

Libros de **Cátedra**

# Problemáticas sanitarias del arbolado

## Enfermedades presentes en La Plata. Especial referencia a las de origen fúngico

**Alberto Miguel Aprea y Mónica Adriana Murace**  
(coordinadores)

**n**  
naturales

FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

# PROBLEMÁTICAS SANITARIAS DEL ARBOLADO

ENFERMEDADES PRESENTES EN LA PLATA  
ESPECIAL REFERENCIA A LAS DE ORIGEN FÚNGICO

Alberto Miguel Aprea  
Mónica Adriana Murace  
(coordinadores)

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA



Editorial  
de la Universidad  
de La Plata

En memoria del Ing. Agr. Pericles Abel Merlo  
Ex Docente Facultad Cs. Agrarias y Forestales  
Curso Protección Forestal

# Agradecimientos

A la **Dra. Adriana M. Alippi**, Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI) - Unidad de Bacteriología, FCAYF (UNLP), por su generosidad, lectura crítica de los capítulos vinculados con su área de investigación y el aporte de información y registros fotográficos para la elaboración de este material.

Al **PhD Pedro A. Balatti** e **Ing. Agr. César G. Lucentini**, Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI), Cátedras Fitopatología y Microbiología Agrícola, FCAYF (UNLP)-CICBA, por su invaluable colaboración en la identificación de las especies xilófagas citadas en esta obra mediante técnicas moleculares.

A la **Dra. Silvina Larrán**, Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI), Cátedra Fitopatología, FCAYF (UNLP) y **Dr. Gustavo Dal Bello**, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICBA), por el aporte de información y registros fotográficos.

A **Hernán Mattes**, Asentamiento Universitario de San Martín de los Andes, Universidad Nacional del Comahue, por el aporte de registros fotográficos.

# Índice

<b>Introducción</b> _____	7
<i>Alberto Aprea</i>	
<b>Capítulo 1</b>	
Arbolado urbano _____	9
<i>Jorge Luis Marquina</i>	
<b>Capítulo 2</b>	
Consideraciones para el diagnóstico de las enfermedades forestales _____	16
<i>Alberto Aprea</i>	
<b>Capítulo 3</b>	
Enfermedades foliares de origen fúngico _____	21
Antracnosis _____	21
<i>Mónica Murace, Natalia Acosta</i>	
Manchas de la hoja- <i>leaf.-spots</i> _____	35
<i>Natalia Acosta, Mónica Murace, Analía Perelló</i>	
Oídios _____	48
<i>Mónica Murace, Natalia Acosta, Silvia Wolcan</i>	
Royas _____	59
<i>Alberto Aprea</i>	
<b>Capítulo 4</b>	
Cancrosis de origen fúngico _____	66
Cancrosis, Desecamiento del ciprés por <i>Seiridium cardinale</i> _____	66
<i>Natalia Acosta, Mónica Murace</i>	
Cancrosis de los pinos ( <i>Sphaeropsis sapinea</i> ) _____	70
<i>Mónica Murace, Natalia Acosta</i>	
<b>Capítulo 5</b>	
Marchitamientos de origen fúngico	
Enfermedad holandesa del olmo _____	74
<i>Mónica Murace, Natalia Acosta</i>	

## Capítulo 6

Pudrición del leño en los árboles urbanos \_\_\_\_\_ 78

*Mónica Murace, María Luján Luna, Gerardo Robledo, Analía Perelló*

## Capítulo 7

Bacteriosis \_\_\_\_\_ 97

Fitoplasma, Declinamiento del paraíso (*Melia azedarach* L.) \_\_\_\_\_ 97

*Mónica Murace, Natalia Acosta*

Tizón, Peste negra, Mal seco del nogal (*Juglans regia* L.) \_\_\_\_\_ 101

*Mónica Murace, Natalia Acosta*

Tuberculosis del laurel de jardín (*Nerium oleander* L.) \_\_\_\_\_ 105

*Mónica Murace, Natalia Acosta*

## Capítulo 8

Mancha algal foliar \_\_\_\_\_ 109

*Mónica Murace, Natalia Acosta*

## Capítulo 9

Claveles del aire \_\_\_\_\_ 113

*Marcelo Hernández, Raúl Villaverde*

## Capítulo 10

Manejo de enfermedades en el contexto urbano \_\_\_\_\_ 120

*Alejandro Lucía*

**Glosario** \_\_\_\_\_ 131

*María Gabriela García Ciuffani, Marcelo Hernández, Mónica Murace*

**Bibliografía ampliatoria** \_\_\_\_\_ 149

**Los autores** \_\_\_\_\_ 151

# CAPÍTULO 6

## Pudrición del leño en los árboles urbanos

*M. Murace, M. L. Luna, G. Robledo, A. Perelló*

### Introducción

La *pudrición* de la madera – o leño- resulta de la degradación de los principales polímeros estructurales de la pared celular: celulosa, hemicelulosas y lignina. En los ejemplares vivos, las pudriciones son consideradas como una enfermedad. En este sentido, los árboles pueden reaccionar ante el avance del patógeno en la zona viva del leño, reacción dependiente, entre otros, de la especie botánica, su edad, vigor y estación del año. Según el modelo CODIT (Compartmentalization of Decay in Tree, Shigo y Marx, 1977) dicha acción es llevada a cabo por el tejido parenquimático de la albura y el cambium vascular. Parénquima y cambium originan modificaciones químico-anatómicas (tílides, depósitos gomosos, diferenciación de láminas de suberina, modificaciones en la proporción vasos/parénquima, entre otros) con el propósito de compartimentalizar y aislar la colonización y degradación fúngica. De este modo evitar la expansión del colapso en el tejido xilemático activo (conductor de agua) y su consecuente deshidratación.

En el contexto urbano, numerosos ejemplares en pie, vivos, se ven afectados por este deterioro frecuente en la zona del duramen de fustes y ramas, como también en el sistema radical, causado por numerosas especies de hongos xilófagos, en particular pertenecientes al grupo de los Basidiomicetes. El desarrollo de las pudriciones en este sector del leño fisiológicamente inactivo dificulta su diagnóstico. Frente a esta situación, se deben evaluar síntomas y signos que nos ayudan a diagnosticar las pudriciones y su grado potencial de desarrollo. Los síntomas más relevantes son la presencia de madera podrida expuesta, el aspecto y la consistencia de la misma (madera aun dura, blanda al tacto o hasta llegar a presentarse directamente ahuecado), su localización (raíces, base de fuste, ramas, entre otros) y tamaño en el ejemplar. La presencia de basidiomas constituye un signo, una evidencia directa de pudrición. Las características macro y microscópicas de los basidiomas son de gran valor para la identificación taxonómica de la especie fúngica, y la consecuente identificación del principal agente causante de la pudrición. Pero los basidiomas no siempre están presentes y en muchos casos nunca emergen, en tal caso las características macro y microscópicas del micelio aislado del tejido leñoso permite su identificación.

Un correcto diagnóstico a tiempo permite dimensionar el riesgo que significa la pudrición para el ejemplar afectado, la población y sus bienes. Las pudriciones incrementan las posibilidades de quiebre y vuelco de los árboles o de alguna de sus partes, particularmente acentuados frente fenómenos meteorológicos intensos, y por ello la importancia de su reconocimiento (Schwarze et al., 2000).

## Patógenos

Los hongos responsables de las pudriciones de los árboles en su gran mayoría pertenecen al Phylum Basidiomycota y dentro de dicha categoría taxonómica a los denominados vulgarmente como políporos. Los políporos conforman un grupo artificial que reúne a las especies a partir de un rasgo morfológico común (desarrollar basidiomas con himenóforo poroide) por lo cual incluye representantes de diferentes géneros, familias y órdenes (Robledo y Urcelay, 2009). Los hongos xilófagos son los únicos que pueden degradar la madera de modo eficiente debido a que poseen un sistema de penetración, digestión externa (degradación ectoenzimática) y absorción de los constituyentes de este sustrato complejo. La digestión de la madera es mediada por enzimas (ectoenzimas) capaces de despolimerizar la celulosa, hemicelulosas y lignina hasta lograr su transformación en moléculas más simples para luego ser absorbidos por las hifas fúngicas y de este modo incorporarse en las diferentes rutas metabólicas hasta su completa transformación en dióxido de carbono (mineralización de la materia orgánica) (Zabel y Morrell, 1992; Webster y Weber 2007). En la Tabla 1 se enumeran algunas de las especies xilófagas (parásitas y saprótrofas) presentes en los ejemplares que forman parte del arbolado urbano público de la ciudad de La Plata.

