

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 16 (2) | 2026/173-183

DIVERSIDAD DE MIXOMICETOS EN UN ECOSISTEMA RESIDENCIAL URBANO DE ARGENTINA

Diversity of Myxomycetes in an Urban Residential Ecosystem in Argentina

María Florencia Zorzoli¹ y Jorge Renato Pinheiro Velloso²

¹ Investigadora independiente, Montevideo 430, General Pacheco (1617), Tigre, Buenos Aires, Argentina.

² Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Rua Aluizio Barros Macedo, s/n. BR 290–Km 423, São Gabriel, RS, 97307-020, Brasil.

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad
Maimónides

Resumen. Los mixomicetos son protistas ameboides que cumplen funciones ecológicas clave en la descomposición y regulación microbiana, aunque su diversidad en ambientes urbanos de América del Sur permanece poco documentada. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar la diversidad de mixomicetos en un ecosistema residencial urbano de Buenos Aires, Argentina, y evaluar la importancia de distintos sustratos en la estructuración de la comunidad. Se realizaron muestreos intensivos mediante búsquedas activas de esporóforos y plasmodios en diferentes tipos de sustratos orgánicos. Se registraron 24 taxones distribuidos en 12 géneros y 5 órdenes, con predominio de Physarales. El tronco muerto se destacó como el principal microhábitat, concentrando la mayor riqueza (19 especies), abundancia (94 ocurrencias) y diversidad ($H' = 2,52$). Los resultados evidencian que, aunque múltiples sustratos son utilizados, la comunidad se encuentra fuertemente estructurada por la disponibilidad de microhábitats que retienen humedad y materia orgánica. Asimismo, la composición observada refleja un patrón típico de ambientes antropizados, con predominancia de especies cosmopolitas y generalistas. Este estudio contribuye al conocimiento de la micobiota urbana y resalta el papel de los espacios residenciales como reservorios de biodiversidad microscópica.

Palabras clave. Ambientes antropizados, biodiversidad, ecología urbana, microhábitats, Myxomycota.

Abstract. Myxomycetes are amoeboid protists that fulfill key ecological roles in decomposition and microbial regulation, although their diversity in urban environments of South America remains poorly documented. This study aimed to characterize myxomycetes diversity within an urban residential ecosystem in Buenos Aires, Argentina, and to assess the importance of various substrates in structuring the community. Intensive sampling was conducted through active searches for sporophores and plasmodia across different types of organic substrates. A total of 24 taxa were recorded, distributed across 12 genera and 5 orders, with a predominance of Physarales. Dead trunks emerged as the primary microhabitat, harboring the highest species richness (19 species), abundance (94 occurrences), and diversity ($H' = 2.52$). The results demonstrate that, although multiple substrates are utilized, the community is strongly structured by the availability of microhabitats capable of retaining moisture and organic matter. Furthermore, the observed community composition reflects a pattern typical of anthropized environments, characterized by a predominance of cosmopolitan and generalist species. This study contributes to the understanding of urban mycobiota and highlights the role of residential spaces as reservoirs of microscopic biodiversity.

Keywords. Anthropized environments, biodiversity, urban ecology, microhabitats, Myxomycota.

INTRODUCCIÓN

Los mixomicetos, también conocidos como mohos mucilaginosos plasmodiales, constituyen un grupo de protistas ameboides que desempeñan un papel ecológico fundamental en los ecosistemas terrestres como consumidores de bacterias, levaduras y esporas fúngicas (Stephenson y Stempen, 1994; Novozhilov et al., 2022). Su ciclo de vida se caracteriza por presentar dos etapas tróficas distintas: una fase unicelular de amebas o células flageladas y una estructura multinucleada denominada plasmodio, la cual culmina en la formación de cuerpos fructíferos o esporocarpos (Martin y Alexopoulos, 1969; Keller et al., 2022). Aunque estos organismos han sido ampliamente estudiados en ambientes boscosos naturales, su presencia y diversidad en paisajes antropizados han cobrado relevancia reciente en la investigación micológica.

