

'GUARIQUEÑA FL': NUEVO CULTIVAR DE ARROZ DE RIEGO PARA VENEZUELA

'GUARIQUEÑA FL': NEW IRRIGATED RICE CULTIVAR FOR VENEZUELA

iD Rosa Álvarez¹ iD Edicta Reyes¹ iD Neida Ramos¹ iD Elizabeth Valera¹ iD Edith Hernandez¹
iD Yunio Linarez¹ iD Marco Acevedo² iD Orlando Torres³ iD Margelys Salazar³ iD María Navas³

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA Portuguesa, Venezuela

² Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA Guárico, Venezuela

³ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA Barinas, Venezuela.

Correspondencia:

Dra. Rosa Álvarez Parra
rmaparra@gmail.com

RESUMEN

La variedad de arroz GUARIQUEÑA FL es un nuevo producto tecnológico obtenido en el marco del convenio INIA-FUNDARROZ, Venezuela. Fue derivada de un cruce triple realizado por el Fondo Latinoamericano y del Caribe para Arroz de Riego (FLAR) en el año 2004, utilizando como progenitores a FL01028-8P-3-2P-1P-M-2X-3P-1P / FL03188-7P-5-3P-3P-M-1P // FL02764-3P-3-4P-2P-M-1P-M-M-1P. La primera etapa de evaluación y selección del material (hasta la etapa F5), fue realizada en Colombia utilizando el método genealógico o *pedigree*. En Venezuela llega en el Vivero de introducciones del FLAR en el año 2007, siendo evaluada por el equipo técnico de arroz del INIA en diferentes localidades de Barinas, Portuguesa y Guárico hasta el año 2015. En paralelo, se llevó a cabo las actividades tendientes a la obtención de semilla genética a partir de la semilla original recibida del FLAR, mediante los ensayos de purificación y estabilización. El cultivar fue inscrito en SENASEM en el año 2016, siendo evaluado en los EVACs de los ciclos seco 2016-2017, lluvioso 2017, seco 2017-2018 y seco 2018-2019. Fue liberada en el mercado nacional de Venezuela en el año 2020. La variedad Guariqueña FL, se caracteriza por presentar alta resistencia a escaldado (*Monographella albescens*), helminstosporium (*Cochiobolus miyabeanus*), manchado de grano (Complejo de hongos) y sogata (*Tagosodes orizicolus*); resistencia a pircularia (*Magnaporthe grisea*) de hoja y cuello y resistencia intermedia al virus de la hoja blanca. Posee un potencial de rendimiento superior a los 11.000 kg/ha, el cual debido a una alta capacidad de macollamiento, panículas densas que pueden superar los 200 granos por panícula, con fertilidad superior al 89 %, no aristados, con peso de mil semillas secas de 29,5 g. Este material presenta tolerancia al vuelco, desgrane y retraso de cosecha.

Palabras clave: FL, FLAR, Arroz, Variedad, VIOFLAR, rendimiento.

ABSTRACT

The GUARIQUEÑA FL rice variety is a new technological product obtained within the framework of the INIA-FUNDARROZ agreement, Venezuela. It was derived from a



triple crossing carried out by the Latin American and Caribbean Fund for Irrigated Rice (FLAR) in 2004, using FL01028-8P-3-2P-1P-M-2X-3P-1P / FL03188- 7P-5-3P-3P-M-1P // FL02764-3P-3-4P-2P-M-1P-MM-1P as parental line. The first stage of evaluation and selection of the material (up to stage F5), was carried out in Colombia using the genealogical or *pedigree* method. The genotype arrived in Venezuela, in the 2007 Nursery (VIOFLAR - RD 2007/57), being assessed by the INIA rice team in different environments located in Barinas, Portuguesa and Guárico locations, until 2015. In parallel, activities aimed at obtaining genetic seed were carried out from the original seed received from FLAR, through purification and stabilization tests. The cultivar was registered by INIA in the SENASEM in 2016, being evaluated in the EVACs during the dry cycle 2016-2017, rainy cycle 2017, dry cycle 2017-2018 and dry cycle 2018-2019. It was released in the national market of seed rice Venezuela in 2020. The Guariqueña FL, variety is characterized by its high resistance to scalding (*Monographella albescens*), helminthosporium (*Cochiobolus miyabeanus*), grain staining (Fungi complex) and sogata (*Tagosodes orizicolus*); leaf and neck resistance to blast (*Magnaporthe grisea*) and intermediate resistance to white leaf virus. It has a yield potential of more than 11,000 kg / ha, which due to a high tillering capacity, dense panicles that can exceed 200 grains per panicle, with fertility greater than 89 %, not awned, with a weight of a thousand dry seeds of 29.5 g. This material has tolerance to overturning, shelling and harvest delay.

Key words: Guariqueña FL, FLAR, rice, Variety, VIOFLAR, yield.

