



## Introducción

El continuo deterioro de los suelos deberá ser convenientemente atendido mediante el desarrollo y difusión de alternativas tecnológicas que induzcan a la adopción de sistemas sustentables. Este deterioro es provocado principalmente por el aumento de rendimiento de los cultivos y su consecuente extracción de nutrientes así como también el aumento del área sembrada bajo monocultivo de soja. En este contexto, el trigo debe ser considerado como una alternativa válida dada su buena calidad de rastrojo sin embargo se ve desplazado debido a su menor rentabilidad y mayor riesgo productivo comparado con la soja. Por lo tanto si se logra mejorar la rentabilidad este cultivo sería incorporado con mayor frecuencia en las rotaciones agrícolas de la región.

Si bien existe información sobre el manejo de los factores productivos que afectan el rendimiento, se están difundiendo nuevas técnicas que apuntan a esta problemática. Dentro de estas alternativas, la utilización de promotores de crecimiento y dentro de ellos la utilización de los hongos formadores de micorrizas se encuentra en una etapa experimental en la región pampeana. Diversos trabajos realizados localmente y en el exterior muestran resultados positivos en rendimiento por la utilización de esta práctica. Los hongos formadores de micorrizas son claves en el contexto de la sostenibilidad del sistema suelo-planta, ya mediante simbiosis con las raíces benefician a las plantas y su rizosfera. La planta mejora sus capacidades para la adquisición de nutrientes a partir del suelo y su nivel de tolerancia a situaciones de estrés (sobre todo a la sequía) mientras que el hongo obtiene sustratos carbonados procedentes de la fotosíntesis y un nicho ecológico protegido dentro de la raíz. En la actualidad se están conduciendo un número importante de trabajos de investigación que permitirán aportar mayor información y dimensionar el impacto real de la práctica. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto sobre el rendimiento del uso de promotores de crecimiento con diferentes esquemas de fertilización fosforada y nitrogenada.



## Manejo del cultivo

Durante la campaña 2005/06 se condujo un ensayo de campo en el establecimiento "LA FE" localidad de San Antonio de Areco. Característica del sitio experimental y del manejo realizado se presentan en las tablas 1 y 3

Los tratamientos consistieron en la utilización del producto comercial CRINIGAN y de diferentes dosis de fertilización fosforada y nitrogenada (tabla 2). El diseño empleado fueron franjas con testigo a la par. Parcelas de 48 surcos de 19.5 cm. por 100 metros de largo. Los promotores de crecimiento fueron aplicados a la siembra según dosis de marbete.

La fertilización con fósforo se realizó con PMA (11-52-0) a la siembra y la fertilización nitrogenada se realizó con UAN en macollaje (Zaddoks 25) con pulverizadora del productor.

Durante el ciclo del cultivo se evaluaron los siguientes componentes de rendimiento:

1. número de plantas logradas por metro cuadrado,
2. el número de macollos por planta
3. el número de espigas por metro cuadrado,
4. número de espiguillas por espiga,
5. número de granos por espiga
6. rendimiento ajustado a humedad en condiciones cámara.

Se realizó un análisis de la varianza ANOVA de los componentes de rendimiento y se compararon las medias mediante test de Tukey (p 0.05).

Los tratamientos se cosecharon utilizando la cosechadora del productor, equipada con monitor de rendimiento, y se validaron los datos con pesadas en la tolva balanza.

Tabla 1

Manejo realizado
Fecha de siembra: 24 de junio de 2005
Tamaño de parcela 24 hileras de 150 metros de largo.
Densidad: 250 pl/m <sup>2</sup> (120 kg/ha)
Variedad: Klein Jabalí
Barbecho químico: 3 lts/ha de glifosato + 0.5 lts/ha de 2,4 D
Sembradora: John Deere 1560 Siembra Directa (24 hileras a 19.5 cm)
Suelo: Argiudol típico. Serie: Capitán Sarmiento.



