



# ANÁLISIS GENÉTICO DE LA CALIDAD MOLINERA: GRANO ENTERO, YESO Y PANZA BLANCA DEL ARROZ (*Oryza sativa* L.)

## [GENETIC ANALYSIS OF MILLING QUALITY: WHOLE GRAIN, TRANSPARENCY AND CHALKINESS OF RICE (*Oryza sativa* L.)]

Luis, R. Angulo-Graterol<sup>1</sup>; Rosana, Figueroa-Ruiz<sup>1</sup>, Catalina, Ramis<sup>1</sup>; Yreny, De Faria<sup>1</sup>; Carlos, Lozada<sup>2</sup> y Yorman, Jayaro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Estado Aragua. <sup>2</sup>Fundación para la Investigación Agrícola Danac, Carretera Panamericana, Encrucijada Marín – San Javier, vía Guarataro, San Felipe, estado Yaracuy. Correo electrónico: anguloluis2009@gmail.com

### I. INTRODUCCIÓN

El modo de herencia de la calidad molinera del arroz depende de múltiples factores genéticos, efectos epistáticos y condiciones ambientales. Es importante conocer la herencia y heredabilidad de los genes que controlan la expresión de la calidad molinera (Yamakawa *et al.*, 2007; Hai-Mei *et al.*, 2011; Gnanamalar y Vivekanandan, 2013; Mahalingam *et al.* 2013). La calidad molinera es un tema fundamental para la producción de arroz en Venezuela. El objetivo de la presente investigación fue analizar el modo de herencia del porcentaje de grano entero (GE), yeso (GY) y panza blanca (GPB) del grano en el cruce simple y su recíproco entre la línea experimental PFD1\0\0\2>M-1-3-2-M (PFD-1PB), derivada de la población PFD-1 y el cultivar D-Sativa.

### II. MATERIALES Y METODOS

#### Material Vegetal

Línea experimental PFD1\0\0\2>M-1-3-2-M (PFD-1PB), el cultivar D-Sativa y sus respectivos cruces simples y recíprocos para la obtención de las poblaciones F<sub>1</sub> y F<sub>2</sub>, en total seis tratamientos: dos progenitores, dos F<sub>1</sub> y dos F<sub>2</sub>.

La siembra se realizó por trasplante en la Parcela 178 propiedad del Señor Demetrio Fraile, Calabozo, estado Guárico, carretera vía a San Fernando de Apure, del Sistema de Riego Río Guárico en el mes de septiembre (2005). Las condiciones climatológicas promedio durante el establecimiento en campo fueron: Precipitación 103,20 mm, temperatura 27,5°C y radiación solar 7,4 MJ/m<sup>2</sup>.día<sup>-1</sup> (Estación Agrometeorológica, Bancos de San Pedro, INIA-Guárico, 2005).

#### Diseño Experimental

Las familias F<sub>1</sub> fue de bloques completos al azar (BCA) con tres repeticiones, en parcelas de dos hileras de 25 plantas y la unidad experimental (UE) de 50 plantas por tratamiento. El diseño de los progenitores y familias F<sub>2</sub> fue BCA con tres repeticiones, en parcelas de cuatro hileras de 25 plantas y la UE estuvo constituida por 100 plantas; en una parcela anexa a las F<sub>1</sub>. La densidad de siembra fue 0,3m entre hileras x 0,2m entre planta.

#### Evaluación

En el Laboratorio de Calidad de Granos y Semillas de la Fundación para la Investigación Agrícola DANAC se determinaron los porcentaje de GE y granos defectuosos: %GY, %GPB y la suma de granos yesosos más panza blanca (%GYPB).

#### Efecto Materno

Estadístico t de Student con los datos de las F<sub>1</sub> del cruce directo y su recíproco.

#### Número de Genes Nucleares

Prueba de bondad de ajuste X<sup>2</sup>: Hipótesis nula (H<sub>0</sub>) las frecuencias observadas corresponden a un gen nuclear en proporción 3:1. Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>) las frecuencias observadas no corresponden para un gen nuclear en proporción 3:1.



- Se detectaron diferencias altamente significativas (P<0,01) entre las medias de ambos progenitores y entre el cruce directo versus el recíproco para todas las características de la calidad molinera, excepto para %GYPB, evidenciándose el efecto materno en las características %GE, %GY y %GPB empleando el estadístico t de Student.
- Los resultados de la prueba X<sup>2</sup> %GPB y %GYPB no se rechazó la H<sub>0</sub>, las frecuencias de los puntos de inflexión de esas variables fueron una segregación 3:1 (un gen nuclear).

