

EVALUACIÓN DE LA INOCULACIÓN CON MICORRIZAS EN MAÍZ BAJO DIFERENTES AMBIENTES DE FERTILIDAD

*Ings. Agrs. Gustavo N. Ferraris y Lucrecia A. Couretot
Área de Desarrollo Rural INTA EEA Pergamino
Proyecto Regional Agrícola, CERBAN*

Introducción

La utilización de fertilizantes biológicos es un concepto que se ha puesto en práctica desde hace mucho tiempo en la Región Pampeana Argentina, pero en los últimos años ha tomado un impulso creciente, a partir del desarrollo de productos de mayor calidad, y orientados hacia nuevos cultivos.

Desde hace tiempo se reconoce que la Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN) realiza un aporte considerable de N a las plantas de la familia de las Leguminosas. Sin embargo, la utilización por parte de los productores de inoculantes a base de las bacterias encargadas de este proceso era restringida hasta hace pocos años. El desarrollo de productos de mayor calidad y los resultados favorables observados en ensayos de investigación posibilitaron que se incrementara su uso, a la vez que despertaron interés sobre otros microorganismos como *Azospirillum*, *Pseudomonas* o Micorrizas. Estos microorganismos están orientados a favorecer la adquisición de nutrientes por parte de los cultivos, principalmente de gramíneas, a la vez de ejercer un efecto promotor del crecimiento que ayude a superar situaciones de estrés o simplemente logre incrementar su tasa de crecimiento en algún estadio importante para la definición de los rendimientos. En todos los casos cumplen con la condición de ser amigables con el ambiente, ya que son organismos que naturalmente se encuentran en la rizósfera de las plantas cultivadas, sólo que en estos casos se incrementa su población, la cual vuelve al nivel de equilibrio inicial luego de la senescencia del cultivo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de un inoculante a base de micorrizas y su interacción con la nutrición, sobre el rendimiento del cultivo de maíz en la localidad de Pergamino (Bs As). Hipotetizamos que el agregado de micorrizas incrementa el rendimiento del cultivo, y que este incremento es independiente de la estrategia de fertilización implementada.

Materiales y métodos

El ensayo fue conducido en la localidad de Pergamino, sobre un suelo serie Pergamino, Argiudol típico. El ensayo fue implantado en siembra directa, utilizando el híbrido Don Mario H 2750 MG, el día 17 de Octubre en hileras separadas a 52,5 cm. Malezas y plagas fueron adecuadamente controladas, mediante el uso herbicidas e insecticidas en postemergencia. El ensayo se condujo con un diseño en bloques completos aleatorizados, con tres repeticiones y seis tratamientos en arreglo factorial. Los tratamientos evaluados se describen en la Tabla 1.

Tabla 1: *Tratamientos evaluados en el ensayo.*

Tratamientos	Factor 1: Inoculación	Factor 2: Fertilización química
T1: Testigo	Testigo	Sin fertilizante
T2: Testigo PS	Testigo	P16 S5 kg ha ⁻¹
T3: Testigo PSN	Testigo	P16 S5 N120 kg ha ⁻¹
T4: Mrzas	Micorrizas	Sin fertilizante
T5: Mrzas PS	Micorrizas	P16 S5 kg ha ⁻¹
T6: Mrzas PSN	Micorrizas	P16 S5 N120 kg ha ⁻¹

El inoculante a base de Micorrizas y otros promotores de crecimiento fue incorporado como tratamiento de semilla, mediante el fertilizante Crinigan. Como fuente fosforo azufrada (PS) se utilizó un mezcla física (P 16 %, S 5 %) a la dosis de 100 kg ha⁻¹, localizado en la línea de siembra. El N se agregó como urea granulada (0-46-0) aplicada al voleo, a la dosis de 260 kg ha⁻¹.

Los resultados de estas mediciones fueron analizados por análisis de varianza y, cuando se determinaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, se realizaron comparaciones de medias mediante el test de diferencias mínimas significativas (DMS).

Resultados y discusión

Las características de la campaña estuvieron signadas por dos períodos con escasez de precipitaciones hacia mediados de Enero y Febrero (Figura 1.a) y un déficit hídrico moderado pero permanente a desde finales de Diciembre en adelante (Figura 1.b).