INTRODUCCIÓN

El arroz junto al maíz y trigo son los principales cereales consumidos por la población venezolana. A mediados del siglo XX (1947), se incentivó la siembra del cultivo de arroz en Venezuela y gracias al desarrollo de tecnologías, se posibilitó la siembra comercial de este cultivo en el país, logrando alcanzar y mantener el autoabastecimiento desde 1963 hasta 1987. A partir de allí, la producción nacional de arroz ha sido afectada debido a diversos factores (ambiental, económico, políticas de estado, entre otros), que han provocado la necesidad de importar arroz para cubrir la demanda interna en los años 1988, 1995, 2003 y desde 2007 hasta el presente (ONUFI, Chain Analysis Tool (CAT) 2020). Actualmente, Venezuela sufre una crisis económica, política y social que dificulta el desarrollo de las actividades económicas, más aún aquellas que por su naturaleza son de mayor riesgo como lo es la producción de alimentos.

En el caso de arroz, el circuito ha basado su producción utilizando semilla de producción nacional desde la década del 70, con variedades generadas en las primeras décadas por el Estado venezolano a través de FONAIAP y a

partir del año 2000, con variedades generadas por el estado venezolano (INIA) y por empresas privadas. En el área de investigación, existen convenios con el sector productor de arroz organizado nacional e internacional que ha permitido potenciar el trabajo en el área de mejoramiento genético. En este aspecto, desde el año 1997 el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), trabaja en alianza con la Fundación Nacional del Arroz (FUNDARROZ) y el Fondo Latinoamericano y del Caribe de Arroz de Riego (FLAR) con sede en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali-Colombia, en el área de mejoramiento genético del cultivo, desarrollando actividades en el marco del proyecto "Obtención de Cultivares de Arroz Adaptados a las Principales Zonas de Producción en Venezuela"; el cual tiene por objeto, aumentar la oferta de cultivares de arroz con alto potencial de rendimiento, buena calidad de grano, resistente y/o tolerantes a las principales plagas y enfermedades (piricularia, hoja blanca y sogata); y adaptados a las condiciones de siembra del cultivo en Venezuela, suministrando además conocimientos básicos de su patrón tecnológico de manejo. Este proyecto procura



la liberación continuada en el tiempo de nuevas variedades comerciales de arroz en Venezuela, asegurando al circuito arrocero, alternativas viables para la producción rentable del cultivo. Producto de este trabajo se han liberado varios cultivares de arroz, siendo uno de ellos la variedad GUARIQUEÑA FL, liberada en el año 2020. El objetivo principal de este trabajo es dar a conocer el proceso de obtención de esta nueva variedad de arroz para el campo venezolano; así como, también las características agronómicas que distinguen a este nuevo cultivar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Proceso de obtención de la variedad GUARIQUEÑA FL.

El FLAR es un fondo privado creado en 1995, con sede en CIAT, Cali, Colombia, por instituciones y empresas de productores o agroindustria de países productores de arroz de América Latina y el Caribe, para desarrollar investigaciones en mejoramiento genético y crear cultivares de arroz para sus países (SEEDnews, 2020). Este fondo constituye un modelo exitoso de aprovechamiento de oportunidades y recursos, que se responsabiliza por el desarrollo de germoplasma de arroz para los países socios de la zona tropical y templada de América, obteniendo anualmente líneas avanzadas de arroz en etapa F5, utilizando la estrategia de mejoramiento de *pedigree*. Recibe el apoyo de fitomejoradores de los países socios, para seleccionar el germoplasma que es enviado posteriormente, en viveros denominados VIOFLAR (Vivero Internacional de Observación del FLAR, por sus siglas en español), a fin de continuar el trabajo de mejoramiento genético en los distintos países; con esta estrategia se aumenta la probabilidad de selección de combinaciones genéticas con mejores capacidades de adaptación a los ambientes locales de producción.

En el caso de Venezuela, la Fundación Nacional del Arroz (FUNDARROZ), es el representante de FLAR en el país y enlace, entre el FLAR y los programas nacionales de investigación de arroz. El trabajo desarrollado en la plataforma INIA/FUNDARROZ/FLAR, contempla la ejecución de cruzamientos simples y triples