**INTA SAN ANTONIO DE ARECO**  
**ENSAYOS DE EVALUACION DE INOCULANTES BIOLÓGICOS EN**  
**EL CULTIVO DE TRIGO**  
**CAMPAÑA 2005-06**

Tabla 2

Tratamientos 150 lts UAN
Crinigan (sin fosforo)
Crinigan (80 Kg/ha PMA)
Crinigan (150 Kg/ha PMA)
Testigo (80 kg/ha PMA)
Testigo (sin fertilizante Fosforado)

**Almacenaje de agua útil en el suelo**

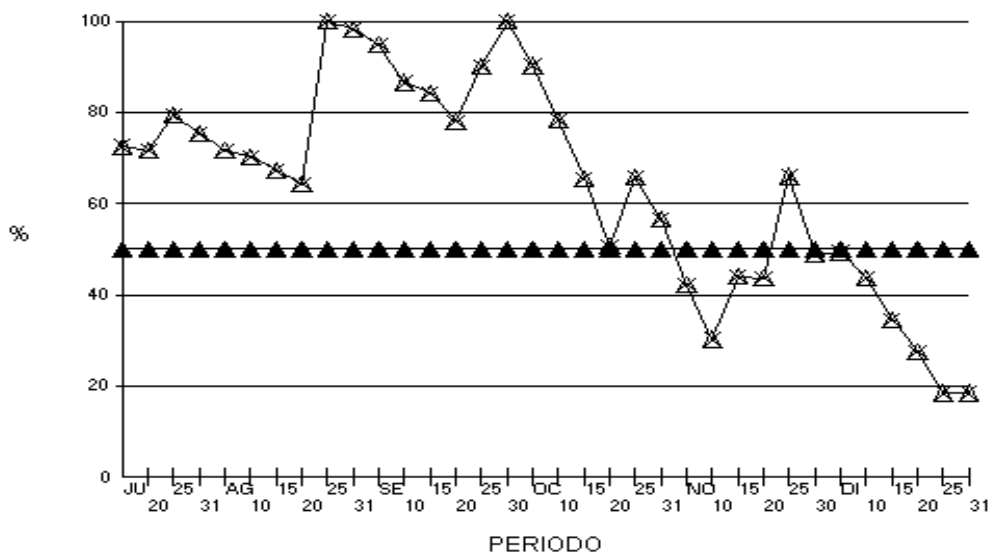


Grafico 1: Almacenaje de agua útil.

Como se puede observar en el grafico el cultivo tuvo buena disponibilidad hídrica durante todo su ciclo, presentándose solo en llenado de grano (primera quincena de noviembre) un déficit hídrico por debajo de 40% de la capacidad de agua útil



**INTA SAN ANTONIO DE ARECO**  
**ENSAYOS DE EVALUACION DE INOCULANTES BIOLÓGICOS EN**  
**EL CULTIVO DE TRIGO**  
**CAMPAÑA 2005-06**

