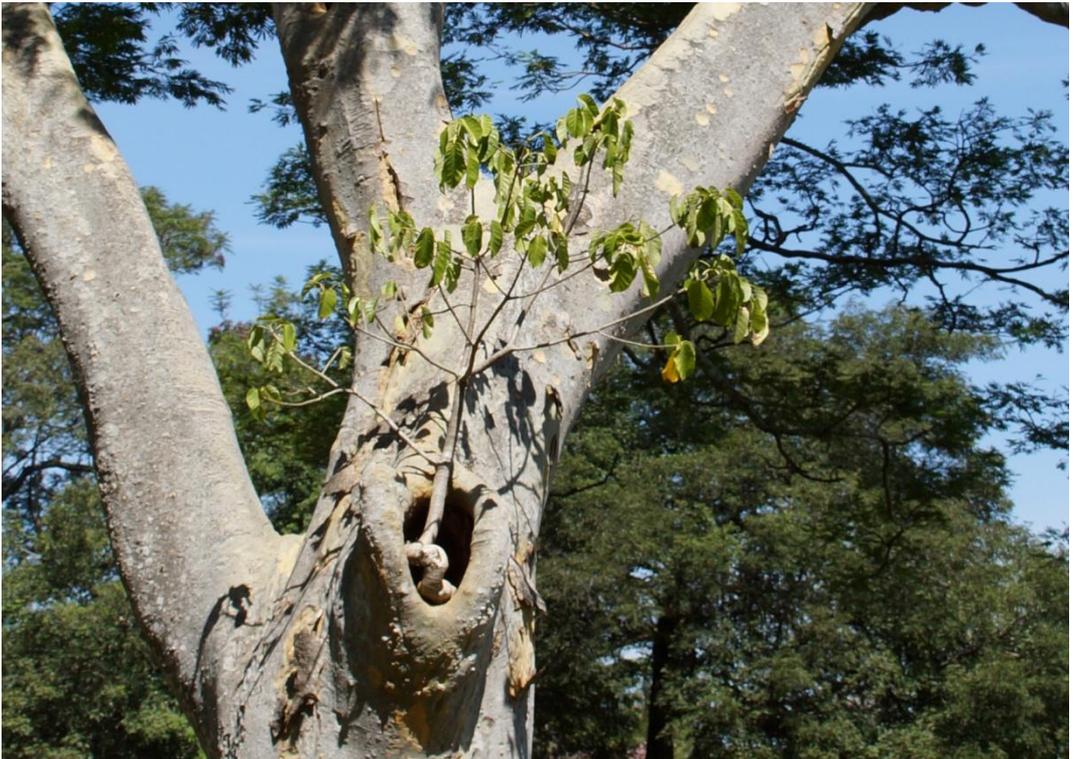


# *Steviana*



Hemiepífita *Ficus enormis* (Mart. ex Miq.) Miq., en el hueco del árbol de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong



**Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales**  
**Departamento de Biología**  
**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**  
**Universidad Nacional de Asunción**



*Steviana* es una publicación de investigación primaria que cubre todas las líneas de trabajo en el campo de la Ciencias Botánicas y áreas relacionadas. Las subsecciones temáticas son: Conservación, Ecología, Etnobotánica y Botánica Económica, Ficología, Fisiología, Biotecnología, Fitoquímica, Flora y Vegetación, Genética y Biología Molecular, Micología, Morfoanatomía Vegetal, Sistemática y Taxonomía, Toxicología, entre otras.

Cuenta con dos versiones, impresa con tirada anual (ISSN 2077-8430) y on-line con publicación semestral (ISSN 2304-2907). La revista se encuentra indexada desde el 2012 al Catálogo de Latindex con N° de Folio 21767. Se publican investigaciones originales (artículos) y revisiones (reviews) sin costo para los autores.

Los artículos publicados en *Steviana* son de interés para especialistas dentro de este campo, cuyos resultados y conclusiones principales son inéditos. Los mismos pasan por una evaluación imparcial y crítica realizado por especialistas ajenos al Comité Editorial, respaldando así la calidad de los trabajos publicados. El sistema de arbitraje principalmente empleado es doble ciego.

La **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de Asunción**, agradece a los investigadores que han dedicado su tiempo y esfuerzo incondicional en el arbitraje de los artículos:

**Dr. Mauro Vicentini**

Instituto de Química – Universidad de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil

**Dr. Enrique Zamorano-Ponce**

GENOTOX – Facultad de Ciencias, Universidad del Bio Bio, Chile

**Dr. Vinicius Bednarczuk**

Universidade Federal do Paraná, Dpto. de Farmácia, Lab. De Fitoquímica, Curitiba, PR, Brasil

**Dra. Ana María Palermo**

CITEFA - Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las FFAA, Buenos Aires, Argetina

**Dra. Larissa Trierveiler Pereira**

Universidad Estadual de Maringa, Brasil

**Dra. María Marta Dios**

Laboratorio de Diversidad Vegetal I, Departamento de Biología, FACEN, Universidad Nacional de Catamarca, Caramarca, Argentina

**Dr. Gabriel Moreno**

Dpto. Ciencias de la Vida (Botánica), Edificio de Biología, Universidad Nacional de Alcalá, Madrid, España

**Dr. Orlando Popoff**

Instituto de Botánica del Nordeste, Argentina

**Dr. Nicolás Niveiro**

Instituto de Botánica del Nordeste, Argentina

**Dr. Gonzalo M. Romano**

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Esquel, Chubut, Argentina

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCION**

**RECTOR**

Prof. Lic. Abel Bernal Castillo, M.Sc.

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**DECANO**

Prof. Lic. Constantino Nicolás Guefos K., MAE

---

**CUERPO EDITORIAL**

**Editor**

Bonifacia Benítez de Bertoni (FACEN-UNA)

**Co-editor**

Claudia Pereira Sühsner (FACEN-UNA)

**Asistente de edición**

Claudia Mancuello (FACEN-UNA)  
Fidelina González (FACEN-UNA)  
Michelle Campi (FACEN-UNA)  
Fernando Ramond (FACEN-UNA)  
Miguel Martínez (FACEN-UNA)

**Diseño y diagramación**

Claudia Pereira Sühsner

**Fotografía de la tapa**

Christian Vogt

**Revisión de escrito en Inglés**

Nidia Beatriz Benítez Candia (FACEN-UNA)

**Comité Científico**

Christian Vogt (FACEN-UNA, Paraguay)

Gerardo Cebrian Torrejon (Grupo de Bioinorganica e Sistemas Nanometricos –Universidade Federal Fluminense, Brasil)

Gloria Yaluff (FACEN-UNA, Paraguay)

Juana de Egea (Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica – CEDIC, Paraguay)

María Fátima Mereles H. (Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica – CEDIC, Paraguay)

María Vera (FACEN-UNA, Paraguay)

Pastor Arenas (CEFYBO-CONICET, UBA, Argentina)

---

**Revista *Steviana*:** Indexada al Catálogo de Latindex, N° de Folio 21767

**DIRECCIÓN OFICIAL**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UNA

Teléfono-fax: (595-21) 585 600

Dirección Postal: 1039

Campus Universitario, San Lorenzo-Paraguay

Página web: [www.facen.una.py](http://www.facen.una.py)

---



## CONTENIDO POR SECCIONES

### **Fitoquímica**

- 3 – 15 Efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Chenopodium pilcomayense* Aellen  
*Sleiman, Y.; Gayozo, E.; Torres, E.*

### **Micología**

- 16 – 24 Dos nuevas citas de Mycenaceas para el Paraguay: *Xeromphalina tenuipes* & *Filoboletus gracilis*, un interesante agarical poroide  
*Campi, M.; Maubet, Y.; Miranda, B.; Armoa, J.; Cristaldo, E.*
- 25 – 30 *Donkia pulcherrima* (Polyporales, Phanerochaetaceae) una especie hidnoide poco conocida, nueva cita para el Paraguay  
*Campi, M.; Maubet, Y.; Armoa, J.; Sandoval, P.*
- 31 – 39 Nuevas citas de *Cyathus* Haller (Agaricaceae, Basidiomycetes) para Paraguay y ampliación de la distribución del género  
*Maubet, Y.; Campi, M.; Armoa, J.; Cristaldo, E.*



## Efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Chenopodium pilcomayense* Aellen

Sleiman, Y.<sup>1</sup>; Gayozo, E.<sup>1</sup>; Torres, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Laboratorio de Mutagénesis Ambiental, Departamento de Biología, San Lorenzo - Paraguay.  
E mail del autor: yihan.sleiman@gmail.com

---

**Efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Chenopodium pilcomayense* Aellen.** La familia Chenopodiaceae es ampliamente utilizada como fuente medicinal y varios miembros de esta familia demostraron poseer actividades antibacterianas. *Chenopodium pilcomayense* se encuentra distribuido únicamente en Paraguay y Argentina. No se encontraron estudios previos con la misma, por lo que se desconoce sus propiedades medicinales y principios activos. El presente estudio corresponde a un modelo experimental analítico puro de corte transversal con diseño en bloques completamente al azar y tiene como objetivo principal evaluar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de hojas de *C. pilcomayense*, para lo cual se realizó extracción etanólica por maceración exhaustiva de hojas obteniendo distintas concentraciones (86mg.mL<sup>-1</sup>, 43 mg.mL<sup>-1</sup> y 21,5 mg.mL<sup>-1</sup>) con las cuales se llevaron ensayos microbiológicos empleando el método de difusión de discos de Kirby Bauer con bacterias Gram Positivas (*Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Micrococcus luteus* ATCC 10240) y Gram Negativas (*Escherichia coli* ATCC 8739 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027), siendo los testigos discos de Sulfatiazol 1 mg.mL<sup>-1</sup> y Azitromicina 1 mg.mL<sup>-1</sup>. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con el test de Kruskal-Wallis y el test de Conover como prueba *post hoc*, los resultados sugieren que todas las concentraciones del extracto de hojas de *C. pilcomayense* poseen actividad bactericida frente a los microorganismos utilizados, siendo la de mayor actividad la concentración de 43 mg.mL<sup>-1</sup> con halos de inhibición de 11,53 mm a 21,30 mm.

**Palabras clave:** antibacteriano, *Chenopodium pilcomayense*, Paraguay, plantas medicinales

**Antibacterial effect of ethanolic extract of *Chenopodium pilcomayense* Aellen.** The Chenopodiaceae family is widely used as a medicinal source and several members of them have shown antibacterial activities. *Chenopodium pilcomayense* is distributed only in Paraguay and Argentina. No previous studies were found with it, reason why its medicinal properties and active principles are unknown yet. This study corresponds to a pure analytical experimental model of cross section with completely randomized block design and it's main objective is to evaluate the antibacterial activity of the ethanolic extract of *C. pilcomayense* leaves, for it an ethanol extraction by exhaustive maceration of leaves was obtained in different concentrations (86 mg.mL<sup>-1</sup>, 43 mg.mL<sup>-1</sup> and 21.5 mg.mL<sup>-1</sup>), with them a microbiological tests were carried out using the Kirby Bauer disk diffusion method with Gram-Positive bacteria (*Enterococcus faecalis* ATCC 29212 and *Micrococcus luteus* ATCC 10240) and Gram Negative bacteria (*Escherichia coli* ATCC 8739 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027), disks of Sulfathiazole 1 mg.mL<sup>-1</sup> and Azithromycin 1 mg.mL<sup>-1</sup> were used as controls. Data obtained were statistically analyzed using Kruskal-Wallis test and Conover as a *post-hoc* test. Results suggest that all concentrations of *C. pilcomayense* leaves extract have bactericidal activity against the microorganisms used, greater activity were found in concentration of 43 mg.mL<sup>-1</sup> with inhibition diameter in the range from 11.53 mm to 21.30 mm.

**Keywords:** antibacterial, *Chenopodium pilcomayense*, Paraguay, medicinal plants

---

## INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el mal uso de medicamentos en seres humanos y el consumo de productos cárnicos tratados con antibióticos favorecen al desarrollo de resistencia en microorganismos tanto en bacterias como en hongos, a consecuencia de esto los fármacos actuales son menos efectivos en la lucha contra estos organismos patógenos y ello impulsa a buscar nuevas formas de tratamiento o nuevas fuentes para la obtención de medicamentos (WHO, 2014). Numerosos microorganismos cobran importancia en áreas de la salud a consecuencia de la emergente resistencia y de las afecciones que puedan causar, tal es el caso de bacterias Gram positivas como *Micrococcus luteus* Schröeter (1872), el cual es considerado una bacteria saprófita pero ocasionalmente causante de infecciones como meningitis e infecciones del tracto urinario en pacientes inmunocomprometidos (Fosse et al., 1985; Bonjar, 2004). Así también *Pseudomonas aeruginosa* Schröeter (1872), es el responsable del 10-15% de las infecciones nosocomiales de todo el mundo, algunas de estas en paciente inmunocomprometidos, con fibrosis quística y heridas traumáticas. Generalmente las infecciones causadas por esta bacteria son asociadas con morbilidad severa (Blanc et al., 1998). Bacterias Gram negativas como la *Escherichia coli* Escherich (1885), es una bacteria comensal del tracto gastrointestinal, sin embargo algunas se han adaptado generando virulencia siendo causante de varias afecciones como gastroenteritis, infecciones del tracto urinario, septicemia y meningitis, convirtiéndose en una de las más importantes en los nosocomios (Harrington et al., 2006; Poulsen et al., 2012).

Otra bacteria Gram negativa importante es *Enterococcus faecalis* Orla-Jensen (1919) Schleifer & Kilpper-Bälz (1984), causante de infecciones nosocomiales siendo el tercero más importante luego de *E. coli* y *S. aureus*, es comensal del tracto digestivo y son patógenos oportunistas frecuentemente asociados a bacteremia, endocarditis, infecciones de heridas (Ruggero et al., 2003; Poulsen et al., 2012).

El estudio de plantas medicinales en el mundo va en aumento tras las últimas décadas con el objetivo principal de detectar principios activos y buscar nuevas drogas que puedan incorporarse al mercado farmacéutico como medicamento, las investigaciones y financiamientos de investigaciones en su mayoría son destinados al estudio de plantas medicinales y sus principios activos (Villa-Ruano et al., 2011).

Desde la antigüedad el hombre ha tratado de buscar fuentes alternas utilizando plantas para tratar enfermedades infecciosas comunes, algunas de estas siguen siendo incluidos como tratamiento para ciertas afecciones (Rios & Recio, 2005). En Paraguay, la utilización de plantas medicinales es una práctica arraigada en la población, las cuales son empleadas en infusiones, decocciones y bebidas refrescantes tradicionales como el terere y té frío (Fernández et al., 2009).

El género *Chenopodium* Linn., en Latinoamérica es muy utilizada en medicina tradicional, ya que posee varios usos farmacológicos, y se emplean para el tratamiento del resfrío, dolor de cabeza, reumatismo y prurito (Yadav et al., 2007). Son varias especies del género que poseen semillas con un alto valor nutricional y son utilizadas en la dieta diaria, así como en la elaboración de panificados (Planchuelo, 1975; Stikic et al., 2012). Especies como

*Chenopodium album* L. Bosc ex Moq. y *Chenopodium ambrosioides* L. poseen actividades antimicrobianas, debido a la presencia de aceites esenciales en las hojas los cuales actúan inhibiendo el crecimiento de las bacterias (Carballo *et al.*, 2005; Yadav *et al.*, 2007; Chandrasekaran *et al.*, 2008; Amjad & Alizad, 2012).

La especie *Chenopodium pilcomayense* Aellen (Aellen, 1943), según la base de datos online Flora del Conosur (2016) y Trópicos (2016), se encuentra distribuido únicamente en Paraguay (Departamentos de Boquerón y Presidente Hayes), y Argentina (Provincias del Chaco, Córdoba, Formosa, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Santa Fe). Sin embargo, no se encontró antecedente alguno de trabajos previos, ni estudios fitoquímicos o microbiológicos con *C. pilcomayense* o algún órgano del mismo, por lo que en este trabajo se propone determinar la acción bactericida del extracto etanólico de *C. pilcomayense*, esperando evidenciar alguna actividad bactericida del extracto de hojas de esta planta nativa, ya que varias especies del género demostraron poseer principios antimicrobianos ante varias especies de bacterias (Maksimović, 2005; Singh *et al.*, 2011; Sati *et al.*, 2015).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Material estudiado

*Chenopodium pilcomayense* Aellen.: PARAGUAY. Laguna La Señora, Estancia Agropil, Dep. Boquerón; 23°06'40,7" S - 61°39'10,5" W; 213 msnm; 25-VIII-2015, C. Vogt 1723 (FACEN).