en FLAR para la zona tropical, la generación, evaluación y selección de poblaciones segregantes hasta la generación F5 y el envío de materiales seleccionados (F5) en viveros para su evaluación en campo, bajo diferentes condiciones agroecológicas, en los estados Guárico, Portuguesa y Barinas. En Venezuela, los ensayos son instalados en el sistema de arroz de riego, evaluando los materiales genéticos para características cualitativas y cuantitativas, utilizando el Sistema de Evaluación Estándar del Arroz (IRRI-CIAT, 2002). Al recibir los viveros se evalúan los materiales en los ensayos de introducciones; posteriormente, las líneas seleccionadas pasan a ensayos preliminares de rendimiento, los cuales se llevan en las principales zonas de producción comercial durante dos ciclos consecutivos del cultivo, para finalmente, alcanzar el nivel de líneas elites candidatas a variedades. A las líneas promisorias de arroz que llegan al segundo ensayo preliminar de rendimiento se les inicia en paralelo a sus evaluaciones, la obtención de semilla genética, mediante los ensayos de purificación y estabilización, usando semilla de la primera siembra de estos materiales, realizada por trasplante y que permanece en cavas de conservación hasta el momento de activarse estos ensayos. Las líneas elites seleccionadas son inscritas en las pruebas regionales oficiales coordinadas por el Consejo Nacional Semilla (CONASEM), en el cual deben ser evaluadas durante tres ciclos de cultivo a nivel nacional. En paralelo a los EVACs, se lleva a cabo los ensayos semicomerciales y agronómicos, cuyos resultados permitirán la obtención del patrón de manejo de las nuevas variedades.

El cultivar Guariqueña FL, cuyo *pedigree* es FL06580-4P-5-3P-4P-M-M-1V, proviene de un cruce triple realizado por FLAR en el año 2004 para la zona tropical. Fue introducido en Venezuela en el vivero VIOFLAR 2007 V/08 en el año 2007, en donde el equipo técnico de arroz del INIA, lo evaluó hasta el año 2015, en diferentes ensayos ubicados en los estados Barinas, Portuguesa y Guárico. En paralelo, se llevaron a cabo las actividades tendientes a la obtención de semilla genética a partir de la



semilla original recibida del FLAR, mediante los ensayos de purificación y estabilización. El cultivar fue inscrito en los ensayos de validación agronómica (EVAC) del SENASEM, con el código PN08I025 en el año 2016, siendo evaluado en los ciclos seco 2016-2017, lluvioso 2017, seco 2017-2018 y seco 2018-2019. Fue liberada en el mercado nacional de Venezuela en el año 2020.

La estrategia de mejoramiento consistió en hacer los cruzamientos y las primeras generaciones de evaluación y selección en el FLAR Colombia, utilizando el método genealógico o *pedigree*, que es el más común y exitoso en arroz (Jennings *et al.*, 1981). En Venezuela, se desarrolló la segunda etapa de mejoramiento utilizando el método masal modificado, para la obtención, mantenimiento y producción de la semilla genética. Para preservar la identidad y pureza genética, se empleó el método descendencia de una panícula "modificado" (Acevedo *et al.*, 1998; Torres *et al.*, 2006). La evaluación de la reacción a piricularia (*Pyricularia sp.*), sogata, (*Sogatodes orizicola* Muir), hoja blanca (RHBV) y calidad de grano se realizaron en el CIAT- FLAR (Colombia) bajo condiciones controladas.

Ensayos de validación agronómica de cultivares de arroz (EVAC), Venezuela, ciclo de seco 2016 - 2017

Durante el ciclo seco 2016 - 2017 fueron evaluados en el EVAC ocho (8) cultivares de arroz, pertenecientes a distintas empresas obtentoras. Los materiales evaluados fueron: Uno identificado como PN14V100, perteneciente a INIA; tres pertenecientes al convenio INIA-FUNDARROZ: PN08I017, PN08I025 (posteriormente denominada Guariqueña FL) y PN09I050; un cultivar de la asociación de productores Aproscello: AP11A009, dos de la asociación de productores ASOPORTUGUESA: ASP13-249 y ASP1213-163, y un cultivar híbrido de la Empresa FUNDACION DANAC: RHA-180. Los cultivares comerciales utilizados como testigos fueron VENEZUELA 21, SD-20A, PIONERO y PAYARA, en un total de cinco localidades, dos de ellas en el estado Portuguesa (Sectores Miraflores

y Algodonal), Barinas (C.E. INIA, Sector punta Gorda), Guárico (C.E. Danac). y Yaracuy (C.E. Danac).

Análisis Estadístico

Los ensayos fueron establecidos en campo bajo un diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones. Se realizó el análisis de varianza, pruebas de normalidad y pruebas de medias por localidad de siembra y combinado de localidades, utilizando un paquete estadístico computarizado, bajo ambiente Windows (InfoStat). Se estableció como coeficiente de variación máximo permitido de 20 %. Se aplicaron pruebas de separación de medias al 5 % de probabilidad, utilizando la prueba de Tukey. Estos análisis fueron realizados por Carlos Marín, Investigador de INIA CENIAP. La toma de los datos en las diferentes localidades estuvo a cargo de los investigadores y técnicos responsables de las diferentes empresas que participan en estas acciones. La elaboración del informe fue realizada por la autora Rosa Álvarez del INIA Portuguesa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el rendimiento del grano, los resultados del análisis combinado de las cinco localidades (Tabla 1), muestran que hubo diferencias altamente significativas para Cultivar, lo que implica diferencias en el potencial de rendimiento entre los materiales. Sin embargo, la interacción localidad*cultivar indica que hubo interacción genotipo *ambiente, por lo cual la expresión del potencial de rendimiento no se mantuvo estable en los materiales en las distintas localidades. Teniendo en consideración que el objetivo central de la evaluación EVAC es conocer la adaptabilidad agro-ecológica y el comportamiento de los materiales evaluados en cuanto a rendimiento de grano, se tiene que en la presente evaluación, los rendimientos alcanzados por los materiales en las distintas localidades, reflejan que poseen potencial de rendimiento igual o superior a las variedades comerciales utilizadas como testigos; esto lo confirma la prueba de Tukey (Tabla 2), en la cual los testigos quedaron ubicados en diferentes grupos y solo hubo dos casos, de



