

# Mejoramiento genético de arroz en Venezuela.

## Resumen histórico

**E**l arroz es uno de los principales cereales sembrados en el país y es el único cultivo donde hemos logrado autoabastecernos. Dentro de los factores que se pueden señalar para este logro, está la dedicación y el esfuerzo de los productores arroceros y un sostenido trabajo de mejoramiento genético, que a lo largo de 63 años ha logrado poner a disposición de los productores, variedades que han solventado las principales limitaciones que se ha presentado en el cultivo. En estas líneas se hace un recuento histórico de lo que ha sido el mejoramiento genético de arroz en Venezuela y de los acontecimientos relacionados al mismo, los cuales han permitido consolidar el trabajo de mejoramiento de arroz en el país.

Los primeros trabajos de mejoramiento de arroz en Venezuela se inician en el año 1943 bajo la Dirección General Sectorial de Investigación, del Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) siendo evaluado un grupo de variedades Zenith, introducidas de los Estados Unidos de América (EE.UU.) y la seleccionada fue la variedad Blue Rose de calidad de grano regular.

Para el año 1944 se recomendó la variedad Bluebonnet, introducida de los Estados Unidos de América (EE.UU.), la misma es seleccionada del cruce de 'Rexoro' x 'Fortuna' de calidad de grano superior a la 'Zenith', pero con tendencia al volcamiento.

Entre los años 1951 y 1952, fue recomendada la variedad Bluebonnet-50, derivada del Bluebonnet

**Orlando Torres<sup>1</sup>**  
**Margelys Salazar<sup>1</sup>**  
**Maria Navas<sup>1</sup>**  
**Rosa Álvarez<sup>2</sup>**  
**Edicta Reyes<sup>2</sup>**  
**Orlando Moreno<sup>2</sup>**  
**Nelly Delgado<sup>2</sup>**  
**Gelis Torrealba<sup>3</sup>**  
**Marco Acevedo<sup>3</sup>**  
**Willian Castrillo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Investigadores. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Barinas.

<sup>2</sup> Investigadores. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Portuguesa.

<sup>3</sup> Investigadores. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Guárico.

Correo electrónico: [otorres@inia.gob.ve](mailto:otorres@inia.gob.ve), [msalazar@inia.gob.ve](mailto:msalazar@inia.gob.ve), [minavas@inia.gob.ve](mailto:minavas@inia.gob.ve), [ralvarez@inia.gob.ve](mailto:ralvarez@inia.gob.ve), [ereyes@inia.gob.ve](mailto:ereyes@inia.gob.ve), [omoreno@inia.gob.ve](mailto:omoreno@inia.gob.ve), [ndelgado@inia.gob.ve](mailto:ndelgado@inia.gob.ve), [gtorrealba@inia.gob.ve](mailto:gtorrealba@inia.gob.ve), [macevedo@inia.gob.ve](mailto:macevedo@inia.gob.ve), [wcastrillo@inia.gob.ve](mailto:wcastrillo@inia.gob.ve), respectivamente.

original, con más resistencia al volcamiento, mejor calidad de grano, pero susceptible al virus de la hoja blanca.

En el año 1953 fue creada la Estación Experimental de Araure, iniciándose los trabajos en mejoramiento genético de arroz por el Maestro Eduardo Chollet Boada, el cual es considerado como el padre del mejoramiento genético de arroz en el país. Esta estación con el transcurso de los años, se convierte en líder de la investigación arroceros del país; inicialmente enfrenta problemas de orden presupuestario, hasta el punto de verse obligada al cese de las actividades a principio del año 1957.



**Maestro Eduardo Cholet, padre del mejoramiento genético del arroz en Venezuela**

Se reinician las actividades de mejoramiento genético en la Estación Experimental Turén, en el año 1958, pese a dificultades de índole económico, se realizaron labores efectivas de investigación. En arroz los trabajos fueron orientados hacia la obtención de variedades resistentes a las enfermedades comunes que afectaban al cultivo en las zonas arroceras y cuyos efectos terminaron por causar una paralización de las actividades de este cultivo. Entre estas enfermedades se encuentran por su importancia económica, las conocidas como hoja blanca, helmintosporiosis y piricularia, recomendándose como solución temporal, las variedades Morotuto, Chollet y Payara. La primera fue colectada en el año 1946, siendo resistente a las condiciones de secano, pero susceptible al volcamiento y de regular calidad de grano. Las restantes, fueron consideradas como de solución transitoria adaptándose más hacia las condiciones de suelo pobre.

En el año 1961, se crea el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Fonaiap), organismo rector y ejecutor de la investigación agrícola oficial de estado venezolano, como unidad administrativa del Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas (Conia).

