



## La agricultura y las micorrizas

Faggioli, Valeria. INTA EEA Marcos Juárez. E-mail: [faggioli.valeria@inta.gob.ar](mailto:faggioli.valeria@inta.gob.ar)

Los suelos alojan una inmensa diversidad de organismos que pueden determinar la resiliencia o el fracaso de los cultivos frente a situaciones adversas. Entre los habitantes del suelo se encuentran los hongos los cuales son clasificados como microorganismos pero muchas veces podemos verlos a simple vista. Aparecen con su estructura típica de sombrerito después de días de lluvia, como hilos blanquecinos entrelazados a los rastrojos en descomposición, como pústulas anaranjadas en las hojas de ciertos cultivos o deformando de manera monstruosa a los granos de mazorcas de maíz. Todas estas formas reflejan tanto el rol vital que tienen en la naturaleza como su amenaza constante en los sistemas productivos cuando se multiplican de manera descontrolada. Afortunadamente, hay grupos específicos como las micorrizas que brindan numerosos beneficios y son verdaderos aliados de la agricultura.

### Hongos benéficos: las micorrizas

Las micorrizas son reconocidos protagonistas del grupo de hongos benéficos del suelo. Con el avance de la ciencia han cobrado mayor importancia en la agricultura puesto que cada día se conoce más acerca de su rol en los sistemas de producción agroalimentaria.

Los hongos formadores de micorrizas tienen la característica de depender exclusivamente de raíces vivas para poder llevar a cabo su ciclo vital. La palabra micorriza significa literalmente “hongo-raíz” y la planta destina hasta un 20% de sus fotoasimilados para mantener la simbiosis. Las micorrizas ocurren en cultivos de importancia agrícola tales como soja, trigo y maíz. Entre los beneficios que confieren se destaca la mejora en la nutrición de fósforo del suelo, la protección contra patógenos y mejoras en la tolerancia a estrés hídrico del cultivo. Las micorrizas crecen dentro de las raíces pero gran parte de su estructura se encuentra por fuera de la raíz. A cambio del C las micorrizas funcionan como verdaderos puentes que se extienden más allá de la zona de agotamiento de las raíces y alcanzan nutrientes inmóviles y agua. Las hifas pueden crecer hasta 15 cm de distancia de la raíz. El crecimiento es de manera ramificada y con diámetros rondan los 2 micrones (0,002 mm). Esta red de hifas, invisibles para el ojo humano, puede alcanzar 40 m/g suelo y es sumamente útil para la raíz. Es decir, las micorrizas constituyen un verdadero sistema de adquisición de nutrientes de la planta y, además, de acumulación de C en el suelo.

Estudios recientes hallaron esporas de 36 especies de micorrizas en suelos agrícolas cultivados con soja (Imagen 1). Observamos que la presencia de micorrizas es una generalidad en todas las raíces con rango de 5-93% de micorrización, con un

promedio de 52% (Figura 1A). Lo cual significa que si estimamos un promedio, de cada 100 raíces que miramos en el microscopio, 52 tenían micorrizas. Cabe destacar que no todas las especies de micorrizas tienen la misma capacidad para establecer simbiosis con las raíces. Se observó una correlación positiva entre la cantidad de esporas de la especie *Glomus fuegianum* y la presencia de micorrizas en las raíces de soja (Figura 1B). Es importante destacar que existen al menos unos 450 especies de micorrizas descritas, pero este número es mayor si los estudios se realizan en base al ADN total que hay en el suelo. Este último método nos permitió identificar hasta 50 especies en 0,25 g de suelo. Por lo tanto, podemos afirmar que los suelos agrícolas de Argentina son un notable reservorio de hongos formadores de micorrizas. Sin embargo, no todas las micorrizas se encuentran igualmente distribuidas regionalmente. Se observó que mientras una especie (*Acaulospora scrobiculata*) aparecía ampliamente distribuida en todo el territorio bajo estudio, otra especie (*Glomus fuegianum*) era más predominante en las áreas de mayor potencial de producción donde los suelos son más ricos en nutrientes y el clima es más lluvioso (Figura 2A y B). Al identificar las especies que ocupaban la raíz de soja, observamos un amplio predominio de *Glomus* que alcanzó el 90% de abundancia en raíces de soja procedente de lotes de SE Cordobés. En las instalaciones de EEA INTA Marcos Juárez, se mantienen conservadas las muestras que se extrajeron en el estudio para futuros análisis que contribuyan a dilucidar los beneficios de la simbiosis (Figura 3)

