

Del moho al hongo, de la micosis a la penicilina: una experiencia de divulgación de la ciencia micológica en el marco de la XIX Semana Nacional de Ciencia y Tecnología

Do mofo ao cogumelo, da micose à penicilina: uma experiência de popularização da ciência micológica no âmbito da XIX Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

From mold to mushroom, from mycosis to penicillin: an experience to popularize mycological science in the XIX National Science and Technology Week

Solange Xavier-Santos¹
Lucas Leonardo-Silva²
Lucca de Araujo Toschi³
Izabel Cristina Moreira⁴

RESUMEN

Como parte de un amplio proyecto de divulgación y popularización de la Ciencia Micologica de la Universidad Estatal de Goiás, apoyado por el CNPq/MCTI con motivo de la XIX Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, se llevó a cabo un evento de inmersión en el universo de los hongos, en la ciudad turística de Pirenópolis, estado de Goiás. El evento fue promovido por el equipo del espacio FungiPop/UEG y reunió un conjunto de actividades, presenciales y remotas, que involucraron diferentes estrategias de divulgación científica, tales como exposiciones, conferencias, talleres, teatro, juegos, experiencias, videos, concurso de producciones artísticas, entre otras. Aquí, detallamos estas actividades, sus impactos y efectos multiplicadores.

Palabras clave: Micología. Hongos. Moho. Fungilab. FungiPop.

RESUMO

Como parte de um amplo projeto de divulgação e popularização da Ciência Micológica da Universidade Estadual de Goiás, apoiado pelo CNPq/MCTI no ensejo da XIX Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, foi realizado um evento de imersão no universo dos fungos, na cidade turística de Pirenópolis, estado de Goiás. O evento foi promovido pela equipe do espaço FungiPop/UEG e reuniu um conjunto de atividades, presenciais e remotas, que envolveram diferentes estratégias de popularização da ciência, tais como exposições, palestras, oficinas, teatro, jogos, vivências, vídeos, concurso de produções artísticas, entre outras. Aqui, relatamos com detalhes essas atividades, impactos e efeitos multiplicadores.

Palavras-chave: Micologia. Fungos. Bolor. Fungilab. FungiPop.

ABSTRACT

As part of a broad project for the dissemination and popularization of Mycological Science at the State University of Goiás, supported by CNPq/MCTI on the occasion of the XIX National Week of Science and Technology, an immersion event in the universe of fungi was held in the

¹ Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad Estatal Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, Brasil; profesora en la Universidad Estatal de Goiás, Goiás, Brasil. (solxav@yahoo.com.br).

² Doctor en Recursos Naturales del Cerrado por la Universidad Estatal de Goiás, Goiás, Brasil. (lucasleo.bio@gmail.com).

³ Estudiante de Biología en la Universidad Estatal de Goiás, Goiás, Brasil. (lucca.toschi.bio@gmail.com).

⁴ Doctoranda en Recursos Naturales del Cerrado por la Universidad Estatal de Goiás, Goiás, Brasil. (izacristina26@yahoo.com.br).

tourist city of Pirenópolis, State of Goiás. The event was promoted by the FungiPop/UEG space team and brought together a series of activities, both in person and remote, involving different strategies of science popularization, such as exhibitions, lectures, workshops, theater, games, experiences, videos, artistic production competition, among others. Here we report in detail on these activities, their impact, and their multiplier effect.

Keywords: Mycology. Fungi. Mildew. Fungilab. FungiPop.

INTRODUCCIÓN

Aunque la Micología está infiltrada en diversas otras ciencias, como la Medicina, la Agronomía, la Genética, entre tantas otras, y también aunque los hongos siempre se han mostrado abundantes entre la biodiversidad animal y vegetal, apreciada en los huertos forestales y jardines botánicos, esta ciencia y los organismos de su enfoque no siempre han sido debidamente reconocidos como prioridad o como patrimonio de la biodiversidad, ni tampoco han sido representados en los acervos de ciencias naturales (Calaça *et al.*, 2022; Calaça; Xavier-Santos, 2019; Sena; Xavier-Santos, 2021; Persijn, 2017; Mercês, 2019; Maia *et al.*, 2019).