En las últimas décadas, la urbanización ha transformado drásticamente los hábitats naturales, creando ecosistemas residenciales que funcionan como refugios para diversas especies. Los entornos urbanos y suburbanos, caracterizados por la fragmentación del paisaje y la introducción de especies vegetales exóticas, ofrecen una variedad de microhábitats como madera en descomposición, hojarasca y corteza de árboles vivos (Stephenson y Novozhilov, 2021). Estudios previos sugieren que estas áreas pueden sustentar una fracción representativa de la diversidad de mixomicetos, predominando especies cosmopolitas y generalistas con alta plasticidad ecológica (Stephenson y Novozhilov, 2019; Rincón-Marín et al., 2021).

La distribución y abundancia de los mixomicetos en ambientes urbanos están fuertemente influenciadas por filtros ambientales locales, tales como la disponibilidad de sustratos orgánicos y los regímenes de humedad (Rojas et al., 2022). Se ha obser-

vado que ciertos sustratos, como la corteza de árboles específicos y la madera muerta, actúan como microhábitats particularmente productivos debido a su capacidad para retener humedad y servir como trampas de esporas (Takahashi, 2014). No obstante, la diversidad en estos entornos suele ser más simplificada en comparación con los bosques primarios, reflejando la selección de taxones capaces de tolerar perturbaciones antropogénicas (Hosokawa et al., 2019).

A pesar del creciente interés en la ecología urbana, el conocimiento sobre mixomicetos en ecosistemas residenciales de América del Sur, especialmente en Argentina, sigue siendo limitado, con un marcado sesgo hacia estudios en áreas protegidas. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo caracterizar la diversidad de mixomicetos en un ecosistema residencial urbano de Buenos Aires, identificando las especies presentes y evaluando el papel de distintos sustratos orgánicos en la estructuración de la comunidad, a fin de contribuir al entendimiento de la micobiota urbana y aportar una base comparativa para futuros estudios en ambientes altamente antropizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en un área urbana en la localidad de General Pacheco (Buenos Aires, Argentina) a partir de observaciones y registros realizados desde el año 2023 en adición a colectas desarrolladas entre marzo y abril de 2026.

El área muestreada correspondió al jardín de una residencia en un lote (34°27'30.5"S 58°38'27.3"W) de 25.5 por 35.5 metros, dividido en tres sectores (Figura 1): (1) área perimetral con canteros y plantas

