PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA DE USO DEL N DEL CULTIVO DE ARROZ SOBRE DIFERENTES ANTECESORES INVERNALES Y DOSIS DE N

J. Castillo[1], I. Macedo[1], L. Silva[2], G. Castillo[3], J. A. Terra[4]

RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN N, EUN, ANTECESORES INVERNALES

PALABRAS CLAVE: cultivos cobertura, rotación arroz-soja, FBN

INTRODUCCIÓN

En términos promedio, en los últimos 15 años un 59% del cultivo de arroz a nivel nacional ha sido sembrado sobre algún tipo de pastura o rastrojo de cultivo, diferente al de arroz (Información propia elaborada a partir de anuarios de la Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Grupos de Trabajo de Arroz, INIA). Este porcentaje ha estado compuesto por pasturas artificiales en mezcla con leguminosas, pasturas nativas, regeneradas y verdeos, tanto de invierno como de verano. Entre los rastrojos de cultivos, el de soja fue el más frecuente y el de sorgo el menos. Si bien las características y composición de estos diferentes antecesores tienen una implicancia directa con la dinámica del N en el siguiente cultivo de arroz, las dosis de N aplicadas a éste tienden a variaron muy poco (Castillo, 2015). Trabajos previos mostraron diferencias en la respuesta a la fertilización N del arroz en función del tipo de antecesor invernal utilizado, aun cuando estas investigaciones utilizaron variedades antiguas y los antecesores fueron sembrados sobre laboreo de verano (Terra *et al*. 2010).

En un escenario que tiende a la intensificación, se evaluó la respuesta a la fertilización N y la EUN del cultivo de arroz, sembrado sobre diferentes antecesores invernales instalados entre la cosecha de la soja y la siembra de variedades modernas de arroz de alto rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se instaló en la zafra 2015-2016 en un cultivo comercial de la 7ma sección del departamento de Treinta y Tres. El suelo del sitio venía de un retorno de más de 5 años, seguido por un cultivo de soja el verano previo al cultivo de arroz. Sobre el rastrojo de soja, en el otoño de 2015 se generaron 4 antecesores invernales que no fueron pastoreados. Posterior a la realización de un barbecho químico se sembró sin laboreo la variedad de arroz Parao. Excepto la siembra de las coberturas y la aplicación de N, las demás prácticas de manejo fueron realizadas por el productor.

Se evaluaron cuatro tratamientos de fertilización (0, 50, 100 y 150 kg N/ha) fraccionados en partes iguales a V5 y R0, y cuatro antecesores: trébol alejandrino (TA), raigrás anual (Rg), vegetación espontanea (VE) y un testigo limpio sin cobertura vegetal (TL). La VE se generó entre la cosecha del cultivo de soja y el inicio del arroz mientras que, para el TL, aplicaciones periódicas con herbicida total fueron realizadas para lograr esta condición.

A fin de ciclo se determinó el rendimiento en grano mediante corte directo con cosechadora experimental en un área de 14m^2 por parcela. También se estimó la acumulación total de materia seca (MS) en grano y paja. A cada uno de estos componentes se le analizó la concentración de N y por medio del producto de ésta con la MS se calculó la absorción de N de grano, paja y total de cada

[1] Ing. Agr. M. Sc. INIA. Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz jcastillo@inia.org.uy, imacedo@inia.org.uy
[2] Ing. Agr.- Trabajo de tesis para la obtención del título
[3] Ing. Agr.- Trabajo de tesis para la obtención del título
[4] Ing. Agr. Ph.D. INIA. Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz jterra@inia.org.uy

tratamiento. Esto último sirvió para calcular los componentes de la eficiencia de uso del N (EUN): eficiencia de recuperación (ER), eficiencia agronómica (EA) y factor parcial de productividad (FPP), de acuerdo con Dobermann (2007).

El diseño del experimento fue en 4 bloques al azar con un arreglo en parcelas divididas donde la parcela mayor fue el antecesor invernal y la parcela menor la dosis de N. Los datos fueron analizados utilizando modelos mixtos donde la dosis de N, el antecesor y la interacción entre ambos factores fueron considerados como efectos fijos mientras que el bloque se consideró un efecto aleatorio.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se detectaron diferencias en el rendimiento asociadas a las dosis de N (P<0,0001) y a una tendencia con el antecesor (P=0,055), no detectándose efectos de la interacción entre ambos factores.

El rendimiento medio de arroz en todas las dosis de N fue 12498 kg/ha encontrándose la máxima respuesta en valores cercanos a 100 kg N/ha (Figura 1A). Para el caso de los antecesores, se formaron dos grupos de rendimiento, siendo el contraste entre TL y TA vs. VE y Rg diferentes (P=0,001). (Figura 1B).