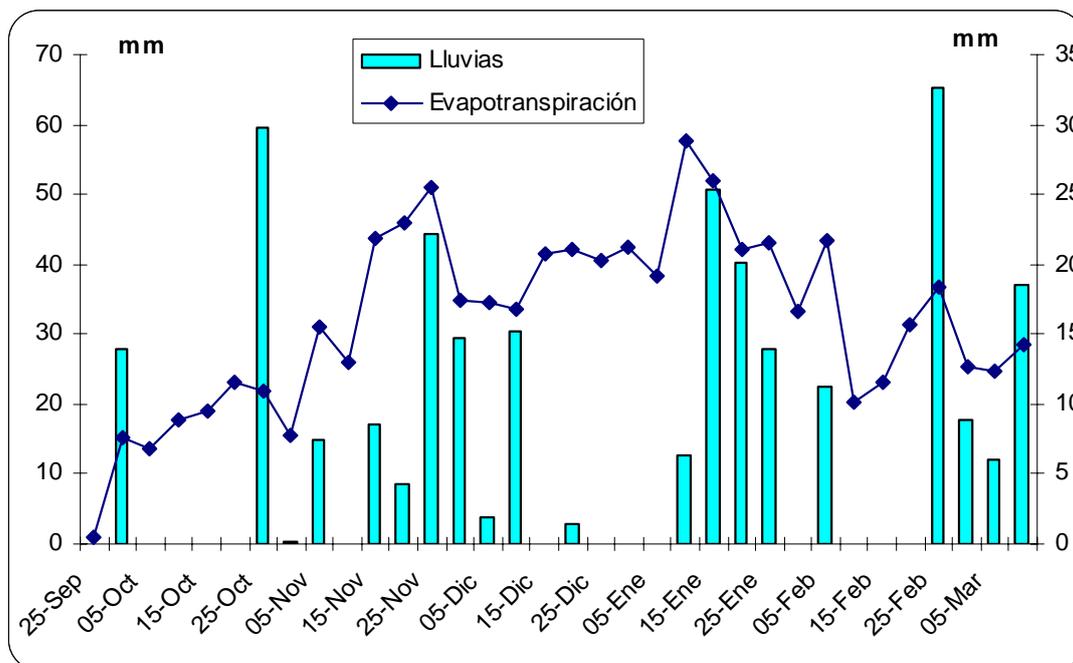


Figura 1.a

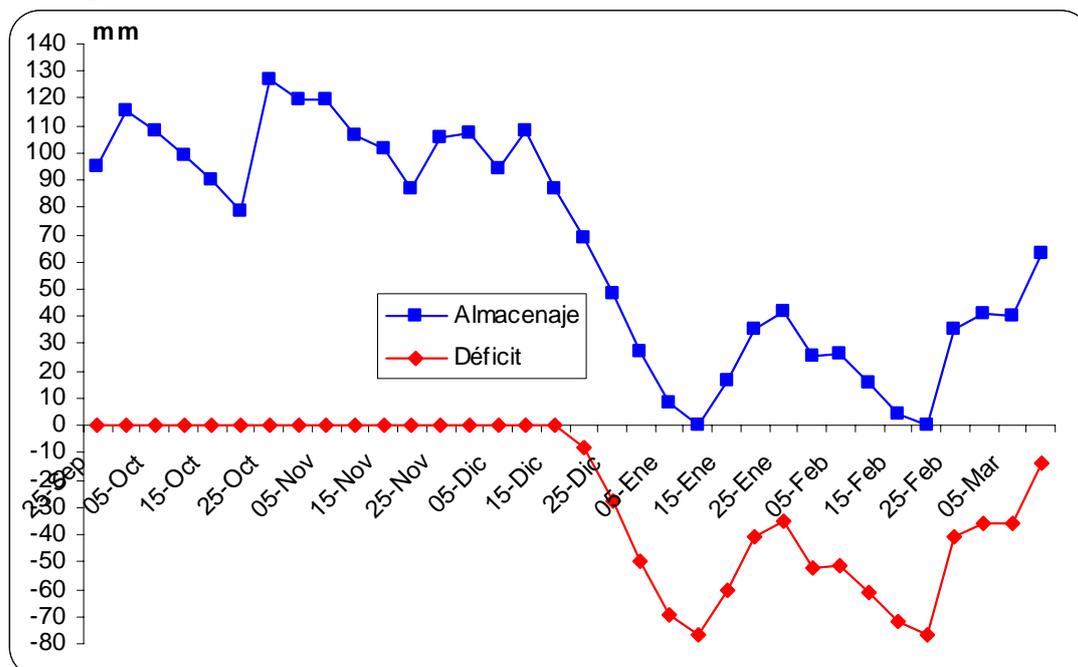


Figura 1.b

Figura 1: Precipitaciones, evapotranspiración (1.a), almacenaje y déficit expresados como lámina de agua útil (1.b). Valores acumulados cada 5 días en mm. Pergamino, campaña 2005/06.

Previo a la siembra, se realizó un análisis químico de suelo, cuyos resultados se consignan en la Tabla 2:

Tabla 2: Análisis de suelo al momento de la siembra. Valores evaluados por bloque, se presenta el promedio de tres repeticiones.

Prof. (cm)	MO (%)	Ntotal	P-Bray ppm	pH	K-AcNH4 ppm	S-S04 ppm	N-N03 ppm
0-20cm	2,5	0,125	10,1	5,6	1,4 meq/100g	13,2	11,4
20-40cm					546 ppm	8,3	3,4
40-60cm						9,4	2,2

El efecto sobre los rendimientos de los factores evaluados y su interacción se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3: Análisis de variancia (ANOVA) para rendimiento, tomando los tratamientos en arreglo factorial. N.S. indica diferencias no significativas ($p < 0,10$).

Factor	Efecto de tratamiento (valores de P)
Micorrizas	0,07 ***
Fertilización	0,01 **
Interacción Micorrizas x Fertilización	0,74
CV=	9,4 %

La respuesta a ambos factores mostró un comportamiento claramente aditivo, sin interacción de inoculación x fertilización química en cuanto a rendimientos ($P=0,79$, Tabla 3 y Figura 2). En cambio, se determinaron diferencias significativas por la inoculación con micorrizas ($P < 0,10$) y por el agregado de fertilizantes ($P < 0,01$), (Tabla 3 y Figura 3). La ausencia de interacción indica que, para este ensayo, las diferencias de rendimiento como resultado de la inoculación son independientes y se manifiestan de igual manera cualquiera sea la estrategia de fertilización aplicada. El factor determinante de las diferencias observadas fue el número de granos m^2 , siendo poco afectado su peso (Figura 4).