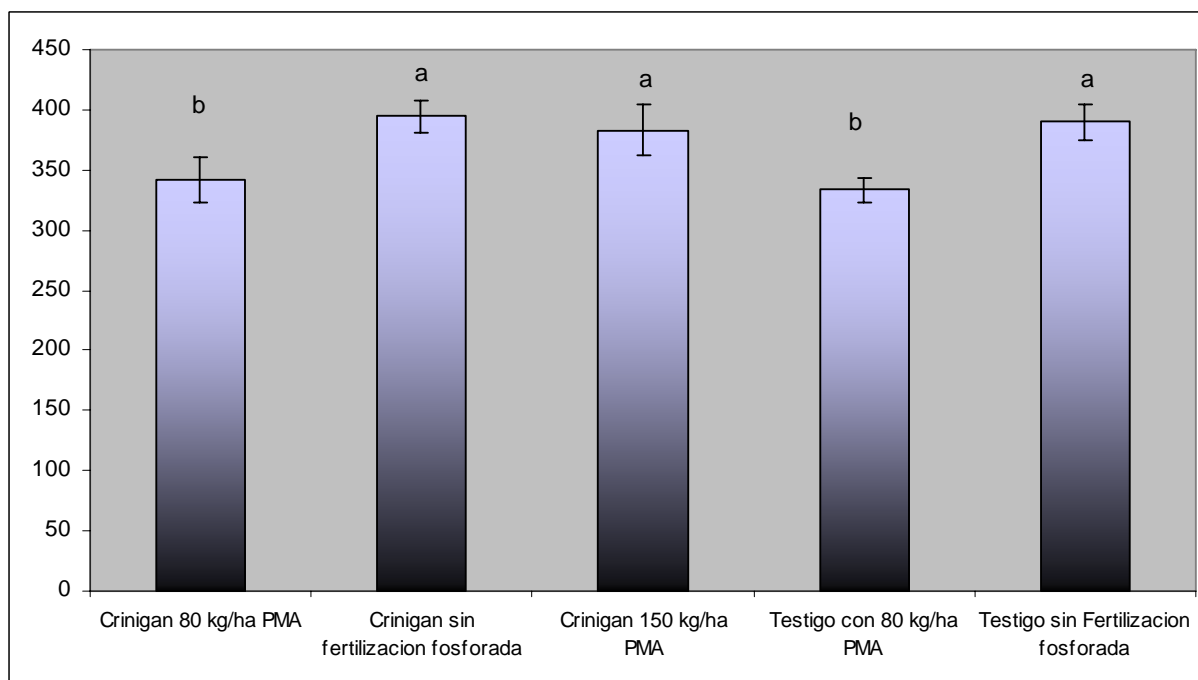
### Análisis de Suelos

ph (agua relación 1:2,5)	6.3
C.E. ds/ m (agua relación 1:2,5)	0.105
M.O. %	3.62
Nt. gr/kg	0.181
P. ppm	6
S(SO <sub>4</sub> ) ppm	14

### Resultados

Tabla 3: Componentes de rendimiento

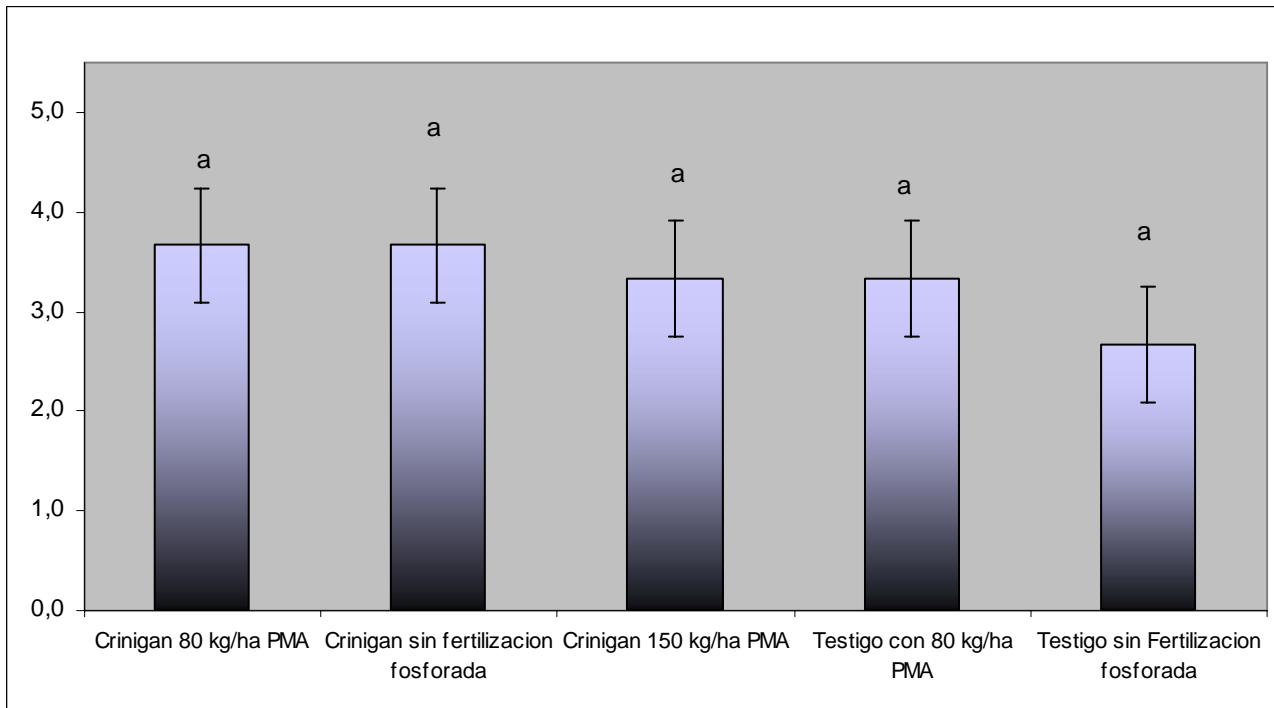
Tratamiento	Plantas/m <sup>2</sup>	Macollos/planta	Espigas/m <sup>2</sup>	Espiguillas/Espiga	Granos/m <sup>2</sup>
Crinigan 80 kg/ha PMA	342 b	4 a	800 a	17 a	28507 a
Crinigan sin fertilización fosforada	395 a	4 a	749 a	16 a	26604 ab
Crinigan 150 kg/ha PMA	383 a	3 a	769 a	16 a	25461 ab
Testigo con 80 kg/ha PMA	333 b	3 a	731 a	16 a	24825 ab
Testigo sin Fertilización fosforada	390 a	3 a	628 a	16 a	21798 b