### Preparación del extracto etanólico de *Chenopodium pilcomayense*

Las hojas fueron secadas a temperatura ambiente en ausencia de luz solar y colo-

cadadas en un lugar cerrado para evitar la degradación de los compuestos presentes en las hojas (Hostettmann *et al.*, 2008).

Luego se realizó la molienda con ayuda de un triturador manual, el pulverizado fue tamizado con una malla de 0,05 mm a modo de obtener un triturado homogéneo (Martínez *et al.*, 2012).

Se pesó 30 g del triturado y se mezcló con etanol 98° en una proporción de 250 mL de solvente por cada 15 g de pulverizado, la misma se dejó reposar por 30 días, realizando la agitación esporádica del mismo (González Villa, 2004; Singh *et al.*, 2011).

Luego se procedió al filtrado con un equipo filtrador, y fue llevado a temperatura de 80° C con constante agitación para evaporar el solvente y concentrar el extracto. El concentrado final (extracto crudo) obtenido fue de 3,2 g, exhibiendo de esta manera un rendimiento del 10,7 %.

El extracto crudo se pesó y se redisolvió con etanol 98° a modo de obtener una solución stock de concentración 86 mg.mL<sup>-1</sup> a partir de la cual se realizaron las diluciones de 43 mg.mL<sup>-1</sup> y 21,5 mg.mL<sup>-1</sup> con el fin de llevar a cabo los ensayos de antibiograma de difusión de discos. Dichas concentraciones fueron elaboradas teniendo en cuenta las diluciones empleadas por Amjad & Alizad (2012).

### Activación de microorganismos

Se preparó y pesó un caldo de cerebro corazón (composición típica g.L<sup>-1</sup>: sustrato alimenticio (extracto de cerebro, extracto de corazón, peptona) 27,7; D(+)-glucosa 2,0; Cloruro sódico 5,0; Hidrógenofosfato di-sódico 2,5) ajustado a un pH = 7,4 ± 0,2 a 25° C y se disolvió en agua destilada, en proporciones según las indicaciones del fabricante. Luego se autoclavó por 15 mi-

nutos (121° C a 1 atm de presión), para esterilizarlo y liberarlo de la carga de microorganismos.

Se distribuyeron en tubos de ensayos estériles y se procedió al sembrado de las bacterias (*Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Micrococcus luteus* ATCC 10240, *Escherichia coli* ATCC 8739 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027) realizando dos replicas por cada bacteria.

Se incubaron a una temperatura de 37° C durante 24 horas, transcurrido este tiempo se prepararon medios de cultivo Agar Nutritivo (composición típica en gramos/litro: Peptona de carne 5,0; Extracto de carne 3,0; Agar-agar 12,0), disuelta mediante agitación y calentamiento hasta la ausencia de grumos y fue autoclavado por 15 minutos (121 ° C, 1 atm de presión).

Fueron colocados en placas esterilizadas para llevar a cabo la inoculación de las bacterias para su crecimiento y mantenimiento.

### **Antibiograma de difusión de discos**

Los ensayos se realizaron empleando la metodología propuesta de Bauer *et al.* (1966) con modificaciones, para lo cual se empleó el Agar Müeller-Hinton (composición típica en g.L<sup>-1</sup>: Infusión de carne 300,0; Peptona Caseína Hidrolizada 17,5; Almidón 1,5; Agar 17,0) ajustada a un pH: 7,3 ± 0,1 a 25° C. La misma se elaboró según las indicaciones del fabricante y se autoclavó durante 15 minutos (121° C, 1 atm de presión).

Se cargaron cada placa un volumen de 25 mL de medio de cultivo a temperatura ambiente 25° C y condiciones asépticas. El inóculo de bacterias fue ajustado al estándar de Mc Farland 0.5 correspondiente a una densidad celular aproximada de 1,5 x

10<sup>8</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> por cada placa de cultivo. El sembrado de las placas se realizó empleando el método de siembra en estrías, la cual se llevó a cabo rotando en ángulos de 90° en cada placa.

Se colocaron cinco discos estériles equidistantes entre sí en cada placa, con las diluciones del extracto etanólico (21,5 mg.mL<sup>-1</sup>, 43 mg.mL<sup>-1</sup> y 86 mg.mL<sup>-1</sup>) y los testigos (Sulfatiazol 1 mg.mL<sup>-1</sup> para *M. luteus*, *E. coli*, *E. faecalis*; Azitromicina 1 mg.mL<sup>-1</sup> para *P. aeruginosa*, y agua destilada), las placas fueron selladas e incubadas por 18 horas a 37° C (Bernal & Guzman, 1984). Los tratamientos se realizaron por triplicados.

Luego se procedió a la medición de los diámetros de halos de inhibición con ayuda de un escalímetro de precisión 0,05 mm (Bernal & Guzman, 1984).

### **Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos fueron analizados empleando el test de Kruskal Wallis (Kruskal & Wallis, 1952) para determinar varianza entre tratamientos y el test de Conover (Conover, 1999) como prueba *post hoc* para evaluar diferencia entre medias (primeramente se rechazó el uso del test de ANOVA con previa verificación de sus supuestos). Para los mismos se utilizaron los paquetes estadísticos InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2015) y Past versión 3.0 (Hammer *et al.*, 2001).

Los gráficos estadísticos se realizaron con el software GraphPad Prism 6.01, La Jolla California USA.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los datos obtenidos en el ensayo realizado con *Enterococcus faecalis* con las concentraciones de 21,5 mg.mL<sup>-1</sup>, 43

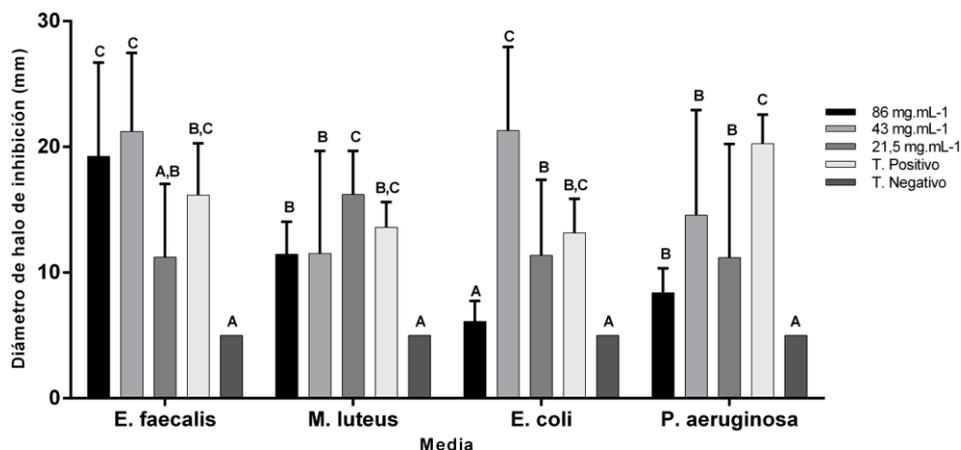
mg.mL<sup>-1</sup> y 86 mg.mL<sup>-1</sup> obtuvieron diámetros de inhibición de 11,23 mm, 21,23 mm y 19,27 mm respectivamente, siendo la concentración de 43 mg.mL<sup>-1</sup> la que obtuvo mayor diámetro de inhibición en el crecimiento bacteriano, evidenciando de

esta manera que todas las diluciones presentaron inhibición pero los tratamientos con 43 mg.mL<sup>-1</sup> y 86 mg.mL<sup>-1</sup> del extracto obtuvieron mayor actividad inhibitoria, no así el extracto de 21,5 mg.mL<sup>-1</sup> que fue similar al testigo positivo (Tabla 1, Fig. 1).

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de diámetros de halo de inhibición en cada microorganismo.

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Media±DE(mm)</b>	<b>Varianza</b>	<b>E.T.</b>
<i>Enterococcus faecalis</i>				
<b>T. Negativo</b>	15	5,00 ± 0,00	0	0,00
<b>T. Positivo</b>	15	16,17 ± 4,12	16,98	1,06
<b>86 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	19,27 ± 7,43	55,21	1,91
<b>43 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	21,23± 6,24	38,96	1,61
<b>21,5 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	11,23± 5,82	33,92	1,50
<i>Micrococcus luteus</i>				
<b>T. Negativo</b>	15	5,00 ± 0,00	0	0,00
<b>T. Positivo</b>	15	13,60± 2,01	4,04	0,52
<b>86 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	11,47± 2,57	6,62	0,66
<b>43 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	11,53± 8,15	66,37	2,10
<b>21,5 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	16,23± 3,45	11,92	0,89
<i>Escherichia coli</i>				
<b>T. Negativo</b>	15	5,00 ± 0,00	0	0,00
<b>T. Positivo</b>	15	13,17± 2,70	7,27	0,70
<b>86 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	6,13± 1,61	2,59	0,42
<b>43 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	21,30± 6,65	44,28	1,72
<b>21,5 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	11,37± 6,02	36,23	1,55
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				
<b>T. Negativo</b>	15	5,00 ± 0,00	0	0,00
<b>T. Positivo</b>	15	20,27± 2,30	5,28	0,59
<b>86 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	8,40± 1,94	3,76	0,50
<b>43 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	14,57± 8,36	69,82	2,16
<b>21,5 mg.mL<sup>-1</sup></b>	15	11,20± 9,02	81,42	2,33

N: número de discos, DE: desviación estándar, E.T: Error típico



**Fig. 1:** Medias y desviación estándar de diámetros de halo de inhibición, ajustado al test de Conover (1999). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ).

Elif y colaboradores (2013) utilizando extracto etanólico de hojas de *Chenopodium album* frente a 16 microorganismos diferentes no encontró inhibición alguna con *E. faecalis* y *E. coli* a concentraciones muy bajas de  $50 \mu\text{g.mL}^{-1}$  y  $100 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , sin embargo a la mayor concentración empleada ( $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ) obtuvieron un promedio de diámetro de inhibición de 10 mm (Elif et al., 2013).

En otro estudio realizado con *Enterococcus faecalis* y extracto acuoso de *Chenopodium album* se encontró inhibición a concentraciones de  $0,63 \text{ mg.mL}^{-1}$  -  $7,5 \text{ mg.mL}^{-1}$ , siendo de 14-17 mm el diámetro de los mismos, no así el extracto etanólico de las hojas de *C. album* la cual no presentó actividad alguna contra esta bacteria (Njume et al., 2014).

No obstante, el ensayo llevado a cabo con *Micrococcus luteus* se observaron que con las concentraciones de  $21,5 \text{ mg.mL}^{-1}$ ,  $43 \text{ mg.mL}^{-1}$  y  $86 \text{ mg.mL}^{-1}$  diámetros de inhibición promedio de 16,23 mm, 11,5 mm y 11,17 mm respectivamente, siendo la concentración de  $21,5 \text{ mg.mL}^{-1}$  la de

mayor diámetro de inhibición en el crecimiento de *M. luteus*. Evidenciándose de esta manera que este tratamiento fue el que exhibió mejores resultados, siendo similar al testigo positivo (Tabla 1; Fig. 1).

A su vez, Elif y colaboradores (2013) encontraron que a mayor concentración del extracto de *C. album* poseían mayor actividad bactericida contra *Micrococcus luteus*, obteniendo una inhibición de 9 mm de diámetro, sin embargo en este estudio se evidenció que este microorganismo fue el más susceptible ya que presentó diámetros de inhibición dentro del rango de 11,17 mm a 16,23 mm.

En otro estudio realizado con el mismo microorganismo y con aceite esencial de las partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides* var. *ambrosioides*, la cual contenía  $\alpha$ -Terpineno, Ascaridole y p-Cimeno entre otros compuestos, presentó mayor diámetro de inhibición, en comparación a los hallados en este estudio, con un valor igual a 18,33 mm a una concentración de  $10 \mu\text{L}/\text{disco}$  (Brahim et al., 2015).

El experimento realizado con *Escherichia coli* registraron que los tratamientos con concentraciones de 21,5 mg.mL<sup>-1</sup>, 43 mg.mL<sup>-1</sup> y 86 mg.mL<sup>-1</sup>, poseían en promedio halos de inhibición con diámetros entre 11,37 mm, 21,30 mm y 6,13 mm respectivamente, siendo el tratamiento con 43 mg.mL<sup>-1</sup> la que presentó mayor halo de inhibición. De esta manera se evidenció que los tratamientos con 43 mg.mL<sup>-1</sup> y 21,5 mg.mL<sup>-1</sup> de los extractos los que presentaron resultados significativos en cuanto a la inhibición bacteriana, siendo la concentración de 43 mg.mL<sup>-1</sup> la que presentó mayor diámetro de inhibición en comparación a los demás tratamientos (Tabla 1; Fig. 1).

Estos resultados fueron similares a los encontrados con el extracto metanólico de hojas de *C. album* (a una concentración aproximada de 60 mg.mL<sup>-1</sup>), la cual proporcionó una inhibición promedio de 21,00 mm de diámetro, siendo inclusive mucho mejor en relación al extracto acuoso del mismo a una concentración similar a la del extracto metanólico, con el cual se obtuvo un diámetro de inhibición de 19,50 mm (Singh *et al.*, 2011). También se ha observado mejores resultados en comparación al estudio elaborado con aceite esencial extraído de las partes aéreas de *C. ambrosioides* var. *ambrosioides* (10 µL/disco), con el cual se obtuvo una inhibición de 19,17 mm (Brahim *et al.*, 2015). Otro estudio con el extracto etanólico de las hojas de *C. ambrosioides* (100, 200 y 300 µ/ml) reveló una inhibición de 19, 21 y 23 mm de diámetro respectivamente frente a la misma bacteria (Sharma *et al.*, 2013). En otro trabajo realizado con los aceites esenciales de *C. ambrosioides* evidenció que la inhibición total del crecimiento de *E. coli* se produjo a concentración de 26,35

mg.mL<sup>-1</sup>, en cambio la inhibición más baja se evidenció a menores concentraciones de entre 6,69 – 6,89 mg.mL<sup>-1</sup> (Alitonou *et al.*, 2012).

Sin embargo, Brahim y colaboradores (2015) observaron que los aceites esenciales son más efectivos sobre el crecimiento de *E. coli*, en nuestros resultados la mayor inhibición del crecimiento fue con *M. luteus* a bajas concentraciones del extracto *C. pilcomayense* (Brahim *et al.*, 2015).

Por último, el ensayo realizado con *Pseudomonas aeruginosa* revelaron que los tratamientos de 21,5 mg.mL<sup>-1</sup>, 43 mg.mL<sup>-1</sup>, y 86 mg.mL<sup>-1</sup> promediaron diámetro de inhibición de 11,20 mm, 14,57 mm y 8,40 mm respectivamente, los tratamientos con los extractos no exhibieron halos de inhibición mayores que la del testigo positivo. Todos presentaron inhibición ante el crecimiento bacteriano, sin embargo, el testigo positivo fue el que presentó mayor inhibición en comparación a los demás tratamientos (Tabla 1; Fig. 1).

Sin embargo, en el estudio realizado por Elif *et al.* (2013) con la concentración de 1000 µg del extracto etanólico de *C. album* obtuvieron un halo de inhibición promedio de 12 mm, dichos resultados fueron similares a las encontradas en este estudio, pero cabe denotar que las concentraciones empleadas en este tratamiento fueron entre 21 a 43 veces mayor a las utilizadas por Elif y colaboradores. En comparación a otros estudios realizados con extractos acuoso y metanólico (a concentración aproximada de 60 mg.mL<sup>-1</sup>) de hojas de *C. album* revelaron diámetros de inhibición iguales a 16,6 mm y 18 mm respectivamente (Singh *et al.*, 2011). Ensayos llevados a cabo con la misma bacteria con extracto etanólico de *C. ambrosioides* (200 y 300 µ.mL<sup>-1</sup>) evidenciaron una

inhibición de 14 y 19 mm de diámetro aceites esenciales de *C. ambrosioides* (10 respectivamente (Sharma *et al.*, 2013). No  $\mu\text{L}/\text{disco}$ ) fue de 7,17 mm (Brahim *et al.*, obstante, la inhibición obtenida frente a 2015).