Especialmente en la última década, la Micología ha comenzado a destacarse en Brasil y ha contribuido significativamente a la producción científica en esta temática. Sin embargo, el conocimiento sobre hongos aún es negligido en todos los niveles educativos y entre la sociedad en general, donde aún prevalece el temor, los mitos y los malentendidos, muchas veces como consecuencia de un enfoque superficial e insatisfactorio sobre el tema (Persijn, 2017; Leonardo-Silva; Xavier-Santos, 2023). Esto perjudica no solo la convivencia armónica entre los seres humanos y los hongos, sino que impide que estos sean mejor comprendidos, protegidos y aprovechados en favor del desarrollo científico y tecnológico y de la sostenibilidad, dado que estos organismos están por todas partes y son imprescindibles para el equilibrio ambiental (Esposito; Azevedo, 2010).

El Laboratorio de Micología Básica, Aplicada y Difusión Científica (FungiLab) de la Universidad Estatal de Goiás, ubicado en el campus Central/Sede, en el municipio de Anápolis/GO, fue creado en 2010 con el propósito de promover la investigación y la popularización del conocimiento sobre los hongos. Entre los proyectos desarrollados por el equipo se encuentran: el inventario de la diversidad fúngica (Funga) del Cerrado; la conservación *ex situ* de esta biodiversidad a través de la colección de cultivos y el fungario; la investigación del conocimiento sobre hongos por parte de los pueblos tradicionales (indígenas y quilombolas) del Cerrado; el potencial de aplicación biotecnológica de los hongos del Cerrado y los impactos de la degradación del bioma sobre la comunidad fúngica. Además, se contribuye a la formación de recursos humanos especializados en los diferentes campos de la Ciencia Micología, así como

al enseñanza sobre hongos, desde la Educación Básica hasta la Posgrado, y a la difusión de este conocimiento científico al público en general.

OBJETIVOS

Ante este escenario, se ha planteado la propuesta de promover la divulgación y popularización de la Ciencia Micología, coincidiendo con las celebraciones de los 200 años de la Ciencia y Tecnología brasileñas, en la XIX Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT/2022). Así, este proyecto tiene como objetivo contribuir a difundir el conocimiento sobre la rica diversidad de especies fúngicas, su papel ecológico, los servicios ecosistémicos que proporcionan, las amenazas a las que están expuestas, los riesgos y daños que causan, así como su papel en la biotecnología y en la economía. Todo esto en una perspectiva de educación científica y ambiental, explorando diferentes estrategias didácticas y de divulgación científica, incluyendo actividades presenciales y remotas. En este contexto, se llevó a cabo un evento de inmersión en el universo de los hongos, cuyas actividades y efectos multiplicadores se detallan a continuación.

Los organizadores

Considerando la naturaleza de la propuesta, el equipo organizador estuvo compuesto por miembros con formación en el área de la Ciencia Micología, en la enseñanza o en la divulgación de la ciencia, vinculados al Programa de Posgrado en Enseñanza de Ciencias, al Programa de Posgrado en Recursos Naturales del Cerrado y al curso de Grado en Ciencias Biológicas, asociados al FungiLab/UEG. La divulgación, inscripciones y certificación se llevaron a cabo a través de la plataforma Even3 (<https://www.even3.com.br/fungipop/>).

El público

El proyecto de este evento tuvo como objetivo beneficiar a un público ampliamente diverso, incluyendo niños, adolescentes, jóvenes y adultos, desde estudiantes de educación infantil hasta educación superior y profesores de educación básica, tanto residentes de Pirenópolis/GO como visitantes de la zona y de otros municipios, considerando que es una ciudad con importantes atributos turísticos. El evento fue completamente gratuito y abierto a todos los interesados.