## Signo

Según se indicó, el signo de la enfermedad lo constituyen el micelio presente en el leño y los basidiomas desarrollados en los ejemplares. Ante la ausencia de madera atacada expuesta, la visualización de los basidiomas permite y facilita el diagnóstico de las pudriciones, es decir, identificar su ocurrencia, al agente causal y tipo de pudrición que afecta a un individuo. La forma, el tamaño y la consistencia de los basidiomas como también las características de la superficie del píleo (sp), del margen (m), contexto (c) del himenóforo (h), (Figura 1, foto a) y de las basidiosporas, entre otros, poseen valor taxonómico. De acuerdo con ello, los *basidiomas* pueden ser *sésiles* o *estipitados* (Figura 1, foto b); efusos (o resupinados), efuso reflejos (Figura 1, foto c), demediados (Figura 1, foto d), flabeliformes (Figura 1, foto e), aplanados (Figura 1, foto f), ungulados (Figura 1, foto g), triqueros, imbricados (Figura 1, foto h), entre otros; *superficie del píleo*: glabra (Figura 1, fotos d a i; foto k) o bien presentar pelos (Figura 1, foto j), recibiendo en este último caso diferentes denominaciones en función de su largo y



densidad; además, dicha superficie cuando glabra, puede ser opaca (Figura 1, fotos e a i y Foto k), brillante (Figura 1, foto d), lisa (Figura 1, foto i), poseer verrugas (Figura 1, fotos d y f), ondulaciones, resquebrajamientos (Figura 1, foto k) etc.; puede presentar zonación, rasgo resultante de las diferentes tonalidades que ésta posee o bien de la pilosidad (Figura 1, foto l); según *consistencia*: las fructificaciones pueden ser carnosas (Figura 1, foto b), corchosas (Figura 1, foto i) o leñosas (Figura 1, foto k), característica que está dada por el sistema hifal que presentan. Los basidiomas están constituidos por hifas generativas en algunos casos asociadas a hifas esqueléticas y/o ligadoras. Las hifas generativas siempre están presentes; éstas originan a los basidios, a los distintos elementos estériles que puedan presentarse en los basidiomas como también originan a las hifas esqueléticas y ligadoras. Los hongos xilófagos que poseen basidiomas constituidos por los tres tipos hifales, se dice que poseen un sistema hifal trimítico. Respecto del *margen*, éste puede ser agudo o redondeado; *contexto*: su espesor, color y zonación poseen valor sistemático; en cuanto al *himenóforo* puede ser liso (Figura 2, foto a), dentado, laminar (Figura 2, foto b) o poroide (típico de los poliporales, Figura 2, foto c), con poros circulares (Figura 2, foto d), irregulares (Figura 2, foto e) o bien laberintiformes (Figura 2, foto f); puede presentar una capa de tubos (especies anuales) o varias (especies perennes) notable o indistintamente estratificadas. El himenóforo posee el himenio o estrato en el cual se originan los basidios y basidiosporas y en algunas especies estructuras estériles (cistidios, setas) resultantes de diferentes modificaciones que ocurren a nivel hifal; las características de éstas últimas también son consideradas para la identificación fúngica (Deschamps y Wright, 1997).



**Figura 1.** Basidiomas: caracteres macroscópicos (Murace, 2017)

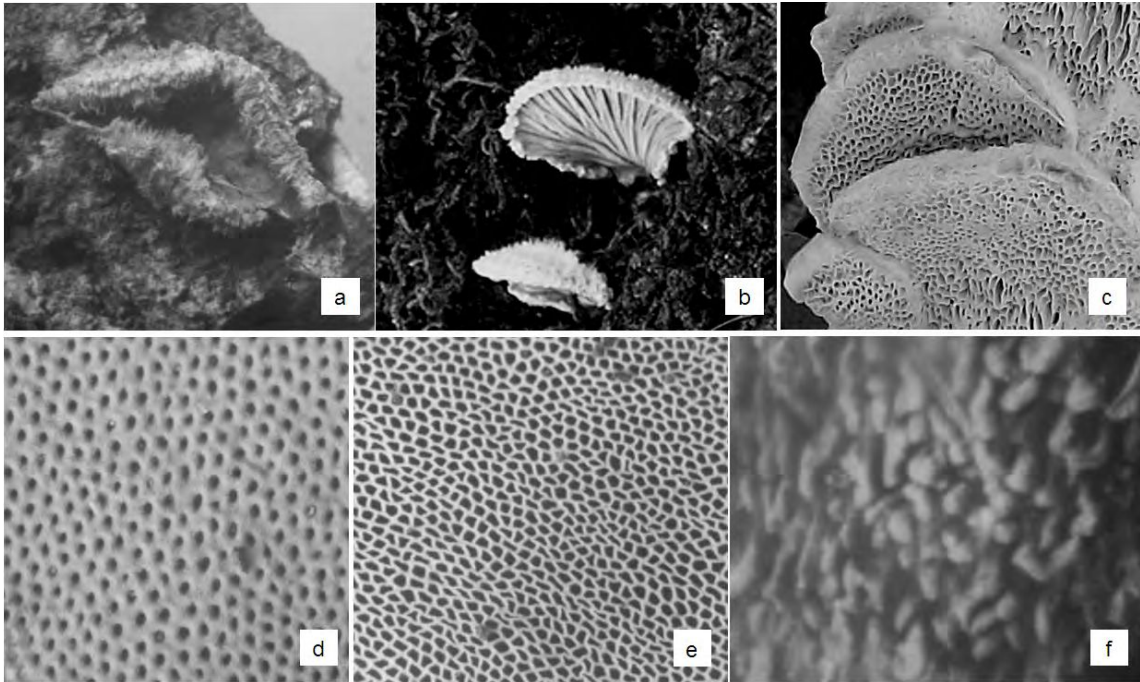
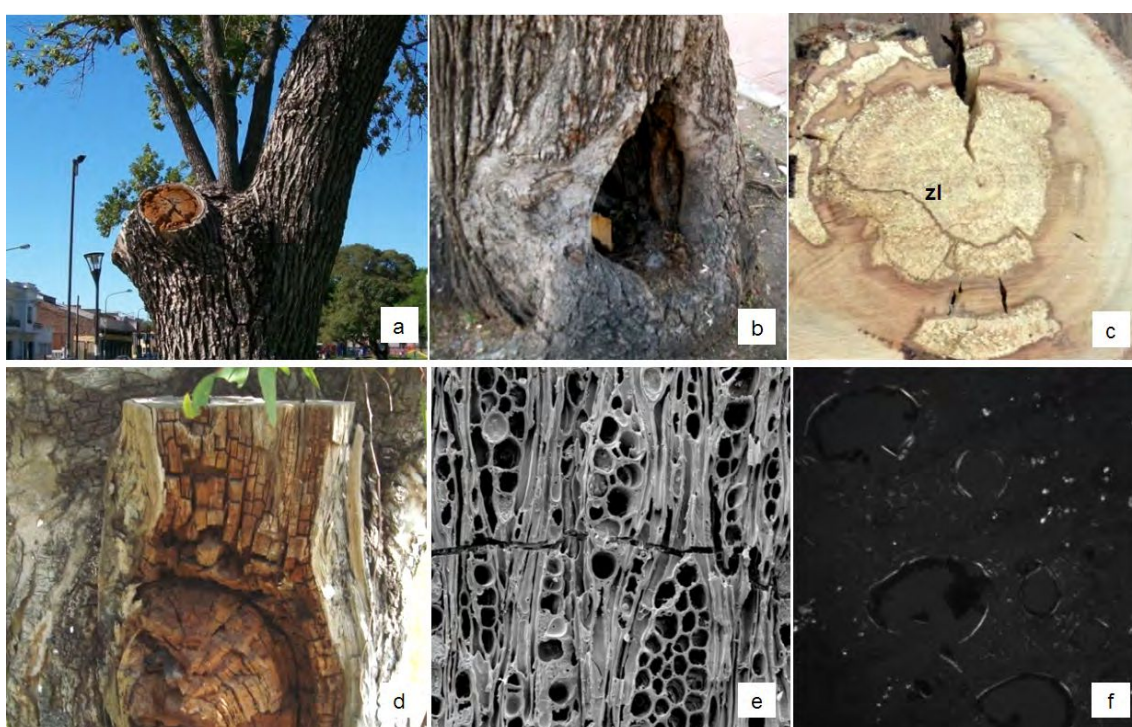


Figura 2. Basidiomas: himenóforo, tipos (Murace, 2017).