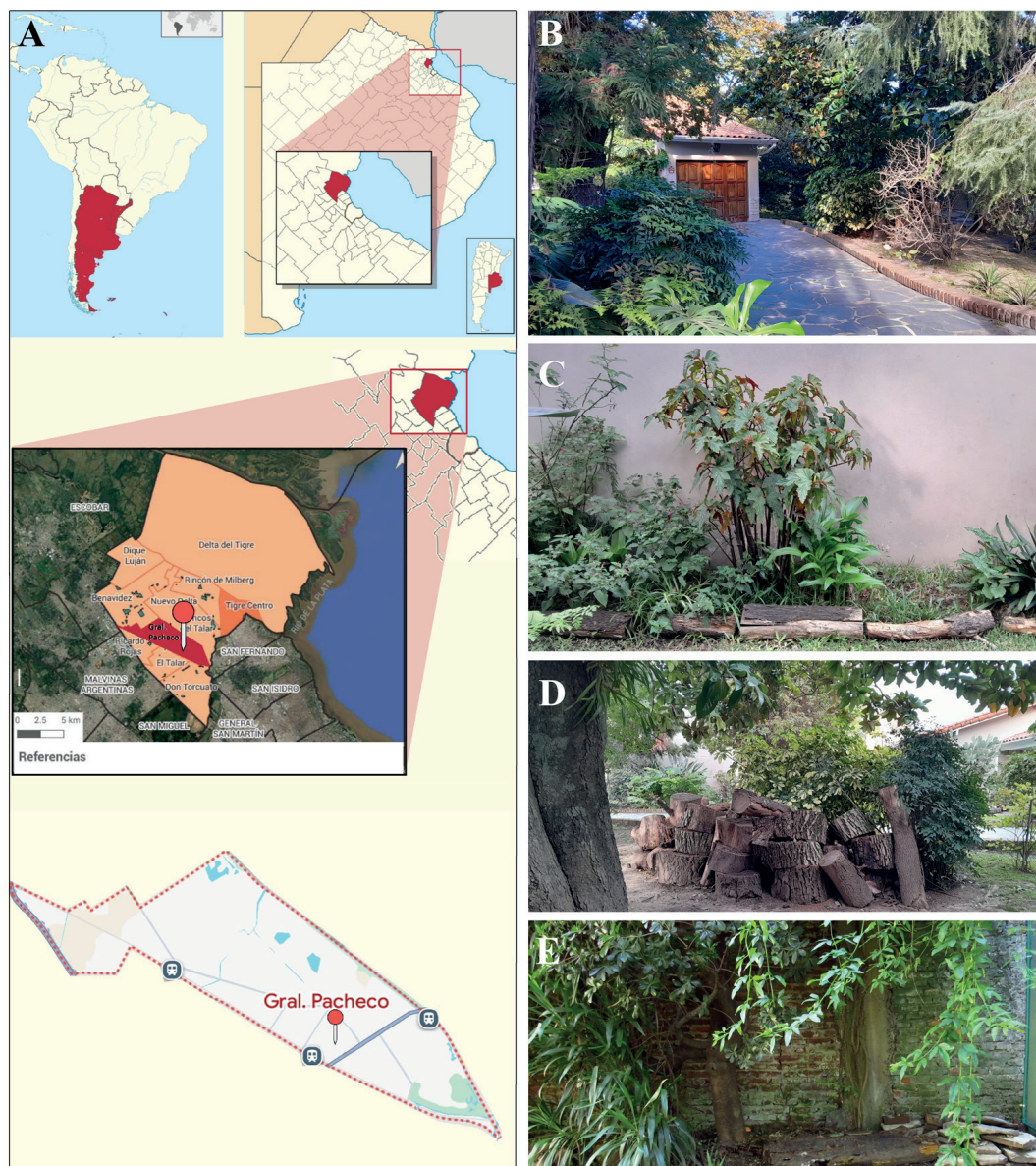


Figura 1 - Área de estudio. **A**, Ubicación geográfica; **B**, Vista general del jardín; **C**, Sector de muestreo 1; **D**, Sector de muestreo 2; **E**, Sector de muestreo 3.

ornamentales, delimitados por troncos de *Juglans* sp. en contacto directo con el suelo, y con muy buena disposición solar; (2) área central compuesta por una pila de madera en descomposición bajo una *Magnolia* sp., con baja disposición solar; y (3) composte-

ras con acumulación de residuos orgánicos, con llegada de luz solar variable.

La residencia donde se realizaron los muestreos pertenece a un barrio de casas bajas, lotes amplios y jardines arbolados. La vegetación predominante es la del arbolado

exótico urbano, con escasos relictos de vegetación nativa como pastizal y *Celtis ehrenbergiana*. Los suelos son arcillosos, poco permeables, con napa freática alta, y el relieve es plano. En épocas de fuertes lluvias ocurren algunos anegamientos en la zona.

Recolección

Los muestreos consistieron en búsquedas activas de esporóforos y plasmodios. La prospección fue visual, con un esfuerzo de al menos 5hs semanales durante 3 años, con enfoque en sustratos orgánicos en descomposición, incluyendo madera muerta, hojarasca y otros detritos vegetales. Los especímenes fueron fotografiados *in situ*, con registro de sustrato y sector de ocurrencia. Se realizaron registros tanto diurnos como nocturnos y se realizó seguimiento fotográfico de plasmodios, especialmente durante y luego de la ocurrencia de lluvias. Se llevaron a cabo 15 jornadas de muestreo con recolección entre los meses de Marzo y Abril del año 2026, periodo con temperaturas entre 13–22 °C y precipitaciones entre 80 y 100mm. Pequeñas porciones de esporóforos fueron recolectadas con pinza o bisturí, preferiblemente con parte del sustrato. Las muestras fueron acondicionadas en recipientes plásticos. El material colectado está depositado en el acervo del Instituto de Botánica Darwinion (SI), Buenos Aires, Argentina.

