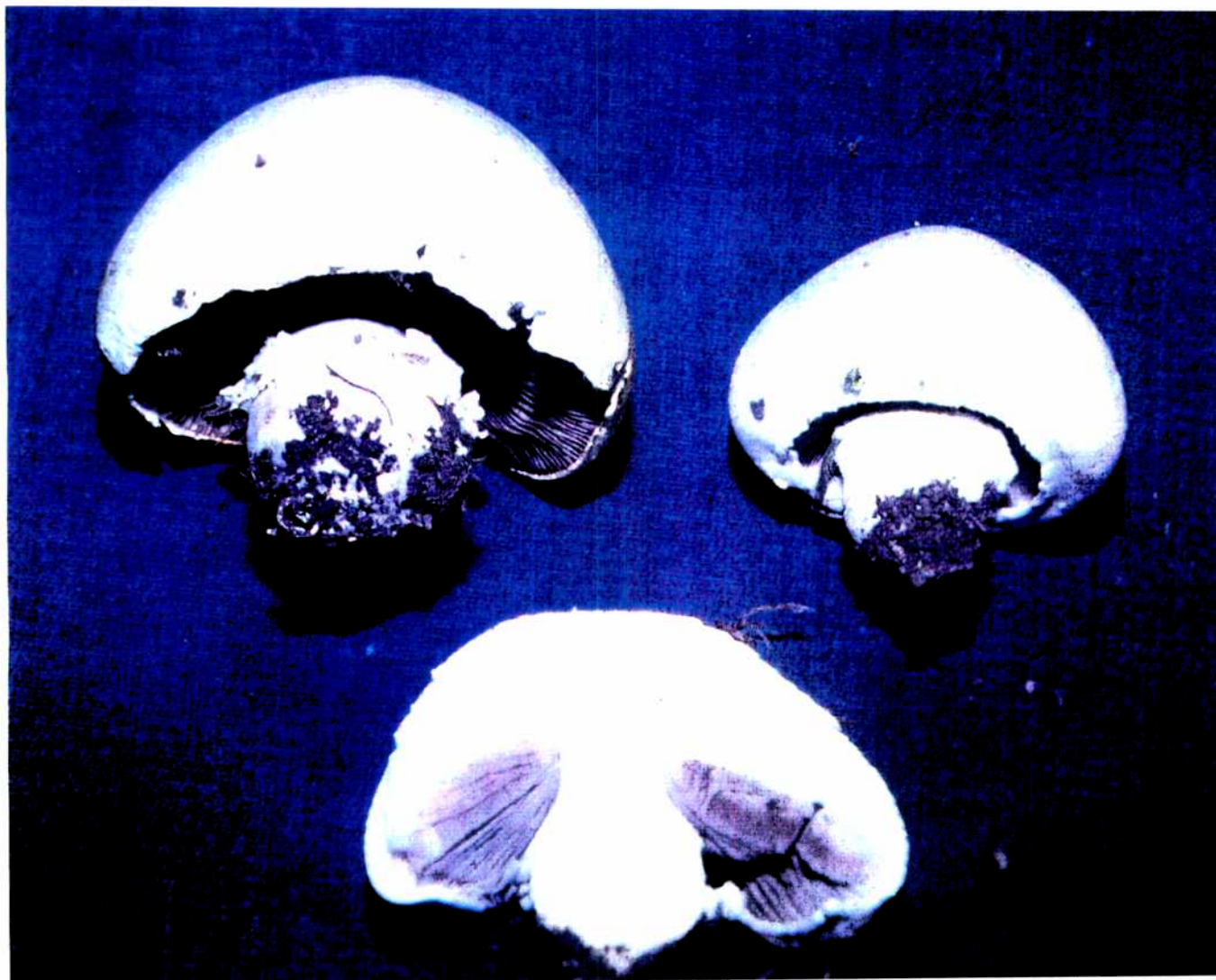


Fig. 23: *A. nivescens*. Aspecto general; se observa ejemplares en distinto estadio de madurez.

***A. osecanus* Pilát**

Pilát, Acta Mus. Nat. Pragae, ser. B, 7 (1): 133, 1951.

Píleo cuando joven convexo, luego en la madurez plano convexo, blanco a blanquecino, pálido, con pequeñas escamas concoloras entre 30-40 mm de diámetro. **Pié** cilíndrico, algo ensanchado en la base, 30 x 72 mm, **Anillo** doble,

blanquecino, péndulo, amplio y persistente. **Contexto** blanco, tornandose leve y gradualmente amarillento. Olor anisado débil, sabor suave. **RS** positiva (Fig. 21a).

Esporas globoso-elipsoidales, (6)7-8 x 6-5 μm . **Basidios** tetrasporados, claviformes, 17- 28 x 6- 8 μm . **Quilocistidios** ovoideo-piriformes 12- 16(31) x 7-13.

Hábitat: en praderas y parques. **Comestibilidad:** comestible, de sabor agradable y suave.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Derqui, leg. J. Cabral, 24-XI-93 (BAFC 33.265); Lomas de Zamora, leg J. Deschamps, 5-VIII-71 (BAFC 30.947).

Observaciones: Esta especie es muy próxima a *A. nivescens* la cual difiere, principalmente, por su menor porte y sus esporas más grandes. Capelli (1984), la considera directamente como un sinónimo de la primera, mientras que Heinemann (1990) mantiene la especie de Pilát, citándola por primera vez para la Argentina.

***Agaricus* sp 2.**

Pileo 27-58 mm de ancho, cuando joven, convexo, luego plano convexo, al comienzo blanco, luego blanquecino a castaño muy claro en la madurez. Una vez roto el velo parcial se expande el píleo y se pueden observar largas, delgadas y delicadas fibrillas castañas, densamente apretadas y dispuestas desde el centro hacia el margen. Avanzada la madurez, las fibrillas se mantienen apretadas de un castaño oscuro en el centro del píleo. Hacia el margen, la cutícula se disocia en fibrillas castañas y se va fisurando interrumpiendose permitiendo ver el contexto blanco. En algunos ejemplares adultos, pueden observarse grandes agregados de fibrillas castañas que forman descamaciones concéntricas dispuestas radialmente. Margen incurvado liso en ejemplares jóvenes y flequeado en algunos ejemplares adultos. **Pié** 25-55 x 5-10 mm, cilíndrico, blanquecino, sólido, no ensanchado hacia la base, sin rizomorfos. **Anillo** blanquecino, doble, amplio, frágil, persistente, se pliega sobre sí mismo en la madurez. **Contexto** blanco puro, inmutable. **RS** positiva (dudosa).

Esporas elipsoidales, 5,20-6,73 x 3,64-4,16(4,68) μm . **Basidios** tetrasporados, claviformes, 7-9 x 18-20 μm . **Quilocistidios** difíciles de observar, subglobosos a piriformes, 9-10 x 12-14 μm .

Hábitat: creciendo gregarios, abundantes, entre pinocha, en bosques de *Pinus* spp, en suelos arenosos húmicos, próximos al mar. **Comestibilidad:** comestible muy codiciado por los habitantes del lugar, de agradable sabor fúngico y olor almendrado.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Villa Gessell, leg. E. Albertó, 14-V-94 (BAFC 33.416); Ibid (BAFC 33.495); Cariló, leg. ipse, 14-V-94 (BAFC 33.409).



Fig. 24: *Agaricus* sp 2; Ejemplares fructificando entre pinocha (Villa Gessell) (2X).



Fig. 25: *Agaricus* sp2; Aspecto general; píleo con escamas castañas concéntricas (2X).

Observaciones: Esta especie, a simple vista, se asemeja a *A.campestris* var. *squamulosus* (Rea) Pilát, de la que difiere por su porte más grácil; microscópicamente, sus esporas más pequeñas y la presencia de quilocistidios, descartan esta hipótesis. Las figuras 24 y 25 muestran dos aspectos del píleo. Las descamaciones concéntricas observadas en algunos ejemplares se deben a modificaciones inducidas por el ambiente. En general, aquellos ejemplares sometidos a una corriente de aire poco húmedo ocasiona resquebrajamiento y ruptura de la cutícula. Es necesario verificar la RS sobre colecciones con material fresco, ya que fueron realizadas en ejemplares en estado avanzado de descomposición (sobre la exsiccata RS negativa). También deberá verificarse la presencia y cantidad de quilocistidios. Posiblemente se trate de una nueva especie endémica de los pinares de Villa Gessell y Cariló.

***Agaricus* sp 3.**

Descripción:

Píleo 58-85 mm, convexo a plano-convexo en la madurez, blanquecino, algo castaño en ejemplares adultos, liso. **Pié** 55-63 x 11-13 mm, blanquecino, con cierta coloración ocrácea hacia la base, delgado y largo, cilíndrico, fistuloso, sin rizomorfos. **Anillo** simple, solamente distinguible como una marca sobre el pie. **Contexto** delgado (6mm), inmutable. **RS** positiva.

Esporas elipsoidales, (7,80)8,32- 9,36 x 5,20-5,72 μm . **Basidios** claviformes, tetrasporados, 28-29 x 9-10 μm . **Quilocistidios** presentes, subglobosos a napiformes, 22-11 x 6-8 μm .

Hábitat: en parques, entre césped; gregarios. **Comestibilidad:** desconocida; posiblemente sea comestible.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Martinez, leg. J. y E. Cabral, 20-III-94 (BAFC 33.376).

Observaciones: Esta especie, sin duda, es vecina de *A.osecanus*, de la cual difiere principalmente por su porte menor y por sus esporas netamente más grandes. El material observado no se hallaba en muy buen estado y no permite definir totalmente la especie.

1.6.3.4a Subsección *Augustus*.

1.6.3.4b Descripción.

***A.augustus* Fries.**

Fries, *Epicrasis systematis mycologici*, p. 212, 1836.

Píleo inicialmente hemisférico, luego expandiéndose, llegando hasta 20 mm de diámetro, con escamas castañas de tonos variables, dispuestas en forma concéntrica en torno al disco central liso, con fondo blanco a blanquecino pálido. **Pié** cilíndrico, sin base bulbosa, blanco, algo escamoso por debajo del anillo, amarilleando al tacto. **Anillo** supero, amplio, péndulo, recostándose sobre el pié, liso en la parte superior y con pequeñas escamas por debajo. **Contexto** carne blanca, abundante, con sabor pronunciado y olor semejante a almendras. **RS** positiva.

Esporas elipsoidales, 7-9 x 5-6 µm. **Basidios** tetrasporados, claviformes, 20-40 x 7-10 µm. **Quilocistidios** numerosos, catenulados, de dimensiones muy variables, 6-40 x 4-20.

Hábitat: bajo viejos arboles de coníferas, o latifoliadas, en bosques y parques, generalmente en otoño primavera. **Comestibilidad:** es considerado buen comestible.

Observaciones: *A. augustus* fue citado por Heinemann en 1986 por primera vez para el país; con el objeto de hacer más amplio el estudio comparativo entre las especies en cultivo axénico, hemos incluido a esta especie, y nos pareció también oportuno incluir su descripción.

1.6.4. Sección *Xanthodermatei*.

Velo parcial bien desarrollado, membranoso; Velo general formando en la cara interior del anillo un rodete tenaz que queda entero o se fragmenta; carpóforo alargado; estípite típicamente relleno, cilíndrico o, más frecuentemente, bulboso; en este, caso con bulbo a menudo muy grande, marginado; cordones micelianos frecuentes; coloración del sombrero blanca, gris o castaña; revestimiento a menudo radialmente fisil en el margen; laminillas estrechas, generalmente atenuadas en el margen; carne generalmente blanca, amarilleando violentamente en ciertos lugares, muy notablemente en la base del estípite, poniéndose también rosada en forma localizada; olor a menudo desagradable, medicamentoso; esporas de pequeña talla, generalmente pálidas; revestimiento pileico a menudo de hifas con elementos más o menos cortos; RS negativa, reacción con anilina generalmente viva. Especies generalmente nitrófilas, calcícolas, a menudo halófilas, silváticas o práticolas, a menudo, ruderales.

1.6.4.a Clave de las especies de la Sección *Xanthodermatei*.

- 1- Píleo blanco, liso, o con pequeñas y delicadas fibrillas notorias en la madurez avanzada.....2
- 2- Píleo blanco amarilleando al tacto, con fuerte olor a iodoformo, esporas 5-6 x 3,5-4 µm.....***A.iodofórmicus***.
- 2'- Píleo blanco, amarilleando fuertemente al corte, con delicadas fibrillas borravino, apreciables en la madurez, esporas 5-6 x 4 µm.....***A.heinemanii***.

1'- Píleo blanco con notorias escámulas fibrillosas castañas oscuras en el centro3

3- Píleo blanco con notorias escuamulas fibrillosas en el centro, castañas negruzcas oscuras, amarilleando fuertemente al tacto, esporas 5-6 x 3,5-4 µm.....**A.placomycetes.**

3'- Píleo blanco con notorias escámulas fibrillosas, castañas oscuras en el centro, no amarilleando al tacto; esporas de mayor tamaño (5,20)6-7(8) x 3-4 µm.....**A.aff. placomyces.**

1.6.4b Descripción.

A.heinemannii Albertó n. sp.

(Nombre "ad interim")

Píleo 36-64 mm, convexo, con un gran mamelón central bien marcado, con forma de plato invertido, blanco; al comienzo cuando joven, liso; luego, en la madurez, aparecen pequeñas fibrillas radiales castaño rojizas (borravino) desde el borde del mamelón hacia el margen del píleo; margen liso, pero en ejemplares jóvenes, pueden observarse restos del velo que le confiere un aspecto de rueda dentada. **Pié** 55-90 x 6-7 mm, marfilino, fistuloso, delgado y algo ensanchado en la base, sin rizomorfos; al corte vira fuertemente al amarillo sulfuroso; esta reacción desaparece en dos o tres minutos, permaneciendo, el contexto de un color blanquecino-grisáceo mate. **Anillo** súpero, doble, delicado, con la particularidad que el margen inferior, posee una tonalidad amarillenta; esto es bien visible en ejemplares que recién rompen su velo parcial; en la madurez, este borde pasa a un color castaño bien oscuro; en la madurez el borde se recurva hacia adentro. **Contexto** delgado 6 mm, amarilleando al tacto. **RS** negativa.

Esporas cortamente elipsoidales, 5-6 x 4µm, castañas, sin poro germinativo y con apículo visible. **Basidios** tetrasporados 22-25 x 7-6 µm. **Quilocistidios** escasos, delgados, largamente claviformes, 6-7 x 28-32 µm (Fig. 26).

Hábitat: en bosques de latifoliadas, solitario. **Comestibilidad:** desconocida.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Santa Catalina, leg. E. Albertó, 06-V-93 (BAFC 33.156); Ibid. ipse, 06-V-93 (BAFC 33.157); Ibid, ipse, 23-XI-93 (BAFC 33.258); Ibid. ipse, 04-IV-94 (BAFC 33.389); Ibid., leg. ipse, 04-IV-94 (BAFC 33.392).

Observaciones:

Esta especie difiere claramente del resto de las pertenecientes a ésta sección. Se caracteriza por el aspecto del píleo (Fig.27 y 28), su forma de plato invertido, y la

particularidad de poseer en la madurez, delgadas y largas fibrillas de tonalidad rosada o borravino.

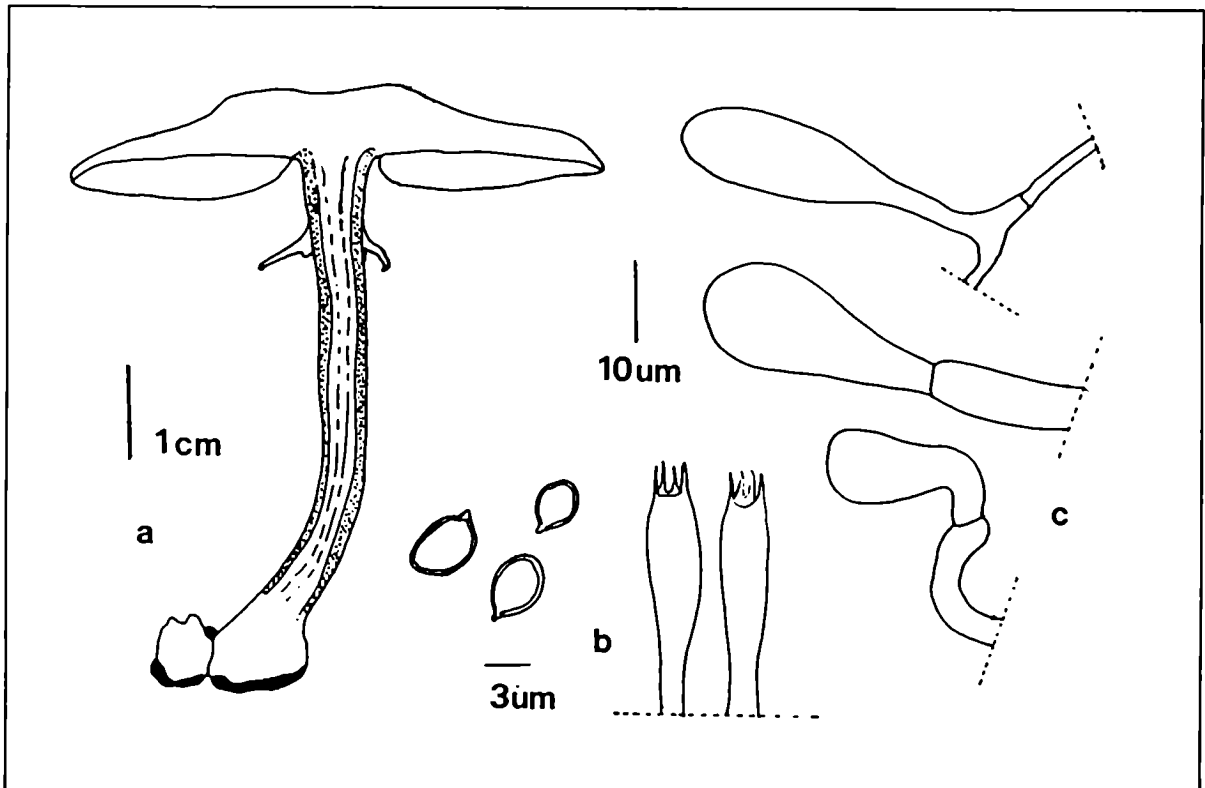


Fig. 26: *A. heinemanii*; a) Vista general en corte, b) Basidios y esporas, c) Quilocistidios.

Cuando el ejemplar está muy maduro todo el píleo es castaño oscuro y se percibe muy bien el contraste de color de aquellas. Es muy notoria su reacción color amarilla-fluo al corte, que dura unos minutos hasta que finalmente desaparece persistiendo en la zona un tono grisáceo o castaño claro. Se pudo observar la ruptura del velo parcial; a medida que se va rompiendo (y toma contacto con el aire), vira de color al amarillo y, finalmente, queda de un tono castaño oscuro. El píleo reacciona con anilina, dando una leve reacción amarilla. Por estas características distintivas hemos considerado una nueva especie dentro de la sección *Xanthodermatei*.

***A. iodoformicus* Speg**

Spegazzini, An. Mus. Nac. Buenos Aires 6: 141, 1989.

Píleo cuando joven convexo, luego, en la madurez, plano-convexo, blanco, amarilleando al tacto. **Pié** cilíndrico. **Anillo** descendente, membranoso, persistente.



Fig. 27: *A. heinemanii*; Aspecto general; el píleo se torna amarillo al tacto (2X).



Fig. 28: *A. heinemanii*. Ejemplar adulto.

Contexto "de carne" blanca, amarilleando al tacto; olor desagradable muy característico a iodo o tinta. **RS** negativa.

Esporas globosas, ovoides, 5-6 x 3,5-4 μm . **Basidios** tetraspóricos, claviformes, 23-25 x 8-9 μm . **Quilocistidios** no se observaron.

Hábitat: en bosque abierto de caducifolias, entre hojarasca (Fig. 29). **Comestibilidad:** las especies de esta sección son levemente tóxicas (Singer, 1975) y es recomendable no consumirlas. En general puede provocar irritaciones gastrointestinales (Moreno, 1986), pero es sabido que algunas personas pueden ingerirlas sin tener secuela alguna.



Fig. 29: *A.iodoformicus*. Aspecto general de un ejemplar pequeño (2X).

Material estudiado: BUENOS AIRES, Gral. Pueyrredon, Mar del Plata, leg. Laura del Busto, 22-XI-91 (BAFC 32.330); Llavallol, Santa Catalina, leg. E. Albertó, 06-V-93 (BAFC 33.147).

Observaciones: esta especie es vecina de las del grupo de *A.xanthodermus* Genev. dicho esto por el propio Spegazzini. Se diferencia principalmente por el fuerte olor a iodoformo, mientras que *A.xanthodermus* tiene un fuerte olor a fenol. Heinemann (1962a), en su estudio de los tipos de Spegazzini, señala que al no estar en buenas condiciones la exsiccata correspondiente, no es posible discernir si se trata de una sinonimia. Dado que hemos apreciado el olor característico del iodoformo, semejante al de la tinta china, hemos decidido considerar a esta especie como válida. Lo propio lo ha hecho Heinemann (1990) con una colección proveniente de Ezeiza.

***A. aff placomyces* Peck**

Peck, Ann. Rep. New York State Mus. 29: 40, 1878.

Pileo 40- 80 mm de diámetro, en ejemplares jóvenes convexo-campanulado, llegando a ser plano sólo en ejemplares adultos muy maduros; cutícula disociada en pequeñas fibroescamas castaño oscuras sobre fondo blanco o marfilino, más pequeñas y agrupadas en el centro, con el aspecto de un disco oscuro al observarlo a distancia, luego separándose hacia el margen, bien notorias como escámulas castañas oscuras, dispuestas bien espaciadas y regularmente sobre el pileo; margen liso, incurvado. **Pié** 22 x 8-9 mm, largo, liso, levemente ensanchado en la base, con una porción enterrada notoria, blanco o marfilino, con tonos castaño claros por sectores; no se observan rizomorfos. **Anillo** péndulo, súpero, doble, robusto, blanquecino, perdurable en la madurez. **Contexto** carne inmutable al tacto; olor muy pronunciado, fúngico dulzón, a especias, o semejante a *Boletus loyo*. **RS** dudosa, positiva en algunos ejemplares, OHK= positiva amarillo claro.

Esporas elipsoidales (5,20)6- 7(8) x 3- 4 µm. **Basidios** 5-7 x 18-26 µm. **Quilocistidios** subglobosos a piriformes, 8-15 x 14-30 µm (Fig. 30).

Hábitat: encontrado sobre tierra, entre pinocha, bajo casuarinas (Fig. 31).

Comestibilidad: dudosa, puede resultar tóxico.

Material estudiado: ARGENTINA, BUENOS AIRES, Llavallol, Sta. Catalina, leg. E. Albertó, 08-12-93 (BAFC 33.261); Ibid (BAFC 33.266); Ibid, leg. ipse, 14-IV-94 (BAFC 33.386); Témperey, leg. J. Deschamps, 7-VI-71 (BAFC 30.942); Llavallol, Sta. Catalina, leg. J. Deschamps, Rovetta & Vicari, 18-VI-72 (BAFC 30.915); La Plata, Paseo del bosque frente al Museo, leg. J. Deschamps & Rovetta, 16-VI-72, (BAFC 30.906); leg. Frías, 02-III-71 (BAFC 30.898); Lomas de Zamora, leg. J. Deschamps, s/fecha (BAFC 30.912); Tucuman, Camino a Tafi del Valle, leg. anónimo, 18-XI-71 (BAFC 30.917); EEUU DE NORTE AMERICA, Virginia, Near Port Conway, leg. K. Cknight & K. H. Harrison, 18-X-72 (KHM 13.172); Tennessee, Knoxville New Hope Well, leg. L. R. Hesler, 21-X-34.

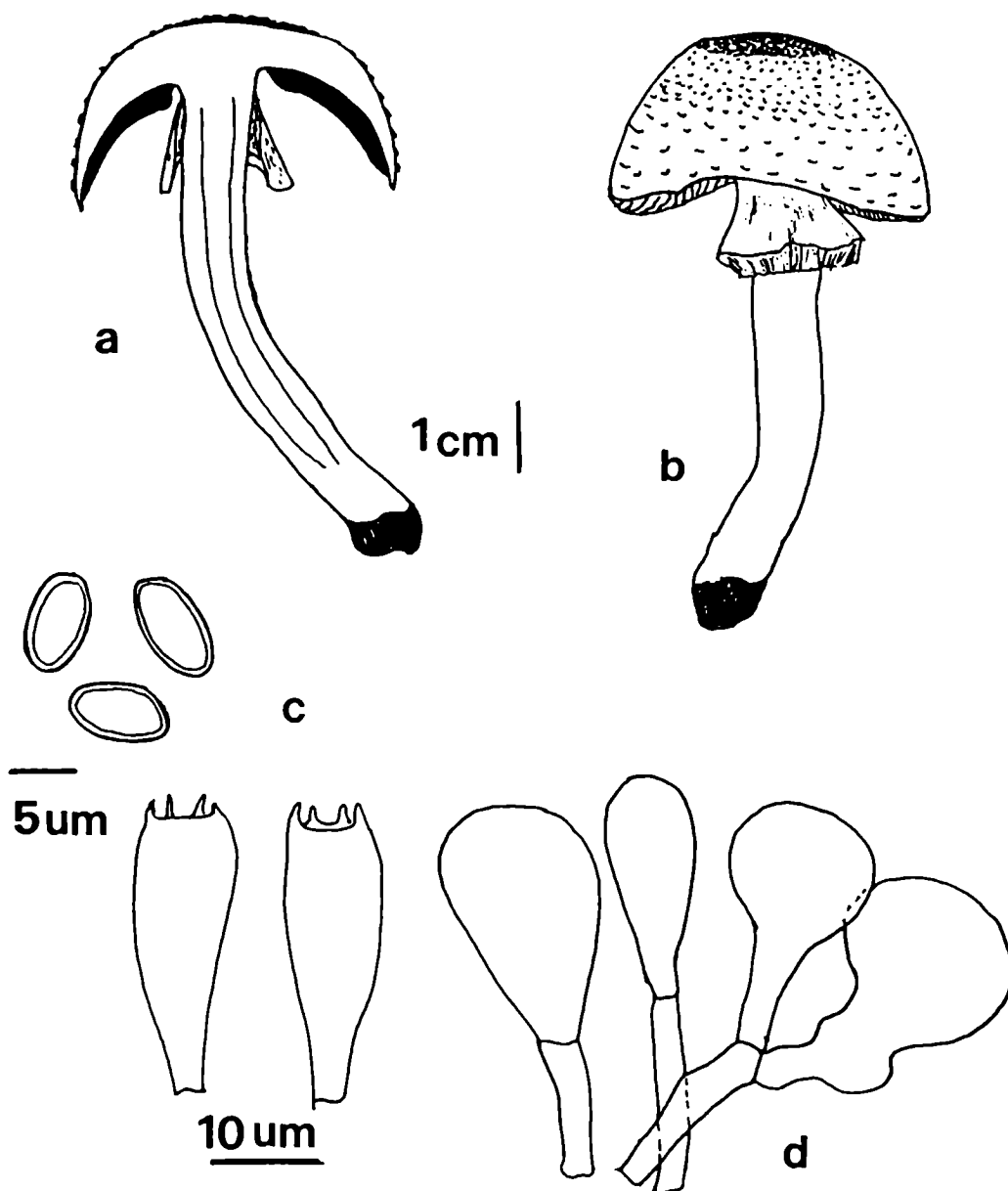


Fig. 30: *A. aff. placomyces*: a) Vista en corte, b) Vista general, c) Basidios y esporas, d) Quilocistidios.

Observaciones: esta descripción corresponde a las colecciones estudiadas, BAFC 33.261, 33.266 y 33.386, que difieren de *A. placomyces* Peck fundamentalmente porque la "carne" no amarillea fuertemente al tacto, ni tiene olor fuerte a fenol o tinta china, la RS es positiva en algunos ejemplares y las esporas son algo más grandes. Su aspecto macroscópico, ilustrado mediante fotografías por Pilát (1951) y Phillips (1981), es idéntico. Al respecto, Heinemann



Fig. 31: *A. aff. placomyces* ; Aspecto general; píleo con pequeñas escámulas castañas; el anillo es doble y robusto (2X).

(1990) aclara que debe estudiarse más el tema, ya que estos caracteres, como el cambio de color de la carne con el aire, así como el olor, son inciertos, puede haber varias formas o variedades en América que deben ser estudiadas. Preferimos profundizar más el tema y estudiar nuevas colecciones antes de definir una variedad o una especie nueva. Esta especie es muy próxima a *A.meleagris* (J. Shaeffer) Imbach, a la que Freeman (1979b) le puso el nuevo nombre *A.praeclaresquamosus*, y a *A.phaeolepidotus* (Möller) Möller.

1.7 Subgénero LANAGARICUS.

Velo general espeso, grueso, algodonoso, detérsil, formado por elementos, generalmente, cilíndricos, que cubren el sombrero y la parte inferior del estípite; velo parcial membranoso, a menudo frágil; carpóforo a menudo rechoncho; laminillas ventradas, coloración variable, a menudo viva u oscura; carne blanca presentando a menudo variaciones de tinte con el aire; olor jamás benzoico; RS generalmente negativa; especies de regiones tropicales.

1.7.1 Descripción.

***A.santacarinensis* Albertó n.sp.**

(Nombre "*ad interium*")

Píleo 90 a 100 mm, convexo, amplio, algo campanulado, amarillento crémeo (similar al color del cartón), con pequeñas escamulas concoloras, dispuestas concéntricamente, que son más pequeñas y apretadas en el centro y que se hacen más espaciadas y largas hacia el margen; superficie semejante a una gamuza aterciopelada, algo áspero. Laminillas muy apretadas que parecieran madurar en forma diferencial centrifugamente (desde el pié hacia el margen), en un comienzo, son amarillo acráceas, finalmente castañas oscuras. **Pié** 87 -120 x 15- 18 mm, ocráceo con tintes anaranjados, fibrilloso, de aspecto farinoso, fistuloso, con pequeñas fibrillas o escámulas por debajo del anillo que, al tocarlas o rasparlas, se desprenden fácilmente quedando liso, con cortos rizomorfos. **Anillo** súpero, muy próximo a la zona de inserción con el pié, con abundantes escamas (restos del velo general), concoloro, amplio, colgando como una falda, doble y persistente en la madurez, grueso de 2- 3 mm de espesor pero frágil, de aspecto farinoso y con abundantes escamas pequeñas en su cara interna. **Contexto** delgado, "carne" poco abundante, color crémeo amarillento. **RS** dudosa, reacciona levemente en algunos ejemplares, es negativa en la exicata.

Esporas cortamente elipsoidales, 5,20- 5,72(6.24) x 3,12-3,64 (4,68) μm . **Basidios** tetrasporados, claviformes. **Quilocistidios** muy abundantes, como ramilletes fácilmente observables, piriformes a subglobosos, 12- 20 x 14- 35 μm . Revestimiento piléico por hifas infladas apretadas, castañas e hialinas y angostas, 4- 10 μm (Fig. 32).

Hábitat: en bosques, sobre humus, bajo *Ligustrum*, gregarios.
Comestibilidad: desconocida, olor fuerte a tierra húmeda, sabor no apreciable.

Material estudiado: BUENOS AIRES, Santa Catalina, leg. E. Albertó, 04-VI-94, BAFC 33.412; Ibid. BAFC 33.413; Ibid. BAFC 33.414.

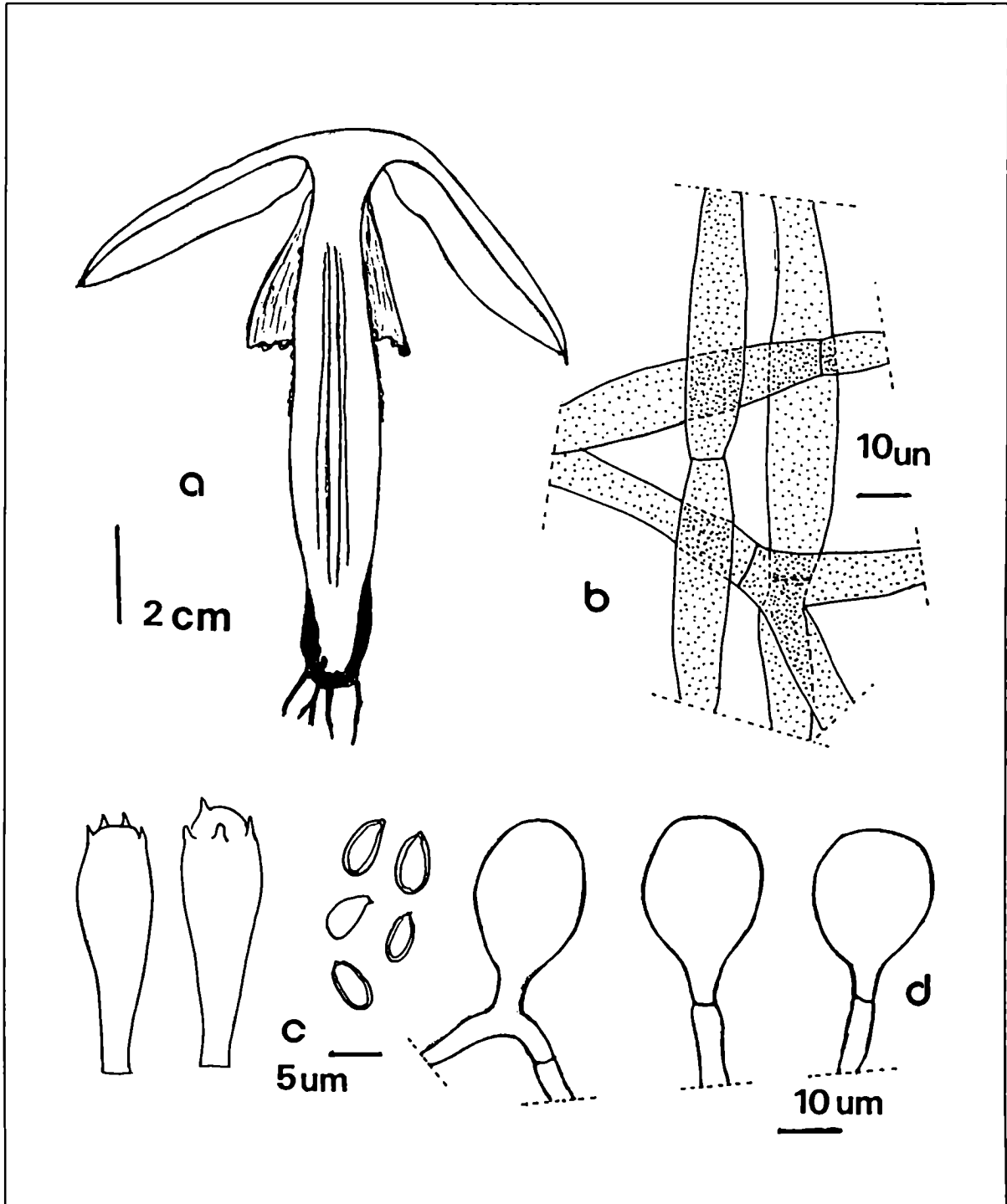


Fig. 32: *A. santacariniensis*; a) Vista en corte, b) Hifas del revestimiento piléico, c) Basidios y esporas, d) Quilocistidios.