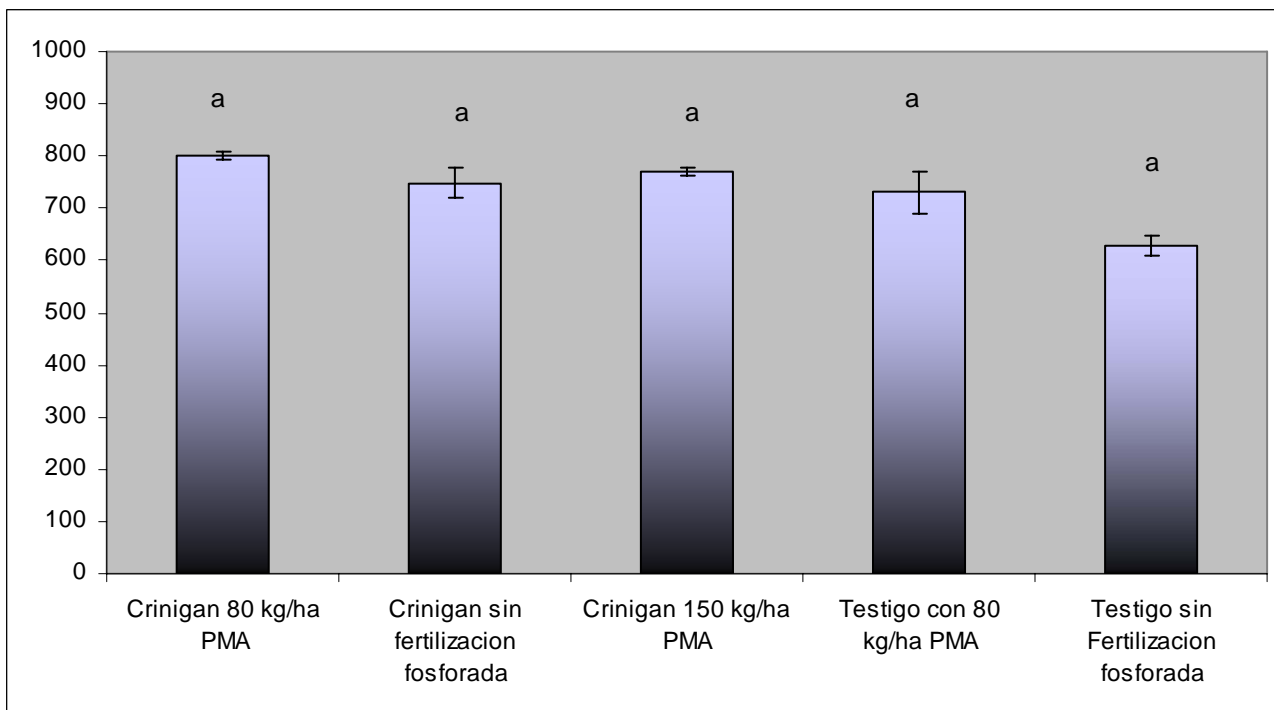


**INTA SAN ANTONIO DE ARECO**  
**ENSAYOS DE EVALUACION DE INOCULANTES BIOLÓGICOS EN**  
**EL CULTIVO DE TRIGO**  
**CAMPAÑA 2005-06**