Asimismo, en el año 1962 se comenzó a distribuir una nueva línea que se llamó Llanero-501, la cual en diferentes localidades presentó moderada resistencia al virus de la hoja blanca, piricularia en la hoja, helmintosporiosis, resistencia a la sequía, buena capacidad de producción y buena calidad de grano. Esta variedad se originó del cruce de la variedad Berlín introducida de Centro América y la variedad Tremesino, introducida de España. Junto con este material se probaron otros cultivares, destacándose la variedad Llanero-501.

Los cultivos de las variedades Chollet y Payara se realizaban de forma limitada en terrenos de Sabanas, de baja fertilidad y en mayor extensión, la variedad Llanero-501, durante el año 1964. Se continuó con la evaluación de líneas derivadas de cruces de la variedad Chollet con las variedades Berlín, Llanero-501 y Bluebonnet, tratando de mejorar ciclo, uniformidad en maduración, resistencia al volcamiento y mejor calidad de grano.

En el año 1965, se comienza a observar síntomas de piricularia en la variedad Llanero-501 en el cuello de la panícula. Se libera la variedad Portuguesa I,

de porte alto con baja capacidad de macollamiento y buena calidad de grano.

Durante el año 1966, se siguió evaluando líneas derivadas de los cruces antes mencionados, así como también, cultivares de otros países que habían manifestado resistencia a piricularia, como las variedades Dawn, señalada como resistente al ataque de ratas, Saturno y Blue-Belle.

Se estableció en el año 1967 un proyecto cooperativo que se llamó "International Blast Nursery for the Americas" (Viveros Internacional de Piricularia para las Américas), conformado por un grupo de líneas procedentes de Estados Unidos de América, Surinam, México y Colombia. En este mismo año se introdujo la variedad IR-8 de Filipinas, con rendimientos altos, buena reacción a las enfermedades para ese entonces, pero de regular calidad de grano, su permanencia en el mercado fue muy corta debido a este problema.

Continuaron las evaluaciones de líneas avanzadas de cruces de variedades Chollet x Llanero, en el año 1969. Se recomienda comercialmente la siembra de las variedades Starbonnet, Blue-Belle y Dawn por su buena calidad de grano.

Hasta el año 1970 el programa de mejoramiento genético estuvo enfocado hacia la obtención de variedades de porte alto, a partir de ese año, se cambia el criterio de selección hacia variedades enanas y se liberan las variedades Acarigua-350, Portuguesa II y Llanero mejorado. Estas variedades tienen el origen y características siguientes:

- Variedad Acarigua-350: se origina del cruce de la variedad Chollet x Llanero-501, es precoz, de buena resistencia a plagas, enfermedades y de buena calidad de grano.
- Variedad Portuguesa II: derivada del cruce de Llanero-501 x Bluebonnet-50, es precoz, resistente a plagas, enfermedades y de buena calidad de grano.
- Cultivar Llanero mejorado: también es precoz, resistente a plagas y enfermedades, además de buena calidad en el molino.

Se estableció, en el año 1971, un programa cooperativo con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia, el cual permitió aumentar el banco de germoplasma existente. Del CIAT se

introdujo, en el año 1972, la variedad Cica-4 y del International Rice Research Institute (IRRI) la variedad IR-22 con los resultados experimentales, se recomendó la siembra comercialmente.

La variedad Cica-6 se introdujo en el año 1974, la cual no logró el posicionamiento en el mercado por ser altamente susceptible a piricularia.

Los centros de investigaciones adscritos a la Dirección General Sectorial de Investigación son traspasados al Fonaiap, en el año 1975. Se libera la variedad Araure-1 tolerante a sogata, virus de la hoja blanca, moderada resistencia a piricularia, actualmente es muy susceptible a este virus, presenta buenas características agronómicas y buena calidad de grano.

Mientras que en el año 1979, es liberada la variedad Ciarllacen-1, la cual es resistente a piricularia, presenta buena calidad de grano, buena adaptación a condiciones de baja lámina de agua; la misma fue sembrada en la región del Delta.

En el año 1982, se libera la variedad Araure-2 con buen potencial de rendimiento, resistente al virus de la hoja blanca, piricularia, falso carbón, escalado, moderada resistencia al añublo de la vaina, pero de regular calidad de grano.

Son liberadas, en el año 1984, las variedades Araure-3 y Araure-4, la primera adaptada a condiciones de secano para sustituir a la variedad Cica-4, con moderada resistencia a piricularia y hoja blanca y buena calidad de grano. La segunda, variedad de riego, se libera con la finalidad de sustituir a la variedad Araure-1, mostrando resistencia moderada a piricularia, resistencia al virus de la hoja blanca, tolerancia a poblaciones moderadas de sogata y buena aceptación de calidad de grano.

