

Avances en el Desarrollo de Poblaciones de Arroz en Argentina

Marassi, María. A.¹ - Marassi, Juan E.² - Chatel, Marc³ - Borrero, Jaime⁴

Campo experimental de la Corporación General de Alimentos S.A.

Parcialmente financiado por Vitae ,Apoio a Cultura, Educación y Promoción Social. Programa de Cooperación Científico-Académico Argentina, Brasil y Chile y por la Corporación General de Alimentos S.A

1.Cátedra de Fisiología Vegetal - Facultad de Ciencias Agrarias - UNNE.

Sargento Cabral 2131 - CC 209 - (3400) Corrientes - Argentina.

Teléfono/Fax: +54 (3783) 427131 / 427309

E-mail: marasi@agr.unne.edu.ar.

2.Facultad de Ciencias Agrarias - UNLP - Corporación General de Alimentos S.A.

3.CIRAD-CA, en el Proyecto Arroz del CIAT.

4.Proyecto Arroz del CIAT

ANTECEDENTES

El desarrollo de variedades de arroz, no solo en nuestro país, sino en toda América Latina, a través de la utilización de métodos convencionales de mejoramiento, ha producido resultados significativos para los productores. Sin embargo, recientemente, numerosos trabajos han indicado que los progresos genéticos han disminuido (Soares, 1992; Breseghello *et al.*, 1999; Rangel *et al.*, 2000) y que la base genética de las nuevas variedades se ha estrechado (Cuevas-Pérez *et al.*, 1992). En general, la uniformidad o la falta de variabilidad genética en un cultivo lleva a que los problemas bióticos y abióticos se amplíen y sean difíciles de solucionar.

Morais (1995) describe de manera clara la secuencia de la selección por los métodos tradicionales de mejoramiento y las consecuencias de estos sobre la variabilidad genética.

Según Rangel y Neves (1997) el manejo de germoplasma a través de la creación de poblaciones de amplia base genética y el uso de una metodología de mejoramiento que acumule genes favorables de manera continua es una alternativa para contrarrestar esas limitantes. Entre los métodos disponibles el mejoramiento poblacional mediante la selección recurrente es el que cumple con esos dos aspectos.

En nuestro país se empieza a utilizar la selección recurrente a partir de 1996, con la introducción de tres poblaciones del CIAT-CIRAD sobre las cuales se iniciaron los trabajos de mejoramiento (Marassi, *et al* 2000).

Los objetivos de este trabajo fueron: desarrollar una población fuente de variabilidad genética, evaluar y seleccionar plantas y familias obtenidas de poblaciones y manejar segregantes originados de las poblaciones en proceso de mejoramiento.

MATERIALES Y METODOS

Durante la campaña 1996/97 se introducen del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, las poblaciones PCT-6, PCT-7 y PCT-8 y en 1998/99, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillan, Chile, la población PQUI-1. Esos materiales fueron escogidos principalmente por su ciclo de nacimiento a floración, que permitiría que se adaptarían al ciclo de cultivo del País, además de las características de grano (grano predominante largo fino y con calidad norteamericana).

Las poblaciones PCT-6; PCT-7 y PCT-8 fueron sembradas en 1996/97 y la PQUI en 1998/99 el campo experimental de la Corporación Genertal de Alimentos en Villaguay, Provincia de Entre Ríos. Las siembras se realizaron en surcos separados a 0.20 m por 10 m de longitud, con máquina de siembra directa, en suelo seco. Una vez nacidas las plantas y con una altura de 0.15 m, se inicio el riego, manteniendo una lámina de agua de 0.10 m hasta madurez de grano, cuando se retiró el agua. No se realizó aplicación de fertilizantes y la aplicación de herbicidas e insecticidas fue realizada en forma conjunta con el resto del campo experimental.

Se realizó una sola época de siembra con el objetivo de que los cruzamientos naturales entre plantas fértiles con androestériles, solo fuera posible con aquellas que florecían dentro del ciclo de cultivo de la región y dentro de cada población. Si bien esto podría reducir la variabilidad genética, permitió que las poblaciones recombinadas, al cosechar sobre las plantas androestériles, se ajustaran más al ciclo requerido en nuestro país.

Como ese fue el primer contacto con las poblaciones se decidió hacer evaluaciones visuales. Las informaciones tomadas fueron: vigor a los 30 días de cultivo, ciclo, tipo de planta y de grano, altura de planta, tolerancia a hierro y problemas de enfermedades.