## Síntomas

La madera con notables modificaciones en cuanto a su aspecto y consistencia, visualizada a través de heridas (Figura 3, foto 1), ahuecamientos (Figura 3, foto 2) o por el quiebre y vuelco de un ejemplar constituye el síntoma de una pudrición. Alteraciones en el color, consistencia y estructura del leño evidencian un estado avanzado de degradación. En términos generales, los árboles pueden ser afectados por hongos de pudrición blanca o castaña. A modo de generalidad, las maderas con pudrición blanca (Figura 3, foto 3) se caracterizan por su apariencia blanquecina, consistencia esponjosa y aspecto fibroso longitudinal, rasgos resultantes de la degradación de la celulosa, hemicelulosas y lignina. La delignificación puede ocurrir simultáneamente con la despolimerización de la holocelulosa (pudrición blanca simultánea) o bien selectivamente (pudrición blanca selectiva). Asimismo, en el material con este tipo de deterioro es frecuente la diferenciación de “*zones lines*” (zl) o líneas estrechas, oscuras, resultantes de la reacción del micelio a la desecación del sustrato, consideradas también como límites entre madera sana-degradada o bien entre sectores colonizados por diferentes hongos xilófagos (Zabel y Morrell, 1992). Por su parte la visualización de canchales, abultamientos o hundimientos constituyen evidencias indirectas del curso de una pudrición de este tipo. A nivel microscópico, el adelgazamiento generalizado de la pared celular; la separación entre tipos celulares por destrucción de la laminilla media, la formación de senderos de erosión y agujeros en la pared y la visualización de punteaduras erosionadas, entre otros, constituyen rasgos de diagnóstico de las pudriciones blancas. Por su parte, las maderas

afectadas por pudrición castaña adquieren una coloración marrón rojiza, mostrando un característico patrón de fractura cúbico y en estado avanzado una consistencia frágil (se transforman en polvo bajo presión) (Figura 3, foto 4). En este tipo de deterioro la celulosa y hemicelulosas son atacadas; la lignina sólo parcialmente oxidada y a causa de ello responsable del color castaño que las caracteriza. A nivel microscópico, la contracción generalizada del tejido, la presencia de fracturas (fr) paralelas y perpendiculares al eje de las células (Figura 3, foto 5) y la pérdida de birrefringencia (resultante de la degradación de la celulosa) (Figura 3, foto 6) son considerados caracteres de diagnóstico de pudrición castaña (Anagnost, 1998). Este tipo de deterioro es considerado el más agresivo debido a la notable pérdida de resistencia que provoca en el material en las etapas iniciales del proceso de colonización y degradación fúngica.

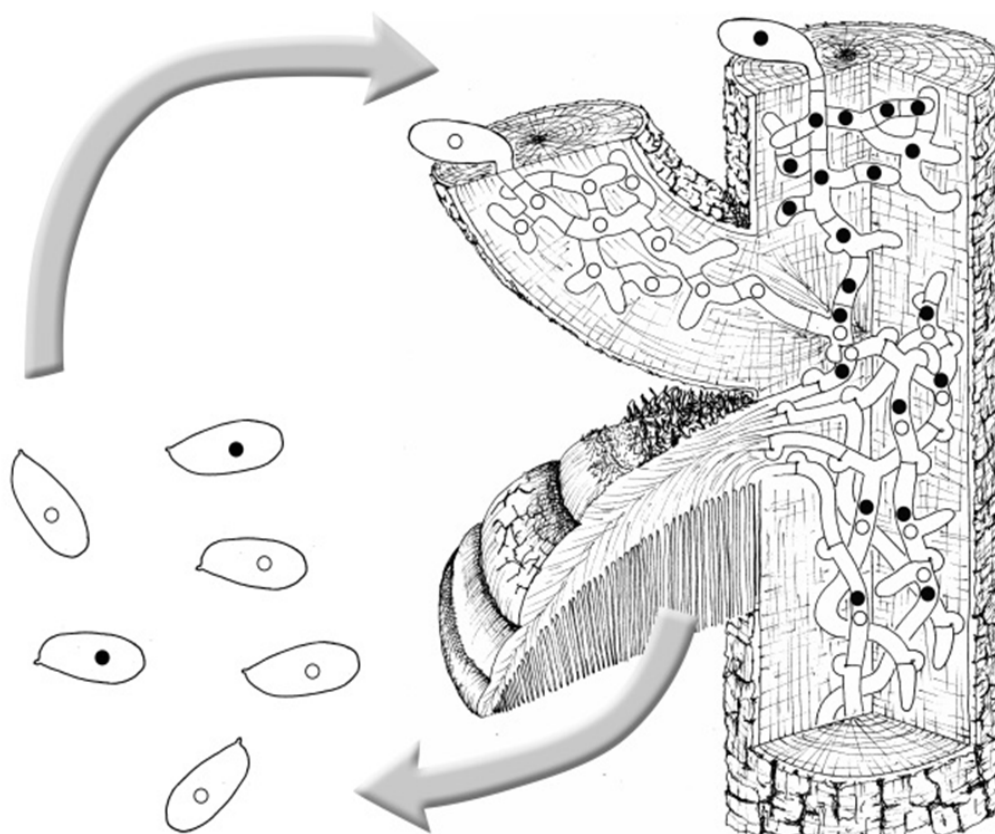


**Figura 3:** síntomas de pudrición (Murace, Luna y Perelló, 2017).

## Ciclo de vida de los basidiomicetes

El ciclo de vida de los hongos xilófagos comienza con la germinación de una basidiospora (espora de origen sexual) en la madera expuesta a través de una herida. Producto de dicha germinación se origina un micelio regularmente septado ( $n$ ) denominado micelio 1rio. Ante la presencia de dos micelios 1rios. compatibles se produce la plasmogamia (somatogamia) y como resultado de este proceso de unión de citoplasmas (no de núcleos ) se origina un micelio 2rio. ( $n + n$ ). Esta fase dicariótica - heterocariótica es importante desde el punto de vista nutritivo. El ciclo culmina con la formación de un basidioma (basidiocarpo, cuerpo fructífero, fructificación son otros términos utilizados) o micelio 3rio. ( $n + n$ ) donde ocurra la formación de

nuevas basidiosporas. La reproducción asexual involucra la producción de clamidosporas, conidios (blastoconidios) y oidios (artroconidios) todos monocarióticos (n). Las basidiosporas, conidios y oidios contribuyen con la dispersión del patógeno al igual que las rizomorfas. Por su parte estas últimas como también las clamidosporas constituyen formas de perpetuación del patógeno (Webster y Weber, 2007).



**Figura 4:** Ciclo de vida esquemático de un hongo xilófago (modificado de Robledo y Urcelay, 2009).

**Tabla 1: Hongos xilófagos identificados en ejemplares en pie vivos, muertos y en tocones del arbolado público de la ciudad de La Plata. Algunos ejemplos.**

Especie fúngica	Tipo de pudrición	Órgano afectado / Hospedante
<i>Agrocybe cylindracea</i> (DC.:Fr) Maire	Blanca	base fuste ejemplar vivo <i>Acer negundo</i> L. <i>Tilia</i> sp.
<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.) Murrill asociado a <i>Tremex fuscicornis</i>	Blanca	ramas muertas de ejemplares vivos/ fustes de ejemplares muertos en pie (saprótrofo) <i>A. negundo</i> <i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton. <i>Salix</i> sp.