Observaciones:

Esta especie se caracteriza por el aspecto agamuzado- aterciopelado del pileo, la coloración ocráceo amarillenta con algunos tintes anaranjados del pié, y el carácter peculiar de sus laminillas. Estas, antes de su maduración, tienen un tono amarillento ocráceo que luego vira al castaño oscuro, pero en forma diferencial, desde el centro hacia el margen (Fig. 33 y 34). Esta especie es próxima a *A. rufoaurantiacus* Heinemann hallada en Trinidad (Heinemann 1961a), en Bolivia (Heinemann, 1962a) y en Martinica (Pegler, 1983). Heinemann en la descripción original (1961a) señala que las laminillas permanecen largo tiempo amarillentas y luego, finalmente, pasan al castaño oscuro, pero no habla de esta maduración diferencial; además las esporas (4- 5 x 2,9-3,8 μ m) y los quilocistidios (13-23 x 8,5-14 μ m) son más pequeños.

1.8 Otras colecciones revisadas.

***A. brunneolus* (Lange) Pilát;** BUENOS AIRES, Martinez, leg. J. E. Wright, 7-II-69 (BAFC 32.282).

***A. cfr farinosus* Speg.;** BUENOS AIRES, Ezeiza, 30-VI-68.

***A. ficophilus* Heinemann;** BUENOS AIRES, Martinez, Leg. J. E. Wright, 29-III-70 (BAFC 30.902); Olivos, leg. Mutti, 5-IV-86 (30.673).

***A. pilatianus* Bohus;** BUENOS AIRES, Cap. Fed., Jardín Zoológico, leg. Singer, 7-VI-64, (S-453) (BAFC 32.285); Belen de Escobar, El Cazador, leg. J. E. Wright, 29-IV-69 (BAFC 32.296); Moreno, leg. Singer, 9-XII-62 (S-391) (BAFC 32.302).

***A. porosporus* Heinemann;** BUENOS AIRES, Martinez, leg. J. E. Wright, 18-IV-71 (BAFC 30.905).

***A. porphyrizon* Orton;** NEUQUEN, Pto. Manzano, leg. Singer, 9-IV-63 M-3.357 (BAFC 32.23).

***A. semotus* Fr.;** BUENOS AIRES, Llavallol, Sta. Catalina, Instituto Fitotécnico, leg. J. E. Wright, 3-XI-68 (BAFC 32.301).

***A. singeri* Heinemann;** BUENOS AIRES, Llavallol, Sta. Catalina, leg. Singer S-619, 27-XII-65 (BAFC 32.306); Martinez, leg. J. E. Wright, 29-I-70, (BAFC 32.287).

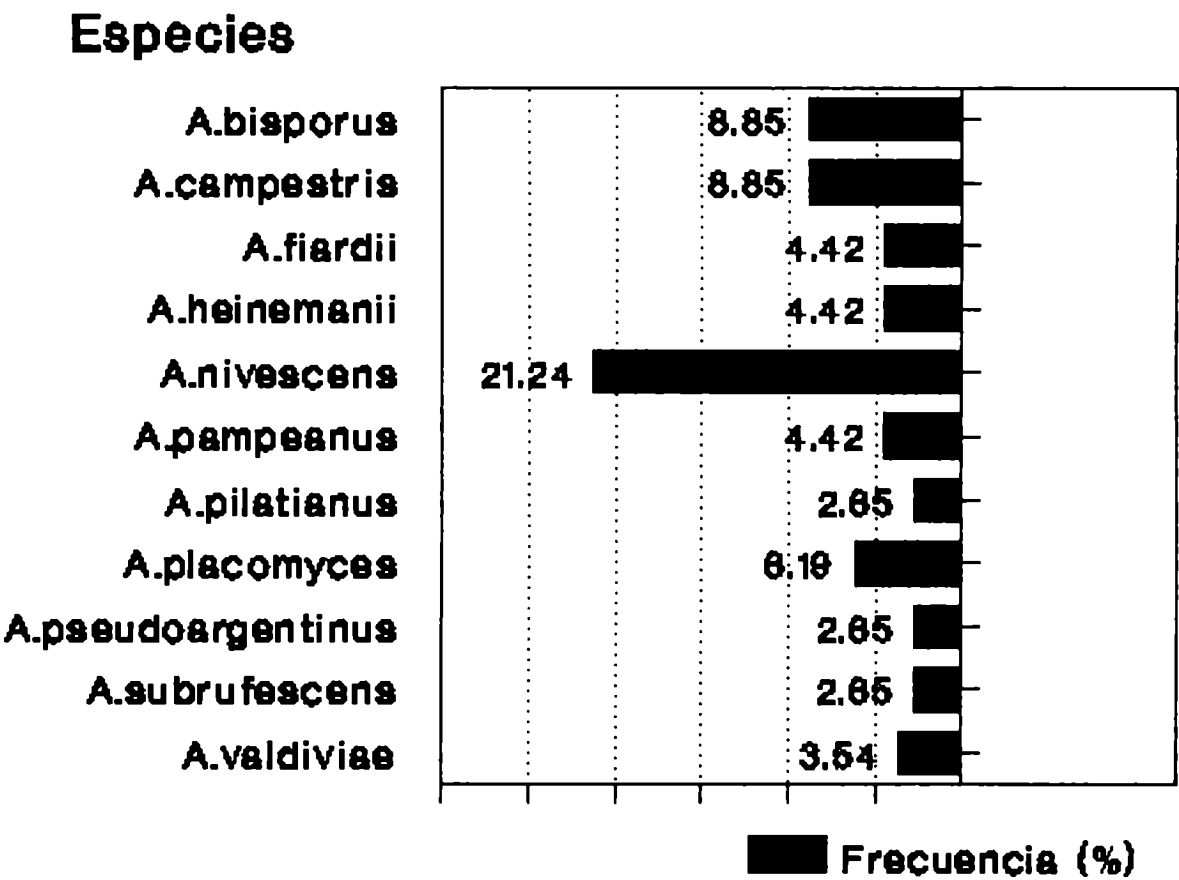
***A. spegazzinianus* Heinemann;** BUENOS AIRES, Ezeiza, LeG. L. Espínola, 3-IV-69 (BAFC 30.928); Martinez, leg. J. E. Wright, s/f, (BAFC 30.925).

***A. subrufescens* (Peck) Peck;** BUENOS AIRES, La Matanza, leg. R. L. Barbetti, 13-X-68, (BAFC 32.293); Ezeiza, leg. Deschamps, Rovetta & Vicari, 4-XI-73 (BAFC 30.842); CAPITAL FEDERAL, Golf, leg. Singer S-586, 11-XII-65 (BAFC 32.299).

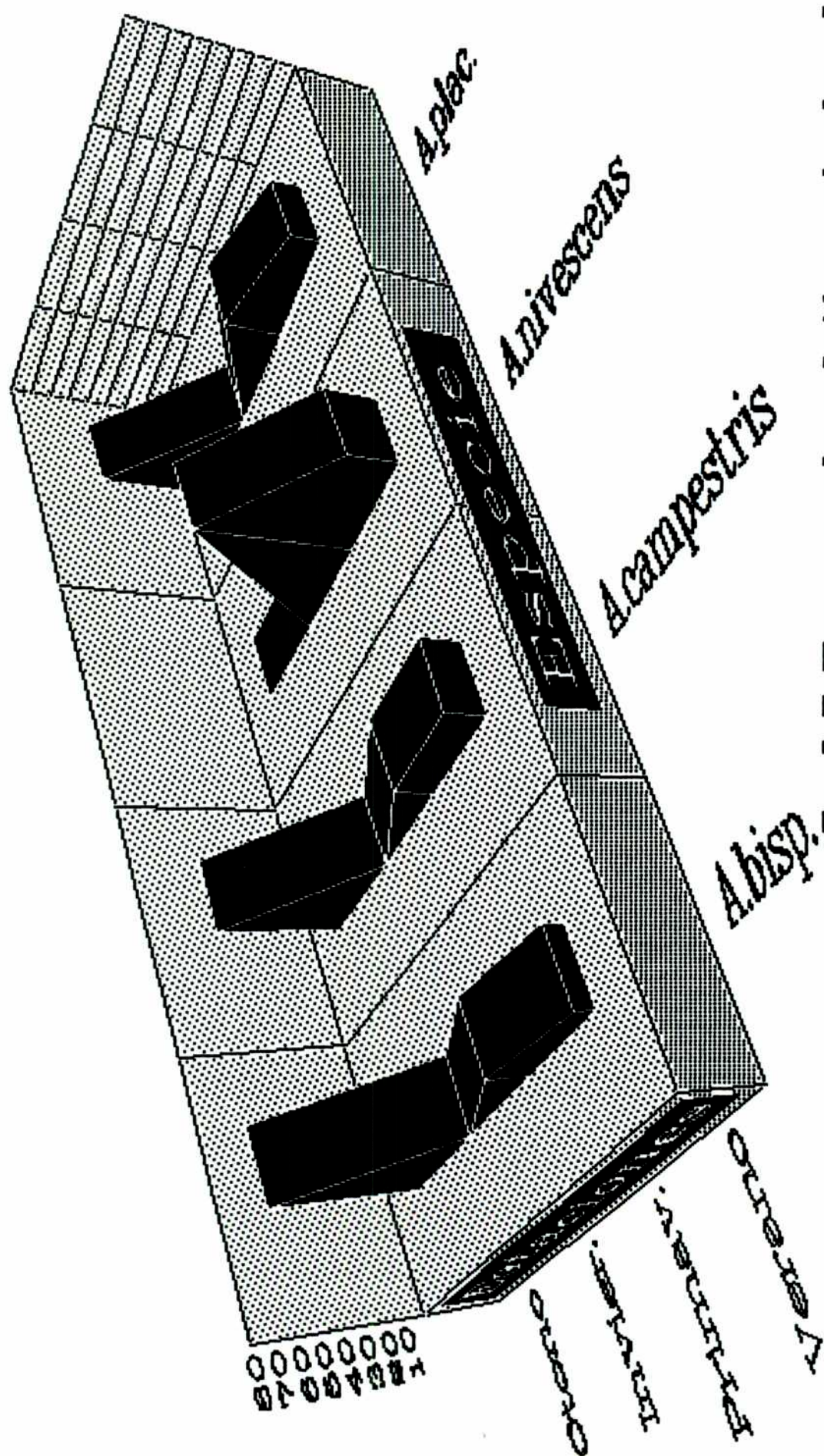
También se han revisado todos los materiales tipos de Spegazzini depositados en LPS.

2. FRECUENCIA DE APARICION ANUAL.

Se contabilizaron un total de 37 especies con 113 colecciones. Sólo 11 superaron el 2,5 %. Con los valores obtenidos se construyó un diagrama de barras (Graf. 1). Los mayores valores de frecuencia de aparición anual corresponden a *A.nivescens* (21,24 %), *A.campestris* y *A.bisporus* (8,85 %). El Gráfico 2 señala la frecuencia relativa por especie y por estación. Sólo se han graficado aquellas frecuencias mayores que el 5 % (valor mínimo: 6,19 %, lo que representa 7 colecciones contabilizadas).



Gráf. 1: Frecuencia relativa de aparición anual.



Graf. 2: Frecuencia relativa estacional



Fig. 33: *A. santacarinensis*; Aspecto general, nótese la maduración diferencial de las laminillas (2X).



Fig. 32: *A.santacarinensis*; Aspecto del velo parcial al romperse (2X).

3. ESTUDIOS DE LAS CEPAS EN MEDIO AXENICO.

3.1 Cepas obtenidas.

Del material coleccionado se ha aislado(*) las siguientes cepas:

A. aff. annae: 0598.
A. arvensis: 0553.
A. argyropotamicus: 2580.
A. bisporus var. *albidus*: 2610, 2613.
A. bisporus var. *bisporus*: 0552, 0581, 2609.
A. campestris: 0548, 2576, 2579.
A. fiardii: 2608.
A. luteo-maculatus: 2256.
A. aff. maskae: 0577.
A. nivescens: 0325, 0371, 0555, 0557, 0566, 0567, 0568, 0599,
 2542, 2559, 2578, 2586, 2601, 2602, 2606, 2607, 2618.
A. osecanus: 0597.
A. pampeanus: 0590, 0592, 0593, 0594, 0596.
A. aff. placomyces: 2036.
A. pseudoargentinus: 0311, 0604, 2467, 2605.
A. aff. spissicaulis: 0542.
A. valdiviae: 2575.
A. sp 2: 2216.
A. sp 3: 2258.

(*Los números corresponden a la colección de cultivos BAFC).

La Tabla III permite relacionar fácilmente la cepa aislada con el material estudiado, indicándose la localidad, la fecha de colección y el número de herbario BAFC.

3.2 Crecimiento.

3.2.1 Temperatura óptima.

Se agruparon las especies según su temperatura óptima de crecimiento (Tabla IV).

La mayoría de las cepas ensayadas crecen óptimamente a 25 °C, el resto lo hace a 30 °C. Ninguna lo hace a 20 °C.

Los gráficos 3 a 15 muestran las curvas de crecimiento para cada cepa en función de las temperaturas ensayadas.

Tabla III: Relación entre las especies aisladas y el material de herbario. Se indica como Cult. BAFC al número de cepa; la localidad y la fecha son los correspondientes a cada muestra; BAFC corresponde al número de herbario de cada colección.

Especie	Cult. BAFC	Localidad	Fecha	BAFC
<i>A. aff. Annae</i>	0598	Cap. Fed.	18-XI-93	33.263
<i>A. argyropotamicus</i>	2580	Gral. Pacheco	16-V-91	32.508
<i>A. aff. arvensis</i>	0553	Llavallol	27-IV-92	33.043
<i>A. hisporus var albid.</i>	2610	Berazategui	12-VI-91	32.592
<i>A. hisporus var albid.</i>	2613	L. Guillon	12-IX-91	32.700
<i>A. hisporus var hisp.</i>	0552	Llavallol	27-IV-92	32.766
<i>A. hisporus var hisp.</i>	0581	Gral. Viamonte	19-II-93	33.003
<i>A. hisporus var hisp.</i>	2609	Martinez	05-VI-91	32.509
<i>A. campestris</i>	0548	Villa Elisa	23-IV-92	-----
<i>A. campestris</i>	2576	Villa Numancia	22-IV-91	32.643
<i>A. campestris</i>	2579	Escobar	13-V-91	-----
<i>A. fiardii</i>	2608	Salta	09-XII-91	32.593
<i>A. luteo-maculatus</i>	2256	Cap. Fed.	12-IV-94	33.417
<i>A. aff. maskae</i>	0577	Moreno	19-II-93	33.036
<i>A. nivescens</i>	0325	La Lucila	12-XII-90	32.502
<i>A. nivescens</i>	0371	Burzaco	30-XII-93	-----
<i>A. nivescens</i>	0555	Burzaco	04-XII-92	33.009
<i>A. nivescens</i>	0557	Derqui	31-X-92	32.920
<i>A. nivescens</i>	0566	Cap. Fed.	05-XI-92	32.921
<i>A. nivescens</i>	0567	Cap. Fed.	16-XII-92	33.032
<i>A. nivescens</i>	0568	Cap. Fed.	16-XII-92	33.033
<i>A. nivescens</i>	0599	Cap. Fed.	18-XI-93	33.262
<i>A. nivescens</i>	2542	Derqui	15-III-91	32.576
<i>A. nivescens</i>	2259	Martinez	20-III-94	33.377
<i>A. nivescens</i>	2578	Derqui	18-III-91	32.578
<i>A. nivescens</i>	2586	Cap. Fed.	18-XII-91	-----
<i>A. nivescens</i>	2601	Villa Elisa	09-XII-91	-----
<i>A. nivescens</i>	2602	Cap. Fed.	11-XII-91	32.594
<i>A. nivescens</i>	2606	S. M. del Monte	01-XI-91	32.595
<i>A. nivescens</i>	2607	San Isidro	15-XI-91	32.591
<i>A. nivescens</i>	2618	Cap. Fed.	15-X-94	33.586
<i>A. osecanus</i>	0597	Derqui	24-XI-93	33.265
<i>A. pampeanus</i>	0590	Ushuaia	15-Y -93	33.041
<i>A. pampeanus</i>	0592	Ushuaia	20-Y-93	33.039
<i>A. pampeanus</i>	0593	Ushuaia	24-Y-93	33.040
<i>A. pampeanus</i>	0594	Ushuaia	1-II-93	33.042
<i>A. pampeanus</i>	0596	Ushuaia	2-II-93	33.038
<i>A. pampeanus</i>	2480	Lanús	20-XI-88	31.493
<i>A. aff. placomyces</i>	2036	Llavallol	14-IV-94	33.386
<i>A. pseudoargentinus</i>	0311	Cap. Fed.	02-V-91	32.334

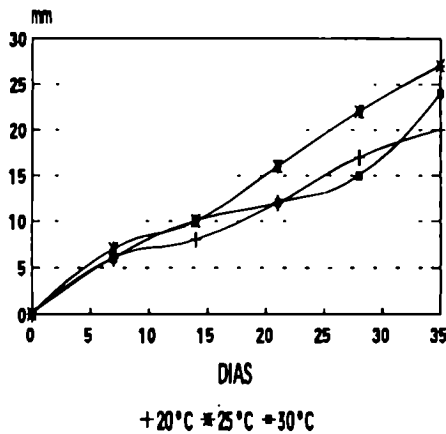
Tabla III (continuación): Relación entre las especies aisladas y el material de herbario. Se indica como Cult. BAFC al número de cepa; la localidad y la fecha son los correspondientes a cada muestra; BAFC corresponde al número de herbario de cada colección.

Especie	Cult. BAFC	Localidad	Fecha	BAFC
<i>A.pseudoargentinus</i>	0604	(A partir de cultivo)	23-IX-93	-----
<i>A.pseudoargentinus</i>	2467	(A partir de cultivo)	23-XI-93	-----
<i>A.pseudoargentinus</i>	2605	(A partir de cultivo)	13-I-91	32.726
<i>A.pseudoargentinus</i>	2619	Moreno	29-X-94	33.587
<i>A.spissicaulis</i>	0542	Cap. Fed	10-V-92	32.777
<i>A.valdiviae</i>	2575	Ezeiza	22-IV-91	32.577
<i>Agaricus sp2</i>	2616	Cariló	14-V-94	33.409
<i>Agaricus sp3</i>	2258	Cap. Fed.	20-III-94	33.376

Tabla IV: Temperatura óptima de crecimiento. Los números corresponden a la colección de cultivos BAFC.

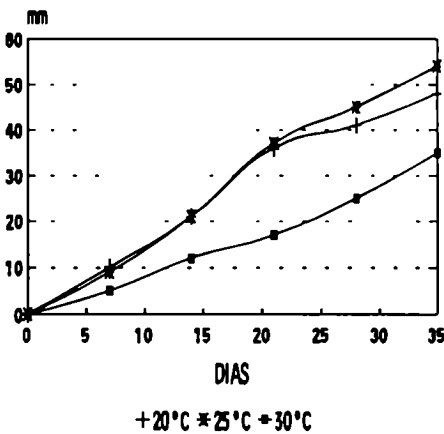
ESPECIES ENSAYADAS	Temp. C.
<i>A.annae</i> : 0598.	25
<i>A.argyropotamicus</i> : 2580.	
<i>A.arvensis</i> : 0553.	
<i>A.augustus</i> : 2634.	
<i>A.bisporus</i> var <i>albidus</i> : 0296, 0416, 0605, 0606, 2610, 2613.	
<i>A.bisporus</i> var <i>bisporus</i> : 0552, 0581, 2609.	
<i>A.bitorquis</i> : 0607.	
<i>A.campestris</i> : 0548, 2576, 2579.	
<i>A.nivescens</i> : 2586.	
<i>A.pampeanus</i> : 0592, 593, 2480.	
<i>A. aff. placomyces</i> : 2036.	
<i>A.placomyces</i> : 2638.	
<i>A.pseudoargentinus</i> : 0311, 0604, 2467, 2605, 2619.	
<i>A. aff. spissicaulis</i> : 0542.	
<i>A.valdiviae</i> : 2575.	
<i>A.fiardii</i> : 2608.	30
<i>A.luteo-maculatus</i> : 2256.	
<i>A. aff. maskae</i> : 0577.	
<i>A.nivescens</i> : 0325, 0371, 0555, 0557, 0566, 0567, 0568, 0599, 2259, 2542, 2578, 2586, 2601, 2602, 2606, 2607, 2618.	
<i>A.osecanus</i> : 0597.	
<i>A.pampeanus</i> : 0590, 0592, 0593, 0594, 0596.	
<i>A.sp3</i> : 2258.	

A.aff annae
BAFC 0598



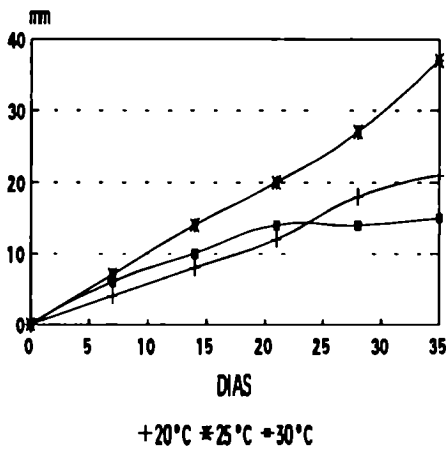
A

A.arvensis
BAFC 0553



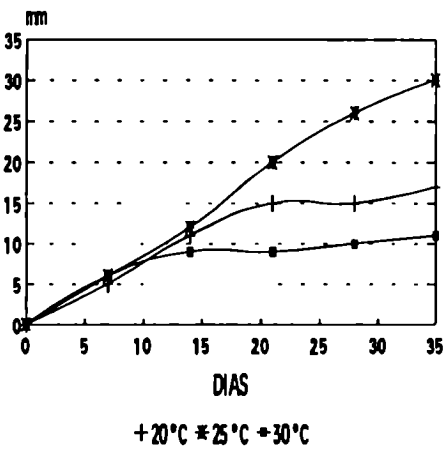
B

A.argyropotamicus
BAFC 2580



C

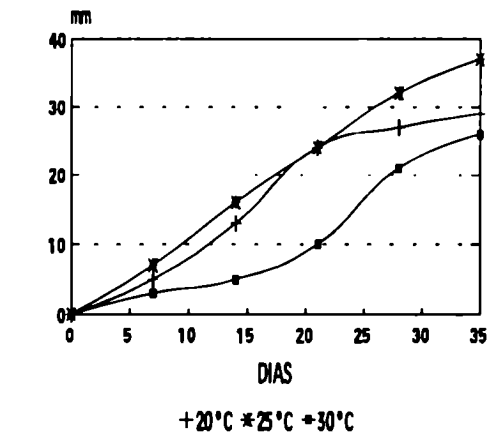
A.augustus
BAFC 2634



D

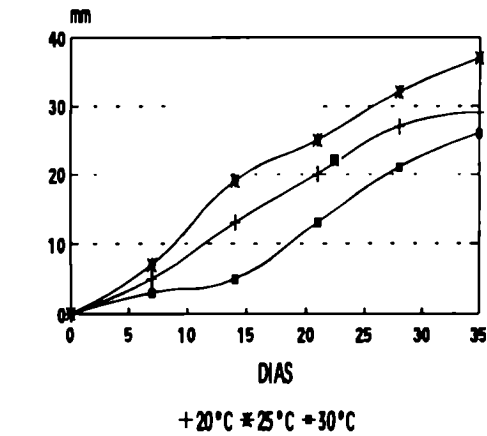
Gráf. 3: Temperatura óptima de crecimiento. A) *A. aff. annae*; B) *A.arvensis*; C) *A.argyropotamicus*; D) *A.augustus*.

A.bisporus var albidus
BAFC 0296



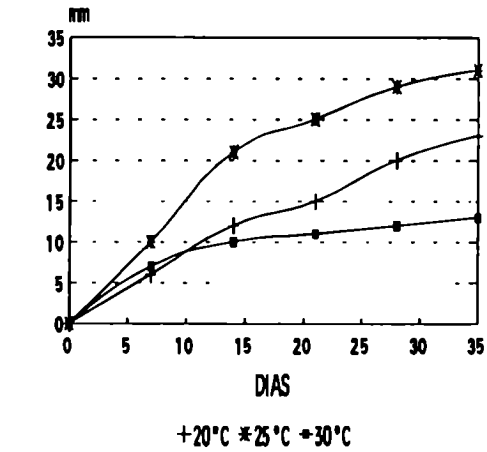
A

A.bisporus var albidus
BAFC 0416



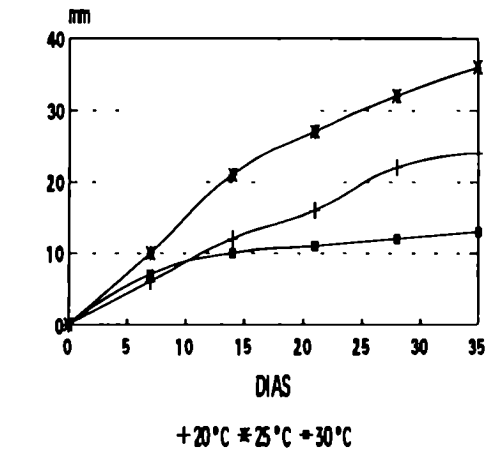
B

A.bisporus var albidus
BAFC 0606



C

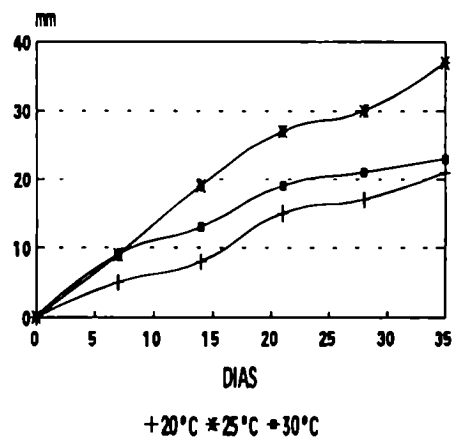
A.bisporus var albidus
BAFC 2613



D

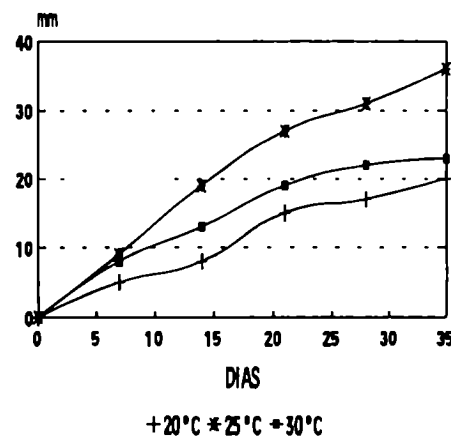
Gráf. 4: Temperatura óptima de crecimiento; *A.bisporus var. albidus*.
A) BAFC 0296; B) BAFC 0416; C) BAFC 0606; D) BAFC 2613.

A.bisporus var bisporus
BAFC 0552



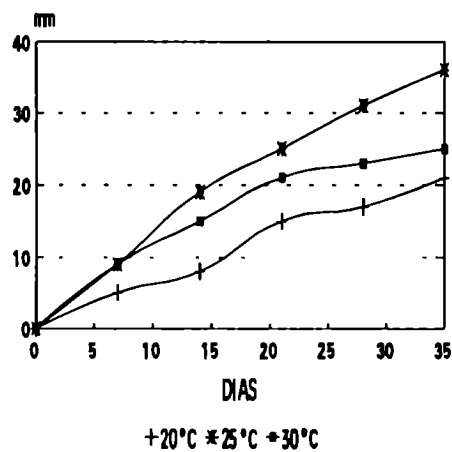
A

A.bisporus var bisporus
BAFC 0581



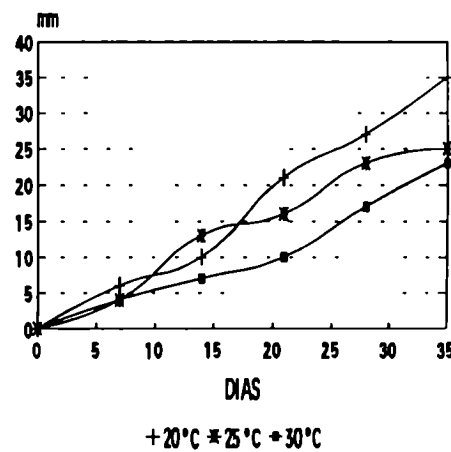
B

A.bisporus var bisporus
BAFC 2609



C

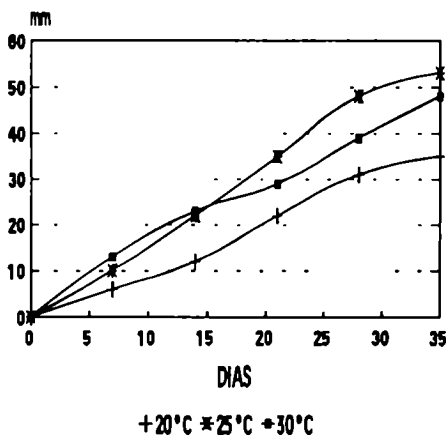
A.bisporus var albidus
BAFC 2610



D

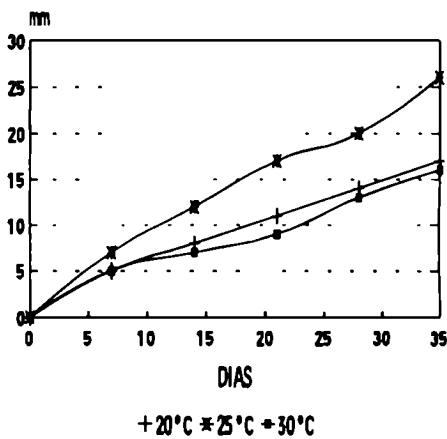
Gráf. 5: Temperatura óptima de crecimiento; *A.bisporus var. bisporus* A) BAFC 0552; B) BAFC 0581; C) BAFC 2609; D) *A.bisporus var albidus*, BAFC 2610.

A.bitorquis
BAFC 0607



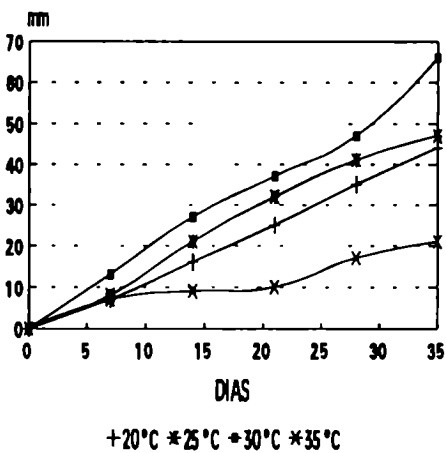
A

A.campestris
BAFC 0548



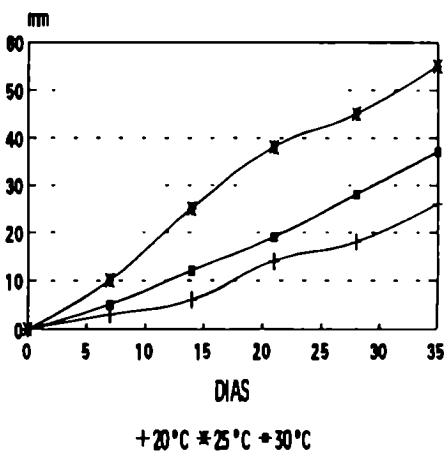
B

A.nivescenss
BAFC 2542



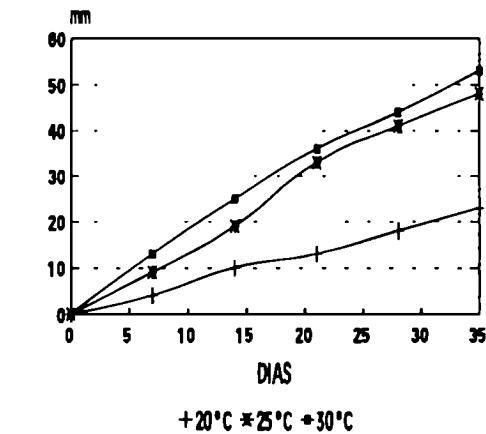
D

A.campestris
BAFC 2576



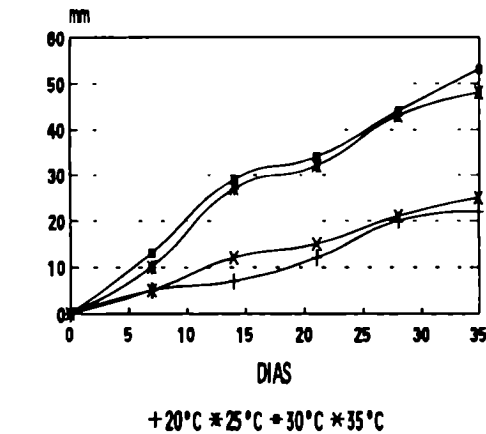
Gráf. 6: Temperatura óptima de crecimiento; A) *A.bitorquis* BAFC 0607; B) *A.campestris* BAFC 0548; C) *A.nivescenss* BAFC 2542; D) *A.campestris*, BAFC 2576.

A. fiardii
BAFC 2608



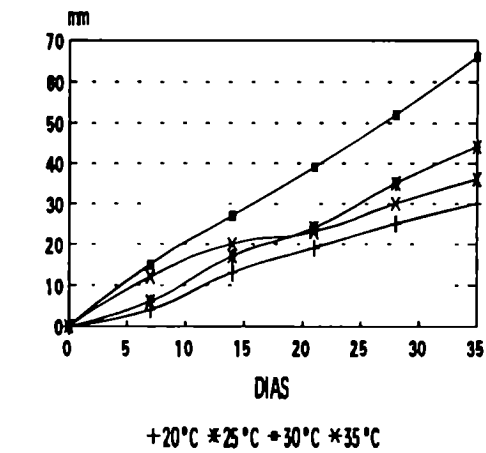
A

A. aff maskae
BAFC 577



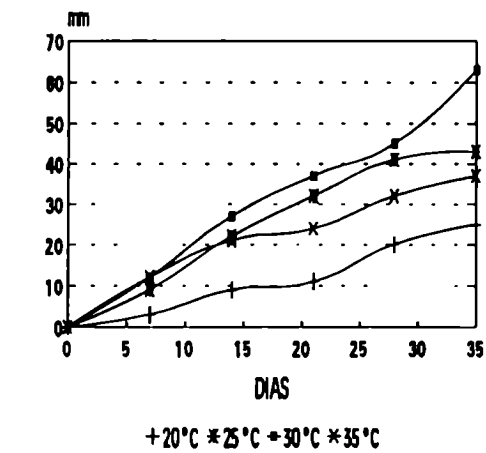
B

A. nivescens
BAFC 0325



C

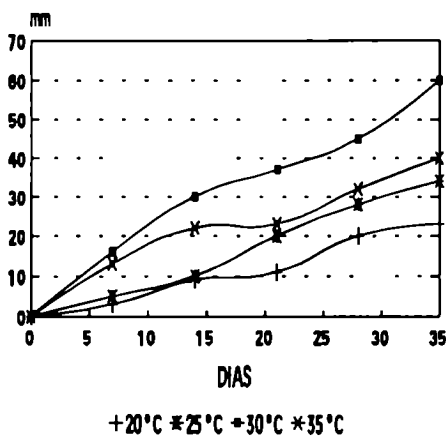
A. nivescens
BAFC 0371



D

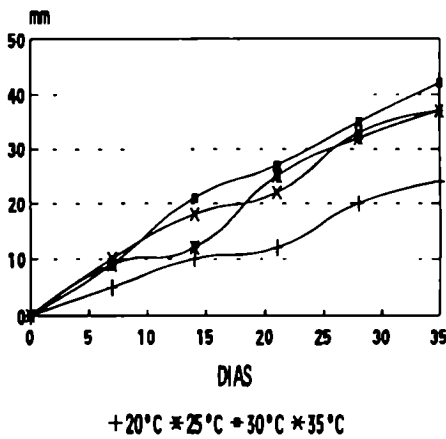
Gráf. 7: Temperatura óptima de crecimiento; A) *A. fiardii* BAFC 2608; B) *A. aff. maskae* BAFC 0577; C) *A. nivescens* BAFC 0325, D) BAFC 0371.

