

NUEVOS ESTUDIOS EN MALEZAS*



Dra Valeria S Faggioli
Biología de suelos
Área de suelos y producción vegetal
INTA - EEA Marcos Juárez
faggioli.valeria@inta.gob.ar



Las malezas han sido históricamente consideradas una de las adversidades biológicas más importantes, pues limitan significativamente el rendimiento de los cultivos. A pesar de los avances en las tecnologías aplicadas en la formulación y uso de herbicidas, en los últimos años comenzaron a aparecer resistencias a ciertos productos activos. Es por ello, que la convivencia de los cultivos con las malezas todavía sigue siendo un mal inevitable en muchos lotes.

Una de las características de las malezas es que son plantas que compiten mejor que el cultivo por recursos vitales, principalmente luz, agua y nutrientes minerales. Aunque el tenor de la competencia depende mucho del manejo agronómico, muchas propiedades son intrínsecas de cada especie vegetal, por ejemplo, las necesidades de nutrientes. Cabe preguntarse, entonces, cuánto sabemos acerca de la nutrición de las malezas que conviven/compiten con los cultivos.

El fósforo es uno de los nutrientes esenciales más demandados en la producción agropecuaria. Se aplica mediante fertilizantes pero su movilidad es tan baja, que la eficiencia de utilización depende de la habilidad de la planta para entrar en contacto con el nutriente. La producción de raíces finas, preferentemente cercanas a la superficie, y la asociación con microorganismos del suelo son las mejores estrategias de las plantas para incrementar la absorción de dicho nutriente.

El suelo es el hábitat de especies microbianas que aportan valiosos beneficios a los cultivos. Entre ellos, los hongos formadores de micorrizas son reconocidos por sus aportes en la nutrición fosforada, la tolerancia a la sequía y enfermedades. A pesar de sus beneficios todavía son muy poco conocidos por los productores y asesores. Las micorrizas están presentes en cualquier tipo de suelo pero dependen obligadamente de raíces vivas. Muchas especies de plantas se asocian con las micorrizas y logran ser más competitivas frente a diversos factores de estrés. Por otro lado, ciertas plantas no se asocian a las micorrizas y pueden atentar contra el mantenimiento de estos organismos del suelo.

Teniendo en cuenta la ineludible convivencia con las malezas y la multiplicidad de factores que pueden intervenir en la interacción entre éstas y los cultivos, la finalidad de este trabajo fue contribuir con herramientas que nos permiten conocer con mayor detalle el comportamiento de estos integrantes indeseados de los lotes. Para ello, se realizó un relevamiento del contenido de fósforo en planta y del grado de asociación con microorganismos benéficos del suelo (micorrizas) en 11 especies de malezas frecuentes en el área de la EEA Marcos Juárez (Tabla 1). Se observó que las malezas presentaban diferencias en los contenidos de fósforo y en el nivel de asociación con micorrizas. Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados, las malezas se categorizaron en seis grupos de acuerdo a la magnitud de las variables en estudio.

*Trabajo publicado en el Boletín digital n° 3 del área suelos manejo y conservación de recursos naturales del INTA Marcos Juárez. Enero de 2019. <https://www.calameo.com/books/005500778036a5fc66efc>

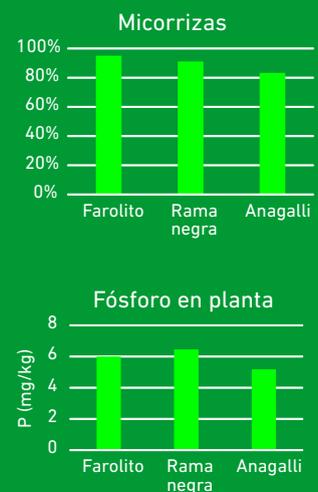
Tabla 1: Caracterización de las especies de malezas evaluadas, nivel asociación con microorganismos benéficos del suelo (micorrizas), y contenido de fósforo en la planta.

