

Universo Tucumano

Cómo, cuándo y dónde de la naturaleza tucumana, contada por los lilloanos

María Laura Juárez / María Paula Cabrera

— Editoras —

102

Agaricus

Champiñones, agárlicos, hongo de campo, hongo blanco

M. S. Tincani / G. Boscarino / N. Niveiro / P. del V. Medina / E. B. Sir



Los estudios de la naturaleza tucumana, desde las características geológicas del territorio, los atributos de los diferentes ambientes hasta las historias de vida de las criaturas que la habitan, son parte cotidiana del trabajo de los investigadores de nuestras Instituciones. Los datos sobre estos temas están disponibles en textos técnicos, específicos, pero las personas no especializadas no pueden acceder fácilmente a los mismos, ya que se encuentran dispersos en muchas publicaciones y allí se utiliza un lenguaje muy técnico.

Por ello, esta serie pretende hacer disponible la información sobre diferentes aspectos de la naturaleza de la provincia de Tucumán, en forma científicamente correcta y al mismo tiempo amena y adecuada para el público en general y particularmente para los maestros, profesores y alumnos de todo nivel educativo.

La información se presenta en forma de fichas dedicadas a especies particulares o a grupos de ellas y también a temas teóricos generales o áreas y ambientes de la Provincia. Los usuarios pueden obtener la ficha del tema que les interese o formar con todas ellas una carpeta para consulta.

**Fundación Miguel Lillo
CONICET – Unidad Ejecutora Lillo**

Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina
www.lillo.org.ar

Dirección editorial:

María Laura Juárez – Unidad Ejecutora Lillo (CONICET – Fundación Miguel Lillo)
María Paula Cabrera – Fundación Miguel Lillo

Editores Asociados:

Patricia N. Asesor – Fundación Miguel Lillo
Jorge Flores – Unidad Ejecutora Lillo

Diseño y edición gráfica:

Gustavo Sanchez – Fundación Miguel Lillo

Editor web:

Andrés Ortiz – Fundación Miguel Lillo

Imagen de tapa:

Ejemplar de *Agaricus placomyces*. Fotografía: M. Tincani

Derechos protegidos por Ley 11.723

Tucumán, República Argentina

Universo Tucumano

Cómo, cuándo y dónde de la naturaleza tucumana, contada por los lilloanos

M. L. Juárez, M. P. Cabrera, P. Asesor, J. Flores

— Cuerpo editorial —

102

Champiñones, agárlicos, hongo de campo, hongo blanco *Agaricus*

Matías S. Tincani¹
Gerónimo Boscarino¹
Nicolás Niveiro²
Patricia del V. Medina³
Esteban B. Sir^{1,4}

¹ Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.

² IBONE-CCT NORDESTE.

³ Fundación Miguel Lillo.

⁴ INBIOFIV-CONICET-UNT.

Reino Fungi
Phylum Basidiomycota
Clase Agaricomycetes
Subclase Agaricomycetidae
Orden Agaricales
Familia Agaricaceae

El género *Agaricus* L. 1753

A *garicus* es un grupo diverso de hongos pertenecientes a la Familia Agaricaceae y al Orden Agaricales. El botánico francés Tournefort (1694) fue el primero en utilizar el nombre genérico *Agaricus* para referirse a hongos que crecían en la madera, mientras que, en 1753, el botánico sueco Carl von Linnée utilizó el nombre *Agaricus* principalmente para hongos de sombrero terrícolas con láminas y pie. Posteriormente, el

género fue rebautizado y Gray (1821) lo nombra como *Pratella*, que en latín significa “que crece en los prados”, mientras que Kummer (1871) lo llama *Psalliota*, del griego *psallion* que significa “anillo”. En la actualidad el nombre genérico *Agaricus* es aceptado y utilizado nuevamente (Sánchez *et al.*, 2007).

Existen numerosas teorías para detallar el origen del nombre *Agaricus*. Una de ellas postula que deriva de la palabra sánscrita *sa-gara*, producto de los términos ‘sa’ = con, y ‘gara’ = veneno, que significaba venenoso. La raíz ‘gara’ pasó al griego donde al añadirle el prefijo ‘a’ que significa sin, convirtió el término en ‘agara’ sin veneno, pues era considerado un hongo medicinal. Otras teorías proponen que el término *Agaricus* proviene de la raíz latina ‘ager’ o ‘agris’ que significa campo, ya que muchas especies de este grupo crecen en campos y praderas abiertas (Parra, 2008).

Las especies de *Agaricus* son cosmopolitas, están presentes en todos los continentes excepto la Antártida (Parra, 2008; Zhao *et al.*, 2011), ocurriendo tanto en regiones templadas como tropicales. En Argentina se han reportado especies desde Tierra del Fuego (Heinemann, 1986, 1990, 1993) hasta Jujuy y desde Buenos Aires hasta Mendoza (Raithelhuber, 1974, 2004).

El género *Agaricus* fue estudiado en el país, primeramente, por el botánico, especialista de los hongos y pionero de la micología (rama de la biología que estudia los hongos) en Sudamérica Carlos Luis Spegazzini (1881 – 1926), científico ítalo argentino afincado en la ciudad de La Plata, Buenos Aires. Fue él quien describió varias especies nuevas y, a partir de 1919, estudió especímenes del género de la provincia de Tucumán (Albertó, 1996). Argentina cuenta con 86 especies, mientras que en la provincia se reportan un total de 16 (Martínez, 1949, 1957; Singer, 1969; Raithelhuber, 1974, 1977, 1988, 2004; Horak, 1980; Heinemann, 1986, 1990, 1993; Albertó *et al.*, 1996; Wright y Albertó, 2002; Niveiro y Albertó, 2013).

Estos hongos de sombrero son encontrados con mucha frecuencia en los distintos ambientes de la provincia y, particularmente, el Jardín Botánico de la Fundación Miguel Lillo es un sitio relevante donde se pueden observar algunas de las especies que habitan en la región.

Nombre común

“Champiñones”, “agárlicos”, “hongo de campo”, “hongo blanco”.