**Gráfico 2: Plantas por metro cuadrado. Las barras de error representan la desviación estándar respecto a la media.**



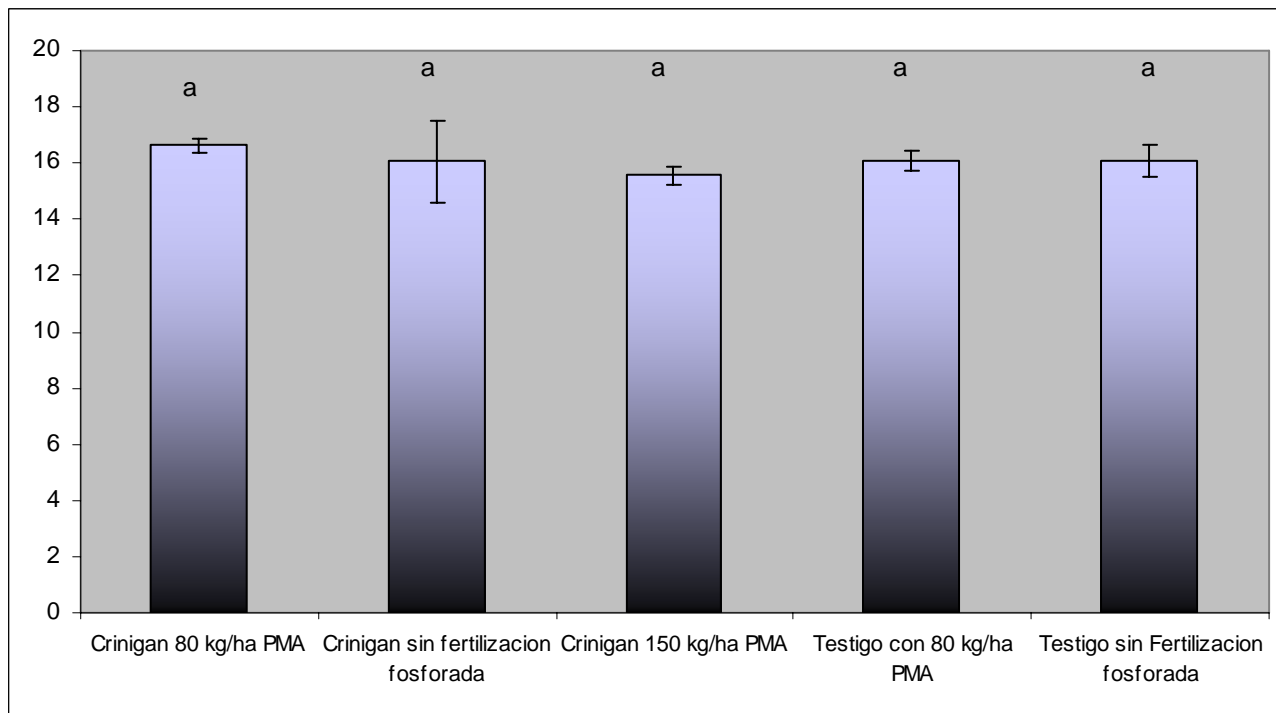
**Gráfico 3: Macollos por planta. Las barras de error representan la desviación estándar respecto a la media.**