Identificación taxonómica

La identificación de los mixomicetos se realizó a partir de caracteres morfológicos de los esporocarpos, considerando aspectos macroscópicos (forma, color, tipo de fructificación y características del sustrato) y microscópicos (ornamentación y tamaño de esporas, estructura del capilicio, columela y

peridio). Cuando fue necesario, se realizaron observaciones microscópicas de preparaciones temporales para confirmar caracteres diagnósticos. La determinación taxonómica se basó en literatura especializada clásica y moderna, incluyendo las obras de Martin y Alexopoulos (1969), Farr (1976) y Poulain et al. (2011), ampliamente reconocidas como referencias estándar para la identificación de mixomicetos. La nomenclatura adoptada sigue criterios taxonómicos actuales conforme Lado (2005-2026).

Análisis de datos

Los análisis ecológicos fueron realizados en el entorno R (versión 4.4.2). Para la manipulación de datos y organización de matrices de comunidad se emplearon funciones base y herramientas del paquete dplyr (Wickham et al. 2023).

La riqueza observada por sustrato se calculó como el número total de taxones registrados en cada categoría. La abundancia fue estimada como el número total de ocurrencias registradas por sustrato. La diversidad fue evaluada mediante el índice de Shannon (H'), utilizando el paquete vegan, ampliamente utilizado en estudios de ecología de comunidades (Oksanen et al., 2022).

La estimación de riqueza no observada se realizó mediante el estimador Chao1, que considera la frecuencia de taxones raros (singletons y doubletons), implementado a través del paquete iNEXT (Hsieh et al., 2016).

Las visualizaciones gráficas fueron generadas con el paquete ggplot2 (Wickham, 2016), permitiendo representar patrones de riqueza, abundancia y diversidad por sustrato. La red de interacción entre mixomicetos y sustratos fue construida a partir de una matriz de ocurrencias y visualizada mediante el paquete igraph (Csardi y Nepusz, 2006).

RESULTADOS

Se registraron 24 taxones de mixomicetos, distribuidos en 12 géneros y 5 órdenes (Tabla 1, Figura 2). El orden Physarales fue el más representativo, comprendiendo el 54,17% de las especies identificadas (13 taxones), seguido por Trichiales (20,83%, 5 taxones). Los órdenes Stemonitales, Cribariales y Ceratiomyxales presentaron menor representatividad relativa.

Tronco muerto se destaca como el sustrato con mayor riqueza observada (19 especies) y abundancia total (94 ocurrencias) (Figura 3), además de presentar la mayor diversidad de Shannon (2.52). La estimación de riqueza por Chao1 sugiere que aún pue-

den existir algunas especies no muestreadas en este sustrato. Sustratos como ladrillo y ramita presentaron baja riqueza y abundancia, indicando que son menos favorables o menos explorados por los mixomicetos en el área estudiada. (Tabla 2).

Tronco muerto funciona como el principal microhábitat de la comunidad, probablemente por ofrecer mayor disponibilidad de materia orgánica en descomposición, así como una mayor retención de humedad y estabilidad microambiental. Así, aunque múltiples sustratos son utilizados, la ocurrencia de las especies está fuertemente concentrada en troncos muertos, destacando su importancia ecológica en la estructuración de la comunidad analizada (Figura 4).