Descripción

Estructuras macroscópicas. Los basidiomas —también conocidos como esporoma, basidiocarpo o cuerpo fructífero, es la estructura fúngica donde se desarrollan las esporas y que comúnmente conocemos como hongo— en los agárlicos son de consistencia carnosa y se componen de un píleo o

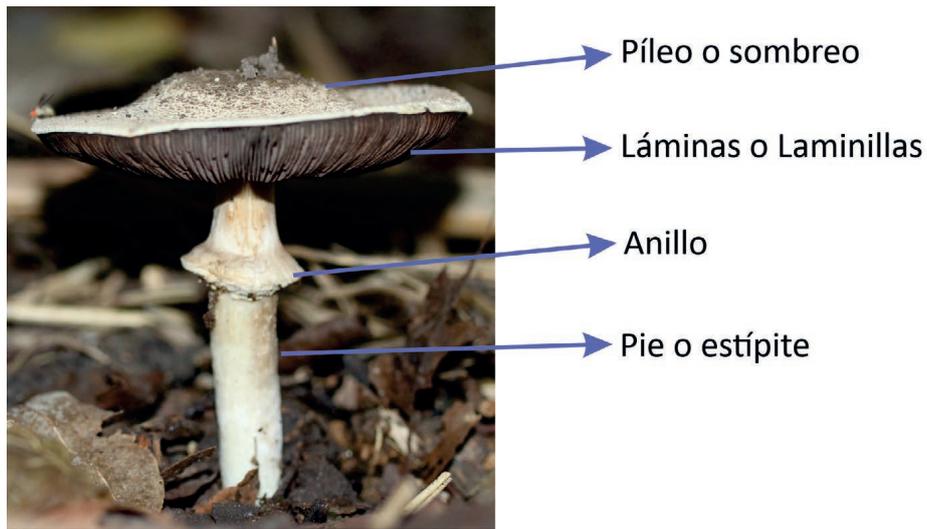


Figura 1. Partes de un basidioma. Foto: Tincani M.

sombrero bien desarrollado que posee por debajo una serie de láminas o laminillas con orientación radial (es decir, dispuestos como los radios de una circunferencia), y un pie o estípite con anillo (Figura 1). Pueden crecer muy cercanos uno de otros (hábito gregario), a veces confluyendo en la base del estípite, pero nunca perdiendo su individualidad, en ocasiones formando grupos pequeños (Figura 2) mientras que en otros casos aparecen en forma aislada.



Figura 2. Basidiomas agrupados. Foto: Tincani M.

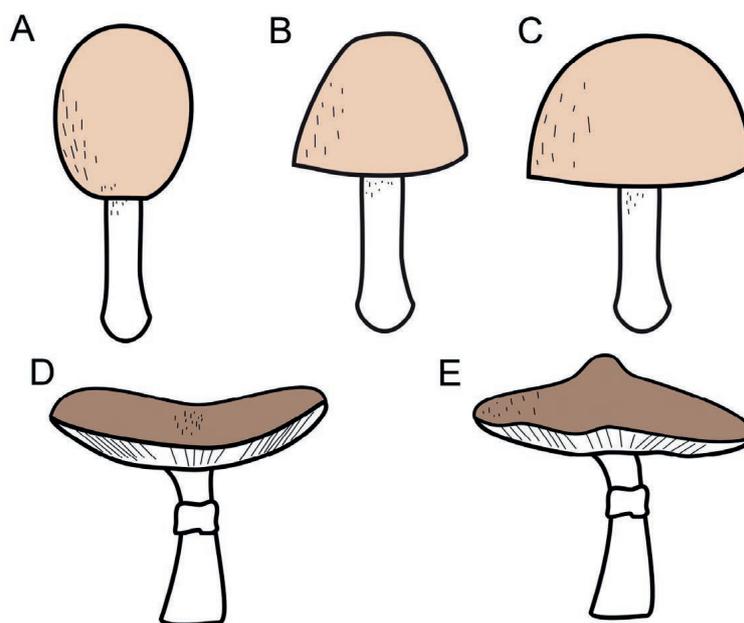


Figura 3. Esquema de basidiomas con distintas morfologías de píleo o sombrero en vista lateral. A) Ovoide. B) Tronco-cónicos. C) Hemisféricos. D) Plano con centro deprimido. E) Umbonado. Esquema realizado por Sir E. B.

El píleo o sombrero puede exhibir un rango de diámetro que va desde los 2 cm hasta más de 50 cm en algunas especies. En ejemplares inmaduros reproductivamente, la forma del sombrero puede variar siendo globosos a tronco-cónicos u ovoide en vista lateral (Figuras 3A-B), luego pasando por estadios hemisféricos y convexos (Figura 3C) para finalmente, en la madurez, adquirir un aspecto plano, frecuentemente con el centro levemente deprimido o con una prominencia a modo de mama (umbonado) (Figuras 3D-E). La superficie del sombrero generalmente es mate y seca, pudiendo presentar escamas, fibrillas, o ser glabra, es decir, lisa.

El color puede variar según la especie, desde blanco, pardo, gris hasta púrpura rojizo. En muchas ocasiones el sombrero presenta cambios de color, amarilleándose o enrojeciéndose, como respuesta a lesiones, cortes, roce, o puede permanecer inalterado.

Las láminas o laminillas son siempre libres, es decir, no tocan el pie y se insertan directamente en el sombrero (Figura 4). Son delgadas, apretadas y entre ellas puede haber otras laminillas alternas de diferente longitud, que se llaman lamélulas. En ejemplares inmaduros son blancas a grises, pero con el desarrollo van pasando a rosadas, pardo-rosadas, alcanzando en la madurez tonos oscuros, generalmente pardo-negrusco (Figura 5).