<i>Funalia gallica</i> (Fr.) Bondartsev & Singer	Blanca	fustes de ejemplares muertos en pie (saprótrofo) <i>Fraxinus excelsior</i> "Aurea" L. <i>Tilia</i> sp.
<i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat.	Blanca	base fuste de ejemplares en pie vivos (patógeno) <i>Tilia</i> sp.
<i>Ganoderma resinaceum</i> Boud.	Blanca	base fuste/sector medio de ejemplares en pie vivos (patógeno) <i>A. saccharinum</i> L. <i>A. negundo</i> <i>Celtis australis</i> L. <i>F. pennsylvanica</i> Marsh. <i>L. lucidum</i> <i>Platanus x acerifolia</i> (Ait.) Wild.  raíces ejemplares en pie vivos <i>Gleditsia triacanthos</i> L.
<i>Inonotus rickii</i> (Pat.) D.A. Reid bajo su forma anamórfica <i>Ptychogaster cubensis</i> Pat.	Blanca	fuste/ramas ejemplares en pie muertos (patógeno) <i>A. negundo</i> <i>Brachichiton</i> sp. <i>Ulmus</i> sp.
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill	Castaña	fuste / ramas de ejemplares en pie vivos (patógeno) <i>Eucalyptus</i> sp. <i>F. pennsylvanica</i> <i>Melia azedarach</i> L. <i>Populus alba</i> L. <i>Robinia pseudoacacia</i> L.  sistema radical de ejemplar volcado <i>Eucalyptus</i> sp.
<i>Phellinus pomaceus</i> (Pers.) Maire	Blanca	ejemplares en pie vivos (patógeno) <i>Prunus cerasífera</i> var. <i>pissardii</i> (Carrière) <u>Koehne</u>
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill	Blanca	fuste de ejemplares muertos en pie (saprótrofo) <i>L. lucidum</i>  tocón (saprótrofo) <i>Eucalyptus</i> sp.
<i>Rigidoporus ulmarius</i> (Sow.:Fr.) Imazeki	Blanca	ejemplares en pie vivos (patógeno) <i>A. negundo</i> <i>P. x acerifolia</i> <i>Populus</i> sp.
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	Blanca	fuste de ejemplares muertos en pie (saprótrofo) <i>Tilia</i> sp.
<i>Tyromyces fissilis</i> (Berk. & Curtis) Donk	Blanca	base fuste ejemplares en pie vivos (patógeno) <i>Tilia</i> sp.

## Descripción de las especies enumeradas

### *Agrocybe cylindracea* (DC.:Fr) Maire

**Basidioma.** Gregario. *Píleo:* marrón, más oscuro en el centro y marrón pálido en los márgenes; superficie glabra; usualmente lisa, eventualmente estriada y surcada; convexa a plana; de 8 a 200 mm de ancho; laminillas blancas, gris claro o bien marrón oscuro; moderadamente anchas; adnatas; sinuosas y sub-decurrentes; lisas o crenadas. *Pie:* blanco a marrón pálido; escamoso a fibrilar; cilíndrico; sólido; 10-150 x 2-25 mm. *Velo:* formando un ancho y persistente anillo. *Contexto:* color blanco. *Himenóforo:* laminar. *Impronta de la esporada:* marrón oscuro; ferruginoso. **Características microscópicas.** *Sistema hifal:* monomítico; hifas fibuladas. *Basidios:* hialinos; pared delgada; clavados, en su mayor parte con constricción central; 1 a 4 esporados; de (17-) 22-46 x 5-8  $\mu\text{m}$ . *Basidiosporas:* oblongas; lisas; algunas con gotas similares a aceite y otras sin ellas; pigmentadas; con pequeño poro germinativo; de (8-) 9-16 (-17) x 5-9 (-10)  $\mu\text{m}$ . *Cistidios:* presentes. *Pleurocistidios:* numerosos; clavados a ventricosos; ápice redondeado, mucronado, capitado; pared delgada; de (18-) 21-65 x (5-) 7-17  $\mu\text{m}$ . *Cheilocistidios:* similares a los pleurocistidios y más pequeños; algunos cilíndricos a lageniformes; de 18-49 x (3-) 5-13  $\mu\text{m}$ . *Trama del himenóforo:* regular. *Epicutis del píleo:* formada por elementos vesiculares a clavados; de 14-42 x 6-25  $\mu\text{m}$ , formando un estrato himeniforme. *Pileocistidios:* ventricosos y mucronados; a veces con 2 constricciones cerca del ápice y lageniforme, raramente ahusado; de 17-55 x (5-) 6-13  $\mu\text{m}$ . *Caulocistidios:* de forma similar a los cheilocistidios, capitados, mucronados y con constricción central; de 16-88 (-95) x 4-16  $\mu\text{m}$ .

**Observaciones** crece sobre troncos de árboles vivos o muertos, a menudo sobre heridas. En nuestro país fue citada sobre *Populus*, *Salix*, *Acer*, *Melia*, *Quercus*, *Robinia*, *Broussonetia*, *Allophylus*, *Cupania*, *Phebe*, *Maytenus*, *Ulmus* (Sede y López, 1999; Robldo y Urcelay, 2009).



Figura 5. *Agrocybe cylindracea*; *Tilia* sp. (Murace y García Ciuffani, 2017).

## ***Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill**

**Basidioma.** Anual; pileado, demediado, efuso-reflejo a resupinado; a menudo imbricado con muchos pileos reflexos desde una base efusa común; medidas 7 x 10 x 0,5 cm o mayor; rígido a corchoso. **Píleo:** aplanado; densamente tomentoso a hirsuto; concéntricamente zonado en tonos blancos en los márgenes a grisáceo o bien marrón claro hacia la base, a menudo con coloraciones verdosas por la presencia de algas. **Margen:** agudo y suavemente lobado. **Contexto:** blanco y delgado; de más de 2 mm de espesor; separado del tomento del píleo por una delgada línea negra. **Himenóforo:** poroide; blanco a gris claro ceniciento. **Poros:** elongados a sinuosos, laberintiformes; 2-3 por mm (medidos tangencialmente), más grandes en especímenes viejos; concoloros con el himenóforo; de más de 5 mm de longitud. **Características microscópicas.** **Sistema hifal:** trimitico; IKI-; hifas generativas de paredes delgadas; fibuladas; de 2-4  $\mu\text{m}$  de diámetro; esqueletales de pared engrosada; 3-5  $\mu\text{m}$  de diámetro; ligadoras de pared engrosada; de 2-4  $\mu\text{m}$  de diámetro. **Cistidios:** fusoides; de pared delgada; 16-20 x 4-6  $\mu\text{m}$ . **Basidios:** clavados; 20-25 x 5-6  $\mu\text{m}$ . **Basidiosporas:** elipsoidales, cilíndricas; hialinas; lisas; 5-7 x 3-4  $\mu\text{m}$ ; IKI-. **Clamidosporas:** ausentes.

**Observaciones:** los basidiomas de esta especie se caracterizan por su píleo hirsuto concéntricamente zonado, la línea negra del contexto y el himenóforo laberintiforme. Las evidencias de ataque de la avispa de la madera (*Tremex fuscicornis*) también contribuyeron con el diagnóstico debido a la simbiosis conocida entre ambas especies (Landi et al., 2011).



**Figura 6.** *Cerrena unicolor*; *Salix* sp. La flecha roja señala el orificio de emergencia de *T. fuscicornis* (Murace y Acosta, 2017).

## ***Funalia gallica* (Fr.) Bond. & Sing.**

**Nombre corriente:** *Coriolopsis gallica* (Fr.) Ryvardeen

**Basidioma.** Anual; sésil; pileado a efuso-reflejo; aplanado; anchamente adherido; solitario o en grupos; de hasta 5 x 14 x 2 cm. **Píleo:** superficie pilosa, hirsuta a hispida en la base que disminuye hacia el margen; castaño oscuro cuando fresca; zonada en tonos grisáceos y castaño claros cuando madura. **Margen:** delgado y agudo, castaño claro. **Contexto:** castaño oscuro; azonado; de hasta 1 cm de grosor; oscureciéndose hasta tornarse casi negro

con solución de KOH. Capa de tubos blanquecina a grisácea, de hasta 8 mm de grosor. *Himenóforo*: tubular, con tubos desigualmente hundidos en el contexto, 1-20 mm de largo, disminuyendo de tamaño hacia el margen, superficialmente blanquecinos. *Poros*: castaños claros a castaños grisáceos; circulares, ovalados, ligeramente angulares a laberintiformes; 1-2 x mm; de bordes enteros. **Características microscópicas.** *Sistema hifal*: trimítico, IKI -. Hifas generativas con fíbula, hialinas; de paredes delgadas; de hasta 2.5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Hifas esqueléticas castañas a castañas amarillentas; de paredes engrosadas a macizas; de hasta 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Hifas ligadoras castaño amarillentas; de paredes engrosadas; de hasta 3  $\mu\text{m}$  de diámetro. *Cistidios*: ausentes. *Basidios*: clavados; 15-30 x 4-5  $\mu\text{m}$ . *Basidiosporas*: cilíndricas; levemente curvadas; 10-13 x 3-4  $\mu\text{m}$ ; lisas; hialinas; de pared delgada; IKI -. *Clamidosporas*: ausentes.