A. nivescens
BAFC 0555



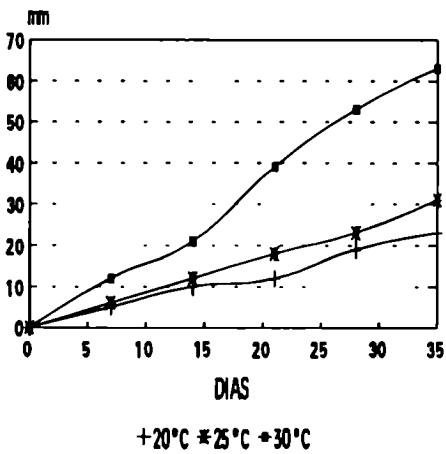
A

A. nivescens
BAFC 0557



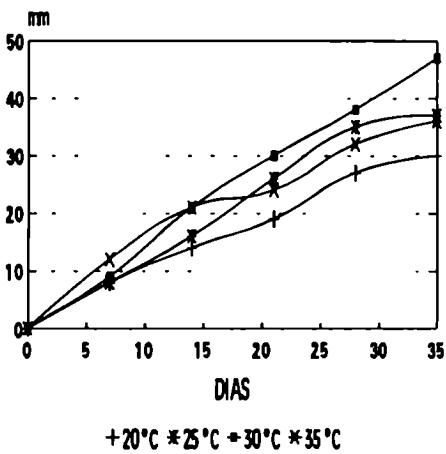
B

A. nivescens
BAFC 0566



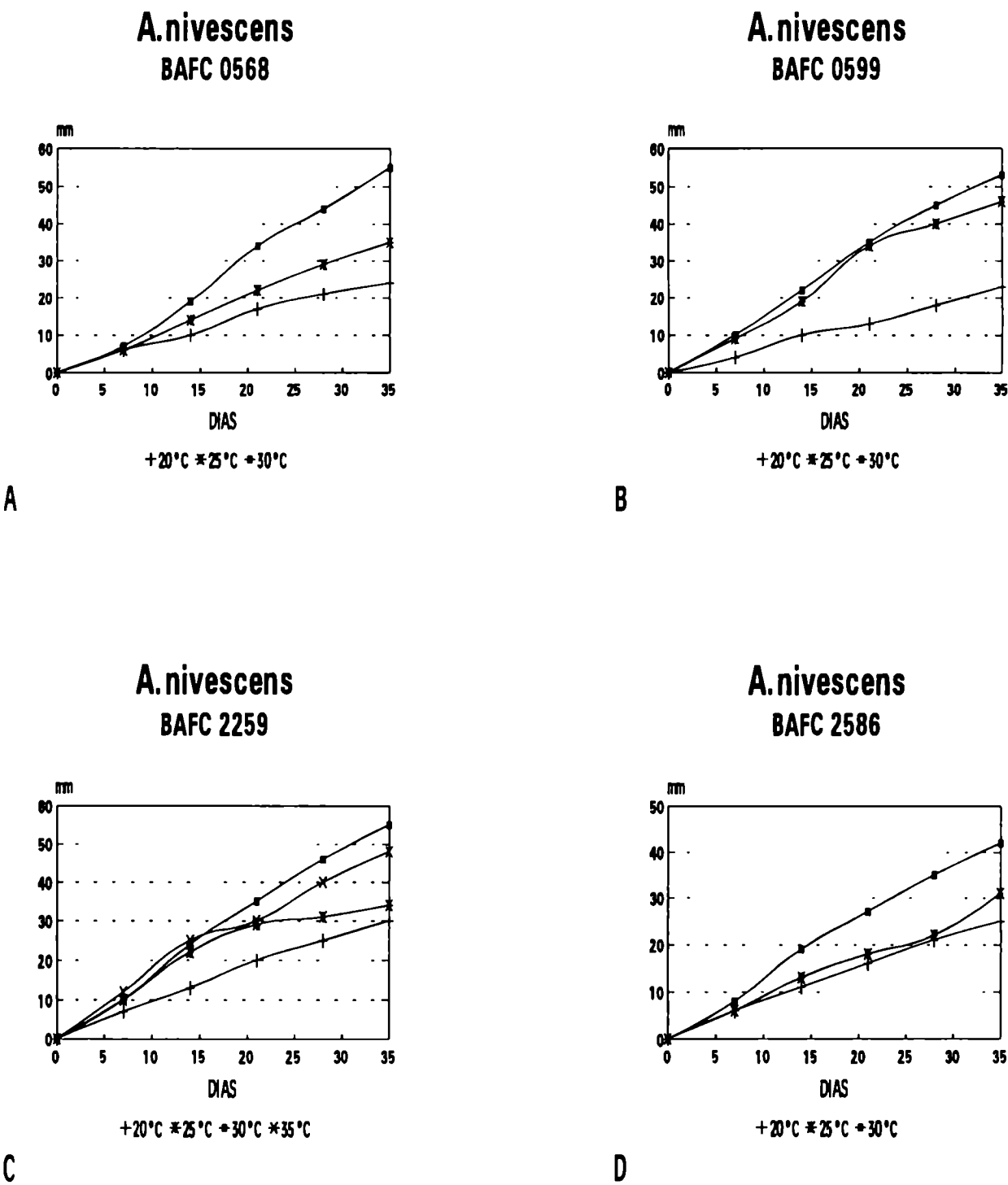
C

A. nivescens
BAFC 0567



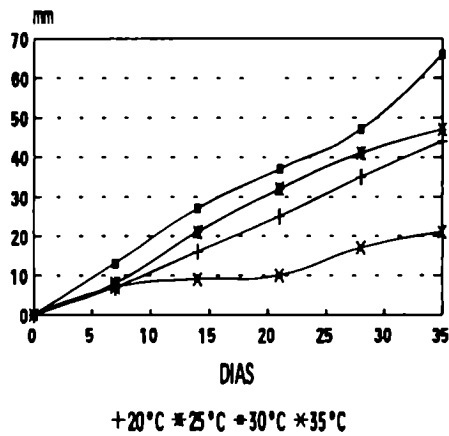
D

Gráf. 8: Temperatura óptima de crecimiento *A. nivescens*; A) BAFC 0555, B) BAFC 0557, C) BAFC 0566, D) BAFC 0567.



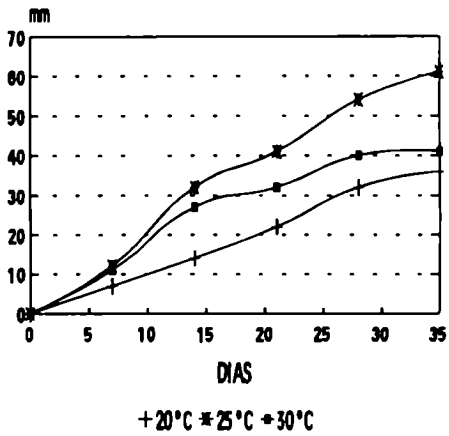
Gráf. 9: Temperatura óptima de crecimiento *A. nivescens*; A) BAFC 0568, B) BAFC 0599, C) BAFC 2259, D) BAFC 2586.

A. nivescenss
BAFC 2542



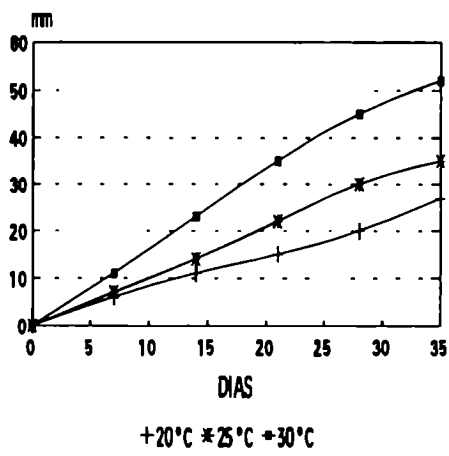
A

A. nivescens
BAFC 2578



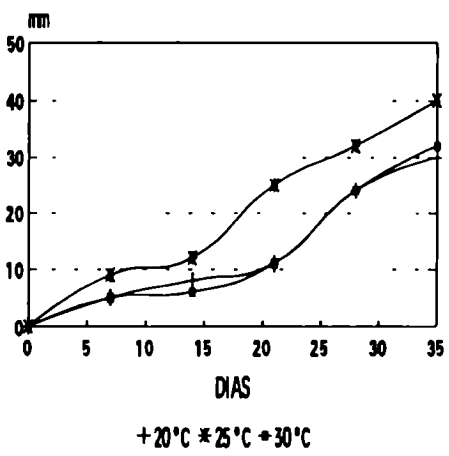
B

A. nivescens
BAFC 2601



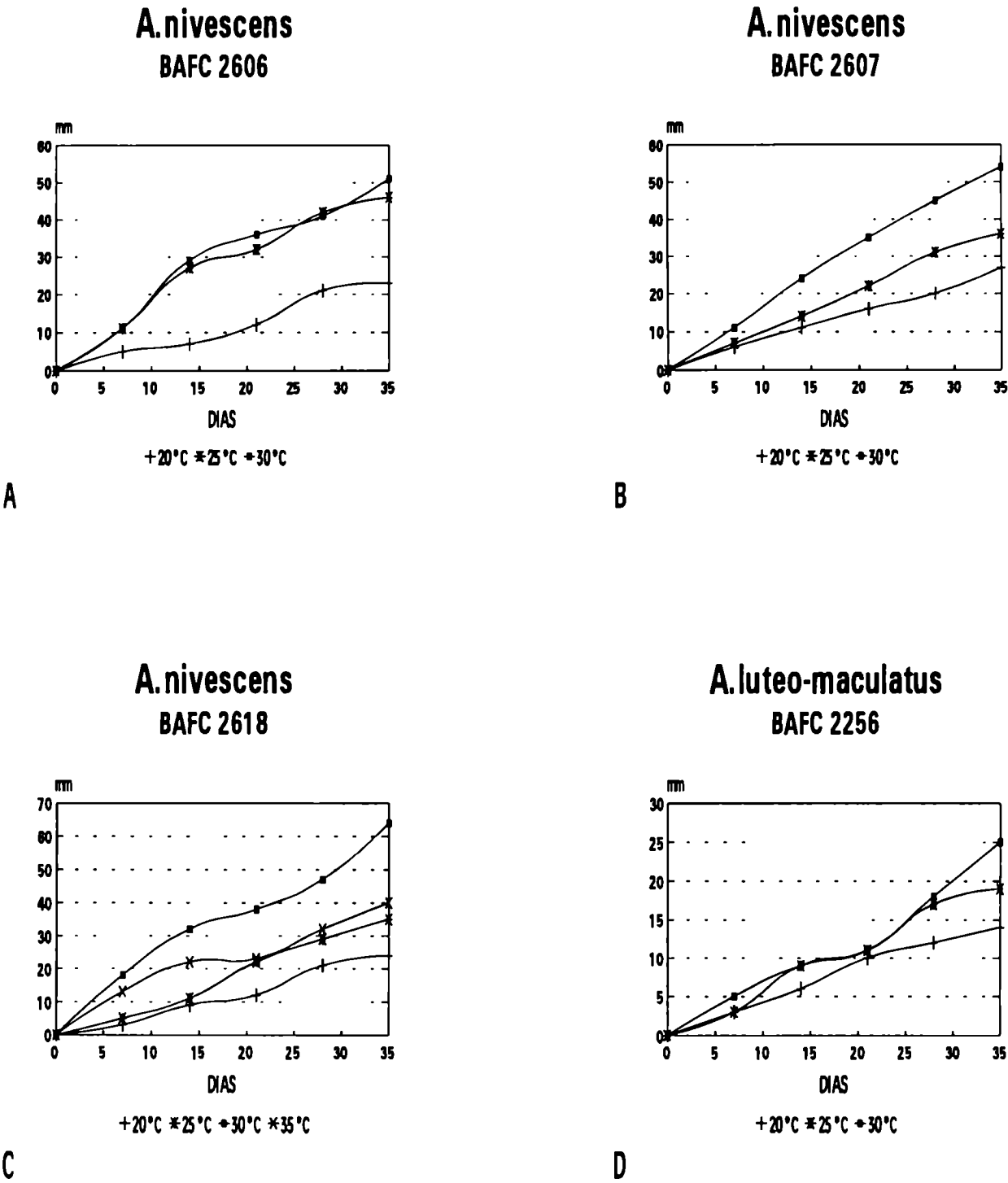
C

A. nivescens
BAFC 2602



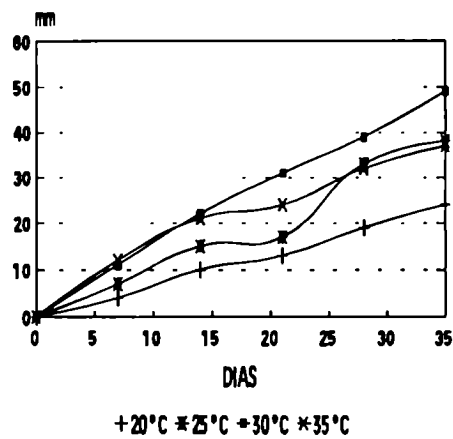
D

Gráf. 10: Temperatura óptima de crecimiento *A. nivescens*; A) BAFC 2542, B) BAFC 2578, C) BAFC 2601, D) BAFC 2602.



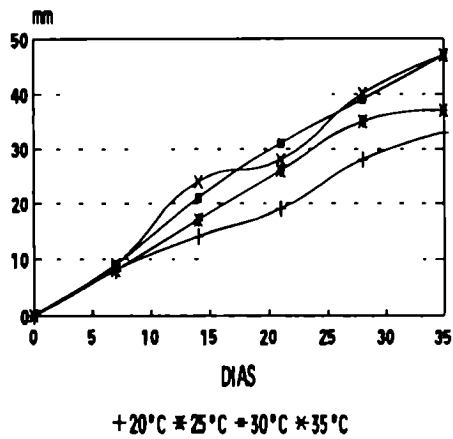
Gráf. 11: Temperatura óptima de crecimiento *A.nivescens*; A) BAFC 2606, B) BAFC 2607, C) BAFC 2618; D) *A. luteo-maculatus* BAFC 2256.

A.osecanus
BAFC 0597



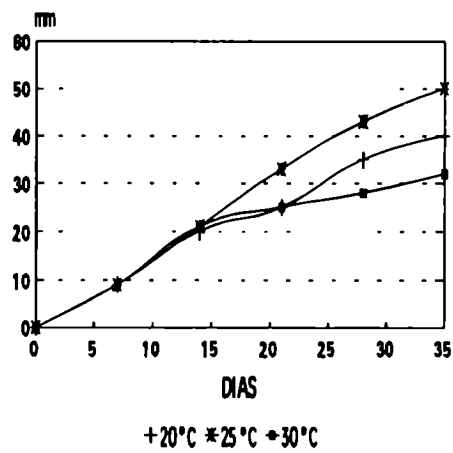
A

A.pampeanus
BAFC 0590



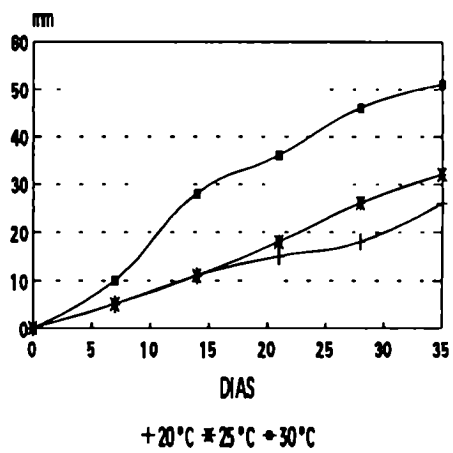
B

A.pampeanus
BAFC 0592



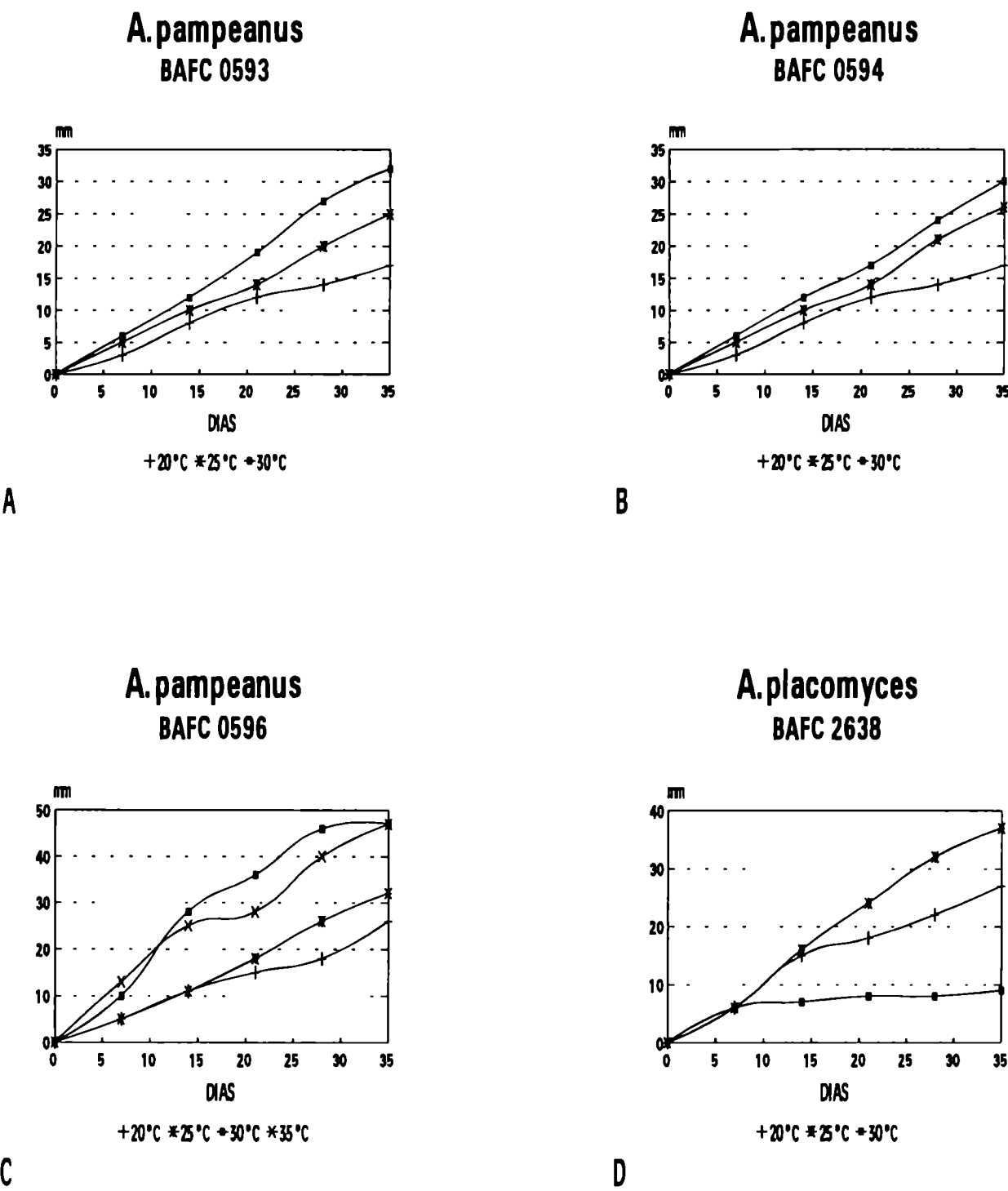
C

A.pampeanus
BAFC 2480

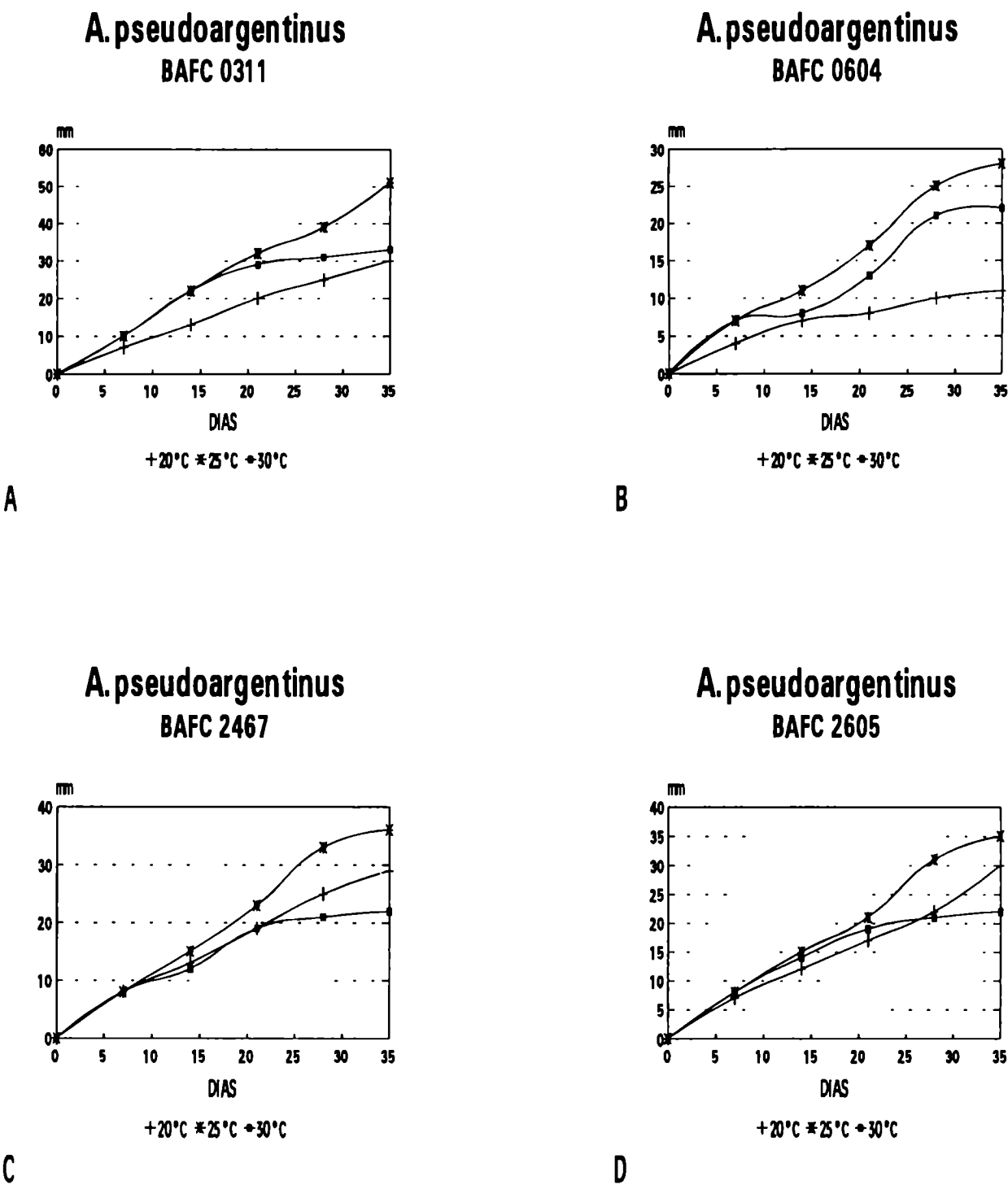


D

Gráf. 12: Temperatura óptima de crecimiento A) *A.osecanus* BAFC 0597; B) *A.pampeanus* BAFC 0590, C) BAFC 0592; D) BAFC 2480.

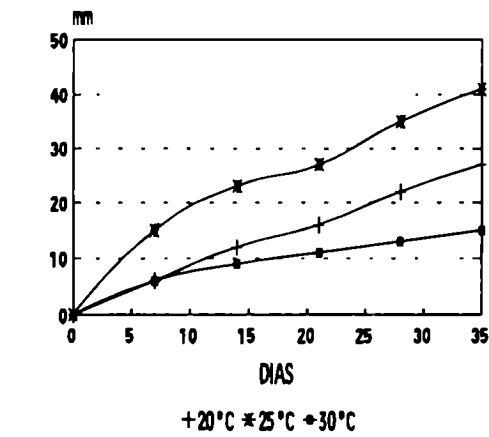


Gráf. 13: Temperatura óptima de crecimiento A) *A. pampeanus* BAFC 0593; B) BAFC 0594, C) BAFC 0596; D) *A. placomyces* BAFC 2480.



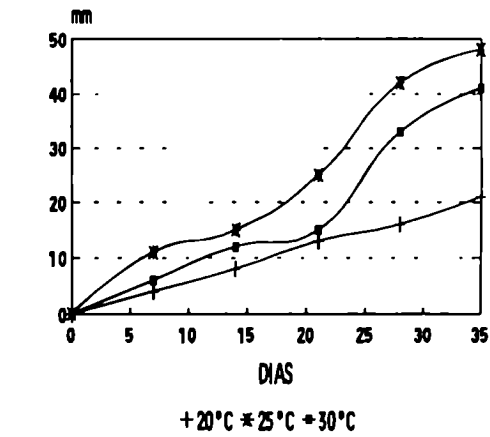
Gráf. 14: Temperatura óptima de crecimiento *A. pseudoargentinus* A) BAFC 0311; B) BAFC 0604, C) BAFC 2467, D) BAFC 2605.

A. aff placomyces
BAFC 2036



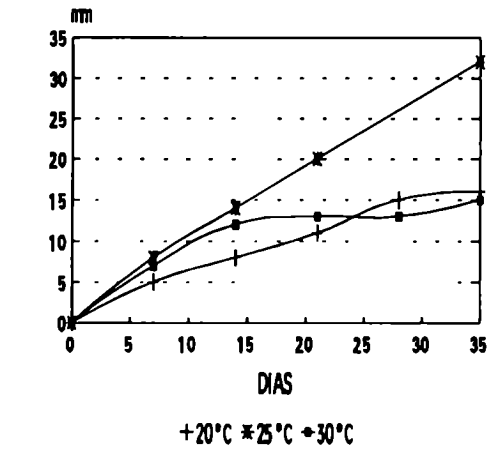
A

A. aff spissicaulis
BAFC 0542



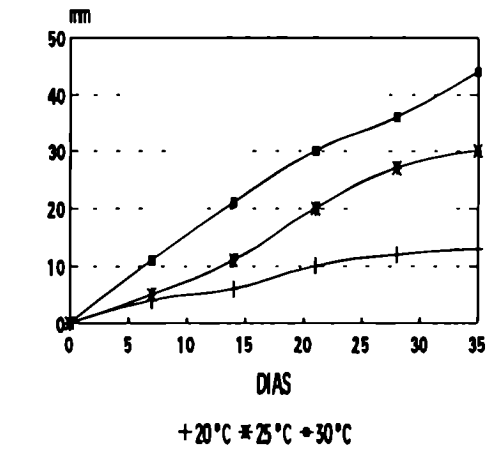
B

A. valdiviae
BAFC 2575



C

A. sp3
BAFC 2258



D

Gráf. 15: Temperatura óptima de crecimiento A) *A. aff. placomyces* BAFC 2036; B) *A. aff. spissicaulis* BAFC 0542; C) *A. valdiviae* BAFC 2575; D) *Agaricus* sp 3 BAFC 2258.

3.2.2 Medio óptimo.

Se agruparon las especies según el medio óptimo de crecimiento (Tabla V).

La mayoría de las cepas ensayadas crecen más rápidamente en AGr, le sigue en orden de preferencia APG, ACM y por último MN.

La tabla VI resume los resultados obtenidos en 3.2.1 y en 3.2.2, ordenando a las especies según número creciente de BAFC.

3.3 Reacciones de caracterización enzimática.

La tabla VII señala los resultados obtenidos al realizar los ensayos de caracterización enzimática. Las diferentes cepas se encuentran agrupadas por especies. Se indica con signos +, la intensidad de la reacción.

Tabla V: Medio óptimo de crecimiento. Los números corresponden a la colección de cultivos BAFC.

ESPECIES ENSAYADAS	Medio
A.annae: 0598.	AGr
A.augustus: 2634.	
A.bisporus var albidus: 0416, 0605, 0606, 2610, 2613.	
A.bisporus var bisporus: 0581, 2609.	
A.bitorquis: 0607.	
A.campestris: 0548, 2576, 2579, 2618.	
A.luteo-maculatus: 2256.	
A.nivescens: 0325, 0371, 0555, 0557, 0566, 0567 0568, 0599, 2542, 2559, 2578, 2586, 2601, 2602, 2606, 2607.	
A.osecanus: 0597.	
A.pampeanus: 0592, 0596.	
A.pseudoargentinus: 0311, 0604, 2467, 2605, 2619.	
A. aff. spissicaulis: 0542.	
A.valdiviae: 2575.	
A.sp3: 2258.	
A.arvensis: 0553.	APG
A.bisporus var albidus: 0296	
A.bisporus var bisporus: 0552.	
A.campestris: 2576.	
A.pampeanus: 0593, 0594.	
A.fiardii: 2608.	ACM
A. aff. maskae: 0577.	
A.pampeanus: 0590, 2480.	
A. aff. placomyces: 2036.	
A.argyropotamicus: 2580.	MN
A.placomyces: 2638.	

Tabla VI: Temperaturas y medios óptimos de crecimiento, se indica como BAFC, al número correspondiente a la colección de cultivos, TEMP. y MEDIO a la temperatura y al medio óptimos.

BAFC	ESPECIES	TEMP C	MEDIO
0296	<i>A.bisporus</i> var. <i>albidus</i>	25	APG
0311	<i>A.pseudoargentinus</i>	25	AGr
0325	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
0371	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
0416	<i>A.bisporus</i> var. <i>albidus</i>	25	AGr
0542	<i>A. aff. spissicaulis</i>	25-30	AGr
0548	<i>A.campestris</i>	25	AGr
0552	<i>A.bisporus</i> var. <i>bisporus</i>	25	APG
0553	<i>A.arvensis</i>	25	APG
0555	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
0557	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
0566	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
0567	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
0568	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
0577	<i>A. aff. maskae</i>	30	ACM
0581	<i>A.bisporus</i> var. <i>bisporus</i>	25	AGr
0590	<i>A.pampeanus</i>	30	ACM
0592	<i>A.pampeanus</i>	25-30	AGr
0593	<i>A.pampeanus</i>	25-30	APG
0594	<i>A.pampeanus</i>	30	APG
0596	<i>A.pampeanus</i>	30	AGr
0597	<i>A.osecanus</i>	30	AGr
0598	<i>A. aff. annae</i>	25	AGr
0599	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
0604	<i>A.pseudoargentinus</i>	25	AGr
0605	<i>A.bisporus</i> var. <i>albidus</i>	25	AGr
0606	<i>A.bisporus</i> var. <i>albidus</i>	25	AGr

Tabla VI (continuación): Temperaturas y medios óptimos de crecimiento, se indica como BAFC, al número correspondiente a la colección de cultivos, TEMP. y MEDIO a la temperatura y al medio óptimos.

BAFC	ESPECIES	TEMP C	MEDIO
0607	<i>A.bitorquis</i>	25	AGr
2036	<i>A. aff. placomyces</i>	25	ACM
2256	<i>A.luteo-maculatus</i>	30	AGr
2258	<i>A.sp3</i>	30	AGr
2259	<i>A.nivescens</i>	25	AGr
2467	<i>A.pseudoargentinus</i>	25	AGr
2480	<i>A.pampeanus</i>	25	ACM
2542	<i>A. nivescens</i>	30	AGr
2575	<i>A.valdiviae</i>	25	AGr
2576	<i>A.campester</i>	25-30	APG
2578	<i>A.nivescens</i>	25	AGr
2579	<i>A.campestris</i>	25	AGr
2580	<i>A.argyropotamicus</i>	25	MN
2586	<i>A.nivescens</i>	25-30	AGR
2601	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
2602	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
2605	<i>A.pseudoargentinus</i>	25	AGr
2606	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
2607	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
2608	<i>A.fiardii</i>	25	ACM
2609	<i>A.bisporus var. bisporus</i>	25	AGr
2610	<i>A.bisporus var. albidus</i>	25	AGr
2613	<i>A.bisporus var. albidus</i>	25	AGr
2618	<i>A.nivescens</i>	30	AGr
2619	<i>A.pseudoargentinus</i>	25	AGr
2634	<i>A.augustus</i>	25	AGr
2638	<i>A.placomyces</i>	25	MN

Tabla VII: Evaluación cualitativa de la producción de enzimas extracelulares (Continuación).

Especie	A.pdeudoargentinus				Aff. spissic	A.vald.	A. sp3
	0311	0604	2467	2605			
Cepa BAFC					0542	2575	2258
AC. GALICO	-	++	+++	+++	+++	+++	+++
CRECIMIENTO	-	-	-	-	-	-	-
AC. TANICO	+	+++	++	++	+++	+++	+
CRECIMIENTO	-	-	-	-	-	-	-
TIROSINA	-	+++	+++	+++	-	+++	+++
CRECIMIENTO	-	+	-	-	-	-	+
PARA-CRESOL	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
CRECIMIENTO	-	-	-	-	-	-	-
GUAYACOL 0,2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
CRECIMIENTO	-	-	-	-	-	-	-
GUAYACOL 2 %	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
CRECIMIENTO	-	-	-	-	-	-	-
ANILINA	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
CRECIMIENTO	-	-	-	-	-	-	-

3.4 Estudio de cultivo.

3.4.1 Tipos morfológicos observados al microscópio.

Dada la complejidad de las estructuras observadas al estudiar microscópicamente las cepas de este género, creímos conveniente definir tipos hifales a fin de facilitar la descripción de cada cultivo. La definición de los tipos es netamente artificial y responde a su morfología y tamaño. Es posible ver en algunos preparados, como a lo largo de una hifa, las células se van modificando hasta "pasar" de un "tipo" a otro. En ocasiones es sencillo definir el "tipo" ya que su identificación es simple; otras veces, una misma hifa se diferencia continuamente haciendo compleja y difícil su descripción.

Tipo 1: Hifas delgadas 1-3 μm , largas, con pocos tabiques, formadas en general por células largas, casi nunca ramificadas, presentes en la mayoría de las especies, en ocasiones incrustada con cristales en apariencia de oxalato de calcio (Lám. 1a); en general, se las puede encontrar, en la zona del margen de la colonia (Lám. 1b), o en zonas con abundante micelio aéreo algodonoso.