El estípite o pie siempre es central —en referencia a la inserción al sombrero— y más o menos fino y delicado (Figura 6A). Es fácilmente desprendible del sombrero y puede exhibir restos del velo parcial (membrana que protege el desarrollo de las laminillas), generalmente en forma de anillo o escamas. Presenta forma de clava o cilíndrica, en ocasiones con la base

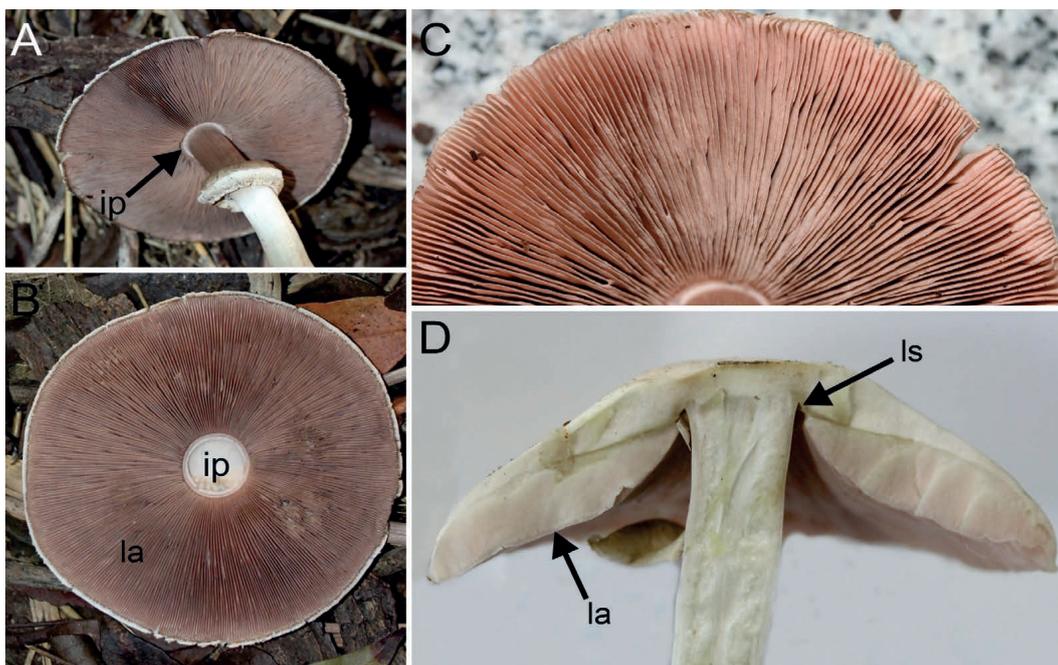


Figura 4. Píleo. A y B) Parte inferior del píleo mostrando inserción del pie (ip) y laminillas (la). C) Detalle de laminillas apretadas. D) Corte longitudinal de píleo mostrando laminilla (la) de inserción libre (ls). Fotos: Tincani M. Composición de la lámina: Sir E. B.



Figura 5. Cambio de color de las laminillas desde basidiomas inmaduros (izquierda) hasta basidiomas maduros (derecha). Foto: Tincani M.

bulbosa (Figura 6A), atenuada o del mismo diámetro en toda su longitud. Por dentro el pie puede presentar una cavidad, que en ejemplares maduros se ensancha formando lo que se denomina “médula” (Figura 6B).

La superficie del basidioma puede ser totalmente lisa o presentar escamas o fibrillas algodonosas sobre y/o debajo del anillo. En estos hongos el cambio de color que sufre la carne del pie al ser cortada o magullada tiene gran importancia para identificar las diferentes especies. Generalmente, en la parte superior del pie, se observan tonalidades rojas, rosadas, y en la parte inferior amarillas y pardo-anaranjadas. Algunas especies pueden presentar en la base de los estípites gruesos rizomorfos (estructuras similares a una raíz) o finos cordones miceliares (Figura 6C).

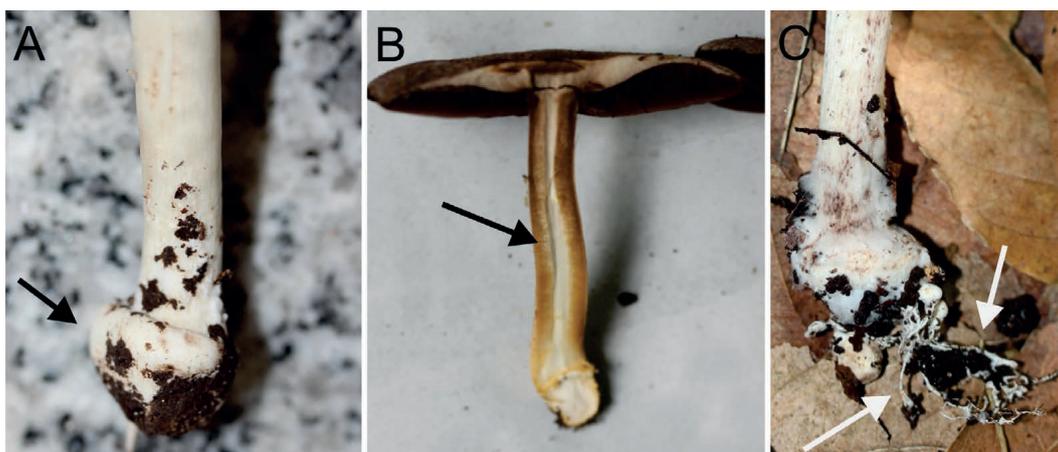


Figura 6. Pie o estipe. A) Base del pie (flecha). B) Pie en corte longitudinal mostrando médula (flecha). C) Detalle de rizomorfos (flechas). Fotos: Tincati M. Composición de la lámina: Sir E. B.

Al comienzo del desarrollo del basidioma, el himenio —zona donde se desarrollan y localizan las esporas— en los champiñones está protegido por dos membranas, generalmente delgadas, llamadas velo universal y parcial (Figura 7); esta condición se conoce en micología con el nombre de Bivelangiocarpía (Parra, 2008).

En la gran mayoría de las especies de *Agaricus* el velo universal se reduce, dejando vestigios localizados en el margen del sombrero, anillo o estípote; en otros casos está casi completamente ausente. A medida que los basidiomas aumentan de tamaño, el velo sufre un desgarramiento en la zona de unión con el sombrero (fruto de la expansión del píleo) causando la formación de lo que se conoce como anillo (Figuras 7 y 8).