Una vez escogida la población que más se adaptó a nuestras condiciones, por ciclo a floración, altura y tipo de plantas y tipo de grano, se decidió, por un lado, con las poblaciones no tan adaptadas, crear dos nuevas poblaciones, una de base genética estrecha y otra de base genética amplia y mantenerlas para extracción de plantas S₀ fértiles para el desarrollo de líneas fijas. Por otro lado y aprovechando la buena adaptación y la base genética de la PCT-8 se decidió crear una población propia, introduciendo nueva variabilidad a la misma realizando cruzamientos dirigidos y manuales de acuerdo a lo planteado por Borrero *et al.* (1997), con variedades con las características prioritarias a los programas de mejoramiento del país. Para eso se escogieron los siguientes progenitores: Katty, Cypress y Don Juan INTA por su alta calidad de grano tipo norteamericana y RP2, EMBRAPA 7 - Taim - e IRGA 417 por su productividad, ciclo a floración y características de planta.

RESULTADOS

Como resultado de las evaluaciones sobre las poblaciones originales (Cuadro 1) fue escogida la PCT-8 por presentar ciclo a floración más corto, plantas de menor altura, más cerradas y buen tipo de grano como la que reuní las características más cercanas a nuestros objetivos de mejoramiento. Con la PCT-6 y PCT-7, para no eliminarlas, se decidió crear dos nuevas poblaciones, una de base estrecha y otra de base amplia y mantenerlas para extracción de plantas S₀ fértiles para el desarrollo de líneas fijas.

Obtención de las poblaciones de base genética amplia y estrecha

Con las dos poblaciones que no presentaron una tan buena adaptación como la PCT-8, se decidió crear la población de base genética estrecha a través de la mezcla de las semillas de las plantas androestériles cosechadas dentro de las mejores líneas fértiles derivadas de plantas S₀ fértiles seleccionadas en Villaguay durante 1997/98 (5 y 3 líneas de la PCT-6 y PCT-7, respectivamente), con las derivadas de las 15 mejores líneas de la PCT-8 en proporciones iguales de cada una. La población resultante se nombró **PARG-1\0\0**. Durante la campaña 1998/99 se cosecharon las plantas androestériles para obtener el primer ciclo de recombinación identificada como **PARG-1\0\01** y durante 1999/00 se repitió esto obteniéndose la **PARG-1\0\02** (Figura 1)

Para la creación de la población de base genética amplia se utilizaron semillas de las plantas androestériles seleccionadas de las mejores descendencias de las plantas S₀ fértiles, de las tres poblaciones originales (25 de la PCT-6, 18 de la PCT-7 y 37 de la PCT-8) se mezclaron en iguales proporciones con las del segundo ciclo de recombinación la población PCT-8, identificada como PCT-8\0\02. La mezcla fue preparada con igual cantidad de semillas de los dos grupos (PCT-6, PCT-7 y PCT-8 con PCT-8\0\02). Esta nueva población se identificó como **PARG-2\0\0**.

Durante la campaña 1998/99 y 1999/00 se sembró la mezcla y se cosecharon plantas androestériles para obtener el primer y segundo ciclo de recombinación de la población PARG-2 identificados como **PARG-2\0\01** y **PARG-2\0\02** (Figura 2).

Introducción de nueva variabilidad en la PCT-8

Luego de la cosecha (semilla F2) de los cruzamientos realizados entre las variedades del país y las plantas androestériles de la PCT-8, realizados en CIAT, se tomaron las plantas de cada surco y se las mezcló homogéneamente por cruce. Y posteriormente se mezclaron, en igual proporción (por peso de semilla), entre cruces para formar la población básica **PARG-3\0\0**.

La semilla de la población básica PARG-3\0\0 se sembró para su recombinación y se cosecho sobre los androestériles con lo cual ya cuenta con dos ciclos de recombinación, lo que permite iniciar el mejoramiento poblacional.

Evaluación de líneas segregantes

Aprovechando la segregación y la variabilidad presente en las poblaciones, se escogieron plantas S₀ fértiles para iniciar el desarrollo de líneas fijas para el proyecto de producción de variedades. En el Cuadro 2 se observa el seguimiento que se ha dado a esos materiales desde la campaña 1996/97 hasta 1998/99. En general las líneas derivadas de estas S₀ presentan tipo de planta más cerrado, panoja larga, de más de 30 cm y tipo de grano largo fino, tolerancia a hierro y poca susceptibilidad a enfermedades del tallo.

