



# FERTILIZ-ARR: hacia una herramienta para la fertilización del cultivo de arroz

Jesús Castillo<sup>1</sup>; Pablo Vaz<sup>2</sup>; José Terra<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa Nacional de Arroz

<sup>2</sup> Unidad de Informática

<sup>3</sup> Programa Nacional de Producción y Sustentabilidad Ambiental

## INTRODUCCIÓN

La producción de arroz en Uruguay es realizada en una gran diversidad de ambientes, los que varían en términos edafológicos, de antecesor (pasturas o cultivo), de intensidad e historia de uso y climáticos. Dentro de estos ambientes, el suelo es identificado como un factor clave a la hora de concretar altos rendimientos ya que es la principal fuente de nutrientes para el cultivo. Este aspecto cobra importancia debido a que existe una gran variación de este recurso entre las diferentes regiones productoras (Figura 1).

En el pasado reciente, la estrategia de fertilización estuvo asociada al uso de fósforo (P) y nitrógeno (N) con

dosis calculadas en base a ensayos de respuesta, las que se ajustaban a las condiciones de producción de ese momento. No obstante, en la actualidad el sistema productivo ha tenido cambios importantes dentro de los que se destaca un aumento significativo en los niveles productivos, una mayor intensidad de uso del suelo y la aparición de nuevos integrantes en la rotación típica de arroz-pasturas (sorgo y soja). Por otro lado, al igual que en otras producciones agrícolas, se comienzan a observar situaciones de respuesta al agregado de potasio (K) producto de una extracción sostenida por parte de los cultivos y a la poca cultura de agregado de este nutriente.

En este escenario, el análisis de suelo es una herramienta que permite conocer la disponibilidad de nutrien-



Figura 1 - Distintos tipos de suelo

tes presente, y a partir de esto realizar una corrección nutricional del cultivo. A nivel nacional, desde hace un tiempo existe información que permite un manejo objetivo de la fertilización con P del cultivo de arroz (Hernández *et al.* 2013) y recientemente se cuenta con información similar para la recomendación de la fertilización con K (Deambrosi *et. al.* 2014) y N (Castillo *et al.* 2014).

Desde el Programa Nacional de Arroz de INIA, en conjunto con la Unidad de Informática de INIA, se trabajó en la confección de un software, que a partir de resultados de análisis de suelos permita realizar una recomendación de fertilización del cultivo de arroz tomando como base la información mencionada anteriormente, junto con otros aspectos agronómicos. (Figura 2)

### INIA- FERTILIZ-ARR

Este software tiene como objetivo realizar una recomendación de la fertilización de arroz en forma objetiva, haciendo foco en términos productivos, económicos y ambientales. Esto es, generar la máxima cantidad de producto por unidad de nutriente agregado, considerando el costo de la fertilización y la eficiencia de uso de esos nutrientes.

A modo de ejemplo, existen en la actualidad situaciones productivas donde no es necesario el agregado de alguno de estos nutrientes, pudiéndose generar un ahorro en costos de fertilización manteniendo altos rendimientos.



Figura 2 - Carátula del programa Fertiliz-Arr

Sumado a esto, no se agregan en exceso nutrientes al sistema los que potencialmente puedan generar problemas ambientales. Por el contrario, existen otras situaciones donde sería necesario un mayor agregado de nutrientes, los que se traducirían en rendimientos superiores, manteniendo la eficiencia de uso de los nutrientes, y generando un mayor ingreso económico.

Los parámetros a ingresar y definir en el software son mencionados a continuación.

## RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELO

Deberán ingresarse los resultados del análisis de suelo de los nutrientes: P (según la metodología de ácido cítrico), K intercambiable, Potencial de mineralización de N (P.M.N), Magnesio (Mg), Calcio (Ca) y/o capacidad de intercambio catiónico (C.I.C).

## FERTILIZACIÓN

Este ítem refiere al enfoque que se le dará a la fertilización. Se podrá optar entre fertilizar haciendo una mirada solo al cultivo de arroz actual o hacerlo considerando un enfoque de sistema (arroz inserto en una rotación con otros cultivos). En términos generales, y pensando solo en el cultivo de arroz, la primera alternativa realiza un agregado menor de nutrientes al sistema, en comparación a la segunda.