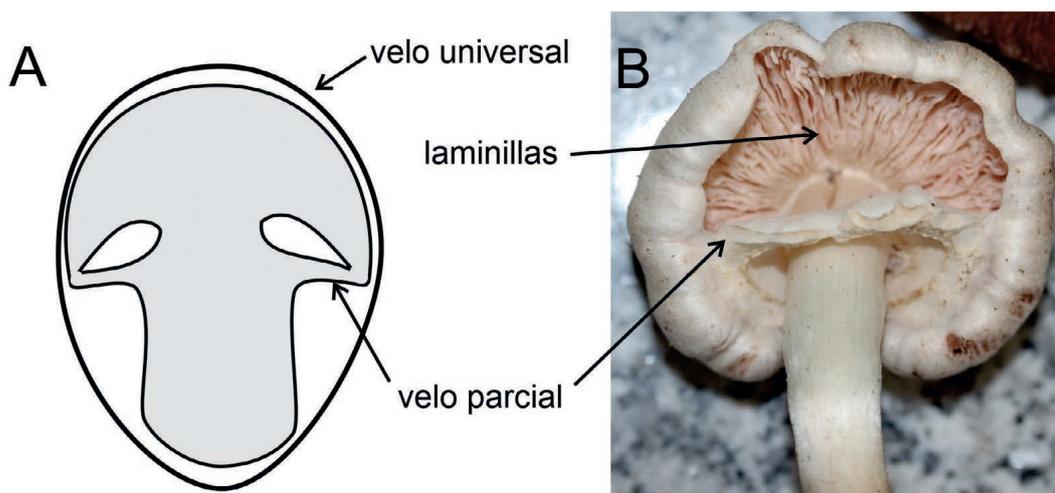


Figura 7. A) Esquema de sección longitudinal de un primordio de basidioma mostrando posición de velo universal y velo parcial. B) Basidioma con velo parcial desgarrado mostrando las laminillas. Foto: Tinani M. Esquema y composición de la lámina: Sir E. B.



Figura 8. Detalle de anillo. Foto: Tincani M.

El anillo ha recibido especial atención por parte de los micólogos, existiendo una vasta terminología para describirlo, ya que presenta muchas variaciones entre las diferentes especies. Puede ser simple, presentándose delicado y en muchas ocasiones fugaz, o doble y persistente si está compuesto por dos capas concrecentes definidas (que crecen de manera simultánea y bien unidas) (Hotson y Stuntz, 1938). En muchos casos, su presencia ya es un rasgo diferencial y preciso entre las especies de los distintos grupos taxonómicos en el género *Agaricus*. En cuanto a su ubicación en el pie, se habla de apical, medial y basal, si se dispone en la mitad superior, media o inferior del estípite, respectivamente (Figura 8).

Estructuras microscópicas. Entre los rasgos microscópicos útiles en la identificación de las especies se incluyen una serie de elementos y estructuras formadas por las hifas (unidad estructural de los hongos que tiene forma filamentosa) en los basidiomas. Como ser, la anatomía de las laminillas y las células que tapizan el himenio (Figura 9), donde encontramos células fértiles (basidios y basidiolos) y células estériles (cistidios). Otra estructura relevante es la pileipellis —capa de células que recubren la superficie del píleo— y por último, el tamaño y forma de las esporas, ya que es el único dato microscópico presente en la mayor parte de las descripciones (Albertó, 1996).

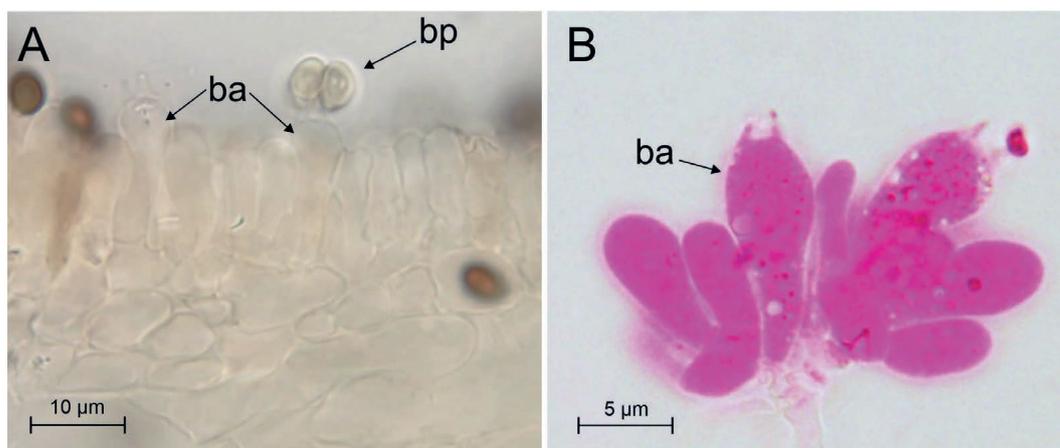


Figura 9. A) Himenio mostrando basidio (ba) y basidiosporas (bp). B) Detalle de basidio. Foto A: Sir E. B., Foto B: Tincani M. Composición de la lámina Sir E. B.

Las basidiosporas (esporas reproductivas) poseen forma elipsoidal, raramente oblongas (más largas que anchas) o globosas con un apículo (o apéndice hilar, lugar por donde comienza a formarse la espora y por donde se sujeta al basidio, Figura 10) prominente situado en el polo proximal (más próximo a la línea media) de la espora y pueden presentar o no un poro germinativo (orificio por donde germina la espora). Son siempre de color pardo oscuro, con pared gruesa y superficie lisa (Figura 10). Las esporas, que son expulsadas con fuerza por los basidios en estos hongos (balistosporas), caen por influencia de la gravedad y en el aire quieto se depositan en masa debajo del píleo, formando lo que se conoce como esporograma o esporada, que en el género *Agaricus* es siempre de color pardo con diferentes tonalidades (Figura 10A).