Tipo 2: Hifas más anchas que en el tipo 1, aproximadamente entre 3-8 μm de ancho, formadas por células cortas (hasta aproximadamente 40 μm) y ramificadas, su aspecto es semejante al de un "chorizo" o levemente inflada (Lám. 1d). Está presente en la mayoría de las especies. Algunos cordones micelianos se encuentran formados por la agregación de hifas de este tipo.

Tipo 3: Hifas del tipo "esqueletales" delgadas, de 3 μm , formadas por largas células a las que no se les observan tabiques y que poseen la pared engrosada (Lám. 1c). En algunos casos este engrosamiento es tan conspicuo que deja tan solo una pequeña luz en el citoplasma entre pared y pared, en otros casos, el engrosamiento es tan solo perceptible por una zona más refringente en la pared, siendo igualmente sencilla su identificación por su forma característica. En ocasiones se las puede observar como "cintas" que atraviesan el preparado entre el resto de las hifas. Otra vez forman parte de cordones, alineándose paralelamente al eje longitudinal del mismo (Lám. 2a).

Tipo 4: Hifas formadas por células ampliamente modificadas (Lám. 2b). Se observan como si fueran hifas del tipo 2 que pierden su aspecto original. Son semejantes a células isodiamétricas más o menos ovaladas, densamente yuxtapuestas, su aspecto recuerda a las células formadoras de plecténquima (Alexopoulos, 1985). Su tamaño y forma es muy variable (4 a 9 μm). En ocasiones, se las observa formando un pseudotejido compacto donde es difícil distinguir cada célula (Lám. 2c). También se las puede encontrar entre grupos reducidos entre células del tipo 2.

Tipo 5: Son hifas que presentan células con deformaciones que recuerdan a clamidosporas de 5-10 μm de diámetro (Lám. 2d). Las hay intercalares y terminales. También se observan células terminales con forma de punta de lanza. Al no teñir su contenido con azul de algodón o con Sudan III, y no siempre poseer engrosamientos de pared o tabiques, creemos que no se tratan de clamidosporas.

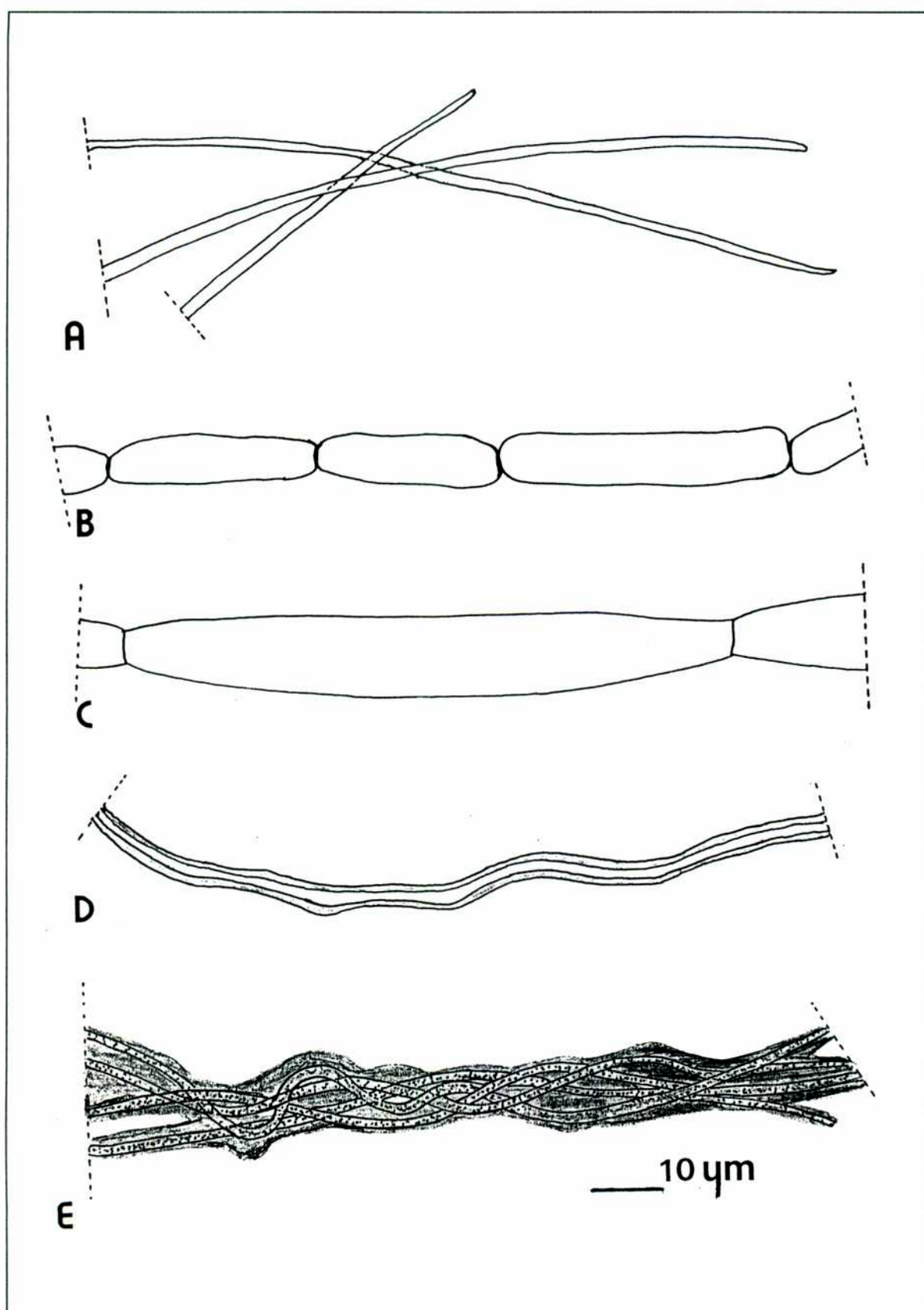


Fig. 35: Tipos microscópicos observados; A) Tipo 1, B) Tipo 2, C) Tipo 11, D) Tipo 3, E) Tipo 7.

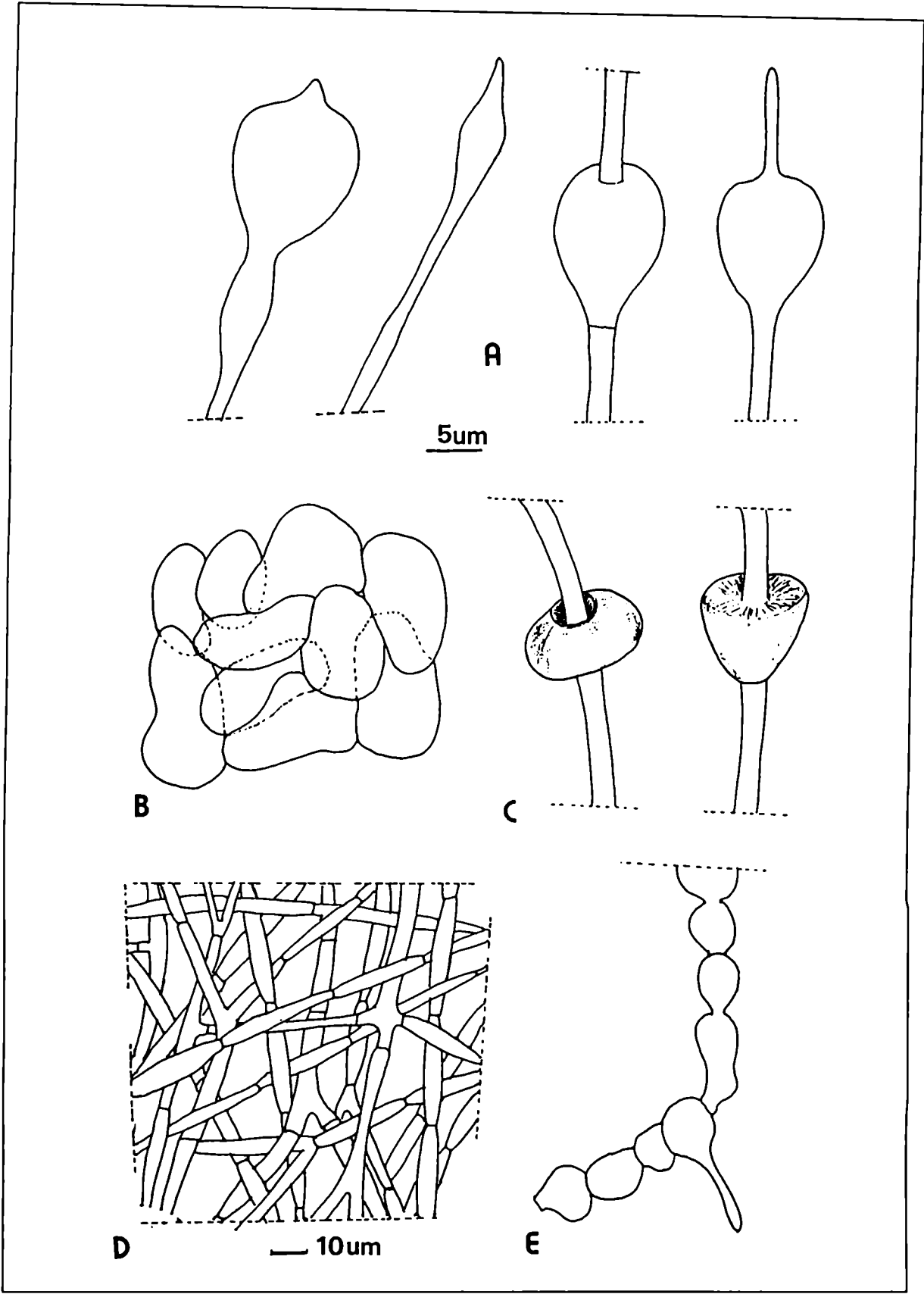


Fig. 36: Tipos microscópicos observados; **A)** Tipo 5, **B)** Textura Angularis formada por hifas del Tipo 4, **C)** Tipo 12, **D)** Textura intricata, **E)** Tipo 10.

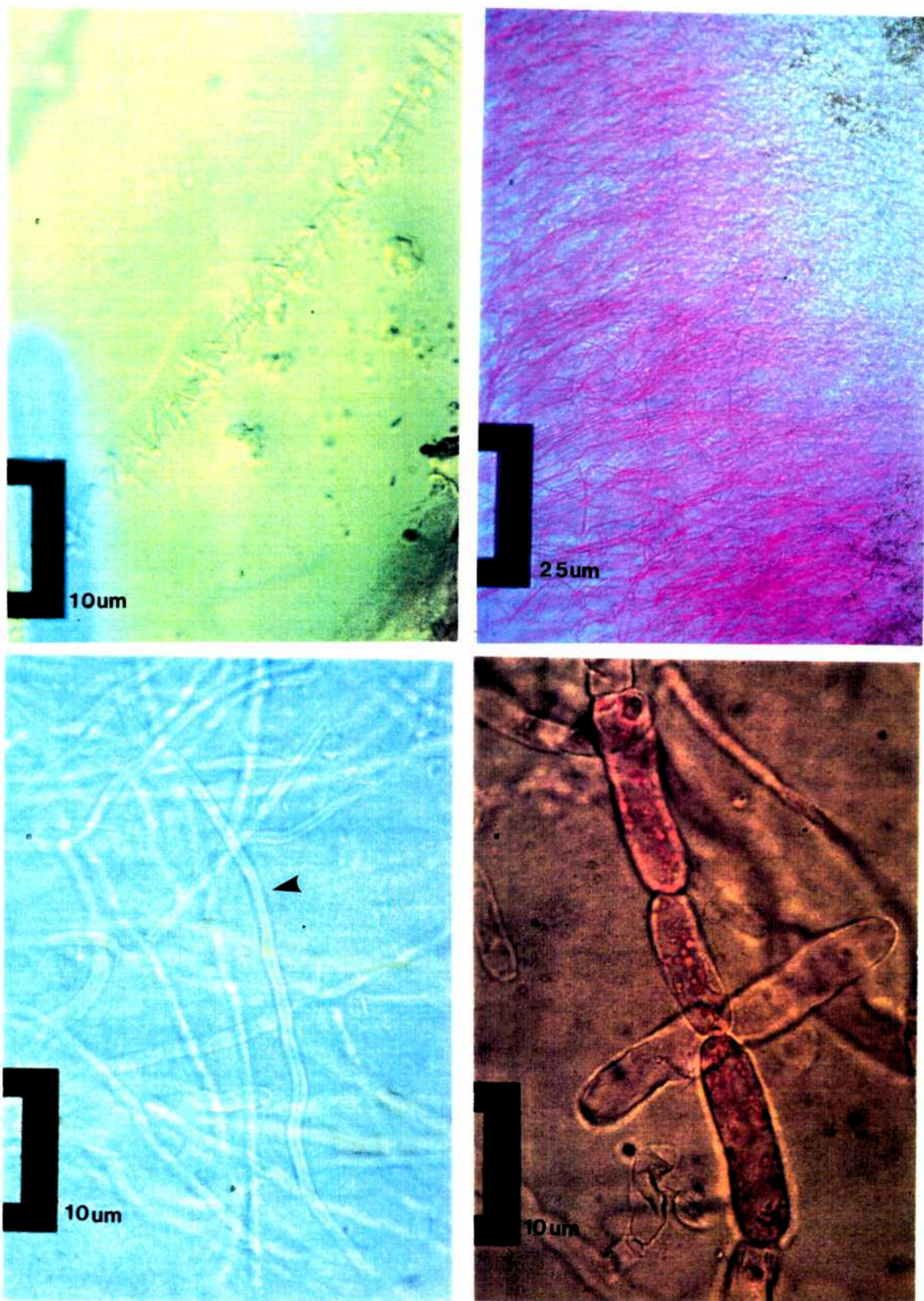


Lámina 1: Tipos morfológicos observados microscópicamente. **a)** Hifa del tipo 1 incrustada con cristales; **b)** Aspecto general del margen de un cultivo formado exclusivamente por hifas del tipo 1; **c)** Hifas de pared engrosada ("esqueletales"); **d)** Hifas del tipo 2 con aspecto de "chorizo".

Tipo 6: Son hifas distinguibles por su forma, tamaño y en especial, por la curiosa tinción diferencial de su citoplasma con floxina (Lám. 3a). En general son de gran tamaño (hasta 7 μm) de ancho, formadas por células semejantes al tipo 11 pero más largas y sin ramificaciones, no son muy abundantes, se tiñen diferencialmente más oscuras (casi con el color propio de la floxina) y carecen de vacuolas. En algunas especies se las observó castaño claras, al montarlas en Hidróxido de potasio al 5%.

Tipo 7: Hifas semejantes al las del tipo 1, castañas o hialinas, solitarias o agregadas, que segregan un mucus o sustancia castaña de composición desconocida dando el aspecto de estar como chorreadas por miel (Lám. 3b). El aspecto es confuso y pareciera que la secreción fuera interna.

Tipo 8: Hifas cortas, que se hallan siempre sumergidas en la matriz del agar; se vuelven tortuosas y dan el aspecto de una tubo enroscado helicoidalmente (Lám. 3d); delgadas entre 1-2 μm de ancho y sin ramificaciones. Son difíciles de observar en detalle debido al abundante agar que las rodea y los distintos planos focales que presentan, consecuencia de su compleja disposición espacial.

Tipo 9: Hifas elongadas semejantes a las del tipo 1 pero son algo más anchas 3-6 μm y exhiben frecuentes ramificaciones sucesivas, sin ningún patrón de orden (Lám. 3d). En ocasiones se observa alguna ramificación que se sumerge en el agar, modificándose esta porción como el tipo 8. En algunos casos surgen fuertes modificaciones, al ramificarse con mucha frecuencia y al ser éstas ramas curvadas hacia un lado y, que a su vez, vuelven a ramificarse (Lám. 4a).

Tipo 10: Hifas moniliformes que asemejan a cuentas de rosario (Lám. 4b), con sectores ensanchados globosos que alcanzan hasta 8 μm y zonas intercalares más delgadas de hasta 3 μm .

Tipo 11: Hifas del tipo infladas de 4- 10 μm de ancho, formadas por largas células (mayores de 40 μm) con la típica forma de barril (Lám. 4c); en ocasiones cilíndricas, coincidentes con células muy largas (80 μm). Estas hifas pueden ramificarse, pero, en general, lo hacen poco frecuentemente formando largas hifas. Pueden estar aisladas o formar cordones micelianos.

Tipo 12: Hifas que presentan en un sector, una masa amorfa rodeando a la célula hifal, semejante a un trompo, un salvavidas o una boya (Lám. 4d). Esta formación tiene el aspecto de estar constituida por sustancia amorfa producida por la célula fúngica. En células de entre 3-4 μm de ancho, esta masa puede alcanzar los 10-11 μm de diámetro.

Las figuras 35 y 36 muestran algunos tipos y tramas hifales observadas.

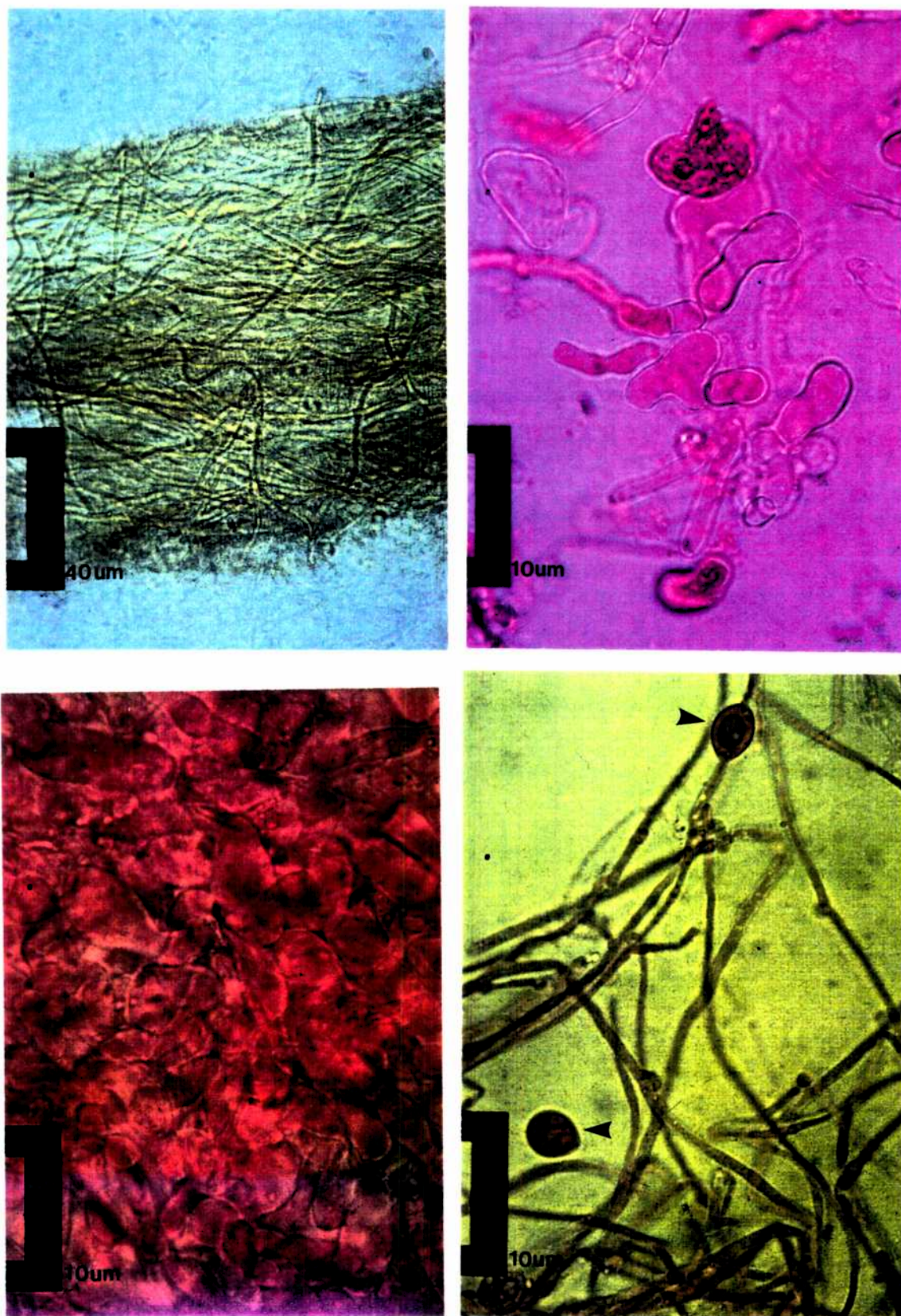


Lámina 2: Tipos morfológicos observados microscópicamente **a)** Cordón miceliano "revestido" por hifas del tipo 3; **b)** Células más o menos isodiamétricas del tipo 4; **c)** Plecténquima formado por células del tipo 4; **d)** Formaciones semejantes a clamidosporas.

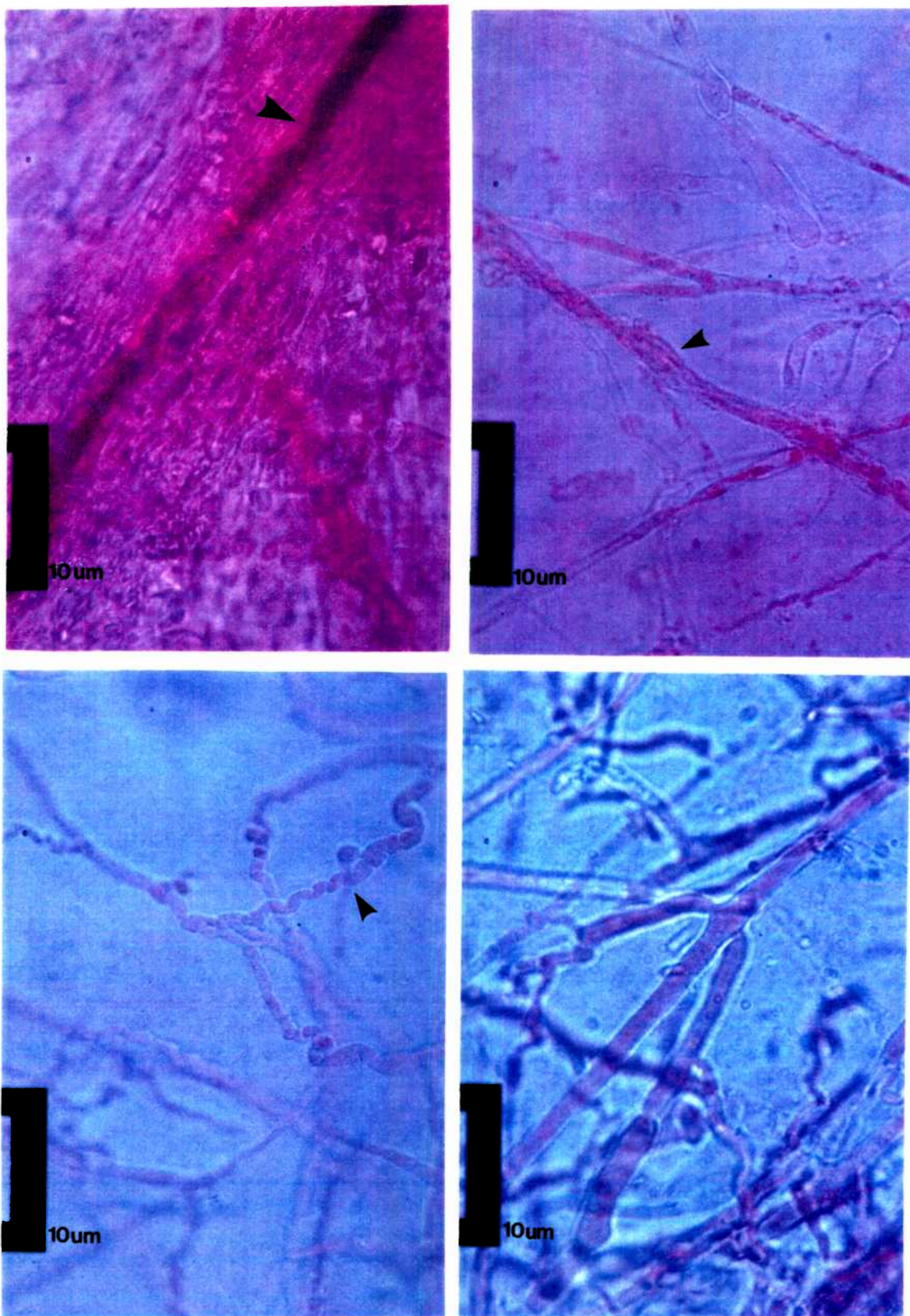


Lámina 3: Tipos morfológicos observados microscópicamente **a)** Hifa del tipo 6, con contenido denso de citoplasma, formando parte de un cordón; **b)** Agregación de hifas del Tipo 7 que segregan un "mucilago"; **c)** Hifas del micelio sumergido semejantes a cintas enroscadas helicoidalmente; **d)** Hifa ramificada del tipo 9.

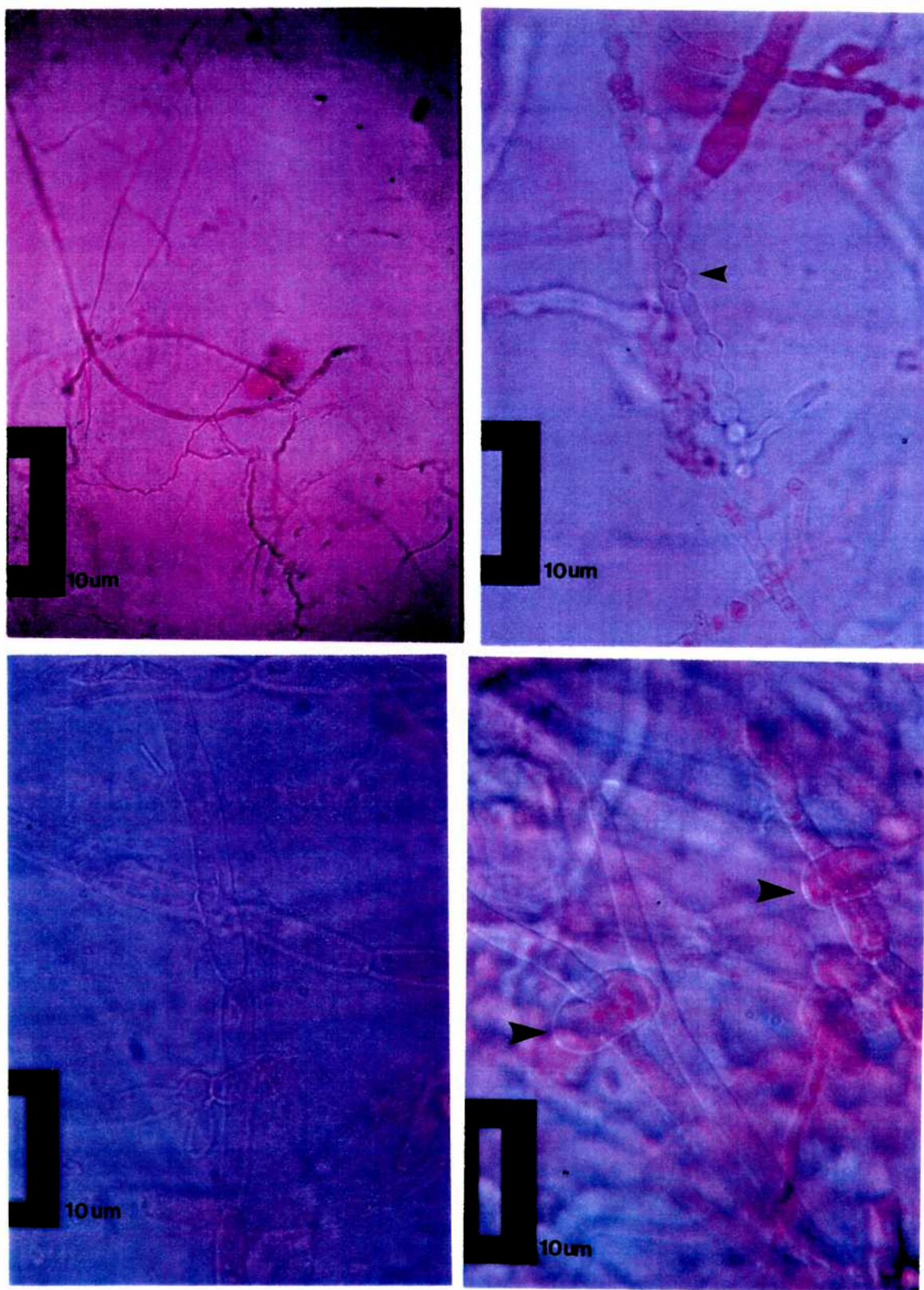


Lámina 4: Tipos morfológicos observados microscópicamente **a)** Hifas del Tipo 9 cuyas ramificaciones se sumergen en el agar y toman el aspecto del tipo 8, **b)** Hifas moniliformes; **c)** Largas hifas del Tipo 11; **d)** Hifas rodeadas por una sustancia amorfa que asemeja a un salvavidas (Tipo 12).

3.4.2 Estudio de cultivo de acuerdo con el método de Nobles.

Hemos definido los siguientes tipos morfológicos culturales:

Tipo I: Masivamente sumergido.

Micelio débil, laxo, algo más denso próximo al inóculo, luego difuso, masivamente sumergido, inconspicuo, difícilmente perceptible, sin formación de cordones, poco coloreado, blanquecino (P11-1A/2A), margen levemente regular aracnoideo o subplumoso, cortamente festoneado o hendido (Lám. 5a y 7b). Reverso incoloro, olor a humedad.

Microscópicamente (cepa 0592): Se observa micelio muy laxo y difuso formado principalmente por hifas del tipo 1 (1-2 μm) y 11 (8-10 μm) sumergidas. Las hifas se encuentran muy separadas dejando abundante espacio libre. Se las observa del tipo 11, solitarias, que se ramifican con poca frecuencia, dando células de tamaño considerablemente menor (2-4 μm); esta estructura se repite desde el inóculo hacia el margen. En ningún caso se observan cordones micelianos. El micelio que crece más sumergido es semejante al más superficial. Se distinguen hifas anchas que se ramifica en hifas notablemente más angostas, algunas de ellas finalizan como hifas del tipo 8.

Observaciones: Este Tipo se caracteriza por tener un micelio masivamente sumergido. En ocasiones aparecen sectores con micelio aéreo próximos al inóculo (Lám. 5a); otras veces, el micelio crece sólo sumergido con un aspecto muy semejante al observado en la Lám. 7b. Microscópicamente, no se observan diferencias entre las cepas que comparten este tipo. Sólo aparecen algunos tipos hifales propios de cada especie. En BAFC 0598 hemos observado abundantes hifas del tipo 7 (6-7 μm) en el sector central de la caja y en menor número próximo al margen. Las cepas correspondiente a *A. pampeanus* poseen hifas moniliformes e hifas del tipo 5 terminales.

Tipo II: Alternadamente zonado.

Micelio difuso, sumergido, tenuemente zonado por la alternancia de zonas hialinas con zonas más densas, sin cordones o con algunos cortos saliendo a partir del inóculo, blanquecino de diferentes intensidades, variando entre P11 2A, 1A y 1B, haciéndose más laxo hacia el margen, que es irregular y hendido (Lám. 5b). Reverso no se tiñe, olor nulo.

Microscópicamente (cepa 2602): Próximo al inóculo se observa micelio espaciado con hifas de los tipos 11 (7-9 μm), 2 (4-5 μm), 9 (5-6 μm), 1 (1-2 μm) y 8 (1-2 μm) que dejan zonas libres de hifas. Las hifas de tipo 11 y 9 son las más abundantes, las del tipo 1 recorren solitarias tramos extensos. No se observan cordones micelianos. Al observar las distintas porciones correspondientes al zonado, se observa un cambio del número de hifas, el micelio es más denso en la zona de bandas más oscuras y más laxo y sumergido en las zonas de bandas claras. Relacionado con los tipos hifales, se observa una disminución de la cantidad de hifas del tipo 2 en las zonas más claras. Al observar el micelio sumergido éstas desaparecen por completo, siendo su estructura semejante a la zona próxima al inóculo.

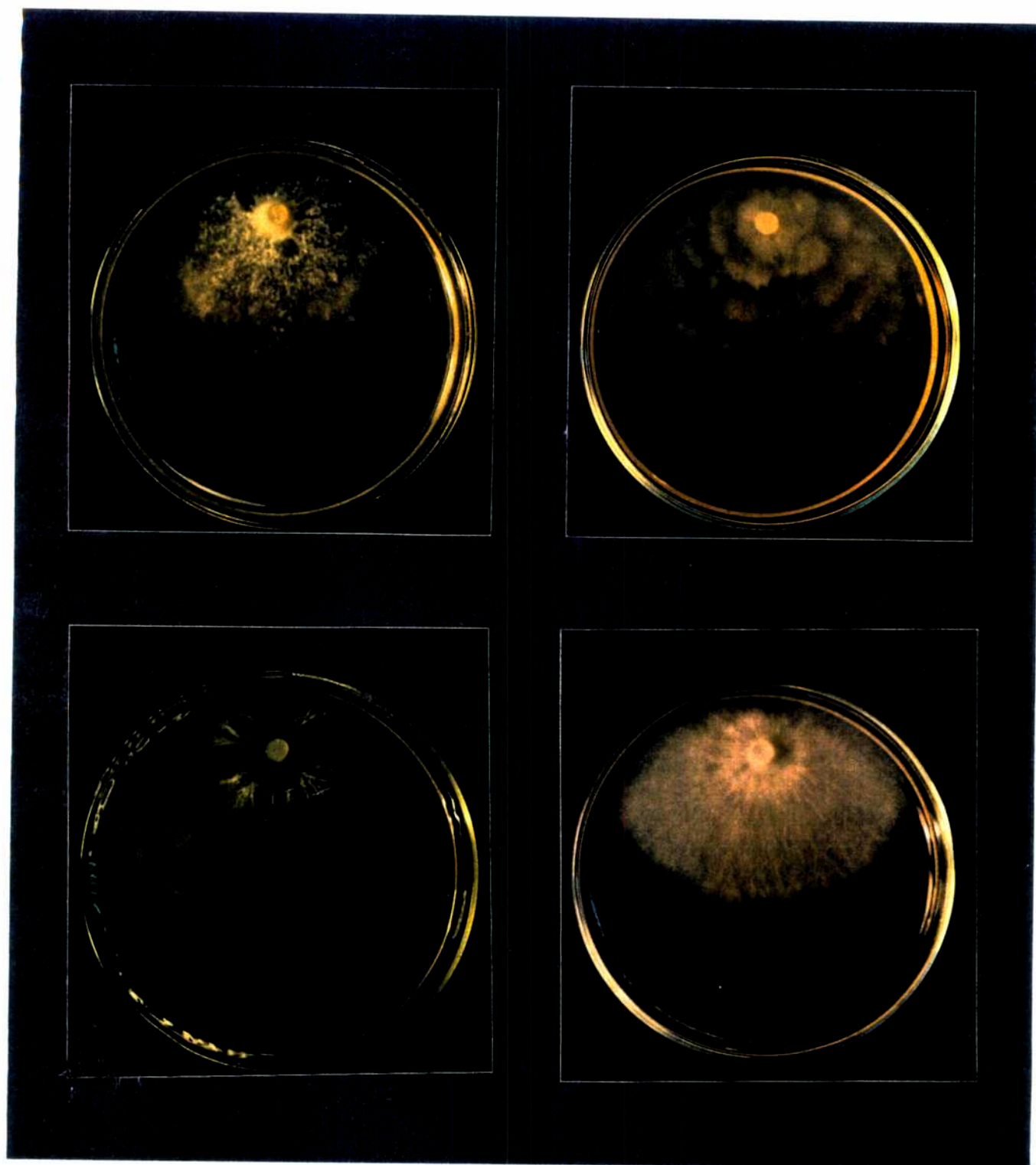


Lámina 5: Tipos morfológicos culturales observados en Medio de Nobles. **a)** Tipo I: BAFC 0592; **b)** Tipo II: BAFC 2602; **c)** Tipo III: BAFC 2259; **d)** Tipo IV: BAFC 0553 (Tipo V ver Lám. 7d).

