

EXPERIMENTO FERTILIZACIÓN ARROZ 2011-2012 Y 2012-2013

Durante 2 temporadas consecutivas se evaluará el efecto de uso de enmiendas orgánicas sobre la producción de arroz y las propiedades químicas del suelo, con el fin de contribuir a mejorar la productividad y rentabilidad del cultivo, y las propiedades edáficas de los suelos arroceros.

Los tratamientos de fertilización a evaluar son los siguientes:

1. Control sin fertilización (C).
2. Fertilización convencional con dosis de 80 kg de N/ha parcializado $\frac{1}{2}$ a la siembra y $\frac{1}{2}$ a la macolla (FC1).
3. Fertilización convencional con dosis de 80 kg de N/ha parcializado $\frac{1}{2}$ a la siembra y $\frac{1}{2}$ al inicio de panícula (FC2).
4. C + N en macolla (40 kg/ha).
5. C + N en inicio de panícula (40 kg/ha).
6. Bioestabilizado (B) en presiembra en dosis equivalente a 80 kg de N/ha.
7. Guano broiler (GB) en presiembra en dosis equivalente a 80 kg de N/ha.
8. B en dosis equivalente a 40 kg de N/ha + N en macolla (40 kg/ha).
9. B en dosis equivalente a 40 kg de N/ha + N en inicio de panícula (40 kg/ha).
10. GB en dosis equivalente a 40 kg de N/ha + N en macolla (40 kg/ha).
11. GB en dosis equivalente a 40 kg de N/ha + N en inicio de panícula (40 kg/ha).

Además se trabajará con 2 variedades de arroz (Diamante y Zafiro) y 4 repeticiones por tratamiento.

El diseño experimental será de Bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, donde la parcela principal será el tratamiento de fertilización y la subparcela la variedad de arroz.

El tamaño de cada unidad experimental de fertilización es de 15 m² (3 m * 5 m), de los cuales 7,5 m² serán ocupados por cada variedad de arroz. La superficie total sembrada es de 660 m² en 44 unidades experimentales, separados por pretilos para evitar efecto de bordes en las aplicaciones de los tratamientos de fertilización.

Los parámetros a evaluar son:

- Rendimiento de grano.
- Coeficiente de reparto de materia seca.
- Altura de plantas.
- Relación beneficio marginal/Costo marginal de la fertilización.

El Costo de fertilización de cada tratamiento se presenta en el Cuadro 1.

DOCUMENTO DE PROPIEDAD DE SERVICIOS PUCALAN
SOLO AUTORIZACION DE IMPRESION

Cuadro 1. Costos de fertilización temporada 2011-2012

Tratamiento	Dosis de Enmiendas o Fertilizantes (kg/ha)					Costo fertilización (\$/ha)
	B	GB	Urea	SFT	Muriato	
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	178	141	130	\$173.344
3	0	0	178	141	130	\$173.344
4	0	0	89	0	0	\$61.833
5	0	0	89	0	0	\$61.833
6	3316		0	0	0	\$96.318
7		3162	0	0	0	\$86.911
8	1658		89	0	0	\$124.992
9	1658		89	0	0	\$124.992
10		1581	89	0	0	\$120.289
11		1581	89	0	0	\$120.289

RESULTADOS TEMPORADA 2011-2012

Los parámetros rendimiento de grano, altura de plantas e índice de cosecha para los tratamientos de fertilización se presentan en las figuras 1, 2 y 3, respectivamente. En tanto que los parámetros rendimiento de grano, altura de plantas e índice de cosecha por variedad evaluada, se presentan en las figuras 4, 5 y 6. A su vez en el Cuadro 2 se presenta el análisis económico del experimento, considerando la relación beneficio marginal/costo marginal de la fertilización.