La fecha

Las actividades se ejecutaron a lo largo del 23 de octubre de 2022. La fecha fue elegida porque coincide con el cierre de las celebraciones de la XIX Semana Nacional de Ciencia y Tecnología en todo el país, además de ser un sábado, que es el principal día de la semana para la llegada de turistas a la ciudad.

El escenario

Ubicada en la región central de Brasil, a unos 150 km de Brasília/DF, 130 km de Goiânia/GO y 60 km de Anápolis/GO, Pirenópolis/GO es una ciudad con grandes atractivos turísticos, tanto por su patrimonio histórico como por sus riquezas naturales, y recibe visitantes de diversas procedencias. Considerando estos atributos y la cercanía con la institución sede del equipo organizador, se eligió la ciudad para albergar este evento, de modo que abarcara tanto a la comunidad local y sus alrededores como a los turistas de paso por la región. El campus de la Universidad Estatal de Goiás, situado en el municipio, junto a la puerta de entrada de la ciudad, fue el escenario del evento. En esta entrada se instaló un punto de divulgación de las atracciones del evento.

La programación y las acciones realizadas

El evento integró diferentes estrategias de divulgación científica, distribuidas a lo largo de todo el día, pensadas para cada perfil etario y cultural del público (Figuras 1 a 3), como se describe a continuación:

FungiFest: exposición y vivencia guiadas

Esta actividad consistió en una amplia exposición que incluyó fotos, modelos didácticos, libros, juegos, pancartas, especímenes naturales de la microbiota debidamente preservados, productos industrializados, degustación de platos a base de hongos comestibles, así como dinámicas y gincanas que incluían curiosidades, interacciones ecológicas, impactos y amenazas sufridas o desencadenadas por los hongos, perjuicios como hongos causantes de micosis, intoxicaciones, deterioradores de alimentos y artefactos; y beneficios, como los hongos comestibles, de interés industrial y biotecnológico, que aportan a la especie humana. Estos artefactos se distribuyeron en el patio central del campus universitario, de manera que todos los

visitantes pasaran por la exposición para acceder a las demás atracciones del evento.

Talleres

El evento ofreció un amplio repertorio de talleres (Figura 1), con el fin de promover una intensa interactividad con el público, a saber:

a) Slime: la mixameba golosa. Dirigido, preferentemente, a niños, pero abierto a cualquier interesado. Se representaba mediante una “ameba gigante” y maleable, construida a base de slime, cuya construcción simulaba la actividad de un plasmodio de mixomiceto al desplazarse y alimentarse.

b) Fabricando pan. Consistió en la preparación culinaria interactiva de panes, demostrando el papel de las levaduras en el proceso de fermentación.

c) Manitas en la plastilina: modelando hongos. Dirigido a niños, el taller tuvo como objetivo estimular a los participantes a esculpir, en masa para modelar, su concepción sobre los representantes de la gran diversidad morfológica encontrada entre los hongos.

d) La senda sensorial del Cerrado. Con un entorno que simulaba un área típica del Cerrado, el taller tenía como finalidad ofrecer a los participantes la percepción de los elementos característicos del bioma, incluidos los macrógonos, al caminar descalzos y con los ojos vendados por un sendero, explorando otros sentidos – tacto, audición y olfato – que no son la vista.

e) Despierta el FunGogh que llevas dentro. Taller de pintura, que tenía como tema el universo fúngico.

f) Narración de cuentos (fúngicos). Con un título autoexplicativo, consistió en contar historias de la tradición popular, así como en la lectura de cuentos, poemas y libros que tienen a los hongos como protagonistas.

g) Preparación de platos con champiñones. Impartido por Patricia Pina, docente del curso de Gastronomía de la UEG/Pirenópolis. El taller buscó orientar a los participantes sobre la preparación de platos a base de champiñones comestibles, desde la selección, la higienización, la preparación y la degustación de los platos.