**Tabla 2.** Test de Kruskal-Wallis (1952) y prueba *post-hoc* de comparacion entre medias de Conover (1999).

<b>Variable: Diámetro de halos de inhibición (mm)</b>				
	<b>Test K-W</b>			<b>Test Conover</b>
<i>Enterococcus faecalis</i>				
<b>Tratamientos</b>	<b>N</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>Rangos</b>
21,5mg.mL <sup>-1</sup>	15			27,53 AB
43mg.mL <sup>-1</sup>	15	42,58	<0,0001	57,93 C
86mg.mL <sup>-1</sup>	15			50,07 C
T. Negativo	15			12,00 A
T. Positivo	15			42,47 BC
<i>Micrococcus luteus</i>				
21,5mg.mL <sup>-1</sup>	15			57,20 C
43mg.mL <sup>-1</sup>	15	36,34	<0,0001	35,30 B
86mg.mL <sup>-1</sup>	15			37,57 B
T. Negativo	15			12,00 A
T. Positivo	15			47,93 BC
<i>Escherichia coli</i>				
21,5mg.mL <sup>-1</sup>	15			39,23 B
43mg.mL <sup>-1</sup>	15	45,29	<0,0001	63,10 C
86mg.mL <sup>-1</sup>	15			23,40 A
T. Negativo	15			16,00 A
T. Positivo	15			48,27 BC
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				
21,5mg.mL <sup>-1</sup>	15			33,83 B
43mg.mL <sup>-1</sup>	15	35,14	<0,0001	45,17 B
86mg.mL <sup>-1</sup>	15			34,57 B
T. Negativo	15			15,50 A
T. Positivo	15			60,93 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $P > 0,05$ ). **K-W**: Kruskal-Wallis, **N**: número de discos, **H**: estadístico de la prueba de Kruskal-Wallis, **P**: valor de probabilidad

Los resultados encontrados en cada tratamiento para todos los microorganismos testeados, evidenciaron diferencias significativas ( $P < 0,0001$ ) siendo entre todos los tratamientos la concentración de 43 mg.mL<sup>-1</sup> la de mayor inhibición del crecimiento de las bacterias *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*, sin embargo, la concentración de 21,5 mg.mL<sup>-1</sup> fue óptima en la inhibición para *Micrococcus luteus* (Tabla 2).

Los efectos inhibitorios obtenidos se deberían a la presencia de sustancias apolares que son comunes en plantas del género *Chenopodium*, los mismos podrían corresponder específicamente a terpenoides, los cuales podrían también estar presentes en las hojas de *C. pilcomayense* (Sikarwar *et al.*, 2013; Njume *et al.*, 2015). El efecto antibacteriano debido a los terpenos y terpenoides, los cuales son componentes apolares, contienen características lipofílicas los cuales pueden envolver a los microorganismos e inestabilizar sus membranas celulares, aumentando la permeabilidad de la misma y promoviendo de esta forma la lisis celular (Cowan, 1999; Brahim *et al.*, 2015).

Las sustancias apolares reflejan características biofísicas y biológicas típicas, sus efectos pueden depender de otros metabolitos secundarios que se encuentran en menor proporción dando un efecto sinérgico a los mismos (Bakkali *et al.*, 2008). Las interacciones existentes entre metabolitos secundarios ocurren en la mixtura de los mismos, como es el caso de los extractos elaborados a partir de los órganos vegetales, donde el efecto del mismo es la sumatoria de los efectos de cada una de ellas. Esto podría generar interferencias sobre la farmacocinética de las moléculas afectando la absorción de las mismas (Casanova &

Costas, 2017). La inhibición no correlacionada hallada en este trabajo podría ser a consecuencia de la concentraciones de las moléculas en los extractos (la dosis de las mismas) y el sinergismo que puede estar ocurriendo entre dichas moléculas, exhibiendo efectos óptimos en las concentraciones de 43 mg.mL<sup>-1</sup> y 21,5 mg.mL<sup>-1</sup> del extracto etanólico de las hojas de *C. pilcomayense*.

## CONCLUSIONES

Las distintas concentraciones del extracto etanólico de las hojas de *Chenopodium pilcomayense* han demostrado poseer actividad antibacteriana frente a bacterias Gram Positivas (*Enterococcus faecalis* y *Micrococcus luteus*), como en bacterias Gram Negativas (*Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*), obteniendo diferencias significativas entre diámetros de los halos de inhibición presentes en cada tratamiento con empleado, siendo la concentración del extracto más efectiva en la inhibición del crecimiento bacteriano fueron de 43 mg.mL<sup>-1</sup> y 21,5 mg.mL<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros sinceros agradecimientos al Dr. Christian Vogt por proveernos ejemplares vegetales para llevar a cabo el estudio, a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN) por la ayuda brindada para el desarrollo de esta investigación.

## REFERENCIAS

Aellen, P. y T. Just. 1943. Key and synopsis of the American species of the genus *Chenopodium* L. *The Amer-*

- ican *Midland Naturalist* 30 (1): 47–76. doi: 10.2307/2421263
- Alitonou, G.A.; Sessou, P.; Tchobo, F.P.; Noudogbessi, J.P.; Avlessi, F.; Yehouenou, B. y D.C.K. So-hounhloue. 2012. Chemical composition and biological activities of essential oils of *Chenopodium ambrosioides* L. collected in two areas of Benin. *International Journal of Biosciences* 2(8): 58–66.
- Amjad, L. y Z. Alizad. 2012. Antibacterial Activity of the *Chenopodium album* leaves and flowers extract. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 61: 903–906.
- Bakkali, F.; Averbeck, S.; Averbeck, D. y M. Idaomar. 2008. Biological effects of essential oils—a review. *Food and chemical toxicology* 46(2): 446–475. doi: 10.1016/j.fct.2007.09.106
- Bauer; A. W.; Kirby, W. M. M.; Sherris, J. C. y M. Turck. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American journal of clinical pathology* 45(4): 493–496.
- Bernal, M. y M. Guzmán. 1984. El Antibiograma de discos. Normalización de la técnica de Kirby-bauer. *Bio-médica* 4(3–4):112–121.
- Blanc, D.S.; Petignat, C.; Janin, B., Bille, J. y P. Francioli. 1998. Frequency and molecular diversity of *Pseudomonas aeruginosa* upon admission and during hospitalization: a prospective epidemiologic study. *Clinical microbiology and infection* 4(5): 242–247.
- Brahim, M.A.S.; Fadli, M.; Hassani, L.; Boulay, B.; Markouk, M.; Bekkouche, K.; Abbad, A.; Ali, M. A. y M. Larhsini. 2015. *Chenopodium ambrosioides* var. *ambrosioides* used in Moroccan traditional medicine can enhance the antimicrobial activity of conventional antibiotics. *Industrial Crops and Products* 71: 37–43. doi: 10.1016/j.indcrop.2015.03.067
- Carballo, M.A.; Cortada, C.M. y A.B. Galdano. 2005. Riesgos y beneficios en el consumo de plantas medicinales. *Theoria* 14(2): 95–108.
- Casanova, L.M., y S.S. Costa. 2017. Interações sinérgicas em produtos naturais: potencial terapêutico e desafios. *Revista Virtual de Química* 9(2): 575–595.
- Chandrasekaran, M.; Kannathasan, K. y V. Venkatesalu. 2008. Antimicrobial activity of fatty acid methyl esters of some members of Chenopodiaceae. *Zeitschrift für Naturforschung C* 63(5–6): 331–336.
- Conover, W.J. 1999. Practical nonparametric statistics. 3ra Edición. Wiley. New York. 250–257.
- Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews* 12(4): 564–582.
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; González, L.; Tablada, M. y C.W. Robledo. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL: <http://www.infostat.com.ar>.
- Elif, K. S.; Aksoy, O.; Erdoğan, S. F.; Çiğerci, İ. H. y M. Konuk. 2013. Evaluation of antibacterial, antioxidant and DNA protective capacity of *Chenopodium album* ethanolic

- leaf extract. *Chemosphere* 90(2): 374–379. doi: 10.1016/j.chemosphere.2012.07.30
- Escherich, T. 1885. Die Darmbakterien des Neugeborenen und Säuglings. *Fortschritte der Medizin* 3 (16): 515–522.
- Fernández, V.; Sales, L.; Gómez, A.; Cabañas, F. y J. Alfonso. 2009. Evaluación citotóxica de *Psidium guajava* L. utilizando como bioensayo el *Allium* test. *Steviana* 1: 51-58.
- Flora Del Conosur. Flora De Argentina. 2016. [online]. Disponible en: <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?forma=&variedad=&subespecie=&especie=pilcomayense&genero=Chenopodium&espcod=5928> [Accedido 23 Sep. 2016].
- Fosse, T.; Toga, B.; Peloux, Y.; Granthil, C.; Bertrando, J. y M. Sethian. 1985. Meningitis due to *Micrococcus luteus*. *Infection* 13(6): 280–281.
- González Villa, A.A. (2004). Obtención de aceites esenciales y extractos etanólicos de plantas del Amazonas (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales).
- Hammer, O.; Harper, D.A.T. y P.D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1–9.
- Harrington, S.M.; Dudley, E.G. y J.P. Nataro. 2006. Pathogenesis of enteroaggregative *Escherichia coli* infection. *FEMS microbiology letters* 254(1): 12–18.
- Hostettmann, K.; Gupta, M. P.; Marston, A. y E. Ferreira Quiroz. 2008. Manual de estrategias para aislamiento de productos naturales bioactivos. Secretaría Ejecutiva de la Organización del Convenio Andrés Bello. Colombia. 234p.
- Kruskal, W.H. y W.A. Wallis. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American statistical Association* 47(260): 583-621. doi: 10.1080/01621459.1952.10483441
- Maksimović, Z.A.; Dordević, S. y M. Mraović. 2005. Antimicrobial activity of *Chenopodium botrys* essential oil. *Fitoterapia* 76(1): 112-114. doi: 10.1016/j.fitote.2004.10.005
- Martínez, M.; Mancuello, M.; Brítez F.; Pereira, C., Arrúa, J.; Franco, G., Contei, M.; Iañez, V.; González, F.; Benítez, B.; López, T.; Pérez, S.; Ferreira, F. 2012. Caracterización química y actividades biológicas de Lapachol aislado de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos. *Steviana* 4: 47–64.
- Njume, C.; Gqaza, B.M.; George, G. y N.I. Goduka. 2014. Inhibitory and Bactericidal Potential of Some Indigenous Functional Food-Plants Used in the OR Tambo District Municipality of South Africa. *Journal of Biosciences and Medicines* 2(06): 34. doi: 10.4236/jbm.2014.26006
- Orla-Jensen, S. 1919. The lactic acid bacteria. *Memoirs of the Academy of the Royal Society of Denmark*. 85: 81–197.
- Planchuelo, A.M. 1975. Estudio de los frutos y semillas del género *Chenopodium* en la Argentina. *Darwiniana* 528–565.

- Poulsen, L.L.; Bisgaard, M.; Son, N.T.; Trung, N.V.; An, H.M. y A. Dalsgaard. 2012. *Enterococcus faecalis* clones in poultry and in humans with urinary tract infections, Vietnam. *Emerging infectious diseases* 18(7): 1096–1100.
- Rios, J.L. y M.C. Recio. 2005. Medicinal plants and antimicrobial activity. *Journal of ethnopharmacology* 100(1): 80–84. doi: 10.1016/j.jep.2005.04.025
- Ruggero, K.A.; Schroeder, L.K.; Schreckenberger, P.C.; Mankin, A.S. y J.P. Quinn. 2003. Nosocomial superinfections due to linezolid-resistant *Enterococcus faecalis*: evidence for a gene dosage effect on linezolid MICs. *Diagnostic microbiology and infectious disease* 47(3): 511–513.
- Sati, S.C.; Takuli, P.; Kumar, P. y K. Khulbe. 2015. Antibacterial activity of three medicinal plants of Kumaun Himalaya against some pathogenic bacteria. *International Journal of Pharma Sciences and Research* 6–11.
- Schleifer, K.H. y R. Kilpper-Bälz. 1984. Transfer of *Streptococcus faecalis* and *Streptococcus faecium* to the Genus *Enterococcus* nom. rev. as *Enterococcus faecalis* comb. nov. and *Enterococcus faecium* comb. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 34(1): 31–34.
- Schröeter, J. 1872. Ueber einige durch Bakterien gebildete Pigmente. *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* 1(2): 109–126.
- Sharma, S.; Upadhyay, S.; Mistry, S.; Shukla, K.; Upadhyay, U. y S. Mahajan. 2013. Comparative antibacterial activity of *Lagenaria siceraria*, *Momordica charantia* and *Chenopodium ambrosioides* against certain human pathogens. *Pharma Science Monitor* 4(1): 3376–3390.
- Sikarwar, I.; Wanjari, M.; Baghel, S.S. y P. Vashishtha. 2013. A review on phytopharmacological studies on *Chenopodium album* Linn. *American Journal of Pharm Research* 3(4): 3089–3098.
- Singh, K.P.; Dwevedi, A.K. y G. Dhakre. 2011. Evaluation of antibacterial activities of *Chenopodium album* L. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology* 2(3): 398–401.
- Stikic, R.; Glamoclija, D., Demin, M.; Vucelic-Radovic, B.; Jovanovic, Z.; Milojkovic-Opsenica, D.; Jacobsen, S.E.; Milovanovic, M. 2012. Agronomical and nutritional evaluation of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) as an ingredient in bread formulations. *Journal of Cereal Science* 55(2): 132–138. doi: 10.1016/j.jcs.2011.10.010
- Tropicos. Org. 2016. Tropicos | Name - *Chenopodium pilcomayense* Aellen. [online] Disponible en: <http://www.tropicos.org/Name/50081858?tab=specimens> [Accedido 23 Sep. 2016].
- Villa-Ruano, N.; Pacheco-Hernández, Y.; Lara-Zaragoza, E.B.; Franco-Monsreal, J.; Cardeña-Bozziere, I. M.; Galván-Valencia, O.T. y L.M. Ruiz-Gómez. 2011. Biotecnología de plantas medicinales: generando fármacos de un futuro tornado pre-

- sente. *Temas de Ciencia y Tecnología* 15(43): 13–20.
- World Health Organization. 2014. Antimicrobial resistance global report on surveillance: 2014 summary.
- Yadav, N.; Vasudeva, N.; Singh, S. y S.K. Sharma. 2007. Medicinal properties of genus *Chenopodium* Linn. *Natural Product Radiance* 6(2): 131–134.

# Dos nuevas citas de Mycenaceas para el Paraguay: *Xeromphalina tenuipes* & *Filoboletus gracilis*, un interesante agarical poroide

Campi, M.<sup>1</sup>; Maubet, Y.<sup>1</sup>; Miranda, B.<sup>1</sup>; Armoa, J.<sup>1</sup>; Cristaldo, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales, Área Micología, San Lorenzo – Paraguay.  
E mail del autor: geraldinecampi@gmail.com

---

**Dos nuevas citas de Mycenaceas para el Paraguay: *Xeromphalina tenuipes* & *Filoboletus gracilis*, un interesante agarical poroide.** Se citan dos especies de la familia Mycenaceae, *Xeromphalina tenuipes* y *Filoboletus gracilis* para Paraguay: Se proporcionan datos sobre las características morfológicas de las especies, su distribución, ecología y una discusión en torno a su taxonomía. Se anexan fotografías del basidioma en fresco y de las estructuras microscópicas como basidios y basidiosporas.

**Palabras clave:** Amambay, basidiomycota, Cerro Corá, micobiota, Tatí Yupí

**New records from Mycenaceas for Paraguay: *Filoboletus gracilis* & *Xeromphalina tenuipes*.** Two species of the family Mycenaceae, *Xeromphalina tenuipes* and *Filoboletus gracilis* are cited from Paraguay: Data are provided on the morphological characteristics of the species, their distribution, ecology and a discussion around their taxonomy. Photographs of the basidioma in fresh and microscopic structures such as basidia and basidiospores are presented.

**Key words:** Amambay, basidiomycota, Cerro Corá, fungal diversity, Tati Yupi

---

## INTRODUCCIÓN

La familia Mycenaceae contiene alrededor de 795 especies en el mundo e incluye a las especies *Xeromphalina tenuipes* (Schwein.) A.H. Sm. y *Filoboletus gracilis* (Klotzsch ex Berk.) Singer (Kirk *et al.*, 2008). Moncalvo *et al.* (2002) establecieron que Mycenaceae es un clado fuertemente sustentado filogenéticamente el cual comprende *Mycena* (Pers.) Roussel., *Favolashia* (Pat.) Pat., *Resinomyцена* Redhead & Singer, *Panellus* P. Karst., *Dictyopanus* Pat., *Filoboletus* Henn., *Poromyцена* Overeem, y *Mycenoporella* Overeem.

El género *Xeromphalina* Kühner & Maire se extiende desde los trópicos a los hábitats bajo condiciones climáticas templadas, tanto en el hemisferio norte y el sur. Se caracteriza por presentar basidio-

mas convexos a cónicos, de coloración naranja a amarilla, himenóforo con láminas decurrentes, no muy pobladas, estípite delgado a filiforme. Esporas por lo general elípticas a ligeramente alantoides, de paredes delgadas y amiloides (Singer & Digiilio, 1952; Miller, 1968; Pegler, 1977; Horak, 1979; Libonati-Barnes, 1979; Redhead, 1988; Yang, 2000).