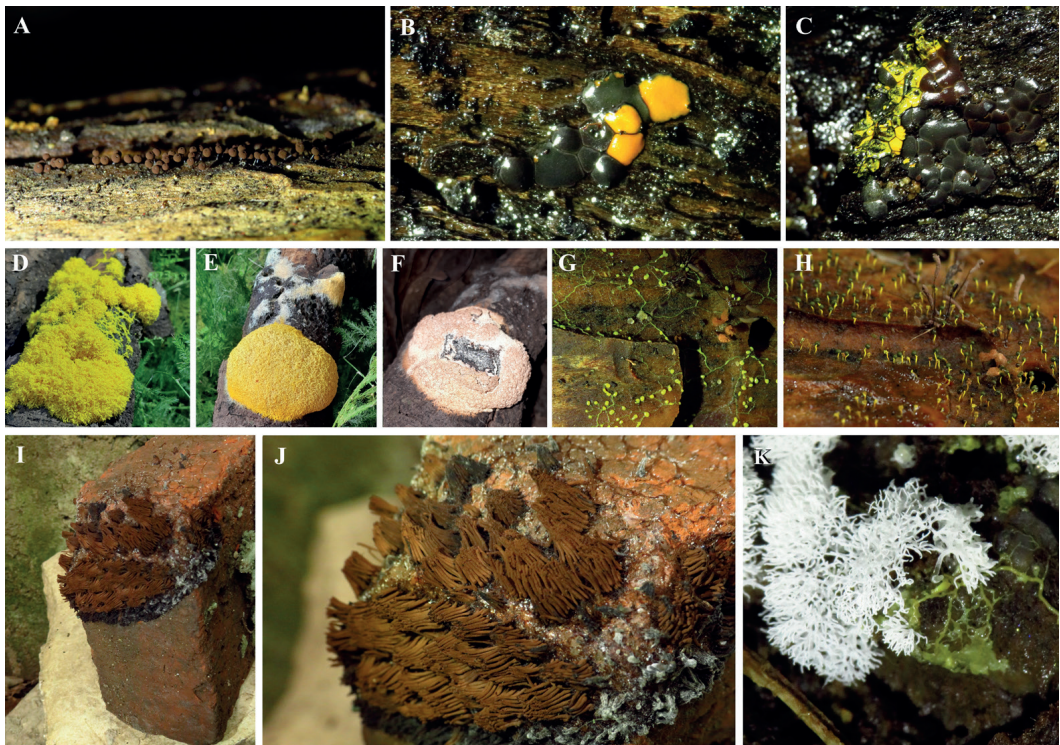


Figura 2 - A, Esporóforos de *Enerthenema papillatum*; B-C, *Perichaena depressa*; D-F, *Fuligo séptica*; G, Plasmodio de *Physarum viride*; H, Esporóforos de *Physarum viride*; I-J, *Stemonitis axifera* sobre un ladrillo como sustrato; K, *Ceratiomyxa fruticulosa* en coexistencia sobre el mismo sustrato con un plasmodio de Physaraceae.

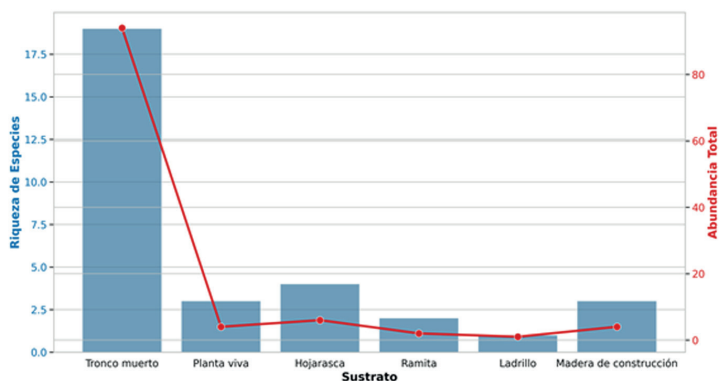


Figura 3 - Riqueza de especies (barras) e abundancia total (línea) de mixomicetos por tipo de sustrato en el área de estudio. La riqueza corresponde al número de especies registradas en cada sustrato, mientras que la abundancia representa el total de ocurrencias.