Figura 1 – Diferentes momentos del evento FungiPop – del moho al champiñón, de la micosis a la penicilina: popularizando la Ciencia Micológica en los 200 años de Ciencia y Tecnología en Brasil, el 22 de octubre de 2022, en la unidad de la Universidad Estatal de Goiás en Pirenópolis/GO



Fuente: Los autores (2022).

Charlas/talleres

Expertos y profesionales vinculados a actividades científicas y económicas relacionadas con los hongos compartieron sus experiencias con el público a través de los siguientes talleres:

- a) ¡Bienvenid@s al universo de los hongos!, impartido por la Profa. Dra. Solange Xavier dos Santos (UEG/campus Central).
- b) El potencial nutricional de los champiñones comestibles y los Hongos Alimenticios No Convencionales (FANCs)⁵, impartido por la Profa. Dra. Larissa Trierveiler Pereira (Instituto de Botánica/SP).
- c) Producción de champiñones en casa, impartido por el ingeniero agrónomo emprendedor Rafael Pacheco (Hooritech – Servicios y Comercio de Plantas).
- d) Cultivo comercial de champiñones comestibles, impartido por la ingeniera agrónoma emprendedora Ana Silveira (Shakiti Champiñones Artesanales).

Juegos

Preparados especialmente para el público infantil y abiertos a la participación de cualquier interesado, el evento contó con opciones muy variadas de juegos y actividades que facilitaron el aprendizaje lúdico sobre los hongos. Esto incluyó juegos de mesa, senderos, dominós, naipes y rompecabezas, así como muchas otras oportunidades de aprender jugando.

⁵ El taller fue transmitido virtualmente en tiempo real y se encuentra disponible en: www.instagram.com/stories/highlights/17933177465391539/.

Figura 2 – Diferentes momentos del evento FungiPop – del moho al champiñón, de la micosis a la penicilina: popularizando la Ciencia Micología en los 200 años de Ciencia y Tecnología en Brasil, el 22 de octubre de 2022, en la unidad de la Universidad Estatal de Goiás en Pirenópolis/GO



Fuente: Los autores (2022)

Exhibición de videos

Durante el receso del almuerzo, se exhibieron videos y animaciones del universo fúngico.

Concurso de expresiones artísticas

Titulado I Concurso de expresiones artísticas: del moho al hongo⁶, de la micosis a la penicilina - el universo fúngico expresado en arte, tuvo como temática el universo fúngico, de modo que las obras participantes debían involucrar cualquier elemento de este universo, perteneciente(s) al Reino Fungi o, aún, los llamados pseudofungos; tanto en su entorno natural como en el escenario doméstico, retratando su aspecto morfológico (macro y microscópico), las interacciones ecológicas, las amenazas que representan o, aún, las propiedades económicas.

Las obras aceptadas se clasificaron en modalidades: fotografía, dibujo o pintura, que fueron divididas en las categorías: infantil (hasta 16 años) o adulto (mayores de 16 años). Copias de las obras previamente seleccionadas se exhibieron durante el evento y fueron evaluadas por un jurado compuesto por un miembro técnico del área artística, un miembro invitado de la comunidad y el voto popular.

Los autores de las obras ganadoras fueron premiados con artefactos educativos (juegos, libros, cultivos de hongos) producidos por el equipo FungiPop, con el fin de promover el conocimiento sobre los hongos.

⁶ El concurso estuvo abierto a todos los interesados, ya que todo el proceso de presentación y selección se llevó a cabo de forma virtual (www.even3.com.br/fungipop/ y www.instagram.com/stories/highlights/18151063906263133/).

Figura 3 – Momentos de la obra de teatro Fungiverso – viviendo la vida como un hongo, representada durante el evento FungiPop – del mofo al hongo, de la micosis a la penicilina: popularizando la Ciencia Micológica en los 200 años de Ciencia y Tecnología en Brasil, el 22 de octubre de 2022, en la unidad de la Universidad Estatal de Goiás en Pirenópolis/GO



Fuente: Los autores (2022).