materiales ubicados por debajo de ellos, como el del material PN14V100 en la localidad Portuguesa, sector Miraflores y el material ASP1213-163 en la localidad de Guarico.

superaron la media de los testigos (5.738 kg/ha), en 113,7; 103,8 y 100,2 % respectivamente; mientras que, si se considera el mejor de los testigos (Pionero FL), solo la línea PN09I050 obtuvo un rendimiento superior, alcanzando un 102 %.

De manera general, los materiales PN09I050, RHA180 y PN08I025 (Guariqueña FL)

Tabla 1
Análisis combinados de cinco localidades para rendimiento

Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	380059999	69	5508116		10 <0,0001
Localidad (LOC)	121479632	4	30369908	2,01	0,1862
Bloque /LOC	166543439	10	16654344	14.358258	0,0001
Cultivar	41000715	11	3727338	6,77	<0,0001
Localidad*Cultivar	51036213,1	44	1159914	2,11	0,0009
Error	60573291,5	110	550666,3		
Total	440633291	179			
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rendimiento	180	0,86	0,78	13,12	

SC, CM y GL significan, respectivamente, suma de cuadrados, cuadrados medios y grados de libertad.

Tabla 2
Datos medios de rendimiento de grano entre y dentro de localidades, posicionamiento de los materiales con respecto al mejor de los testigos y a la media de los testigos, del ensayo EVAC ciclo 2016 – 2017

CULTIVAR	Localidades de evaluación									Media /cultivar	%	%		
	Guárico	Algodonal		Miraflores		Barinas		Yaracuy						
PN09I050	5047	AB	6549	A	7104	A	6895	A	7032	A	6.525,4	A	102,1	113,72
RHA-180	4843	AB	5821	AB	5998	ABCD	6735	A	6390	A	5.957,4	ABC	93,3	103,82
PN08I025	4652	ABC	5049	AB	6514	ABC	5486	A	7055	A	5.751,2	CD	90,0	100,23
ASP13-249	4285	ABC	5175	AB	6742	AB	5897	A	6512	A	5.722,2	BCD	89,6	99,72
PN08I017	4648	ABC	4914	ABC	5803	ABCD	6485	A	6016	A	5.573,2	BCD	87,2	97,13
AP11A009	4334	ABC	4431	BC	5397	BCD	6332	A	5854	A	5.269,6	CDE	82,5	91,84
ASP1213-163	2989	C	4034	BC	5968	ABCD	6016	A	6961	A	5.193,6	DE	81,3	90,51
PN14V100	4116	ABC	4749	ABC	4500	D	5701	A	5460	A	4.905,2	DE	76,8	85,48
PIONERO	5694	A	5463	AB	7150	A	6919	A	6716	A	6.388,4	AB		
SD20-A	4272	ABC	6055	AB	6576	ABC	6956	A	5488	A	5.869,4	ABC		
VENEZUELA21	4102	ABC	5097	AB	5826	ABCD	6674	A	6483	A	5.636,4	CD		
PAYARA	3426	BC	2958	C	4957	CD	6264	A	7686	A	5.058,2	E		
Media/Localidad	4.364		5.090		6.003		6.193		6.410					
Máximo/Localidad	5.047		6.549		7.104		6.895		7.055					

Prueba de Tukey con Alfa=0,05



Altura de Planta

Para altura de planta, los resultados del análisis de varianza combinado, dieron altamente significativo para Cultivar, así como para la interacción Cultivar*Localidad. Sin embargo, para efecto de la prueba EVAC, todos los materiales son aceptables, ya que varían desde el porte bajo al intermedio (desde 75 cm para la variedad Pionero hasta 107 cm. para la línea PN09I050).

Floración (50 %)

Para Floración (50 %), el análisis de varianza combinado mostró diferencias altamente significativas para Cultivar; así como, para la interacción Cultivar * Localidad. Las medias de floración muestran que todos los materiales evaluados tienen ciclos dentro del rango de los testigos (Tabla 3).

