



Los hongos endófitos mejoran la vida de las plantas

CLAUDIA AZUCENA DURÁN RUIZ Y ALMA ROSA GONZÁLEZ ESQUINCA

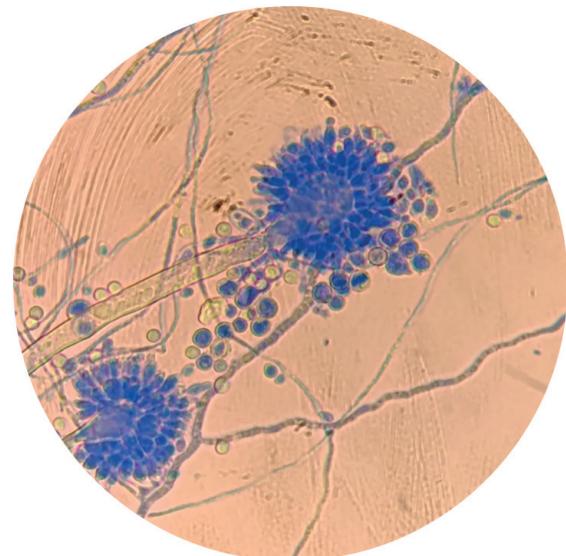
Los endófitos habitan en las células de las hojas, tallos y raíces, formando comunidades ecológicas donde varios coexisten en una misma planta

Hace algunos años se consideraba a las plantas como organismos autónomos, capaces de realizar procesos biológicos como crecer, reproducirse, defenderse de herbívoros y alimentarse sin la ayuda de otros organismos. Sin embargo, estudios recientes han descubierto que algunas especies de hongos habitan dentro de los tejidos de las plantas y pueden influir en estos procesos.

Generalmente, la percepción común sobre los hongos es negativa, ya que se les asocia con enfermedades. No obstante, esto no es del todo cierto, en las interacciones con las plantas, algunos viven con ellas en una relación de “común acuerdo” y con beneficios mutuos. A los que logran esta comisión se les conoce como hongos endófitos [¹].

Los endófitos habitan en las células de las hojas, tallos y raíces, formando comunidades ecológicas donde varios coexisten en una misma planta [²]. Los tejidos vegetales proporcionan un ambiente ideal para que estos microorganismos encuentren nutrientes, temperatura y humedad óptima para sobrevivir y desarrollarse.

En esta interacción surgen varias preguntas ¿Las plantas permiten que los hongos vivan en ellas y de ellas? No siempre. Los hongos producen y liberan compuestos para invadir los tejidos vegetales, mientras que las plantas producen sustancias químicas de defensa para impedir dicha invasión. Si la planta está débil, el hongo puede causarle daño y provocar enfermedad. En cambio, si la planta está fuerte puede defenderse eficazmente y evitar la colonización. Entonces, la relación endofítica se forma cuando ambas partes alcanzan un estado de equilibrio [³].



La relación mutualista implica que tanto la planta como el hongo se beneficien, por ejemplo, algunos endófitos participan de forma activa en los procesos de la planta, ya que pueden ser promotores del crecimiento mediante la producción y regulación de fitorreguladores [⁴]. También activan mecanismos de defensa frente a patógenos, mejoran la absorción de nutrientes como nitrógeno, fósforo, calcio y magnesio [⁴], y favorecen la adaptación de las plantas a condiciones adversas como sequía, salinidad, acidez [⁵] o suelos con presencia de metales pesados como plomo y zinc [⁶].

Algunos géneros de hongos endófitos son *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Phomopsis*, *Cylindrocladiella*, *Fusarium* y *Colletotrichum* [⁴]. Los dos últimos han sorprendido a la comunidad científica porque son conocidos principalmente por

Hongo *Aspergillus* visto al microscopio.
Foto: Cristina Vázquez Ovando.



causar enfermedades en plantas, como la podredumbre de raíces en el maíz o la antracnosis en el aguacate. Sin embargo, cuando son endófitos en *Arabidopsis thaliana* y *Vitex negundo* y otras especies, promueven la producción de metabolitos secundarios con actividades biológicas como la antimicrobiana e insecticida que fortalecen a su planta hospedera y le permiten defenderse y sobrevivir [^{7, 8}]. Esto evidencia que un mismo hongo puede ser patógeno para algunas especies pero beneficioso para otras.

Otra pregunta es ¿Cómo sería la vida de las plantas sin la presencia de los hongos endófitos? Según lo observado, estos hongos están tan involucrados en procesos esenciales que resulta difícil imaginar a las plantas sin ellos. Es necesario realizar investigaciones para determinar si todas las especies de plantas albergan hongos endófitos, cuáles son y si algunos son específicos para ciertos órganos o procesos. La tarea es compleja, se requieren más recursos, colaboración y tiempo para comprender a fondo esta singular relación. Las respuestas que se obtengan revelarán datos importantes sobre las adaptaciones y relaciones que probablemente se originaron hace millones de años.

P A R A C O N O C E R M Á S

- [¹] González Esquinca AR y CA Riley Saldaña. (2023). ¿Qué son, en dónde viven y qué hacen los hongos endófitos? *Pantera*, 4(1): 13-15.
- [²] Nisa H, Kamili A, Nawchoo I, Shafi S, Shameem N, Bandh S. (2015). Fungal endophytes as prolific source of phytochemicals and other bioactive natural products: A review. *Microbial Pathogenesis*, 82: 50-59.
- [³] Sánchez-Fernández RE, Sánchez-Ortiz BL, Sandoval-Espinoza KM, Ulloa-Benítez A, Armendáriz-Guillén B, García-Méndez MC, Macías-Rubalcava ML. (2013). Hongos endófitos: fuente potencial de metabolitos secundarios bioactivos con utilidad en agricultura y medicina. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 16(²): 132-146.
- [⁴] Watts, D., Palombo, E. A., Jaimes Castillo, A., y Zaferanloo, B. (2023). Endophytes in Agriculture: Potential to improve yields and tolerances of agricultural crops. *Microorganisms*, 11(⁵): 1276.

Los hongos producen y liberan compuestos para invadir los tejidos vegetales, mientras que las plantas producen sustancias químicas de defensa para impedir dicha invasión.



Hongo
Fusarium visto
al microscopio.

Foto:
Cristina
Vázquez
Ovando.

[⁵] Abello JF, Kelemu S. (2006). Hongos endófitos: ventajas adaptativas que habitan en el interior de las plantas. *Corpoica, Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 7(²): 55-57.

[⁶] Li, X., Li, W., Chu, L., White, J. F., Xiong, Z., & Li, H. (2016). Diversity and heavy metal tolerance of endophytic fungi from *Dysphania ambrosioides*, a hyperaccumulator from Pb-Zn contaminated soils. *Journal of Plant Interactions*, 11(¹): 186-192.

[⁷] Toghueo, R. M. (2019). Bioprospecting endophytic fungi from *Fusarium* genus as source of bioactive metabolites. *Microbiology*, 11(1), 1-21.

[⁸] Arivudainambi, U. E., Anand, T. D., Shanmugaiah, V., Karunakaran, C., & Rajendran, A. (2011). Novel bioactive metabolites producing endophytic fungus *Colletotrichum gloeosporioides* against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus*. *FEMS Immunology & Medical Microbiology*, 61(3): 340-345.

D E L A S A U T O R A S

Dra. Claudia Azucena Durán Ruiz.

Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal.
Instituto de Ciencias Biológicas.
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
claudia.duran@unicach.mx

Dra. Alma Rosa González Esquinca.

Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal.
Instituto de Ciencias Biológicas.
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
aesquinca@unicach.mx