## Conclusiones

La presencia de hongos formadores de micorrizas en suelos agrícolas es una gran generalidad en lotes de producción de soja. Aunque cada suelo tienen historial de manejo diferente con características de clima y edáficas propias, estos hongos son capaces de permanecer y establecer simbiosis con los cultivos. Su presencia en el suelo garantiza la provisión de innumerables beneficios para los cultivos y para el agroecosistema puesto que la red de hifas que producen es una de las principales reservas de materia orgánica del suelo. Sólo debemos visualizar y tener en cuenta que en cada lote de soja, bajo la superficie, se esconden unas 450 especies de micorrizas que pueden llegar a producir hasta 40 m de hifas por g de suelo y expandirse más allá de la zona de exploración de la raíz. Una inmensidad que contribuye al mantenimiento de la salud del suelo y la resiliencia de la producción.

## Bibliografía

Faggioli, VS., Covacevich, F., Cabello, M. N. (2022). Environmental response of arbuscular mycorrhizal fungi under soybean cultivation at a regional scale. *Mycorrhiza* 32, 425–438 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00572-022-01093-2>

Faggioli VS, Cabello MN, Covacevich F. 2022. Variación de la infectividad micorrícica nativa en cultivos de soja del norte de la Región Pampeana con diferentes historiales y características edáficas. *Ecología Austral*. Vol. 32 Núm. 2, <https://doi.org/10.25260/EA.22.32.2.0.1767>

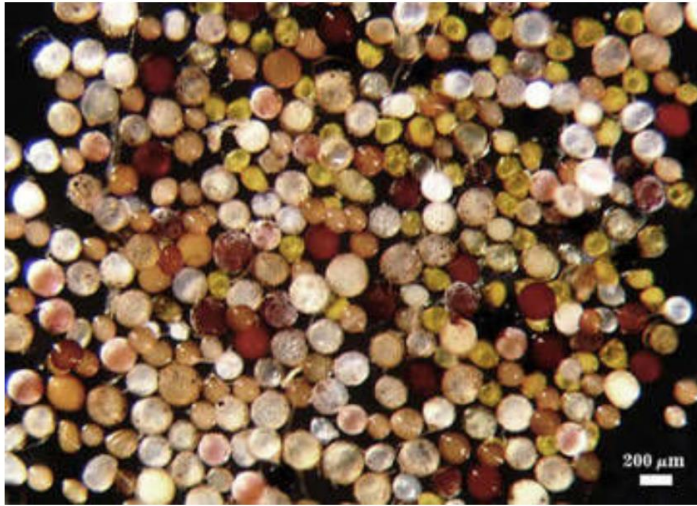


Imagen 1: Diversidad de esporas de hongos formadores de micorrizas de una muestra de suelo. Fuente: <https://invam.ku.edu/spore-extraction>