El rendimiento de grano fluctuó entre 53 a 88 qq/ha, pero en los tratamiento fertilizados este rendimiento fluctuó entre 65 a 88 qq/ha (figura 1). El mayor rendimiento de grano se obtuvo en todos los tratamientos que recibieron fertilización, independiente de la fuente (convencional o enmiendas orgánicas) (figura 1). Sin embargo, sólo los tratamientos 2 (fertilización convencional parcializado en siembra y macolla), 3 (fertilización convencional parcializado en siembra e inicio de panícula), 7 (guano broiler en presiembra), 8 (bioestabilizado + N en macolla), 9 (bioestabilizado + N en inicio de panícula), 10 (guano broiler + N en macolla) y 11 (guano broiler + N en inicio de panícula) superaron al control sin fertilización ($p < 0,05$).

La altura de plantas fluctuó entre 70 y 84 cm (figura 2). No se evidenció diferencia de altura entre los tratamientos fertilizados, independiente de la fuente de fertilización (convencional o enmienda orgánica). Los tratamientos que superaron en altura al control sin fertilización fueron 2 (fertilización convencional parcializado en siembra y macolla), 3 (fertilización convencional parcializado en siembra e inicio de panícula), 7 (guano broiler en presiembra), 9 (bioestabilizado + N en inicio de panícula), 10 (guano broiler + N en macolla) y 11 (guano broiler + N en inicio de panícula), similar a lo obtenido en el rendimiento de grano ($p < 0,05$).

El índice de cosecha fluctuó entre 0,51 y 0,57 (figura 3). Los tratamientos de fertilización aplicados no generaron diferencias en el índice de cosecha ($p > 0,05$).

Respecto a las mediciones de estas mismos parámetros, separando el efecto entre variedades, se obtuvo un rendimiento de grano e índice de cosecha similar entre las variedades Diamante-INIA y Zafiro-INIA (figuras 4 y 6, respectivamente) ($p > 0,05$), en tanto que la altura de plantas fue mayor en la variedad Diamante-INIA (figura 5) ($p < 0,05$).

El análisis económico indicó que la mejor relación beneficio marginal sobre costo marginal de la fertilización empleada, se logró con los tratamientos 7 (guano broiler en presiembra), 5 (N en inicio de panícula en dosis de 40 kg/ha) y 9 (bioestabilizado + N en inicio de panícula) (Cuadro 2).

En conclusión, el uso de enmiendas orgánicas como fuente alternativa de fertilización permite lograr rendimientos similares a los obtenidos con fertilizantes convencionales, con una relación beneficio/costo más favorable al cultivo.