El género *Filoboletus* Henn. cuenta con 15 especies aceptadas (Mycobank, 2017). Es un género tropical de pequeños hongos mycenoides con el himenóforo poroide, estípite central y esporas de paredes lisas, amiloides y varias especies cuentan con propiedades químicas bioluminiscentes (Libonati-Barnes, 1979; Vydryakova *et al.*, 2014).

El Parque Nacional Cerro Corá se encuentra ubicado en el Departamento

*Steviana*, Vol. 9(1), 2017 pp. 16 – 24.

Original recibido el 30 de mayo de 2017.

Aceptado el 21 de agosto de 2017.

Amambay en el Noreste de la Región Oriental. Ecológicamente se caracteriza por la vegetación de campos cerrados, una formación de monte bajo y sabanas que comparte con una región de Brasil (Hayes & Scharf, 1995). El Refugio Biológico Tati Yupi (RBTY) se encuentra localizado en el Departamento Alto Paraná, en el Este de la Región Oriental, asentado en pleno Bosque Atlántico. La vegetación predominante en la ecorregión es la del bosque subtropical semi-deciduo, la topografía de la región comprende desde áreas planas con suelos profundos hasta una meseta relativamente plana y se caracteriza por presentar un clima subtropical (Placi *et al.*, 2003).

Campi *et al.* (2013) citaron a la especie *Mycena sosarum*, siendo este el único registro de la familia Mycenaceae para Paraguay. Con el fin de contribuir con el registro de la micobiota del Paraguay se citan por primera vez para el país a las especies *Xeromphalina tenuipes* y *Filoboletus gracilis*, se describen sus caracteres macroscópicos, microscópicos y se discute brevemente su taxonomía y ecología.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron muestras colectadas en el Parque Nacional Cerro Corá (S 22° 39' 15" y W 56° 00' 26"), Departamento Amambay, y en la Reserva Biológica Tati Yupi (RBTY) (S 25° 21' 59,5" y W 54° 34' 47,2"), Departamento Alto Paraná.

Las descripciones macroscópicas se basaron en material fresco, siguiendo los lineamientos propuestos por Wright & Albertó (2002) y Lodge *et al.* (2004). Las características microscópicas se describieron a partir del material montado en KOH al 5%, floxina al 1%, rojo Congo Amoniacal, reactivo de Melzer y analizados en

microscopio óptico (Wright & Albertó, 2002).

Se utilizaron las siguientes notaciones al realizar las medidas de las esporas: Q= cociente entre la longitud y el ancho de las esporas, indicado como rango de variación;  $Q_x$ = cociente promedio, n= número de esporas medidas, N= número de basidiosmas. (Niveiro *et al.*, 2012). Los ejemplares estudiados fueron depositados en el Herbario FACEN.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Xeromphalina tenuipes* (Schw.) A. H. Smith. Pap. Mich. Acad. I. 38: 84-85. 1953.

=*Agaricus tenuipes* Schwein., Transactions of the American Philosophical Society 4 (2): 147 (1832)

=*Collybia tenuipes* (Schwein.) Sacc., Sylloge Fungorum 5: 213 (1887) 4 (2): 147 (1832)

=*Gymnopus tenuipes* (Schwein.) Murrill, North American Flora 9 (5): 361 (1916)

=*Heimiomyces tenuipes* (Schwein.) Singer, Mycologia 35 (2): 159 (1943)

**Basidioma** en colonias de hábito tricholomatoide. **Píleo** 25–75 mm de diámetro, cónico, levemente umbonado cuando joven, redondeado a plano convexo cuando maduro, flexible en fresco, papiráceo, duro y rugoso en seco. **Margen** levemente decurvado a plano, crenado con borde sulcado, estriado desde el margen hasta el centro. **Superficie** lisa, glabra, húmeda, brillante, higrófono, de color amarillo a naranja claro hacia el margen, naranja oscuro ferruginoso hacia el centro, tornándose castaño rojizo cuando seco.

**Contexto** delgado, de hasta 1 mm de grosor, amarillo claro a crémeo, olor fún-

gico, sabor no testeado. **Himenóforo** lamelado. Láminas delgadas de color amarillo, anexas a adnatas, margen translucido, entero a débilmente aserrado, con lamélulas intervenadas de dos a más longitudes  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{2}$  de las láminas, de color amarillo blanquecino en fresco. **Esporada** blanca. **Estípite** 25–55 x 2–4 mm, central, hueco, engrosándose hacia la base, cilíndrico cuando seco, inserto al sustrato. En fresco de color marrón rojizo hacia la base y amarillento hacia el ápice y color mostaza en seco, superficie pilosa con aspecto aterciopelado a pubescente. **Micelio** blanquecino basal. **Velo parcial** ausente (Fig. 1).

**Basidiosporas** 5–10 x 3–5  $\mu\text{m}$ ,  $Q=1.83\text{--}2.14$ ;  $Qx=1.98$ ;  $n=15$ ;  $N=2$ , elipsoidales a cilíndricas, de paredes lisas y delgadas, hialinas en KOH, amiloides, congófilas, con apículo en vista dorsiventral, sin poro germinativo, con gútula central. **Basidios** 20–28 x 5–5,5  $\mu\text{m}$  claviformes, de pared delgada, tetrasporados con paredes delgadas, hialinos en KOH, congófilos. **Basidiolas** 22–23 x 4–5,5  $\mu\text{m}$ , fusiformes, de pared delgada. **Queilocistidios** 20–27 x 2–3,5  $\mu\text{m}$ , sinuosos, con ramificaciones irregulares, hialinos en KOH. **Pleurocistidios** no observados. **Pileipellis** fuertemente amiloide, con pileocistidios claviformes, de pared delgada, refringentes. **Trama himenoforal** irregular y homómera con hifas de pared delgada gelatinosa de 2–5  $\mu\text{m}$  de diámetro, inamiloides, refringentes. **Caulocistidios** 117–300 x 5–8  $\mu\text{m}$ , cilíndricos, con pared engrosada de hasta 4  $\mu\text{m}$ .

**Observaciones:** *Xeromphalina tenuipes* se caracteriza por presentar basidiosmas con colores llamativos, píleo amarillento rojizo volviéndose ocráceo anaranjado, laminillas amarillas más claras y estípite marrón rojizo, cubierto por abun-

dantes pelos que le dan un aspecto aterciopelado. En cuanto a la microscopía, *X. tenuipes* se separa fácilmente de otras especies del género por presentar pileocistidios claviformes provenientes de un tejido cuticular angosto el cual es rojo en KOH, contrasta con el tejido amarillo a marrón que se encuentra por debajo y por poseer queilocistidios irregulares y ramificados. (Miller, 1968; Pegler, 1983).

Una característica discutida por los autores son los pleurocistidios; Miller (1968), cita pleurocistidios claviformes y fusiformes, mientras que Ramírez *et al.* (2013) informan la ausencia de pleurocistidios en las muestras estudiadas. Las muestras analizadas de Paraguay presentan características coincidentes con las analizadas por Ramírez *et al.* (2013) de Argentina.

Según Miller (1968) *X. tenuipes* es una especie cercana morfológicamente (color, disposición de las láminas, contexto) a *X. fulvipes* (Murrill) A. H. Sm., diferenciándose esta última por poseer esporas alantoides de 4–5 x 1,2–1,8  $\mu\text{m}$ , en tanto que *X. tenuipes* tiene esporas elípticas más grandes, de 5–10 x 3–5  $\mu\text{m}$ . En cuanto a la ecología de la especie, Redhead (1988) menciona que *X. tenuipes* crece típicamente sobre madera dura o fustes y algunas veces sobre madera enterrada.

**Sustrato:** Gregarios, xilófagos, creciendo en corteza, restos de madera de árboles en descomposición.

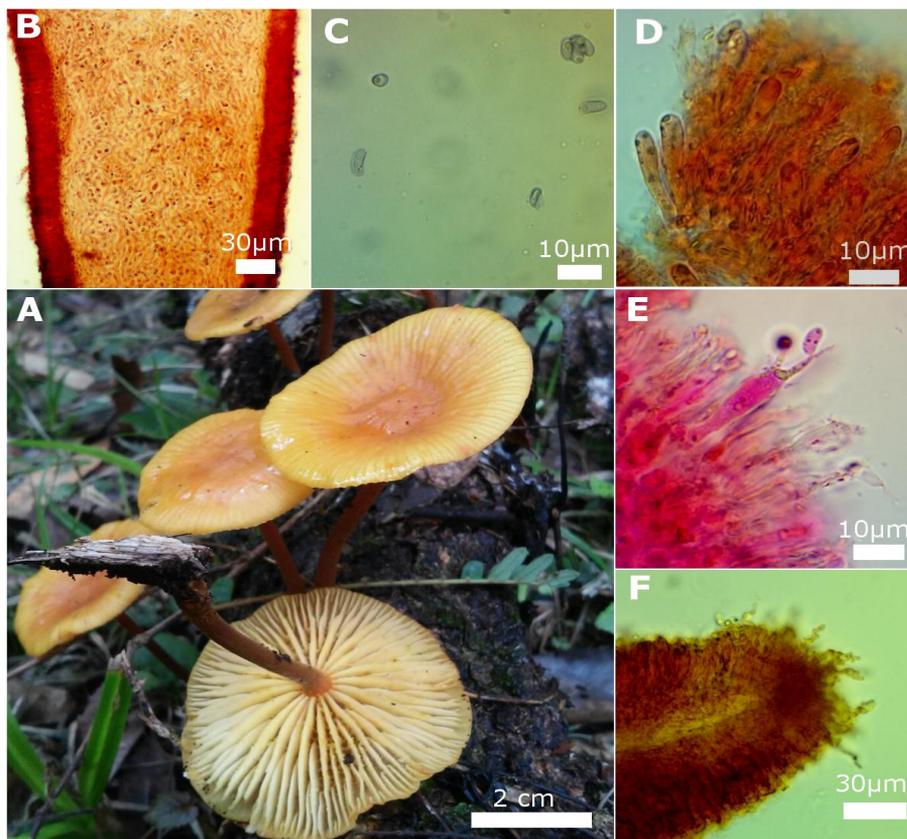
**Material estudiado:** PARAGUAY, Amambay, Parque Nacional Cerro Corá, 31/X/2015. M. Campi 001 (FACEN 03371)

**Distribución:** Pantropical (Pegler, 1983; Singer, 1965; Miller, 1968; Redhead, 1988; Yang, 2000).

En América se lo cita para diversos países. En Argentina se citan para las provin-

cias de Tucumán, Catamarca, Misiones (Spegazzini, 1926; Singer & Digilio, 1952; Farr, 1973, Niveiro & Albertó, 2012) y Chaco (Ramirez *et al.*, 2013). En Brasil se citan para los estados de Minas Gerais (Pegler, 1983), Paraná (De Meijer, 2001), Rio Grande do Sul (Sulzbacher *et al.*, 2007), y São Paulo (Bononi, 1984). En

Colombia se cita para el departamento Antioquia (Franco & Uribe, 2000; Sierra-Toro, *et al.*, 2011). En México, se cita para los estados de Oaxaca (Villarruel *et al.* 2015) y Veracruz (López & García, 2013). Este representa el primer registro para Paraguay.



**Fig. 1:** *Xeromphalina tenuipes*: **A.** Basidiomas **B.** Trama himenoforal homómera irregular teñida con rojo congo. **C.** Basidiosporas amiloides **D.** Basidiolas teñidas con rojo congo **E.** Basidios con basidiospora teñidas con flouxina **F.** Queilocistidios con ramificaciones irregulares.

**Basidiomas** gregarios de hábito tricho

*Filoboletus gracilis* (Klotzsch ex Berk.)  
Singer, Lloydia 8: 216. 1945.  
=*Polyporus gracilis* Klotzsch ex Berk.,  
Annals and Magazine of Natural History 3:  
384 (1839)

lomatoide. **Píleo** 21–34 mm diámetro., convexo, ligeramente umbonado, glabro, liso, viscoso, de coloración blanquecina con umbón crémeo a castaño en fresco, castaño claro en seco. **Margen** estéril,

ondulado, concoloro al píleo. **Himenóforo** poroide, blanquecino en fresco, amarillo en seco, con 2–3 poros circulares por mm, tubos playos, disepimentos enteros. **Esporada** blanca. **Contexto** delgado, blanquecino, flexible. No higrófono. **Estípites** 15–65 x 1–1,3 mm., ensanchándose levemente hacia la base hasta 2 mm, central, hueco, blanco en fresco, amarillo en seco, liso, inserto al sustrato. **Velo parcial** ausente. **Micelio** basal blanco, algodonoso. **Sabor** no testeado, **olor** fúngico (Fig. 2).

**Basidiosporas** 5–7,2 x 4–5,7  $\mu\text{m}$  Q= 1,18–1,22  $Q_x= 1,55$ , subglobosas a globosas, hialinas, amiloides, congófilas, con apículo lateral, sin poro germinal y gúttulas citoplasmáticas, de superficie lisa y pared delgada. **Basidios** 18,5–27 x 5–7  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, con esterigmas de hasta 3  $\mu\text{m}$  de longitud, pared lisa, hialinos, congófilos. **Pleurocistidios** ausentes **Queilocistidios** 19,9–27,3 x 6,6–10,4, capitados, hialinos, pared delgada, poco abundantes. **Hifas del contexto** inamiloides 2,4–6,8  $\mu\text{m}$  de diám., con septos simples y fíbulas, de pared delgada, hialinas, congófilas. **Pileipellis** tipo paralelocutis, dextrinoide con hifas fibuladas paralelas gelatinizadas de 3–9,3  $\mu\text{m}$ . **Caulocistidios** no observados.

**Material estudiado:** PARAGUAY, Departamento Alto Paraná, Refugio Biológico Tatí Yupí (RBTY), 10/IX/2015. M. Campi 005 (FACEN 03454).

**Distribución:** Especie de distribución neotropical (Singer, 1976). Se cita para América del Sur, América del Norte, África y Asia (Natarajan & Raman, 1980; Wright *et al.*, 2008; Gbolagade & Olusegun, 2011; Villarruel *et al.*, 2015). En América, se cita para Argentina en la Provincia de Misiones (Singer 1953b, Wright *et al.*, 2008), en Brasil se cita para el esta-

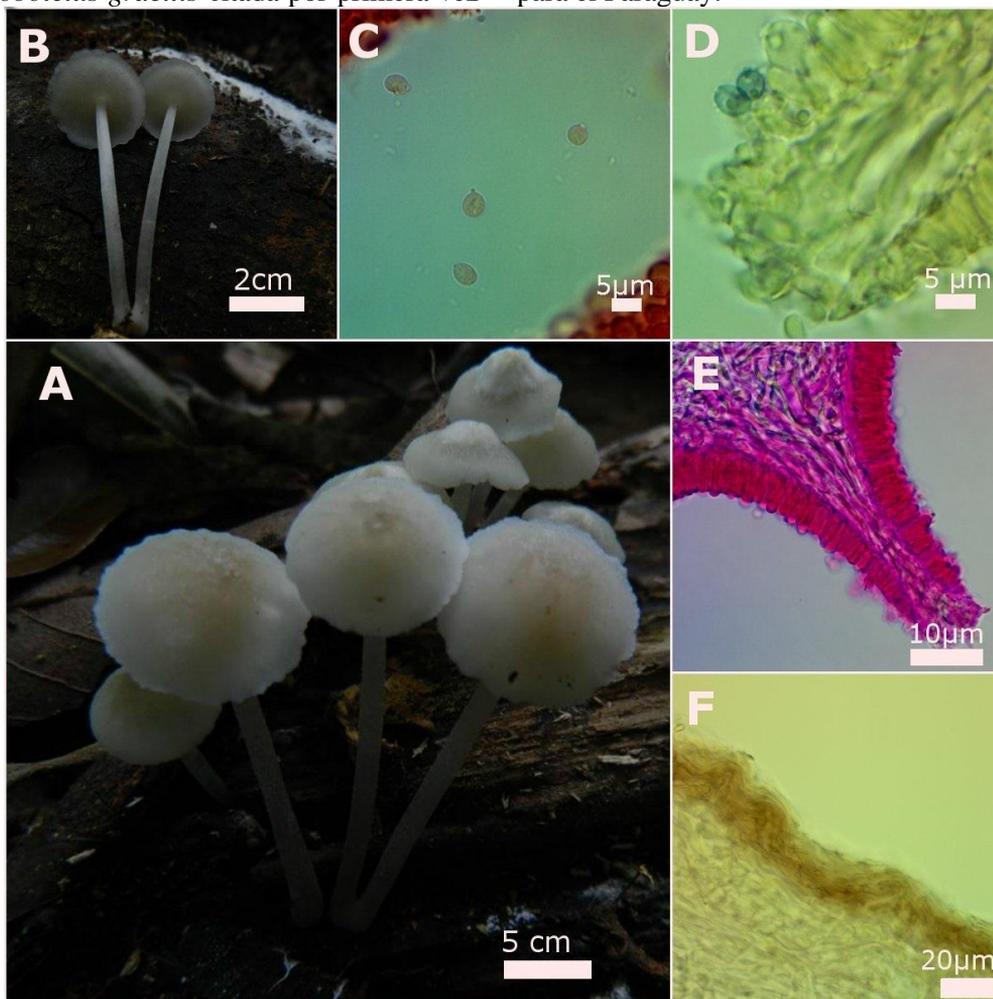
do de Rio Grande do Sul (Singer, 1953a), en Colombia se cita para los departamentos de Antioquia (Franco & Uribe, 2000; Sierra-Toro, *et al.* 2011), Caquetá (Vasco *et al.*, 2005), Cesar (Palacio *et al.*, 2015) y Valle del Cauca (Soto-Medina & Bolaños, 2013). En Guatemala se cita para la Ciudad de Guatemala (López *et al.*, 2009). En México, se cita para el estado de Oaxaca (Villarruel *et al.*, 2015). Este representa el primer registro para el Paraguay.