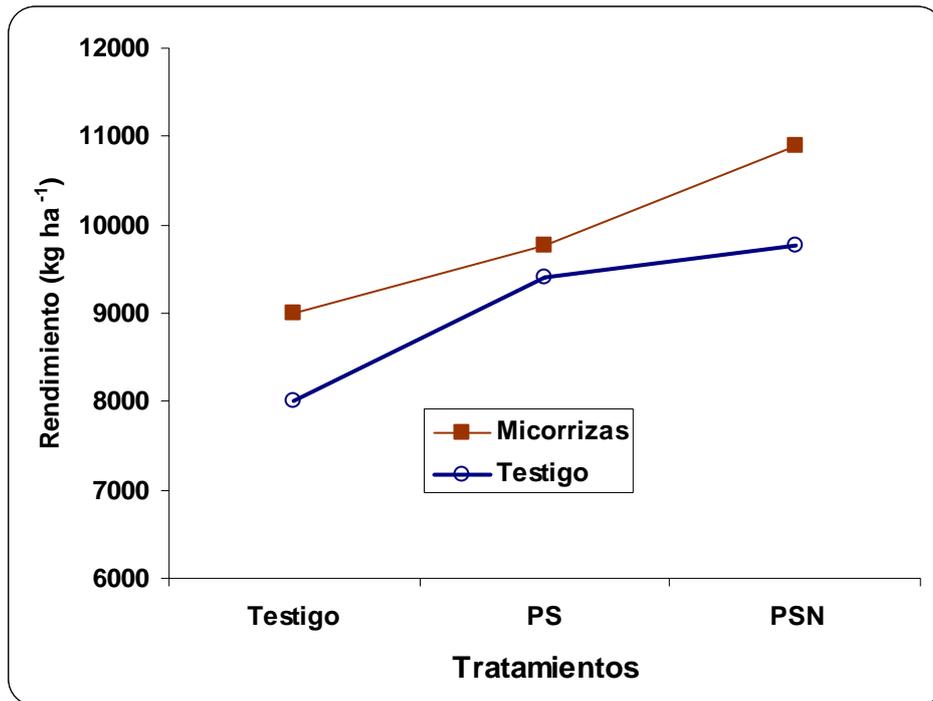


Figura 2: Rendimiento como resultado de la aplicación de dos tratamientos de inoculación, testigo (círculos vacíos) y tratado con micorrizas (rectángulos llenos) y tres tratamientos de fertilización. Pergamino, campaña 2005/06

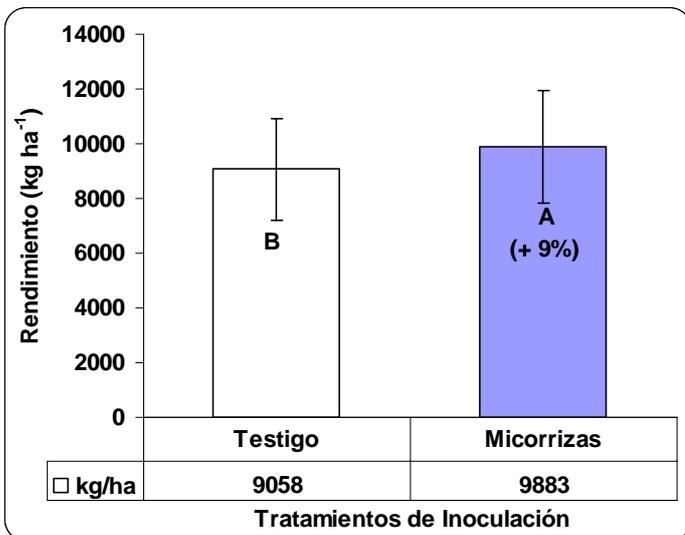


Figura 3.a

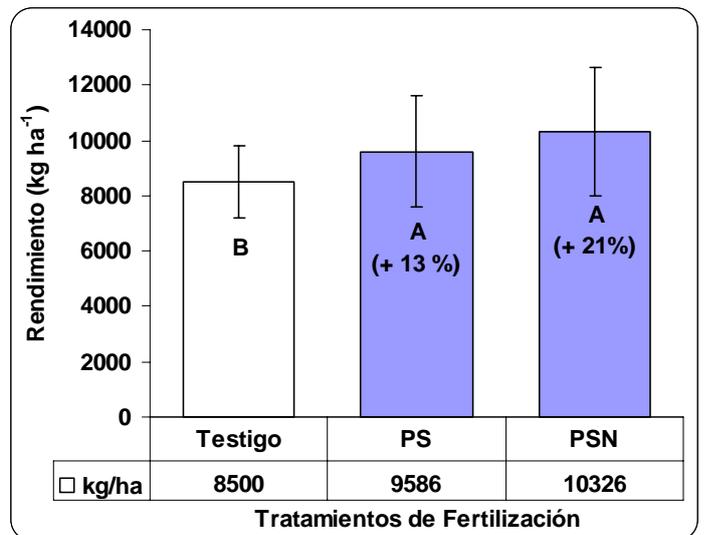


Figura 3.b

Figura 3: Rendimiento como resultado de la aplicación de dos tratamientos de inoculación, promedio de todos los tratamientos de fertilización (3.a), y de tres estrategias de fertilización, promedio de dos tratamientos de inoculación (3.b). Letras distintas debajo de los rendimientos expresan diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,10$).

