

Universo Tucumano

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

María Laura Juárez / María Paula Cabrera

— Editoras —

111

Daldinia eschscholtzii

‘Bolas de carbón’

Esteban B. Sir / Matías S. Tincani / Patricia V. Medina



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:

Estromas de *Daldinia eschscholtzii* sobre sustrato. Fotografía: Constanza Martín

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 —

111

‘Bolas de carbón’ *Daldinia eschscholtzii*

Esteban B. Sir¹
Matías S. Tincani²
Patricia V. Medina³

¹ Instituto de Bioprospección y Fisiología Vegetal (INBIOFIV-CONICET-UNT).

² Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.

³ Fundación Miguel Lillo.

Reino Fungi
Phylum Ascomycota
Clase Sordariomycetes
Subclase Xylariomycetidae
Orden Xylariales
Familia Hypoxylaceae

Daldinia eschscholtzii (Ehrenb.) Rehm 1904

D*aldinia* es un género de hongos que reúne al menos unas 50 especies reconocidas en todo el mundo. El nombre fue creado por los botánicos italianos Barón Vincenzo de Cesati (1806-1883) y Giuseppe De Notaris (1805-1877) en honor al clérigo y botánico suizo Agostino Daldini (1817-1895) (Stadler *et al.*, 2014).

Se trata de un grupo de hongos que desarrolla estromas (masa o matriz de hifas vegetativas que contiene los esporóforos o ascomas, que son las estructuras portadoras de esporas de origen sexual) muy llamativos, de gran tamaño y con tonalidades que van del rojo púrpura al rojo vino oscuro. Se los considera colonizadores tempranos, ya que sus estromas se forman rápidamente ante la presencia de daño o estrés de su hospedante.

La característica más distintiva del género es su estroma con interior constituido por franjas o bandas concéntricas, formadas por tejidos fúngicos de distinta consistencia y color (Stadler *et al.*, 2014). Es de destacar, que los estromas secos y negros de varias especies del género suelen arder lentamente al fuego, de manera semejante al carbón, de ahí que se las conozca como “bolas de carbón” (Hill, 2019).

Como ocurre en la mayoría de los hongos de la familia Hypoxylaceae, las especies de *Daldinia* desarrollan estromas que contienen gránulos estromáticos (Sir, 2021). Estos gránulos corresponden a metabolitos secundarios —también denominados metabolitos especializados— que se acumulan cerca de la superficie del estroma o entre los ascomas. Al entrar en contacto con solución de hidróxido de potasio, liberan pigmentos de gran utilidad para el reconocimiento e identificación de las especies (Figura 1). Los metabolitos producidos por los hongos hypoxiláceos son de gran interés, muchos de ellos han sido utilizados para el desarrollo de productos farmacéuticos y agroquímicos (Becker y Stadler, 2021).

El género *Daldinia* ha recibido poca atención de los micólogos argentinos. Los únicos registros se remontan a los trabajos de Spegazzini (1902, 1909), Hladki (2004) y Sir *et al.* (2016). Existen sólo cuatro especies registradas para el país y la provincia de Tucumán (Sir, 2021).