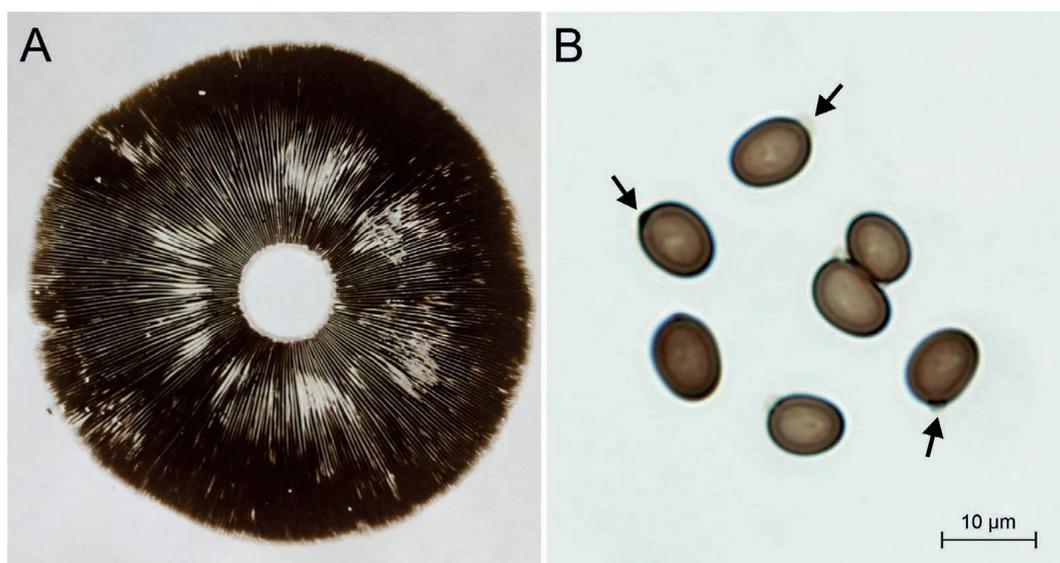


Figura 10. A) Esporada. B) Basidiosporas mostrando apículos (flechas). Fotos. A Boscarino G. B: Tincani M. Composición de la lámina: Sir E. B

Historia natural

El ciclo de vida (Figura 11) de estos hongos incluye una fase reproductiva y una somática. En la fase reproductiva, el hongo forma estructuras especializadas para la producción y dispersión de sus esporas. Estas estructuras, llamadas basidiomas, esporomas, basidiocarpo o cuerpo fructífero, son las que uno ve en el campo, las que uno come en caso de las especies comestibles, y las que uno conoce como hongo (Figuras 1 y 11A). En el basidioma se forman unas células especializadas denominadas basidios, los cuales, a veces acompañados por estructuras estériles, se disponen en un estrato uniforme denominado himenio, ubicado en las laminillas (Figuras 11A, 1, 2, 3, 4). En los basidios se produce la unión de los núcleos compatibles (cariogamia) y la meiosis —sucesión de dos divisiones celulares en la reproducción sexual que origina cuatro células que presentan la información genética reducida a la mitad— dando lugar a la formación de las basidiosporas (Figura 11B). Cuando las condiciones son favorables, las basidiosporas germinan dando origen a un micelio primario monocariótico (formado por un solo núcleo) (Figura 11C). El micelio, que es el cuerpo del hongo y representa la fase somática del ciclo de vida, es un conjunto de filamentos muy ramificados denominados hifas. Las hifas crecen en el suelo, en hojarasca, o en el interior de maderas, alimentándose de los nutrientes que genera mediante la descomposición de los compuestos orgánicos. A través del micelio un hongo absorbe nutrientes de su ambiente. En la fase somática, dos micelios monocarióticos (formado por hifas que contienen un solo núcleo por segmento y que son relativamente poco duraderos e incapaces de reproducirse sexualmente) compatibles se unen formando un micelio dicariótico (formado por hifas que contienen dos núcleos por segmento) a partir del cual se desarrolla el basidioma (Figuras 11D, E, F).

Las estructuras reproductivas se desarrollan principalmente en primavera y en otoño, aunque pueden hacerlo en otras épocas del año si las lluvias y las condiciones ambientales son favorables. Se sabe poco acerca de la longevidad de estos hongos. Científicos determinaron, mediante estudios de crecimiento micelial, una edad de 600 años para *Agaricus tabularis* Peck, una especie que crece en Colorado, EE.UU. (Bohus, 1961).

