

Caracterización de la tolerancia al aluminio en genotipos de la especie silvestre de arroz *Oryza glumaepatula* Steud.

Duina Posso Duque¹, Jonathan Llano López², Alejandra Londoño Villegas³, Zaida Lentini³, Thaura Ghneim-Herrera^{3†}.

¹ Universidad del Valle, Cali-Colombia, duina.posso@correounivalle.edu.co, ² Universidad Nacional, ³ Universidad Icesi, Facultad de Ciencias Naturales, Cali-Colombia. tghneim@icesi.edu.co. †Lider de proyecto.

Introducción

En América del Sur, la especie originaria *Oryza glumaepatula* Steud., se encuentra establecida en una variedad de hábitats naturales entre los cuales se incluyen ambientes con suelos ácidos, afectados por toxicidad de aluminio (Al). Claramente, su presencia y persistencia en estos ambientes es un indicativo de su adaptación evolutiva a las condiciones de estrés predominantes. De allí que la evaluación de esta especie en su tolerancia al Al es de gran interés en el contexto de la identificación de genes y mecanismos que permitan mejorar la tolerancia a altas concentraciones de este metal en variedades cultivadas. Este trabajo presenta la primera evaluación de la tolerancia al Al en 31 genotipos de *O. glumaepatula* pertenecientes a una colección de arroces silvestres (mantenida en la universidad Icesi, Cali, Colombia), proveniente de una amplia variedad de hábitats de los Llanos venezolanos, colectados en zonas con suelos ácidos y altas concentraciones de Al (Lentini, 2005). La caracterización fue llevada a cabo en plántulas de arroz de dos semanas de crecimiento en cultivo hidropónico, siguiendo la metodología desarrollada por Famoso y colaboradores (2010). Los resultados muestran una amplia diversidad en la respuesta de tolerancia en los genotipos evaluados, constituyendo un alto potencial para mejoramiento genético y establecimiento de bases fisiológicas de la tolerancia al Al.

Materiales y Métodos

1. Material vegetal (Tabla 1)

Treinta y un (31) accesiones *O. glumaepatula* del banco de germoplasma Icesi + Controles internos *O. sativa*: IR 64 (tolerancia media), BGI 9311 (susceptible), Azucena (alta tolerancia).

2. Evaluación de la respuesta a aluminio.

Metodología de cultivo: Famoso y colaboradores (2010)

Parámetros evaluados:

A. Longitud relativa de la raíz más larga (LRRM)

B. Longitud relativa del sistema radical (RRG)

C. Número relativo de raíces (NRR)

$$\frac{\text{Promedio del parámetro tratamiento}}{\text{Promedio del parámetro control}}$$

3. Fotografías digitales y evaluación de crecimiento de las raíces

Análisis de parámetros de la raíz: software libre RootReader 2D v4.3.2

4. Diseño experimental

Arreglo de parcelas divididas bajo un diseño completamente al azar: tratamientos (0mM de Al, 540mM de Al) y genotipos (34) fueron distribuidos al azar dentro cada parcela. El análisis estadístico descriptivo se realizó en Excel empleando la herramienta Daniel's XL Toolbox v5.05. Los análisis de varianza de realizaron con Minitab16.

Tabla 1: Proveniencia de las accesiones y nivel de pH del suelo

País	Estado	Localidad	No. accesiones	pH
Venezuela	Guárico	Vía Herrera	3	<6,0
		Camaguán	8	8,0
		Lecherito	15	<6,0
	Portuguesa	Esfuerzo	3	NA
Brasil	NA	NA	1	NA

Resultados y discusión

1. Niveles de tolerancia (Fig.1A):

- 6 genotipos **altamente tolerantes** (niveles de tolerancia \geq Azucena)
OG89_2, OG162_4, OG145_1, OG99_4, OG134b_1, OG155_3
- 7 genotipos **medianamente tolerantes** (niveles de tolerancia \approx IR64)
OG44_4, OG137_3, OG138_6, OG236_9, OG157a_4, OG124_1, OG48_1
- 16 genotipos **susceptibles** (niveles de tolerancia \leq BGI 9311)

2. Variabilidad de la respuesta RRG de *O. glumaepatula* > *O. sativa* (Famoso 2010)

Debida a reducción de diversidad genética y ecológica de *O. sativa* por domesticación. Constituyen un alto potencial para mejoramiento genético y establecimiento de bases fisiológicas de la tolerancia al Al.