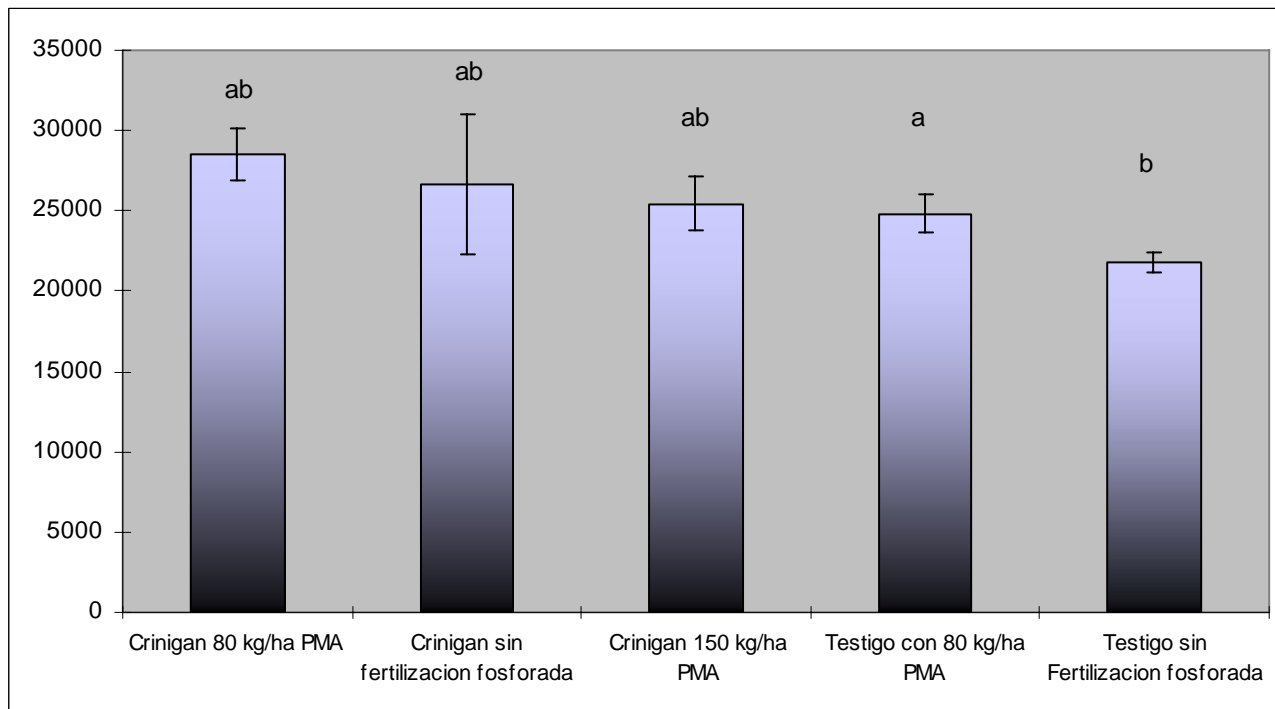
**Gráfico 4: Espigas por metro cuadrado. Las barras de error representan la desviación estándar respecto a la media.**



**INTA SAN ANTONIO DE ARECO**  
**ENSAYOS DE EVALUACION DE INOCULANTES BIOLÓGICOS EN**  
**EL CULTIVO DE TRIGO**  
**CAMPAÑA 2005-06**