Teatro

La obra de teatro titulada Fungiverso: llevando la vida como un hongo fue representada por el grupo teatral FungiPop. La actividad tuvo como objetivo promover el conocimiento sobre los hongos de manera lúdica y educativa. El guion explora, a través de monólogos, las tribulaciones de personajes que representan especies características del universo fúngico en

sentido amplio. Con mucho humor, la representación narró la historia de la Orelha-de-pau al descubrir que los hongos no son plantas. Mostró la amistad "liquénica" entre algas y hongos, además de la agitada vida del influencer digital Penicílio; la operadora de telemarketing Saccharomicia, experta en el proceso de fermentación; y planteó discusiones científicas sobre la clasificación de los hongos, involucrando personajes fúngicos y pseudofúngicos, entre otras tramas y personajes. La obra fue transmitida virtualmente en tiempo real, a través de un enlace proporcionado a los participantes inscritos.

El desenlace, los impactos y los desdoblamientos

Para evaluar la efectividad de la propuesta y los impactos generados, se consideraron los siguientes indicadores: el número de participantes, la opinión de los asistentes sobre el enfoque y los recursos disponibles, además de la autoevaluación del equipo organizador. Al final del evento, se estimó un público de alrededor de 400 personas de diversas edades, entre participantes presenciales y virtuales, con predominancia de jóvenes y adolescentes, estudiantes y profesores.

En cuanto a las debilidades señaladas, se mencionó la necesidad de intensificar las actividades de difusión, de ampliar la duración del evento, incluyendo uno o dos días adicionales, considerando algún/alguno(s) día(s) lectivo(s), para facilitar la participación de escuelas y, de ser posible, la transmisión del evento en su totalidad de forma virtual. Entre los impactos positivos mencionados, se citaron: la oportunidad de aprender más sobre los hongos; divertirse aprendiendo; ampliar el conocimiento sobre ciencias; experimentar una nueva visión sobre la naturaleza; despertar el interés por la ciencia; conocer sobre científicos; entender y prevenir enfermedades; aprender sobre el equilibrio ecológico; saber cómo se alimentan los hongos; explorar más sobre los hongos; cambiar hábitos en casa; ganar y aprender a preparar nuevos materiales didácticos y actividades prácticas e inmersivas; saber que los hongos pueden ser beneficiosos para nosotros; y la oportunidad de exhibir las fotos tomadas por cada participante y mostrar los dibujos elaborados.

Las declaraciones de los participantes demostraron que el evento fue capaz no solo de proporcionar conocimiento, sino también de generar reflexiones importantes que desmitificaron y deconstruyeron percepciones erróneas. Además, las acciones llevadas a cabo podrían traer aún más impactos y repercusiones posteriores, ya que los conocimientos y recursos producidos y compartidos podrán ser utilizados en cualquier momento y lugar. Los docentes, en particular, podrán utilizar y multiplicar estas herramientas en sus prácticas pedagógicas, promoviendo mejoras en la enseñanza de las ciencias.

Considerando la temática abordada y los testimonios recabados, se cree que el evento

logró: estimular, entre los participantes, el interés por la ciencia en general, especialmente la micología; incentivar la preservación ambiental y el desarrollo sostenible; establecer relaciones entre la Educación Ambiental como manera de despertar el interés por estas ciencias, a través de su aplicación en la vida cotidiana y fomentar la temática de la SNCT 2022, con énfasis en la biotecnología y en el desarrollo sostenible. Ante la naturaleza y el formato del evento, así como la diversidad de recursos y estrategias producidas, las actividades podrán replicarse por un amplio periodo, espacio y público, destacando así el potencial multiplicador de las acciones educativas propuestas y la pertinencia de estas estrategias de divulgación y popularización de la Ciencia.