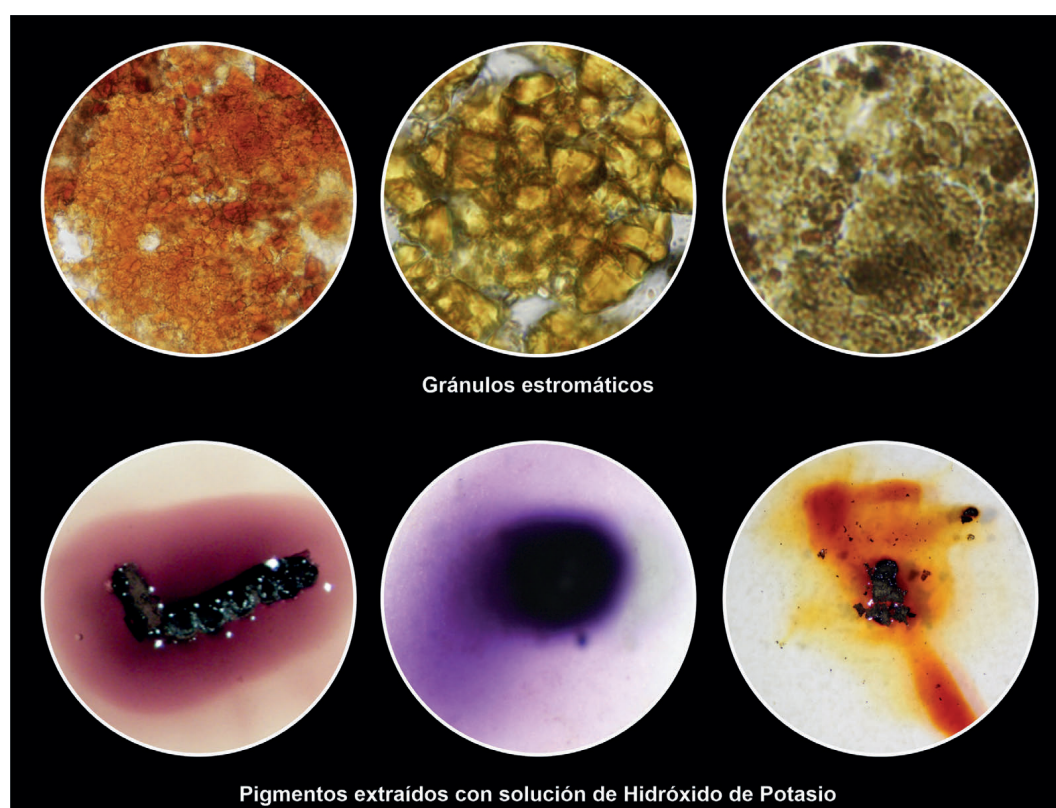


Figura 1. Gránulos estromáticos y pigmentos extraídos con solución de hidróxido de potasio característicos de la Familia Hypoxylaceae. Fotografías y composición de la figura: Esteban B. Sir.

Nombre común

“Bolas de carbón”.

Descripción e historia natural

Como se mencionó en el fascículo 61 (Sir *et al.*, 2020), los hongos Xylariales presentan un estado somático o vegetativo y otro reproductivo bien diferenciados (Figura 2). En cultivo, la forma somática de *Daldinia eschscholtzii* se caracteriza por hifas hialinas o levemente pigmentadas con tonalidades grisáceas a verdosas, que forma un micelio —conjunto de hifas— similar al algodón (Figura 3).