Tabla 3
Prueba de Medias de Tukey para Floración 50 %, EVAC 2016-2017

CODIGO	Medias	n	E.E.				
PIONERO	85,9	10	0,66	A			
VENEZUELA 21	85,4	10	0,66	A			
PN08I017	84,73	11	0,63	A	B		
PN14V100	84,36	11	0,63	A	B	C	
SD20A	84,18	11	0,63	A	B	C	
RHA-180	82,33	12	0,6		B	C	D
AP11A009	82,18	11	0,63		B	C	D
PN08I025	81,91	11	0,63			C	D
ASP13-249	80,92	12	0,6				D
PN09I050	80,83	12	0,6				D
ASP1213-163	80,5	12	0,6				D
PAYARA	76,17	12	0,6				E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) n y E. E. Significan número de observaciones para la media y error estándar, respectivamente. Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,68112 / Error: 3,5495 gl: 79

Tolerancia al vuelco (Lg)

En el análisis de varianza combinado para Tolerancia al vuelco, se observó diferencia altamente significativa para Cultivar y no hubo significancia para la interacción Cultivar*Localidad, lo que significa que el conjunto de genotipos probados mantuvo su condición de tolerancia al vuelco a través de los ambientes de prueba. Las medias de Lg muestran que todos los materiales evaluados tienen tolerancia al volcamiento (Tabla 4), expresando valores de tallos moderadamente fuertes.

Tabla 4
Prueba de Medias de Tukey para Tolerancia al Vuelco (Lg),
EVAC 2016-2017

CODIGO	Medias	n	E.E.		
PIONERO	4,0	15	0,11	A	
PAYARA	3,9	15	0,11	A	B
AP11A009	3,9	15	0,11	A	B
ASP13-249	3,9	15	0,11	A	B
ASP1213-163	3,8	15	0,11	A	B
PN08I025	3,7	15	0,11	A	B
SD20A	3,7	15	0,11	A	B
PN14V100	3,7	15	0,11	A	B
RHA-180	3,6	15	0,11	A	B
PN08I017	3,6	15	0,11	A	B
VENEZUELA 21	3,5	15	0,11	A	B
PN09I050	3,5	15	0,11		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

n y E. E. significan número de observaciones para la media y error estándar, respectivamente.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,50532 / Error: 0,1717 gl: 110

Exerción de la panícula (Exs)

El análisis de varianza combinado, permitió observar diferencia altamente significativa para Cultivar y no hubo significancia para la interacción Cultivar*Localidad. Las medias de Exs (Tabla 5), muestran que todos los

materiales evaluados tienen panículas moderadamente emergidas (nudo ciliar sobre la vaina de la hoja bandera, de 1 a 4 cm), por lo cual cumplen con lo exigido por los productores.

Tabla 5
Prueba de Medias de Tukey para exerción de la panícula
(Exs), EVAC 2016-2017

CÓDIGO	Medias	n	E. E.			
PN08I017	4	15	0,14	A		
PAYARA	3	15	0,14	A	B	
PN09I050	3	15	0,14	A	B	C
PIONERO	3	14	0,14	A	B	C
PN08I025	3	15	0,14	A	B	C
SD20A	3	15	0,14	A	B	C
ASP13-249	3	15	0,14	A	B	C
ASP1213-163	3	15	0,14	A	B	C
AP11A009	3	15	0,14	A	B	C
VENEZUELA 21	3	15	0,14		B	C
PN14V100	3	13	0,15		B	C
RHA-180	3	15	0,14			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

n y E. E. significan número de observaciones para la media y error estándar, respectivamente.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,66065 / Error: 0,2877 gl: 107



Desgrane de granos

El análisis de varianza combinado, no detectó diferencias estadísticas para Cultivar ni para la interacción Cultivar*Localidad. En este caso todos los materiales evaluados presentaron el mismo nivel de desgranado de panícula, de grado 3, indicando que son tolerantes al desgrane.

Del análisis efectuado con el conjunto de caracteres evaluados se puede afirmar que todos los materiales evaluados en este ciclo presentaron características acordes a lo demandado por el sector productor, al tener buenas características agronómicas y potencial de rendimiento igual a las variedades comerciales.

Caracterización Varietal de la planta de la variedad Guariqueña FL

Las características sobresalientes de la planta de la variedad Guariqueña FL, se presentan en la Tabla 6, mientras que la Tabla 7, muestra las características que distinguen a la panícula y el grano de dicho cultivar. El cultivar Guariqueña FL es una variedad de arroz de

riego de hábito de crecimiento semierecto, con altura promedio de 103 cm, que alcanza el 50 % de floración entre los 86–89 días después de siembra (DDS) (Tabla 6). Presenta alta resistencia a escaldado (*Monographella albescens*), helminstosporium (*Cochiobolus miyabeanus*), manchado de grano (Complejo de hongos) y sogata (*Tagosodes orizicolus*); resistencia a piricularia (*Magnaporthe grisea*) de hoja y cuello y resistencia intermedia al virus de la hoja blanca (pruebas realizadas bajo condiciones controladas por el Fondo Latinoamericano y del Caribe para Arroz de Riego FLAR). Posee un potencial de rendimiento superior a los 11.300 kg/ha. El alto potencial de rendimiento es debido a una alta capacidad de macollamiento (Figura 1), panículas densas que pueden superar los 200 granos por panícula, con fertilidad superior a 89 %, no aristados, con peso de mil semillas secas de 29,5 g. El cultivar posee buena calidad molinera y culinaria de grano (Tabla 8), teniendo rendimiento de grano entero superior a 50 % y bajo yeso + panza blanca, con amilosa de 32,5 % (Tabla 7). Es tolerante a vuelco, desgrane y retraso de cosecha.