DOCUMENTO DE PROPIEDAD DE SERVICIOS PUCALAN
SOLO AUTORIZACION DE IMPRESION

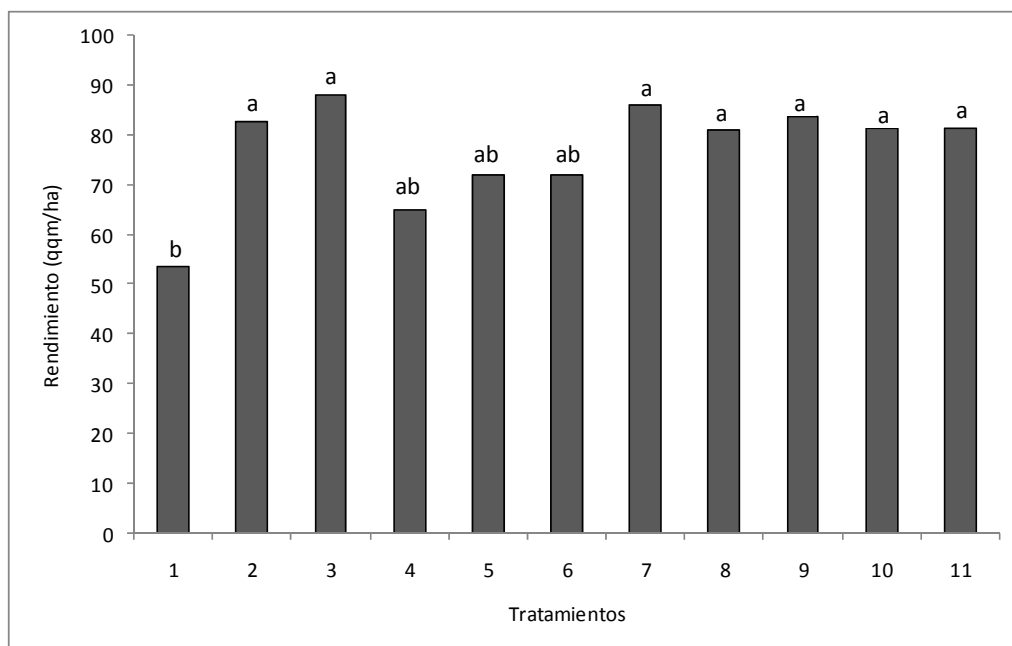


Figura 1. Rendimiento de grano en el cultivo de arroz frente a diferentes tratamientos de fertilización que incluyen fertilizantes convencionales y enmiendas orgánicas. Los valores corresponden a las medias de las variedades Diamante-INIA y Zafiro-INIA. Estación Digua, Parral 2011-2012.

Letras distintas sobre las barras indican diferencia estadística entre tratamientos, según test de Tukey ($p < 0,05$).

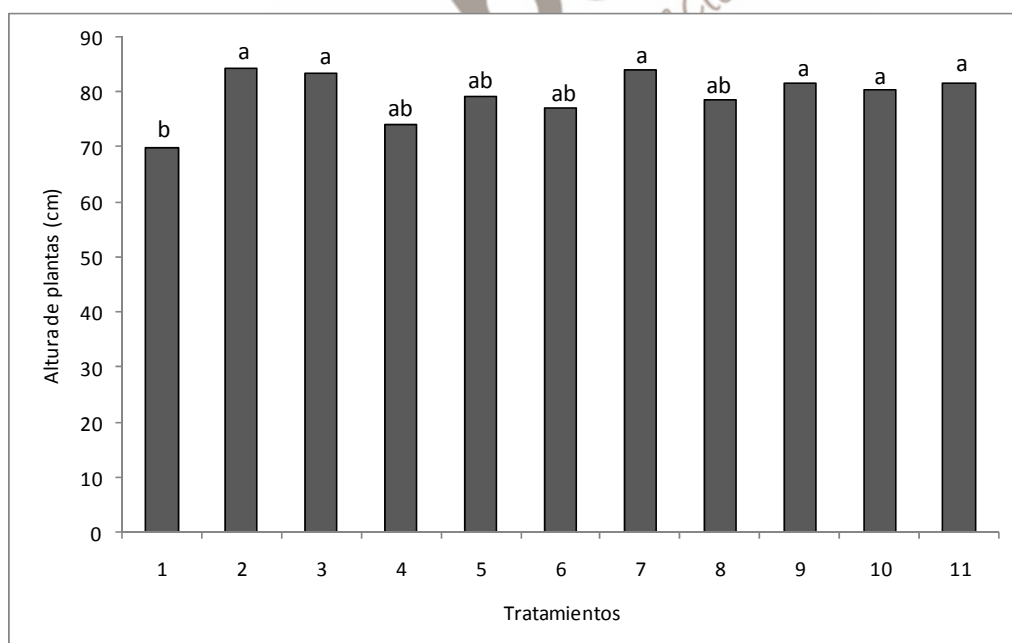


Figura 2. Altura de plantas en el cultivo de arroz frente a diferentes tratamientos de fertilización que incluyen fertilizantes convencionales y enmiendas orgánicas. Los valores corresponden a las medias de las variedades Diamante-INIA y Zafiro-INIA. Estación Digua, Parral 2011-2012.

Letras distintas sobre las barras indican diferencia estadística entre tratamientos, según test de Tukey ($p < 0,05$).