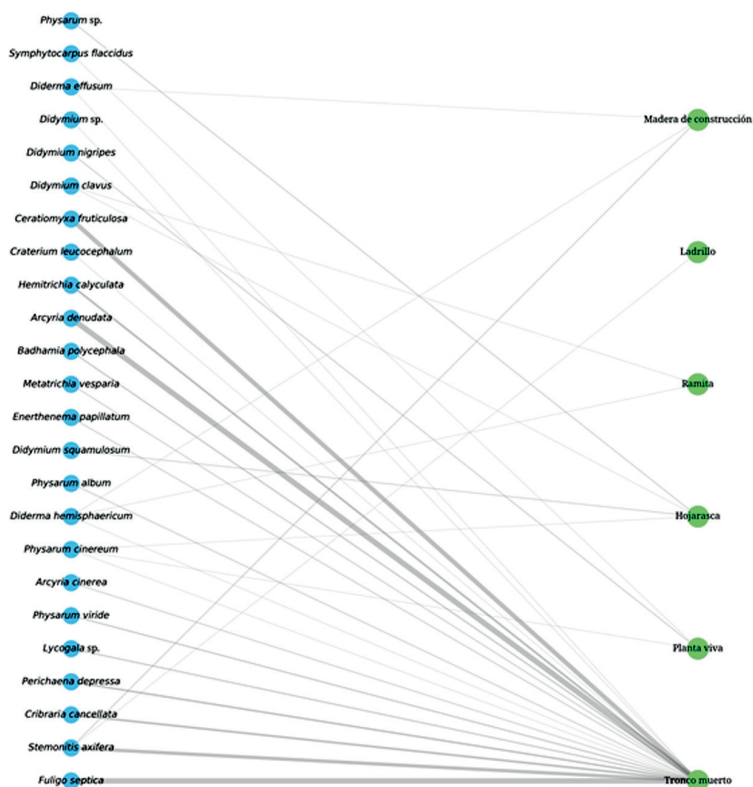


Figura 4 - Red bipartita de interacciones entre especies de mixomicetos (nodos azules) y sustratos (nodos verdes) registrada en el área de estudio. Las aristas representan la ocurrencia de las especies en cada tipo de sustrato, siendo el grosor proporcional a la frecuencia de registros. Se observa predominio de interacciones asociadas a tronco muerto, lo que indica su importancia como principal microhábitat para la comunidad analizada.

Tabla 1. Especies identificadas y número de ocurrencias por sustrato. TM=Tronco muerto; PV=Planta viva; HJ=Hojarasca; CAV=Corteza de árbol vivo; RM=Ramita; LL=Ladrillo; MC=Madera de construcción.

Taxon	Voucher	TM	PV	HJ	CAV	RM	LL	MC
<i>Fuligo septica</i>	SI-242013	16						
<i>Stemonitis axifera</i>	SI-241966	10					1	2
<i>Cribraria cancellata</i>	SI-241963	6						
<i>Perichaena depressa</i>	SI-241978	5						
<i>Lycogala</i> sp.	SI-242015	3						
<i>Physarum viride</i>	SI-241976	3						
<i>Arcyria cinerea</i>	SI-241965	2						
<i>Physarum cinereum</i>	SI-241975	1	1	1				
<i>Diderma hemisphaericum</i>	SI-241983	1				1		1
<i>Physarum album</i>	SI-241964	2						
<i>Didymium squamulosum</i>	SI-241984			2				
<i>Enerthenema papillatum</i>	SI-241962	2						
<i>Metatrichia vesparia</i>	SI-241972	2						
<i>Badhamia polycephala</i>	SI-241960	3						
<i>Arcyria denudata</i>	SI-241970	16						
<i>Hemitrichia calyculata</i>	SI-241977	6						
<i>Craterium leucocephalum</i>	SI-241985	1						
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	SI-241961	13						
<i>Didymium clavus</i>	SI-242000			1		1		
<i>Didymium nigripes</i>	SI-241982		2					
<i>Didymium</i> sp.	SI-241995	1						
<i>Diderma effusum</i>	SI-241980	1						1
<i>Symphytocarpus flaccidus</i>	-		1					
<i>Physarum</i> sp.	SI-241967			2				
Total		94	4	6	0	2	1	4

Tabla 2. Estadísticas ecológicas por sustrato

Sustrato	Riqueza Observada	Abundancia Total	Chao1 (Estimado)	Shannon (H')
Tronco muerto	19	94	22.12	2.52
Planta viva	3	4	5	1.04
Hojarasca	4	6	5	1.33
Ramita	2	2	3	0.69
Ladrillo	1	1	1	-
Madera de construcción	3	4	5	1.04