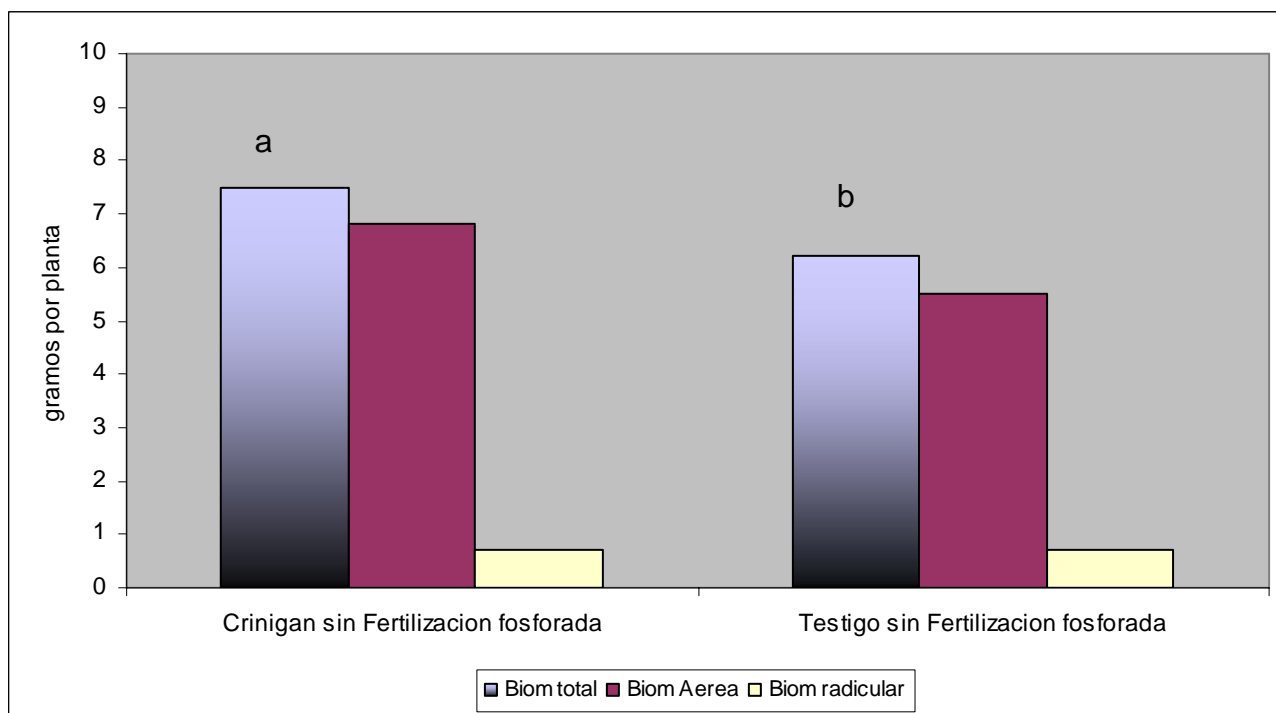
**Gráfico 5: Espiguillas por espigas. Las barras de error representan la desviación estándar respecto a la media.**



**Gráfico 6: Granos por metro cuadrado. Las barras de error representan la desviación estándar respecto a la media.**



**INTA SAN ANTONIO DE ARECO**  
**ENSAYOS DE EVALUACION DE INOCULANTES BIOLÓGICOS EN**  
**EL CULTIVO DE TRIGO**  
**CAMPAÑA 2005-06**



**Grafico7: Biomasa total, biomasa aerea y radicular de los tratamientos Crinigan y testigo sin fertilizar.**  
Se midió biomasa aérea, radicular y total de trigo en los tratamientos sin fertilización fosforada con el objeto de observar el efecto del inoculante sobre estos parámetros. Se observaron diferencias significativas en la biomasa total debido principalmente a la mayor biomasa aérea en el tratamiento inoculado con hongos micorríticos no produciéndose variaciones en la biomasa radicular.

### Rendimientos obtenidos

Tratamientos	Rendimiento kg/ha	Dif. en %
Crinigan 150 kg/ha PMA	4545	
Crinigan 80 kg/ha PMA	4098	4,4
Testigo 80 kg/ha PMA	3924	
Crinigan sin/P	3898	5,6
Testigo sin/P	3690	