Como es lógico, los costos de fertilización de la primera opción son menores que los de la segunda, lográndose el mismo potencial de rendimiento en ambos casos. Las diferencias están dadas a partir del segundo cultivo de la rotación (en caso que exista una rotación de cultivos), donde optar por una u otra alternativa hará agregar más o menos fertilizante en el futuro según el enfoque elegido el primer año.

## ANTECESOR

El cultivo antecesor inmediato tendrá efecto sobre la dinámica de los nutrientes, los que deberán ser considerados para la realización de la propuesta de fertilización. En el caso de antecesores cultivo o pasturas fertilizadas se considera el efecto residual de nutrientes como el P, mientras que en antecesores de cultivos de gramíneas voluminosas o campos engramillados será necesario el agregado de N basal. En la misma línea, antecesores de pasturas leguminosas harán una corrección a la baja de la dosis de fertilizante nitrogenado a agregar en la primera cobertura de urea al cultivo.

## VARIEDAD

El factor variedad está afectando la cantidad de la segunda cobertura de urea. Trabajos previos han mostrado diferentes tipos de respuesta según la variedad utilizada. En este caso, al menos las variedades modernas manejadas en el Programa de Arroz, presentan mayor respuesta a la fertilización con N que las antiguas.

## RENDIMIENTO ANTERIOR

Este punto separa entre situaciones de rendimiento, lo que en forma indirecta nos puede indicar las bondades del sistema para la producción arrocerá. En ese sentido, sistemas de buenas aptitudes presentarán una mayor probabilidad de lograr altos rendimientos, y por lo tanto mayor extracción de nutrientes, lo que significa mayores cantidades de reposición. Al igual que para otros parámetros, el rendimiento anterior operará siempre que se seleccione la alternativa de fertilizar el sistema.

## TIPO DE SUELO

El tipo de suelo tiene influencia sobre las cantidades de fertilizante a agregar para incrementar en una unidad el nivel de análisis de suelo. En el caso de P y K existen diferencias entre los suelos arroceros típicos de las planicies del este (generalmente livianos y medios) con los del centro (generalmente medios) y norte del país (generalmente pesados).

## CONSIDERACIONES GENERALES

El programa FERTILIZ-ARR pretende ser una herramienta de ayuda a la toma de decisiones de fertilización con N, P y K en el cultivo de arroz de forma sencilla. Este será de libre acceso y permitirá al usuario generar un archivo virtual con sus monitoreos nutricionales del suelo, así como de información complementaria.

La información manejada en este programa está generada con varios años de investigación para cada nutriente en particular; hasta el momento 3 años de validación a escala experimental y un año de validación a escala comercial.

Se espera que esta herramienta esté disponible en el corto plazo, comenzando a generar una base de datos potente, que permita retroalimentar el software para seguir ganando precisión y acompañar el agregado de nuevas variables, como pueden ser nuevas variedades.

## BIBLIOGRAFIA

CASTILLO, J.; TERRA, J.A.; FERREIRA, A.; MÉNDEZ R. 2014. Fertilización N en base a indicadores objetivos. Que sabemos luego de 3 años de experimentación? Treinta y Tres, INIA, Cap.3, p. 4-6 (Serie Actividades de Difusión 735).

DEAMBROSI, E.; MÉNDEZ R.; CASTILLO J. 2014. El análisis de suelos, una herramienta útil para el ajuste de la fertilización con fósforo y potasio. En: Jornada arroz- soja Agosto 2014. [www.inia.uy/estaciones-experimentales/direcciones-regionales/inia-treinta-y-tres/jornada-tecnica-arroz-soja](http://www.inia.uy/estaciones-experimentales/direcciones-regionales/inia-treinta-y-tres/jornada-tecnica-arroz-soja)

HERNÁNDEZ, J. BERGER, A., DEAMBROSI, E., LAVECCHIA, A. 2013. Soil Phosphorus test for flooded rice grown in contrasting soils and cropping history. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*. 44: 1193-1210.