3. Tolerancia vs acidez del suelo (Fig. 2)

Los genotipos tolerantes provienen de suelos ácidos (pH<6). Sin embargo no hay una clara relación entre el nivel de tolerancia y la localidad de origen o el pH del suelo, pues un número importante de genotipos susceptibles fueron también colectados en estas localidades.

4. Parámetros de tolerancia (Fig.1A, B y C):

RRG fue el mejor indicador de la tolerancia, discriminó los controles según los niveles de tolerancia esperados. Mientras que los otros parámetros presentan inconsistencias, probablemente debido a diferencias en el tipo de sistema radical entre accesiones de arroz.

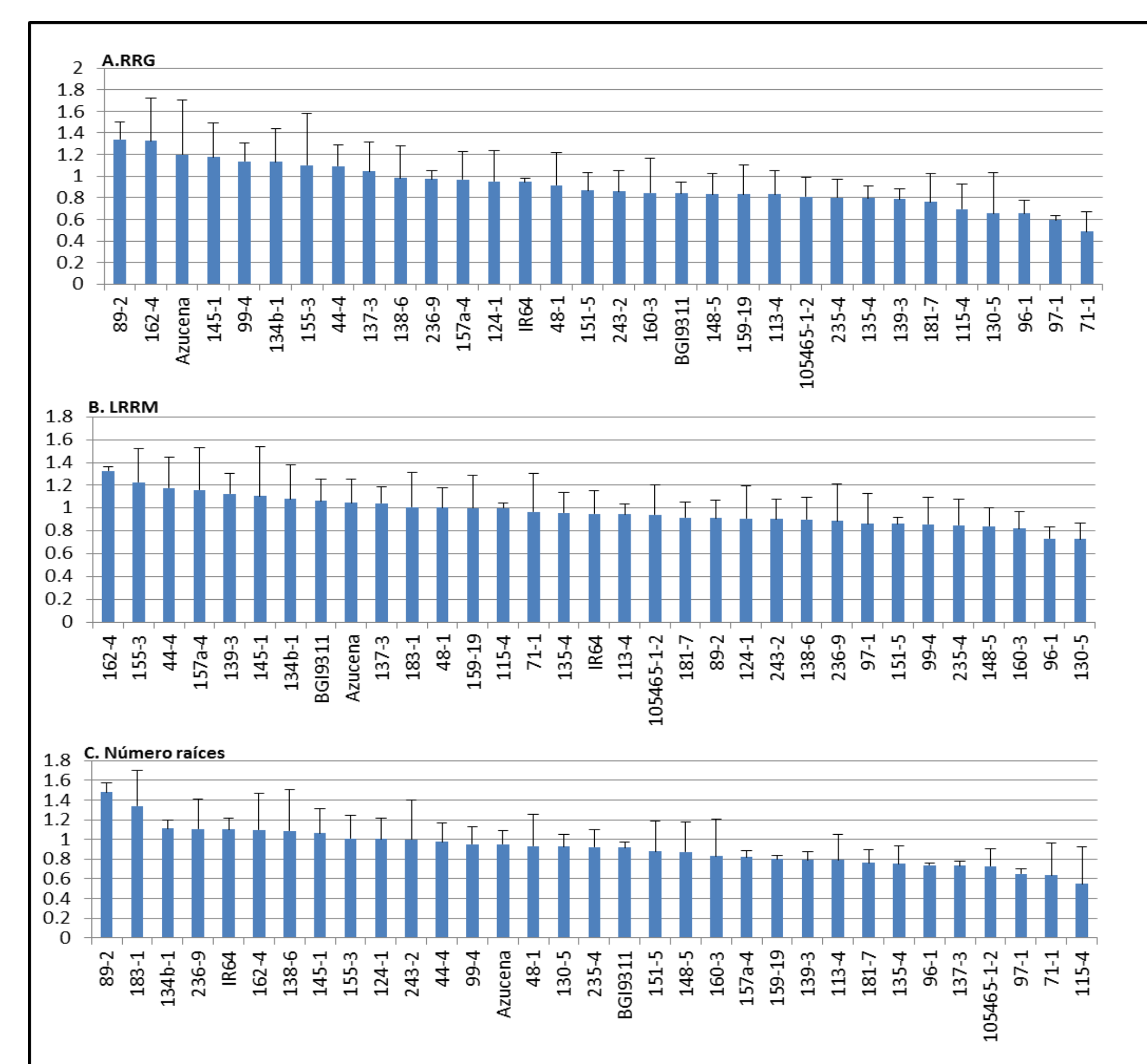


Figura 1: Valores relativos de parámetros de raíces en genotipos de *O. glumaepatula* y *O. sativa*.