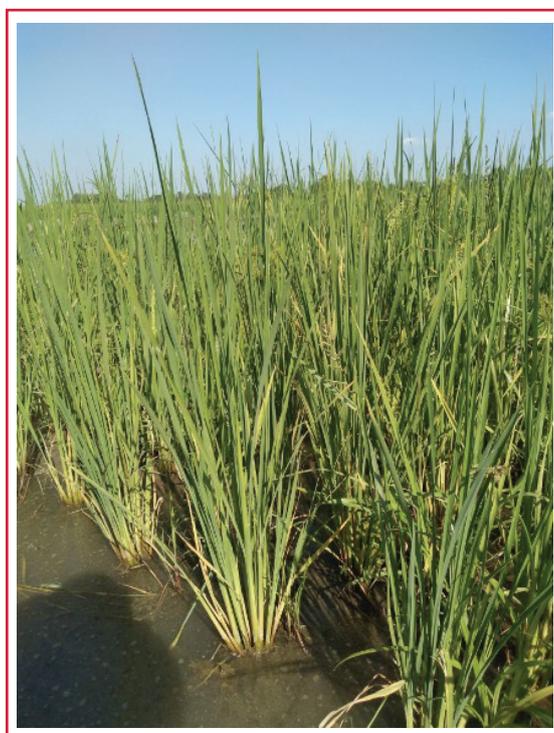


Figura 1. Cultivar Guariqueña FL.

Tabla 6
Caracterización Varietal de la Planta de la variedad Guariqueña FL

Caracteres descriptivos	Moda	%	Media	DE	CV	Variación	Característica
Altura de la planta (cm)	102	24	103,2	4,45	4,32	90 - 110	
Habito predominante de crecimiento	5	84	4,68	0,75	15,99	3 - 5	intermedio a Semierecto
Capacidad predominante de macollamiento	17	20	20,76	6,13	29,54	13 - 38	Muy prolifera
Tolerancia predominante al acame	3	96	2,92	0,4	13,69	1 - 3	Tolerante
Color predominante de la lámina foliar	43	100	43		-	43 - 43	Verde
Vellosidad predominante de la lámina de la hoja	5	100	-	-	-	5 - 5	Ligeramente Pubescente
Posición predominante de la hoja bandera	3	100	-	-	-	3 - 3	Semierecta (ángulo de 11° a 40°)
Longitud de la lámina de la hoja bandera (cm.)	36	16	32,24	6,41	19,27	18 - 46	
Ancho de la lámina de la hoja bandera (cm.)	1	48	1,10	0,23	20,82	0,70 - 1,70	
Posición predominante del ápice de la primera hoja por debajo de la hoja bandera	1	88	1,24	0,66	53,49 -	1 - 5	Predominantemente erecto
Longitud de la lámina de la primera hoja por debajo de la hoja bandera (cm)	35	12	37,92	8,66	22,82	21 - 60	
Ancho de la lámina de la primera hoja por debajo de la hoja bandera (cm)	1	52	1,04	0,20	18,83	0,70 - 1,70	
Floración (días) 50 %						86 - 89	
Ciclo (días) a cosecha						116 - 121	

DE y CV significan, respectivamente, desviación estándar y coeficiente de variación.

Tabla 7
Caracterización Varietal de la panícula y grano de la variedad Guariqueña FL