**Observaciones:** *Filoboletus gracilis* se caracteriza por presentar basidiomas relativamente pequeños, blancos e himenóforo poroide con poros blancos, 2–3/mm, basidiosporas globosas, amiloides (Denis, 1952; Wright *et al.* 2008). Denis (1952) menciona la presencia de queilocistidios de 20 x 7  $\mu\text{m}$ ; mientras que Wright *et al.* (2008) no mencionan la presencia de queilocistidios ni pleurocistidios. Las muestras analizadas concuerdan con las estudiadas por Denis (1952) con queilocistidios de hasta 19–27 x 6,6–10  $\mu\text{m}$ .

Libonati-Barnes (1979) menciona que la especie está relacionada a *Filoboletus propullulans* Lib.-Barnes, pero difieren en que esta última presenta hifas diverticuladas en la cutis además de la presencia de pleurocistidios, y la morfología marcadamente diferente de los queilocistidios, los tubos de *F. propullulans* son uniformemente cortos y los poros son mucho más pequeños que los de *F. gracilis* (7–8 por mm).

En las muestras estudiadas de Paraguay se observaron además de las características distintivas anteriormente citadas por Denis (1952): hifas de la pileipellis dextrinoideas y basidiosporas con contenido citoplasmático refringente. Basados en las descripciones distintivas de la especie, concluimos que la especie estudiada corresponde a

*Filoboletus gracilis* citada por primera vez para el Paraguay.



**Fig. 2:** *Filoboletus gracilis*. **A-B.** Basidiomas. **C.** Basidiosporas teñidas con rojo congo. **D.** Basidiosporas con melzer. **E.** Trama himenoforal teñida con flouxina. **F.** Pileipellis dextrinoide.

## REFERENCIAS

Bononi, V. 1984. Basidiomicetos do cerrado da Reserva Biológica de Moji-Guaçu. *Rickia* 11: 1–25.

Campi, M.; De Madriagnac, B.; Flecha, A.; Ortellado, A., Martinez, M. y L. Rojas. 2013. Hongos de la reserva natural Laguna Blanca. FACEN-UNA. Asunción. 136.

Denis, R. 1952. The Laschia Complex in Trinidad and Venezuela. *Kew Bulletin* 7(3): 325–332.

De Meijer, A. 2001. Mycological work in the Brazilian state of Paraná. *Nova Hedwigia* 72: 05–159.

Farr, M. 1973. An annotated list of Spegazzini's fungus taxa. *Bibliotheca Mycologica* 35(2): 1–1620.

- Franco, A. y E. Uribe. 2000. Hongos Agaricales y Boletales de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 25–43.
- Gbolagade, J. y R. Olusegun. 2011. Collection, morphological characterization and nutrient profile of some wild mushrooms from Akoko, Ondo state, Nigeria. *NPAIJ* 7(3): 128–136.
- Hayes, F. y P. Scharf. 1995. The birds of Parque National Cerro Corá, Paraguay. *Cotinga* 4: 20–24.
- Kirk, P.; Cannon, P.; Minter, D. y J. Stalpers. 2008. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 10th edition. Wallingford, UK. CABI Europe.
- Kühner, R. y R. Maire. 1934. *Xeromphalina caucinalis*. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 50: 18.
- Libonati-Barnes, S. 1979. *Filoboletus pro-pullulans* a new poroid agaric from Panamá. *Mycotaxon* 9: 232–238.
- Lodge, D.; Ammirati, J. O'Dell, T.; Mueller, G.; Huhndorf, S.; Wang, C.; Stokland, J.; Schmit, J.; Ryvar-den, L.; Leacock, P.; Mata, M.; Umaña, L.; Wu, Q. y D. Czederpiltz. 2004. Terrestrial and Lignicolous Macrofungi. In *Biodiversity of Fungi. Inventory and Monitoring Methods* (G.M. Mueller, G.F. Bills & M.S. Foster, eds.). Elsevier Academic Press. 127–158.
- López, A. y J. García. 2013. *Xeromphalina tenuipes*. *Funga Veracruzana* 137: 1–6.
- López, R.; Quezada, M.; Cohn, G.; Sunum, R.; Ponce, O. y E. Agreda. 2009. Determinación taxonómica de macrohongos pertenecientes a la familia Tricholomataceae sensu lato del orden Agaricales, depositados en el herbario BIGU, Escuela de biología. *PUIRNA* 17–52.
- Miller, O. 1968. A revision of the genus *Xeromphalina*. *Mycologia* 60 (1): 156–188.
- Moncalvo, J.; Vilgalys, R.; Redhead, S.; Johnson, J.; James, T.; Aime, C.; Hofstetter, V.; Verduin, S.; Larsson, E.; Baroni, T.; Thorn, R.; Jacobsson, S.; Clémencón, H. y O. Miller. 2002. One hundred and seventeen clades of euagarics. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 23: 357–400.
- Mycobank. 2017. Género *Filoboletus*. Consultado el 13 – 05 – 2017. Disponible en: <http://www.mycobank.org>.
- Natarajan, K. y N. Raman. 1980. South Indian Agaricales, 13. *Kavaka* 8:69–72.
- Niveiro, N. y E. Albertó. 2012. Checklist of the Argentine Agaricales 4. *Tricholomatacea & Polyporaceae*. *Mycotaxon* 121: 499–500.
- Niveiro, N.; Popoff, O. y E. Albertó. 2012. Presence of *Leucocoprinus cretaceus* and *L. fragilissimus* in Argentina. *Mycotaxon* 121: 265–273.
- Palacio, M.; Gutiérrez, Y.; Franco, A. y R. Callejas. 2015. Nuevos registros de macrohongos (Basidiomycota) para Colombia procedentes de un bosque seco tropical. *Actualidades Biológicas* 102 (37): 79–99.
- Pegler, D. 1977. A Preliminary Agaric Flora of East Africa. *Kew Bulletin Additional Series* 6: 1–615.
- Pegler, D. 1983. The Agaric Flora of the Lesser Antilles. *Kew Bulletin Additional Series* 9: 1–668.

- Placi, G.; Dietz, L. y M. Bitetti. 2003. Una visión de biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un paisaje para la conservación de la biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación. Washington, Estados Unidos: World Wildlife Found, 199–201.
- Ramírez, N.; Niveiro, N. y O. Popoff. 2013. Agaricales del Chaco Oriental 1. Primer registro de *Tetrapyrgos nigripes* (Marasmiaceae) y *Xeromphalina tenuipes* (Mycenaceae) para la region. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 48 (3–4): 381–386.
- Redhead, S. 1988. Notes on the genus *Xeromphalina* (Agaricales, Xeromphalaceae) in Canada: biogeography, nomenclature, taxonomy. *Canadian Journal of Botany*. 66: 479–507.
- Sierra-Toro, J.; Arias, J. y M. Sánchez. 2011. Registro Preliminar de Macrohongos (Ascomycetes y Basidiomycetes) en el Bosque Húmedo Montano del Alto El Romeral (Municipio de Angelópolis, Departamento de Antioquia - Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín* 64(2): 6159–6174.
- Singer, R. y A. Digilio. 1952. Pródromo de la flora agaricina argentina. *Lilloa* 25: 5–462.
- Singer, R. 1953a. Four Years of Mycological Work in Southern South America. *Mycological Society of America* 45(6): 865–891.
- Singer, R. 1953b. Type studies on Basidiomycetes VI. *Lilloa* 26: 57–159.
- Singer, R. 1965. Monograph of South America Basidiomycetes, especially those of the east slope of the Andes and Brazil X. Xeromphalina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 10: 302–310.
- Singer, R. 1976. Organization for Flora Neotropica Marasmiaceae (Basidiomycetes - Tricholomataceae). *Flora Neotropica* 17: 13–47.
- Spegazzini, C. 1926. Observaciones y adiciones a la micología Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* 28 (3/4): 267–351.
- Soto-Medina, E. y A. Bolaños. 2013. Hongos macroscópicos en un bosque de niebla intervenido, vereda Chichoral, Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 14(2): 1–12.
- Sulzbacher, M.; Putzke, J.; Putzke, M. y V. Cortez. 2007. Nota sobre os fungos Agaricales da estação ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do sul, Brasil. *Biociências* 15: 143–153.
- Vasco, A.; Franco, A.; López, C. y T. Boekhout. 2005. Macromicetes (Ascomycota, Basidiomycota) de la región del medio Caquetá, departamentos de Caquetá y Amazonas (Colombia). *Biota Colombiana* 6(1): 127–140.
- Villarruel, J.; Canseco, E. y J. Cifuentes. 2015. Diversidad fúngica en el municipio de San Gabriel Mixtepec, región Costa de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Micología* 41: 55–63.
- Vydryakova, G.; Morozova, O.; Redhead, S. y J. Bissett. 2014. Observations on morphologic and genetic diversity in populations of *Filoboletus manipularis* (Fungi: Mycenaceae)

- in southern Viet Nam. *Mycology* 5(2): 81–9.
- Wright, J. y E. Albertó. 2002. Hongos. Guía de la Región Pampeana, Tomo I. Hongos con laminillas. Buenos Aires, Argentina. Editorial L.O.L.A., 61–87.
- Wright, J.; Lechner, B. y O. Popoff. 2008. Hongos. Atlas pictórico del Parque Nacional Iguazú. Buenos Aires, L.O.L.A., 78–79.
- Yang, Z. 2000. Estudios sobre Agaricales descritos por Patouillard N. *et al.* de Vietnam. *Mycotaxon* 75: 431–476.

# ***Donkia pulcherrima* (Polyporales, Phanerochaetaceae) una especie hidnoide poco conocida, nueva cita para el Paraguay**

Campi, M.<sup>1</sup>; Maubet, Y.<sup>1</sup>; Armoa, J.<sup>1</sup>; Sandoval, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales, Área Micología, San Lorenzo – Paraguay.

<sup>2</sup>Biota Gestión y Consultorías Ambientales Ltda., Miguel Claro 1224, Providencia, Santiago, Chile.

E mail del autor: geraldinecampi@gmail.com

---

***Donkia pulcherrima* (Polyporales, *Phanerochaetaceae*) una especie hidnoide poco conocida, nueva cita para el Paraguay.** Se registra por primera vez para la zona norte de la región Oriental del Paraguay, departamento San Pedro, *Donkia pulcherrima*. Las características morfológicas distintivas del género son basidiomas con himenóforo hidnoide formado por espinas, sistema hifal monomítico e hifas del contexto con múltiples fíbulas. Se proporcionan datos sobre su morfología, distribución, ecología y taxonomía. Se incorporan fotografías del basidioma y de las estructuras microscópicas como basidios e hifas del contexto con fíbulas múltiples.  
**Palabras clave:** Hidnoide, Reserva Natural Laguna Blanca, San Pedro

***Donkia pulcherrima* (Polyporales, *Phanerochaetaceae*) a poorly known hydroid species, new record from Paraguay.** The species *Donkia pulcherrima* is recorded for the first time for the Oriental Region of Paraguay, San Pedro department. The remarkable morphological characteristics for the genus are the hydroid hymenophore, monomitic hyphal system and generative hyphae with multiple clamp connections. Data about the morphological characteristics from the species, its distribution, ecology and a discussion around its taxonomy are provided. In addition, pictures from the fresh basidiomata and the microscopical features like basidia and context hyphae with multiple clamp connections.

**Keywords:** Hydroid, Reserva Natural Laguna Blanca, San Pedro

---

## **INTRODUCCIÓN**

La posición taxonómica de la especie *Donkia pulcherrima* (Berk. & M.A. Curtis) fue ampliamente discutida y ha sufrido cambios genéricos durante varios años. Karsten (1881), creó el género *Climacodon* P. Karst., basado en la especie tipo *Hydnum septentrionale* Fr., que se caracteriza por presentar himenóforo hidnoide, sistema hifal monomítico, cistidios de paredes gruesas e hifas del contexto nunca con más de una fíbula por septo (Maas-Geesteranus, 1971). Basados en éstas características se clasificó durante mucho

*Steviana*, Vol. 9(1), 2017 pp. 25 – 30.

Original recibido el 13 de junio de 2017.

Aceptado el 21 de agosto de 2017.

tiempo como *Climacodon pulcherrimus* (Berk. & M.A. Curtis) Nikol., en de la familia *Meruliaceae* (Kirk *et al.*, 2001).

Pilát (1937) separó el género *Donkia* de *Climacodon* basándose en los caracteres morfológicos de la especie tipo *Hydnum pulcherrimum* Berk. & M.A. Curtis, la cual se caracteriza por poseer un basidioma sésil de hasta 6,5 x 10 cm, semicircular, blanco o a veces ligeramente amarillento, himenóforo hidnoide formado por espinas que alcanzan hasta 6 mm de largo, no decurrentes, blanquecinas a pardo rojizo, sistema hifal monomítico, basidiosporas elipsoidales, hialinas, no amiloides; este

género tiene la particularidad de presentar múltiples fíbulas en las hifas del contexto (Maas-Geesteranus, 1967). A pesar de las diferencias morfológicas expuestas por Pilát (1937), esta especie fue ubicada en el género *Climacodon* por Nikolajeva (1961). Hasta comienzos del 2017 el género contaba con 7 especies, incluido *Climacodon pulcherrimus*, a pesar de que Moreno *et al.* (2007) ya indicó que esta especie era aberrante dentro del género *Climacodon*, por ser la única que presenta fíbulas múltiples y ausencia de cistidios y recomendaba tratarla en el género *Donkia* o *Phanerochaete*. Adicionalmente Papp *et al.* (2014), basados en análisis filogenéticos de las regiones ITS, sugirieron excluir a la especie *Donkia pulcherrima* del género *Climacodon*, hecho confirmado por Moreno *et al.* (2017) quienes lo ubican en el género *Donkia* de la familia *Phanerochaetaceae*.

*Donkia pulcherrima* es una especie polimórfica que presenta amplia distribución y diferentes tipos de hábitats (Moreno *et al.*, 2007). Se ha citado de Asia (Pilát, 1937; Maas Geesteranus, 1971), Europa (Pilát, 1934, 1937; Candoussau, 1981; Salcedo *et al.*, 2006; Moreno *et al.*, 2007), América del Sur y Norteamérica (Gilbertson *et al.*, 1975; Bononi, 1979; Nakasone, 1990; Gibertoni *et al.*, 2004).

La micobiota del Paraguay ha sido poco estudiada, es así que las pocas citas de hongos con himenóforo hidnoide es de 1884 con las citas de Spegazzini, que describe dos especies: *Hydnum flavum* (Sw.: Fr.) Berk., e *Hydnum guaraniticum* Speg., para el Departamento Paraguairí. La Reserva Natural Laguna Blanca se encuentra en el norte de la Región Oriental del Paraguay y está dividida en tres grandes unidades ecológicas: sabanas, bosques y humedales. La formación boscosa se clasifican en bos-

que Sub-húmedo Semicaducifolio y formación bosque higrófilo Ribereño (Vera, 2011).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ejemplar analizado fue recogido en la Reserva Natural Laguna Blanca (RNLB), 23°49'S, 56°18'W, ubicada en el Distrito de Santa Rosa del Aguaray, Departamento San Pedro, Paraguay.