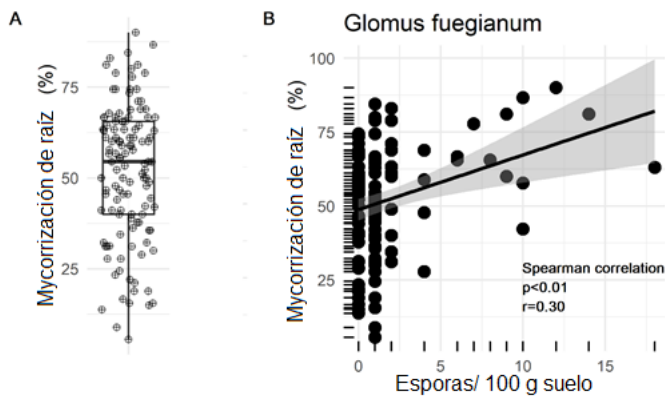
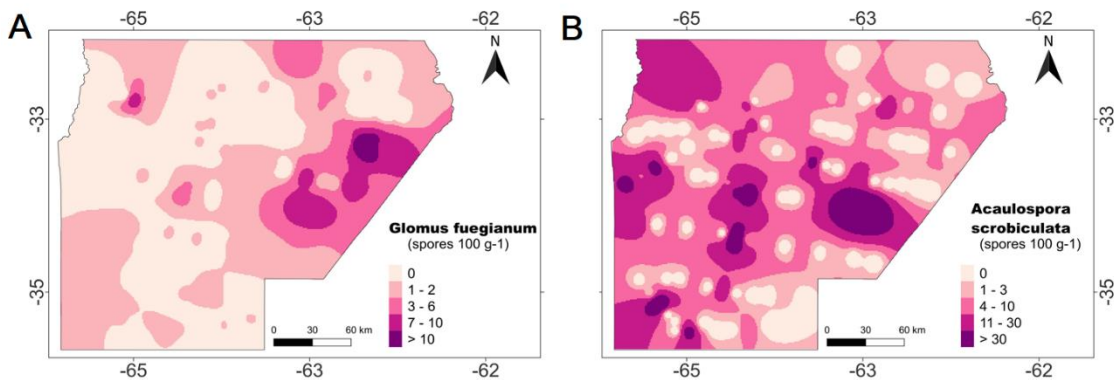
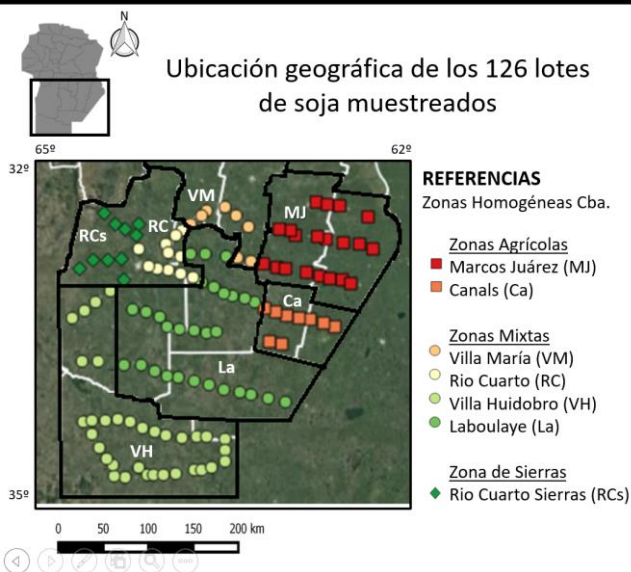


Figura 1: A) Porcentaje de micorrización de raíces de soja. La figura es un gráfico de caja en donde la línea central representa la media. Los puntos indican todas las muestras evaluadas. B) Correlación entre el porcentaje de micorrización y la cantidad de esporas de *Glomus fuegianum*. En A y B los datos corresponden a un relevamiento llevado a cabo sobre suelo de 126 lotes de soja del área de influencia de la EEA INTA Marcos Juárez, provincia de Córdoba.



**Figura 2: Distribución geográfica de las especies: A) *Glomus fuegianum* y B) *Acaulospora scrobiculata*. En A y B los datos corresponden a un relevamiento llevado a cabo sobre suelo de 126 lotes de soja del área de influencia de la EEA INTA Marcos Juárez, provincia de Córdoba.**

## Colección hongos formadores de micorrizas arbusculares



### Se mantiene en EEA Marcos Juárez:

- ADN de suelo y raíces de soja a -80 °C
- 50 g muestras de suelo -20 °C
- 5 g muestras de raíces -20 °C
- Suelo seco luego de multiplicación 12 meses con plantas trampa C4

Todos los sitios: identificación esporas (actual y potencial), geo-referenciados, y caracterización físico-química del suelo. Biomasa y P de soja del muestreo.



**Figura 3: Descripción de la colección de hongos formadores de micorrizas en la EEA INTA Marcos Juárez.**