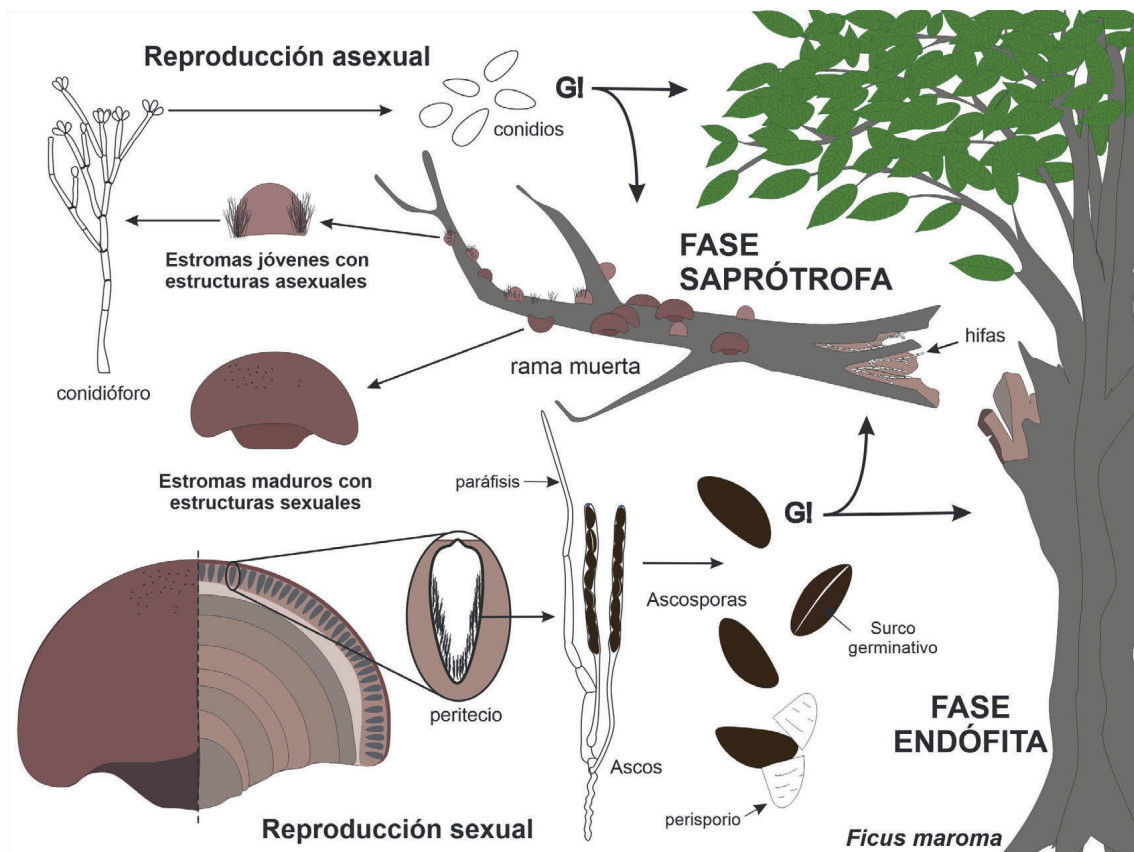


Figura 2. Historia natural de *Daldinia eschscholtzii*. G! hace referencia a la germinación de conidios y ascosporas. Esquema: Esteban B. Sir.



Figura 3. Fase somática y reproducción asexual de *Daldinia eschscholtzii*.
Fotografías y composición de la figura: Esteban B. Sir.

En la naturaleza, el micelio puede desarrollarse como endófito, es decir, que vive dentro de la planta sin ocasionarle daño aparente, o como saprótrofo en madera muerta. En este último modo de nutrición, es cuando suele formar sus estructuras reproductivas, tanto asexuales como sexuales (Figura 2). Las fases asexuales y sexuales pueden darse en diferentes etapas, incluso en diferentes sustratos, por lo que a veces, se cree que se trata de dos organismos diferentes.

Las estructuras reproductivas de origen asexual son las primeras en formarse, por lo general sobre o rodeando los primordios de los estromas. En esta fase, las hifas se modifican en estructuras especializadas que se denominan conidióforos, estas portan células denominadas células conidiógenas que dan origen a los conidios (unidades de dispersión de origen asexual) (Figura 2). En esta especie los conidióforos son ramificados, pueden ser hialinos —traslúcidos— o levemente pigmentados con tintes rojizos (Figura 3). Los conidios son globosos, esféricos, hialinos y de paredes lisas, y miden entre 5 a 6 (10) micras de largo y 2,5 a 4 micras de ancho (Figura 3).

Las estructuras reproductivas de origen sexual, denominadas ascomas periteciales o peritecios, se forman en el estrato más superficial del estroma; estos suelen tener una forma hemisférica (como la mitad de una esfera), pulvinado (forma de cojín o almohada) o levemente peltado, es decir con un pie corto (Figura 2). Los estromas de *Daldinia eschscholtzii* miden de 2 a 6 cm de diámetro y de 1 a 5 cm de alto, y suelen formar masas agregadas que llegan a medir hasta 50 cm de diámetro. Tienen una superficie lisa de color vino tinto, que se torna negruzca y de aspecto carbonosa a la madurez (Figuras 4, 5 y 6). Al ser partidos a la mitad, el interior muestra bandas concéntricas de consistencia fibrosa y leñosa (Figura 7).