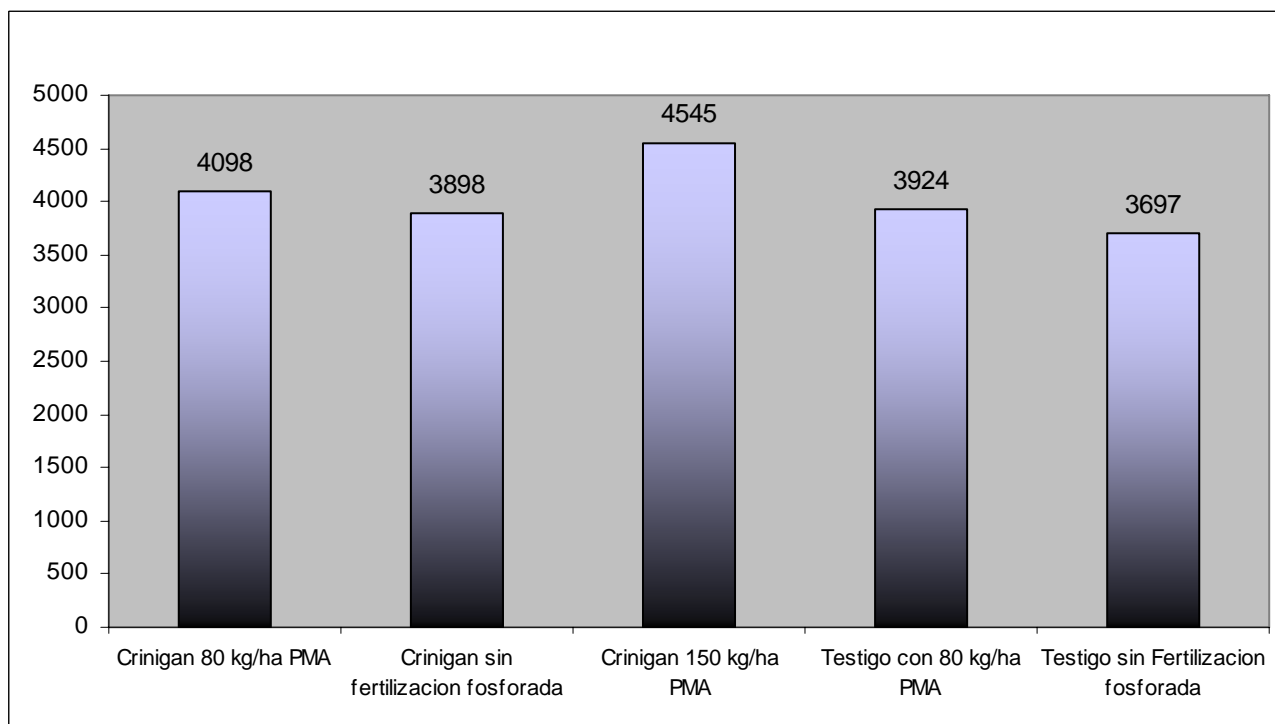


Grafico 8: Rendimiento en Kg/ha

### Observaciones

- ✓ Las condiciones climáticas fueron favorables durante todo el ciclo del cultivo. Tanto las precipitaciones, temperaturas y radiación. Considerando estos dos últimos aspectos se determinó el cociente fototérmico en el período crítico del cultivo (10/9 al 20/10 aprox.) el cual fue superior al normal para la zona. Esto permitió una buena fijación de granos y las temperaturas moderadas en el llenado, un buen peso final con altos rendimientos, que superaron el promedio zonal.
- ✓ Se observaron diferencias estadísticamente significativas en dos de los componentes de rendimiento: el número de plantas/m<sup>2</sup> y número de granos/m<sup>2</sup>.
- ✓ El menor número de plantas logradas /m<sup>2</sup> en el tratamiento de Crinigan + 80 kg/ha no tiene explicación salvo la variabilidad propia de los ensayos a campo.
- ✓ Al evaluar la Biomasa total entre el tratamiento Crinigan y testigo sin Fertilizar se observaron diferencias significativas a favor del tratamiento Crinigan debidas al incremento de biomasa aérea en este tratamiento vs. el testigo. Esto podría adjudicarse, probablemente a una mejor absorción del N aplicado que permitió un mayor desarrollo de la misma.





**INTA SAN ANTONIO DE ARECO**  
**ENSAYOS DE EVALUACION DE INOCULANTES BIOLÓGICOS EN**  
**EL CULTIVO DE TRIGO**  
**CAMPAÑA 2005-06**

---

- ✓ Se observó incremento en los rendimientos en todos los tratamientos respecto del testigo absoluto pero estos no fueron estadísticamente significativos. En por ciento las respuestas fueron similares a las obtenidas en la zona con el uso de otros promotores biológicos..
- ✓ Es importante destacar que era de esperar respuestas significativas a la aplicación de esta tecnología debido a que el lote elegido para esta evaluación tiene muy bajos nivel de P extractable (6 ppm) pues, según antecedentes, los hongos potencian su colonización con bajos niveles de este nutriente en el suelo (Barea *et. al.*, 1983)..
- ✓ Es necesario obtener mayor información que permita detectar los efectos de esta práctica a largo plazo. Este aspecto permitiría obtener conclusiones mas precisas respecto a esta tecnología en la región.