Las muestras recogidas se analizaron en el Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales, área de Micología, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN). Las descripciones macroscópicas se basaron en material fresco, siguiendo los lineamientos propuestos por Robledo & Urcelay (2009). Las características microscópicas se describieron a partir del material montado en KOH al 5%, floxina 1%, rojo Congo amoniacal, reactivo de Melzer y analizados en microscopio óptico Boeco. Las fotografías microscópicas fueron tomadas con una B-CAM14 Boeco con el programa B-view (Robledo & Urcelay 2009).

El ejemplar estudiado fue depositado en el Herbario FACEN de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción.

## RESULTADOS

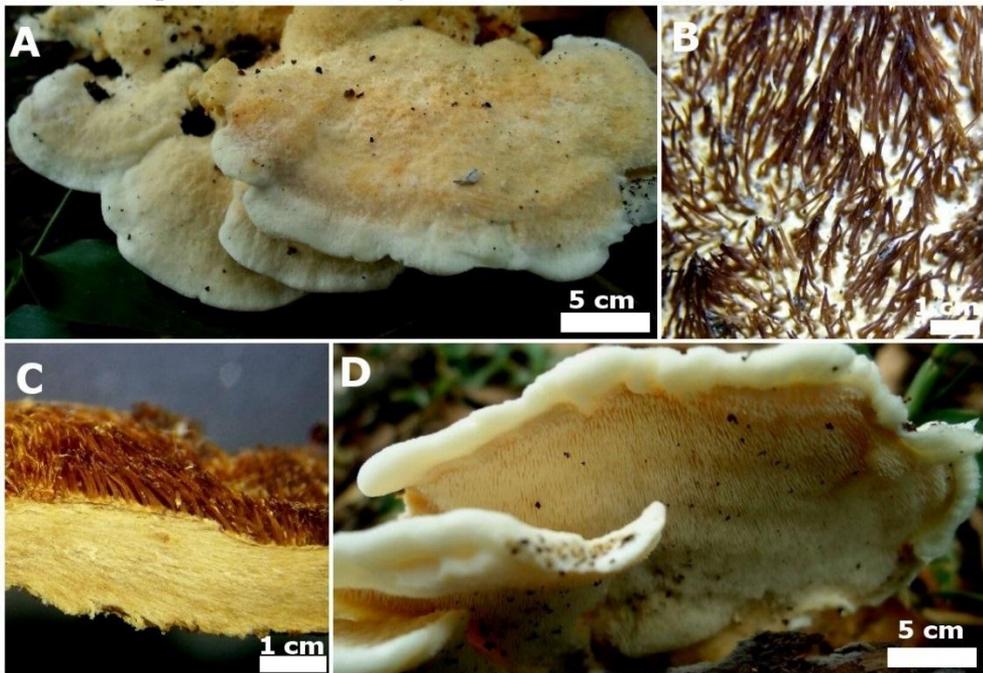
*Donkia pulcherrima* (Berk. & M.A. Curtis) Pilát (1937: 328)  
= *Hydnum pulcherrimum* Berkeley & Curtis (1849: 235)  
= *Steccherinum pulcherrimum* (Berk. & M.A. Curtis) Banker (1906: 129)  
= *Creolophus pulcherrimus* (Berk. & M.A. Curtis) Banker (1913: 294)

= *Dryodon pulcherrimus* (Berk. & M.A. Curtis) Pilát (1934: 315) [as „*pulcherrimum*“],

= *Climacodon pulcherrimus* (Berk. & M.A. Curtis) Nikolajeva (1961: 194)

Basidioma anual, pileado, imbricado. Píleo dimidiado a sésil, de 4,5-9 x 2 cm, adherido al sustrato mediante una base constricta a ampliamente adherido, superficie irregular, castaño clara en el centro tornándose blanquecina hacia el margen en

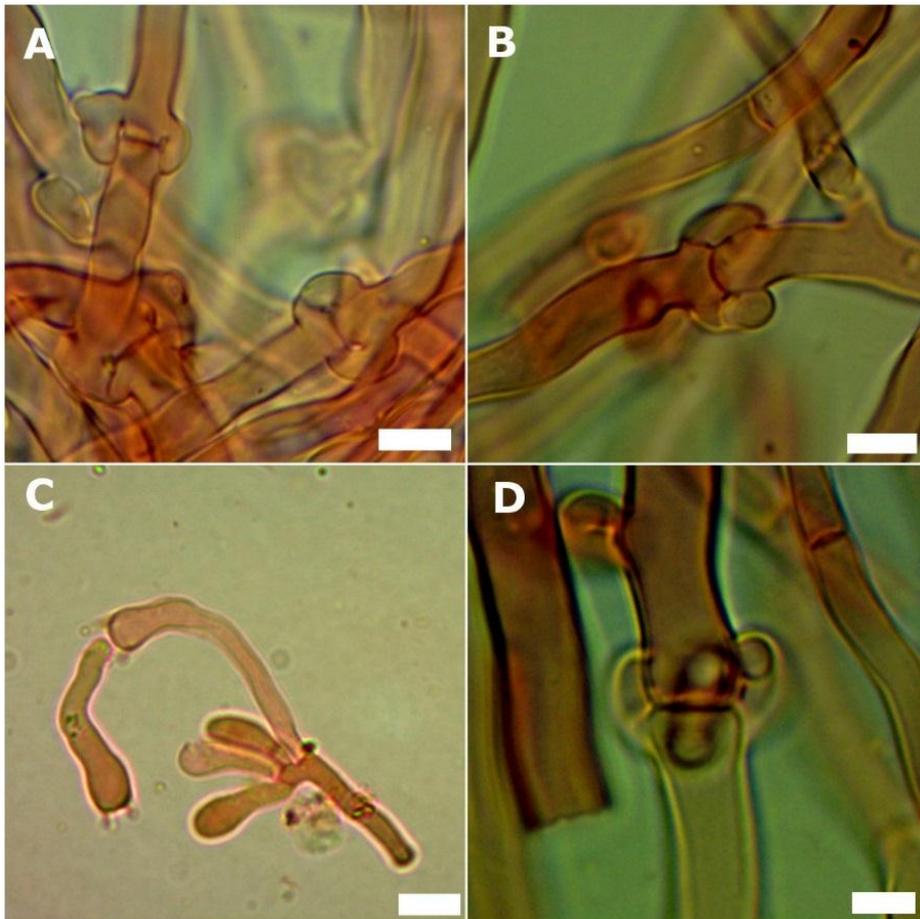
fresco, tomentosa cubierta por finos pelos blanquecinos a amarillentos cuando frescos, caedizos al secar, de color ocre ferruginoso a castaño oscuro. Margen estéril, entero, liso, irregular, ondulado y de color blanquecino. Himenio hidnoide, formado por aguijones de longitud variable, 0,3-0,6 cm, frágiles, aplanados, se desprenden con facilidad, de color pardo anaranjado pálido en fresco, castaño oscuro cuando seca (Fig. 1).



**Fig. 1** *Donkia pulcherrima* (Campi 107), características macroscópicas A-D. Vista general. B. Himenóforo hidnoide. C. Corte longitudinal mostrando contexto y aguijones.

Sistema hifal monomítico, himenóforo formado por hifas generativas, hialinas, septadas, 2,2-4  $\mu\text{m}$  de diám., ramificadas, de pared delgada a gruesa, terminaciones cilíndricas. Hifas del contexto, hialinas, fibuladas, 2-4 fíbulas, 4,7-9,8  $\mu\text{m}$  de diám. Cistidios abundantes 13-19,2 (-22) x 3,2-5  $\mu\text{m}$ . Basidios subclaviformes a cilíndricos,

16,8-22 (-24,6) x 3,5-5,5  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, hialinos, de pared delgada, con un septo simple en la base. Basidiosporas de 3,6-5,5 (-6,9) x (-1,8) 2,22-3,86  $\mu\text{m}$ , elipsoidales a alantoides, hialinas, lisas, de paredes delgadas, no amiloides, con gúttulas en los extremos (Fig. 2).



**Fig. 2:** *Donkia pulcherrima* (Campi 107), características microscópicas. **A-B-D.** Fibulas dobles y multiples. **C.** Basidios. **Barra:** 5 µm.

**Hábitat:** sobre tronco de fuste caído en descomposición, bosque subhúmedo semicaducifolio.

**Material Estudiado:** PARAGUAY; Departamento San Pedro, Santa Rosa del Aguaray, Laguna Blanca, S 23°49' W 56°18'. Campi 107 (FACEN 3449).

**Distribución:** *Donkia pulcherrima* tiene distribución tropical y subtropical (Moreno *et al.*, 2017). Se ha citado para América: Brasil como *Climacodon pulcherrimus* para los Estados de: Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo y Rondônia

(Bononi, 1979, 1981), Paraíba y Pernambuco (Gibertoni *et al.*, 2004), Paraná (Meijer, 2006) para Nuevo México como *Donkia pulcherrima* (Gilbertson *et al.*, 1975), Europa: España (Salcedo *et al.*, 2006; Moreno *et al.*, 2007, 2017), Hungría (Papp *et al.*, 2014), Francia (Candoussau, 1981) y Rusia (Pilát, 1934, 1937).

## DISCUSIÓN

*Donkia pulcherrima* se caracteriza por presentar basidiomas dimidiados, irpicoi-

de, con himenóforo hidnoide de color crema a blanquecino y a veces de color naranja. Microscópicamente, la característica diagnóstica más importante es la presencia de hifas de la pileipellis y contexto septadas con múltiples fíbulas (2-4), abundantes vacuolas de contenido aceitoso, ausencia de cistidios y basidiosporas ( $4-5 \times 1.5-2 \mu\text{m}$ ) pequeñas, hialinas, elipsoidales a alantoides (Moreno *et al.*, 2007; 2017).

Moreno *et al.* (2017) explican que *Donkia pulcherrima* es una especie polimórfica y la descripción morfológica de la especie por los diversos autores ha sido incompleta, es así que comentan que Pilát (1937) describió leptocistidios para *Climacodon pulcherrimus* pero no mencionó la presencia de hifas con fíbulas múltiples. Gilbertoni *et al.* (2004) notó la presencia de gleocistidios, pero tampoco describió las fíbulas múltiples. Moreno *et al.* (2007), evidencian la presencia de septos con fíbulas múltiples, particularidad que caracteriza al género *Donkia* o *Phanerochaete*, y propone el cambio taxonómico. Ya con las evidencias filogenéticas obtenidas mediante análisis de regiones ITS se afianza la propuesta del cambio genérico (Larsson, 2007; Papp *et al.*, 2014) y Moreno *et al.* (2017) confirman la exclusión de *Donkia pulcherima* del género *Climacodon*.

En el espécimen estudiado se observaron fíbulas dobles y múltiples, y abundantes vacuolas aceitosas coincidentes con las descripciones morfológicas indicadas por Moreno *et al.* (2007; 2017).

## REFERENCIAS

- Bononi, V.L.R. 1979. Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: III. Espécies hidnóides. *Rickia* 8: 63–74.
- Bononi, V.L.R. 1981. Alguns basidiomicetos hidnóides da região Amazônica. *Rickia* 9: 13–30.
- Candoussau, F. 1981. Récolte de *Climacodon pulcherrimus* (Berk. & Curt.) Nikol. dans la forêt de Bugangue (64 OLORON). *Bulletin de la Société Mycologique du Béarn* 73: 3–5.
- Gilbertson, R.L., Burdsall, H.H.Jr y M.J. Larsen. 1975. Notes on woodrotting Hymenomycetes in New Mexico. *Southwestern Naturalist* 19: 347–360.  
doi.org/10.2307/3670393
- Gibertoni, T.B; Ryvarden, L. y M.A.Q. Cavalcanti. 2004. New records of Aphyllophorales, Basidiomycota in the Atlantic Rain Forest in Northeast Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 184: 975–979.  
doi.org/10.1590/S0102-33062004000400027
- Karsten, P.A. 1881. Enumeratio Hydnearum Fr. Fennicarum, Systemate Novo Dispositarum. *Revue Mycologique Toulouse* 3(9): 19–21.
- Kirk, P.M; Cannon, P.F; David, J.C. y J.A. Stalpers. 2001. Ainsworth & Bisby's. Dictionary of the Fungi ninth edit. CAB International, UK, 655p.
- Maas Geesteranus, R.A. 1967. Quelques champignons hydnoïdes du Congo. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique* 37: 77–107.  
doi.org/10.2307/3667529
- Maas Geesteranus, R.A. 1971. Hydneous fungi of the Eastern old world. Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen, AFD. *Natuurkunde Tweede Reeks, Deel* 603: 1–175.

- Meijer, A.A.R de. 2006. Preliminary list of the macromycetes from the Brazilian state of Paraná. *Boletim do Museu Botânico Municipal* 68: 1–55.
- Moreno, G.; Blanco, M.N.; Olariaga, I. y J. Checa. 2007. *Climacodon pulcherrimus*, a badly known tropical species, present in Europe. *Cryptogamie Mycologie* 281: 3–11.
- Moreno, G.; Blanco, M.N.; Plata, G.; Checa, J. y I. Olariaga. 2017. Reappraisal of *Climacodon* (Basidiomycota, Meruliaceae) and reinstatement of *Donkia* (Phanerochaetaceae) using multigene data. *Phytotaxa* 291 (3): 171–182.
- Nakasone, K.K. 1990. Cultural studies and Identification of wood-inhabiting Corticiaceae and selected Hymenomycetes from North America. *Mycologia memoir* 15: 1–412.
- Nikolajeva, T.L. 1961. Fungi. Familia Hydnaceae. *Flora plantarum cryptogamarum URSS* 6 (2): 1–432.
- Larsson, K.R. 2007. Re-thinking the classification of corticioid fungi. *Mycological Research* 111: 1040–1063. doi.org/10.1016/j.mycres.2007.08.001
- Papp, V.; Dima, B.; Koszka, A. y I. Siller. 2014. A *Donkia pulcherrima* Polyporales, Basidiomycota Első Magyarországi előfordulása és taxonómiai értékelése. *Mikológiai Közlemények, Clusiana* 531: 43–53.
- Pilát, A. 1934 “1933”. Additamenta ad floram Sibiriae Asiaeque orientalis mycologicam. Pars secunda. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 49: 256–339.
- Pilát, A. 1937 “1936”. Additamenta ad floram Sibiriae Asiae centralis orientalisque mycologicam. Pars quarta 1. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 52: 305–336.
- Robledo, G. y C. Urcelay. 2009. Hongos de la Madera en árboles nativos del centro de Argentina. Editorial Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. 354p.
- Salcedo, I.; Sarrionandia, E.; Olariaga, I. y R.M. Picón. 2006. Nuevas aportaciones al catálogo micológico de la Reserva de Urdaibai Bizkaia. II. *Zizak* 3: 30–41.
- Spegazzini, C.L. 1884. Fungi Guaranitici. Pugillus 1. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 17 (2): 69–96.
- Vera, M.; Rodríguez, C. & Benítez, C. 2013. Contribución al estudio Florístico de la Reserva Natural Laguna Blanca Departamento San Pedro, Paraguay. Reportes científicos de la FACEN 4(1):5–20.

# Nuevas citas de *Cyathus* Haller (Agaricaceae, Basidiomycetes) para Paraguay y ampliación de la distribución del género

Maubet, Y.<sup>1</sup>; Campi, M.<sup>1</sup>; Armoa, J.<sup>1</sup>; Cristaldo, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales, Área Micología, San Lorenzo – Paraguay.  
E mail del autor: ymaubet@gmail.com

---

**Nuevos datos sobre el género *Cyathus* Haller (Agaricaceae, Basidiomycetes) para Paraguay.** Se citan cuatro especies de la familia Agaricaceae, *Cyathus limbatus* Tul. & C. Tul., *Cyathus poeppigii* Tul. & C. Tul., *Cyathus setosus* H.J. Brodie y *Cyathus stercoreus* (Schwein.) De Toni, para los departamentos Central, Caaguazú, Alto Paraguay y Paraguari respectivamente. Se proporcionan datos sobre las características morfológicas de las especies, su distribución y ecología, además se ilustran los caracteres macroscópicos distintivos

**Palabras clave:** Agaricaceae, hongos gasteroides, hongos nido de pájaro,

**New records of *Cyathus* Haller species (Agaricaceae, Basidiomycetes) from Paraguay.** Four species of Agaricaceae, *Cyathus limbatus* Tul. & C. Tul., *Cyathus poeppigii* Tul. & C. Tul., *Cyathus setosus* H.J. Brodie and *Cyathus stercoreus* (Schwein.) De Toni, are reported from the Central, Caaguazú, Alto Paraguay and Paraguari Departments, Paraguay. We present morphological descriptions of the specimens, along with a discussion about their taxonomic remarks, distributional and ecological data. Macroscopic illustrations are provided for each species.