Observaciones: Este Tipo, poco frecuente, es característico por su zonación alternada. Las cepas que lo presentan también pueden crecer con la morfología de otro tipo cultural (ver Tabla VIII). Al parecer, es un "tipo alternativo" que se presentaría según ciertas condiciones fisiológicas que hacen que el crecimiento miceliano se manifieste de esta forma particular. No hemos hallado diferencias microscópicas importantes entre las cepas de este grupo. En BAFC 0548 se observaron hifas del tipo 7, próximo al margen.

Tipo III: Pequeños cordones alrededor del inóculo, luego difuso.

Micelio débil, difuso, masivamente sumergido, poco coloreado, blanquecino (P11-1A); alrededor del inóculo se observan pequeños cordones blanquecinos cortos que salen en forma radiada y luego se hacen difusos hasta desaparecer. Otras veces en lugar de los cordones, se observa una zona de micelio más densa y apretada, blanca, que luego se hace difusa, laxa y sumergida. El margen es levemente regular, cortamente festoneado y aracnoideo (Lám. 5c). Reverso incoloro; olor a humedad.

Microscópicamente (cepa 2586): Próximo al inóculo se observan cordones micelianos de entre 80 y 120 μm de ancho, formados por hifas del tipo 9 (4-5 μm) y 11 (7-9 μm). La trama hifal que los rodea está formada por una red de hifas de tipo 11, 9, 1 y 8. Desde el inóculo y hacia el margen se observa una progresiva disminución del número de cordones, la red se hace más laxa y el componente principal es el tipo 11. El micelio sumergido es también muy semejante al resto, se pueden observar hifas del tipo 2 poco ramificadas y mayor abundancia del tipo 8.

Observaciones: Este Tipo se caracteriza por presentar una zona próxima al inóculo donde el crecimiento miceliano es más conspicuo. Aquí pueden observarse cordones micelianos dispersos (Lám. 5c) o una zona afieltrada apretada blanquecina donde también hay cordones menos conspicuos. Luego, hacia el margen el micelio se hace más difuso y sumergido. Microscópicamente, hemos hallado diferencias en los distintos elementos hifales que constituyen un cordón. Mientras que en la cepa 2586, los cordones están formados por hifas del tipo 9 y 11; en la cepa 0555 están formados por hifas del tipo 2.

Tipo IV: Homogéneamente denso y blanco.

Micelio difuso pero más conspicuo que en los casos anteriores, formando en ocasiones tenues cordones micelianos blanquecinos (P9 A1) que se disponen radialmente desde el inóculo hacia el margen, éste es levemente irregular y más definido que en los tipos anteriores (Lám. 5d). Reverso incoloro, olor nulo o muy suave.

Microscópicamente (cepa 0553): Se observan abundantes cordones micelianos de entre 30 y 120 μm de ancho, formados por hifas del tipo 11 (7- 10 μm) y del tipo 9 (4-6 μm). Se observan en algunos cordones hifas del tipo 3, pero en escaso número y en dirección paralela al eje longitudinal del cordón. En las zonas aledañas se observa una trama hifal compuestas por hifas del tipo 9, 11, y en menor número del tipo 1. Se pueden observar hifas del tipo 12 que, por sectores en la zona vecina a los cordones, forman parte de la trama. Se asemejan a hifas del tipo 9 que se modifican al "segregar" una sustancia amorfa.

Esta trama no es muy apretada y deja espacios libres sin hifas. La estructura se repite hacia el margen sin mayor cambio que variaciones en el apretamiento de la trama. El micelio sumergido es muy semejante a la trama anteriormente descrita pero sin cordones; la trama es menos apretada que en el micelio aéreo y persisten los mismos tipos celulares inclusive el 12.

Tipo V: Fina- y radialmente zonado.

Aspecto afieltrado, ceniciento, tenuemente zonado hacia el margen por la alternancia de zonas concéntricas más claras y otras más oscuras; margen liso y regular (Lám. 7d). Reverso no tiñe la caja; olor suave y agradable.

Microscópicamente (cepa 2575): se observan en su mayoría hifas del tipo 11 de 6 µm de diámetro y del tipo 2 de 10 µm, entrelazadas con hifas del tipo 9; no se observan cordones micelianos. El zonado, se corresponde microscópicamente, con un cambio de densidad de las hifas; éstas forman una estructura menos apretada en el sector correspondiente al zonado claro y más apretado en el sector más oscuro. Hacia el margen la estructura es semejante a la descrita, sólo que aparecen en mayor número hifas del tipo 1. El micelio sumergido es del tipo 9 y 2 sin presencia abundante de hifas del tipo 8. Por sectores se hace denso y tortuoso.

Observaciones: Este tipo es macroscópicamente muy semejante en aspecto, al Tipo IV de APG; difieren principalmente en la coloración del micelio. Microscópicamente hay diferencias concretas (ver APG).

En la tabla VIII se indican los tipos morfológicos culturales correspondientes a cada especie, indicando los números BAFC de las cepas ensayadas.

3.4.3 Clave numérica de especies.

Hemos considerado a las hifas del tipo 7 como correspondientes al código 21. Las hifas del tipo 12 (no contempladas en el código) han sido incluídas el número 30.

2. 6. 7. 32. 36. 38. 47.51. 56.

A.augustus.
A.luteo-maculatus.
A.nivescens.
A.osecanus.
A.pampeanus.
A.pseudoargentinus.
A.spissicaulis.
A.valdiviae.

2. 6. (8.) (16.) 32. 36. 38. (46.) 47. 51. 56.

A.nivescens.

2. 6. 16. (26.) 32. 36. 38. 47. 51. 56.

A.pampeanus.

2. 6. 16. 30. 32. 36. 38. 47. 51. 56.

A.arvensis.

A.bitorquis.

A.placomyses.

2. 6. (16.) (30.) 32. 36. 38. 47. 51. 56.

A.bisporus

2. 6. 16. 32. 36. 38. 47. 51. 56.

A.argyropotamicus

2. 6. 21. 32. 36. 38. 47. 51. 56.

A.annae

2. 6. (21.) 26. 32. 36. 38. 47. 51. 56.

A.campestris

3.5 Estudio de cultivo utilizando otros medios.

3.5.1 Estudio de cultivo en ACM:

Hemos definido los siguientes tipos morfológicos culturales:

Tipo I: Cordones apretados muy marcados.

Colonia profusa, aspecto afieltrado plumoso, castaño claro (P11 C5) con conspicuos cordones micelianos radiales muy apretados, blancos, ligeramente ocráceo-isabellinos (P12 G7 a G11) sobre fondo claro, en el centro más elevado y conspicuos, margen plumoso, irregular, sumergido y difuso (Lám. 6a). Reverso: Tono P11 J9 con tinción alrededor del inóculo y cordones que tiñen algo más oscuro P14 A12. Olor en general a tierra mojada; en ocasiones, desagradable (BAFC 2607).

Microscópicamente (cepa 2607): Próximo al inóculo se puede observar hifas del tipo 2 (4-6 μm), 4 (4-6 μm) y 11 (5-8 μm), castañas, formando una densa y apretada trama. Desde el inóculo y hacia el margen, parten cordones micelianos delgados, entre 35 y 50 μm de ancho, formados por hifas del tipo 3 (2- 3 μm) exclusivamente. Hacia el margen se repite la misma estructura, siendo los cordones más gruesos y notables (40 y 90 μm), formados por hifas del tipo 4 y 11 y recubiertos externamente por hifas del tipo 3, las cuales rodean al cordón y se enroscan como si fueran cintas (Lám. 2a). El micelio sumergido es menos denso que el aéreo, pero abundante y está formado por una laxa trama de hifas del tipo 1 (1-2 μm), 11 (6-9 μm), 2 (5-7 μm) y 9 (5-7 μm) que deja espacios libres sin hifas.

Observaciones: Si bien macroscópicamente las cepas poseen una morfología semejante, hemos observado algunas diferencias microscópicas. En BAFC 2608 (*A.fiardii*) se observa la misma estructura microscópica anteriormente descrita, con la particularidad de observarse pocas hifas del tipo 3. En la cepa 0568, tanto los cordones como el micelio adyacente se encuentran formados,

Tabla VIII: Tipos morfológicos culturales observados en Medio de Nobles. Los números corresponden a la colección de cultivos BAFC.

Especie	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
<i>A. aff. annae</i>	0598			0598	
<i>A. argyropotamicus</i>					2580
<i>A. arvensis</i>				0553	
<i>A. augustus</i>				2634	
<i>A. bisporus</i> var <i>albidus</i>	0296, 2610, 2613			0296, 0416, 2610.	
<i>A. bisporus</i> var <i>bisp.</i>	2609		0552		
<i>A. bitorquis</i>	0607		0607		
<i>A. campestris</i>	2576	0548			0548
<i>A. fiardii</i>				2608	
<i>A. luteo-maculatus</i>	2256				2256
<i>A. aff. maskae</i>			0577		
<i>A. nivescens</i>	0566, 0599, 2602	2259	0325, 0555, 0566, 0567, 0568, 2278, 2259, 2602, 2586	0557, 0567, 0568, 2542	
<i>A. osecanus</i>			0597		
<i>A. pampeanus</i>	0590, 0592.		0593, 0596	0596	
<i>A. aff. placomyces</i>					2036
<i>A. placomyces</i>					2638
<i>A. pseudoargentinus</i>	0311, 0604, 2467, 2605, 2619				0311
<i>A. spissicaulis</i>	0542	0542			
<i>A. valdiviae</i>				2575	2575
<i>Agaricus</i> sp3		2258	2258		

principalmente, por hifas del tipo 2, 4, y 9 y pueden observarse hifas del tipo 5, terminales, muy semejantes a clamidosporas de, 5- 9 μm de diámetro, con una disposición hifal entrelazada y muy apretada. En BAFC 0577 (*A. aff. maskae*) los cordones se hallan rodeados por una trama que define un pseudotejido apretado, formado por hifas del tipo 4 ampliamente modificadas de 5 a 9 μm de diámetro.

Tipo II: Aspecto marmolado castaño.

Afieltrado, de aspecto marmolado por alternancia de zonas castaño claras (P13 E4) y otras más oscuras (P14 E8 a P15 A12), de tonalidades acaneladas, sin cordones o con cordones pequeños e inconspicuos que se hallan próximos al inóculo. Borde difuso, festoneado, más claro (P11 G4 a 12 A6), subalgodonoso, en ocasiones sumergido (Lám. 6b). Reverso: tiñe oscuro próximo al inóculo (P15 H12), sobre un fondo más claro (P11 F6). Olor a humedad.

Microscópicamente (cepa 0416): Próximo al inóculo, se observa una trama apretada y densa, formada principalmente por hifas del tipo 4 (6-9 μm) y 2 (4-5 μm), que no deja espacios libres. Al observar las distintas zonas correspondientes al aspecto macroscópico marmolado, es posible encontrar diferencias al nivel microscópico que se correlacionan. Las zonas más oscuras están formadas por pseudotejido de trama densa y apretada, de hifas del tipo 4 y 2 castañas y con hifas que aparecen en forma desordenada del tipo 6 de entre 3-4 μm de ancho y bien melanizadas. Pueden también apreciarse hifas del tipo 11 pero son menos frecuentes. Se observan pequeños y cortos cordones micelianos de entre 15 y 20 μm de ancho. El micelio correspondiente a zonas más claras es menos denso y abundante, las hifas están menos melanizadas y es muy poco frecuente observar hifas del tipo 6. Hay grandes porciones de micelio formado por hifas del tipo 11 (4- 9 μm) y sectores mezclados con hifas del tipo 4 y 2. Se observan pequeños y cortos cordones micelianos de entre 15 y 20 μm de ancho. El micelio sumergido es más desordenado y presenta hifas del tipo 11, 9, 4 y 8. La trama es laxa y deja espacios libres sin hifas. Puede observarse que sectores de la trama tienen la particularidad de estar formados por hifas de un mismo tipo con distintos tamaños.

Observaciones: Entre las distintas cepas estudiadas hay mucha similitud, observándose diferencias en la pigmentación de las hifas, que por sectores puede ser castaña más oscura (cepa 0296); en BAFC se ha observado abundante micelio aéreo formado por hifas del tipo 1 y 11 delgadas (3-4 μm) y sin ramificarse.

En BAFC 2256 (*A. luteo-maculatus*), también semejante a 0416, la zona marginal está constituida por hifas del tipo 2, 9 (4- 5 μm) y 7 castaño claras, éstas últimas poco frecuentes en otras especies.

Tipo III: Afieltrado apretado alrededor del inóculo, luego más laxo.

Afieltrado apretado alrededor del inóculo, con conspicuos cordones micelianos aéreos, luego algo subalgodonoso y finalmente sumergido hacia el margen, beige (P11 J9), margen ligeramente irregular subplumoso o aracnoideo (Lám. 6c). Reverso: con tinción alrededor del inóculo y en sectores correspondientes a los cordones que se tiñen algo más oscuro P14 A12. Olor a humedad o especias.

Microscópicamente (cepa 2605): Próximo al inóculo se observa una densa trama hifal formada principalmente por hifas pertenecientes al tipo 2 y 4, muy uniforme y notablemente apretada, las hifas son castañas y varían en tamaño entre 8 y 10 μm de ancho y de longitud variable. Es posible observar hifas del tipo 11 atravesando y entrelazándose para formar parte de la trama. Es dificultosa la observación microscópica de los cordones micelianos, principalmente por que no están claramente definidos, a diferencia de los que se observan en APG o en AGr, se los puede observar como sectores más densamente constituidos por los mismos tipos hifales que en la trama que los rodea. Sus dimensiones varían entre 15 y 32 μm de ancho. Esta estructura miceliana persiste hacia el margen haciéndose menos denso próximo al mismo. El micelio sumergido es menos denso que el aéreo, pero abundante y está formado por una laxa trama de hifas del tipo 1 (1-2 μm), 11 (6-9 μm), 2 (5-7 μm) y 9 (5-7 μm) que deja espacios libres sin hifas.

Observaciones: La cepa 2259 (*A.nivescens*) exhibe algunas diferencias microscópicas. Próximo al inóculo, se observan delgados cordones micelianos más definidos formados por hifas del tipo 1, hacia el margen se observan hifas del tipo 5, con formaciones semejantes a clamidosporas en posición terminal e intercalar. Otra diferencia, pero de orden macroscópico, es que tiene la particularidad de no teñir el agar al observar el reverso de la caja.

Tipo IV: Apretado, castaño, levemente marmolado.

Afieltrado aterciopelado, levemente marmolado por alternancia de zonas más castaño claras (P14 K9) y otras más oscuras (P8 L10), con tonalidades de color acanelado ocráceo subalgodonoso, sin cordones notorios, borde ligeramente festoneado, en ocasiones subalgodonoso (Lám. 6d). Reverso: tiñe la caja, al menos alrededor del inóculo. Olor pronunciado a tierra mojada.

Microscópicamente (cepa 0598): Próximo al inóculo se observa un apretada trama hifal que forma un denso y oscuro plecténquima donde es posible distinguir los numerosos tipos hifales que conforman esta trama. Se observan, principalmente, hifas del tipo 4 y 2 con distintas coloraciones dentro de los matices del castaño; en menor número, hifas del tipo 9 y 11 y, en forma ocasional, hifas del tipo 6, notoriamente melanizadas, en general agrupadas por sectores. Al observar la porción correspondiente al zonado es posible ver un mayor número de hifas del tipo 6 y una coloración castaña más notoria que en la parte correspondiente al zonado más claro. Próximo al margen se observa una trama similar a la anteriormente descrita, con la particularidad de presentar un mayor número de hifas del tipo 9 modificadas. Su aspecto es semejante a corales, con ramificaciones no muy frecuentes, muy teñidas con floxina, castañas y en las que se observan los tabiques celulares con dificultad y a gran aumento. No se observaron cordones micelianos. El micelio sumergido es muy abundante y apretado, de igual estructura que el micelio aéreo, pero con las hifas notoriamente melanizadas.

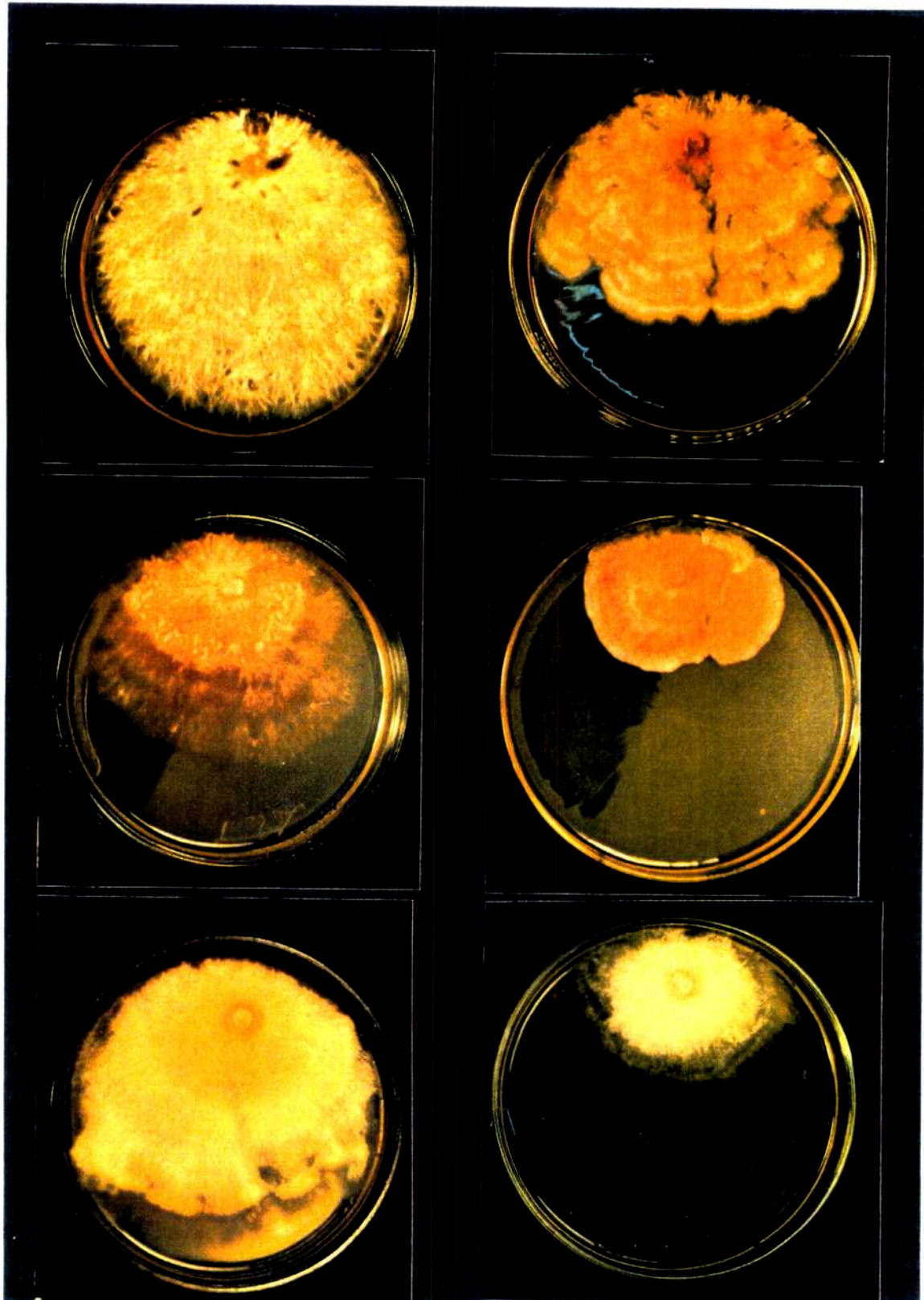


Lámina 6: Tipos morfológicos culturales observados en ACM: a) Tipo I: BAFC 2602; b) Tipo II : BAFC 0416; c) Tipo III : BAFC 2605; d) Tipo IV : BAFC 0598; e) Tipo V : BAFC 0567; f) Tipo VI : BAFC 2542.

Observaciones: Macroscópicamente, las cepas de este grupo son muy semejantes, sólo hay algunas diferencia con respecto a la coloración del agar visible en el reverso de la caja. La cepa 0598 (*A. aff. annae*) tiñe toda la caja de castaño oscuro (P15 A12); Las cepa 2610 (*A. bisporus* var. *albidus*) y 0590 (*A. pampeanus*), tiñen la caja sólo alrededor del inóculo (P13 F8). Microscópicamente, aparecen tipos celulares diferentes. En 0593 (*A. pampeanus*) hifas del tipo 6, de 7 μm de diámetro, muy teñidas, que atraviesan la trama en forma desordenada. En la cepa 0598 (*A. aff. annae*) también se observan hifas engrosadas con alto contenido de citoplasma del tipo 6, melanizadas, de 7 μm y en los sectores próximos al margen hifas moniliformes del tipo 10. Sólo se observaron pequeños cordones micelianos en la cepa 2610 formados por hifas del tipo 1 y principalmente del tipo 2.

Tipo V: Fuertemente apretado con tenues cordones.

Colonia próxima al inóculo apretadamente afieltrada, luego haciéndose más difusa hacia el margen, castaño clara (P11 H8), con exudados en forma de pequeñas gotas ámbar, con tenues cordones que se hacen más difusos hacia el margen, que es regular y sumergido (Lám. 6e). Reverso: tono castaño (P11 J9) con tinción alrededor del inóculo y en el sector correspondiente a los cordones, que tiñen más oscuro (P14 A12)), olor a tierra húmeda.

Microscópicamente (cepa 0567): Próximo al inóculo se observan delgados cordones micelianos de entre 15 y 60 μm de ancho, compuestos por hifas del tipo 11 y 2; los cordones se hacen más anchos y más abundantes hacia el margen, donde alcanzan entre 40 y 90 μm de ancho y se encuentran rodeados por una trama hifal muy apretada, que no deja espacios libres, formada por el entrelazamiento de hifas del tipo 9, 11 y 2 variando todas ellas entre 4 y 9 μm de ancho. En el margen, la trama se hace más laxa, y los cordones que allí se pueden observar son de entre 40 y 60 μm y están constituidos en su mayoría por hifas del tipo 11. El micelio sumergido es complejo y abundante, pero dejando espacios libres sin micelio, las hifas que se observan son del tipo 2 (6-9 μm), 4 (8-13 μm), y 9 (5-7 μm).

Observaciones: Hemos observado en la cepa 0604 (*A. pseudoargentinus*), hifas del tipo 3, que son muy cortas y solitarias (no se agrupan) y no forman parte de cordones; las hifas del tipo 2 se encuentran por sectores, muy modificadas, próximas a la forma del tipo 4 (que también se encuentran pero en menor número). En la cepa 0607 (*A. bitorquis*) todo el sector correspondiente al margen se encuentra formada por un conjunto de hifas del tipo 1 (3 μm), muy apretadas, y en su mayoría paralelamente orientadas (Lám. 1b).

Tipo VI: Fuertemente apretado y blanquecino.

Colonia afieltrada, micelio apretado, casi blanco, blanquecino con tonos ligeramente ocráceos (P11 1A), margen regular algo difuso y sumergido en el último tramo (Lám. 6d). Reverso: color de manteca (P 11 H6) no tiñe el agar; olor no perceptible.

Microscópicamente (cepa 2542): Se observa un plecténquima notoriamente apretado, formado por hifas hialinas del tipo 2 (4- 5 μm), 4 (6- 9 μm) y 11 (4-6 μm). Si bien la trama no deja espacios libres es posible distinguir su estructura, principalmente está formada por hifas del tipo 2 y 4, las hifas del tipo

11 son ocasionales y atraviesan la trama irregularmente. La misma estructura se mantiene hacia el margen, sólo que aquí la trama es menos apretada y es posible, además, observar pequeños cordones micelianos (25- 40 μm de ancho) formados por hifas del tipo 11, 4, y 2. El micelio sumergido es muy abundante y de estructura compleja. Los tipos hifales observados (4, 2, 8, 9, 5) se entrelazan y forman una trama compleja donde se observan muchas hifas del mismo tipo pero de anchos muy diferentes y, en algunos casos, como variaciones continuas de una misma hifa. Se han observado hifas que comienzan siendo del tipo 2 con un ancho de 4 μm y después de tres células su tamaño se triplica y termina modificada como el tipo 4 o 5. Esta trama sumergida es la más compleja observada para el grupo.

En la tabla IX figuran los tipos morfológicos culturales correspondientes a cada especie, indicando los números BAFC de las cepas ensayadas.

3.5.2 Estudio de cultivo en APG.

Hemos definido los siguientes tipos morfológicos culturales:

Tipo I: Homogéneamente apretado y blanquecino.

Colonia afieltrada, blanca o muy ligeramente ocrácea (P11 1A); micelio apretado haciéndose más difuso hacia el margen, que es regular, algo difuso y sumergido en el último tramo (Lám. 7a). Reverso: color de manteca (P 11 H6); no tiñe el agar; olor medicamentoso.

Microscópicamente (cepa 2542): Se observa un micelio uniforme con poca variación de los tipos hifales hallados desde la zona próxima al inóculo hasta el margen. Se distinguen hifas del tipo 1 (2-3 μm), 9 (5-6 μm) y, aisladamente, hifas del tipo 2 (7-9 μm); no se observan cordones micelianos. El micelio sumergido es del tipo 1 y 9.

Tipo II: Masivamente sumergido.

Micelio débil, laxo, difuso, masivamente sumergido, inconspicuo, difícilmente perceptible, sin formación de cordones, poco coloreado, blanquecino (P11-1A/2A); margen levemente regular aracnoideo o subplumoso, cortamente festoneado o hendido (Lám. 3b). Reverso: incoloro, olor a humedad.

Microscópicamente (cepa 0593): Se observan pequeños cordones hifales aislados próximos al inóculo de 10- 17 μm de ancho, formados por hifas del tipo 11. Las hifas que lo rodean son, en su mayoría, del tipo 9, con sectores del tipo 11 y 2. Hacia el margen, la trama se hace mucho más laxa y se encuentra formada por pequeños cordones que corren hacia el borde de entre 10 y 15 μm de ancho formados por hifas del tipo 11 (6- 7 μm) y otros por hifas del tipo 7 de 9 μm . También hay hifas del tipo 9 y 1 laxamente entrelazadas. El micelio sumergido es principalmente del tipo 8 (2- 3 μm) y 9 (4-5 μm).

Tabla IX: Tipos morfológicos culturales observados en ACM. Los números corresponden a la colección de cultivos BAFC.

Especie	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VI
<i>A. aff. annae</i>				0598		
<i>A. argyropotamicus</i>				2580		
<i>A. arvensis</i>	0553					
<i>A. augustus</i>						2634
<i>A. bisporus</i> var <i>albidus</i> .		0296, 0416, 2610, 2613		2610		
<i>A. bisporus</i> var <i>bisp.</i>		2609				
<i>A. bitorquis</i>					0607	
<i>A. campestris</i>				0548		
<i>A. fiardii</i>	2608					
<i>A. luteo-maculatus</i>		2256		2256		
<i>A. aff. maskae</i>	0577					
<i>A. nivescens</i>	0325, 0555, 0557, 0566, 0567, 0568, 2578, 2602, 2607		2259		0567, 2607	2542
<i>A. osecanus</i>	0597					
<i>A. pampeanus</i>	0596	0593		0590, 0593		
<i>A. aff. placomyces</i>				2036		
<i>A. placomyces</i>		2638				
<i>A. pseudoargentinus</i>	0311		2605, 2467		0604	
<i>A. spissicaulis</i>			0542			
<i>A. valdiviae</i>				2575		
<i>Agaricus sp3</i>		2258				

Tipo III: Conspicuos cordones plumosos.

Micelio plumoso, castaño claro, color de manteca (P11 B2 a P11 H5), formando conspicuos cordones micelianos gruesos que se ramifican radialmente en forma dendroide o plumosa hacia el margen, haciéndose finalmente difusos; blanquecinos, ligeramente "beige" u ocráceo (P10 C2). Margen irregular difuso plumoso, hendido, algo sumergido (Lám. 7c). Reverso: no tiñe. Olor: poco perceptible.

Microscópicamente (cepa 0572): Próximo al inóculo se observan abundantes cordones micelianos que alcanzan un ancho de entre 15 y 50 μm ; los más delgados se hallan principalmente formados por hifas del tipo 1 (15 μm) y los más anchos por hifas del tipo 11 y 1. Se observa la particularidad de encontrar, en algunos cordones, hifas bien teñidas y castañas del tipo 6, que recorren el cordón en sentido longitudinal (Lám. 3). Algunos cordones están incrustados por abundantes cristales aciculares y amorfos. Entre cordones, se pueden observar hifas del tipo 11 (9-10 μm), poco abundantes o solitarias; hifas del tipo 9 (4-5 μm) que son las más abundantes, del tipo 1 (2-3 μm) y del tipo 3 (2 μm), aisladas y solitarias. Hacia el margen se observan, en mayor número y tamaño, cordones formados principalmente por hifas del tipo 11, luego se puede observar un trama de hifas del tipo 9 (5-6 μm) y 11 (7 μm) más suelta; el micelio sumergido está representado por hifas del tipo 9 y 1, pero son más delgadas (3 μm y 1 μm , respectivamente).

Observaciones: No existe mucha variación entre las cepas pertenecientes a éste Tipo. En la cepa 0296, en la zona próxima al margen, hay formación de cordones por hifas del tipo 1 (4-5 μm) y tipo 9 (4-6 μm) con abundantes cristales. Las cepas 0542 y 2605 poseen hifas del tipo 5. La cepa 0577 exhibe grandes cordones (65 μm) formados por hifas del tipo 1, apretadas, incrustadas con cristales aciculares.

Tipo IV: Afieltrado zonado, castaño.

Colonia apretadamente afieltrada, zonadamente aracnoideo, sin cordones micelianos, ligeramente ocráceo cenicienta, margen casi entero con zonas alternadas algo subalgodonosas y más blanquecinas (Lám. 7d). Reverso ligeramente coloreado (P11 H7). Olor muy suave o nulo.

Microscópicamente (cepa 2638): Se observan, aisladamente, delgados cordones micelianos entre 16-34 μm de ancho; los más angostos están formados por conjunto de hifas del tipo 7 mientras que los más anchos por hifas del tipo 11 (5-6 μm) (algunas castañas al ser observadas en hidróxido al 5%). Rodeando a los cordones, se observa una trama formada por hifas del tipo 1 (2-3 μm), 9 (5-6 μm), 2 (6-8 μm) y 7 (2 μm), que se entrelaza definiendo una estructura compleja. Hacia el margen, hay una zona más apretada que forma un prosénquima, conformado principalmente por hifas del tipo 4 (4-5 μm), donde se puede observar también hifas del tipo 2 pero en número menor; finalmente, la zona más laxa, correspondiente a la zona subalgodonosa, está formada por hifas del tipo 1 y 11. La zona sumergida posee un crecimiento abundante y denso con hifas del tipo 1 y 9 de entre 1 y 3 μm de ancho. Las hifas se encuentran muy modificadas, principalmente por tener muchas ramificaciones laterales tortuosas, irregulares, que se curvan continuamente, formando una fina trama.

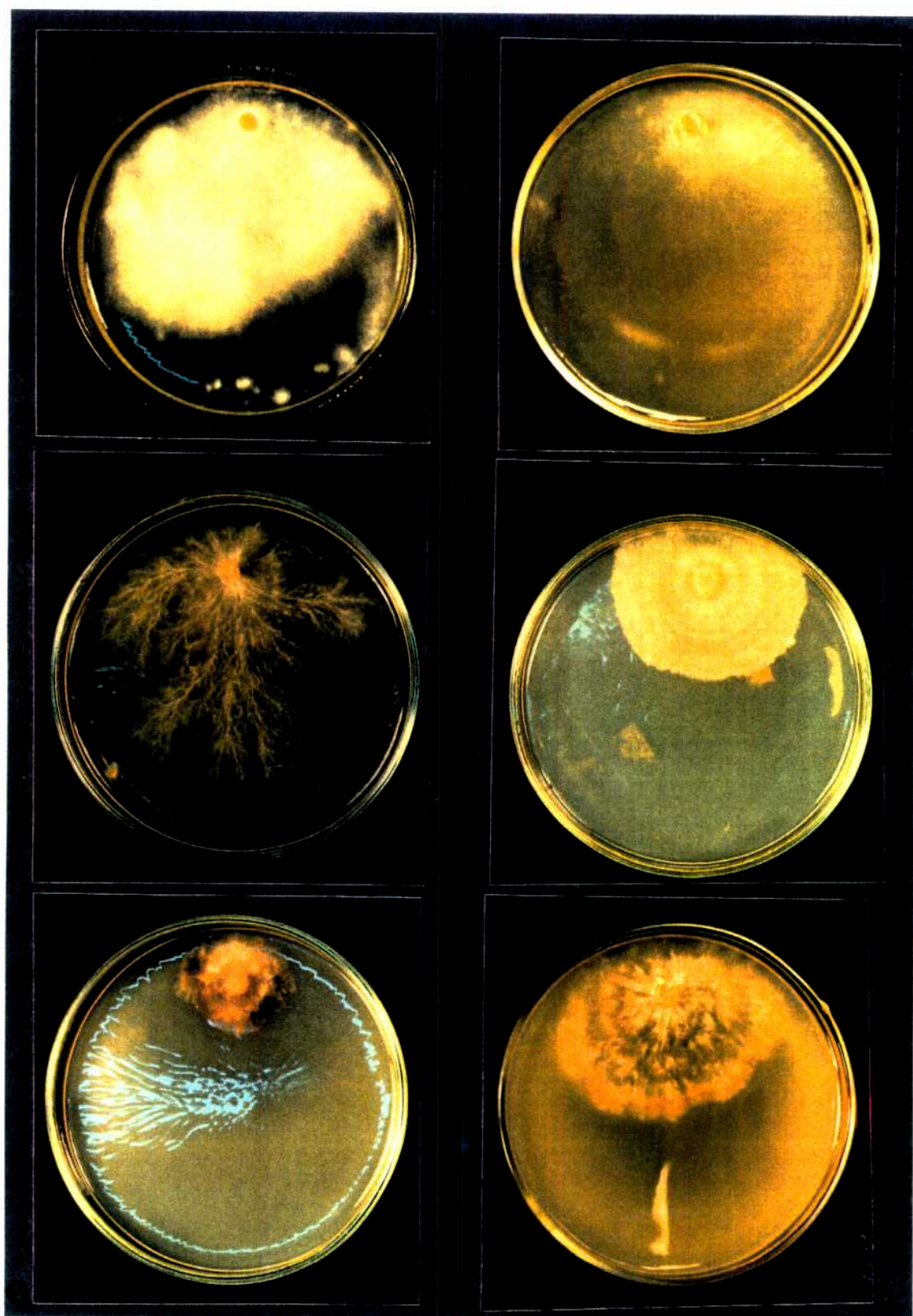


Lámina 7: Tipos morfológicos en APG; a) Tipo I: BAFC 2542, b) Tipo II: BAFC 0593, c) Tipo III: BAFC 0542; d) Tipo IV: BAFC 2638; e) Tipo V : BAFC 2575; f) Tipo VI: BAFC 2610.