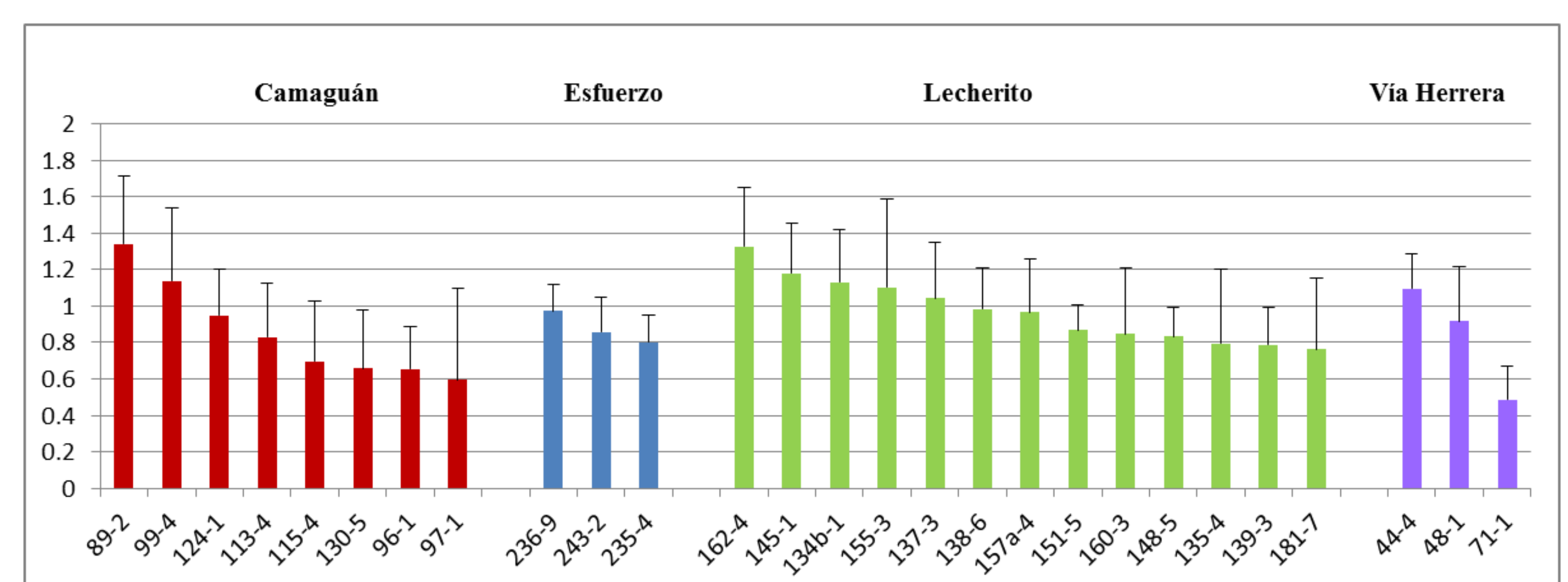


Figura 2: Longitud relativa del sistema radical en genotipos de *O. glumaepatula* organizados por localidad de muestreo.

Conclusiones

Se identificaron genotipos de *O. glumaepatula* altamente tolerantes al Al, que pueden ser incluidos en programas de mejoramiento, algunos de los cuales serán utilizados para estudiar los mecanismos fisiológicos implicados en la respuesta de tolerancia al Al en la especie.

Se validó parcialmente la metodología de Famoso y colaboradores (2010) para la caracterización de la tolerancia al Al en genotipos de *O. glumaepatula*. Sin embargo debe ser ajustada al valor medio del rango de tolerancia de la especie silvestre.

Referencias bibliográficas

- CLARK, R. T., CRAFT, E. J. (2011). RootReader2D users guide
- FAMOSO, A.N.; CLARK, R.T.; SHAFF, J.E.; CRAFT, E.; MCCOUCH S.R.; Y KOCHIAN, L.V. Development of a Novel Aluminum Tolerance Phenotyping Platform Used for Comparisons of Cereal Aluminum Tolerance and Investigations into Rice Aluminum Tolerance Mechanisms. *Plant Physiology*, Vol. 153, pp. 1678–169, 2010
- SARLA N, SWAMY BPM (2005) *Oryza glaberrima*: a source for the improvement of *Oryza sativa*. *Current Science* 89:955–963

*Duina Posso D. recibe una beca de Colciencias y fue financiada para este evento por el postgrado en Ciencias Biología de la Universidad del Valle (Cali, Colombia).