DOCUMENTO DE PROPIEDAD DE SERVICIOS PUCALAN
SOLO AUTORIZACION DE IMPRESION

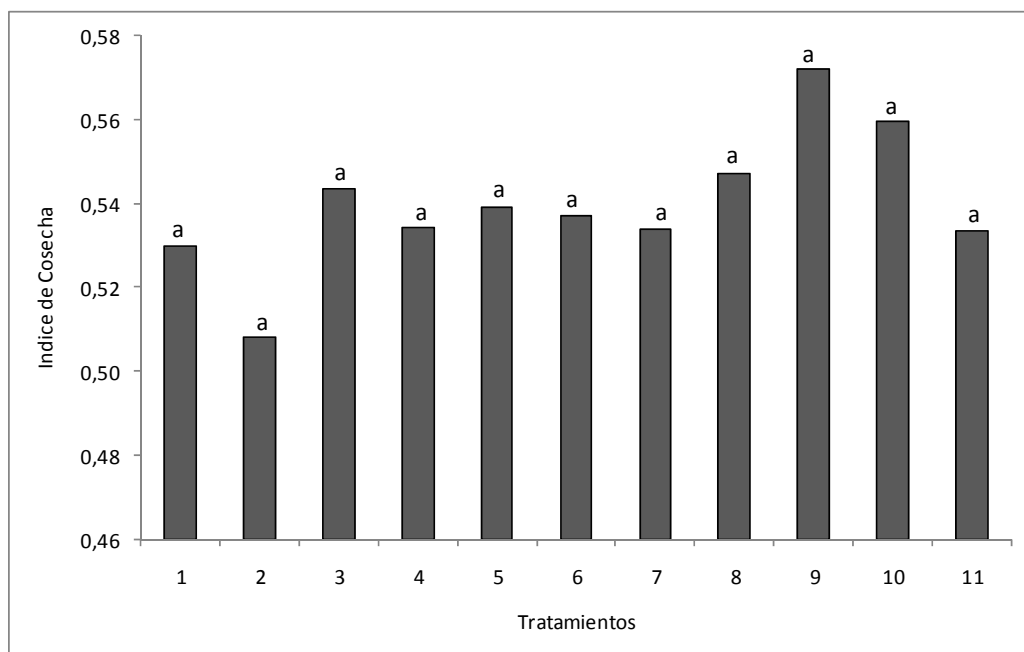


Figura 3. Indice de Cosecha del cultivo de arroz frente a diferentes tratamientos de fertilización que incluyen fertilizantes convencionales y enmiendas orgánicas. Los valores corresponden a las medias de las variedades Diamante-INIA y Zafiro-INIA. Estación Digua, Parral 2011-2012.

Letras distintas sobre las barras indican diferencia estadística entre tratamientos, según test de Tukey ($p < 0,05$).