Figura 4. Estromas jóvenes de *Daldinia eschscholtzii*. Fotografía: M. S. Tincani.

Figura 5. Estromas maduros de *Daldinia eschscholtzii*. Nótese la superficie de color vino tinto. Fotografía: Constanza Martín. **Figura 6.** Estromas de *Daldinia eschscholtzii* al final de la temporada, nótese los tonos negros y el aspecto carbonoso. Fotografía: M. S. Tincani.

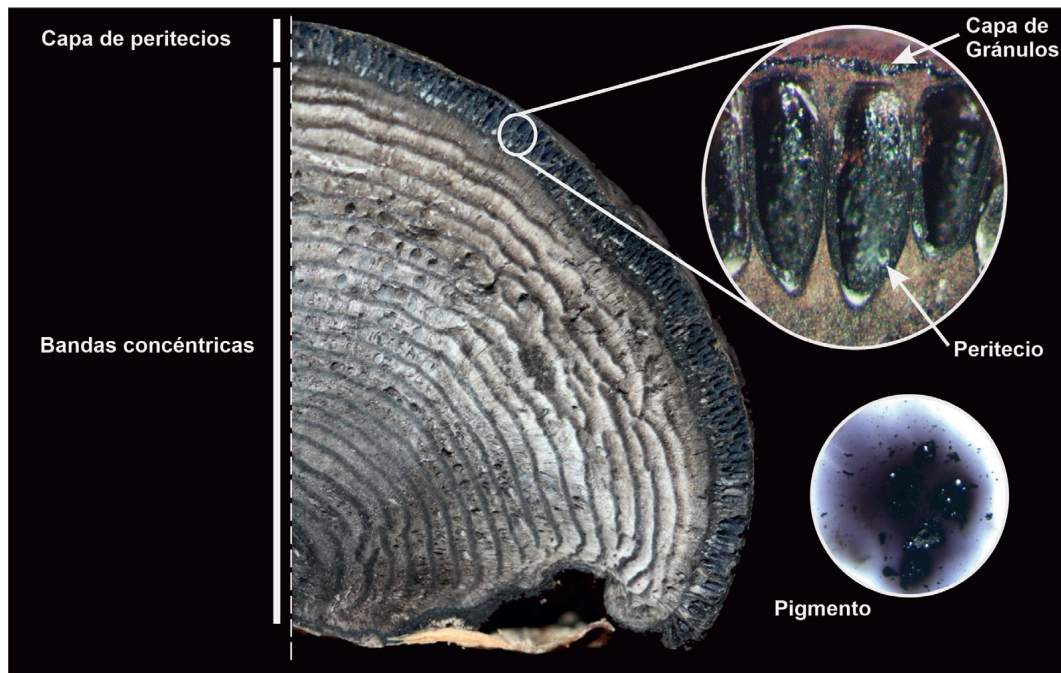


Figura 7. Estroma de *Daldinia eschscholtzii* en sección transversal mostrando las partes y la reacción ante la presencia de la solución de hidróxido de potasio (pigmento).
Fotografías y composición de la figura: Esteban B. Sir.

Los peritecios se encuentran organizados en una capa densamente agrupada uno al lado de otro (Figuras 2 y 7). Estos se encuentran cubiertos por un estrato negruzco formado por los gránulos que, al ser colocados en contacto con solución de hidróxido de potasio, reaccionan y liberan pigmentos púrpuras —color característico para esta especie— (Figura 7). Los peritecios de *D. eschscholtzii* miden hasta 1 mm de largo y 0,5 mm de diámetro, tienen forma cilíndrica o lanceolada (como la punta de una lanza). Es la estructura donde se desarrollan los ascos (células especializadas en forma de bolsa o saco donde se forman las esporas) que contienen las ascosporas (Figuras 2 y 7).