**Observaciones:** la fructificación aplanada con un delgado contexto castaño oscuro caracteriza y diferencia a esta especie de *Funalia troggi* (Robledo y Urcelay, 2009). Esta especie ha sido citada en fustes y ramas vivos y muertos de árboles exóticos (mora, olmo, siempreverde) y nativos (jacarandá, molle y moradillo) (Urcelay et al. 2012).



Figura 7. *Funalia gallica*; *Fraxinus excelsior* "Aurea" (Murace y García Ciuffani, 2017).

### ***Ganoderma australe* (Fr.) Pat.**

**Basidioma.** Perenne; firme, leñoso; sésil; pileado a efuso-reflejo; anchamente adherido al sustrato; aplanado a unglado; generalmente solitario; de hasta 30 x 18 x 13 cm. *Píleo*: superficie glabra; con laca menor a 1 mm de espesor; concéntricamente ondulada que se resquebraja concéntrica y radialmente; a menudo tuberculada; castaña a castaña grisácea. *Margen*: redondeado; blanco a crémeo. *Contexto*: castaño oscuro; azonado; ausente entre las capas de tubo de cada año; de hasta 1 cm de grosor. *Himenóforo*: tubular. *Poros*: blancos cuando frescos tornándose castaños cuando se los toca y castaño claro cuando maduran; circulares a levemente irregulares; 3 a 5 por mm; de borde entero. Capa de tubos castaña, más clara que el contexto; de hasta 3 cm de grosor. **Características microscópicas.** *Sistema hifal* trimítico; IKI -. Hifas generativas con fíbula; hialinas; de paredes delgadas; 3-4  $\mu\text{m}$  de diámetro. Hifas esqueléticas principalmente esqueleto-ligadoras; profusamente ramificadas, tipo arboriforme, tortuosas; castaño oscuras a amarillentas; de paredes engrosadas; 5-7  $\mu\text{m}$  de diámetro, a levemente



menor. Hifas ligadoras castaño claras a castaño amarillentas (podrían interpretarse como ramificaciones de las esqueléticas); de 2.5-3.5  $\mu\text{m}$  de diámetro. *Cistidios*: ausentes. *Basidios*: clavados; 12-15 x 8-12  $\mu\text{m}$ . *Esporas*: ovoides, truncadas en el ápice; 9-12 x 5-7  $\mu\text{m}$ ; castaño claras a castaño amarillentas; con dos paredes interconectadas con pilares que le dan la apariencia de ornamentadas o reticuladas; IKI -.

**Observaciones:** a pesar de la gran variabilidad morfológica que presentan los basidiomas, esta especie se caracteriza por la presencia de una laca castaña dura que recubre la superficie del píleo y por la superficie de los poros que blanca cuando fresca, se oscurece inmediatamente al contacto con algún elemento. Asimismo es frecuente observar la superficie del píleo cubierta por un polvillo castaño a ferrugíneo (esporada). *Ganoderma australe* suele presentarse en la base de fustes y raíces principales; en nuestro país fue citado en árboles vivos de pino, paraíso y acacia negra (Robledo y Urcelay, 2009; Urcelay et al., 2012).



Figura 8. *Ganoderma australe*; *Tilia* sp. (Murace y García Ciuffani, 2017).

### ***Ganoderma resinaceum* Boud.**

“yesquero resinoso”

**Basidioma.** Anual; leñoso; demediado, anchamente adherido al sustrato, reniforme, circular, espatulado o ungulado; solitario o en grupos, imbricados, muchas veces varios píleos lateralmente confluentes, con pseudo-estípites libres o fusionados en uno; sésil, sub-estipitado; de medidas 4-55 x 3-18 x 1-8 cm. *Píleo*: superficie aplanada, cóncava o más o menos infundibuliforme; lisa, irregularmente rugosa y concéntricamente surcada, radialmente rugosa o fuertemente tuberculosa; laqueada, brillante o mate cuando cubierta por una abundante capa de esporas, rojizo castaños; zona central marrón amarillenta, muy clara en especímenes jóvenes, oscureciéndose con la edad, desde el centro hacia los márgenes, con una ancha banda color crema marginal; en los especímenes maduros no existe tal gradiente, la superficie se torna marrón rojizo oscuro o marrón rojizo claro, homogéneo. *Margen*: estéril; grueso; recto, curvado o incurvado; amarillo crema, blanco amarillento en especímenes en activo crecimiento y marrón rojizo oscuro en maduros. *Pseudo-estípite*: lateral o central; muy corto a largo; delgado a grue-

so; negro, laqueado, brillante de 4-7 cm de longitud y 2-5 cm de ancho, muchas veces rudimentario; sección delgada a gruesa engrosándose hacia la base, de 1-4 cm en la mitad del radio. *Dermis*: de 13-43  $\mu\text{m}$  de espesor. *Contexto*: corchoso y blando o duro y leñoso; 2-5 cm de espesor; uniformemente marrón o con una delgada banda más oscura por encima de los tubos. *Himenóforo*: poroide; blanco a amarillento transformándose en marrón oscuro cuando viejo; con un estrato de tubos decurrente sobre el tronco; 5-15 mm de longitud; suavemente más claro que el contexto. *Poros*: circulares; grandes a medianos, 2-5 por mm. **Características microscópicas.** *Sistema hifal*: trimítico, IKI -. Hifas generativas de pared delgada; fibuladas; de 1-6  $\mu\text{m}$  de diámetro; ramificadas; abundantes en el margen de crecimiento del píleo y disepimentos. Hifas esqueléticas tipo *arboriforme*; de pared engrosada; con pocas ramificaciones limitadas al extremo distal; de 3-8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Hifas ligadoras tipo *bovista*; de crecimiento limitado; pared gruesa, más delgada y pálida que la pared de las esqueléticas; muy ramificadas; 1-4  $\mu\text{m}$  de diámetro; solo presentes en el contexto. *Cistidios*: ausentes. *Basidios*: globosos-subglobosos; 7-14 x 8-20  $\mu\text{m}$ ; colapsan rápidamente. *Basidiosporas*: lisas; ovoides, con el ápice truncado; 9-13 x 5-8  $\mu\text{m}$ ; castaño claras a castaño amarillentas; con dos paredes interconectadas con pilares que le dan la apariencia de ornamentadas o reticuladas, IKI -. *Clamidosporas*: ausentes.

**Observaciones:** la superficie del píleo cubierta por una laca rojiza brillante hace a esta especie inconfundible. *Ganoderma resinaceum* se presenta en la base de fustes y en raíces; en nuestro país se ha registrado en ejemplares vivos y muertos de álamo, olmo, siempreverde, paraíso, mora, fresno, tipa, jacarandá, algarrobo, entre otros (Robledo y Urcelay, 2009).



Figura 9. *Ganoderma resinaceum*; *Acer negundo* (Murace, 2017).

### ***Inonotus rickii* (Pat.) D.A. Reid**

La fase anamórfica (clamidocarpo) se desarrolla como una masa en forma de cojín, de hasta 20 x 25 x 15 cm, color marrón, textura suave, aterciopelada, húmeda, con exudados y consistencia carnosa; con el paso del tiempo, dicha estructura se torna seca y firme, fragmentándose en trozos de aspecto fibrilar, desmenuzables entre los dedos, producto de la formación de

abundantes clamidosporas de forma globosa, color marrón a marrón amarillento, de medidas aproximadas 11 x 10  $\mu\text{m}$ .

**Observaciones.** *Inonotus rickii* coloniza tanto la albura como el duramen; los árboles atacados se ven afectados profundamente en su vigor, crecimiento y estabilidad mecánica; los ejemplares enfermos invariablemente declinan y mueren. La infección se inicia en las heridas de la corteza y, desde aquí, evoluciona centripetamente. De acuerdo con Annesi et al. (2003) el patógeno se transmite a través de las clamidosporas transportadas por herramientas de poda y viento y penetra a través de heridas de origen natural o bien antrópico, resultantes de prácticas culturales incorrectas. Para nuestro país, existen registros de su presencia en tala, visco, aguairibay, palo borracho, mora, sófora, entre otros (Urcelay et al., 2012).



Figura 10. *Inonotus rickii* (clamidocarp, clamidosporas); *Acer negundo* (Murace y García Ciuffani, 2017).