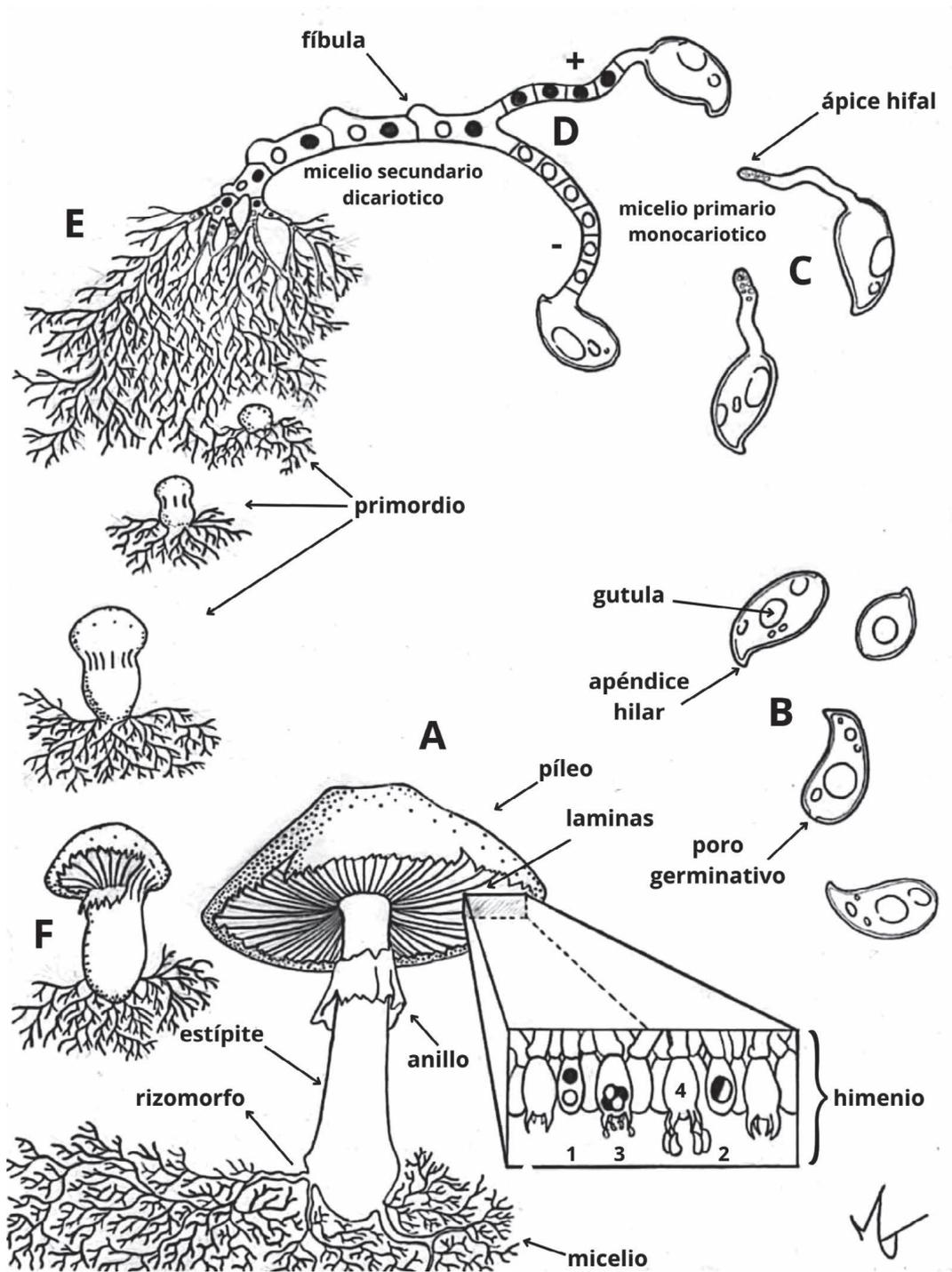


Figura 11. Ciclo de vida típico de un *Agaricus* y características diagnósticas. A) Basidioma mostrando las distintas partes (Himenio: 1, 2 y 3 basidios en desarrollo). B) Basidiosporas. C) Basidiosporas germinando. D) Conjugación de dos micelios homocigóticos compatibles. E) Micelio dicariótico. F) Primordio de basidioma. Esquema realizado por Tincani M.

Usos

Dentro del género *Agaricus* existe alrededor de una decena de especies de gran popularidad culinaria, como ser *Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach, comúnmente conocido como champiñón de París, ampliamente cultivado, alcanzando cerca del 40% de la producción y consumo del total de hongos comestibles a nivel mundial (Sánchez *et al.*, 2007). Algunos miembros del género también han sido estudiados en cuanto a sus propiedades biológicas; podemos mencionar a *A. bisporus*, que presenta también propiedades antioxidantes (Dubost *et al.*, 2006), y a *Agaricus subrufescens* Peck que es cultivado y consumido por sus posibles aplicaciones medicinales (Wisitrassameewong *et al.*, 2012). Es importante remarcar que ninguna de las especies del género *Agaricus* se considera mortal ante un consumo ocasional, pero sí existen especies que pueden provocar trastornos gastrointestinales menores. Estas últimas pueden ser reconocidas por su olor a fenol (debido a sus compuestos fenólicos, los cuales están asociados con su toxicidad) y por el amarilleamiento que presentan en el pie o sombrero cuando son rascados o magullados; aunque no todas las especies presentan esta peculiaridad e incluso algunas especies viran al rosado en vez de amarillo. Aun así, especies como *Agaricus placomyces* Peck —catalogada en nuestro país como tóxica— son consumidas en China y existen estudios sobre su potencial uso en tratamientos para el HIV (Sun *et al.*, 2012; Wright y Albertó, 2002).

Algunas especies observadas en el Jardín Botánico de la Fundación Miguel Lillo

Agaricus cheilotulus Heinem, 1990

Esta especie fue descrita por el botánico, micólogo y ecólogo belga Paul Heinemann (1916-1996), quien se especializaba en micología africana. El nombre específico de este hongo hace referencia a unos elementos estériles especiales que se encuentran en el extremo del himenio: los queilocistidios.

Esta especie de agárlico se caracteriza por tener basidioma con píleo cónico o con forma de campana, con ápice truncado (como si se hubiese cortado) de hasta 5 cm de diámetro (Figura 12). Presenta una superficie sedosa, cubierta uniformemente de escamas a modos de fibrillas de tonos rosado (semejante al vino tinto), con disco central de color pardo-dorado (Figura 13A).

Las laminillas son libres, apretadas, rosa brillante, que a la madurez se vuelven pardo-negruczas.

El estípite es blanco, fibroso, levemente bulboso, medulado, con escamas hacia la base, de 4 a 5 cm de largo y 6 mm de ancho; experimenta cambios de color con tonalidades amarillentas con la edad o al ser manipulado (Figura 13B).



Figura 12. Basidiomas de *Agaricus cheilotulus*. Foto: Tincani M.

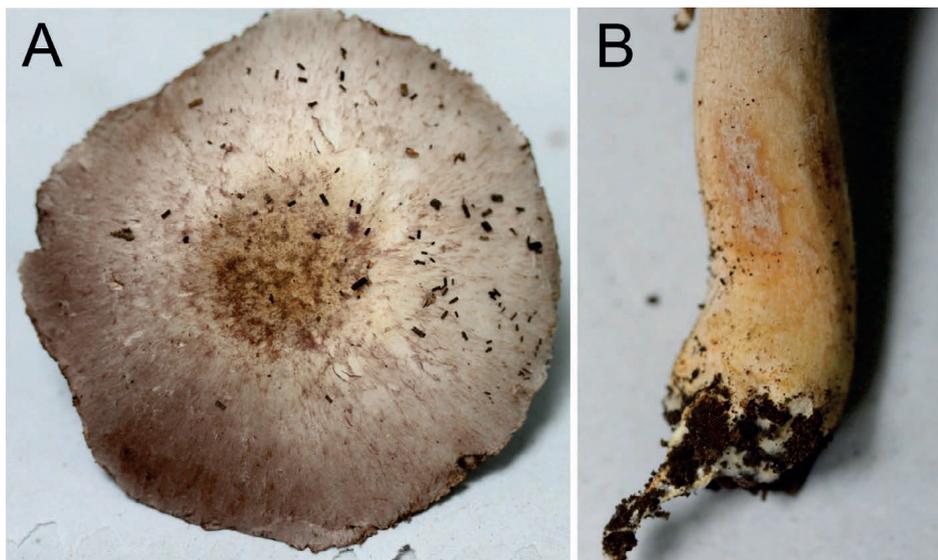


Figura 13. Detalle de superficie del píleo (A) y pie (B) de *Agaricus cheilotulus*.
Fotos: Tincani M.