**Key words:** Agaricaceae, gasteroides fungi, bird's nest fungi

---

## INTRODUCCIÓN

*Cyathus* Haller es el género más representativo de la familia *Nidulariaceae* y es caracterizado por la presencia de dos capas en el peridio: exoperidio y endoperidio, el último formado por tres capas bien diferenciadas; peridiolos lenticulares unidos al peridio gracias a un complejo cordón llamado fonículo y la presencia de un epifragma cuya dehiscencia se produce por rajadura o se pierde dentro del peridio a la madurez dejando expuestos a los peridiolos (White 1902, Brodie y Dennis 1954, Brodie 1975, Domínguez de Toledo 1993).

De acuerdo a la taxonomía tradicional, las características morfológicas que se consideraban para la clasificación de grupos artificiales eran: la presencia o ausencia

de estrías, la presencia o ausencia de túnica en los peridiolos, los tipos de pelos y la forma del basidioma. De acuerdo a esta clasificación, *Cyathus poeppigii* Tul. & C. Tul. y *Cyathus limbatus* Tul. & C. Tul., se incluían dentro del “grupo poeppigii” con pliegues externos e internos bien marcados y esporas globosas a elipsoidales de gran tamaño. Dentro del “grupo stercoreus” se agrupaba a la especie *Cyathus stercoreus* (Schwein.) Toni junto a otras especies de peridio sin estriaciones, mientras que *Cyathus setosus* H.J. Brodie se encontraba dentro del “grupo triplex” caracterizado por poseer basidiomas oscuros (Brodie 1975, 1977).

Estudios moleculares reagruparon al género en 3 Clados principales: Clado A: Grupo “ollum”, Clado B: Grupo “stria-

*Steviana*, Vol. 9(1), 2017 pp. 31 – 39.

Original recibido el 13 de junio de 2017.

Aceptado el 6 de agosto de 2017.

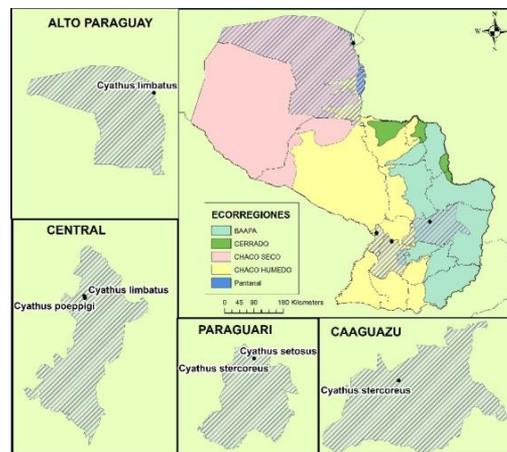
tum” y Clado C: Grupo “pallidum” y afirman que el tamaño de las esporas es un carácter morfológico significativo para distinguir entre los clados. La estriación del peridio no parece ser un carácter filogenéticamente informativo debido a que las especies que poseen este carácter se distribuyen en los tres clados principales y al contrario que Brodie, toman el tamaño de las esporas como un carácter de importancia para la separación infragenérica (Zhao *et al.*, 2007); posteriormente da Silva *et al.* (2016) agregan un clado más, el Grupo pedicellatum analizando muestras brasileras; éste es representado por especies con esporas de gran tamaño (mayores a 15 µm, incluso 25 µm) y base constricta, pudiendo o no tener un pedicelo.

El género comprende 45 especies (Kirk *et al.* 2008) y tiene distribución cosmopolita en regiones templadas y tropicales, aunque raramente se encuentra en regiones frías (Brodie 1975). Para Sudamérica se citan numerosas especies, 21 para Brasil (Cruz y Baseia 2014), nueve para Argentina (Moreno y Dios 2014) y tres especies para Bolivia (Roccabado *et al.* 2007).

En Paraguay, hasta la fecha, se describió solo una especie del género, *C. poeppigii* para el departamento Central (Campi y Maubet, 2015). Con el fin de contribuir con el registro de la micobiota del Paraguay se citan por primera vez a las especies *C. limbatus*, *C. setosus* y *C. stercoreus*, se describen sus caracteres microscópicos y se ilustran sus características macroscópicas, además de dar una ampliación a la distribución de la especie *C. poeppigii* para el Paraguay.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron muestras colectadas en el Departamento Central correspondiente al Campus Universitario de la Ciudad de San Lorenzo, S 26°20'08" W 57°31'14"; Departamento San Pedro correspondiente a la Reserva Natural Laguna Blanca, S 23°49'17,1" W 56° 17'52,6", esta última con característica ecológica de bosque subhúmedo semicaducifolio; Departamento Paraguari, Ciudad de Paraguari S 25°34'5,92" W 57°05'44,59" y Departamento Alto Paraguay, Distrito de Bahía Negra, Estación Biológica Tres Gigantes la cual se encuentra dentro de la ecorregión de Pantanal, Chaco Paraguayo, S 20°4'35,31" W 58°9'23,75" (Fig. 1).



**Fig. 1:** Mapa de distribución de las especies de *Cyathus* en el Paraguay. Mapa cortesía de Andrea Weiler

Las descripciones macroscópicas se basaron en material fresco, siguiendo los lineamientos propuestos por Calonge (1998) y Wright y Albertó (2002). Las características microscópicas se describieron a partir del material montado en KOH al 5%, floxina al 1%, rojo Congo Amoniacal, reactivo de Melzer y analizados en microscopio óptico binocular Carl Zeiss,

con objetivos de 40X y 100X con aceite de inmersión (Wright y Albertó, 2002). Los ejemplares estudiados fueron depositados en el Herbario FACEN de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Cyathus limbatus* Tul. & C. Tul Anns Sci. Nat., Bot., sér. 31: 78 (1844), Fig. 2.

**Basidioma inmaduro** epigeo, obcónico. Exoperidio densamente hirsuto, coloración castaña a parda rojiza. **Epifragma** blanquecino, membranoso cubriendo la boca del peridio, al madurar se fragmenta y se hunde dentro del basidioma dejando expuestos los peridiolos. **Basidioma maduro** gregario infundibuliforme, de 6-9 mm de long, x 5 -7 mm de diám., en la boca. **Exoperidio** marrón a pardo oscuro, hirsuto con pelos de hasta 1 mm de long., reunidos en mechones castaños, plicado hacia la boca; superficie interna del peridio estriada, marrón grisácea a pardo oscura, glabra, boca no incurvada. Margen del peridio fimbriado. **Pseudoestípite** de hasta 2 mm de long., x 1 mm de diám., adherido al sustrato por fibras lanosas de micelio algodonoso tomentoso de coloración marrón brillante. **Peridiolos** de 8-10 por basidioma, de 1,5-2,5 mm de diám., lenticulares, coloración negra a gris opaca, túnica indistinta. **Cortex** biestratificado, capa externa compuesta de hifas de pared gruesa, de (3)4-6(7)  $\mu\text{m}$ , de color ocre dorado; capa interna de tejido pseudoparenquimatoso con células hialinas, circulares a ovaladas, (10)13-15 x 17-20 (32)  $\mu\text{m}$ . **Basidios** claviformes de (17)20-30(34) x 10-14  $\mu\text{m}$ , de paredes delgadas, hialinos, fibulados, con gutulas y de 4-6 esporas. **Basidi-**

**osporas** de (12)15-19(23) x (8)9-11(13)  $\mu\text{m}$ , Q=1,51-1,58, n=30, N=2, de paredes gruesas >1  $\mu\text{m}$ , globosas a subglobosas.

**Sustrato:** Gregario, saprófito, sobre tronco en descomposición.

**Material examinado:** PARAGUAY, Departamento Central, Ciudad de San Lorenzo, Campus Universitario, 25°20'2,3''S 57°30'58,5''W, 10.II.2017, Y. Maubet 041; PARAGUAY, Departamento Alto Paraguay, Estación Biológica Tres Gigantes, 20°4'35,31''S 58°9'23,75''W, M. Campi 151

**Distribución:** *C. limbatus* tiene distribución Pantropical, se conoce para Guyana Británica, India, China, Hawaii, Islas del Pacífico y varios países de África y Sud América (Brodie, 1975, Cruz *et al.*, 2014). En la Región se cita para Brasil: estados de Rio Grande do Norte (Cruz *et al.*, 2014), Pernambuco (Cruz *et al.* 2014; Baseia y Trierveiler-Pereira, 2009), Rio Grande do Sul (Cortez *et al.*, 2014) y Paraíba (Trierveiler-Pereira y Baseia, 2010).

**Comentarios:** la especie *C. limbatus* se caracteriza por poseer peridio plicado en la superficie interna y externa, peridiolos de gran tamaño (7-10 mm x 6-7mm) con cortex biestratificado, peridiolos marrón oscuro a negro, brillantes. Basidiosporas de 10-12 x 16-22  $\mu\text{m}$ , otra característica distintiva de la especie es que en la base del pseudoestípite, en la unión con el sustrato se forma un subículo lanoso de color castaño dorado (Brodie y Denis, 1954; Trierveiler-Pereira y Baseia, 2011). Una especie morfológicamente cercana es *C. poeppigii*, se diferencia de *C. limbatus* por poseer esporas de mayor tamaño (Trierveiler-Pereira y Baseia, 2009). Cortez *et al.* (2014) mencionan que otra especie cercana es *C. montagnei* Tul. & C. Tul. 1844, por el tamaño similar de las esporas, pero difieren en que

*C. limbatus* posee un cortex biestratificado mientras que, en *C. montagnei*, es monoestratificado. Basados en las características citadas por los autores mencionados, concluimos que las muestras estudiadas corresponden a *C. limbatus*, citado por primera vez para Paraguay para la Región Oriental y Occidental.

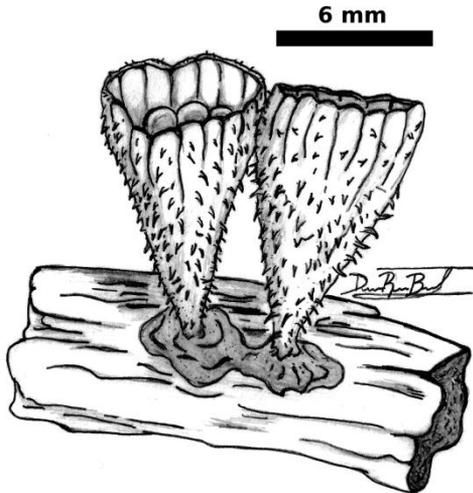


Fig. 2: Basidioma de *Cyathus limbatus*, vista general. Dibujos de Dario Benítez

*Cyathus poeppigii* Tul. & C. Tul., Annales des Sciences Naturelles Botanique 1: 77 (1844), Fig. 3.

**Basidioma inmaduro** infundibuliforme, hipogeo, exoperidio densamente cubierto de cerdas que van haciéndose menos densas al madurar. Boca del exoperidio cubierta por un epifragma blanquecino, que se fragmenta en la madurez. **Basidioma maduro** de 4-8 mm de altura y 4-5 mm de diámetro en la boca, pseudostípites de 2-3 mm de long. concolor al resto del exoperidio, superficie del exoperidio sulcado hasta 2 mm por debajo del margen, hacia la base hirsuto, coloración castaña oscura, margen cubierto de pelos castaños

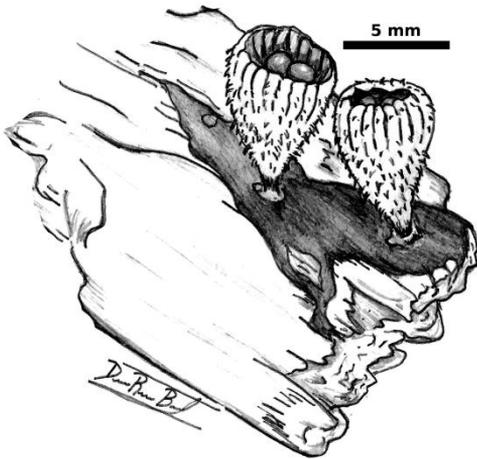
más o menos abundantes de hasta 1 mm, interior del exoperidio pardo oscuro a marrón, sulcado hacia el ápice. **Peridioles** de 10-12 lenticulares, de 1,5-2 mm de diámetro, coloración negra a brillante a grisácea, sin túnica. **Cortex** biestratificado, capa externa de 80-90  $\mu\text{m}$ , de hifas castañas de (3)4-5  $\mu\text{m}$  de diám.; capa interna de 232-285  $\mu\text{m}$  de diám., compuesta de tejido pseudoparenquimatoso de 22-30 x 12-22  $\mu\text{m}$  de diám. **Basidiosporas** de (-16)20-26(-31) x (-9)17-20  $\mu\text{m}$ , Q=1,19-1,26, n=30, N=2, hialinas, de paredes gruesas de hasta 2  $\mu\text{m}$ .

**Sustrato:** Gregario, saprófito, sobre tronco en descomposición.

**Material examinado:** PARAGUAY, Departamento Central, Ciudad de Asunción, Jardín Botánico, 25°19'39,7''S 57°31'11,19''W, 03.VIII.2013, M. Campi 039 (FACEN 03350); Departamento Central, Ciudad de San Lorenzo, Campus Universitario, 25°20'14,64''S W 57°30'59,99'', 22.I.2015, A. Flecha 031 (FACEN).

**Distribución:** Para Brasil se citan para los Estados de Rio Grande do Sul (Rick 1961), Santa Catarina (Hennings 1904), Paraná (de Meijer 2006, Alves y Cortez 2014) y São Paulo (Bononi *et al.* 1981, Baseia y Milanez 2001), para el Noreste de Brasil (Trierveiler-Pereira y Baseia 2013); para Bolivia, Departamento Tarija (Rocabado *et al.* 2007); para la Argentina Buenos Aires (Spegazzini 1881, como *C. ambiguus*; Martínez 1956, Raitelhuber 1974, como *C. ambiguus*), Chubut (Raitelhuber 1987, como *C. ambiguus*), Misiones: (Martínez 1956), Rio Negro, (Raitelhuber 1987, como *C. ambiguus*), Salta (Martínez 1956). Para Paraguay Campi y Maubet (2015) citan para el Departamento Central,

esta es la primera cita para la ciudad de San Lorenzo-Paraguay.



**Fig. 3:** Basidioma de *Cyathus poeppigii* (vista general). Dibujos de Dario Benítez

**Comentarios:** *C. poeppigii* fue originalmente descrita para Cuba y Guayana Francesa (White 1902). El material tipo se caracteriza por poseer peridio castaño oscuro, fuertemente estriado tanto externa como internamente, obcónico de 6-8 mm de altura x 6 mm de diámetro en la boca, peridiolos brillantes y negros y esporas elípticas a globosas de gran tamaño (Brodie y Dennis 1954). Una especie cercana es el *C. limbatus*, que se diferencia del *C. poeppigii* por poseer esporas de menor tamaño (Brodie y Dennis 1954, Baseia y Milanez 2001, Cruz *et al.* 2014). Las características diagnósticas más remarcables de la especie son el gran tamaño de las esporas y las profundas estriaciones internas y externas del peridio (Cortez *et al.* 2014). Basados en los caracteres propuestos por los autores mencionados, concluimos que las muestras analizadas corresponden a *C. poeppigii*, ampliando así su distribución en el país.

*Cyathus setosus* H.J. Brodie, Canadian Journal of Botany 45 (1): 1 (1967), Fig. 4.

**Basidioma inmaduro** no observado. **Epiframa** no observado. **Basidioma maduro** gregario infundibuliforme, obcónico, de 9-11 mm de altura x 8-10 mm de diámetro en la boca. **Exoperidio** liso e hirsuto, castaño a pardo, cubierto de pelos agrupados en mechones oscuros de hasta 0,6 mm de longitud; superficie interna del peridio lisa, grisácea brillante, glabra, boca anchamente recurvada hacia afuera. Margen del peridio cubierto de setas gruesas de coloración negruzca, de hasta 0,9 mm de long. Pseudostípites de 1,5-2 mm. Peridiolos de 8-10 por basidioma, de 2-2,3 x 1,5-2 mm de diám., lenticulares a circulares, coloración negra a gris oscuro perlado, túnica indistinta. **Cortex** biestratificado, capa externa compuesta de hifas de pared gruesa, de 3,3-4,6  $\mu\text{m}$ , de color ocre dorado; capa interna de tejido pseudoparenquimatoso con células hialinas, circulares a ovaladas, 11,7-28,2 x 9,3-22-5  $\mu\text{m}$ . **Basidios** claviformes de 24,2-36,2 x 11,3-17,8  $\mu\text{m}$ , de paredes delgadas, hialinos, fibulados, con gutulas y de 2-6 esporas. **Basidiosporas** de 19,7-27,2 (-33,9) x 15,4-23,9  $\mu\text{m}$ ,  $Q_1=1,14$ ,  $Q_2=1,26$ ,  $Q_x=1,21$ ,  $n=2$ ,  $N=30$  de paredes gruesas  $>2 \mu\text{m}$ , globosas a elipsoidales, con ápulo.