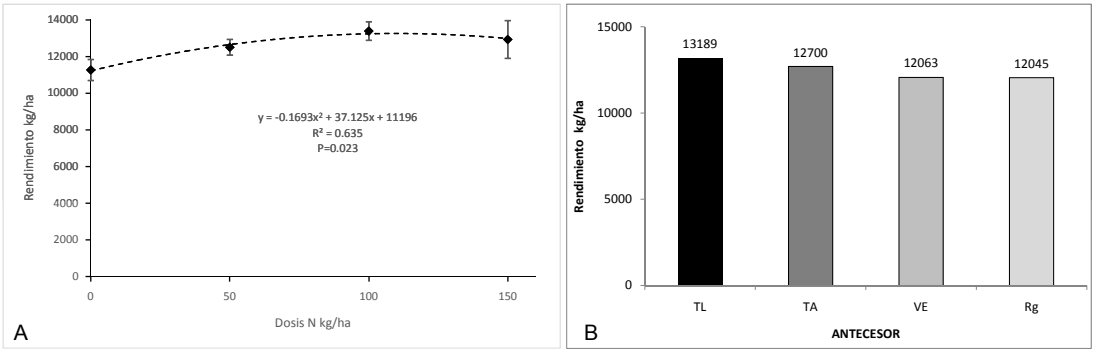

Figura 1. A) Rendimiento de arroz según dosis de N aplicada para el promedio de los antecesores evaluados y B) rendimiento en función del antecesor evaluado para el promedio de las dosis de N. En B, los acrónimos TL, TA, VE y Rg significan testigo limpio, trébol alejandrino, vegetación espontánea y Raigrás

Dentro de los componentes de la EUN, la ER decreció a medida que aumentó la dosis de N. Salvo con la dosis de 50 N, las otras 2 presentaron recuperaciones bajas (<50%). Posiblemente el fraccionamiento 50+50% predisponga a pérdidas en la 2da cobertura, magnificada a mayores dosis de N. El menor porcentaje de recuperación frente al aumento de dosis se mantuvo en todos los antecesores excepto para Rg. En éste, a mayor dosis de N aplicado mayor fue la recuperación de N por el cultivo, si bien la ER promedio fue menor a 20%. Esto podría indicar que existió inmovilización neta de N por parte del rastrojo de Rg, una vez los restos de este antecesor comenzaron a descomponerse.

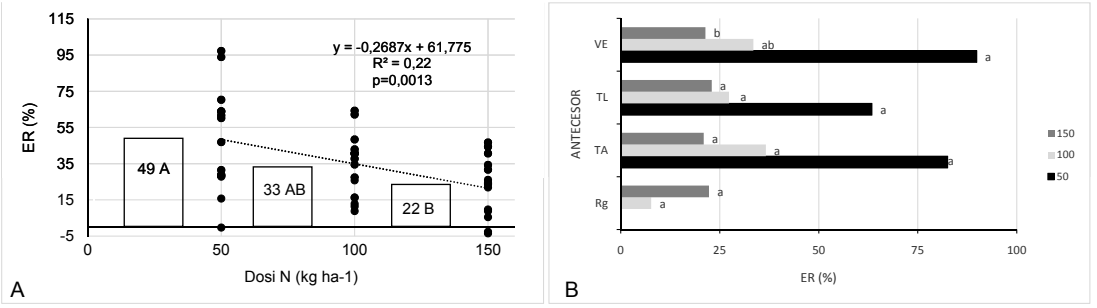

Figura 2. A) Eficiencia de recuperación (%) de N en arroz según las dosis de N evaluadas y B) en función de la dosis de N según antecesor evaluado.

La EA (datos no mostrados) media fue 21 kg de grano incremental por kg N agregado mientras que en promedio el FPP alcanzó 164 kg grano por kg N agregado. Al igual que la ER, la EA y el FPP disminuyeron al aumentar las dosis de N aplicadas. Por cada kg de N extra agregado la EA disminuyó 0,13 kg de grano mientras que el FPP fue máximo a la dosis de 50 N (266 kg/kg), disminuyendo 123 y 173 kg de grano cuando se aplicaron 100 y 150 kg N respectivamente.

CONSIDERACIONES FINALES

Existió una tendencia de los antecesores de raigrás y vegetación espontanea a reducir el rendimiento de arroz. La respuesta a la fertilización N fue similar en todos los antecesores con respuestas físicas máximas en entorno a dosis de 100 kg N/ha. El aumento de dosis redujo todas las eficiencias de uso de N evaluadas. Tanto el FPP como la EA presentaron valores medios superiores o similares a las referencias internacionales. No obstante, la ER presentó valores promedio bajos y muy bajos a dosis mayores a 100 kg N, posiblemente debido al fraccionamiento utilizado el que favoreció las pérdidas asociadas a la segunda cobertura N.

BIBLIOGRAFÍA

Castillo J. 2015. En sus dosis justas: N-P-K como forma de explorar altos rendimientos en arroz. (en línea). In: Seminario de Actualización Técnica en Fertilización de Arroz (2015, Treinta y Tres, Uruguay). Puesta a punto y avances de información sobre la nutrición del cultivo de arroz. Montevideo, Uruguay, INIA. pp. 1-6 Consultado 28 ago. 2019. Disponible en http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/4762/1/Articulo-JCastillo-2.pdf

Dobermann A. 2007. Nutrient use efficiency-measurement and management. In: IFA international workshop on fertilizer best management practices. General principles, Strategy for their adaptation and voluntary initiatives vs regulations. (1º,2007, Brussels, Belgium). Proceedings. Paris, France. p. 1-28.

Terra J.; Sánchez A.; Méndez R.; Deambrosi E. 2010. Efecto de cultivos cobertura invernal sobre la repuesta a N en el cultivo de arroz en siembra directa. In: Jornada Anual de Arroz (2010, Treinta y Tres). Arroz: resultados experimentales 2009-2010. Montevideo: INIA p. 9-20 (INIA Actividades de Difusión 611).