Tipo V: Afieltrado levemente marmolado.

Afieltrado, difuso, margen regular levemente festoneado, zonado, con coloraciones más oscuras y claras alternadas (P11 1A, P15 12A) que le confieren un aspecto marmolado (Lám. 7e). Reverso: castaño claro; olor poco perceptible.

Microscópicamente (cepa 2575): Próximo al inóculo se observan hifas del tipo 6 (5-6 μm), 9 (5-6 μm) y 2 (4-6 μm), hialinas y castañas, formando una trama apretada por entrelazamiento de hifas del tipo 9 y 4, donde son más abundantes las primeras; no se observan cordones micelianos. Esta estructura se mantiene hasta el margen donde, finalmente, se observan solamente hifas del tipo 9 (5-6 μm) y 1 (2-3 μm). El micelio sumergido exhibe tres tipos hifales 9, 8, y 1, castañas y hialinas y de menor tamaño que en el micelio aéreo (4, 3 y 2 μm , respectivamente). Este cultivo presenta la particularidad de tener formaciones que hemos denominado pseudoesclerociales, por semejarse a un esclerocio. Son formaciones castaño oscuras, casi negras, que se encuentran próximas al margen de la colonia. Microscópicamente están formadas por hifas castañas del tipo 9 (5-6 μm) y 2 (4-5 μm), ramificadas, coraliformes con una capa externa de hifas apretadas por sectores semejantes a un pseudoparénquima pero de coloración más clara, formada por células del tipo 2 y 4 (5-6 μm). El centro es una apretada y densa masa hifal del tipo 9 (4-5 μm) y 11 (6-7 μm). Este tipo de formación no ha sido anteriormente observada y posiblemente se trate de una contaminación parcial de la cepa madre.

Observaciones: La cepa 2580 tiene hifas aéreas incrustadas con cristales; próximo al margen se observan hifas del tipo 7.

Tipo VI: Pequeños cordones alrededor del inóculo, luego difuso.

Colonia zonadamente afieltrada, aracnoidea, alrededor del inóculo se observan cortos y delgados cordones micelianos ocráceo- blanquecinos claros, haciéndose más difuso hacia el margen, hasta desaparecer. Margen festoneado sumergido, plumoso o aracnoideo (Lám. 7f). Reverso no tiñe el agar (P12 E4); olor: dulce.

Microscópicamente (cepa 2610): Próximo al inóculo se observan cordones micelianos de entre 50 y 90 μm de ancho, incrustados por numerosos cristales amorfos, que por tramos llegan a cubrir por completo el cordón, impidiendo la observación de las hifas. Los cordones están formados por hifas del tipo 2, 9, y 11. Entre los cordones y próximo al inóculo, hay zonas laxas de hifas del tipo 2 (6-7 μm) y 9 (4 y 5 μm), también hay zonas donde sólo se observan hifas del tipo 2 laxamente entrelazadas. Hacia el margen no se observan cordones micelianos. Se observan también hifas del tipo 7. La trama está formada por el entrelazamiento de hifas del tipo 2 (4-10 μm), 10 (8-9 μm) y, en menor número, hifas modificadas del tipo 4, observándose hifas del tipo 1 (1-2 μm) y 9 (4-5 μm) hacia el margen del cultivo. El micelio sumergido está formado principalmente por hifas del tipo 9 (4-5 μm) y 1 (3-4 μm), y en menor importancia y aisladamente, del tipo 8.

Observaciones: La cepa 0598 presenta, próximo al inóculo, pequeños cordones micelianos de 15 μm de diámetro formados por hifas del tipo 1 y 9. Se observan dispersas entre el preparado hifas del tipo 10, moniliformes, de 8 μm de diámetro.

En la Tabla X figuran los tipos morfológicos culturales correspondientes a cada especie, indicando los números BAFC de las cepas ensayadas.

Tabla X: Tipos morfológicos culturales observados en APG. Los números corresponden a la colección de cultivos BAFC.

Especie	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VI
<i>A. aff. annae</i>						0598
<i>A. argyropotamicus</i>	2634				2580	
<i>A. arvensis</i>			0553			
<i>A. augustus</i>						
<i>A. bisporus</i> var. <i>albidus</i> .		2613	0296, 0416			2610
<i>A. bisporus</i> var. <i>bisp.</i>						2609
<i>A. bitorquis</i>		0607				
<i>A. campestris</i>					0548	
<i>A. fiardii</i>			2608			
<i>A. luteo-maculatus</i>		2256				
<i>A. aff. maskae</i>			0577			
<i>A. nivescens</i>	2259, 2542, 2578		0325, 0555, 0566. 0567, 0568, 2586, 2602.			0566
<i>A. osecanus</i>			0597			
<i>A. pampeanus</i>				0590, 0592, 0593		0596
<i>A. aff. placomyces</i>	2036					
<i>A. placomyces</i>		2638				
<i>A. pseudoargentinus</i>			0311, 0604, 2605			0604, 2605
<i>A. spissicaulis</i>			0542			
<i>A. valdiviae</i>					2575	
<i>Agaricus</i> sp3			2258			

3.5.3 Estudio de cultivo en AGr.

Tipo I: Afieltrado alternado con sectores castaños en la zona intermedia.

Aspecto afieltrado, no se observan cordones micelianos, zonado en su porción intermedia, alternando con sectores castaños más oscuros color acanelado y otros más claros. Margen difuso, regular a levemente festoneado. Reverso: por transparencia se observa el micelio, el color de fondo es P11 2B; hacia el margen P11 1A, y se observan manchas castaño oscuras P12 H10 (Lám. 8a). Olor suave, algo dulce.

Microscópicamente (cepa 2256): Se observan, próximos al inóculo, delgados cordones micelianos de 12- 24 μm de ancho, formados por un conjunto de 4 a 6 hifas del tipo 11 (5-7 μm). El resto está formado por una trama de hifas de los tipos 11, 2, que por sectores, se agrupan en un tipo de conglomerado apretado, sin espacios libres, donde se pueden observar también, y en forma intercalada, hifas del tipo 6, castañas claras y oscuras. Este sector se corresponde con zonas afieltradas castañas que se pueden observar macroscópicamente en la colonia. El micelio aéreo está en su mayoría constituido por hifas del tipo 11 y 1 y, alternándose, hifas del tipo 6. La zonación se debe a la presencia, por sectores, de mayor cantidad de micelio aéreo; éste presenta más hifas del tipo 6, castañas, acentuando la zonación. El micelio sumergido es muy abundante y, principalmente, constituido por hifas del tipo 11 (6-8 μm) y también del tipo 9, con porciones terminales modificadas del tipo 8.

Tipo II: Pequeños cordones alrededor del inóculo, luego difuso.

Afieltrado, con zona subalgodonosa blanquecina (P11 1A) rodeando al inóculo, luego, hacia el margen, haciéndose más difuso, débil y sumergido. Margen regular y difuso (Lám. 8a). Reverso: no tiñe el agar. Olor poco perceptible.

Microscópicamente (cepa 2258): Próximo al inóculo se observan pequeños cordones microscópicos de 20-25 μm de ancho formados por hifas del tipo 9 y 2, los cordones se hallan en una trama apretada de micelio principalmente formada por hifas del tipo 9 (3- 5 μm), 2 (4- 6 μm) y 4 (4- 6 μm) formando una estructura densa donde es difícil distinguir cada tipo hifal. Después, y en dirección hacia el margen, el micelio se hace sumergido y muy pobre en superficie, formado por tipos hifales del 9 y 1. Esta estructura se repite hacia el margen. El tipo 9 se encuentra aquí algo modificado debido a que las hifas se dividen con más frecuencia, se curvan y entrelazan formando una compleja estructura que se repite tanto en la porción superficial como en la sumergida (Lám. 4a).

Tipo III: Levemente zonado.

Afieltrado zonado blanquecino (P11 1A) con la alternancia de zonas más densas subalgodonosas y zonas afieltradas más hialinas, sin cordones (Lám. 8c). Margen regular, entero, casi liso. Reverso: no tiñe el agar, olor: dulce agradable.

Microscópicamente (cepa 2575): Abundante micelio aéreo que se levanta muy fácilmente con una aguja despegando una capa completa. Está formado por hifas del tipo 1, que define una apretada trama con hifas de entre 2- 3 μm de ancho. Es posible observar hifas del tipo 9 y 11 entremezcladas. El cultivo está desprovisto de cordones micelianos, salvo en un corto sector próximo al margen, que puede observarse a simple vista como una zona distinguible; aquí los cordones tienen entre 30 y 120 μm de ancho formados por hifas del tipo 9 y 11.

Observaciones: En la cepa 0548 se han observado en el margen, hifas modificadas del tipo 7 castaño claras.

Tipo IV: Homogéneamente afieltrado.

Micelio apretado, homogéneamente afieltrado, con aspecto subalgodonoso, blanquecino, sin cordones; margen regular ligeramente festoneado (Lám. 8c). Reverso: no tiñe la caja; olor nulo.

Microscópicamente (cepa 2638): El micelio aéreo se encuentra formado por hifas de los tipos 9 (5-6 μm), 11 (8-10 μm) y 1 (1-2 μm), originando una trama por sectores algo apretada, pero en mucho menor medida que el Tipo III, pudiéndose observar sectores de la trama libres de hifas. No se observan cordones. La estructura descrita se repite a lo largo del cultivo, observándose en todo momento abundantes cristales aciculares y amorfos. El micelio sumergido se caracteriza por su aspecto tenue al estar formado por hifas del tipo 1 (1-2 μm) y 9 (3-4 μm) muy delgadas y espaciadas.

Observaciones: En la cepa 0592 se observa un conglomerado apretado de hifas del tipo 1 y 9 (3- 4 μm) finamente entrelazadas, formando un pseudotejido donde y se pueden distinguir las hifas componentes. La parte sumergida es semejante a la anterior, pero más laxa y de diámetro hifal menor.

Tipo V: Afieltrado laxo.

Micelio difuso, afieltrado, laxo, castaño claro (P11 2B), sin cordones, margen de borde regular casi liso, entero, hialino (Lám. 9a). Reverso: Tiñe levemente el agar (P12 D7); olor suave.

Microscópicamente (cepa 2580): Trama, desde el inóculo hacia el margen, muy homogénea. El micelio afieltrado corresponde a una compleja formación de hifas entretrejidas de los tipos 9 (5-6 μm), 2 (4-5 μm), 4 (6-8 μm) y 11 (6-9 μm), altamente modificadas y tortuosas. Una misma hifa se ramifica, se ensancha y vuelve a angostarse, por sectores, célula a célula. La trama no es muy apretada, dejando espacios libres de micelio. Se observan pequeños dispersos cordones, que son agregaciones de 4 o 6 hifas de un ancho total de 20 μm y muy cortos. El micelio sumergido es abundante y está formado por hifas de los tipos 11 (7-8 μm), 9 y 1, que se ramifican cada tanto, espaciadamente, dando lugar a hifas largas.

Observaciones: En otras cepas de este Tipo hemos observado algunas particularidades. En la cepa 0590 se observaron hifas modificadas del tipo 5 en el margen del cultivo. En BAFC 2580, hifas con revestimiento del tipo 7 castañas claras en el sector medio. Se observaron pequeños cordones de 12 μm de ancho.



Lámina 8: Tipos morfológicos en AGr. **a)** Tipo I: BAFC 2256 **b)** Tipo II: BAFC 2258, **c)** Tipo III: BAFC 2575, **d)** Tipo IV: BAFC 2638.



Lámina 9: Tipos morfológicos en AGr. a) Tipo V: BAFC 2580 b) Tipo VI: BAFC 0607, c) Tipo VII: BAFC 0596, d) Tipo VIII: BAFC 0416.

Tipo VI: Aspecto aracnoideo con cordones notorios.

Micelio con formación de cordones blanquecinos ocráceos (P11 3B) , bien marcados, que se distinguen muy bien en relieve por sobre la superficie del agar, muy ramificados, de aspecto aracnoideo, margen difuso subsumergido, irregular, anchamente festoneado (Lám. 9b). Reverso: Tiñe levemente el agar (P11 G6), olor suave a humedad.

Microscópicamente (cepa 0607): Próximo al inóculo, se observa una trama de hifas del tipo 9 (2-5 μm) y 1 (1-2 μm), ésta no es muy apretada y permite observar zonas libres de hifas. Las hifas se hallan incrustadas con cristales aciculares. Se observan cordones micelianos sumamente inconspicuos, formados por tramas hifales laxas, que sólo pueden distinguirse bien a bajos aumentos por el contraste de densidad con la trama que los rodea. Su ancho puede variar entre 30 y 60 μm . Están formados por hifas del tipo 9, con pocas ramificaciones, luego tramos del tipo 11 (7-9 μm) y 2 (3-4 μm). El micelio sumergido está compuesto por hifas del tipo 9 y 1 muy delgadas (1-3 μm), poco ramificadas y con una trama muy laxa.

Tipo VII: Fuertemente apretado con tenues cordones.

Afieltrado, con cordones micelianos delgados, muy ramificados, pocos distinguibles, con aspecto plumoso, margen regular tenue, casi blanquecino (Lám. 9c). Reverso: no tiñe el agar; olor a humedad o a tierra mojada.

Microscópicamente (cepa 0596): Se observan cordones micelianos abundantes y de gran tamaño entre 50 y 100 μm de ancho, formados por ensambles de hifas del tipo 2 y 1 muy apretadas, y que se encuentran conformadas por hifas del tipo 3, que como cintas acompañan al cordón en dirección de su eje longitudinal. También algunas se hallan dispuestas en otras direcciones o no formando parte del cordón (solitarias). La estructura del micelio está dada por el entrelazamiento laxo de hifas del tipo 2 (5-7 μm) y 11 (7-8 μm). Esta se mantiene hasta el margen del cultivo, sin cambios importantes. El micelio sumergido es muy abundante, con hifas del tipo 9 (3-4 μm) y 2 (3-4 μm) con hifas de menor tamaño que en la superficie.

Observaciones: La cepa 0566: Exhibe cordones (20- 25 μm) formados por hifas del tipo 2 y 9, con hifas del tipo 3, pero ocasionales, y abundantes cristales incrustados. Observamos hifas modificadas en el margen del tipo 5 y sumergidas del tipo 8. La cepa 2602 posee hifas del tipo 1 y 2 formando una trama muy apretada; la parte sumergida formada por hifas del tipo 8 y 9 y el micelio aéreo por hifas del tipo 1 exclusivamente.

Tipo VIII Fuertemente apretado con cordones muy notorios.

Afieltrado, con cordones micelianos blanquecinos (P11 1A), notorios, muy ramificados, distinguibles, con aspecto plumoso, margen irregular tenue, casi blanquecino (Lám. 9d). Reverso: no tiñe el agar; olor a humedad o tierra mojada.

Microscópicamente (cepa 0416): Se observan conspicuos cordones micelianos de 50-300 μm de ancho, formados por hifas del tipo 9 y 11, incrustados con abundantes cristales aciculares. Las hifas que rodean a los cordones forman una trama suelta constituida por hifas del tipo 9 (5-6 μm), 11 (8-10 μm) y, en menor número, del tipo 1 (1- 2 μm). Esta estructura se continua hacia el margen, observándose mayor número de cordones, formados por hifas de mayor diámetro (tipo 11 de hasta 13 μm). Tampoco hay modificaciones importantes en el micelio sumergido, que no tiene cordones y está principalmente formado por hifas del tipo 9; éstas están ramificadas a distancias mayores, quedando entonces con tramos más largos sin modificar; también es posible observar pequeñas ramificaciones modificadas, finalizando como del tipo 8 que alcanzan un ancho de hasta 2 μm .

Observaciones: La cepa 0566 exhibe cordones (20- 25 μm) formadas por hifas del tipo 2 y 9 con hifas del tipo 3, pero ocasionales. Se observan hifas con abundantes cristales incrustados. En el margen hallamos hifas modificadas del tipo 5. La cepa 0568 también presenta tipo 3 pero sin hifas del tipo 5.

En la Tabla XI figuran los tipos morfológicos culturales en AGr correspondientes a cada especie, indicando los números BAFC de las cepas ensayadas.

En la Tabla XII se muestran los tipos culturales que las cepa presenta en los distintos medios.

Tabla XI: Tipos morfológicos culturales observados en Agr. Los números corresponden a la colección de cultivo BAFC.

Espece	Tp. I	Tp. II	Tp. III	Tp. IV	Tp. V	Tp. VI	Tp. VII	Tp VIII
<i>A. aff. annae</i>							0598	
<i>A. argyropotam.</i>							2580	
<i>A. arvensis</i>					0553			
<i>A. augustus</i>							2634	
<i>A. bisporus var albidus.</i>								0296, 0416, 2610.
<i>A. bisp. var bisp.</i>						2609		
<i>A. bitorquis</i>						0607		
<i>A. campestris</i>			0548, 2576					
<i>A. fiardii</i>					2608			
<i>A. luteo-maculatus</i>	2256							
<i>A. aff. maskae</i>					0577			
<i>A. nivescens</i>					0325, 0555, 0557, 0566, 0567, 2542, 2586, 2602, 2607.			0566, 0568, 2259.
<i>A. osecanus</i>					0597			
<i>A. pampeanus</i>		0592		0592	0596		0590	
<i>A. aff. placom.</i>		2036						
<i>A. placomyces</i>			2638	2638				
<i>A. pseudoargen.</i>		0604				0311, 0604, 2605		
<i>A. spissicaulis</i>					0542			
<i>A. valdiviae</i>			2575					
<i>Agaricus sp3</i>		2258						

Tabla XII: Tipos morfológicos culturales observados en los distintos medios. Los números corresponden a la colección de cultivos BAFC.

Especie	MN	ACM	APG	AGr
<i>A. aff. annae</i>	I- IV	IV	VI	VII
<i>A. argyropotamicus</i>	V	IV	I- V	VII
<i>A. arvensis</i>	IV	I	III	V
<i>A. augustus</i>	IV	VI	----	VII
<i>A. bisporus var albidus</i>	I- IV	II- IV	II- III- VI	VIII
<i>A. bisporus var bisp.</i>	I- III	II	VI	VI
<i>A. bitorquis</i>	I- III	V	II	VI
<i>A. campestris</i>	I- II- V	IV	V	III
<i>A. fiardii</i>	IV	I	III	VI
<i>A. luteo-maculatus</i>	Y- V	II- IV	II	I
<i>A. aff. maskae</i>	III	I	III	V
<i>A. nivescens</i>	I- II- III- IV	I- II- V- VI	I- III- VI	V- VIII
<i>A. osecanus</i>	III	I	III	V
<i>A. pampeanus</i>	I- III- IV	I- II- IV	IV- VI	II- IV - V- VII
<i>A. aff. placomyces</i>	V	IV	I	II
<i>A. placomyces</i>	V	II	II	III- IV
<i>A. pseudoargentinus</i>	I	I- III- V	III-VI	II- VI
<i>A. spissicaulis</i>	I- II	III	III	V
<i>A. valdiviae</i>	IV- V	IV	V	III
<i>Agaricus sp3</i>	II- III	II	III	II

4. ENSAYOS DE LAS CEPAS SILVESTRES EN COMPOST.

4.1 Calidad del compost obtenido.

El compostaje se realizó utilizando los métodos tradicionales (Fig. 37a). Para verificar la calidad de los "composts" obtenidos se realizaron los siguientes ensayos: pH, Humedad relativa (H.R.%), Carbono porcentual (C %), Nitrógeno porcentual (N %), Relación carbono-nitrógeno (C/N) y Cenizas (Cen.). Los resultados obtenidos se encuentran en la tabla XIII, así como los valores ideales esperados según lo indica Lara (1981).

Tabla XIII: Resultados obtenidos de los análisis de cinco cargas de compost y los valores ideales esperados.

COMPOST	PH	H.R.%	C %	N %	C/N	CEN.
C1	7.1	65	29.96	1.99	15.05	32.07
C2	7.4	65	31.65	2.25	14.07	29.17
C3	7.1	63	32.66	1.68	19.44	29.10
C4	7.3	67	33.27	2.47	13.46	37.50
VALORES	7.0	65	22 a	1.5 a	15.00	-
IDEALES	a 7.5	a 67	30	2.0	17.00	

4.2 Tiempos requeridos para la preparación de "semilla".

Todas las cepas crecen bien en granos de trigo estériles, pudiéndose aplicar sin inconvenientes los métodos tradicionales de preparación de "semilla".

Hemos agrupado las especies según los tiempos requeridos para completar la invasión total del trigo contenido en los erlenmeyers de 250 cm3. El tiempo mínimo requerido es de 20 días y el máximo de 40. La tabla XIV señala los tiempos requeridos por especie y por cepa para la producción de "semilla".

4.3 Tiempo de incubación requerido para cada cepa.

Los períodos requeridos para lograr la invasión total del sustrato son variables. Las cepas comerciales empleadas como testigos, requieren entre 10 y 12 días. Las cepas silvestres requieren más tiempo. La tabla XV señala los tiempos de incubación requeridos por cada cepa. La figura 37b muestra el aspecto del "compost" previo a la colocación de la cobertura; el micelio invadió totalmente al sustrato.

4.4 Tiempo requerido para la incubación de la cobertura.

El tiempo de incubación de la cobertura es en general breve. Para las cepas comerciales no superan los 6 días; en cambio, las cepas silvestres, tienen un tiempo más lento de colonización, variando desde 4 hasta 12 días. La tabla



Fig. 37: a) Operario realizando el tercer volteo de una pila; b) Incubación de la cepa testigo de *A.bisporus*; el micelio invadió totalmente al "compost".

**a****b**

Fig. 38: a) *A.nivescens* (BAFC 2542) Aspecto de la tierra de cobertura invadida por el micelio; b) Primera oleada de una cepa comercial de *A.bisporus*.

XVI señala los tiempos óptimos de incubación de la cobertura para las cepas silvestres ensayadas. La figura 38a muestra el aspecto de la cobertura invadida por el micelio.

Al utilizar espesores menores (3 cm) no hay importantes diferencias en cuanto a la duración de esta etapa. En cambio, sí se observan diferencias al aumentar el espesor de la capa. Con espesores mayores se prolonga la duración de la incubación (Tabla XVII).

Tabla XIV: Tiempos requeridos para la produccion de “semilla”.

ESPECIES ENSAYADAS	Días
A.arvensis: 0553.	20
A.bisporus var albidus: 0416	
A.bisporus var bisporus: 2609, 2610.	
A.bitorquis: 0607.	
A.campestris: 2542, 2578, 2579.	
A.fiardii: 2608.	
A. aff. maskae: 0577.	
A.nivescens: 0325, 0371, 0555, 0557, 0566, 0567, 0568, 0592, 0599, 2259 2586, 2601, 2606, 2607	
A.osecanus: 0597.	
A.pampeanus: 0596, 0597,	
A.pseudoargentinus: 0311, 0604, 2605.	
A. aff. spissicaulis: 0542.	
A.sp3: 2576.	
A.annae: 0598.	30
A.bisporus var albidus: 0296, 0605, 0606,. 2613	
A.bisporus var bisporus: 0544, 0581	
A.campestris: 0548.	
A.luteo-maculatus: 2258	
A.nivescens: 2258.	
A.pampeanus: 0590, 0593, 0594.	
A. aff placomyces: 2036	
A.pseudoargentinus: 0604.	
A.valdiviae: 2575.	40
A.argyropotamicus: 2580.	
A.augustus: 2634.	
A.placomyces: 2638.	

4.5 Formación de primordios.

Hemos obtenido primordios con tres cepas silvestres, A.bisporus var. albidus (BAFC: 2613), A.pampeanus (BAFC 2480) y A.pseudoargentinus (BAFC 0311, 0604, 2467, 2605). En el primer caso, su aparición se observó el día 18 (contado a partir del día de colocación de la cobertura), un tiempo muy semejante



a



b

Fig. 39: *A.pseudoargentinus*. Ejemplares obtenidos en cultivo; a) Formación de primordios, b) ejemplares inmaduros.

al control (16 días). En el caso de *A.pampeanus* y *A.pseudoargentinus* el tiempo requerido fue sensiblemente mayor, 38 días para el primero y 40-43 para el último. Los resultados se resumen en la Tabla XVIII. La figura 39a muestra el aspecto de los primordios de *A.pseudoargentinus* obtenidos en cultivo.

Tabla XV: Tiempos requeridos para la incubación.

Especie	BAFC	Tiempo *
<i>A.aff. annae</i>	0598	14
<i>A.bisp. var. albidus.</i>	2610, 2613	12
<i>A.bisporus var. bisporus</i>	0552, 2609	12
<i>A.campestris</i>	2576, 2579	16
<i>A.fiardii</i>	2608	10-12
<i>A.luteo-maculatus</i>	2256	15
<i>A. aff. maskae</i>	0577	15
<i>A.nivescens</i>	0325, 0555, 0567, 2542, 2259, 2578, 2601, 2602, 2607.	9-12
<i>A.pampeanus</i>	0590, 0592, 2480	15
<i>A.pseudoargentinus</i>	0311, 0604, 2467, 2605	15
<i>A.spissicaulis</i>	0542	15
<i>A.valdiviae</i>	2575	18
Cepas testigos	0296, 0416, 0605, 0606,	10-12

* Tiempo expresado en días.

4.6 Cosecha y rendimientos

Se obtuvieron fructificaciones sólo con las cepas *A.bisporus var albidus* (BAFC: 2613) y con *A.pseudoargentinus* (BAFC 0311, 0604, 2467, 2605). Las figuras 38b, 39 y 40 muestran los basidiocarpos.

Los rendimientos de las cepas silvestres son menores que los obtenidos con las cepas testigos. Para BAFC 2613 se obtuvo 1180 g por bolsa, mientras que para las cepas correspondientes a *A.pseudoargentinus*, los rendimientos promedio alcanzaron 215 g por bolsa. Los resultados se resumen en la Tabla XVIII.



a



b

Fig. 40: *A.pseudoargentinus*. Ejemplares obtenidos en cultivo; **a)** Ejemplares maduros, **b)** Aspecto del píleo de un ejemplar adulto.

Tabla XVI: Tiempos requeridos para la incubación de la cobertura.

Especie	BAFC	Tiempo *
<i>A.aff.annae</i>	0598	10-11
<i>A.bisp. var. albidus.</i>	2610, 2613	4-5
<i>A.bisporus var bisporus</i>	0552, 2609	5-6
<i>A.campestris</i>	2576	10
	2579	6-8
<i>A.fiardii</i>	2608	7
<i>A.luteo-maculatus</i>	2256	7
<i>A. aff. maskae</i>	0577	7
<i>A.nivescens</i>	0325, 0555, 0567, 2601, 2602, 2607.	7-9
	2542, 2259, 2578,	9-12
<i>A.pampeanus</i>	0590, 0592, 2480	7-10
<i>A.pseudoargentinus</i>	0311, 0604, 2467, 2605	9-11
<i>A.spissicaulis</i>	0542	4
<i>A.valdiviae</i>	2575	10-12
Cepas testigos	0296, 0416, 0605, 0606,	4-5

* Tiempo expresado en días.

4.7 otros ensayos.

4.7.1 Obtención de *A.nivescens* "a campo".

Después de incubar durante 15 días compost sembrado con la cepa 2607, se enterró el contenido de tres bolsas en un parque, cubriendo el compost con una capa de 15 cm de espesor con tierra del lugar. Después de 5 meses se obtuvieron 11 ejemplares que crecieron entre el césped (Fig. 41a). Las fructificaciones ocurrieron durante el mes de noviembre y comienzos de diciembre, coincidente con la época del año en que más frecuentemente se lo encuentra (Graf. 2), repitiéndose el siguiente año.

Tabla XVII: Incubación de la cobertura con distintos espesores.

Especie	BAFC	Espesor	
		3 cm	5 cm
<i>A.bisp. var. albidus.</i>	2610, 2613	4	5-6
<i>A.fiardii</i>	2608	7	9
<i>A.nivescens</i>	2602, 2607.	5-6	8-9
<i>A.pampeanus</i>	2480	7	11
<i>A.pseudoargentinus</i>	311, 2605	7	11
Cepas testigos	0416, 0605,	3	5

* Tiempo expresado en días.

Tabla XVIII: Obtención de basidiocarpos en compost. Se indica el día en que se observó la aparición de primordios y la cosecha obtenida, expresada como peso fresco cosechado por bolsa (conteniendo 10 kg de compost pasteurizado).

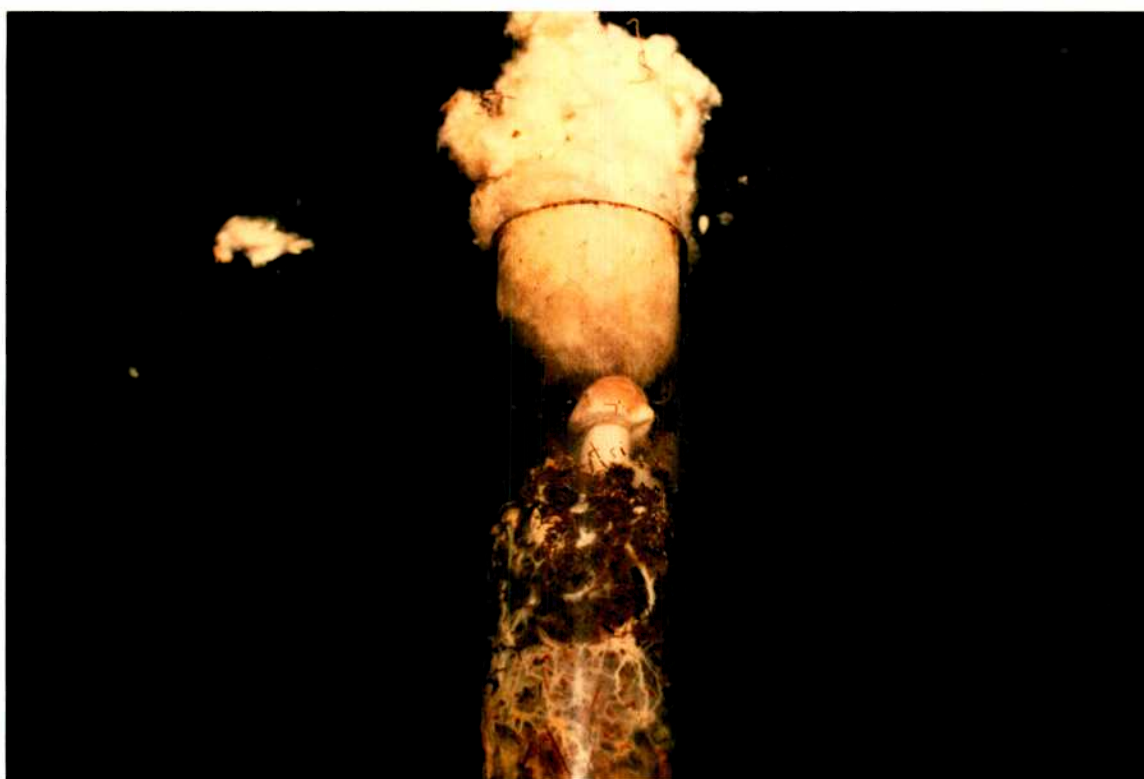
Especies	<i>A.bisporus</i>	<i>A.pampean.</i>	<i>A.pseudoar.</i>	<i>A.pseudoar.</i>	Control
Cepa (BAFC)	2613	2480	0311	2605	0606
Formación de primordios	18	38	40-42	43	16
Cosecha (gr/bolsa)	1180	-----	180	250	1470

4.7.2 Obtención de *A.pseudoargentinus* en tubos de ensayo.

Se colocó compost pasteurizado inoculado con *A.pseudoargentinus* BAFC 0311 en tubos de ensayo y después, de su incubación se colocó una pequeña capa de cobertura mezclada con el carbón activado (10%). Aparentemente la adsorción que se produce, favorecería la formación de carpóforos como lo ha señalado Couvy (1974a) para *A.bisporus*. Se obtuvieron fructificaciones dentro del tubo al cabo de 50 días (Fig. 41b).



a



b

Fig. 41: Obtención de basidiocarpos por otro medios; a) *A.nivescens* obtenido "a campo" b) *A.pseudoargentina* obtenido en tubos de ensayo.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

1. TAXONOMIA.

Nos hemos referido ya, en el capítulo anterior (B), a cada especie en particular. Nos parece oportuno hacer algunas consideraciones de carácter general.

Después de haber hecho una revisión del Género, comprendemos mejor el concepto de especie. Este es sumamente estricto, de manera que muchas especies son muy próximas y las diferencias que las separan son pocas y, algunas veces, en apariencia pobres. Podríamos decir que el Género *Agaricus* es, desde el punto de vista taxonómico, "Macroscópico"; con esto queremos señalar que los caracteres referentes a su macroscopía son, a nuestro criterio, más relevantes que los microscópicos (no por esto desechables). Al respecto citamos las palabras de Heinemann (1956a) que aclaran este concepto: "Les caractères microscopiques sont désespérément uniformes dans le genre". Hemos podido comprobar que dos especies muy vecinas, con pocas diferencias entre sus descripciones, no podrían confundirse si contáramos con ejemplares frescos. Es entonces difícil llevar al lenguaje de las palabras las diferencias que se aprecian visualmente al ojo del Micólogo.

El Género *Agaricus* cuenta con más de 300 especies, y muchas de ellas datan de fin del siglo pasado y de principios de este. La mayoría de éstas no se encuentran bien descritas y carecen de iconografías. Sería necesario hacer una revisión mundial y acompañar las nuevas descripciones con fotografías (elemento imprescindible), y de este modo, "abandonar aquellas antiguas especies" no muy claramente definidas.

Sin ninguna duda, podemos afirmar que el Género es polimórfico, con una gran diversidad de especies, muchas, tal vez, endémicas. Se debe tener muy en cuenta, para no caer en un error, las variaciones fenotípicas introducidas por el ambiente. La única manera es contar con un buen número de ejemplares y de colecciones para poder definir bien la especie y poder discernir cuales modificaciones introduce el ambiente. Hemos podido comprobar que es posible hallar de nuevo fructificaciones en un mismo sitio al año siguiente; el único inconveniente es estar allí en el momento preciso.

Actualmente, se están empleando marcadores bioquímicos como herramientas útiles en taxonomía (Kerrigan & Ross, 1988). Igualmente se está aún muy lejos de abandonar la taxonomía tradicional por estos métodos químicos.