DISCUSIÓN

Existen relativamente pocos estudios sobre mixomicetos en ambientes urbanos (Wrigley de Basanta, 2000; Chen et al., 2005; Stephenson y Novozhilov, 2021; Rincón-Marín et al., 2021; Velloso et al., 2023; Toschi et al., 2025). El estudio conducido por Stephenson y Novozhilov (2021) representa una de las comparaciones más directas, habiendo registrado 26 especies en un ambiente residencial suburbano en los Estados Unidos. La superposición de 10 especies con el presente estudio resulta en un índice de similitud de Jaccard de 0,28 y de Sørensen de 0,43, indicando una similitud moderada entre las asambleas. De forma semejante, el estudio de Toschi et al. (2025), realizado en ambientes antropizados del Cerrado brasileño, registró 57 especies, de las cuales 17 son compartidas con el presente levantamiento, resultando en valores de Jaccard de 0,28 y Sørensen de 0,46. La consistencia de estos índices entre regiones biogeográficas distintas sugiere que la proporción de especies compartidas tiende a estabilizarse en ambientes urbanos, independientemente de la riqueza total registrada.

Este patrón es coherente con el hecho de que la asamblea registrada presenta características típicas de ambientes antropogénicos, con riqueza moderada y predominancia de especies cosmopolitas y ecológicamente generalistas. Las 24 especies observadas se sitúan dentro del rango reportado en estudios similares, indicando que las áreas urbanas sustentan una fracción representativa, aunque simplificada, de la diversidad de mixomicetos (Stephenson y Novozhilov, 2021; Rincón-Marín et al., 2021; Velloso et al., 2023; Toschi et al., 2025). La dominancia de géneros como *Physarum*, *Arcyria* y *Didymium* refuerza este patrón, ya que estos taxones son frecuentemente asociados a ambientes perturbados

y presentan elevada plasticidad ecológica, ocupando diferentes sustratos y tolerando variaciones ambientales (Stephenson y Novozhilov, 2019; Rincón-Marín et al., 2021; Toschi et al., 2025). Su predominancia sugiere que características típicas de paisajes urbanos (como fragmentación, simplificación estructural y alteraciones microclimáticas) favorecen a especies oportunistas con alta capacidad de colonización.

Desde el punto de vista ecológico, estos resultados brindan soporte a la interpretación de que las asambleas de mixomicetos en ambientes urbanos están estructuradas por filtros ambientales relativamente previsibles. Factores como disponibilidad de sustrato, heterogeneidad microambiental y regímenes de humedad actúan de forma consistente en la selección de especies con amplia amplitud ecológica, al mismo tiempo que restringen la ocurrencia de taxones más especializados (Rincón-Marín et al., 2021; Rojas et al., 2022). En este contexto, la composición de las comunidades parece estar más fuertemente asociada a las condiciones locales y a la diversidad de microhábitats que al grado de urbanización en sí.

CONCLUSIONES

El presente estudio demuestra que los ecosistemas residenciales urbanos pueden albergar una diversidad representativa de mixomicetos, aun cuando simplificada en relación con ambientes naturales. La comunidad registrada estuvo dominada por especies cosmopolitas y generalistas, lo que refleja la influencia de filtros ambientales asociados a la urbanización. Entre los sustratos analizados, el tronco muerto se destacó como el principal microhábitat, concentrando la mayor riqueza, abundancia y diversidad, lo que resalta su papel clave en la estructuración de la comunidad. Estos resultados indican que la disponibilidad

y calidad de los microhábitats, más que el grado de urbanización en sí, son determinantes en la composición de las asambleas de mixomicetos. En conjunto, este trabajo contribuye a reducir el vacío de información sobre la micobiota urbana en América del Sur y destaca la importancia de los espacios verdes privados como reservorios de biodiversidad microscópica. Asimismo, sienta bases para futuros estudios comparativos que integren mayor escala espacial, temporal y diversidad de ambientes urbanos.