Los ascos son cilíndricos y tienen un pie largo, contienen ocho ascosporas y están acompañadas por células alargadas y estériles llamadas paráfisis (Figuras 2 y 8). Los ápices de los ascos presentan un ensanchamiento en forma anular o de disco que se denomina aparato apical que mide entre 1 a 1,5 micras de alto y 2 a 2,5 micras de diámetro. Esta estructura reacciona al contacto con un reactivo a base de Iodo tornándose de color celeste brillante (Figura 8).

Dentro de los ascos se forman las ascosporas, que son las unidades de propagación y dispersión de origen sexual. En esta especie son de color castaño, tienen pared lisa y su forma es cilíndrica pero asimétrica, algo curvada; con los extremos estrechos y redondeados. Miden de 10 a 13,5 micras de largo y de 5 a 6,5 micras de ancho (Figura 9).

Las ascosporas presentan una hendidura recta que cubre toda la longitud de la espora, llamada surco germinativo (Figura 9). Además, las ascosporas están recubiertas por una membrana delgada, hialina, denominada perisporio, que se desprende en contacto con solución de hidróxido de potasio (Figura 9).

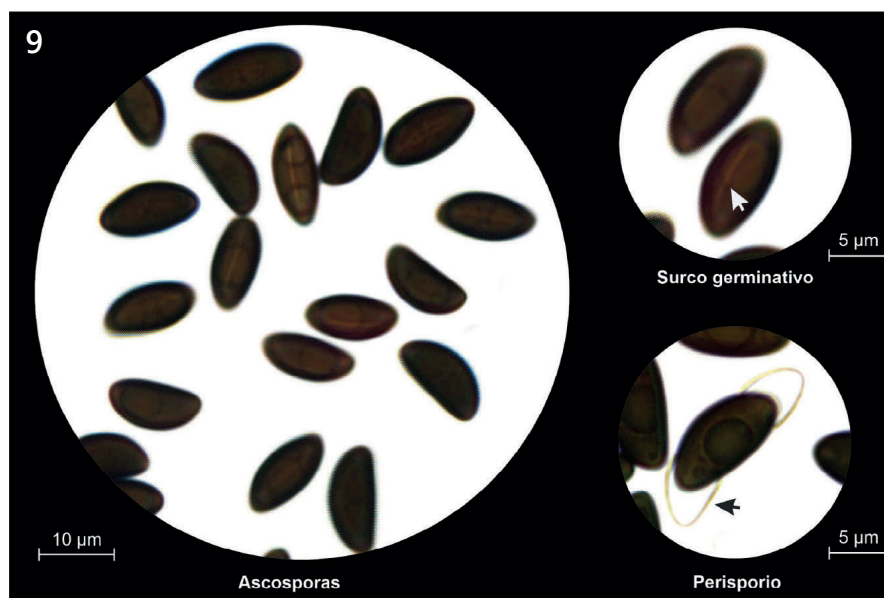


Figura 8. Asco y ápice del asco con aparato apical azul brillante, reactivo a solución a base de yodo. Fotografías: Esteban B. Sir. **Figura 9.** Características observadas en las ascosporas. Fotografías y composición: Esteban B. Sir.

Historia y distribución

Daldinia eschscholtzii fue descrita en 1820 por el naturalista, zoólogo, botánico, anatomista, geólogo y explorador alemán Christian Gottfried Ehrenberg, quien la clasificó en ese momento como *Sphaeria eschscholtzii*, cuyo nombre específico fue dedicado en honor al botánico, zoólogo, médico y naturalista germano-báltico, Johann Friedrich von Eschscholtz (1793-1831). Más tarde, en 1904, la especie fue reclasificada dentro del género *Daldinia* por el botánico, micólogo y liquenólogo alemán Heinrich Simon Ludwig Friedrich Felix Rehm (1828-1916).

Fue descubierta por primera vez en Filipinas, pero hoy en día se la reconoce como la representante más frecuente y común del género en las regiones tropicales y subtropicales de América y Asia. También está reportada para el norte de Australia y Nueva Guinea (Stadler *et al.*, 2014).