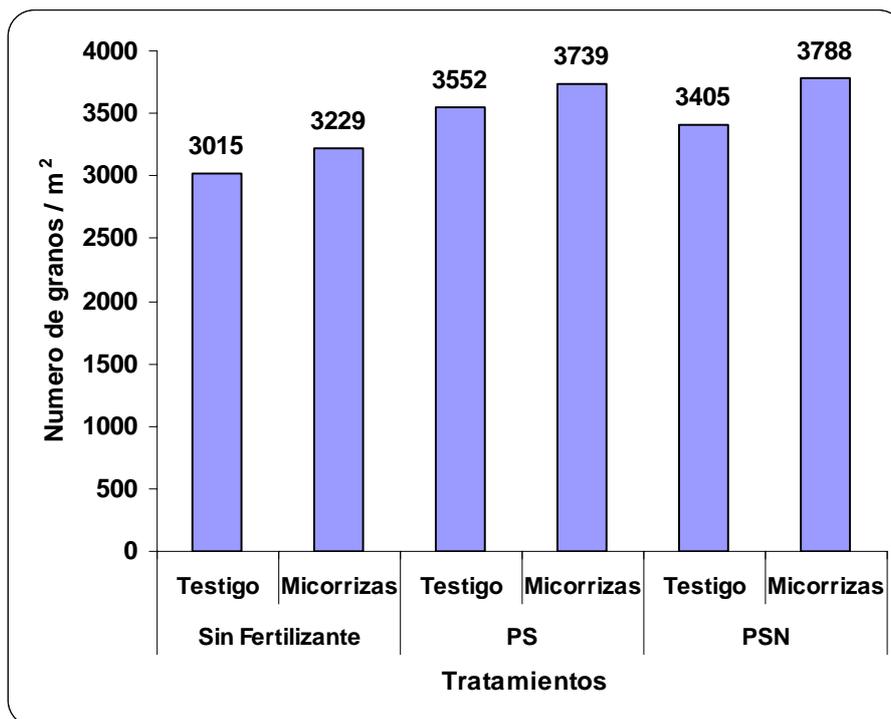


Figura 4.a

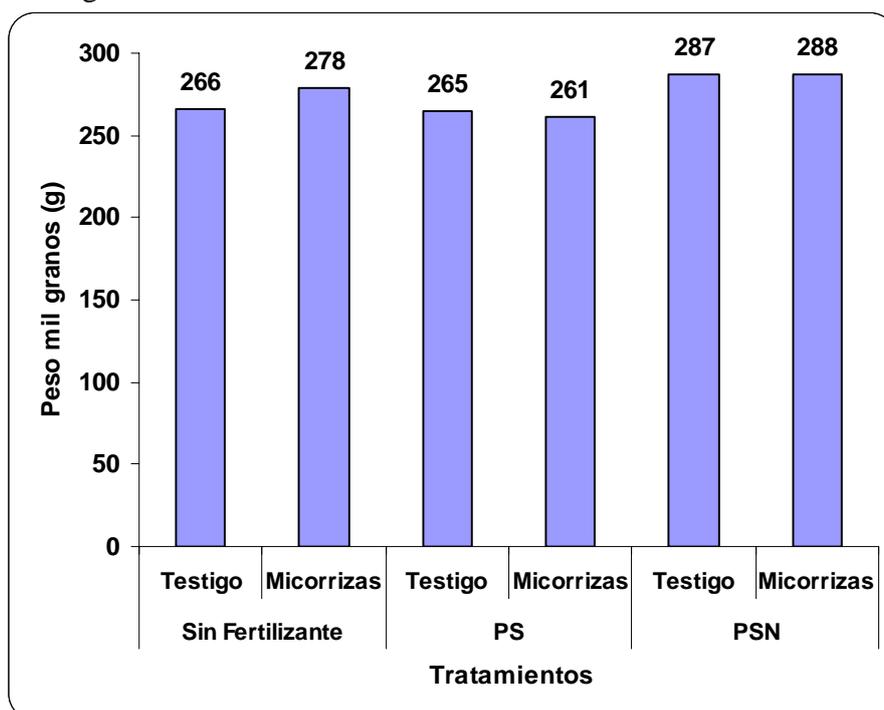


Figura 4.b

Figura 4: Componentes del rendimiento, número (4.a) y peso (4.b) de los granos para los diferentes tratamientos evaluados.

Conclusiones:

La inoculación con micorrizas y el agregado de fertilizantes químicos lograron incrementar significativamente los rendimientos del cultivo de maíz. Dicho incremento alcanzó en promedio al 9 % en el caso de la inoculación, y un rango del 13 al 21 % por el agregado de fertilizantes.

En el caso de la inoculación, los incrementos de rendimiento fueron independientes de la estrategia de fertilización empleada, manteniéndose relativamente estables en un amplio rango de dosis. De esta manera, se acepta y confirma la hipótesis planteada.