



Hongos del suelo: ¿aliados invisibles o enemigos ocultos en los bosques tropicales?

María Mabel de Jesús Alarcón,
Antonio Andrade Torres y
Laura Yesenia Solís Ramos

doi: 10.25009/pc.vi17.316

Los hongos del suelo son aliados esenciales en los bosques tropicales. Desde la simbiosis con plantas hasta el reciclaje de nutrientes, su rol es clave para la estabilidad ecológica. Descubre su importancia y cómo su conservación impacta la sostenibilidad de estos ecosistemas.

Los bosques tropicales albergan una biodiversidad excepcional, con una gran variedad de organismos que interactúan en redes ecológicas complejas. Entre estos, los hongos del suelo representan un grupo fundamental para el funcionamiento del ecosistema, aunque suelen pasar desapercibidos debido a su naturaleza. Estos organismos desempeñan un papel clave en la descomposición de la materia orgánica, el reciclaje de nutrientes y la formación de asociaciones benéficas (simbióticas) con las plantas.

A pesar de su importancia ecológica, los hongos han sido históricamente objeto de mitos e ideas erróneas, muchas veces asociados con enfermedades o vistos únicamente como organismos descomponedores.





En este artículo, exploramos diferentes tipos de hongos del suelo tropical, desmitificamos algunos conceptos erróneos y resaltamos la importancia de conservar la microbiota del suelo. Comprender el papel de estos microorganismos en los ecosistemas tropicales permite valorar su contribución al equilibrio ecológico, y también enfatiza su relevancia en la sostenibilidad de los bosques y en las estrategias de conservación a largo plazo.

Tipos de hongos en el suelo tropical

Hongos micorrícicos arbusculares (HMA) (benéficos)

Los HMA son hongos microscópicos que se reproducen por pequeñas esporas o grupos de esporas que siempre están en el suelo, diferente a las estructuras reproductivas tipo “hongo” como los champiñones. Son fundamentales en la nutrición vegetal, ya que, al germinar sus esporas en el suelo, se asocian con las raíces finas de las plantas y establecen una relación benéfica llamada *micorriza*. La micorriza se caracteriza porque el hongo forma unas estructuras en el interior de las células de la planta, donde se realiza el intercambio de los nutrientes y del agua que el hongo absorbe mediante sus células, fuera de la raíz; de esta manera, se extiende la capacidad de la raíz para explorar el suelo y obtener nutrientes que, de otro modo, serían difíciles de absorber para las plantas. Esta interacción planta-hongo se encuentra en todos los ecosistemas terrestres y se extiende por todo el sistema del suelo, pues las estructuras de los hongos se entrelazan en redes subterráneas que facilitan la comunicación y el intercambio de nutrientes entre las plantas. A pesar de su importancia ecológica, aún es desconocida su riqueza y diversidad específica en los bosques tropicales, por lo que constantemente hay nuevas especies descritas y muchas por descubrir.

Hongos ectomicorrícicos (benéficos)

Este grupo corresponde a los clásicos hongos de sombrilla como los champiñones y, al igual que ellos, forman relaciones benéficas o simbióticas con las raíces de muchas especies de árboles, especialmente en bosques templados, aunque también se encuentran en ecosistemas tropicales. A diferencia de los HMA, los hongos ectomicorrícicos producen una capa alrededor de las raíces de la planta, sin penetrar en sus células. Esto les permite actuar como una barrera protectora contra patógenos del suelo, al tiempo

que mejora la absorción de agua y minerales esenciales como el nitrógeno y el fósforo. Muchas de sus estructuras reproductivas son comestibles, mientras que otras producen sustancias que se utilizan para la elaboración de medicamentos o en otras actividades. Igual que los HMA, estos hongos desarrollan redes de hifas o micelio a través del suelo del bosque, interconectando todos los árboles con los que se asocian, como si fuera una súper carretera de información y protección del bosque.