Los primeros ejemplares de nuestro país fueron coleccionados a mediados del siglo XX por los micólogos argentinos Jorge Eduardo Wright (1922-2005) y Mario Rajchenberg, en la provincia de Buenos Aires y Misiones, respectivamente. A principios del siglo XXI, la micóloga tucumana Adriana I. Hladki estudió los especímenes bonaerenses y misioneros y material encontrado en nuestra provincia, registrando efectivamente la especie para el país (Hladki, 2004).

Es una especie muy común en la provincia, se la puede encontrar tanto en ambientes naturales como en áreas urbanas (plazas y parques), siendo citada particularmente en los departamentos de Capital, Cruz Alta y Chichigasta (Hladki, 2004).

Hábitat y hospedante

Aunque presenta un amplio rango de hospederos, *D. eschscholtzii* es una especie principalmente lignícola (Barbosa-Reséndiz *et al.*, 2020), asociada comúnmente a troncos que presentan un estado inicial de descomposición, tanto en ambientes sombríos como en sectores expuestos a plena luz del sol (Figura 10).

Sus estromas son encontrados durante todo el año, aunque son más comunes durante el otoño (Hladki, 2004). Se las suele ver creciendo sobre troncos caídos de *Ocotea porphyria* (laurel del cerro), *Podocarpus parlatorei* (pino del cerro) y *Ficus maroma* (Hierba estranguladora, Aguaray). En zona urbana fue observada creciendo sobre ramas muertas de *Ficus benjamina* L. (ficus de jardín).



Figura 10. Estromas de *Daldinia eschscholtzii* sobre tronco en estado inicial de descomposición. Fotografía: M. S. Tincani.

Bibliografía

- Barbosa-Reséndiz, A., R. Valenzuela, M. Sánchez-Flores, S. Bautista-Hernández, A. Cobos-Villagrán, A. Pérez-Valdespino, R. Espinoza-Mellado, M. Martínez-Pineda y T. Raymundo. 2020. El género *Daldinia* (Sordariomycetes, Ascomycota) en México. *Acta Botánica Mexicana* 127: e1600.
- Becker, K. y M. Stadler. 2021. Recent progress in biodiversity research on the Xylariales and their secondary metabolism. *Journal of the Antibiotics* 74: 1–23.
- Hladki, A. I. 2004. Contribución al estudio de las Xylariaceae de la República Argentina II). Los géneros *Daldinia*, *Entonaema* y *Phylacia* para Tucumán. *Lilloa* 41: 37–47.
- Hill, R. 2019. Meet the firestarting fungus. King Alfred's cakes (*Daldinia concentrica*) is an ancient firelighting fungus with a fascinating story to tell. *Royal Botanical Gardens* (<https://www.kew.org/read-and-watch/king-alfreds-cakes-fungus>).
- Sir, E. B. 2021. La familia Hypoxylaceae (Xylariales, Ascomycota) en Las Yungas del Noroeste argentino. Ed. *Fundación Hongos de Argentina para la Sustentabilidad*. 150 pp.

- Sir, E. B., C. Lambert, L. Wendt, A. I. Hladki, A. I. Romero y M. Stadler. 2016. A new species of *Daldinia* (Xylariaceae) from the Argentine subtropical montane forest. *Mycosphere* 7 (9): 1378–1388.
- Sir, E. B., P. V. Medina y A. I. Hladki. 2020. Hongos degradadores de madera - *Xylaria telfairii*. *Universo Tucumano* 61.
- Spegazzini, C. L. 1902. Mycetes Argentinenses. *Annales del Museo Nacional de Buenos Aires* 8 (1): 51–190.
- Spegazzini, C. L. 1909. Mycetes Argentinenses. *Annales del Museo Nacional de Buenos Aires* 19 (12): 257–458.
- Stadler, M., T. Læssøe, J. Fournier, C. Decock, B. Schmieschek, H. V. Tichy y D. Peršoh. 2014. A polyphasic taxonomy of *Daldinia* (Xylariaceae). *Studies in Mycology* 77: 1–143.