Igualmente es liberada la variedad Cimarrón, en el año 1988, de buenas características agronómicas, resistencia a poblaciones moderadas de sogata y al virus de la hoja blanca, tolerante a piricularia, buen potencial de rendimiento y buena calidad de grano. Actualmente, la producción de semilla de esta variedad alcanza 6,47% del mercado de semilla nacional y es sembrada principalmente en Calabozo, en el ciclo de verano, también se libera la variedad Palmar, con resistencia a las razas predominantes de piricularia, virus de la hoja blanca, buen potencial

de rendimiento, con grano largo, en límite inferior, pero con poco yeso y centro blanco.

Se continuó con la evaluación de las introducciones de centros internacionales, durante el año 1992, tanto de germoplasma avanzado como segregantes, comenzándose a realizar cruces con el sistema modificado de cruzamiento, entre las variedades comerciales y progenitores con fuentes de resistencia a piricularia y hoja blanca y de buena calidad de grano.

Las variedades creadas por el Fonaiap, se liberan en el año 1993, entre ellas 'FONAIAP-1' siendo éstas de buenas características agronómicas, buen potencial de rendimiento, ciclo intermedio, resistente a piricularia, añublo de la vaina, manchado del grano, tolerante al daño mecánico de sogata y al virus de la hoja blanca. Buena calidad molinera, grano largo y con escaso centro blanco; la producción de semilla de esta variedad alcanza 17,99% del total de la producción nacional y 'FONAIAP-2', de buenas características agronómicas, ciclo intermedio, resistente al virus de la hoja blanca, piricularia, moderada susceptibilidad al añublo de la vaina. Buen potencial de rendimiento y de buena calidad de grano, tanto molinera como culinaria, con problemas de acame.

Hasta el año 1993, el Fonaiap era la única institución que trabajaba en las actividades de mejoramiento genético en el cultivo del arroz, a través de sus centros de investigaciones ubicados en la zona arroceras. A partir de ese año se incorporan al trabajo de mejoramiento genético del cultivo, la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (Unellez), La Fundación Polar, a través de la Fundación de Desarrollos Agrícolas Nacionales (Danac), Fundación servicios para el agricultor (Fusagri), la Universidad Central de Venezuela, Asociación de Productores de Semillas Certificadas de los Llanos Occidentales (Aproscello), Asociación de Productores Rurales del Estado Portuguesa (Asoportuguesa), Asociados Chispa, Industria Agrícola Nacional Asociados (IANA), entre otros.

En el transcurso del año 1995, los arroceros y las instituciones de apoyo al sector, sintieron la necesidad de responder a las limitaciones del cultivo y mejorar la productividad del circuito. Con este objetivo constituyeron la Fundación Nacional del Arroz (Fundarroz), el cual se financia fundamentalmente

con aportes del sector arrocero, Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (Fonacit), entre otros.

Con el fin de aumentar la oferta de nuevas variedades de arroz obtenidas mediante una investigación sistemática, con la participación de equipos interinstitucionales e interdisciplinarios, Fundarroz plantea la necesidad de elaborar un proyecto nacional para la obtención de cultivares adaptados a las principales zonas de producción del país, conocido como Plan Nacional de Mejoramiento Genético de Arroz en Venezuela (PNMGA). Este proyecto se llevó a cabo en el año 1997 e inicialmente participan Fundarroz, Fundación Danac, Conicit, Fonaiap, Unellez y el Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR).

El Fonaiap cambia de nombre y pasa a llamarse Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), en el año 2000. Finaliza la primera etapa del proyecto; continuándose a su vez con la segunda etapa que recibe el nombre de Proyecto Nacional de Mejoramiento de Arroz manteniendo las siglas (PNMGA), en esta fase intervienen INIA, Fundarroz, Fonacit y FLAR. Es liberada, por parte del INIA, la variedad FONAIAP-2000, la cual posee

buen comportamiento agronómico, resistente a plagas y enfermedades, pero tiene poca aceptación por bajo contenido de amilosa. También es lanzada, producto del PNMGA, la primera variedad denominada FUNDARROZ PN-1, de buen comportamiento agronómico, susceptible a Rhizoctonia, pero no se establece en el mercado por su inestabilidad en el rendimiento de grano entero; la fundación Danac libera la variedad D-Primera en ese mismo año.

