

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN INIA MERIN

J. Castillo¹, C. Marchesi²

PALABRAS CLAVE: dosis y fraccionamiento, EUN, respuesta a la fertilización N

INTRODUCCIÓN

En la pasada zafra, INIA Merín fue la variedad de arroz más sembrada a nivel nacional, destacándose significativamente en productividad sobre las demás variedades utilizadas a nivel comercial (Molina, 2020). A diferencia de las demás variedades, una variable de manejo en la que se destaca es la respuesta a la fertilización nitrogenada (N) (Castillo, 2016). La respuesta observada se sustenta en un ciclo acorde para explorar altos potenciales de rendimiento, y de una arquitectura de planta compacta (Pérez de Vida, 2015), resistencia a *Pyricularia oryzae*, y buena tolerancia a enfermedades de tallo (INIA, 2019), y un índice de cosecha (IC) estable (Castillo, 2016).

Adelantos en el manejo de la fertilización y principalmente en el manejo del N, han sido divulgados anualmente en diferentes formatos en el transcurso de la adopción de la variedad. El objetivo de este trabajo es presentar en formato resumido la información generada en diferentes años y localidades, acerca del manejo de la fertilización N para la variedad INIA Merín.

MATERIALES Y MÉTODOS

Quince experimentos con enfoque en fertilización N fueron conducidos en red en los últimos cuatro años en distintas regiones del país. En todos los sitios, previo a la siembra se realizaron fertilizaciones con P y K sin li-

mitantes para expresar las respuestas máximas a N. En general, el inicio del riego se comenzó a macollaje (V5) y coincidió con la realización previa de la primera cobertura de N. El manejo de herbicidas y fungicidas fue realizado siguiendo las recomendaciones para esta variedad (INIA, 2019). La cosecha fue realizada mediante cosechadora autopropulsada experimental y el rendimiento se estimó mediante corte directo de 12 m² por tratamiento. Se analizó la respuesta a la fertilización total de N, la respuesta al fraccionamiento de N entre V5 y elongación de entrenudos (R0), y se calcularon dos parámetros de la eficiencia de uso del N (EUN), la productividad parcial del N (PPN) y la eficiencia agronómica (EA). La PPN se calculó como el cociente entre el rendimiento alcanzado y la dosis de N utilizada (kg grano / kg N). LA EA se calculó como el cociente entre la diferencia en kg de los tratamientos fertilizados y el testigo sin aplicación, y la dosis de N aplicada (kg grano incremental / kg N utilizado).

Las características principales de los experimentos y los análisis en los que fueron incluidos se presentan en el cuadro 1. La información se analizó mediante modelos mixtos definiendo una significancia estadística según test F < 5%. En todos los análisis se realizaron análisis exploratorios del efecto año, localidad, dosis total de N (dosis a V5 y R0 en el caso de los análisis de fraccionamiento de N) y la interacción entre estos efectos. Cuando no se encontró interacción se analizó el factor N definido como efecto fijo, mientras que el efecto bloque anidado en localidad y año se definió como aleatorio.

¹ Ing. Agr. M. Sc., INIA. Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz. jcastillo@inia.org.uy

² Ing. Agr. M. Sc. Ph.D. INIA. Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz. cmarchesi@inia.org.uy

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El análisis de la respuesta a la fertilización N mostró diferencias ($P < 0,05$) entre años, localidad y dosis de N, no existiendo interacción entre estos factores. En términos generales, el análisis estadístico no mostró diferencias en rendimiento por encima de 75, 90 y el rango entre 75 y 150 kg/ha N en las bases de datos 1+2, 3 y 4 respectivamente (Cuadro 1). En los modelos ajustados los máximos físicos fueron cercanos a 180 kg/ha N para las

bases experimentales 1+2 y de 125 kg/ha N para la base 3. Para la mayoría de los experimentos en cada sitio se contó con muestras de potencial de mineralización de N (P.M.N) para relacionarlo con la respuesta observada. En tal sentido, de haberse corregido la dosis de N por este parámetro, se hubiera fertilizado con una dosis total entorno a los 125 kg/ha N. Con esta dosis, el rendimiento alcanzado en el modelo ajustado es de 11768 kg/ha, mientras que con la dosis del máximo físico (180 kg/ha N) fue de 11919 kg/ha.

Cuadro 1. Características principales de las bases de datos de fertilización N utilizadas en el análisis conjunto de la respuesta de N, respuesta al fraccionamiento de N y eficiencia de uso del N (EUN), en INIA Merín.