Caracteres descriptivos	Moda	%	Media	DE	CV	Variación	Característica
Exerción de la panícula	3	96	2,92	0,40	13,69	1 - 3	De moderada a bien emergida
Longitud promedio de la panícula (cm)	31	20	29,51	1,30	4,42	27,80 – 31,2	Compacta
Densidad predominante de la panícula	9	100	9	-	-	9 - 9	
Numero de granos por panícula			214,10	23,52	10,98	169 - 258	Moderadamente difícil
% de esterilidad en la panícula			10,32	2,59	25,11	5,33 – 14,3	
Desgranado predominante de la panícula	3	96	2,92	0,40	13,70	1 - 3	Café claro
Color predominante del ápice del grano apical	3	100	3	-	-	3 - 3	Dorado
Color predominante de las glumas fértiles (lema y pálea) del grano apical	2	100	2	-	-	2 - 2	Pubescente hacia el ápice del lema y palea
Pubescencias predominantes de las glumas	5	100	5	-	-	5 - 5	Arista ausente
Tipo de aristado predominante de las semillas	1						De 11° a 40°
Ángulo del ápice del grano apical de la panícula	3	100	3	-	-	3 - 3	De 11° a 40°
Ángulo ápice de un grano Tercio medio	3	100	3	-	-	3 - 3	
Longitud de la semilla, de un grano apical de la panícula (mm)			10,21	0,36	3,54	9 - 11	
Anchura de la semilla, de un grano apical de la panícula (mm)			2,42	0,15	6,05	2 – 2,5	
Espesor de la semilla, de un grano apical de la panícula (mm)			2	0,02	0,89	1,9 – 2,0	
Longitud de la semilla, de un grano del tercio medio de la panícula (mm)			10,19	0,49	4,85	8,9 – 11,0	
Anchura de la semilla, de un grano del tercio medio de la panícula (mm)			2,45	0,12	4,72	2,0 – 2,50	
Espesor de la semilla, de un grano del tercio medio de la panícula (mm)			2,00	0,00	0,00	2,0 – 2,0	
Tipo de grano							Largo
Peso de Mil Semillas (gr)			29,5				Buena
Porcentaje de granos enteros (%)						50-61	Alta
*Amilosa			32,5				Bajo
*Centro Blanco			0,8				Alto
*Rendimiento en molino			63,7				Bajo
**Centro Blanco			0,1				Alto
**Rendimiento en molino			66				Medianamente tolerante
*Tolerancia a retraso de cosecha							

* Evaluaciones realizadas en CIAT /FLAR. ** Evaluaciones realizadas en Venezuela, fuente semilla genética año 2020. DE y CV significan, respectivamente, desviación estándar y coeficiente de variación.



Tabla 8

Evaluación de calidad culinaria de la variedad Guariqueña FL realizado el 12/08/2021 por la empresa Insumos Agrícolas Cultivadores Asociados S.A - IANCA

Trazabilidad	Variable			Resultado	
Apariencia cruda	Color	Blanco (3)	Blanco grisáceo (2)	Amarillento (1)	2: Blanco grisáceo
	Impurezas	No presente (3)	Aceptable (2)	Exceso (1)	3: No presente
	Granos mal pulidos	No presente (3)	Normal (2)	Exceso (1)	2: Normal
	Granos partidos	Pocos (3)	Normal (2)	Exceso (1)	3: Pocos
	Granos manchados	No presenta (5)	Pocos (3)	Exceso (-12)	5: No presenta
	Granos yesosos	No se observa (3)	Normal (2)	Exceso (1)	2: Normal
	Granos dañados	No presenta (3)	Normal (2)	Exceso (1)	2: Normal
	Residuo de afrecho	Ausente (5)	Leve (3)	Exceso (-12)	3: Leve
	Adherencia entre granos	Sueltos (5)	Moderadamente sueltos (3)	Pegados (-12)	3: Moderadamente sueltos
	Humedad del grano	Adecuada (3)	Seco (1)	Acuosos (1)	1 (A)
Cocción	Dureza del grano	Adecuada (3)	Duros (1)	Blandos (1)	1 (B)
	Disgregabilidad del grano	Fácil (3)	Regular (2)	Difícil (1)	2: Regular
	Adherencia entre granos durante la masticación	Sueltos (5)	Moderadamente sueltos (3)	Pegados (-12)	3: Moderadamente sueltos
	Olor	Característico (5)	Aceptable (3)	Desagradable (-12)	5: Característico
	Sabor	Característico (5)	Aceptable (3)	Desagradable (-12)	5: característico
Total evaluación	42°				
Clasificación	Muy bueno - Superior				

Manejo Agronómico del Cultivar

Esta variedad pertenece al tipo de arroz de riego que responde a la fertilización, los mejores resultados se obtienen cuando se realiza una adecuada preparación de terreno, especialmente si la preparación es realizada en seco, se utiliza semilla certificada, a baja densidad (100 kg/ha), buen control de malezas y adecuada fertilización, aplicada de manera fraccionada, la cual varía de acuerdo al ciclo de cultivo entre 200-65-200 y 180-65-200 de N- P205- K2O en el ciclo seco y lluvioso, respectivamente. Dentro del plan de fertilización hay que incluir las aplicaciones de productos que aporten macro y microelementos a los 30 días después de siembra y cuando el cultivo alcance el 20 % de floración. Se recomienda aplicar riego por mojes, hasta que el cultivo haya alcanzado al menos 25 o 30 días de sembrado, a fin de estimular el macollamiento.