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Ciclo	M ⁽¹⁾	P ⁽²⁾
Amaranthaceae	<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	Anual	No	+
	<i>Conyza bonariensis</i>	Rama negra	Anual	+	+
Asteraceae	<i>Taraxacum officinalis</i>	Diente de león	Perenne	+	-
	<i>Sonchus oleareaceus</i>	Sonchus	Anual	+	-
Brassicaceae	<i>Hirshfeldia incana</i>	Mostacilla	Anual	No	-
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Comelina	Perenne	+	-
Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Digitaria	Anual	-	+
	<i>Echinochloa colona</i>	Echinochloa	Anual	-	-
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Anagalli	Anual	+	+
Solanaceae	<i>Physalis sp.</i>	Farolito	Anual	+	+
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	Perenne	-	+

Referencias:
(1) M: formación de micorrizas en las raíces: superior a 50% (+), menor a 50% (-), inexistente (No). Valor cuantificado a partir de la medición en 120 fragmentos de raíces de cada maleza.
(2) P: consumo de fósforo por la planta alto (+) o bajo (-), según el promedio del set de datos (4,7 mg P g⁻¹)

Grupo 1 Malezas con alta formación de micorrizas y bajo contenido de fósforo en planta

El diente de león y el sonchus son malezas que integran la familia Asteraceae, mientras que la comelina pertenece a Commelinaceae. La presencia de micorrizas estuvo comprendida entre el 58% y el 90%. La predominancia de una raíz principal y/o de estructuras de reserva podría estar relacionada con los niveles de micorrizas hallados. Este resultado permite suponer que las micorrizas desempeñan un papel importante en el ciclo de vida de estas malezas. En consecuencia, pueden ser consideradas unas verdaderas aliadas para la conservación de estos organismos del suelo. Por otro lado, si se tiene en cuenta el bajo contenido de fósforo medido en sus tejidos, podría decirse que no representan una competencia para el cultivo en términos de la nutrición fosforada.



Grupo 2 Malezas con alta formación de micorrizas y alto contenido de fósforo en planta

En este grupo se encuentran malezas pertenecientes a las familias Solanaceae (Farolito), Asteraceae (Rama negra) y Primulaceae (Anagallis). Las plantas se caracterizaron por tener un alto nivel de formación de micorrizas (82% a 96%) y un alto contenido de fósforo en planta (5,2 a 6,3 mg/g). Tal como se mencionó en el grupo anterior, el elevado nivel de micorrizas podría estar relacionado con la morfología de las raíces. Desde el punto de vista de un manejo agronómico integrado, es decir, que contemple un umbral mínimo de malezas en el lote, estas plantas garantizan la preservación y multiplicación de micorrizas del suelo. Los hongos benéficos estarán disponibles para asociarse con las raíces de los cultivos y contribuir en la nutrición y tolerancia a condiciones adversas.

En cuanto al elevado nivel de acumulación de fósforo en el tejido foliar, los resultados permiten inferir que son grandes demandantes del nutriente. Por eso, es muy probable que estas malezas sean muy efectivas para competir por el fósforo y, en consecuencia, que su presencia afecte de manera negativa la nutrición del cultivo. Es decir, la competencia nutricional sería muy fuerte y poco favorable para los cultivos. Es interesante destacar que el mejoramiento genético y posterior selección de cultivos se realiza bajo condiciones de adecuada oferta nutricional, es por ello que las líneas comerciales carecen de muchos mecanismos estratégicos para la adquisición de nutrientes.

Desde la perspectiva de un manejo integrado, las características de este grupo de malezas también plantean un potencial aporte al sistema. Por un lado el enriquecimiento de microorganismos benéficos del suelo, por otro lado una activación en la dinámica del fósforo del suelo. Es conocido que el fósforo aunque esté en el suelo puede presentarse en formas químicas que impiden su aprovechamiento por los cultivos. Sin embargo, es muy probable que las malezas de este grupo puedan acceder a dichas formas de fósforo del suelo y lo acumulan en sus tejidos. De este modo, si se realizara un secado de la maleza, las hojas que retornan al suelo y las raíces, al descomponerse brindarían ese fósforo de manera inmediata y fácilmente disponible al sistema.