Las esporas son de color pardo oscuras, de forma elipsoide a ovadas, de paredes gruesas, sin poro germinativo; miden de 4 a 5 micras de largo y 3 micras de ancho.

Distribución y Hábitat. Se tiene registro para esta especie en Brasil y Hawái (EUA) (Putzke y Lopes Putzke, 2017). En Argentina solo ha sido encontrada en la provincia de Tucumán, colectado en el jardín de FML en 1962 por el micólogo Egon Horak y descrito por Heinemann (Heinemann, 1990).

Se lo encuentra solitario o en pequeños grupos entre la hojarasca del sector 4 del Jardín Botánico de la FML (Figura 17).

Observaciones. No se conoce sobre los usos de esta especie.

Estado de conservación. No se registran datos concretos sobre su estado de conservación.

***Agaricus placomyces* Peck 1878**

Este hongo de sombrero fue descrito por el estadounidense Charles Horton Peck (1833-1917), quien se especializaba en micología, pteridología y briología (las dos últimas son ramas de la botánica que estudian las plantas sin flores) durante el siglo XIX y principios del siglo XX. El epíteto específico *placomyces* hace referencia a la forma plana que presenta el píleo en los basidiomas maduros reproductivamente.

Esta especie tiene píleo convexo o con forma de campana, plano a la madurez, de 4 a 8 cm de diámetro (Figura 14). Superficie de fondo blanco con abundantes escamas de color castaño oscuro que se disocian desde el centro, formando un disco bien diferenciado, distanciándose regularmente hacia el margen (Figura 15).

Las láminas son libres, apretadas, con lamélulas, primero de color rosadas, luego pardo-violáceo, finalmente pardo-negruczas a la madurez.

Estípites blanco, fibroso, liso, de base ensanchada y enterrada, medulado, de 6 a 7 cm de largo por 1 cm de ancho; experimenta ligeros cambios de color, a tonalidades amarillentas, al ser manipulado y con la madurez, especialmente en la base. Anillo doble, persistente, robusto y de inserción media a súpera, lo que se denomina de posición apical (Figura 16).

Las basidiosporas son color castaño, elipsoidales, de 5 a 7 micras de largos y 3 a 4 micras de ancho, de paredes engrosadas y sin poro.

Distribución y Hábitat. Es una especie cosmopolita y en la Argentina se tiene registros para las provincias de Buenos Aires, Tierra del Fuego, Neuquén y Tucumán (Niveiro y Albertó, 2013). En nuestra provincia, fue colectada camino a Taffí del Valle por el micólogo Jorge Eduardo Wright.



Figura 14. Basidiomas de *Agaricus placomyces*. Fotos: Tincani M.



Figura 15. Píleo de *Agaricus placomyces* mostrando escamas castañas. Fotos: Tincani M.



Figura 16. Basidiomas de *Agaricus placomyces* mostrando anillo en detalle (flecha). Foto: Tincani M.

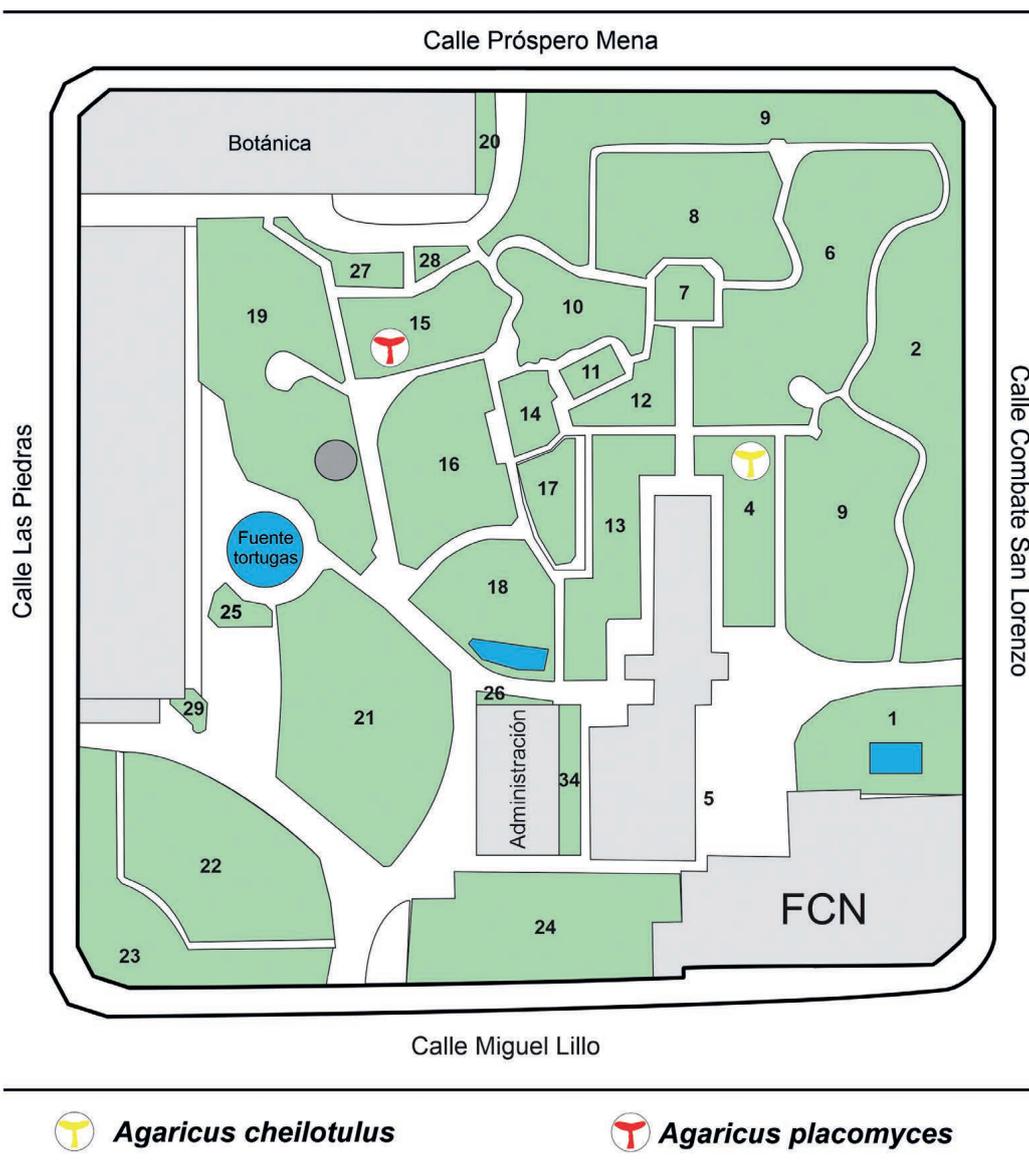


Figura 17. Croquis del Jardín Botánico Lillo (FML) mostrando la distribución de las especies tratadas en este fascículo. Esquema realizado por Sir E. B.