BIBLIOGRAFÍA

- Csardi, G., y Nepusz, T. (2006). The igraph software package for complex network research. *InterJournal, Complex Systems*, 1695.
- Hosokawa, A., Reid, C.R., y Latty, T. (2019). Slimes in the city: The diversity of myxomycetes from inner-city and semi-urban parks in Sydney, Australia. *Fungal Ecology*, 39, 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2018.11.004>
- Hsieh, T. C., Ma, K. H., y Chao, A. (2016). iNEXT: An R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in Ecology and Evolution*, 7(12), 1451–1456. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12613>
- Keller, H.W., Everhart, S.E. y Kilgore, C.M. 2022. The Myxomycetes: Introduction, basic biology, life cycles, genetics, and reproduction. In: Rojas, C. y Stephenson, S.L. (eds.) *Myxomycetes: Biology, Systematics, Biogeography and Ecology*. London, Academic Press, 2nd edition, pp. 1-45. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824281-0.00003-8>
- Lado, C. 2005-2026. An online nomenclatural information system of Eumycetozoa. (<https://eumycetozoa.com>). Access: 01/04/2026.
- Martin, G.W. y Alexopoulos, C.J. (1969). *The Myxomycetes*. University of Iowa Press, United States. 560 pp.
- Novozhilov, Y.K., Rollins, A.W., Shchepin, O.N., y Schnittler, M. (2022). Ecology and distribution of Myxomycetes. In *Myxomycetes*. (pp. 325-376). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824281-0.00010-5>
- Oksanen, J., Simpson, G.L., Blanchet, F.G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Solymos, P., Stevens, M.H.H., Szoecs, E., y Wagner, H. (2022). *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-4.
- R Core Team. (2024). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>
- Rincón Marín, C., García Chaves, M.C., Valverde González, R., y Rojas Alvarado, C.A. (2021). Myxomycete ecology in urban areas: Rapid assessment from two cities. *Current Research in Environmental and Applied Mycology*, 11(1), 57–66. <https://doi.org/10.5943/cream/11/1/5>
- Rojas, C., Valverde, R., y Rojas, P.A. (2022). Myxomycetes associated with three different types of Neotropical urban landscapes. *Studies in Fungi*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.48130/SIF-2022-0007>
- Rojas, C.A., Solano-Arguedas, A., García-Chaves, M.C., y Rojas-Camacho, P. (2025). The myxomycetes of Costa Rica's metropolitan area: Association with air quality and chemical attributes of tree bark. *Scientia Fungorum*, 56, e1483. <https://doi.org/10.33885/sf.2025.56.1483>
- Stephenson, S.L., y Stempen, H. (1994). *Myxomycetes: A Handbook of Slime Molds*. Timber Press. 358 pp.
- Stephenson, S.L. y Novozhilov, Y.K. (2021). Myxomycetes associated with a residential ecosystem. *Karstenia*, 59(1–2), 1–14. <https://doi.org/10.29203/ka.2021.511>
- Takahashi, K. (2014). Influence of bark characteristics on the occurrence of corticolous myxomycetes in western Japan. *Journal of Japanese Botany*, 89, 35–47.
- Toschi, L.A., Leonardo-Silva, L., Oliveira Messias, R., Moreira, I.C., y Xavier-Santos, S. (2025). Almost invisible tenants: Myxomycetes inhabiting anthropogenic environments in Central Brazil. *Current Research in Environmental and Applied Mycology*, 15(1), 218–231. <https://doi.org/10.5943/cream/15/1/15>

- Velloso, J.R.P., Putzke, J., y Cavalcanti, L.H. (2023). Myxomycetes associated with pecan walnut leaf litter, *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch (Juglandaceae). *Heringeriana*, 17(1), e918017. <https://doi.org/10.17648/heringeriana.v17i1.918017>
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer-Verlag New York.
- Wickham, H., François, R., Henry, L., Müller, K., y Vaughan, D. (2023). *dplyr: A grammar of data manipulation* (version 1.1.4) [Software]. <https://cran.r-project.org/package=dplyr>

Recibido: 12/05/2026 - Aceptado: 07/07/2026 - Publicado: 10/08/2026