Grupo 3 Malezas con baja formación de micorrizas y bajo contenido de fósforo en planta

En este relevamiento sólo una especie se ubicó en el grupo de malezas con bajos niveles de micorrizas y contenido de fósforo. La *Echinochloa*, de la familia de las Poaceas es habitual en los cultivos estivales. Nuestros resultados demuestran que no se caracteriza por poseer una gran demanda de fósforo por lo cual no sería una problemática severa para el cultivo en este aspecto. Sin embargo, su alta tasa de crecimiento podría representar una verdadera competencia por espacio, luz, agua y otros nutrientes.



Echinochloa (*Echinochloa colona*)



Grupo 4 Malezas con baja formación de micorrizas y alto contenido de fósforo en planta

En este grupo se encuentran malezas pertenecientes a las familias *Poaceae* (*Digitaria*) y *Verbenaceae* (*Verbena*). Los niveles de micorrizas no superaron el 43%, mientras que el contenido de fósforo se encontró dentro de los más elevados de este estudio. Las desventajas y bondades relacionadas a estas malezas coinciden en gran medida con lo mencionado anteriormente para los representantes de grupos descriptos anteriormente. El bajo nivel de asociación con micorrizas no fue limitante para el acceso al fósforo del suelo, lo cual sugiere que las plantas de este grupo poseen exitosos mecanismos para acceder al nutriente.



Digitaria (*Digitaria sanguinalis*)



Verbena (*Verbena litoralis*)



Grupos 5 y 6 Malezas que no forman micorrizas

Sin lugar a dudas este grupo corresponde a las malezas menos deseadas en un lote en cuanto al mantenimiento de los hongos benéficos del suelo. Las malezas de las familias *Brassicaceae* (mostacilla) y *Amaranthaceae* (yuyo colorado) se caracterizan por no asociarse con las micorrizas. Aunque en algunas ocasiones suelen hallarse principios de micorrización, los niveles son tan bajos y esporádicos que pueden considerarse nulos. La ausencia de micorrizas en estas plantas atenta contra la persistencia del banco de micorrizas del suelo. Sin embargo, agronómicamente hay diferencias contrastantes entre ambas especies. La mostacilla tiene un hábito de crecimiento tanto aéreo como de raíces que no representan una severa competencia para los cultivos. Además, los niveles de fósforo que extrae no son una amenaza nutricional que ponga en riesgo una cosecha. El yuyo colorado, en cambio, presenta una alta concentración de fosforo en sus tejidos. Teniendo en cuenta el tamaño que pueden alcanzar estas plantas, puede ser considerada como una maleza que compite fuertemente por el fósforo del suelo y del fertilizante.



Mostacilla (*Hirshfeldia incana*)



Yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*)



Resumen de Grupos de malezas según nivel de micorrización y absorción de fósforo

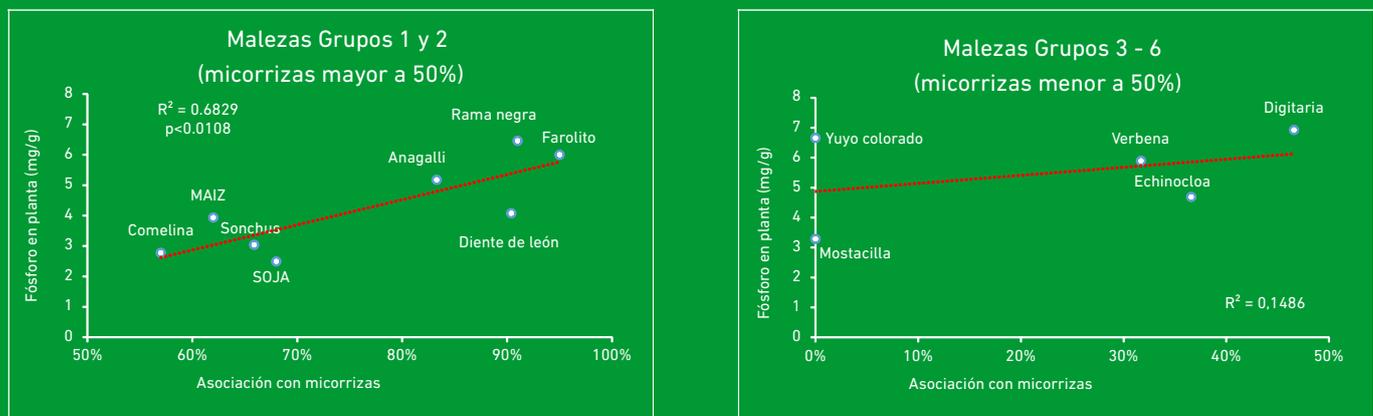
		Fósforo en planta	
		BAJO	ALTO
Micorrizas	ALTO	<u>Grupo 1</u>	<u>Grupo 2</u>
		Diente de león	Farolito
		Sonchus	Rama negra
	BAJO	Comelina	Anagallis
		<u>Grupo 3</u>	<u>Grupo 4</u>
	Echinocloa	Digitaria	
Verbena			
NULO	<u>Grupo 5</u>	<u>Grupo 6</u>	
Mostacilla	Yuyo colorado		