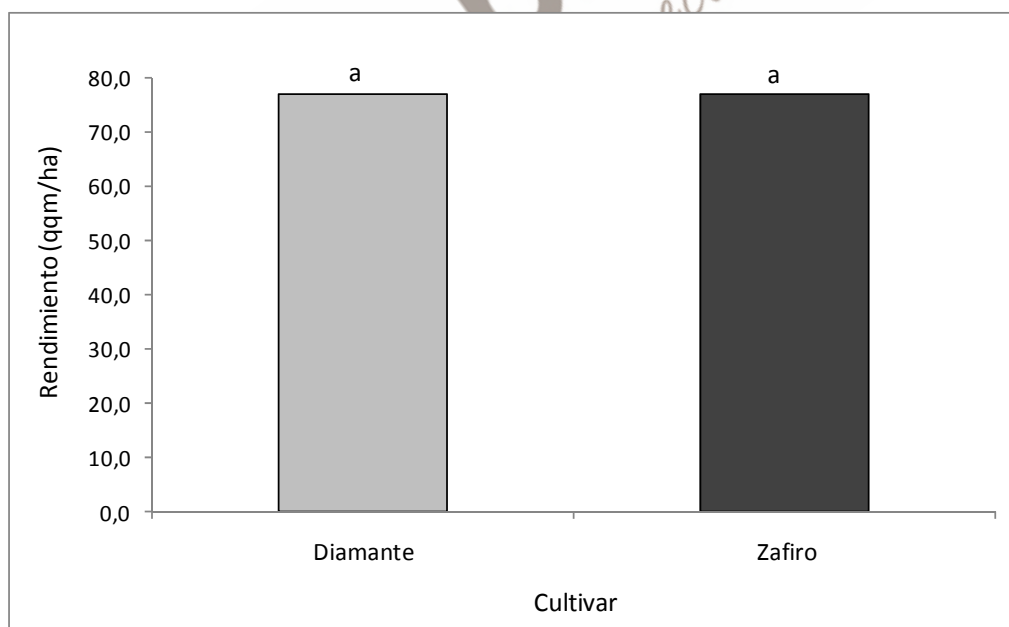


Figura 4. Rendimiento de grano en los cultivares de arroz Diamante-INIA y Zafiro-INIA como promedio de diferentes tratamientos de fertilización que incluyen fertilizantes convencionales y enmiendas orgánicas. Estación Digua, Parral 2011-2012.

Letras distintas sobre las barras indican diferencia estadística entre tratamientos, según test de Tukey ($p < 0,05$).

DOCUMENTO DE PROPIEDAD DE SERVICIOS PUCALAN
SOLO AUTORIZACION DE IMPRESION

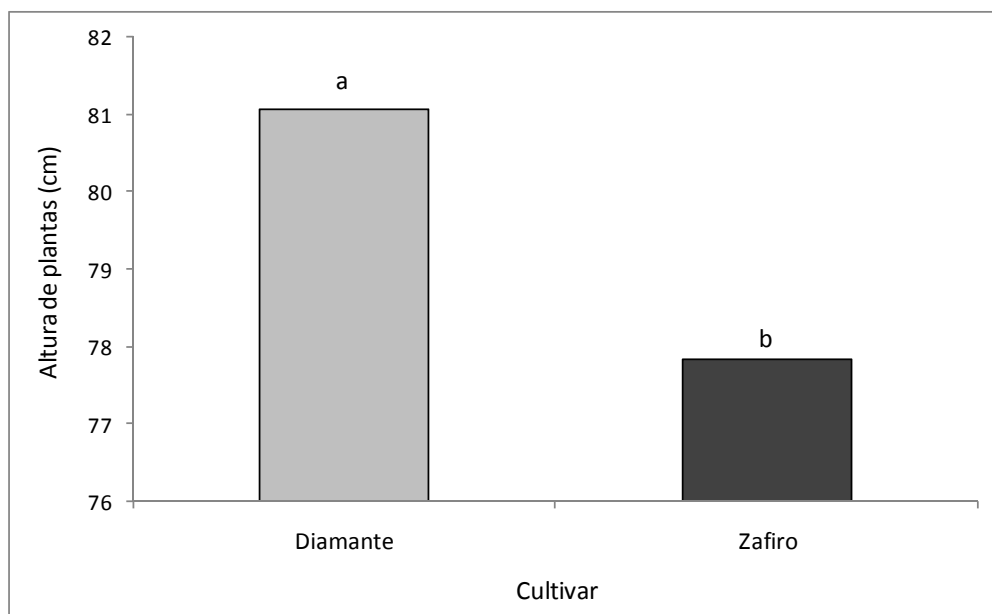


Figura 5. Altura de plantas en los cultivares de arroz Diamante-INIA y Zafiro-INIA como promedio de diferentes tratamientos de fertilización que incluyen fertilizantes convencionales y enmiendas orgánicas. Estación Digua, Parral 2011-2012.