### IV. CONCLUSIÓN

En el modo de herencia para %GE, %GY y %GPB se detectó efecto materno. Se evidenció la influencia de un gen nuclear para %GPB y %GYPB. La segregación para los datos del %GE fue propia de una característica de tipo cuantitativa y para los %GPB y %GYPB se aproximaron a una distribución normal; mientras que el %GY siguió un patrón de herencia cualitativa.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gnanamalar, R. and Vivekanandan, P. 2013. Genetic architecture of grain quality characters in rice (*Oryza sativa* L.). *European Journal of Experimental Biology*. 3(2):275-279.
- Hai-Mei, C, Zhi-Gang, Z., Ling, J., Xiang-Yuan, W., Ling-Long, L., Xiu-Ju, W. and Jian-Min, W. 2011. Molecular genetic analysis on percentage of grains with chalkiness in rice (*Oryza sativa* L.). *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(36), pp. 6891-6903.
- Mahalingam A., Saraswathi, R., Robin, S., Marimuthu, T, Jayara, T. and Ramalingam, J. 2013. Genetics of stability and adaptability of rice hybrids (K L.) for grain quality traits. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 8(22) pp. 2673-2680.
- Yamakawa, H., Hirose, T., Kuroda, M., Yamaguchi, T. 2007. Comprehensive expression profiling of rice grain filling-related genes under high temperature using DNA microarray. *Plant Physiology* 144: 258-277.

### III. RESULTADOS

CUADRO 1. Pruebas de t de Student para seis generaciones de arroz (*Oryza sativa* L.) con diferentes comportamientos en calidad molinera.

Generación	%GE		%GY		%GPB		%GYPB	
	tc	VC	tc	VC	tc	VC	tc	VC
P. vs P <sub>1</sub>	3,94**	2	3,49**	2	4,58**	2	4,81**	1,98
F <sub>1</sub> ij vs F <sub>1</sub> ji	8,69**	2	3,84**	2	2,14**	2,1	1,66**	2
F <sub>1</sub> ij vs P <sub>1</sub>	-0,05**	2	-0,88**	2	-1,62**	2		
F <sub>1</sub> ji vs P <sub>1</sub>	2,93**	2	2,69**	2	1,95*	2		
F <sub>1</sub> ij vs promedio de los padres	1,72*	2	0,80**	2	0,16**	2		
F <sub>1</sub> ji vs P <sub>1</sub>	-5,12**	2	-1,51**	2	-2,27**	2		
F <sub>1</sub> ji vs P <sub>1</sub>	-4,24**	2	-0,16**	2	-0,98**	2,2		
F <sub>1</sub> ji vs promedio de los padres	-4,52**	2	-0,85**	2	-2,39**	2,2		

CUADRO 2. Prueba de bondad de ajuste distribución X<sup>2</sup> segregación F<sub>2</sub> para características de calidad molinera.

Generaciones F <sub>2</sub>	Clases	(fo)	(fe)	X <sup>2</sup> C
PFD-1PB x D-Sativa	Bajo %PB	79,00	74,25	
	Alto %PB	20,00	24,75	
	<b>Total</b>	<b>99,00</b>	<b>99,00</b>	<b>1,22</b>
D-Sativa x PFD-1PB	Bajo %PB	76,00	73,50	
	Alto %PB	22,00	24,50	
	<b>Total</b>	<b>98,00</b>	<b>98,00</b>	<b>0,34</b>
<b>%GYPB</b>				
PFD-1PB x D-Sativa	Bajo %GYPB	80,00	74,25	
	Alto %GYPB	19,00	24,75	
	<b>Total</b>	<b>99,00</b>	<b>99,00</b>	<b>1,78</b>
D-Sativa x PFD-1PB	Bajo %GYPB	78,00	72,00	
	Alto %GYPB	18,00	24,00	
	<b>Total</b>	<b>96,00</b>	<b>96,00</b>	<b>2,00</b>

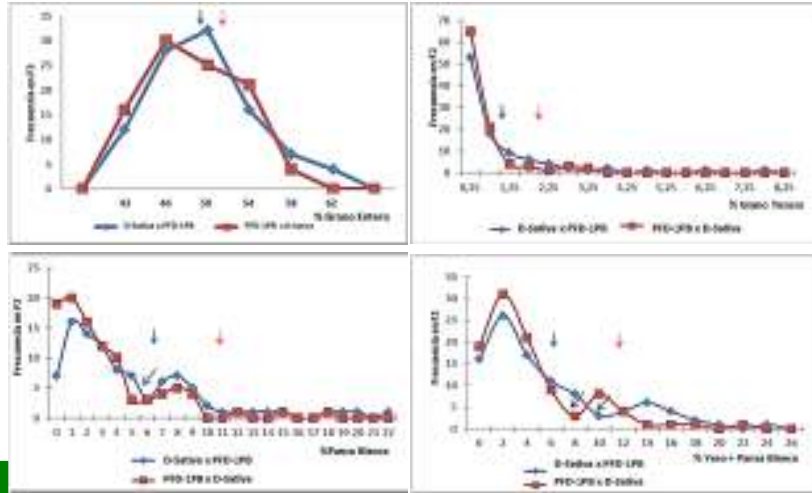


Figura 1. Polígonos de frecuencia para GE; GY; GPB y GYPB en familias F<sub>2</sub> y su recíproco. La flecha azul sólida señala el promedio para el cultivar D-Sativa y la flecha roja punteada para la línea experimental PFD-1PB. Las flechas diagonales indica el punto de inflexión.