Finalmente, se correlacionaron los valores de fósforo y de micorrizas hallados de los grupos de malezas (Figura 1). Se representaron de manera separada los grupos con más de 50% de micorrizas (Grupo 1 y 2) y los que tuvieron menos del 50% de micorrizas (Grupos 3 a 6). A los fines comparativos se incluyeron valores medidos en plantas de soja y maíz extraídas del mismo lote en que se muestrearon las malezas.

Las plantas de soja y maíz se ubicaron junto con las malezas de alto nivel de micorrizas (Grupos 1 y 2). Se observó que la concentración de fósforo del conjunto de dichos grupos se correlacionó significativamente con el grado de micorrización. Es decir, la nutrición fosforada de estas plantas podría estar mediada por estos hongos benéficos. Es de destacar que las plantas de soja y maíz tuvieron entre 60 y 70% de micorrizas pero una concentración baja de fósforo (menor a 4,7 mg/g), en comparación con las malezas.

Las malezas de los Grupos 3 a 6, son plantas que parecen no haber necesitado de las micorrizas para extraer el fósforo del suelo. En efecto, algunas tuvieron valor cero de micorrizas (yuyo colorado y mostacilla). Sin embargo, el promedio de concentración de fósforo de los Grupos 3-6 fue de 5,49 mg/g, mientras en el de los Grupos 1 y 2 fue de 4,27 mg/g. A excepción de la mostacilla, las especies de los Grupos 3-6 demostraron ser más extractivas que las plantas de soja y maíz. Aunque estos resultados evidencian una potencial competencia nutricional, cabe aclarar que los cultivos se encontraban en un estado inicial de crecimiento (V3-V4), mientras que las malezas estaban en estados más avanzados. En las próximas campañas se continuarán y profundizarán estos estudios para evaluar las diferencias a lo largo del ciclo de crecimiento del cultivo y las malezas.

Figura 1: Relación entre el nivel de micorrizas y el contenido de fósforo de plantas de malezas y de soja y maíz en estado vegetativo (v3-v4).



Consideraciones finales

En el presente estudio sobre malezas se ha intentado contribuir al entendimiento acerca del papel de estos integrantes de los agroecosistemas. La existencia de las malezas no sólo se circunscribe en los tallos, hojas, flores y semillas. Sus raíces interactúan con los cultivos y compiten por nutrientes, pero también pueden alojar microorganismos benéficos como las micorrizas.

En la categorización de malezas en grupos de acuerdo a su asociación con micorrizas y extracción de fósforo del suelo, podría concluirse que, si se tuviera que elegir con qué malezas convivir en el lote, las pertenecientes a los grupos 1 y 2 serían las más deseables. Pues, forman más de 50% de micorrizas y en su relación con el fósforo fueron similares a lo observado en soja y maíz. Sin embargo, esta percepción es muy simplificada y en la realidad depende de un gran abanico de variables agronómicas. Aunque son necesarios más estudios para evaluar los "costos" y "beneficios" potenciales de las malezas, esperamos que estos resultados aporten un granito de arena al entendimiento de la complejidad de los sistemas agrícolas.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a Maximiliano Ruiz, alumno del IPEM 277 de Marcos Juárez, que realizó la cuantificación de fósforo del material vegetal durante su pasantía en la EEA Marcos Juárez.