## ***Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill**

“hongo pollo”

**Basidioma.** Anual; séstil a lateralmente sub-estipitado. *Píleo:* simple o en grandes racimos imbricados; de un metro o más de extensión; demediado a flabeliforme; de hasta 40 cm de ancho; superficie color amarilla o anaranjada cuando fresco y marrón pálido cuando envejece y se seca; glabro; azonado. *Margen:* concoloro; a menudo ondulado, redondeado; estéril o fértil debajo; pálido claro cuando se seca. *Contexto:* blanco; azonado; frágil, meduloso y succulento cuando fresco; de más de 2 cm de espesor; quebradizo y seco cuando viejo. *Himenóforo:* poroide; estrato de tubos amarillos cuando fresco y pálido cuando seco; espesor superior a 4 mm. *Poros:* circulares a angulares; 2-4 por mm; con delgados disepimientos que rápidamente se tornan lacerados. **Características microscópicas.** *Sistema hifal:* dimítico, IKI -. Hifas generativas de paredes delgadas; hialinas; con septos simples; con escasas ramificaciones; de 6-12  $\mu\text{m}$  de diámetro. Hifas ligadoras de paredes engrosadas; hialinas; no septadas; muy ramificadas; de 3-20  $\mu\text{m}$  de diámetro solo presentes en el contexto. Hifas esqueléticas rectas de paredes engrosadas, solo presentes en la trama de los tubos; de 4-6  $\mu\text{m}$  de diámetro. *Cistidios* y

otros elementos himeniales ausentes. *Basidios*: clavados; 20-25 x 6-9  $\mu\text{m}$ . *Basidiosporas*: ovoideas a elipsoides; hialinas; lisas; de 5-8 x 4-5  $\mu\text{m}$ ; IKI –.

**Observaciones:** la forma, el gran tamaño y la coloración amarilla o bien naranja pálido de la fructificación, hacen de esta especie que sea fácilmente identificable.



**Figura 11.** *Laetiporus sulphureus*; *Populus alba* (madera podrida expuesta) (Murace y Luna, 2017).

### ***Phellinus pomaceus* (Pers.) Maire**

Nombre corriente: *Phellinus tuberculatus* (Baumg.) Niemela

**Basidioma.** Perenne; sésil o efuso-reflejo. *Píleo*: unglado; solitario o imbricado; de 5 x 5 x 6 cm; superficie, inicialmente marrón gris claro, lisa, suavemente tomentosa tornándose ennegrecida, rimosa y glabra. *Margen*: redondeado; marrón claro. *Contexto*: marrón amarillento a marrón rojizo; brillante; zonado; leñoso; de más de 1 cm de espesor. *Himenóforo*: poroide; amarillo claro a marrón rojizo; estrato de tubos concoloros; estratificados; tubos blanquecinos en su interior. *Poros*: circulares; 7-9 por mm; disepimentos enteros y gruesos. **Características microscópicas.** *Sistema hifal*: dimítico; IKI -. Hifas generativas hialinas; paredes delgadas; simple septo; de 2-3  $\mu\text{m}$  de diámetro. Hifas esqueléticas marrones en KOH; pared engrosada; de 3-6  $\mu\text{m}$  de diam. *Cistidios*: ausentes. *Setas*: raras; subuladas a ventricosas; pared engrosada; 14-25 x 5-7  $\mu\text{m}$ . *Basidios*: clavados; 10-13 x 5-6  $\mu\text{m}$ . *Basidiosporas*: ovoideas a elipsoidales; hialinas; lisas; pared engrosada; IKI -; de 4-5 x 3-5  $\mu\text{m}$ . *Clamidosporas*: ausentes.

**Observaciones:** especie parásita de ejemplares pertenecientes a la familia Rosaceae (Wright y Albertó, 2006).



Figura 12. *Phellinus pomaceus*; *Prunus ceracifera* (Murace y García Ciuffani, 2017).

### ***Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill**

“oreja de palo”, “oreja roja”, “sangre de palo”

**Basidioma.** Anual; sésil; pileado; aplanado, semicircular, anchamente adherido o demediado, en grupos pocos numerosos; rojo-anaranjado a bermellón; delgado; coriáceo cuando fresco tornándose bastante duro al secarse; medidas de hasta 5 x 6 x 1 cm. *Píleo:* superficie glabra; color naranja, ocasionalmente rojiza, aclarándose con la edad; azonada. *Margen:* redondeado. *Contexto:* naranja pálido; zonado; de hasta 7 mm de grosor; oscureciéndose (no intensamente) con KOH. *Himenóforo:* tubular, con los tubos en un solo estrato; de 0.2 a 0.3 mm; anaranjado. *Poros:* circulares a angulares; concoloros o más oscuros que la superficie del píleo; más pequeños hacia los bordes; 4 a 6 por mm; disepimentos gruesos; color anaranjado oscuro. **Características microscópicas.** *Sistema hifal:* trimítico, IKI -. Hifas generativas con fíbulas; hialinas de paredes delgadas, 2-3  $\mu\text{m}$  de diam. Hifas esqueléticas amarillentas; no muy abundantes; de pared engrosada, 2-6  $\mu\text{m}$ . Hifas ligadoras hialinas a amarillentas; de paredes engrosadas o generalmente macizas; muy ramificadas; 1-3  $\mu\text{m}$ . *Basidios:* clavados; 10-13 x 3-5  $\mu\text{m}$ . *Basidiosporas:* cortamente cilíndricas; lisas; hialinas; inamiloides; 4-5 x 2-3  $\mu\text{m}$ ; de pared delgada. *Clamidosporas:* ausentes.

**Observaciones:** la forma demediada y el color rojo-anaranjado de la fructificación torna inconfundible a esta especie, presente en madera muerta de especies nativas y exóticas (Wright y Albertó, 2006).



Figura 13. *Pycnoporus sanguineus*; *Eucalyptus* sp. (madera podrida expuesta) (Murace y García Ciuffani, 2017).

### ***Rigidoporus ulmarius* (Sow.:Fr.) Imazeki**

**Basidioma.** Perenne; sésil; pileado, anchamente adherido al sustrato a efuso-reflejo, aplanado; de hasta 6 cm de espesor y 30 cm de largo; frecuentemente solitario; corchoso cuando fresco y leñoso, duro al secarse **Píleo:** superficie crémea a rosácea desteñida; glabra a finamente tomentosa; lisa o tuberculada; azonado o concéntricamente surcado. **Margen:** grueso, redondeado, notablemente recurvado cuando seco. **Contexto:** crémeo, blanquecino cuando seco; fibroso a firme, endurecido; azonado/zonado; myor a 5 cm de espesor. **Himenóforo:** poroide; color avellana a la madurez; capa de tubos no estratificada; concolora con la superfiie de los proros. **Poros:** circulares a angulares; 5 a 8 /mm; diseipmentos enteros. **Características microscópicas.** **Sistema hifal:** monomítico, IKI -. Hifas generativas con septos simples, hialinas, de pared delgada a engrosada; raramente ramificadas; de 3-4  $\mu\text{m}$ . **Cistidiolas:** hialinas; pared delgada. **Basidios:** clavados; 14-21 x 10-11  $\mu\text{m}$ . **Basidiosporas:** globosas a subglobosas; 7-11 x 7-10  $\mu\text{m}$ ; lisas; hialinas; de pared delgada a ligeramente engrosadas; frecuentemente con gotas de lípidos; IKI - .

**Observaciones:** el endurecimiento notable del basidioma y el color avellana del himenóforo, contrastante con el color blanquecino del contexto, facilita su identificación.



Figura 14. *Rigidoporus ulmarius*; *Populus* sp. (Murace y Cottet, 2017).

## ***Schizophyllum commune* Fr.**

**Basidioma.** Anual; sésil; pileado, en ocasiones efuso-reflejo o resupinado; aplanado; flaveliforme; solitario o en grupos imbricados; de hasta 5 x 6 x 0.3 cm. *Píleo:* superficie vilosa; gris cenicienta a blanquecina; concéntricamente zonada y radialmente surcada. *Margen:* agudo, desflecado, hendido; concoloro con la superficie del píleo; incurvado. *Contexto:* grisáceo; muy delgado, de hasta 1 mm de grosor. *Himenóforo:* sin poros; con láminas concoloras con la superficie del píleo, con bordes que se dividen en dos a lo largo y se incurvan hacia la superficie del píleo. **Características microscópicas.** *Sistema hifal:* monomítico, IKI -. Hifas generativas fibuladas; muy variables: desde hialinas con paredes delgadas hasta castaño amarillentas con paredes engrosadas; hasta 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. *Cistidios:* ausentes. *Basidios:* clavados; 15-20 x 5-7  $\mu\text{m}$ . *Basidiosporas:* cilíndricas; 4-7 x 2-3  $\mu\text{m}$ ; lisas; hialinas; de paredes delgadas; IKI -. *Clamidosporas:* ausentes.