En el año 2002, se liberan las variedades D-sativa de Fundación Danac, Zeta 15, de Mida Calabozo y FEDEARROZ 50 de Fedearroz Colombia, distribuida en Venezuela por Aproscello.

Para el año 2003, se lanza la variedad Venezuela 21 del Convenio INIA – Fundarroz.

### Logros alcanzados por el convenio INIA – Fundarroz

Los logros alcanzados a través del convenio INIA – Fundarroz, durante el período 1997 – 2006, están resumidos en el Cuadro, donde se puede observar, que durante ese período se han evalua-

#### Resumen de los logros alcanzados en el Proyecto Nacional de Mejoramiento Genético de arroz (PNMGA). Período 1997 – 2006.

Viveros	Nº de entradas evaluadas	Nº de líneas seleccionadas	% seleccionados	Resultado global
<b>Vioflare</b>	2.154	363	16,85	- Dos variedades liberadas: Fundarroz PN 1 y Venezuela 21.- Una en proceso de lanzamiento Centauro.- 10 líneas élites.- Tres líneas en ERU's.- 16 líneas en preliminar de Rendimiento.- 56 líneas en ensayo de líneas de observación.
<b>Vioflares R</b>	486	41	8,43	- Una línea élite. - 12 líneas en preliminar de rendimiento.
<b>Viveros adicionales Segregantes F3</b>	1.761	199	6,75	- Cuatro líneas élites.
	2.739 F3	1.557 F4	56,84	
	1.557 F4	429 F5	27,55	- Cinco líneas élites.- 24 en ensayos de líneas de observación.
<b>Viveros de vuelco Banco de germoplasma Somaclones</b>	50	4	8	- Tres líneas élites.
<b>Vivero italiano</b>	2.105			
<b>IRLON</b>	146	3	2,05	
<b>IIRON</b>	145	32	8,96	
<b>IRHON</b>	205	22	10,73	- Dos líneas élites.
	325	23	7,07	- Una línea élites.
	165	0	0	
<b>Total</b>	<b>11.838</b>			

do un total de 8.747 líneas, de las cuales se han obtenido cuatros variedades, dos liberadas oficialmente FUNDARROZ PN -1 y Venezuela 21, una en proceso de liberación, la variedad Centauro, y otras dos elegibles, pero que no fueron lanzadas oficialmente, como lo es la variedad Araure 50 y Guarico 45. En la actualidad se tiene un total de 26 líneas élites.

A través de la presencia de los investigadores enlace en el FLAR, se han logrado estructurar 514 cruces simples y 784 cruces triples. Se han conducido un total de 235 ensayos, durante los ciclos de invierno y verano, en las principales zonas arroceras del país.

## Bibliografía consultada

- Salih, A. 1994. Informe de Proyecto de Mejoramiento Genético de Arroz 1993 – 1994. Proyecto Cooperativo Fonaiap – Fundación Polar.
- El arroz en Venezuela.1990. En: Taller “La importancia del arroz (*Oryza sativa* L.) en la estrategia agrícola y alimentaria en Venezuela. Compiladores: Meliton Adams, Rubén E. Vargas, Alvaro Montaldo. Maracay, Venezuela, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. 263 p. (Revista de la Facultad de Agronomía, Alcance, N° 39)
- Mejoramiento genético. 2004. En: El cultivo del arroz en Venezuela. Compilado por Orlando Páez. Maracay, Venezuela, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. p. 59 – 87. (Serie Manuales de Cultivos INIA N° 1)
- Torres A., O. 2005. Producción y certificación de semilla de arroz. Mimeografiado. 16 p.



**Comportamiento fenológico y caracterización de la colección de mango del Ceniap**

Autores:  
Luis Rodríguez  
Indira Domínguez  
Luis Domínguez  
Miguel Rodríguez



**Recuperación de granjas con métodos orgánicos**



**Sistemas Expertos para recomendaciones de cal en los suelos de Venezuela**

Autores:  
Laura López de Iturriz  
Marcelo Iturriz Gual

**Recuperación de granjas con métodos orgánicos**

Autores:  
Antonio Aguirre



**Referencial metodológico para la aplicación del diagnóstico rural participativo**

Autores:  
Luis Domínguez  
Indira Domínguez  
Luis Domínguez  
Miguel Rodríguez

**Referencial metodológico para la aplicación del diagnóstico rural participativo**

Un paradigma alternativo útil en la investigación agrícola

Autores:  
Luis Domínguez  
Indira Domínguez  
Luis Domínguez  
Miguel Rodríguez



**Insectos plagas del tomate**

Manejo integrado  
Autores:  
Luis Domínguez

**Insectos plagas del tomate**

Manejo integrado

Autores:  
Luis Domínguez