Hongos descomponedores o saprófitos (benéficos)

Los descomponedores o saprófitos son los principales responsables de la desintegración de la materia orgánica en los bosques tropicales; su actividad permite recuperar los nutrientes y que sean incorporados por otros organismos. Transforman las hojas, troncos caídos y otros restos vegetales en compuestos simples que son reabsorbidos por las plantas o aprovechados por otros integrantes del ecosistema.

Este proceso es fundamental para el reciclaje de nutrientes y la fertilidad del suelo, evitando la acumulación excesiva de materia vegetal muerta.

Muchos hongos saprófitos crean estructuras reproductivas como el champiñón o las setas, facilitando la dispersión de esporas. Sus estructuras permiten la reproducción del hongo y juegan un papel en la dinámica del ecosistema, sirviendo de alimento para insectos, pequeños mamíferos y otros organismos del bosque; también existen muchos que son comestibles para el humano.

Hongos patógenos

Si bien se suele asociar a los hongos con enfermedades en las plantas, no todos los patógenos fúngicos son perjudiciales en términos ecológicos. Algunos cumplen un papel en la regulación de poblaciones vegetales, evitando el dominio de especies específicas y fomentando la biodiversidad; sin embargo, cuando se introducen en un ecosistema por medios artificiales, como la expansión agrícola, suelen causar daños significativos. Un ejemplo de lo anterior es el hongo *Fusarium oxysporum*, que ha afectado cultivos en diversas regiones tropicales y que el hombre, con sus actividades, propaga o distribuye inconscientemente, causando pérdidas en sitios agrícolas.

Hongos endófitos

Los endófitos viven dentro de los tejidos de las plantas sin causar daño aparente y pueden proporcionar varios beneficios, como resistencia a patógenos y mayor tolerancia al estrés ambiental. En los bosques tropicales, los hongos endófitos han sido identificados en una amplia variedad de especies de árboles y han despertado interés en la investigación, debido a su potencial para la producción de compuestos bioactivos con aplicaciones farmacéuticas y agrícolas.

Distinguir los diferentes grupos o tipos de hongos resulta relevante para comprender su función en la salud del bosque y en la restauración ecológica; en contraste, una percepción equivocada de los hongos del suelo puede llevar a prácticas de manejo inadecuadas que comprometan la regeneración de los bosques y la sostenibilidad de los suelos tropicales. La simbiosis entre las especies arbóreas y los HMA es un proceso necesario para garantizar el establecimiento de plántulas, la competencia por recursos y la resistencia de los ecosistemas ante perturbaciones ambientales.

Desmitificación de ideas erróneas

Cuando se piensa en hongos, la imagen más común que viene a la mente es la de mohos en descomposición o enfermedades en las plantas. No es raro escuchar que “los hongos solo afectan negativamente a los árboles”, una creencia que ha perdurado en el tiempo. Esta percepción está influenciada por la asociación de los hongos con enfermedades vegetales, pero omite su rol en el sostenimiento de los ecosistemas.

Aunque existen hongos que atacan a las plantas, los cuales son llamados fitopatógenos, la gran mayoría cumple funciones esenciales que benefician a las plantas y al suelo.

Los HMA, por ejemplo, establecen conexiones subterráneas con las raíces, facilitando el intercambio de nutrientes y mejorando la resistencia de los árboles ante el estrés ambiental. Su presencia en el suelo es un indicador de equilibrio ecológico, ya que intervienen en la regulación de la microbiota y en la interacción con otros organismos, como bacterias fijadoras de nitrógeno.

Se suele creer que “los hongos solo aparecen en ambientes húmedos y oscuros”, esto da la impresión de que no sobreviven en condiciones extremas. No obstante, hay especies de hongos adaptadas a una gran variedad de ambientes, desde suelos volcánicos hasta bosques tropicales secos. Algunos resisten periodos prolongados de sequía, formando esporas que permanecen latentes hasta que las condiciones mejoran. Esta adaptabilidad los convierte en elementos clave para la regeneración de suelos degradados.

Un mito frecuente es que “todos los hongos que crecen en el suelo son tóxicos para los humanos”. Como hemos visto, esto no es del todo cierto; aunque existen especies venenosas, muchos hongos son comestibles y han formado parte de la dieta de diversas culturas durante siglos.

En los bosques tropicales, varias comunidades indígenas han utilizado hongos no solo como alimento, sino también con fines medicinales, aprovechando sus propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias.

Por último, algunas personas creen que “los hongos solo tienen importancia ecológica y no pueden ser aprovechados por la ciencia y la tecnología”; sin embargo, los hongos del suelo han demostrado tener aplicaciones en biotecnología, restauración ecológica y agricultura. Algunos hongos saprófitos se utilizan en la degradación de contaminantes ambientales, mientras que los HMA han sido incorporados como biofertilizantes que reducen la necesidad de insumos químicos en la producción agrícola. Además, ciertos hongos endófitos han mostrado potencial en la producción de compuestos antibióticos y bioactivos con aplicaciones médicas.

Es común también la idea de que los HMA son organismos uniformes, cuando en realidad existen distintas especies con adaptaciones específicas, por ejemplo, adaptados a suelos ácidos, secos o con altas concentraciones de metales pesados. Estas diferencias influyen en su eficiencia al formar simbiosis con especies vegetales en particular, abriendo la puerta a investigaciones sobre su papel en la reforestación y la agricultura sostenible.



Importancia de la conservación de la microbiota del suelo

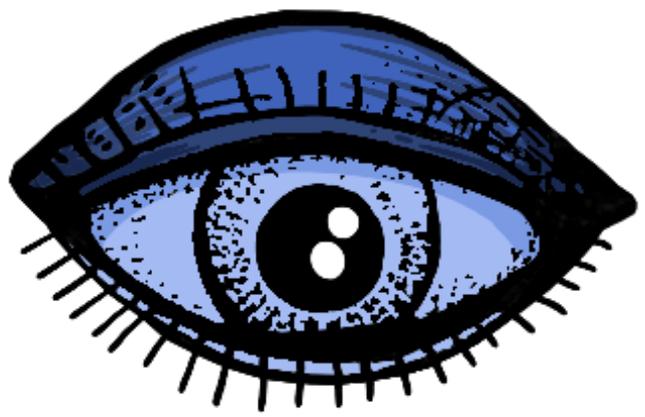
El suelo no es solo un sustrato inerte donde crecen las plantas: es un ecosistema vivo compuesto por una enorme comunidad de microorganismos esenciales para su equilibrio. Entre ellos, los hongos desempeñan un papel clave en el mantenimiento de la fertilidad del suelo, la estructura del ecosistema y la sostenibilidad de los bosques tropicales. La microbiota del suelo, que incluye hongos, bacterias y otros microorganismos, está directamente involucrada en la descomposición de materia orgánica, el reciclaje de nutrientes y la mejora de la estructura del suelo, facilitando la retención de agua y evitando la erosión.

Sin embargo, dicha microbiota está en constante amenaza, debido a diversas actividades humanas: la deforestación, la agricultura intensiva, el uso indiscriminado de agroquímicos y la compactación del suelo pueden alterar su equilibrio, reduciendo la diversidad de hongos beneficiosos y afectando la capacidad para sostener la vida vegetal.

Cuando los hongos desaparecen o disminuyen en cantidad, los procesos naturales de reciclaje de nutrientes se ven comprometidos, generando suelos menos fértiles y dificultando la regeneración del bosque.

Uno de los aspectos más preocupantes es la pérdida de hongos micorrízicos y saprófitos debido a la degradación del suelo. Los HMA facilitan la absorción de nutrientes por parte de las plantas, mientras que los hongos saprófitos son responsables de descomponer la materia orgánica y devolver los minerales esenciales para la vegetación. La eliminación de estos organismos, a través del uso excesivo de fertilizantes y pesticidas, ha llevado a una disminución de la salud del suelo, afectando tanto a la biodiversidad vegetal como a la productividad agrícola en regiones tropicales.

El mantenimiento de la microbiota del suelo no solo favorece la regeneración natural de los bosques tropicales, sino que también tiene aplicaciones directas en la reforestación y la agricultura sostenible. El suelo es un ecosistema vivo que requiere atención y cuidado. La conservación de su microbiota es un paso esencial para garantizar la



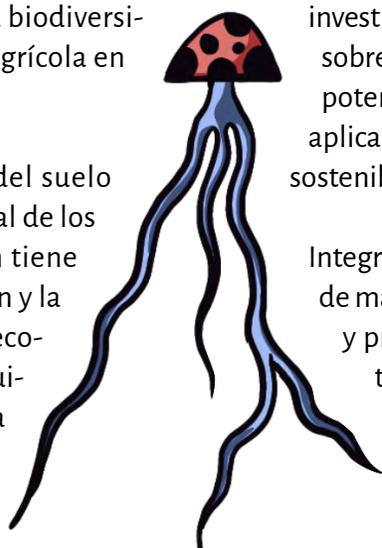
estabilidad de los bosques tropicales y su capacidad para sustentar vida a largo plazo. Proteger los hongos del suelo es una estrategia para preservar la biodiversidad, mitigar los efectos del cambio climático y asegurar la producción de alimentos en sistemas agrícolas que dependan menos de insumos sintéticos y más de los procesos naturales del ecosistema.

La restauración de suelos degradados mediante la recuperación de la microbiota fúngica es un área de interés creciente en la ecología y el manejo sostenible de los bosques tropicales. La combinación de prácticas tradicionales con estrategias de biotecnología aplicada puede favorecer la recuperación de ecosistemas afectados por la deforestación y el uso agrícola intensivo.

Conclusión

El conocimiento sobre los hongos del suelo y sus funciones en los bosques tropicales es esencial para la toma de decisiones fundamentadas en la conservación y el manejo sostenible de los ecosistemas. La interacción entre estos microorganismos y las plantas es dinámica y compleja, desempeñando un papel clave en el mantenimiento de la fertilidad del suelo, el reciclaje de nutrientes y la resiliencia de los ecosistemas ante cambios ambientales. A medida que avanza la investigación, se descubren nuevos aspectos sobre su contribución a la biodiversidad, su potencial en la restauración ecológica y su aplicación en sistemas agrícolas y forestales sostenibles.

Integrar estos conocimientos en estrategias de manejo forestal, conservación de suelos y producción sostenible fortalece la estabilidad ecológica y promueve prácticas más resilientes y eficientes en distintos entornos. Comprender la



importancia de la microbiota del suelo y su rol en la salud de los ecosistemas permite generar acciones que contribuyan a la preservación de los bosques tropicales y de los múltiples servicios ecosistémicos que brindan.

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a las personas e instituciones que han contribuido al desarrollo de esta línea de trabajo, ya sea a través de su conocimiento, investigación, apoyo técnico o discusión de ideas, cuyo esfuerzo y dedicación han permitido enriquecer el análisis y la difusión de información relevante sobre los hongos del suelo y su papel en los ecosistemas tropicales.

Asimismo, esperamos que este pequeño documento sea del agrado e interés de los lectores y que sirva para reflexionar sobre el valor de estos microorganismos en el equilibrio ecológico. La difusión y el intercambio de conocimientos son esenciales para generar conciencia y promover acciones que favorezcan la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas. Deseamos que este documento sea una herramienta para seguir explorando el fascinante mundo de los hongos del suelo y fomentar un mayor compromiso con la sostenibilidad de los ecosistemas tropicales.

Referencias

- Carrillo Saucedo, S. M., Puente-Rivera, J., Montes-Recinas, S. & Cruz-Ortega, R. (2022). Mycorrhizas as a tool for ecological restoration. *Acta Botánica Mexicana*, (129).
- Peay, K. G., Kennedy, P. G. & Bruns, T. D. (2008). Fungal community ecology: a hybrid beast with a molecular master. *Bioscience*, 58(9), 799-810.
- Smith, S. E. & Read, D. J. (2010). *Mycorrhizal symbiosis*. Academic Press.
- Van Der Heijden, M. G. & Horton, T. R. (2009). Socialism in soil? The importance of mycorrhizal fungal networks for facilitation in natural ecosystems. *Journal of Ecology*, 97(6), 1139-1150.