En el pasado reciente se han liberado nuevos cultivares de arroz para Venezuela y para otras regiones del mundo, con influencia del programa FLAR (Acevedo *et al.*, 2004; Álvarez *et al.*, 2016; Álvarez *et al.*, 2021)

Este nuevo cultivar representa una alternativa tecnológica para la producción de arroz en el ámbito nacional, que contribuye a mejorar la capacidad productiva de los campos venezolanos. Este tipo de estudios muestran la importancia del mantenimiento de los programas de mejoramiento genético en los diferentes rubros de importancia económica y social para un país, los cuales contribuyen a garantizar la soberanía y seguridad alimentaria para toda la población. En este sentido, Peng *et al.* (2010), refieren que el mantenimiento de los programas de mejoramiento juega un papel fundamental en la mejora de la adaptación de las variedades recientemente desarrolladas a los cambios ambientales, las cuales van a impactar en forma negativa en las variedades más antiguas. De allí la necesidad de continuar generando nuevos cultivares en el tiempo y en el espacio.

En lo que respecta a esta nueva variedad de arroz para el mercado de semilla nacional

en Venezuela, se espera que la misma vaya gradualmente impactando el área de siembra nacional, debido a que posee características que la hacen competitiva, al cumplir satisfactoriamente con los requerimientos de los agricultores, industriales y consumidores.

CONCLUSIONES

- La variedad GUARIQUEÑA FL fue desarrollada y validada en Venezuela para el sistema de producción de arroz con riego. Responde favorablemente a la aplicación de fertilizante nitrogenado, expresando un alto potencial de rendimiento de acuerdo al manejo del cultivo. GUARIQUEÑA FL presenta buen comportamiento agronómico y fitosanitario, además de buena calidad molinera y culinaria de grano.
- La liberación de esta variedad va a contribuir a la oferta de materiales genéticos en el mercado nacional. Se espera que esta variedad vaya gradualmente impactando el área de siembra nacional, debido a que posee características que la hacen competitiva, al cumplir satisfactoriamente con los requerimientos de los agricultores, industriales y consumidores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, M. Castrillo, W. & Belmonte, U. (2006). Origen, evolución y diversidad del arroz. *Agronomía Tropical*, 56(2):151-170. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2006000200001
- Acevedo, M., Álvarez, R. M., Torres, O., Castrillo, W., Moreno, O., Torrealba, G., Reyes, E. Navas, M., Delgado, N. Salazar, M. & Torres, E. (2004). Venezuela 21: nueva variedad de arroz de riego. *Agronomía Tropical*, 54(2): 1-12. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2004000200007
- Álvarez, H., Tapia, V. & Tavitas, F. (2016). Iniflar R, nueva variedad de arroz de grano largo delgado para regiones productoras de riego en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 17, 3649-3654.



- Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263149506020.pdf>.
- Álvarez, R., Reyes, R., Ramos, N., Valera, E., Hernández, E., Linárez, J., Acevedo, M., Torres, O., Salazar, M. & Navas, Ma. (2021). 'LIBERTAD FL': Nuevo cultivar de arroz de riego para Venezuela. *Revista Punkuri*, 1(1), 19 – 27. Disponible en: <http://revistas.uns.edu.pe/index.php/PUNKURI/article/view/6/3>
- UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) (2020). Chain Analysis Tool (CAT). UNIDO, Vienna, Austria. Disponible en: <https://open.unido.org/api/documents/17148011/download/UNIDO-Publication-2020-17148011>
- Guimarães, É. (2020). La evolución del CGIAR y su relación con Brasil. *Revista SEEDnews*, Edição XXIV. Disponible en: <https://seednews.com.br/artigos/3359-a-evolucao-do-cgiar-e-sua-relacao-com-o-brasil-edicao-outubro-2020>
- IRRI-CIAT. (2002). Sistema de evaluación estándar de arroz. Cali Colombia. 178 p.
- Jennings P., Coffman, W., & Kauffman, H. (1981). Mejoramiento de arroz. Cali Colombia. CIAT. 233 p. Disponible en: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/Digital/SB191.R5_J41_C.2_Mejoramiento_de_arroz.pdf
- Peng, S., HuanG, J., Kenneth, G., Laza, R., Visperas, R., & Gurdev, S. (2010). The importance of maintenance breeding: A case study of the first miracle rice variety-IR8. *Field Crops Research*, 119(2-3), 0–347. DOI: 10.1016/j.fcr.2010.08.003
- Servicio Nacional de Semillas (SENASA). (2013). Protocolo de los ensayos de validación agronómica de cultivares (EVAC). SENASA. Maracay, estado Aragua. Venezuela. 12 p.
- Torres, O., Salazar, M., Navas, M., Álvarez, R., Reyes, E., Moreno, O., Delgado, N., Torrealba, G., Acevedo, M., & Castrillo, W. (2006). Metodología para la obtención, mantenimiento y producción de semilla de arroz clase genética. *INIA Divulga*, 9,14-16. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/330902299_Metodologia_
- para_la_obtencion_mantenimiento_y_produccion_de_semilla_de_arroz_clase_genetica