2. FRECUENCIA DE APARICION ANUAL.

Hemos observado que existen dos picos importantes correspondientes al otoño y a la primavera. Si bien el 47 % de las colecciones corresponden al primero y sólo el 29 % al segundo, no todas las especies fructifican en la misma época del año. La mayoría de las especies de la Sec. *Arvensis* lo hacen en primavera mientras que aquellas de la Sec. *Agaricus* prefieren el otoño (Graf. 2).

La especie bonaerense más frecuente ha sido *A.nivescens* con el 21,24 % (Graf. 1) valor que supera ampliamente a *A.bisporus* s.l. y *A.campestris* con 8,86%.

La estación del año en que fructifican nos puede dar una noción acerca de los requerimientos de temperatura y humedad para la región. Pero no debemos olvidar que cada ambiente puede tener condiciones particulares, y que sólo podemos conocer midiendo estas variables en el momento de efectuar la colección.

Debemos relativizar la validez de esta estadística, ya que no se ha diseñado una rutina de muestreo para este fin, sino que se han contabilizado las colecciones efectuadas. Sin embargo, es un elemento útil como estimador de lo que en la naturaleza ocurre.

3. ESTUDIO DE LAS CEPAS EN MEDIO AXENICO.

3.1 Crecimiento.

Hemos utilizado como método el crecimiento lineal del micelio sobre medio agarizado. Este método puede ser muy útil, dependiendo de las especies. Generalmente se considera que el hongo crece a una tasa constante, pero no siempre es así; el cambio en la concentración de nutrientes producido por su utilización y difusión, así como la excreción de metabolitos por parte del hongo, alterarían la tasa de crecimiento (Lilly & Barnett, 1951). Obviamente, este método, no considera el micelio aéreo, ni el sumergido. Se observó que en medios ricos como ACM o AGr, el micelio crece apretadamente, con abundante micelio aéreo y sumergido; a diferencia de cómo lo hace en MN, pobre- y laxamente. Sin duda la biomasa en este último debe ser menor. De todos modos, nuestro objetivo apuntó a realizar un estudio previo útil en la producción de hongos comestibles. En este contexto el inóculo que se utiliza para producir "semilla" proviene del micelio crecido sobre medio agarizado en cajas de Petri, por lo tanto, hemos estudiado la temperatura y los medios óptimos para cada cepa con el objeto de obtener la mayor cantidad de inóculo en el menor tiempo.

Al analizar los datos correspondientes a las temperaturas óptimas (Tabla IV), observamos que existen sólo dos grupos: de 25 y 30 °C. El primero es más numeroso, con 14 especies, y el segundo con 6. Ninguna especie creció mejor a 20 °C. Las especies cuya temperatura óptima fué de 30 °C, también se ensayaron a 35 °C, sin haber mejorado su crecimiento. Se deduce, entonces, que el intervalo de crecimiento óptimo para estas especies silvestres está acotado entre 25 y 30 °C.

La temperatura óptima para *A.arvensis* resultó de 25 °C; este resultado coincide con los obtenidos por Couvy (1974) y Fritsche (1978).

Es notorio que cinco cepas de *A.pampeanus* obtenidas en Tierra del Fuego (ver Tabla III) crecieron óptimamente a 30 °C. Además, las cepas BAFC 0590 y 0596 soportaron muy bien los 35 °C, creciendo aún mejor que a 25 °C (Gráf. 12 b y 13 c). Era de suponer que al provenir de un sitio donde el clima durante la mayor parte del año es frío, deberían tener menor requerimiento de temperatura, pero no fué así.

A excepción de *A.pampeanus*, el resto de especies del segundo grupo pertenece a la Sección *Arvensis*. Esto se correlaciona con lo señalado anteriormente en el punto 2 de este capítulo; es decir, aquellas especies que más frecuentemente se coleccionan en primavera o a comienzos del verano, se corresponden con las que requieren temperaturas mayores.

Al someter el micelio a distintas temperaturas en MN observamos que, a temperaturas menores de la óptima, el crecimiento es menor, pero no por eso más pobre o inconspicuo; en cambio, a temperaturas mayores el micelio es más pobre, débil y espaciado.

Al analizar los datos correspondientes a los diferentes medios de cultivo observamos que las especies crecen mejor en AGr, luego en APG, ACM y por último en MN (Tab. V). Las diferencias de crecimiento observadas entre los tres primeros, en algunas especies, son mínimas, pero son mayores comparadas con el último (datos no mostrados).

Si consideramos la clasificación de medios propuesta por Lilly (1965), AGr y APG son medios semisintéticos cuya composición exacta no es conocida, mientras que ACM y MN, son medios sintéticos de los cuales, cada componente y su concentración, son exactamente conocidos. Si bien el medio AGr tiene la ventaja que es muy sencillo y barato de preparar, no permite hacer ensayos de rigor, por la dificultad de repetir su composición con exactitud. De todos modos, es muy recomendable para el mantenimiento de las cepas.

Al ensayar las cepas en los diferentes medios, observamos que la morfología y el color cambian (Láminas 5 a 9).

3.2 Reacciones de caracterización enzimática.

Al analizar los datos correspondientes a la producción de enzimas extracelulares (Tabla VII) se observa gran uniformidad en los resultados obtenidos entre las especies y las cepas. La mayoría produce oxidasas y fenoloxidasas, por lo que son susceptibles de degradar lignina y celulosa. La presencia de extracelulasas, endocelulasas y ligninasas, y su acción, es bien conocida para *A.bisporus* (ver Turner, 1974; Turner et al, 1975; Wood & Goodenough, 1977; Wood, 1980; Manning & Wood, 1983; Wood & Leatham, 1983; Claydon et al, 1988; Smith et al, 1989), no habiendo trabajos realizados con otras especies silvestres.

Algunas cepas de *A.pampeanus* (0592, 0593) han dado resultados pobres para los ácidos gálico y tánico. La cepa 2634 de *A.augustus* dió sólo resultado positivo para tirosina. Muy probablemente se deba a un "envejecimiento" de la cepa. Es sabido que éstas, después de permanecer mucho tiempo inactivas en heladera a 5 °C, pierden vigor y la capacidad de sintetizar algunas enzimas. Es entonces aconsejable para su mantenimiento, cambiar el medio de cultivo cada cuatro meses alternando medios ricos, con medios pobres. Los distintos medios crean condiciones fisiológicas diferentes que permiten a la cepa mantenerse activa. Podremos comprobar si este "envejecimiento" ocurre repitiendo los ensayos al cabo de unos años.

No se percibió crecimiento en los medios con reactivos ensayados. Sólo algunas cepas mostraron un crecimiento mínimo (+) con tirosina. Ello significaría que estas especies no pueden metabolizar los sustratos; sólo se detecta la presencia de las enzimas extracelulares que se hallan en el bloque de agar inoculado y que difunden al medio con reactivo. Estas enzimas podrían haberse sintetizado en la "caja madre" de donde se extrajo el inóculo, o bien a partir del bloque de agar con MN.

3.3 Estudio de cultivos.

3.3.1 Método de Nobles.

Al utilizar la metodología de Nobles, los tipos morfológicos culturales obtenidos son semejantes (Lám. 5), haciendo casi imposible reconocer las especies por su aspecto. Algunas cepas crecen dando distintos Tipos morfológicos, como es el caso de *A. aff. annae* (tipos I y IV), *A. bisporus* var. *albidus* (cepas 0296 y 2610, Tipos I y IV), *A. bitorquis* (Tipos I y III), *A. campestris* (cepa 0548, Tipos II y V) entre otras (ver Tab VIII). Esto, sumado a que una misma especie presenta distintos Tipos según la cepa (ver *A. pampeanus*), hacen casi imposible una identificación específica mediante este único carácter.

Al estudiar cada cepa microscópicamente durante seis semanas, hemos podido hallar hifas no descritas para el Género; las hifas del tipo 3 que asemejan a "esqueletales" (Lám. 1a y 2a) son sumamente peculiares y conspicuas; las hifas del Tipo 7 (Lám. 3b) muy poco frecuentes; las hifas del tipo 12 muy características y según creemos no halladas en otras especies. Miller (1971) estudió algunas *Tricholamataceae* en cultivo utilizando este mismo medio, no habiendo hallado estos dos tipos hifales. En su trabajo ilustra varias tramas hifales y formaciones que él denomina "texturas". Definió cuatro: globulosa, angularis, intricata e epidermoidea; sólo hemos hallado en MN la intricata. Las hifas moniliformes y las formaciones semejantes a clamidosporas aquí halladas son más comunes en otras especies (Desjardin, 1990).

Käärik (1970) halló hifas semejantes al Tipo 3 en *Pleurotus mitis* (Pers.) Fr. Desjardin (1990) halló hifas de este tipo, pero dextrinoides, en *Marasmius nigrodiscus*.

La clave numérica construida tiene una utilidad relativa, ya que, al presentar las especies pocas variaciones morfológicas, varias poseen el mismo código, de todos modos es un elemento más que contribuye a la determinación de especies.

3.3.2 Estudio en otros medios.

En ACM es donde se observa crecimiento más conspicuo, con tramas hifales apretadas y densas, y presencia de hifas castañas. Este medio es rico en nutrientes (ver Tab. II) y permite un buen desarrollo del micelio. En cepas del tipo morfológico I es difícil atravesar la superficie del micelio con el ansa, ya que forma una "costra" apretada. Al obtener un pequeño cubo de agar, se aprecia

abundante micelio sumergido (el superficial en general no es tan abundante sino apretado) y una coloración castaña muy característica. En este medio es donde el agar se tiñe en forma más notoria. En ocasiones, esta tinción es diferencial; castaña oscura en el sector por debajo del inóculo y, en algunas cepas (por ejemplo 0567), hay sectores más teñidos que se corresponden con la presencia de cordones, lo que indicaría que hay alguna relación fisiológica entre ambos sucesos. Normalmente, los cordones están formados por uno, o a lo sumo, dos Tipos hifales; estas hifas sintetizarían enzimas que al actuar masivamente provocarían dicha tinción.

Algunas cepas del Tipo II pueden también presentar morfologías del Tipo IV (Tab. IX), esto no es muy dispar si consideramos que los dos tipos difieren principalmente en presentar aspectos marmolados o levemente marmolado y con una sustancial diferencia de coloración; en el resto de las cepas los resultados son uniformes.

Microscópicamente, hay dos aspectos a destacar. La presencia de pseudotejidos apretados formados por células isodiamétricas muy modificadas (plecténquima) del tipo 4 (Lám. 2c); y cordones formados principalmente por hifas castañas del tipo 11 y 2 ó 4 y 2, que si bien se observan bien definidos macroscópicamente, no lo están, al observarlos microscópicamente, al estar rodeados de una trama muy apretada de células morfológicamente semejantes; sólo es posible distinguirlos con poco aumento.

En APG, a diferencia de lo que ocurre en MN, se observan Tipos morfológicos bien diferenciados entre sí (Lám. 7); este mismo comportamiento fué observado por Desjardín (1990) en especies de *Marasmius*. En este medio, cada cepa presenta un sólo Tipo, con excepción de dos cepas de *A.pseudoargentinus* que presentan los tipos III y VI (Tab. X).

Al analizar lo que ocurre por especie observamos que los resultados son más uniformes. Por ejemplo, en *A.nivescens* la mayoría de las cepas son del Tipo III y en *A.pampeanus* del tipo IV, a diferencia de lo que ocurre en MN.

Microscópicamente, al igual que en ACM, se aprecian formaciones pseudoparénquimatosas (textura angularis) en los Tipos IV y V y la presencia de hifas castañas.

En AGr se definieron 8 tipos morfológicos (Lám. 8 y 9) de coloración muy semejante. Los tipos VI, VII y VIII pueden prestarse a confusión, las diferencias se basan prácticamente en el aspecto de los cordones, que pueden ser tenues o notorios de aspecto aracnoideo o apretados.

Microscópicamente, no se observaron hifas del tipo 12; sólo las cepas 0566 y 0568 exhibieron hifas del tipo 3. Sólo hemos observado textura intricata.

Comparando el comportamiento de las cepas entre los distintos medios observamos que, cuando el medio es más pobre en nutrientes (como ser MN), el micelio está formado por hifas en su mayoría largas del tipo 1, 9 u 11. La trama es generalmente laxa y a lo sumo forma una textura del tipo intricata (Fig. 36). Cuando el medio es muy rico (ACM) el micelio está formado por hifas más cortas, del tipo 2 y 4, que forman una trama apretada, con textura semejante a la angularis (Fig. 36).

En MN las hifas son hialinas, sin pigmentación, su aspecto macroscópico es blanquecino ceniciento; en ACM son castañas, con abundantes pigmentos, que macroscópicamente se traduce a tonos variables de color acanelado. En APG la coloración es variable y hay combinación de hifas hialinas con castañas. En AGr las hifas pueden ser hialinas o castañas, pero con menor pigmentación, coexistiendo en un mismo sector, lo que macroscópicamente confiere el aspecto de un castaño claro "beige" muy uniforme en todos los tipos.

Los sectores que se observan zonados o marmolados, microscópicamente se corresponden a zonas con hifas más o menos pigmentadas y tramas más o menos apretadas, raramente a la presencia de otro tipo hifal.

Hemos señalado que varias especies presentan distintos tipos culturales en un mismo medio (Tab. XII). Son pocos los trabajos que se han realizado con cepas silvestres. Pero en ellos, las cepas ensayadas han tenido este mismo comportamiento. Bahukhandi et al, (1991) ensayaron 14 cepas de *A.bitorquis* en un medio rico con base de extractos de levadura y papa, y obtuvieron no sólo variación en la textura entre cepas, sino también en la zonación, el tipo de margen y el color. Fritsche (1978) también obtuvo diferencias en cuanto al crecimiento y el aspecto de cultivos de *A.arvensis*.

Vimos que la mayoría de las cepas crecen óptimamente en Agr; debemos entonces elegir este medio para preparar los inóculos?

Otros factores deben ser tenidos en cuenta. La presencia de cordones estaría relacionada con la capacidad del micelio en producir fructificaciones en compost. Begin et al, 1991) señalaron que los laboratorios productores de "semilla" de Estados Unidos de Norte América, para asegurar una pareja calidad en la producción comercial, han desarrollado un criterio exacto para la selección de cultivos. El criterio de selección incluye la capacidad de producir micelio algodonoso con "copos" (fluffiness) ó con cordones en diferentes medio de cultivo. Los cultivos que exhiban cualquier crecimiento anormal son descartados. Los aspectos más comunes que presenta un crecimiento anormal observado se denominan "sectores" o "saltación"; los sectores aparecen como manchas desusadamente "coposas" o como áreas guesas, gomosas de crecimiento apelmazado en las cajas de cultivo, en la "semilla", también en compost y en tierra de cobertura. Los sectores han sido observados en *A.bisporus* (Lambert, 1938; Singer, 1961) pero no se conoce aún el motivo exacto de su aparición; una de ellos puede ser el exceso de fécula (almidón libre) en el medio (Stoller, 1962).

Si observamos los Tipos morfológicos culturales que presentan, por ejemplo *A.arvensis*, *A.osecanus* y *A.spissicaulis* en cada medio (Tab. XII), vemos claramente que la mayor formación de cordones ocurre en APG.

En MN los cordones micelianos, son poco abundantes y particularmente cortos, sólo presentes en los tipos culturales III y IV, formados principalmente por hifas del tipo 9 y 11 y, en algunos casos, por hifas del tipo 3.

En ACM los cordones no son abundantes, en general muy angostos y están formados por hifas del tipo 11 y 2 o raramente 2 y 4. En AGr tampoco son abundantes y están formados por los tipos 9 y 2, 9 y 11, o 3. En cambio, en APG

son más abundantes y conspicuos, se hallan formados por los tipos 11, 11 y 1 o 2, 9 y 11.

Si consideramos vital la presencia de cordones micelianos deberá usarse entonces APG para la producción de inóculos.

El estudio de cultivos en especies del Género *Agaricus* deberá hacerse utilizando APG, ya que en medio de Nobles los resultados son pobres.

4. ENSAYOS EN COMPOST.

4.1 Compost.

Los análisis realizados (Tab.XIII) indican que los valores de las distintas cargas de compost empleados están dentro de límites razonables. El pH y la humedad están dentro de los valores normales. Sólo en C3 y C4 hay una relación C/N que se aleja de lo ideal; en el primer caso se debe a la falta de nitrógeno en relación con la cantidad de carbono existente, lo que indica que hubiera sido necesario más úrea (u otra fuente de nitrógeno) en su preparación; en el segundo caso se debe a un exceso de nitrógeno y de carbono en la muestra, lo que indica que hubiera sido necesario más tiempo de compostaje (conocido entre los cultivadores como compost "crudo").

Estos análisis son útiles, pero presentan el inconveniente que los resultados son conocidos tiempo después que el compostaje ha terminado. Esto sólo permite corregir el problema en los futuros compost a realizar.

Es posible analizar la composición química de cada insumo previamente a su utilización. Al respecto, el porcentaje de nitrógeno es de vital interés. Pacioni (1990) indica el contenido de nitrógeno de los insumos más comúnmente utilizados y los clasifica en dos grupos, aquellos con alto porcentaje, y aquellos con mediano o bajo. Kinrus (1974) presenta dos formulaciones de compost calculadas sobre la base de aporte de nitrógeno de cada componente. Stamets (1993) confeccionó una extensa lista con los insumos más utilizados que además incluye su composición química, con el objeto de facilitar la formulación de sustratos. Actualmente existen analizadores electrónicos que permiten conocer todos los parámetros necesarios para determinar su calidad en pocos minutos; de este modo, se puede seguir la evolución del compostaje y efectuar las correcciones necesarias durante su preparación.

4.2 Siembra e Incubación.

En general todas las cepas crecen muy bien en granos de trigo estériles, siendo necesarios entre 20 ó 30 días para completar este proceso. Las cepas testigo requirieron ese tiempo, por lo que podemos afirmar que casi no hay diferencias al respecto; sólo tres especies requirieron 40 días (Tab. XIV).

La cantidad de humedad del grano es un factor importante en el crecimiento; en granos con poca humedad, las cepas silvestres se mueren, o bien invaden el sustrato muy lentamente. La preparación del grano no es trivial y debe prepararse con sumo cuidado (ver Sinden, 1932).

Al analizar los tiempos requeridos para la incubación, se observa que las cepas silvestres requieren algunos días más que las comerciales, pudiendo llegar hasta 18 días como es el caso de *A.valdiviae* (Tab. XV). En general, el compost queda completamente invadido por el micelio en 15 días; en los testigos, el tiempo requerido es menor (12 días); la diferencia no es substancialmente mayor.

4.3 Cobertura.

Este proceso no debe descuidarse, si la temperatura se baja prematuramente, la cosecha se retrasará, ya que, de todos modos, el micelio necesita llegar a la superficie para fructificar y lo hará a un ritmo de crecimiento menor; por otro lado, si se prolonga el tiempo de incubación, puede formarse en la superficie una densa capa de micelio (comúnmente llamada estroma) evitando la formación de primordios. La temperatura debe bajarse cuando se observan delgados y delicados cordones en la superficie de la cobertura.

El análisis de nematodos dio resultado negativo en todas las experiencias, salvo en una; en este caso los datos fueron descartados.

Las cepas silvestres requirieron tiempos considerablemente mayores para la incubación de la cobertura. Mientras que en las cepas testigo el micelio se observa en la superficie a los 4-5 días, algunas cepas requirieron más de 10 días (Tab. XVI) lo que significa el doble de tiempo.

Al ensayar distintos espesores en cinco especies, observamos, como es lógico suponer, un aumento del tiempo de incubación a espesores mayores.

4.4 Cosecha y rendimientos.

De las 32 cepas ensayadas, sólo se observaron primordios en tres especies silvestres. Las cepas comerciales requieren entre 16-18 días para su formación. Mientras que *A.bisporus* produjo "granos" a partir del día 18, *A.pampeanus* y *A.pseudoargentinus* lo hicieron a partir de los días 38 y 42 respectivamente. Este largo período antes de su aparición también fue observado para *A.arvensis* donde los primeros ejemplares comenzaron a cosecharse el día 29 (Fritsche, 1978).

Los primordios de *A.pampeanus* no se desarrollaron, permanecieron una semana sin crecer y finalmente murieron. Estos aparecieron en una sola bolsa y no se repitieron. Tal vez, se hayan dado ciertas condiciones, ya sea de la cobertura o del ambiente, que permitieron su formación, pero no su desarrollo.

Los primordios de las cepas silvestres de *A.bisporus* y *A.pseudoargentinus* produjeron fructificaciones. La Tabla XVIII muestra los rendimientos obtenidos. *A.bisporus* produjo una cosecha un 20 % inferior que la cepa testigo. Lo que significa, igualmente, un buen rendimiento para una cepa silvestre. Sería interesante investigar el origen de esta cepa. Proviene esta especie de cultivos y logró posteriormente adaptarse a las condiciones naturales? No podemos contestar esta pregunta. Tal vez se pueda realizar un estudio poblacional y evaluar mediante isoenzimas la relación entre las cepas silvestres y las comerciales. El primer registro de esta especie es bastante reciente (1974), y no fue hallada por Spengazzini en sus innumerables colecciones.

Los primordios de *A.pseudoargentinus* produjeron fructificaciones después de 43 días. La cosecha fué escasa: entre 180-250 g por bolsa. De todos modos su obtención resulta relevante ya que ésta es la quinta especie del género que puede obtenerse en las condiciones de cultivo requeridas por *A.bisporus*. Estamos aún muy lejos de conocer en profundidad todas las ventajas y posibilidades que dicha especie posee. Sin duda deberán mejorarse los rendimientos para que sea atractiva su producción con fines comerciales.

Cuando ensayamos las cepas con distintos espesores de cobertura no obtuvimos diferencia alguna de rendimiento, en cambio, Vijay *et al.* (1988) estudiaron la influencia del espesor en varias cepas comerciales, obteniendo mayores rendimientos al utilizar 5,1 cm.

El espesor de la cobertura tampoco influyó en la inducción de basidiocarpos. Espesores mayores producen un aumento en la concentración de CO₂ dado que los gases difunden con mayor dificultad. El aumento de la presión parcial de ese gas es uno de los factores que favorece la formación de los carpóforos en *A.bisporus* (Nair et al, 1974); durante la formación de primordios su concentración debe alcanzar entre 0,3-0,1 %; una vez inducida su formación, los valores deben disminuir entre 0,03-0,1 % para evitar problemas en su desarrollo. Chandra (1987) comprobó que el nivel de CO₂ producido por el micelio en la tierra de cobertura, varía según las especies. En el caso de *A.bitorquis* exige una temperatura más alta y concentraciones aún mayores de CO₂ (Vedder, 1986).

La obtención de basidiocarpos de *A.nivescens* "a campo" es un ejemplo de cómo un ambiente natural favorece la fructificación. Steineck (1991) obtuvo carpóforos de *A.edulis*, *A.augustus* y *A.silvicola* mediante un método similar. Cuáles son los factores que determinan que estas especies fructifiquen "a campo" y no lo hagan en bolsas o en cajones? Si consideramos que las cepas silvestres ensayadas han tenido, en general, un buen crecimiento en compost, no es ilógico pensar que la respuesta a esta pregunta se encuentre relacionada con la tierra de cobertura.

Respecto a la obtención de fructificaciones el problema debe ser enfocado teniendo en cuenta dos fases del desarrollo: la fase de formación de los primordios y la fase de desarrollo de los carpóforos; los requerimientos pueden ser diferentes en una o en otra fase.

Sin duda los factores ambientales influyen en ambas fases. El contenido de humedad del sustrato puede cambiar abruptamente y provocar la estimulación de primordios. La temperatura del sustrato permite el desarrollo vegetativo de la especie, y su descenso en 5 ó 10 grados induce la fructificación; en algunas especies la luz es esencial para la primera fase, y la posterior variación de la intensidad altera la morfología del basidiocarpo; la composición orgánica y mineral (relación C/N, cobre, potasio, zinc, hierro, vitaminas: biotina, tiamina, etc.) puede modificarse por acción del clima, la asociación con otros organismos o el metabolismo del propio micelio; la composición de la "atmósfera interna" como el CO₂, O₂, etileno, vapor de agua, etc., también son fuentes de estímulo. Parecería que la acción de estos factores exógenos en la síntesis y el funcionamiento de ciertas enzimas requeridas está relacionado con dos procesos: los niveles de cada uno de estos factores y el "estrés" que provoca el cambio de cualquiera de éstos (Delmas, 1987). Es sabido que en un tubo de ensayo o en

una caja de Petri, el agotamiento de nutrientes hace que algunas especies fructifiquen. Esta respuesta, entre otras, está comprobada en aquellas especies que necesitan tierra de cobertura donde la situación de estrés es causada por ésta; el micelio pasa a crecer de un medio rico en nutrientes a otro pobre.

El efecto del fotoperíodo ha sido estudiado en numerosas especies (ver Kaul 1987). Este es necesario para obtener basidiocarpos en varias especies de *Coprinus*. Al respecto Manachère (1974) propuso un interesante modelo útil para estudiar los problemas relacionados con la fructificación de basidiomicetes superiores basándose en *Coprinus congregatus* donde se consideran varias de las variables anteriormente señaladas.

La formación de primordios en *Pleurotus ostreatus* está influenciada no sólo por la calidad y la cantidad de luz, sino también por la concentración de nutrientes, la cantidad de medio y diámetro del micelio (Eger et al, 1974). Algunas especies tienen requerimientos más estrictos y otras como *A.cylindracea* (= *A.aegerita*) es mucho más tolerante a las variaciones del ambiente (Cailleux et al, 1974).

Más difícil de evaluar es la influencia que otros organismos tienen en la producción de fructificaciones. Se ha sugerido que la bacteria *Pseudomonas putida*, presente en la cobertura de *A.bisporus*, influiría en la formación de primordios a través de la producción de exudados que removerían una sustancia inhibitoria de la fructificación (Eger, 1961; Long & Jacobs, 1974; Wood, 1976). Rainey (1991) estudió el efecto estimulador de esta bacteria "in vitro" sobre el crecimiento hifal de *A.bisporus*, comprobando que la bacteria influye marcadamente en el crecimiento hifal y en la morfología de la colonia. Deberíamos conocer la biota existente en los ambientes naturales donde fructifican las especies y encontrar la relación existente entre este fenómeno y ellas.

En las experiencias científicas observamos que hay cierta tendencia a tratar estos factores en forma independiente, cuando en la naturaleza eso no nunca ocurre. Debe estudiarse el ecosistema natural donde cada especie vive a fin de conocer más la interrelación entre estos factores y la producción de basidiocarpos y así poder descubrir los requerimientos necesarios para la domesticación de especies. Al respecto Lange (1984, 1991) estudió en ambientes naturales y durante diez años, la influencia de las lluvias y de la fertilización con distintas fuentes de nitrógeno con el objeto de poder comprender cómo influyen estos factores en la fructificación de varias especies de Agaricales, encontrando una correlación importante entre ellos.

El estudio del ecosistema y su relación con estas especies fúngicas, nos dará más elementos que permitirán conocer los numerosos factores ambientales que determinan las causas de la fructificación.

4.5 Perspectivas en la utilización de cepas silvestres en cultivos industriales.

Cultivar otras especies del género *Agaricus* resultaría muy conveniente (podría haber más variedad de especies en los centros de consumo). La

adaptación a los ambientes naturales que estas especies silvestres poseen las hace más resistentes a enfermedades; *A.bitorquis* es inmune al ataque de virus (Van Zaayen, 1972) y menos susceptible al ataque de *Verticillium* (Dieleman et al, 1974).

Mediante este trabajo se ha hecho un primer avance: ya conocemos los medios de cultivo, las temperaturas óptimas de crecimiento y los tiempos de incubación. Sabemos que no se producen fructificaciones en las condiciones de cultivo requeridas por *A.bisporus*; es necesario ensayar otras variables: fotoperíodos, temperatura de fructificación, estructura y composición de la cobertura y otros factores limitantes. También se debe reducir el ciclo de producción, ya que la aparición tardía de los primordios, y el consecuente retraso de la cosecha, ocasiona un aumento en los costos de producción.

En nuestro país no hay una importante cultura micófaga, el consumo de hongos está circunscripto a un núcleo reducido de la población, en su mayoría de origen europeo. Si bien éste ha aumentado en los últimos años, es de pensar que el descubrimiento de nuevas especies comestibles tendrá un mayor impacto en otras comunidades (países de oriente, China, Japón, Corea, etc.), donde el consumo de hongos es parte de la dieta. La exportación de estas especies podría ser una novedosa fuente alternativa para generar divisas.

5. PRINCIPALES APORTES DE ESTA TESIS.

De las 91 muestras coleccionadas se describieron, 28 especies y se determinaron 23. De las cuales 3 especies y una variedad son nuevas para la ciencia, una constituye una nueva cita para América, una para Sudamérica y una para la Argentina.

Del análisis de los datos de colecciones propias y de BAFC se determinó que la especie más frecuente para Buenos Aires es *A.nivescens* comúnmente hallada a fines de la primavera y comienzos del verano.

Se obtuvieron 48 cepas correspondientes a 17 especies silvestres que fueron incorporadas a la colección de cultivos BAFC.

Se determinó que:

- Las especies silvestres crecen óptimamente dentro del intervalo 25-30 °C, siendo 25 °C la temperatura óptima para el 70 % de las especies ensayadas, el resto lo hace a 30 °C.

- Los ensayos de caracterización enzimática demuestran que todas las especies ensayadas producen lacasas y fenoloxidasas, no siendo entonces éste un carácter útil para la taxonomía.

- Para la aplicación del método de Nobles deberá utilizarse APG como medio de cultivo, ya que las especies presentan mayores y más claras diferencias entre los tipos culturales que las observadas en MN o en otros medios.

- Se han observado estructuras microscópicas no descritas para el Género.

- La temperatura óptima, el medio óptimo de crecimiento, así como las descripciones de los tipos morfológicos de cada cepa, son elementos útiles en la determinación de especies; pero no considerados en forma aislada, sino conjuntamente con los caracteres taxonómicos tradicionales.

- El medio APG es el más recomendable para la preparación de inóculos ya que en él las especies forman más cordones micelianos.

- Todas las especies ensayadas crecen bien en granos de trigo utilizando los métodos tradicionales de producción de "semilla".

- La mayoría de las especies ensayadas crecen bien en el compost utilizado por *A.bisporus* pero no producen fructificaciones.

- *A.pseudoargentinus* produce cuerpos fructíferos en las condiciones de ensayo; los rendimientos han sido bajos y deberán ser mejorados para poder adaptarla al cultivo industrial. Esta es la quinta especie del género *Agaricus* en el mundo que puedo obtenerse con esta metodología.

BIBLIOGRAFIA

- Albertó, E. & J. E. Wright** 1994. *Agaricus pseudoargentinus* n. sp from Argentina. Mycotaxon 50: 271-278.
- Bahukhandi, D. & N. Bahl** 1991. Colony characters of some strains of *Agaricus bitorquis* (Quél.) Sacc. in Maher, J. M. (Ed), Science and Cultivation of Edible Fungi, Mushroom Science XIII Balkema, Rotherdam, Netherlands, 111-114.
- Beeli, M.** 1928. Contribution a l etude de la flore mycologique du Congo. Fungi Goossensiani V. Bull Soc. Roy. Bot. Belg. 56:93.
- Beelman, R.** 1988. Factors influencing postharvest quality and shelf-life of fresh mushrooms. Mushroom Journal. 182, 455-463.
- Begin, M. D. & M. Spear,** 1991. A novel method for inducing the expression of sectors in *Agaricus bisporus* in Maher, J. M. (Ed), Science and Cultivation of Edible Fungi, Mushroom Science XIII Balkema, Rotherdam, Netherlands, 106-109.
- Bohus, G.** 1974. *Agaricus* Studies IV. Ann. Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici 66: 77-85.
- Bohus, G.** 1976. *Agaricus* Studies VI. Ann. Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici 68: 45-49.
- Bohus, G.** 1978. The introduction of *Agaricus macrosporoides* into cultivation. Acta agronomica academiae scientiarum Hungaricae 27: 282-313.
- Bohus, G.** 1980. *Agaricus* Studies IX. Ann. Hist. Naturales Musei Nat. Hungarici 72: 91-96.
- Boidin, J.** 1954. Essai biotaxonomique sur les Hydnes resupinés et les Corticiés. Rev. Mycol. Mem. hors. Ser. 6: 388 pp.
- Bon, M.** 1972. Macromycetes du littoral Boulonnais. Documents Mycologiques, 3: 9-14.
- Bon, M.** 1985. Clé monographique du Genre *Agaricus* L.: Fr. Documents Mycologiques, 15 (60): 1- 37.
- Cailleux, R. & Diop A.** 1974. Recherches expérimentales sur les conditions d'ambiance requises pour la fructification du *Pleurotus eryngii* et de l'*Agrocybe aegerita*, Mushroom Science IX: 607-619.
- Capelli, A.** 1984. *Agaricus*. Fungi Europaei. M. Canduso. Saronno, 560 pp.

- Chandra, A.** 1987. Some observations of Carbon dioxide on fruiting of several species of edible fungi, in T. N. Kaul & B. M. Kapur (Eds) Proceedings of the International Conference on Science and Cultivation Technology of Edible Fungi, Regional Research Laboratory, India 254-259.
- Chang, S.** 1991. Cultivated mushrooms. in Aurora, D. Mukerji, K. & Marth, E. Dekker (Eds), Handbook of Applied Mycology III, inc. New York, 221-240.
- Chang, S. T. and P. G. Miles,** 1982. Introduction to mushroom science. In S. T. Chang & T. H. Quimio, (Eds), tropical Mushrooms- Biological Nature and Cultivation Methods Chinese University Press, Hong Kong, 1982, pp, 3-10.
- Chang, S. T.** 1993. Mushroom and mushroom biology in Chang, S. H., J. A. Buswell & P. G. Miles (Eds). Genetics and Breeding of Edible Mushrooms, Gordon & Breach Science Publishers Amsterdam. 1-13.
- Claydon, N. M. Allan & D. A. Wood,** 1988. Fruit body biomass regulated production of extracellular endocellulase during periodic fruiting by *Agaricus bisporus*, Trans. Br. Mycol. Soc. 90 1: 85-90.
- Couvy, J.** 1974a. La fructification d'*Agaricus bisporus* en milieu aseptique; un modèle experimental pour l'étude des substances impliquées dans l'initiation fructifère. *Mushroom Science* 9 (Part I): 157-164.
- Couvy, J.** 1974b. La fructification d'*Agaricus arvensis* Fries. Schaeffer en culture pure. Action de la température et de la lumière. Bull. Soc. Myco. France 90 (2): 81-88.
- Davidson, R. W. W. A. Campbell & D. J. Blaisdell,** 1938. Differentiation of Wood-Decaying Fungi by their reactions on gallic or tanic acid medium. J. Agric. Res. 57: 683-695.
- Delmas, J.** 1987. Fruiting requirements of fungi under natural and artificial conditions, in T. N. Kaul & B. M. Kapur (Eds) Proceedings of the International Conference on Science and Cultivation Technology of Edible Fungi Regional Research Laboratory India 219-229.
- Deneyer, W. B.** 1960. Cultural studies on *Flammulina alnicola* (Fr) Kummer and *Flammulina conissans* (Fr) Gillet Can. J. Bot. 55: 1167-1180.
- Deschamps, J. & J. E. Wright** 1975. Clave para el reconocimiento en cultivo de las especies xilófagas de *Basidiomycetes argentinae*. Rev Inv. Agr. Inta 5 (2): 77-87.
- Deschamps, J.** 1994. Producción y comercialización de champiñones y otros hongos comestibles, V, Genesis XXI, 10 p.