Se lo encuentra de manera frecuente creciendo en grupos, raramente aislados, en el mantillo del sector 15 del Jardín Botánico de la FML (Figura 17).

Observaciones. Especie consumida en regiones de China, pero registrada como tóxica en Argentina por Wright y Albertó (2002).

Estado de conservación. No se registran datos concretos sobre su estado de conservación.

Agradecimientos

Este trabajo está realizado en el marco del proyecto: Relevamiento de Macrohongos del Jardín Botánico de la Fundación Miguel Lillo (EXP-CSNAT-ME-7592/2023). Se agradece a las autoridades del Jardín Botánico de la FML. Los dos primeros autores agradecen a las autoridades pertinentes por el apoyo brindado a partir del programa nacional de *Becas Estratégicas Manuel Belgrano* de la subsecretaría de Políticas Universitarias perteneciente a la Secretaría de Educación de La Nación.

Bibliografía

- Albertó, E. 1996. El género *Agaricus* en la provincia de Buenos Aires (Argentina). Secciones *Agaricus* y *Sanguinolenti*. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid*, 21: 127-144.
- Albertó, E., J. E. Wright y A. Fazio. 1996. Agaricales nuevos para la Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 31(3-4): 235-244.
- Bohus, G. 1961. *Psalliota* studies. I.: Critical species, critical notes. *Annals Historico -Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 53: 187-194.
- Dubost, N. J., R. B. Beelman, D. Peterson y D. J. Royse. 2006. Identification and quantification of ergothioneine in cultivated mushrooms by liquid chromatography-mass spectroscopy. *International Journal Medicinal Mushrooms*, 8: 215-222.
- Heinemann, P. 1986. Agarici austroamericani VI. Aperçu sur les *Agaricus* de Patagonie et de la terre de Feu. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique*, 56: 417-446.
- Heinemann, P. 1990. Agarici Austroamericani VII. Agariceae des zones tempérées de l'Argentine et du Chili. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique*, 60: 331-370.
- Heinemann, P. 1993. Agarici austroamericani VIII. Agaricaceae des regiones intertropicales d'America do Sul. *Bulletin du Jardin botanique national de Belgique*, 63(1-4): 335-384.
- Horak, E. 1980. Fungi, Basidiomycetes. Agaricales y Gasteromycetes secotioides. *Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. 524 pp.
- Hotson, J. W. y D. E. Stuntz 1938. The genus *Agaricus* in western Washington. *Mycologia*, 30(2): 204-234.
- Martínez, A. 1949. Agaricáceas nuevas para la Argentina. *Lilloa*, 21: 43-52.
- Martínez, A. 1957. Nueva sp. del género *Agaricus*. *Revista de Investigación Agrícola de Buenos Aires*, 11(3): 238-330.
- Niveiro, N. y E. Albertó. 2013. Checklist of the Argentine Agaricales 5. Agaricaceae. *Mycotaxon*, 122(491): 1-25.
- Parra, L. A. 2008. *Agaricus* L. *Allopsalliota*, Nauta & Bas. *Fungi Europaei*, vol. 1. Candusso, Italia, 824 pp.

- Putzke, J. y M. T. Lopes Putzke. 2017. O genero *Agaricus* L. ex. Fr. (Agaricales, Basidiomycota) no Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 12(2): 109-130.
- Raithelhuber, J. 1974. Hongos argentinos I. Buenos Aires: Compañía Impresora Argentina, 157 pp.
- Raithelhuber, J. 1977. Hongos argentinos II. Buenos Aires, Compañía Impresora Argentina, 139 pp.
- Raithelhuber, J. 1988. Flora mycologica Argentina. Hongos II. Stuttgart. Mycosur, 287 pp.
- Raithelhuber, J. 2004. *Nueva flora micológica argentina*. Stuttgart: Mycosur, 574 pp.
- Singer, R. 1969. Mycoflora australis. *Beih. Nova Hedwigia*, 29: 1-405.
- Sánchez, J. E., D. J. Royse y L. Lara. 2007. Cultivo, mercadotecnia e inocuidad alimenticia de *Agaricus bisporus*. Departamento de Difusión y Comunicación, ECOSUR, Unidad Tapachula, México, 164 pp.
- Sun, J., Q. J. Chen, Q. Q. Cao, Y. Y. Wu, L. J. Xu, M. J. Zhu y G. Q. Zhang. 2012. A laccase with antiproliferative and HIV-I reverse transcriptase inhibitory activities from the mycorrhizal fungus *Agaricus placomyces*. *Journal of BioMedicineand Biotechnology*: 1-8
- Wright, J. E. y E. Albertó. 2002. Hongos de la región pampeana: vol. 1: hongos con laminillas. 1ª ed. L.O.L.A. Buenos Aires.
- Wisitrassameewong, K. S., C. Karunarathna, N. Thongklang, R. Zhao, P. Callac, S. Moukha y K. D. Hyde. 2012. *Agaricus subrufescens*: a review. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 19(2): 131-146.
- Zhao, R. L., S. Karunarathna, O. Raspe, L. A. Parra, J. Guinberteau, M. Moinard, A. De Kesel, G. Barroso, R. Courtecuisse, K. D. Hyde, A. K. Guelly, D. E. Desjardin y P. Callac. 2011. Major clades in tropical *Agaricus*. *Fungal Diversity*, 51: 279-296.