Letras distintas sobre las barras indican diferencia estadística entre tratamientos, según test de Tukey ($p < 0,05$).

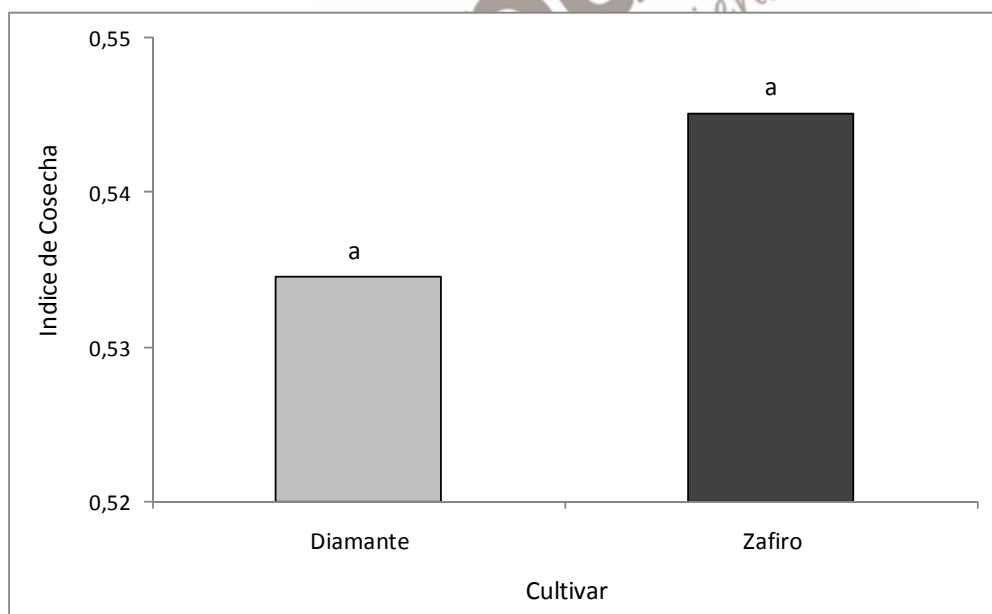


Figura 6. Índice de Cosecha en los cultivares de arroz Diamante-INIA y Zafiro-INIA como promedio de diferentes tratamientos de fertilización que incluyen fertilizantes convencionales y enmiendas orgánicas. Estación Digua, Parral 2011-2012.

Letras distintas sobre las barras indican diferencia estadística entre tratamientos, según test de Tukey ($p < 0,05$).

DOCUMENTO DE PROPIEDAD DE SERVICIOS PUCALAN
SOLO AUTORIZACION DE IMPRESION

Cuadro 2. Análisis económico de las estrategias de fertilización empleadas en este experimento.

Tratamiento	Costo fertilización (\$/ha)	Rendimiento de grano (qq/ha)	Ingreso Bruto (\$/ha)	Ingreso Marginal (\$/ha)	Costo Marginal (\$/ha)	Relación Benefico Marginal/Costo Marginal
1	0	53	882138	-	-	-
2	173.344	82,6	1363606	481468	173344	2,8
3	173.344	87,8	1449142	567004	173344	3,3
4	61.833	65,0	1071904	189766	61833	3,1
5	61.833	72,0	1187812	305674	61833	4,9
6	96.318	71,9	1187025	304887	96318	3,2
7	86.911	86,0	1418981	536843	86911	6,2
8	124.992	81,0	1336395	454257	124992	3,6
9	124.992	83,8	1382266	500129	124992	4,0
10	120.289	81,2	1339890	457752	120289	3,8
11	120.289	81,1	1338610	456472	120289	3,8

Nota: El valor del quintal de arroz utilizado para el cálculo fue \$16.500. El valor de los fertilizantes y enmiendas se determinó a precios de mercado del mes de octubre de 2011 puesto en predio y aplicado.