**Observaciones:** *Schizophyllum commune* es fácilmente identificable por sus laminillas. Especie presente en árboles vivos y muertos; degrada albura y duramen. Urcelay et al. (2012) la citan en ejemplares vivos de roble sedoso, mora, sauce llorón, paraíso y árbol de judea como también en ejemplares muertos de aguaribay, pino y eucalipto.



Figura 15. *Schizophyllum commune*; *Tilia* sp. (Murace y García Ciuffani, 2017).

## ***Tyromyces fissilis* (Berk. & Curtis) Donk**

Nombre corriente: *Aurantiporus fissilis* (Berk. & Curtis) Jahn ex Ryvarden

**Basidioma.** Anual; pileado, anchamente adherido al sustrato; aplanado a semi unglado; triquero en sección; solitario o en grupos imbricados; de más de 10 cm de ancho, 20 de largo y 5 de espesor. *Píleo:* superficie azonada; hispida a tomentosa; crémea, gris o castaña cuando seca. *Margen:* redondeado o agudo; delgado o grueso. *Contexto:* blanco o bien amarillento naranja cuando seco; 4-20 mm de espesor. *Himenóforo:* poroide; superficie de los poros blanca cuando fresca, a menudo con tintes rosados; ocre cuando seca; poros circulares a

angulares; 2-3 por mm; diseptos enteros o lacerados. **Características microscópicas.** *Sistema hifal*: monomítico, IKI -. Hifas generativas fibuladas; hialinas; con paredes delgadas a gruesas; hasta 6  $\mu\text{m}$  de diámetro; frecuentemente con diminutos cristales. *Basidios*: clavados; 15-20 x 4-6  $\mu\text{m}$ . *Basidiosporas*: elipsoidales a subglobosas; 4-5 x 2-3  $\mu\text{m}$ ; lisas; hialinas; de paredes delgadas; IKI - . *Clamidosporas*: hialinas; de paredes engrosadas; globosas a subglobosas; 4-10  $\mu\text{m}$ ; abundantes en el contexto.

**Observaciones:** previamente citado sobre sauce criollo y llorón (Urcelay et al. 2012). Las características macroscópicas del basidioma, en conjunto con la presencia de cristales y clamidosporas permiten la identificación de la especie.



**Figura 16.** *Tyromyces fissilis*; *Tilia* sp. (Murace, 2017).

## Referencias

- Anagnost, S. E. (1998). Light microscopic diagnosis of wood decay. *IAWA Journal*, 19(2), 141-167.
- Anessi, T.; Coppola, R. y Motta, E. (2003). Decay and canker caused by *Inonotus rickii* spreading on more urban tree species. *Forest Pathology*, 33(6), 405-412.
- Bazzalo, M. E. y Wright, J. E. (1982). A survey of the *Ganoderma lucidum* complex in Argentina. *Mycotaxon*, 16(1), 293-325.
- Deschamps, J. y Wright, J. (1997). *Patología forestal del cono sur de América*. 1ra. Edición. Buenos Aires: Orientación Grafica Editora, S. R. L.
- Gottlieb, A. M. y Wright, J. E. (1999). Taxonomy of *Ganoderma* from southern South America: subgenus *Ganoderma*. *Mycological Research*, 103(6), 661-673.



- Ibáñez, C. (1995). Contribución al estudio de hongos xilófagos en la provincia de Misiones, Argentina (Basidiomycetes, Aphyllophorales). I. Ganodermataceae e Hymenochaetaceae. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica*, 30(3-4), 213-230.
- Landi, L.; Braccini, C. y Alsina, A. R. (2011). Primer registro de *Tremex fuscicornis* (Hymenoptera: Siricidae) para la Argentina en una plantación de álamos en Buenos Aires. *Revista Sociedad Entomológica Argentina*, 70(3-4), 383-387.
- Robert, V.; Stegehuis, G. y Stalpers, J. (Eds.). (2005). MycoBank Fungal Databases, Nomenclature y Species Bank. Recuperado de: <http://www.micobank.org>.
- Robledo, G. y Urcelay, C. (2009). *Hongos de la madera en árboles nativos del centro de Argentina*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Schwarse, F.; Engels, J. y Mattheck, C. (2000). *Fungals strategies of wood decay in trees*. Berlin: Spriger Verlag.
- Sede, S. M. y López, S. E. (1999). Cultural studies of *Agrocybe cylindrica*, *Gymnopilus pampeanus* and *Oudemansiella canarii* (Agaricales). *Mycotaxon*, 70, 377-386.
- Shigo, A. L. y Marx, H. G. (1977). *Compartmentalization of decay in trees*. Washington DC: USDA Forest Service.
- Uhart, M. y Albertó, E. (2007). Morphologic characterization of *Agrocybe cylindracea* (Basidiomycetes, Agaricales) from America, Europe and Asia. *Revista Mexicana de Micología*, 24, 9-18.
- Urcelay, C.; Robledo, G.; Heredia, F.; Morera, G. y García Montaña, F. (2012). *Hongos de la madera en el arbolado urbano de Córdoba*. 1 ra. Edición. Córdoba: Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (UNC-CONICET).
- Webster, J. y Weber, R. (2007). *Introduction to fungi*. 3<sup>rd</sup> Edition. Cambridge: University Press.
- Wright, J. E. y Albertó, E. (2006). *Hongos de la región pampeana*. Volumen 2: hongos sin laminillas. 1ra. Edición. Buenos Aires: L. O. L. A.
- Zabel, R. A. y Morrell, J. J. (1992). *Wood microbiology. Decay and its prevention*. San Diego: Academic Press Inc.

# Los autores

## Coordinadores

### **Aprea, Alberto Miguel**

Docente Universitario Autorizado, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF-UNLP). Profesor Adjunto Ordinario Asignatura Protección Forestal (FCAyF-UNLP). Miembro Junta Departamental, Departamento de Ambiente y Recursos Naturales (FCAyF-UNLP). Integrante Comité Organizador de Congresos y Encuentros relacionados con la sanidad vegetal. Jurado de concursos docentes. Evaluador de trabajos finales de carrera (FCAyF-UNLP). Director de pasantías. Publicaciones: ha publicado trabajos en revistas, congresos y jornadas de Fitopatología y Ciencias de la Educación. Participante de proyectos de investigación y extensión vinculados con la sanidad vegetal.

### **Murace, Mónica Adriana**

Doctorando Facultad Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM, UNLP): Identificación y efectos de los hongos xilófagos sobre las características estructurales y químicas del leño de especies forestales. Dirección: Dra. Analía Perelló y Dra. María Luján Luna. Licenciada en Biología (FCNyM-UNLP). Docente-Investigador, Jefe de Trabajos Prácticos Ordinario, Asignatura Protección Forestal, Facultad Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF-UNLP). Miembro Comité Organizador y Disertante en encuentros vinculados con la sanidad forestal. Director y Co-director de trabajos finales de grado y pasantías. Realiza servicios de diagnóstico de enfermedades. Publicaciones en revistas nacionales, internacionales y congresos de Fitopatología. Integrante Proyecto de Investigación vinculado con el área de la Fitopatología. Integrante Proyecto de Extensión vinculado con las enfermedades que afectan al arbolado platense.

## **Autores**

### **Acosta, Natalia Raquel**

Estudiante Ingeniería Forestal, Facultad Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (FCAyF-UNLP), trabajo final en evaluación. Auxiliar docente Asignatura Protección Forestal (FCAyF-UNLP). En la actualidad: Técnico del Área Sanidad Forestal y del Área Gestión Forestal Sostenible, Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, Ministerio de Agroindustria (DNDFI, MAI). Parte del grupo de trabajo del Reporte de Argentina al Proceso de Montreal. Miembro Comité Organizador y Expositor en encuentros de actualización profesional relativo a la sanidad forestal. Autora de las "Fichas de Sanidad Forestal", Revista Producción Forestal del MAI (2011-2015) y de publicaciones científicas relacionadas con la sanidad forestal. Especialidad: entomología forestal.

### **García Ciuffani, María Gabriela.**

Ingeniera Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (FCAyF-UNLP). Como alumna de grado he realizado: becas de experiencia laboral y pasantías relacionadas con la identificación de enfermedades foliares fúngicas y de pudriciones en el leño de ejemplares del arbolado público de la ciudad de La Plata; silvicultura y prácticas de vivero en la Estación Experimental Agroforestal (INTA Chubut, Tevelin, año 2007); cursos optativos: Introducción a la Geoinformación (GIS), Dendrología, Inglés (nivel I y II); he participado en congresos, encuentros, jornadas y simposios; de publicaciones (2012; 2017); formé parte de jurados de tesis de grado y concursos docentes. Actividad profesional actual: Ministerio de Agroindustria (CABA), Dirección de Producción Forestal, Área de Promoción.