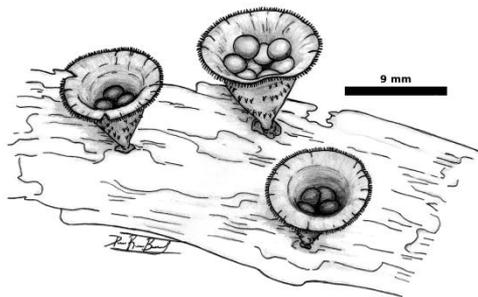
**Hábitat:** Gregario, sobre madera en descomposición.

**Material examinado:** PARAGUAY, Departamento Paraguari, Ciudad Paraguari, S 25°34'5,92" W 57°05'44,59", 15.V.2017, Leg. F. Piris Da Motta 391.

**Distribución:** En Brasil se cita para los estados de Rio Grande do Norte (da Silva 2012), Pernambuco (da Silva 2012; Trierweiler-Pereira y Baseia 2013) y Roraima

(Brodie 1984); en Jamaica se cita para el estado de Hanover (Brodie 1967).

**Comentarios:** *C. setosus* se caracteriza por presentar peridio cónico, de coloración marrón oscura intensa, superficie externa lisa e interna levemente plicada, con setas conspicuas oscuras de 0,5 – 1 mm de longitud, peridiolos grandes y sin túnica, y un pequeño subículo (Brodie 1967; Trierveiler-Pereira & Baseia 2013). Brodie (1967) comenta que ninguna otra especie del género se diferencia a nivel macroscópico, incluso a simple vista, por las setas tan oscuras y largas, las cuales persisten incluso en muestras viejas donde gran parte del tomento del exoperidio ya se perdió. La especie más cercana es *C. triplex* Lloyd 1906, se diferencia por no poseer setas, presentar túnica y peridio cubierto por pelos conniventes (Brodie 1967). Trierveiler-Pereira y Baseia (2013) analizando colecciones de Brasil, reportan esporas de  $13\text{--}15 \times 8,0\text{--}12 \mu\text{m}$  mientras que en el material tipo éstas median  $17\text{--}24 \times 10\text{--}14 \mu\text{m}$ , en el material estudiado las esporas presentan mayor tamaño  $19\text{--}27,2 \times 15,4\text{--}23,9 \mu\text{m}$ ; dicha variabilidad en el tamaño de las esporas fue también descrita por Brodie (1967) para el material tipo. Considerando las características anteriormente citadas, concluimos que el material corresponde a *C. setosus*, reportando así la primera cita para el Paraguay.



**Fig. 4:** Basidioma de *Cyathus setosus* (vista general). Dibujos de Dario Benítez

*Cyathus stercoreus* (Schwein.) De Toni, in Berlese, De Toni & Fischer, Syll. Fung. (Abellini) 7: 40 (1888), Fig. 5.

**Basidioma inmaduro** de 3-4 mm de altura x 1,5-2 mm de diám., en la boca, obcónico a casi cilíndrico, color castaño dorado brillante, densamente hirsuto cubierto por pelos de hasta 1,3 mm concolor a la superficie del exoperidio. **Basidioma maduro** infundibuliforme de 6-8 mm de long. x 4-6 mm de diám., en la boca incurvada. **Exoperidio** beige amarillado a grisáceo, finamente tomentoso tornándose glabro hacia el margen. Margen cubierto de cerdas marrones a pardas oscuras de hasta 1 mm de longitud, dando apariencia fimbriada. **Peridiolos** de 8-10 por basidioma, de 1,5-2 mm de diám., de coloración negra a grisácea brillante, finamente cubierta por una delgada capa blanquecina llamada túnica. **Cortex** biestratificado, capa externa compuesta de hifas de pared gruesa, de 2-3  $\mu\text{m}$ , de color ocre dorado; capa interna de tejido pseudoparenquimatoso con células de pared delgada, hialinas, circulares a ovaladas,  $15\text{--}21(23) \times 10\text{--}15 \mu\text{m}$ . **Basidios** claviformes de  $22\text{--}42 \times (8)12\text{--}15 \mu\text{m}$ , de paredes delgadas, hialinos, fibulados, con gúttulas internas, hasta 8 esporas. **Basidiosporas** globosas a subglobosas, de  $21\text{--}27(-30) \times 16\text{--}22(-27) \mu\text{m}$ ,  $Q_1=1,21\text{--}1,23$ ,  $Q_x=1,22$ ,  $n=2$ ,  $N=30$ , pared gruesa de 2-3  $\mu\text{m}$ , con apículo.

**Hábitat:** Gregario, coprófito, sobre estiércol.

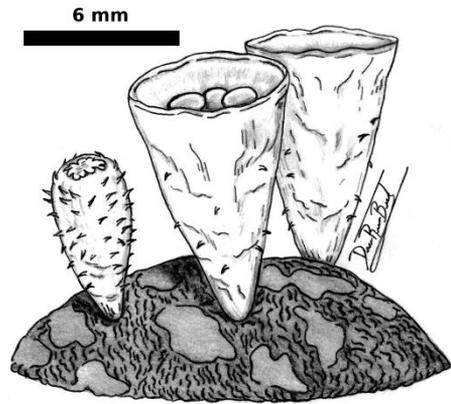
**Material examinado:** PARAGUAY, Departamento Caaguazú, San Joaquín, Estancia "El Descanso", S  $25^{\circ}01'14,8''$  W  $56^{\circ}02'37,8''$ , 06.VII.2015, M. Campi 067

(FACEN 03353); PARAGUAY, Departamento Paraguari, Ciudad Paraguari, S 25°34'5,92" W 57°05'44,59", 15.V.2017, F. Piris Da Motta 235.

**Distribución:** En Brasil se cita para los estados de Rio Grande do Norte (Cruz *et al.* 2014), Pernambuco (Cruz *et al.* 2014; Baseia y Trierveiler-Pereira 2009, Bononi *et al.* 1981), Rio Grande do Sul (Cortez *et al.* 2014) y Paraíba (Trierveiler-Pereira y Baseia, 2010); para Argentina se cita para las provincias de: Buenos Aires (Martinez 1956; Spegazzini 1880, 1898; Wright y Albertó 2002); Córdoba (Domínguez de Toledo 1993; Hernández *et al.* 2013; Martínez 1956); Jujuy (Martinez 1956, Wright 1949); Tucumán (Martinez 1956, Spegazzini 1898), Salta (Spegazzini 1880) y Mendoza (Martinez 1956). En Bolivia se cita para el departamento Tarija (Roccabado *et al.*, 2007).

**Comentarios:** Brodie y Denis (1954) citan que es la especie más común del género ya que se encuentra en todos los continentes y la especie muestra una gran variabilidad en el tamaño y color del peridio. Las características morfológicas de la especie son la ausencia de pliegues ya sea internos o externos en el peridio, la presencia en estado inmaduro de pelos agrupados en mechones castaño dorados cubriendo la totalidad del basidioma, estos pelos caen con la edad dejando el peridio con aspecto liso en la madurez y tomando una coloración oscura que va desde castaño claro a gris. Además de lo anterior, ésta especie se distingue en el género por el hábito cropófilo y por el gran tamaño de las esporas (Cortez *et al.* 2014). Basados en las características citadas por los autores mencionados, concluimos que las muestras estudiadas corresponden a *C. stercoreus*, citado

por primera vez para la Región Oriental del Paraguay.



**Fig. 5:** Basidioma *Cyathus stercoreus* vista general. Dibujos de Dario Benítez.

## REFERENCIAS

- Alves CR, y Cortez, VG. 2014. Gasteroid Agaricomycetidae (Basidiomycota) from Parque Estadual São Camilo, Paraná, Brazil. *Brazilian Journal of Bioscience* 12(1): 27–41.
- Baseia, IG, y Milanez AI. 2001. *Cyathus* (Gasteromycetes) in areas of the Brazilian cerrado region, São Paulo State. *Mycotaxon* 80: 493–502.
- Brodie, H. y R. Dennis. 1954. The Nidulariaceae of the West Indies. *Transactions of the British Mycological Society* 37(2): 151–160.
- Brodie, H. J. 1967. *Cyathus setosus*, a new member of the Nidulariaceae from Jamaica. *Canadian Journal of Botany* 45(1):1-3.
- Brodie, H.J. 1975. The bird's nest fungi. University of Toronto Press, Toronto. 199 p.

- Brodie, H.J. 1977. A key to the species of *Cyathus* (Nidulariaceae). *Botaniska Notiser* 130: 453-459.
- Brodie, H. J. 1984. More bird's nest fungi (Nidulariaceae) – a supplement to “The Bird's Nest Fungi” (1975). *Lejeunia* 112: 1–72.
- Bononi, V.; Trufem, S.; y R. Grandi. 1981. Fungos macrocócicos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil, depositados no Herbário do Instituto de Botânica. *Rickia* 9: 37–53.
- Campi M, y Y. Maubet. 2015. *Cyathus poeppigii* (Agaricales, Basidiomycetes): nuevo registro para Paraguay. *Steviana* 7: 74–78.
- Calonge, F.D. 1998. Gasteromycetes I. Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Tulostomatales. *Fl. Mycol. Iberica* 3: 1–271.
- Cortez, V.G.; Baseia, I.G. y R.M.B. Silveira. 2014. Gasteroid mycobiota of Rio Grande do Sul, Brazil: Nidulariaceae. *Acta. Biologica Par.*, Curitiba: 43 (1–2): 1–21.
- Cruz, R.; Assis, N.; Silva, M. y I.G. Baseia. 2014. Revision of the genus *Cyathus* (Basidiomycota) from the herbaria of northeast Brazil. *Mycosphere* 5(4): 531–540.
- Cruz, R.H.S.F. y I.G. Baseia. 2014. Four new *Cyathus* species (Nidulariaceae, Basidiomycota, Fungi) from the semi-arid region of Brazil. *Journal of the Torrey Botanical Society* 141(2): 173–180.
- Da Silva, M.A. 2012. *Cyathus* (basidiomycota): relações filogenéticas de espécies do Nordeste brasileiro. Tesis Posgraduación, Recife, Brasil: Universidade Federal de Pernambuco.
- Da Silva, M.A., Barbosa M.M.B, Baseia I.G. y E. Malosso. 2016. Novelty in *Cyathus* (Basidiomycota): new species and a phylogenetic analysis. *Nova Hedwigia* 103(1–2): 57–69.
- De Meijer, A.A.R. 2006. Preliminary list of the macromycetes from the Brazilian State of Paraná. *Boletim do Museu Botânico Municipal*, Curitiba 68: 1–55.
- Domínguez de Toledo, L. 1993. Gasteromycetes (Eumycota) del Centro y Oeste de la Argentina. I. Análisis crítico de los caracteres taxonómicos, clave de los géneros y orden Podaxales. *Darwiniana* 32(1-4): 195–235.
- Hennigs, P. 1904. Fungi amazonici a. cl. Ernesto Ule collecti: 1. Fungi amazonici a. cl. Ernesto Ule collecti: 1. *Hedwigia* 43: 154–186.
- Hernández, M.L.; Robledo, G. y L.S. Domínguez. 2013. Gasteroid mycobiota (Basidiomycota) from *Polylepis australis* woodlands of central Argentina. *Mycotaxon* 123: 491.
- Kirk, P.; Cannon, P.; Minter, D. y J. Stalpers. 2008. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10th edition. Wallingford, UK. CABI Europe.
- Matheny, P.B.; Curtis, J.M.; Hofstetter, V.; Aime, M.C.; Moncalvo, J.M.; Ge, Z.W., Yang, Z.L., Slot, J.C.; Ammirati, Jr.; Baroni, T.J.; Bougher, N.L.; Hughes, K.W.; Lodge, D.J.; Kerrigan, R.; Seidl, M.T.; Aanen DK; Denitis M; Daniele GM; Desjardin, D.E.; Kropp, B.R.; Norvell, L.L.; Parker, A.; Vellinga, E.C.; Vilgalys, R. y D.S. Hibbett. 2006. Major clades of Agaricales:

- a multilocus phylogenetic overview. *Mycologia* 98: 982–995.
- Martínez, A. 1956. Las Nidulariales argentinas. *Revista de Investigación Agrícola* 10(3): 280–311.
- Moncalvo, J.M.; Vilgalys, R.; Redhead, S.A.; Johnson, J.E.; James, T.Y.; Aime, M.C.; Hoffstetter, V.; Verduin, S.J.W.; Larsson, E.; Baroni, T.J.; Thorn, R.G.; Jacobsson, S.; Cléménçon, H.; y O.K. Miller. 2002. One hundred and seventeen clades of euagarics. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 23: 357–400.
- Moreno, G. y Dios, M.M. 2014. Catálogo de Hongos gasteroides epigeos de la Argentina. *Boletín de la Sociedad Micologica de Madrid* 38: 103–140.
- Raithelhuber, J. 1974. Hongos argentinos Tomo I. Hongos de La provincia de Buenos Aires y de La Capital Federal. Compañía Impresora Argentina S.A. Buenos Aires. 157p.
- Raithelhuber, J. 1987. Flora micologica Argentina. Hongos I. *Stuttgartart. Mycosur*. 405p.
- Rick, J. 1961. Basidiomycetes Eubasidii no Rio Grande do Sul – Brasília 6. *Iheringia, Série Botânica* 9:451–480.
- Roccabado, D.; Wrigth, E.; Maillard, O. y N. Muchenik. 2007. Catalogo de los Gasteromycetes (Fungi:Basidiomycotina) de Bolivia. *Kempffiana* 3(1):3–13.
- Spegazzini, C. 1880. Fungi Argentini. III. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 10(5–6): 145–168.
- Spegazzini, C. 1881. Fungi argentini. Aditis nonnullis brasiliensibus montevidensibusque. Continuacion. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 12: 241–258.
- Spegazzini, C. 1898. Fungi argentini novi vel critici. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 6: 81–367.
- Trierveiler-Pereira, L. y I.G. Baseia. 2009. Revision of the Hernarium URM IV. Nidulariaceae (Basidiomycota). *Nova Hedwigia* 89: 361–369.
- Trierveiler-Pereira, L.T. y I.G. Baseia. 2011. Contribution to the knowledge of gasteroid fungi (Agaricomycetes, Basidiomycota) from the state of Paraíba, Brazil. *Revista Brasileira de Biociências* 9(2):167–173.
- Trierveiler-Pereira, L. y I.G. Baseia. 2013. *Cyathus* species (Basidiomycota: Fungi) from the Atlantic Forest of Pernambuco, Brazil: taxonomy and ecological notes. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84:1–6.
- Wright, J.E. 1949. Contribución al catálogo de Gasteromycetes Argentinos I. *Lilloa* 121: 91–224.
- Wright, J.E. y E. Albertó. 2002. Guía de Hongos de la Región Pampeana. II. Hongos sin laminillas Eds. Sharp C. Edit. L.O.L.A. BA, Argentina.
- White, V.S. 1902. The Nidulariaceae from North America. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 29(5): 251–280.
- Zhao, R.L.; Jeewon, R.; Desjardin, D.E.; Soyong, K. y K.D. Hyde. 2007. Ribosomal DNA phylogenies of *Cyathus*: Is the current infrageneric classification appropriate? *Mycologia* 99(3):385–395.



CONTENIDO POR SECCIONES

**Fitoquímica**

- 3 – 15 Efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Chenopodium pilcomayense* Aellen  
*Sleiman, Y.; Gayozo, E.; Torres, E.*

**Micología**

- 16 – 24 Dos nuevas citas de Mycenaceas para el Paraguay: *Xeromphalina tenuipes* & *Filoboletus gracilis*, un interesante agarical poroide  
*Campi, M.; Maubet, Y.; Miranda, B.; Armoa, J.; Cristaldo, E.*
- 25 – 30 *Donkia pulcherrima* (Polyporales, Phanerochaetaceae) una especie hidnoide poco conocida, nueva cita para el Paraguay  
*Campi, M.; Maubet, Y.; Armoa, J.; Sandoval, P.*
- 31 – 39 Nuevas citas de *Cyathus* Haller (Agaricaceae, Basidiomycetes) para Paraguay y ampliación de la distribución del género  
*Maubet, Y.; Campi, M.; Armoa, J.; Cristaldo, E.*