AGRADECIMIENTOS

Al CNPq/MCTI, por el incentivo y apoyo financiero (proceso: 404576/2022-2) y por la beca de productividad en investigación concedida a SXS (proceso: 313260/2022-2); a Capes, por la beca de maestría concedida a LAT y de doctorado concedida a ICM; a Capes/FAPEG por la beca de posdoctorado concedida a LLS; a la Universidad Estatal de Goiás por el apoyo a la organización, especialmente a la dirección del campus sede/Anápolis, por promover el transporte de visitantes, y a la dirección de la unidad de Pirenópolis, por la concesión del espacio; a los ponentes y facilitadores de talleres; a los estudiantes de UEG, por sus contribuciones en la producción de materiales didácticos; a los patrocinadores: Facultad Impacto, Santa Dica Cervejaria, Shakti Cogumelos Artesanais, Leve Sou Kombuchá, Hoortech Servicios y Comercio de Plantas; a los inscritos en el curso y a todos los participantes que hicieron posible esta aventura por la Ciencia.

REFERENCIAS

CALAÇA, F. J. S. *et al.* Perception of fungi by farmers in the Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 82, 2022. DOI 10.1590/1519-6984.236219. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/CywXNZ8NbrJcrQzP859pzXz/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 19 jan. 2023.

CALAÇA, F. J. S.; XAVIER-SANTOS, S. Fungos coprófilos: amigos das fezes, amigos da natureza. *In*: MENDES, E. P. *et al.* (org.). **5º Prêmio SBPC/GO de Popularização da Ciência**: edição 2018. Goiânia: Gráfica UFG, 2019. p. 59-65. Disponível em: https://www.sbpco.org/_files/ugd/635d23_0f8e8bc3085045dab9a3a07a69952ec1.pdf. Acesso em: 19 jan. 2023.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. **Fungos**: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. São Paulo: EDUCS, 2010.

LEONARDO-SILVA, L.; XAVIER-SANTOS, S. Corticioid and poroid fungi from Brazilian Cerrado a history of research and a checklist of species. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 95, 2023. DOI 10.1590/0001-3765202320220165. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/QRD33nnfGtGch4tTm6km7qM/abstract/?format=html&lang=en>. Acesso em: 30 jan. 2024.

MAIA, L. C. *et al.* Acervos micológicos nos herbários brasileiros: retratando as diferenças regionais. In: OLIVEIRA, L. A. *et al.* (org.). **Conhecimento, conservação e uso de fungos**. Manaus: Editora INPA, 2019. p. 190-201.

MERCÊS, L. R. R. N. **Potencial nutricional e biotecnológico de Agaricomycetes (Basidiomycota: Agaricomycotina)**: conhecimento global e prospecção em espécies do Cerrado. 2019. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais do Cerrado) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais do Cerrado, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2019.

PERSIJN, A. L. G. **A micologia na formação de professores**: uma análise das licenciaturas em Ciências Biológicas no estado de Goiás. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2017. Disponível em: <https://www.btdt.ueg.br/handle/tede/484>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SENA, B. L. **Metodologias diversificadas para o ensino acerca dos fungos na educação básica**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2019. Disponível em <https://www.btdt.ueg.br/handle/tede/710>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SENA, B. L.; XAVIER-SANTOS, S. Aprendendo-ensinando sobre fungos na educação básica: um universo de possibilidades criativas. In: PELÁ, M. C. H.; LIMA, M.; JESUINO, R. S. A. (org.). **7º Prêmio SBPC/GO de popularização da ciência**: edição 2020. Goiânia: Cegraf UFG, 2021. p. 67-72. Disponível em: https://www.sbpccoias.org/_files/ugd/635d23_0f8e8bc3085045dab9a3a07a69952ec1.pdf. Acesso em: 18 jan. 2023.

Sometido a 3 de febrero de 2023.

Aprobado el 13 de febrero de 2024.