### **Hernández, Marcelo Paulo**

Doctor Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF), Área Cs. Biológicas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Lic. en Biología, Facultad Ciencias Naturales y Museo de La Plata (FCNyM-UNLP). Jefe de Trabajos Prácticos Asignatura Sistemática Vegetal (FCAyF-UNLP); Ayudante Diplomado Asignatura Botánica Sistemática II (FCNyM-UNLP). Miembro Titular Junta Departamental. Departamento de Cs. Biológicas (FCAyF-UNLP). Libros: Los espacios verdes y el arbolado urbano en el área de La Plata V (2004); Flora Rioplatense: Parte II (2013); Plantas Cultivadas de la Argentina. Asteráceas (2017). Guía del Jardín Botánico C. Spegazzini e Investigador en sistemática, anatomía e histoquímica vegetal (FCAyF-UNLP). Reconocimiento al Egresado Distinguido de Posgrado de la carrera de Doctorado (FCAyF-UNLP), año 2017.

### **Lucia, Alejandro**

Doctor en Ciencia y Tecnología, Mención Química, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Magíster Control de Plagas y su Impacto Ambiental (UNSAM). Ingeniero Forestal, Facultad Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Ayudante Diplomado Ordinario Asignatura Protección Forestal (FCAyF-UNLP). Investigador Adjunto CONICET. Trabaja en la Unidad de Investigación y Desarrollo Estratégicos para la Defensa (UNIDEF); participa del Centro de Investigación en Sanidad Vegetal (CISaV-FCAyF). Líneas de investigación: búsqueda de alternativas seguras y de menor impacto ambiental para el manejo de insectos plaga; desarrollo de formulaciones y su tecnología de aplicación. Mejor promedio en la carrera de Ingeniería Forestal (2002); premio Joven Entomólogo (CAE 2008); premio INNOVAR, Categoría Investigación Aplicada (2014); diploma de honor, Ministerio de Defensa (MINDEF) (2015).

### **Luna, María Luján**

Doctora en Ciencias Naturales, Licenciada en Biología (Orientación Botánica), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP). Profesora Adjunta Ordinaria, Asignatura Morfología Vegetal (FCNyM-UNLP). Profesional Principal de Apoyo a la Investigación, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICBA). Publicaciones: Patterns of decay caused by *Pycnoporus sanguineus* and *Ganoderma lucidum* (Aphyllophorales) in poplar wood (IAWA Jour., 2004); Characterization of *Schinopsis haenkeana* wood decayed by *Phellinus chaquensis* (IAWA Jour., 2012); Modificaciones anatómicas y químicas en el leño de ejemplares del arbolado de la ciudad de La Plata (Buenos Aires) causadas por *Laetiporus sulphureus* (Bol. Soc. Argent. Bot., 2017). Proyecto de Incentivos a la Investigación: Tecnologías aplicadas en madera de Álamos (*Populus* spp) implantados en sistemas silvopastoriles de las provincias de Rio Negro y Neuquén. 2016-2019. Director: Ing. Ftal MCs Gabriel D. Keil. (FCAyF-UNLP).

### **Marquina, Jorge Luis**

Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (FCAyF-UNLP). Profesor Adjunto Asignatura Mejoramiento Genético Forestal (FCAyF-UNLP). Asesoramientos en arbolado urbano para las Municipalidades de La Plata, General Alvarado, Tornquist, Avellaneda, Tres Arroyos, Quilmes. Coautor de: La Plata y su Medio Ambiente Libro 1 (1995); Árboles de la Ciudad de La Plata (1996); Exploratory study of the relationships between tree growth, site conditions, and maintenance practices in street plantings of *Fraxinus pennsylvanica* Marshall of La Plata city, Argentina (1997); Manejo del arbolado del Cementerio de La Plata (en prensa). Dirección de proyectos de extensión: Capacitación en inventarios de arbolado urbano (UNLP); Integración ciudadana al manejo del arbolado público. Aplicación en la localidad de Villa Ventana (UNLP); Relevamiento en el arbolado urbano: planteo de objetivos, programación de actividades, análisis de los resultados (UNLP).

### **Perelló, Analía**

Doctora en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP). Ingeniera Agrónoma, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF-UNLP). Docente-Investigador Cátedra Fitopatología (FCAyF). Lugar de trabajo: Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI-FCAyF-UNLP). Investigador Independiente del CONICET. Publicaciones: más de 50 artículos en revistas nacionales e internacionales de Fitopatología. Dirige becarios, tesis y pasantes de FCAyF-UNLP y CONICET. Miembro de la Comisión Directiva del CIDEFI y Miembro del Comité Académico de la Maestría en Protección Vegetal de la FCAyF-UNLP. Becas recibidas: von Humboldt para estudios de posgrado en la Universidad RWTH-Aachen (Alemania); Erasmus Mundus, Georg August Universität, Goettingen, (Alemania); AUIP entre Universidades Andaluzas y Latinoamericanas, Almeria (España); Beca de la UIB- Mallorca (España).

### **Robledo, Gerardo**

Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Biólogo, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfYN-UNC). Investigador Asistente del Laboratorio de Micología, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal. Presidente fundador de Fundación Fungicosmos. Ha publicado numerosos trabajos en revistas científicas nacionales, internacionales y congresos relacionados con la Taxonomía, Filogenia Molecular, Ecología y Biogeografía de hongos degradadores de la madera. También ha publicado los libros: Hongos de la madera en árboles nativos del centro de Argentina (2009); Hongos de la madera en el arbolado urbano de Córdoba (2012).

### **Villaverde, Raúl**

Especialista en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Tecnológica (UTN). Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (FCAyF-UNLP). Auxiliar Docente Asignatura Protección Forestal (FCAyF-UNLP). En la actualidad se desempeña en el Área de Sanidad Forestal y en el Área de Extensión del Ministerio de Agroindustria. Representante por Argentina del Proyecto de Bienes Raíces en Cono Sur; Tema. Plan Regional de Sanidad Forestal. Organizador y Disertante en seminarios de Sanidad Forestal. Revisor de los proyectos de Sanidad Forestal (SAFO), financiado por Unidad de Cambio Rural (UCAR). Asistencia al IV Curso de Especialistas en Sanidad Forestal (Universidad Politécnica de Madrid – España). Publicaciones relacionadas con la temática entomología forestal.

### **Wolcan, Silvia María**

Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Investigador Independiente de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICBA). Integrante del Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI-UNLP-CIC). Participación en libro Oídios, Capítulo Oídios de plantas ornamentales (2001); Enfermedades del trigo: Avances científicos en la Argentina, Capítulo Enfermedades fúngicas de la lámina foliar y los tallos: Oídio del trigo causado por *Blumeria graminis* (2014); Handbook of Plant Disease Management. Handbook of Florist's Crops Diseases, Capítulos Diseases of Carnation y Diseases of Gypsophila (2016). Línea de trabajo: Enfermedades en cultivos florícolas, ornamentales, hortícolas. Taxones Erysiphales (oídios) y Oomycetes (*Phytophthora* y *Phytium*). Dirección de 1 tesis de grado y dos tesis doctorales.

Problemáticas sanitarias del arbolado : enfermedades presentes en La Plata : especial referencia

a las de origen fúngico / Alberto Miguel Aprea ... [et al.] ; coordinación general de Alberto Miguel

Aprea ; Mónica Adriana Murace . - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata ; La Plata :

EDULP, 2019.

Libro digital, PDF - (Libros de cátedra)

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-950-34-1813-0

1. Árboles. 2. Ingeniería Forestal. I. Aprea, Alberto Miguel II. Aprea, Alberto Miguel, coord. III. Murace , Mónica Adriana , coord.

CDD 577.3

Diseño de tapa: Dirección de Comunicación Visual de la UNLP

Universidad Nacional de La Plata – Editorial de la Universidad de La Plata

48 N.º 551-599 / La Plata B1900AMX / Buenos Aires, Argentina

+54 221 644 7050

edulp.editorial@gmail.com

www.editorial.unlp.edu.ar

EduLP integra la Red de Editoriales Universitarias Nacionales (REUN)

Primera edición, 2019

ISBN 978-950-34-1813-0

© 2019 - EduLP

**n**  
naturales



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA