



El poder invisible de las micorrizas

Zyanya Bravo Hernández **iD**, Melissa Escalante Avila **iD**,
Roxana Montserrat Rodriguez Alfaro **iD**

Maestría en ciencias (Microbiología), Centro de Investigaciones
en Ciencias Microbiológicas, Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla, Puebla, México.

*Email: ra223470261@alm.buap.mx

07 de mayo de 2024

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.11124228>

Editado por: Yolanda Elizabeth Morales-García (Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México).

Revisado por: Jesús Muñoz-Rojas (Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México).

Apoyo en la maquetación: Luz del Carmen Cortés Reyes (Estudiante de Bioquímica Clínica, Universidad de las Américas Puebla, Puebla, México).

Colección de ESMOS

Resumen

El ciclo del carbono es el resultado de una serie de procesos como lo son la fotosíntesis, respiración, el intercambio que ocurre entre el aire y el mar de dióxido de carbono y la acumulación de humus (materia orgánica) en los suelos [1].

El suelo contiene más carbono que la atmósfera y la vegetación juntas, por eso comprender los mecanismos que controlan la acumulación y estabilidad del carbono del suelo es fundamental para predecir el clima futuro de la Tierra [2]. Las micorrizas podrían ser la conexión clave entre el ciclo del carbono y las plantas. Estos hongos usan sus micelios para envolver las raíces de las plantas y así tener acceso a azúcares y ayudar a la planta en la asimilación de nutrientes que están fuera del alcance de sus raíces. Las micorrizas son hongos heterótrofos por lo que depende del carbono reducido para obtener energía y poder realizar su metabolismo, estos hongos a diferencia de muchos organismos que habitan el suelo obtienen casi toda su energía de plantas ya que los hongos micorrízicos son simbioses [3]. Las micorrizas desempeñan una función importante en el ciclo del carbono y la captura de dióxido de carbono (CO₂) atmosférico. Las plantas micorrizadas transfieren una parte de los carbohidratos producidos durante la fotosíntesis al hongo micorrízico a través de las raíces. A cambio, el hongo proporciona nutrientes esenciales a la planta. Este intercambio de nutrientes ayuda a las plantas a crecer y capturar más CO₂ de la atmósfera; contribuyendo así a la reducción de los niveles de CO₂ y al secuestro de carbono en el suelo. Las micorrizas influyen en la capacidad de las plantas para almacenar carbono en el suelo. El micelio de los hongos micorrízicos puede extenderse en el suelo y formar redes micorrízicas comunes, que conectan diferentes plantas. A través de estas redes, los nutrientes y el carbono pueden transferirse entre las plantas, lo que favorece la acumulación de carbono orgánico en el suelo [4, 5].

En la actualidad las plantas asociadas a más de dos hongos ectomicorrízicos pueden aprovechar niveles más altos de CO₂, impulsando su crecimiento, incluso cuando el nitrógeno es bajo, ya que este también está relacionado a su crecimiento y por ende a la absorción de CO₂ [6]. Las ectomicorrizas son un tipo de micorriza formada por hongos del filo Basidiomycota, Ascomycota y Mucoromycota [7], ayudan a la planta huésped a compartir carbono, nitrógeno y fósforo conectando a la comunidad de plantas y dando estabilidad al ecosistema forestal [8]. Propiciar la conservación de plantas asociadas a estos hongos es fundamental, se espera tener más regiones predominantes de estas micorrizas monitorearlas y predecir cuánto CO₂ son capaces de capturar [6].

La micorrización mejora la asimilación y captación de nutrientes como fósforo, calcio, potasio e incluso de nitrógeno y de agua; tanto para la planta como para el hongo. De esta manera participa activamente en el ciclo del nitrógeno y el ciclo del fósforo [10].

Las micorrizas tienen un papel clave dada su ubicación en la interfase planta-suelo y debido a su influencia en la fisiología de la planta y en las comunidades vegetales deben tomarse en cuenta en los estudios del impacto del cambio climático sobre los ecosistemas, por ejemplo, en la reducción de las especies de pino para mantener suficientes niveles de ectomicorriza que puedan conducir a una mejor salud y resiliencia de los bosques y de esta manera disminuir su vulnerabilidad al estrés producido por las actividades antropogénicas [9]. En búsqueda de este monitoreo para anticipar futuros incrementos de CO₂ y como amortiguar los cambios que ocasiona, surgió la micorrización en vivero, de esta manera se puede observar el proceso de micorrización y llevar con éxito la simbiosis del hongo y la planta. Se debe monitorear la edad, el estado fisiológico del hongo y la planta, hongos que pudieran interferir en la micorrización, pH del suelo y nutrientes disponibles. No todas las plantas son compatibles con el proceso de micorrización, algunas familias que sí son compatibles son urticáceas, crucíferas y ciperáceas. Se han conseguido resultados favorables en plantas leguminosas y cítricas [10].

De esta forma, las micorrizas, a pesar de su diminuto tamaño, emergen como agentes fundamentales en la lucha contra el cambio climático inducido por la actividad humana y el aumento de la temperatura global. Su capacidad para capturar carbono, fortalecer la resistencia de las plantas ante condiciones adversas y contribuir a la fertilidad del suelo ofrece una perspectiva prometedora para contrarrestar los impactos negativos del cambio climático. Reconocer y fomentar la presencia y función de las micorrizas en los ecosistemas se revela como una estrategia esencial para abordar los desafíos ambientales contemporáneos y avanzar hacia un futuro más sostenible.

Palabras clave: micorrizas; suelo; carbono; hongos; sostenibilidad.

<https://sites.google.com/view/esmosbuap/esmos-2024/esmos-93>

Referencias

- [1]. Berner R. The long-term carbon cycle, fossil fuels and atmospheric composition. *Nature*. 2003;420:323. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/nature02131>
- [2]. Averill C, Turner BL, Finzi AC. Mycorrhiza-mediated competition between plants and decomposers drives soil carbon storage. *Nature* [Internet]. 2014;505(7484):543–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nature12901>
- [3]. Jansa J, Treseder KK. Introduction: Mycorrhizas and the Carbon Cycle. *Mycorrhizal Mediation of Soil*. 2017; Chapter 19:343–355. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804312-7.00019-X>
- [4]. Carrillo-Saucedo SM, Puente-Rivera J, Montes-Recinas S, Cruz-Ortega R. Las micorrizas como una herramienta para la restauración ecológica. *Acta Bot Mex* [Internet]. 2022;(129). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21829/abm129.2022.1932>
- [5]. Flamholz AI, Dugan E, Panich J, Desmarais JJ, Oltrogge LM, Fischer WW, *et al*. Trajectories for the evolution of bacterial CO₂ concentrating mechanisms. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2022;119(49). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.2210539119>
- [6]. Dunning H. Plants' ability to slow climate change depends on their fungi [Internet]. *Imperial News*. 2016 [citado el 7 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.imperial.ac.uk/news/173270/plants-ability-slow-climate-change-depends/>
- [7]. Hawkins H-J, Cargill RIM, Van Nuland ME, Hagen SC, Field KJ, Sheldrake M, *et al*. Mycorrhizal mycelium as a global carbon pool. *Curr Biol* [Internet]. 2023;33(11): R560–73. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982223001677>
- [8]. Charya LS, Garg S. Advances in methods and practices of ectomycorrhizal research. En: *Advances in Biological Science Research*. Elsevier; 2019. p. 303–25. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128174975000197>

[9]. Valdés Ramírez M. El cambio climático y el estado simbiótico de los árboles del bosque [internet]. 2011; Rev. mex. de cienc. forestales, México, v. 2, n. 5, p. 05-13. Disponibles en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322011000300002&lng=es&tlng=es

[10]. Acosta MB. Micorrizas: qué son y tipos. Ecología Verde. 2021. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/micorrizas-que-son-y-tipos-2498.html>

Esmos 93