Años	Región	Sitio	Foco experimental / denominación	Dosis N (kg/ha)	Fraccionamiento N	Análisis usado
2016-2017	Norte	PF	Fraccionamiento N		Factorial 4 x 4	Respuesta N
2017-2018	Centro	PB	Curvas de dilución/	0 - 200	0-25-50-100 V5	EUN
	Este	UEPL	Bases 1 + 2		0-25-50-100 R0	Fraccionamiento N
	Norte	PF			70% V5	
2016-2017	Centro	PB	Densidad x N /	0 - 113	30% R0	Respuesta N
2017-2018	Este	UEPL	Base 3		Tratamiento extra (P.M.N)	EUN
	Norte	PF			0-75-150-225-275	
2018-2019	Centro	PB	Curvas de dilución /	0 - 275	60% V5	Respuesta N
	Este	UEPL	Base 4		40% R0	EUN

Los parámetros de la EUN, PPN y EA decrecieron conforme aumentaron las cantidades de N aplicadas. Ambos parámetros alcanzaron mínimos (34 y 9 kg/kg PPN y EA respectivamente) con dosis cercanas a los 200 kg/ha N. Esta dosis de N se ubicó próxima a la cantidad donde se alcanzaron los máximos rendimientos físicos. En este sentido las máximas productividades se asociaron a EUN muy bajas y lejanas a los valores citados como recomendados (mayor a 90 y 25

kg/kg para la PPN y EA respectivamente). Por otro lado, las dosis de N por encima de las cuales no existieron diferencias de rendimiento (75 y 90 kg/ha) lograron EUN altas y dentro de los estándares internacionales. Del mismo modo, de haberse corregido la fertilización en base al PMN, la dosis de N que se hubiese utilizado habría permitido explorar altos rendimientos cercanos al máximo físico y manteniendo a la vez, altos valores de EUN.

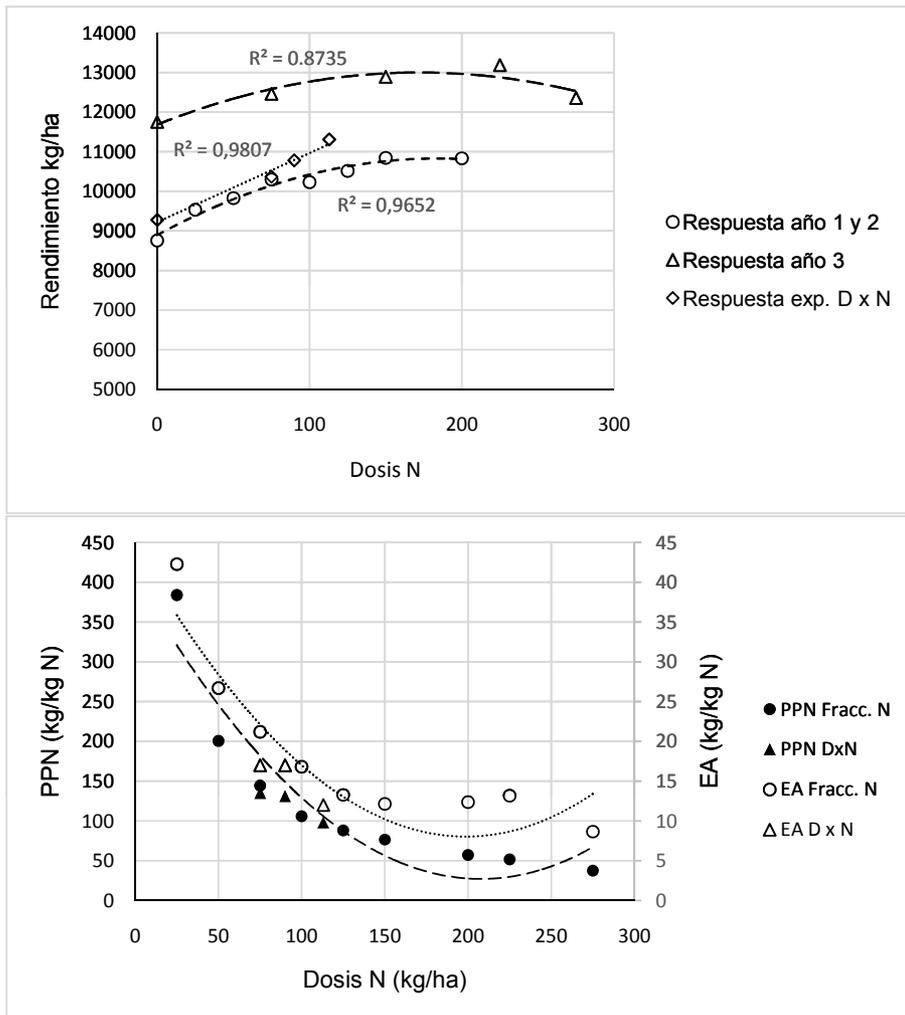


Figura 1. Rendimiento y eficiencia de uso del N en INIA Merín en función de las dosis de N analizadas. A) Respuesta a la fertilización de diferentes bases experimentales utilizadas y B) productividad parcial del N (PPN) y eficiencia agronómica (EA) para el promedio de 3 años.