- Desjardin, D. E.** 1990. Culture morphology of *Marasmius* species. *Sydowia* 42: 17-87.
- Dieleman A. & Van Zaayen A.** 1972. Spread, prevention and control of mushroom virus disease, *Mushroom Science* VIII, 131-154.
- Eger, G.** 1961. Untersuchungen über die Funktion der Deckschicht bei der Fruchtkörperbildung des Kulturchampignons, *Psalliota bispora* Lange, *Archiv f. Mikrobiologie* 39: 313-334.
- Eger, G. H. D. Gottwald & U. Von Netzer,** 1974. The action of light and other factors on sporophore initiation in *Pleurotus ostreatus*, *Mushroom Science* IX: 575-583.
- Essete, H.** 1964. Les Psalliotes. Lechevalier, Paris pp.
- Ferri, F.** 1985. I Funghi: micologia, isolamento, coltivazione. Edagricole. 495p.
- Fletcher, J. T. P. F. White & R. H. Gaze,** 1991. Champiñones. Control de enfermedades y de plagas. Acribia 160 pp.
- Freeman, A. E. H.** 1979a. *Agaricus* in North america: type studies. *Mycotaxon* 8: 1- 49.
- Freeman, A. E. H.** 1979b. *Agaricus* in the Southeastern United States. *Mycotaxon* 8: 50- 118
- Fries, E.** 1821. *Systema mycologicum* I. Lundae, 282 p.
- Fries, E.** 1836-1838. *Epicrisis Systematis Mycologici*. Upsaliae 212p.
- Fries, E.** 1874. *Hymenomycetes Europei*. Upsaliae.
- Fries, E.** 1863. *Monographia Hymenomycetum Sueciae* II. Upsaliae.
- Fritsche G.** (1978). Test on breeding of *Agaricus arvensis*. *Mushroom Science* 10 (1): 91-101.
- Fritsche G.** (1989). Ontwikkelingsverloop met de Akkerchampignon (*Agaricus arvensis*). *De Champignoncultuur* 33: 7-13.
- Galland, M. C.** 1973. Contribution a l'étude du genre *Psathyrella*. Etude des myceliums en culture pure. Applications du test d'interfertilité pour la delimitation des espèces critiques. Thèse, 132 pp. Lyon.
- Genevier, M.** 1876. Etude sur les champignons consommés a Nantes sous le nom de champignon rose ou de couche, *Bull. Soc. Bot. France*. 28-35.
- Griensvem, L. J. L. D.** 1983. El desarrollo del cultivo del champiñón en Holanda. *Agro Holanda*. 5: 1-7.

- Griensvem, L. J. L. D.** 1993. La produzione di compoto in luoghi chiusi: storia e prospettive, *Mushromm Information* 84 (2): 6- 28.
- Heinemann, P.** 1956a. Champignons recolt,s au Congo Belge por Madame Goossens Fontana II. *Agaricus* Fries s.s. *Bull. Jard. Bot. Brux.* 26: 1-136.
- Heinemann, P.** 1956b. Champignons recolt,s au Congo Belge por Madame Goossens Fontana II. *Agaricus*. Fries .s.s. *Bull. Jard. Bot. Brux.* 26: 335-333.
- Heinemann. P.** 1961. Agarici Austroamericani I *Agaricus* of Trinidad. *Kew. Bull.* 15: 231-248.
- Heinemann, P,** 1962a. Agarici Austroamericani II. *Agaricus* de Bolivie. *Bull. Jard. Bot. Etat. Brux.* 32: 1-21.
- Heinemann, P,** 1962b. Agarici Austroamericani III. Trois *Agaricus* de le Jamaïque. *Bull. Jard. Bot. Etat. Brux.* 32: 23-28.
- Heinemann, P,** 1962c. Agarici Austroamericani IV. Quatre *Agaricus* du Venezuela. *Bull. Jard. Bot. Etat. Brux.* 32: 154-161.
- Heinemann, P.** 1962d. *Agarici* Austroamericani V. Etude des types de C. Spegazzini. *Bull. Rech. Inst. Agron. et Stat. Rech. Gembloux* 30: 273-282.
- Heinemann, P.** 1965. Notes sur les *Psalliotes* (*Agaricus*) du Maroc. *Bull. Soc. Myc. France*, 81 (3): 372-401.
- Heinemann, P.** 1974. Quelques *Agaricus* de Nouvelle Zelande. *Bull. Jard. Bot. Belg.* 44: 355-366.
- Heinemann, P.** 1977. Les Psalliotes, Les Naturalistes Belges, Bruxelles.
- Heinemann, P.** 1978. Essai d'une clé de détermination des genres *Agaricus* et *Micropsalliota*. *Sydowia*, 30: 6-37.
- Heinemann, P.** 1980. Les genres *Agaricus* et *Micropsalliota* en Malaisie et Indonesie. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 50: 3-68.
- Heinemann, P.** 1982. Quelques Psalliotes de Nouvelle- Guinée (Papua-New Guinea). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 52: 405-413.
- Heinemann, P.** 1983. Clé de determination de *Micropsalliota* (Agaricaceae) et description de deux espèces nouvelles. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 53: 85-95.
- Heinemann, P.,** 1986. *Agarici* Austroamericani VI. Aperçu sur les *Agaricus* de Patagonie et de la Terre de Feu. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 56: 417-446.

- Heinemann, P.** 1987. Clave para la determinación de las especies de *Agaricus* (Agaricales) de la Patagonia y de Tierra del Fuego. *Darwiniana* 28 (1-4): 283-291.
- Heinemann, P.** 1990. *Agarici* Austroamerici VII. Agaricaceae des zones tempérées de l'Argentine et du Chili. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 60: 331-370.
- Heinemann, P.** 1993. *Agarici* Austroamerici VIII. Agaricaceae des régions intertropicales d'Amérique du Sud, *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 62: 355-384.
- Holmgren, P. K. & N. H. Holmgren & L. C. Barnett,** 1990. Index Herbariorum, New York Botanical Garden, USA, pp 693.
- Horak, E.** 1979. Fungi Basidiomycetes. Agaricales y Gasteromycetes Secotioides. Flora Criptogámica de Tierra del Fuego, Bs. As. Fundación para la Ciencia y la Cultura, 11 (6): 72-77.
- Hotson, J. W. & D. E. Stuntz,** 1938. The genus *Agaricus* in Western Washington. *Mycologia* 30: 204- 234.
- Huijsman, H. S. C.** 1960. Notes sur le genre *Agaricus*. *Persoonia*, 1 (3): 321-324.
- Imbach, E.** 1946. Pilzflora des Kantons Luzern und der angrenzenden Inneschweiz. *Mitt. Naturf. Ges. Luzern.* 15:15.
- Jackson, M.** 1964. Análisis químicos de los suelos. Omega, 662 pp.
- Jacobsson, S.** 1989. Studies on *Pholiota* in culture. *Mycotaxon* 36 (1): 95-145.
- Job, D.** 1986. Cultural and cytological studies in the genus *Hymenochaete* Lev. *Mycotaxon* 26: 223-234.
- Käärik, A.** 1970. The culture characters of some species of Agaricaceae. *Ann. Social. Lithuanian* 5: 112-123.
- Kaul, T. N.** 1987. Fruiting in larger fungi- a review, in T. N. Kaul & B. M. Kapur (Eds) *Proceedings of the International Conference on Science and Cultivation Technology of Edible Fungi Regional Research Laboratory India* 230-253.
- Kerrigan, R.** 1979. Studies in *Agaricus* I. *Agaricus pattersonae*, *Mycologia* 71: 12-620.
- Kerrigan, R.** 1985a. Studies in *Agaricus* II, *Agaricus liliceps* re-evaluated, *Mycologia* 77 (1): 137- 141.
- Kerrigan, R.** 1985b. Studies in *Agaricus* III, New species from California, *Mycotaxon* 22 (2): 419-434.
- Kerrigan, R. & I. K. Ross,** 1988. Extracellular laccases: biochemical markers for *Agaricus* systematics. *Mycologia* 80 (5): 689- 695.

- Kerrigan, R. & I. K. Ross, 1989a.** Allozymes of a wild *Agaricus bisporus* population: new alleles, new genotypes. *Mycologia* 81 (3): 433-443.
- Kerrigan, R. 1989b.** Studies in *Agaricus* IV: new species from colorado. *Mycologia* 34 (1): 119- 128.
- Kinrus, A. 1974.** Techniques and methods in the U.S. Mushroom Industry. *Mushroom Science* IX: 165-173.
- Klan, J. D. Baudisova, & I. Rulfova, 1989.** Cultural, enzymatic and cytological studies in the genus *Pholiota*. *Mycotaxon* 36: 249-271.
- Konrad, P. & A. Maublanc 1952.** Les Agaricales. Lecheevalier, Paris 232 pp.
- Kühner, R & Romagnesi, H. 1953.** Flore analytique des champignons sup,rieurs. Masson et Cie. Paris. 554 pp.
- Lambert, E. ,1938.** Principles and problems of mushroom culture. *Bot. Rev.* 4: 397-426.
- Lambert, E. ,1941.** Mushroom growing in the United States. *Farmers Bull.* n 1875. Washington DC. 38p.
- Lange, J. 1935-40.** Flora Agaricina D nica. Copenhagen. Vols I - V.
- Lange, M. 1984.** Fleshy fungi in grass fields. II. Precipitation and fructification. *Nord. J. Bot.* 4 (4): 497-501.
- Lange, M. 1991.** Fleshy fungi of grass fields. III. Reaction to different fertilizer and to age of grass turf. Periodicity of fruiting. *Nord. J. Bot.* 11 (3): 359-358.
- Lara. L. 1981.** Producción de hongos comestibles. in Monroy & Viniegra (Eds), *Biotechnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos.* Agt. M,xico. 157-166.
- Lilly, V. G. & Barnett H. L. 1951.** *Physiology of the Fungi*, Mc Graw-Hill, New York, 464pp.
- Lilly, V. G. 1965.** Chemical Environment for fungal growth; Media- macro and micronutrients in G. C. Ainsworth & A. S. Sussman (Eds), *The fungal cell.* Academic Press 465-478.
- Long, P. E. & Jacobs, L. 1974.** Aseptic fruiting of the cultivated mushroom, *Agaricus bisporus*. *Transactions of the British Mycological Society* 63: 99-107.
- Maerz A. & Paul M. 1930.** *Dictionary of color.* Mcf. Graw-Hill Book Company, Inc. New York, 207 pp.

- Manachère, G.** 1974. *Coprinus congregatus*, un modèle biologique pour l'étude de quelques problèmes généraux posés par la fructification des champignons supérieurs. *Mushroom Science* IX: 783-797.
- Manning, K. & D. A. Wood,** 1983. Production and regulation of extracellular endocellulase by *Agaricus bisporus*. *J. Gen. Microb.* 129: 1839-1847.
- Malloch, D.** 1976. *Agaricus brunnescens*: the cultivated mushroom. *Mycologia* 68 (4): 910- 919.
- Martinez, A.** 1949. Agaricáceas nuevas para la Argentina. *Lilloa* 21: 43-52.
- Martinez, A.** 1957. Nueva sp. del género *Agaricus*. *Rev. Inv. Agri. Bs.As.* 11 (3): 238-330.
- Miller Jr, O. K.** 1971. The relationship of cultural characters to the taxonomy of the Agarics in R. H. Petersen (Ed), *Evolution in the higher Basidiomycetes*. Univ. of Tennessee Press 197-215.
- Möller, F.** 1952a. Danish *Psalliota* species: preliminary studies for a monograph on the Danish Psalliotae. Part.I. *Friesia*. 4 (3): 1-60.
- Möller, F.** 1952b. Danish *Psalliota* species: preliminary studies for a monograph on the Danish Psalliotae. Part.II. *Friesia*. 4 (3): 135-220.
- Moreno, G. J. L. García Manjon y A. Zugaza,** 1986. La guja del INCAFO de los hongos de la Península Ibérica. *Gujas verdes del Incafo*, S. A. Tomo I, Madrid, 650 p.
- Moser, M.** 1967-83. *Kleine Kryptogrammenflora: Die Röhrlinge und Blatterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales)*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Munsell, 1954.** Determination of soil color. U. S. Dep. Agriculture Handbook. Munsell Color Company, Inc. 16p.
- Murril, W. A.** 1912. The Agaricaceae of the Pacific Coast III, *Mycologia* 4: 294- 308.
- Murril, W. A.** 1918. The Agaricaceae of Tropical North America VIII. *Mycologia* 10: 62- 85.
- Murril, W. A.** 1922. Dark spored Agarics III. *Mycologia* 14: 200- 221.
- Nair, N. G. C. C. Short & A. Hayes,** 1974. Studies on the gaseous environment of the casing layer. *Mushroom Science* IX, Tokyo 245-257.
- Nobles, M.** 1948. Studies in forest pathology VI. Identification of cultures of wood-rotting fungi. *Can. J. Res.* 26: 281-431.
- Nobles, M.** 1958. Cultural Characters as a guide to the taxonomy and phylogeny of the Polyporaceae. *Can. J. Res.* 36: 883-926.

- Nobles, M. K.** 1965. Identification of cultures of wood-inhabiting Hymenomycetes. Can. J. Bot. 43: 1097-1139.
- Orton, P.** 1960. New Check list of British Agarics and boleti III. Notes on genera and species in the list. Trans. Brit. Mycol. Soc. 43: 159-439.
- Pacioni G.** 1990. El cultivo moderno del champiñon. Vecchi S. A. Barcelona 125pp.
- Pearson, A. A.** 1946. New record and observations III. Transactions British Mycological Society, 29 (4):191-218.
- Peck, C.** 1873. Descriptions of new species of fungi. Bull. Buffalo. Soc. Nat. Sci. 1: 53.
- Peck, C.** 1878. Report of the State Botanist for 1878. Ann. Rep. New York State Mus. 29: 40.
- Peck, C.** 1879. Ibid. for 1879. Ann. Rep. New York State Mus. 24: 59.
- Peck, C.** 1893. Ibid. for 1893. Ann. Rep. New York State Mus. 46: 105.
- Peck, C.** 1900. New species of fungi. Bull. Torrey Botan. Club 27: 14-21.
- Peck, C.** 1905. Report of the state Botanist 1904. Bull. New York State Mus. 94:36.
- Pegler, D.** 1983. Agaric flora of the Lesser Antilles. H. M. Stationery Office. 668.
- Phillips, R.** 1981. Mushrooms, and other fungi of Great Britain & Europe. Italy. New Interlith, S. P. A. Milan.
- Pilát, A.** 1951. The Bohemian species of the genus *Agaricus*. Acta. Mus. Nat. Pragae, ser.B, 7 (1): 1-142.
- Pilát, A.** 1955. *Agaricus maskae*. Acta Mus. Nat. Pragae. 11, B2. 23.
- Rainey, P. B.** 1991. Effect of *Pseudomonas putida* on hyphal growth of *Agaricus bisporus*. Mycol. Res. 95 (6): 699-704.
- Raitelhuber, J.** 1972. Lateinische Kurzdiagnosen Der Dreilandertagung in Neubulach. Vogestellten Pilzarten aus Argentinien. Metrodiana. 3 (1) 28.
- Raitelhuber, J.** 1974a. Lateinische Diagnosen bisher unveroffentlichter Pilzarten Fortsetzung. Metrodiana. 5 (3/4) 72.
- Raitelhuber, J.** 1974b. Hongos Argentinos I. Bs. As.
- Raitelhuber, J.** 1977. Hongos Argentinos II. Bs. As.
- Raitelhuber, J.** 1988. Flora Mycológica Argentina. II. Hongos. Mycosur, Alemania 287 pp.

- Rajarithnam, S. & Zakia Bano**, 1987. Biological significance of the natural cellulosic wastes degraded by *Pleurotus* mushrooms. *Indian Mushroom Science*, 2: 296-304.
- Rajarithnam, S. & Zakia Bano**, 1989. *Pleurotus* mushrooms. Part III. Biotransformations of natural lignocellulosic wastes: Comercial applications and implications. *CRC Critic. Rev. Food Sci. Nutr.* 28 (1): 31-113.
- Rajarithnam, S. & Zakia Bano**, 1991. Biological utilization of edible fruiting fungi. in D. Aurora, K. Mukerji & M. E. Dekker (Eds), *Handbook of Applied Mycology*. Inc. New York. III: 241-292.
- Rajchenberg, M.** 1983. Cultural studies of resupinate Polypores. *Mycotaxon* 17: 275-293.
- Ratcliffe, B. W. H. Flurkey, J. Kuglin & R. Dawley**, 1994. Tyrosinase, Laccase, and Peroxidase in Mushrooms (*Agaricus*, *Crimis*, *Oyster*, and *Shiitake*), *J. Food Sci.* 59 (4): 824- 827.
- Ringeisen, J. G.** 1988. Hongos comestibles. El cultivo del champignon. *Manual de horticultura*. Hemisferio Sur. 220-222.
- Saccardo, P.** 1887. *Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum V.Patavii*. 998.
- Schaeffer, J. & F. H. Möller**, 1938. Beitrag zur Psalliota-Forschung, *Ann. Mycol.* 36: 62-82.
- Schisler, L. C.**, 1982a. Biochemical and mycological aspects of Mushroom composting, in Glenn D. Bengtson (Ed), *State Handbook for Comercial Mushrooms Growers*. Penn. 3- 10.
- Schisler, L. C. & P. J Wuest**, 1982b. Selecting, manipulating, and treating Mushroom casing, in Glenn D. Bengtson (Ed), *State Handbook for Comercial Mushrooms Growers*. Penn. 55- 60.
- Sinden, J.** 1932. Mushroom spawn and method of making same. U.S. patent N^o 1.869.517.
- Singer, R.** 1951. The Agaricales (Mushrooms) in modern taxonomy. *Lilloa*, 22 pp. 1-832.
- Singer, R.** 1961. *Mushrooms and truffles; Botany, cultivation, and utilization*. London, Leonard Hill, 272 p.
- Singer, R. & M. Moser**, 1965. Forest mycology and forest communities in South America. I. *Mycopath. & Mycol. App.* 26: 161.
- Singer, R.** 1969. *Mycoflora Australis*. Nova Hedwigia, 29 1-405.
- Singer, R.** 1975. The Agaricales in modern taxonomy. Cramer. Vaduz, 912 pp.

- Smith J. F. N. Claydon, M. Allan, M. E. Love & D. A. Wood**, 1989. Effect of substrate depth on extracellular endocellulase and laccase production of *Agaricus bisporus*. *Mycol Res.* vol 93 (3): 292-296.
- Spegazzini, C.** 1880. *Fungi Argentini Pugillius II*, *An. Soc. Cient. Arg.* 9 (6): 278-285.
- Spegazzini, C.** 1883. *Fungi Guaranitici Puigillius I*, *An. Soc. Cient. Arg.* 16: 242-249.
- Spegazzini, C.** 1887. *Fungi patagonici*. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordoba* 11: 135-308.
- Spegazzini, C.** 1899. *Fungi Argentini novi vel critici*. *Anales Mus. Nat. Bs. As.* VI: 141-147.
- Spegazzini, C.** 1909. *Mycetes Argentinences IV*, *Anales Mus. Nat. Bs. As.* 19: 257-468 (serie 3ra Tomo XII).
- Spegazzini, C.** 1922. *Cryptogamae nonnullae Fuegianae*. *An. Soc. Cient. Arg.* 94.
- Spegazzini, C.** 1923. *Relación de un paseo hasta el Cabo de Hornos*. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordoba* 27:321-404.
- Spegazzini, C.** 1926a. *Micología Argentina*. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordoba*, 28: 122-225.
- Spegazzini, C.** 1926b. *Observaciones y Adiciones a la Micología Argentina*, *Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordoba*, 28: 267-406.
- Stalpers, J.** 1978. Identification of wood-inhabiting fungi in pure culture. *Studies in Mycology* 16: 1-248.
- Stamets, P. S.** 1993. *Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms*, Ten Speed Press, Berkeley, USA. .
- Steineck, H.** 1987. *Cultivo comercial del champiñón*. Acribia. Zaragoza. 137p.
- Steineck, H.** 1991. *Funghi in Giardino, guida alla coltivazione*. Gruppo Editoriale Muzzio 251 pp.
- Stevens, R. B.** 1974. *Mycology Guidebook*. Mycological Society of America, University of Washington Press, Washington, 703 p.
- Stoller, B. B.** 1962. Some practical aspects of making mushroom spawn. *Mushroom Science* V: 170-184.

- Turner. E. M.** 1974. Phenoloxidase activity in relation to substrate and development stage in the mushroom, *Agaricus bisporus*. Trans. Br. Mycol. Soc. 63: 541- 547.
- Turner. E. M. M. Wright, Ward T. Osborne. D. J. & Self R.** 1975. Production of ethylene and other volatiles and changes in cellulase and laccase activities during the life cycle of the cultivated mushroom *Agaricus bisporus*. J. Gen. Microb. 91: 167-176.
- Vedder, P.** 1986. Cultivo moderno del champiñon. Mundi Prensa. Madrid. 374p.
- Vijay, B. Y. Gupta & R. C. Upadhyay,** 1988. Effect of casing thickness on yield of *Agaricus bisporus*. Indian. J. mycol. plant pathol vol.18 (2) 209-210.
- Wasser, S. A.** 1970. Species of the *Agaricus* L. ex Fr. Genus from the steppe area of the Ukraine new for the USSR flora, Ukrainian Botanical Journal, XXVII (4): 520- 523.
- Wasser, S. A.** 1972. *Agaricus xantholepis* (Möller) Möller and *Agaricus squamuliferus* (Möller) Möller. New for the URSS fungal species found in the artificial forest of the steppe zone of the Ukrainian SSR, Ukrainian Botanical Journal, XXIX, 3: 371- 373.
- Wasser, S. A.** 1974. On study of basidiomycetes of the Ukrainian SSR: 1, New for science and mycoflora of the URSS and Ukrainian SSR species from the steppe zone of the Ukraine. Ukrainian Botanical Journal XXXI (1): 78-81.
- Wasser, S. A.** 1980. Flora fungorum RSS Ucrainicae. Kiev.
- Whitney, K. D. & H. J. Arnott,** 1987. Calcium oxalate crystal morphology and development in *Agaricus bisporus*. Mycologia 79 (2): 180-187.
- Wood, D. A.** 1976. Primordium formation in axenic cultures of *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. J. Gen. Microb. 95: 313-323.
- Wood, D. A. & P. W. Goodenought,** 1977. Fruiting of *Agaricus bisporus*. Chances in extracellular enzyme activities during growth and fruiting. Archives of Microbiology 114: 339-345.
- Wood, D. A.** 1980a. Production, purification, and properties of extracellular laccase of *Agaricus bisporus*. J. Gen. Microb. 117: 327- 338.
- Wood, D. A.** 1980b. Inactivation of extracellular laccase during fruting of *Agaricus bisporus*. J. Gen. Microb. 117: 349- 345.
- Wood, D. A. & Leatham, G. F.** 1983. Lignocellulose degradation during the life cycle of *Agaricus bisporus*. FEMS Mycrob. Let. 20: 421-424.
- Wuest, P.** 1982a. Pasteurization during the mushroom-growing cycle, in Glenn D. Bengtson (ed) Penn. State Handbook for Commercial Mushroom Growers p 89-93.

- Wuest, P.** 1982b. How to manage the watering of mushroom crop, in Glenn D. Bengtson (ed) Penn. State Handbook for Commercial Mushroom Growers p 99-101.
- Wuest, P.** 1983. Resources needed to farm the champignon. *Mycologia*. 75 (2) : 341-350.
- Zaayen Van A.** 1976. Immunity of strains of *Agricus bitorquis* to mushroom virus disease. *The Mushroom Journal* 47: 360-363.
- Zakia Bano & S. Rajarathnam,** 1988. *Pleurotus* mushrooms. Part II. Chemical composition, nutritional value, post-harvest physiology, preservation and role as human food. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutri.* 27: 87-158.
- Zadrazil, F.** 1974. The ecology and industrial production of *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus florida*, *Pleurotus cornucopiae* and *Pleurotus eryngii*. *Mushroom Science* IX 621-652.
- Zadrazil, F. K. Grabbe,** 1983. Edible mushrooms. In H. Dellveg (Ed.), *Biotechnology Verlag Chemie, Florida*, Vol. 3 145-165.
- Zadrazil, F.** 1985. White-rot fungi and mushrooms grown on cereal straw: Aim of process, final products, scope for the future in J. M. Van der Meer, M. P. Rijkens & B. A. Ferrante (Eds.), *Degradation of Lignocellulosics in Ruminants and Industrial Processes*. Elsevier Applied Science, London, pp 55-62.
- Zadrazil, F. & S. Bigus,** 1988. Grundlagen der Pilz- Physiologie und speisepilzproduktion, entwicklung landlicher raum. *Beitrage zur internationalen zuszmmenarbeit* 22 (2): 3- 9.
- Zeller, S. M.** 1922. Contribution to our knowledge of Oregon fungi I. *Mycologia* 14: 173- 199.
- Zeller, S. M.** 1933. New or noteworthy Agarics from Oregon. *Mycologia* 25: 376-391.
- Zeller, S. M.** 1938. New or noteworthy Agarics from the Pacific Coast States. *Mycologia* 30: 468- 474.

INDICE GENERAL.

Acidos

- gálico 14- 23- 112.
- nítrico 36.
- tánico 14- 23- 112.

Agar

- extracto de malta 14.
- papa glucosado 14- 22- 136- 139- 141- 149- 164.

Agaricus (ver índice de taxones).

- caracteres del género 30.
- caracteres macroscópicos 32.
- caracteres microscópicos 34.
- caracteres químicos 35.
- cepas silvestres aisladas 27- 93- 170.
- citas para la Argentina 11.
- elementos útiles para la taxonomía 32.
- tipos de anillos 32.

Agradecimientos 8.

Aislamientos.

- metodología 21.
- resultados de los 93.

Análisis del compost 150- 167.

Bibliografía.

- bibliografía general 173.
- primeras citas para la Argentina 11.

Bolsas 26.

Cajones 26.

Cepas

- números BAFC 94.
- obtención 21- 93.
- otras cepas utilizadas 21.
- silvestres 27- 94- 170.

Clave.

- de especies 20.
- numérica 15- 20- 129.
- Secciones 37.
- Subgéneros 36.
- Subsecciones 58.

Cobertura.

- colocación 27.
- desinfección 27.
- discusión 168.
- distintos espesores 27- 169.
- incubación 150- 152- 157- 158.
- preparación 27.

Compost.

- análisis 26- 150- 167.
- calidad 150.
- compostaje 24.
- discusión 167.
- fórmula 24.
- incubación 26-150- 155.
- metodología 25.

- pasteurización 25.
- preparación 24.
- Conclusiones 172.
- Cordón miceliano.
 - aspecto 123.
 - importancia de su aparición 166.
- Cosecha 28- 155- 168.
- Crecimiento.
 - discusión 162.
 - en agar 93.
 - en compost 26- 150- 155.
 - medio óptimo 14- 93- 95- 109- 112.
 - temperatura óptima 14- 93- 95- 112.
- Desechos agro-industriales 15.
- Desinfección.
 - cobertura 27.
 - de instalaciones 26.
- Discusión y conclusiones 161.
- Enzimas.
 - extracelulares 14.
 - reacciones de caracterización 14- 23- 109- 112- 163.
- Estudio de Cultivo.
 - método de Nobles 23- 126- 164.
 - utilizando otros medios 23- 164.
- Factores ambientales 169.
- Fórmula.
 - compost 24.
 - medios de cultivo 22.
- Frecuencia.
 - aparición anual 21- 91- 161.
 - estacional 21- 92- 162.
- Fructificación.
 - a campo 28- 157.
 - en bolsas 154- 156.
 - en tubos 28- 158.
- Guayacol 23-112.
- Hifas.
 - esqueletales 119- 121.
 - moniliformes 120- 125.
- Incubación.
 - de compost 26- 150- 155.
 - de cobertura 150- 152- 157- 158.
 - discusión 167.
- Inóculos.
 - obtención 22.
- Introducción 12.
- Materiales y Métodos 20.
- Médios.
 - ACM 22- 130- 134- 137- 149- 164.
 - Agr 22- 142- 144- 148 149- 164.
 - APG 22-136- 139- 141- 149- 164.
 - completo 22- 130- 134- 137- 149- 164.
 - con base a grano 22.
 - de cultivo 14- 22.
 - de Nobles 22- 126- 131- 149- 164.
 - MN 22- 126- 131- 149- 164.
 - óptimo 112.

Método.
 -de Nobles 23- 118- 122- 164.
 Muestreo 20.
 Nitrógeno.
 -aportes de 167.
 -en muestras de compost 26-150- 167.
 Nobles.
 -medio 22- 126- 131- 149- 164.
 -método 23- 118- 122- 164.
 Objetivos 17.
 Paracresol 15- 23- 112.
 Pasteurización.
 -del compost 25.
 Primordios.
 -formación 153.
 Producción.
 -basidiocarpos de las cepas en cultivo 28- 155- 156.
 -de champiñones 16- 17- 152.
 Rendimientos 28- 155- 168.
 Reacción.
 -de Shaeffer 36.
 -en el pileo 35.
 -químicas 35.
 -de caracterización enzimática 14- 23- 109- 112- 163.
 Resultados 30.
 Riego 27.
 Secciones del Género 36- 37.
 "Semilla".
 -preparación 26.
 -tiempos requeridos 150- 153.
 Siembra.
 -operaciones de 26.
 -discusión 167.
 Subdivisiones del género 36.
 Subgéneros 36.
 Subsecciones 58.
 Taxonomía 20- 161.
 Tirosina 14- 23- 112.
 Temperatura.
 -fructificación 27.
 -óptima de crecimiento 14- 112.
 Tipos Morfológicos.
 -culturales 24- 126.
 -en ACM 22- 130- 134- 137- 149- 164.
 -en AGr 22- 142- 144- 148 149- 164.
 -en APG 22- 136- 139- 141- 149- 164.
 -en MN 22- 126- 131- 149- 164.
 -microscópicos 24- 118.
 Tubos.
 -aislamiento en 21.
 -obtención de fructificaciones en 28- 154- 156.

INDICE DE TAXONES.

(El número de página en negrita indica la descripción de la especie mientras que aquellos que están entre paréntesis indican ilustraciones).

Agaricus.

-especies.

aff. annae **54**- 93- 110- 130- 149- 164.

aff. fuscofibrillosus 12.

aff. maskae 65- **68**- (68)- (69)- (70)- 110.

aff. placomyces 80- **85**- (86)- (87)- 93- 110.

alabamensis **59**- (60)- (61).

angelicus 11.

arenicolus 46.

arenophilus 46.

argentinus 11- 57.

argyropotamicus 11 **39**- 93- 110- 130- 149.

arvensis 11- 65- **66**- 93- 110- 130- 149- 162- 166- 168.

augustus 11- 21- **78**- 110- 129- 149- 163- 169.

aurantiellus 11.

bambusae 11.

bisporus 11- 24- 27- 39- 130- 151- 152- 161- 166- 168- 171.

bisporus var. *albidus* 21- **41**- (42)- 93- 110- (152)- 155- 158- 164.

bisporus var. *bisporus* **40**- 63- 91- 93- 110.

bitorquis 11- 21- 38- **41**- 52- 110- 130- 148- 164- 169- 171.

bruchii 11.

brunneolus 11- 90.

brunneostictus 11.

campestris 12- 30- 39- **43**- (45)- 47- 52- 59- 91- 93- 110- 130- 149- 161.

campestris var. *americanus* 12.

cfr farinosus 90.

cinereus 12.

comtuliformis 62.

comtulus 59- **60**- (62).

cupreo-brunneus 54.

chacoensis 12.

cheilotulus 12.

cheilotus 62.

chlamydopus 12.

devoniensis 39- **44**- (46)- (48)- (49).

dicystis 12.

diminutivus 12.

edulis 169.

farinosus 12.

fiardii 12 27- 65- **66**- (67)- 93- 158.

ficophilus 12- 90.

fulveolus 12.

goossensiae 12.

heinemanii 79- **80**- (81)- (82)- (83).

heterocystis 12.

hortensis 12.

impudicus 57.

iodoformicus 12 79- **81**- (84).

lanipes 57.

lepiotoides 12.
lignophilus 12.
litoralis 47.
lividus 12.
lotenensis 12.
luteo-maculatus 59- 62- (63)- (64)- 93- 110- 129- 149.
lutosus 12- 62.
martineziensis 12.
maskae 12- 52- 69.
mediofuscus 13.
meleagris 88.
nivescens 13 27- 28- 65- 71- (72)- (73)- (74)- 91- 93- 110- 129- 149- 152- 157- 158- (159)- 161- 165.
nothofagorum 13.
oligocystis 13.
osecanus 13- 65- (72)- 74- 93- 110- 129- 166.
pampeanus 13- 21- 27- 39- 50- (51)- 93- 110- 129- 130- 149- 158- 162- 163- 165- 168.
phaeolepidotus 88.
pheolepidotus var. *minimus* 13.
pilatianus 13- 90.
placomycetes 13- 21- 80- 86- 110- 130- 149.
platensis 13.
porosporus 13- 90.
porphyrizon 13- 90.
porphyrocephalus 54.
posadensis 13.
praeclaresquamosus 88.
praerimosus 69.
pseudoargentinus 27- 28- 54- 55- (56)- (57)- 93- 110- 129- 149- (154)- 155- (156)- 158- (159)- 165- 168- 172.
pseudoaugustus 13.
rhinocerotis 13.
rufoaurantiacus 90.
santacarinensis 88- (89)- (92).
semotus 13- 90.
silvicola 31- 169.
singeri 13- 62- 63- 90.
sp 1 (42)- 54- 57.
sp 2 65- 75- (76)- (77)- 93.
sp 3 65- 78- 93- 110- 149.
spiegazzinianus 13- 90.
spissicaulis 39- 50- (52)- 93- 110- 129- 149- 166.
subperonatus 13.
subrufescens 13- 90.
sulcatellus 13.
tabularis 69.
taculensis 13.
tucumanensis 13.
unguentolens 13.
valdiviae 13- (53)- 53- 93- 110- 129- 168.
valdiviae var. *saturatus* 14.
variegans 14.
volvatus 14.
xanthodermus 14- 31- 85.
xanthodermus var. *croceus* 14.
 -sección 36- 37.
Agrocybe cylindracea 170.

Arvenses.

-sección 37- 37- 38- 58.

-subsección 65.

Augusti.

-sección 36- 58.

Boletus loyo 85.

Brunneopicti 36- 38.

Conioagaricus 30- 36.

Coprinus congregatus 170.

Lanagaricus 30- 36- 88.

Lycoperdon 43.

Magici 36- 37.

Marasmius nigrodiscus 164.

Minores 36- 58- 59.

Pleurotus mitis 164.

Pleurotus ostreatus 170.

Pseudomonas putida 170.

Sanguinolenti.

-sección 36- 37.

Verticillum 171.

Xantodermatei.

-sección 31- 38- 79.