El análisis estadístico de respuesta al fraccionamiento de N detectó diferencias estadísticas ($P < 0,05$) en el rendimiento alcanzado en función de la fertilización a V5, a R0, y al año, no presentando interacción entre es-

tos factores. En las bases de datos analizadas, la respuesta promedio a la fertilización N respecto a V5 fue de 9% y de 7% cuando se fertilizó a R0.

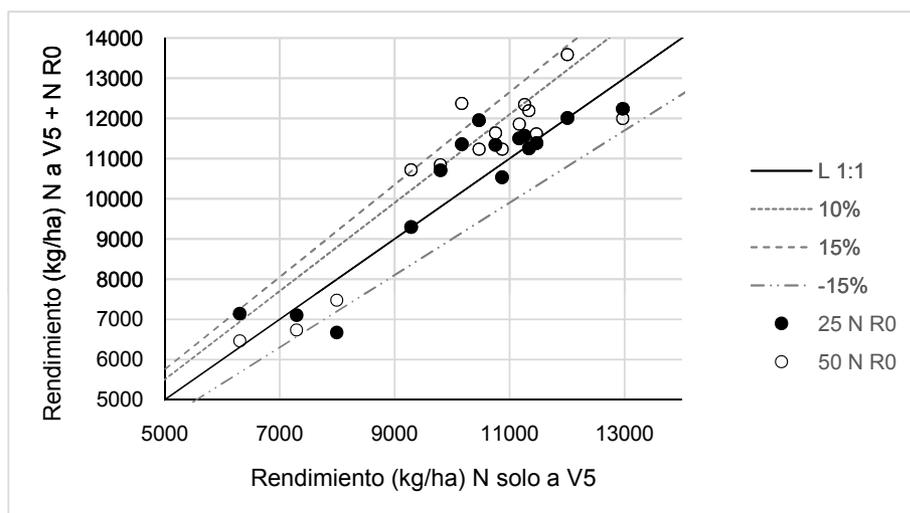


Figura 2. Rangos de respuesta a la fertilización N a R0 con dosis de 25 y 50 N, sobre la cobertura de N a V5. Valores por encima de la línea 1:1 significan incremento de rendimiento por la fertilización a R0, por debajo de la línea 1:1 significan depresión de rendimiento.

CONSIDERACIONES FINALES

El potencial de INIA Merín en los diferentes años y localidades evaluadas fue alto, alcanzando en el promedio de los 15 experimentos 10900 kg/ha. Si bien los máximos físicos de rendimiento se alcanzaron con dosis próximas a 180 kg/ha N, el análisis de la información indicó que en el rango entre 75 y 125 kg/ha N dependiente de la base de datos analizada, no se encontraron respuestas estadísticas en incremento del rendimiento. Por otro lado, la fertilización N en base a parámetros objetivos hubiese sido de 125 kg/ha N con

los cuales se habría podido alcanzar un rendimiento mayor a 11500 kg/ha de arroz.

Tanto la PPN como la EA fueron mínimas y bajas con dosis de N próximas a las del máximo rendimiento físico, estando en valores óptimos cuando las dosis de N utilizadas son calculadas en base a criterios estadísticos o de modelos de respuesta en base a parámetros objetivos de suelo (PMN).

En todos los años se encontró respuesta a una segunda cobertura de N realizada a R0, incrementándose en promedio el rendimiento un 7% por sobre la cobertura de N solo a V5.

BIBLIOGRAFÍA

Castillo J.; Ferreira A.; Sosa B.; Crossa G. 2016. Avances en el manejo de INIA Merín. *Revista Arroz*. 87: 42-44.

INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). 2019. Control de malezas en post-emergencia del arroz. Montevideo: INIA. 3 p. (Ficha Técnica; 52)

INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). 2019. Recomendaciones de manejo para control de brusone. Montevideo (UY): INIA. 4 p. (Ficha Técnica; 61)

Martínez S. 2020. Ajuste al manejo de enfermedades en INIA Merín. Foco INIA Merín: pautas para afinar su manejo de cara a la próxima zafra. Ciclo de webinarios. Arroz: genética, manejo y diseño del sistema de producción para su sustentabilidad. 11 de agosto 2020. Consultado: <http://www.inia.uy/Paginas/Ciclo-de-webinarios-.aspx>

Molina F. 2020. Resumen zafra 2019-20. Taller de análisis tecnológico-productivo de la zafra de arroz 2019-20. 11 de junio de 2020. Consultado: <http://www.inia.uy/Paginas/Taller-de-analisis-tecnologico-productivo-de-la-zafra-de-arroz-2019-2020.aspx>

Pérez De Vida F, Blanco P, Molina F. INIA Merín, Nuevo cultivar de arroz: alta productividad y resistencia a *Pyricularia*. *Revista INIA* 44, p.15-19.