Cuadro 1: Características evaluadas en las poblaciones PCT-6, PCT-7 y PCT-8 en 1996/97 y en la PQUI-1 1998/99

Características	PCT-6	PCT-7	PCT-8	PQUI-1
Vigor	5	5-7	7	5
Fecha a floración	Intermedio a tardío	Intermedio a tardío	Precoz a intermedio	Muy precoz
Altura de planta	Normal	Alta	Semienana a normal	Normal
Tipo de planta	Abierto	Abierto	Semiabierto a cerrado	Semiabierto a cerrado
Tipo de grano	Largo fino	Largo fino	Largo fino	Largo fino – mediano
Tolerancia a Fe	Buena	Regular	Buena	Buena
Sanidad	Sana	Sana	Sana	Sana

Cuadro 2: Número de plantas y líneas seleccionadas en el período 1996/97 hasta 1998/99 en las poblaciones PCT-6; PCT-7 y PCT-8, en Villaguay, Entre Ríos.

Población	Plantas S ₀ fértiles (#)	Líneas S ₁ derivadas (#)		Líneas S ₂ derivadas (#)	
		Familias S ₁	Plantas S ₁	Familias S ₂	Plantas S ₂
PCT-6	11	7	58	18	30
PCT-7	6	4	30	9	10
PCT-8	20	15	77	40	64

Figura 1. Creación y recombinación de la población PARG-1 de base genética estrecha.

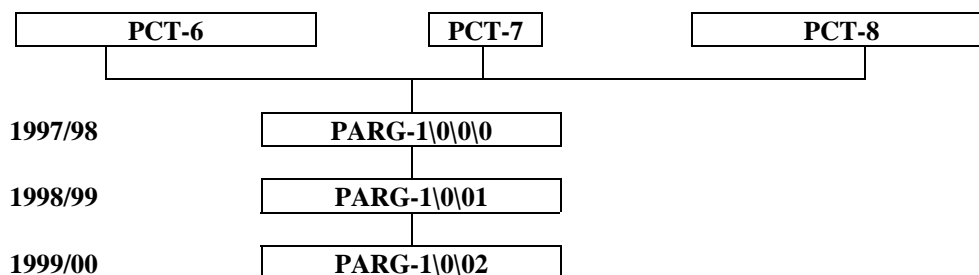
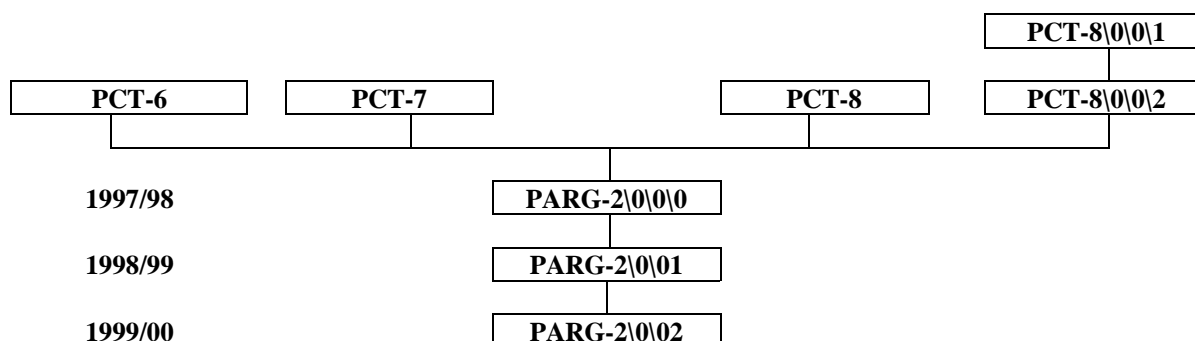


Figura 2. Creación y recombinación de la población PARG-2 de base genética amplia.



BIBLIOGRAFIA

- Borrero, J.; Ospina, Y.; Guimarães, E.P.; y Chatel, M. 1997. Ampliación de la base genética de los acervos de arroz, mediante la introducción de variabilidad. En: Guimarães, E.P. (ed.). Selección recurrente en arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p.55-66.
- Breseghele, F.; Rangel, P.H.N.; y Morais, O.P. de. 1999. Ganho de produtividade pelo melhoramento genético do arroz irrigado no Nordeste do Brasil. *Pesq. Agropec. Bras.* 34(3):399-407.
- Cuevas-Pérez, F.E.; Guimarães, E.P.; Berrio, L.E.; y González, D.I. 1992. Genetic base of irrigated rice in Latin America and the Caribbean. *Crop Sci.* 32(4): 1054-1059.
- Hanson, W.D. 1959. The breakup of initial linkage blocks under selection mating systems. *Genetics* 44:857-868
- Marassi, J. E.; Marassi, M. A.; Chatel, M. y Borrero, J. 2000. Desarrollo de poblaciones de arroz en Argentina. En Guimarães, E.P. (ed.). Avances en el mejoramiento poblacional en arroz. EMBRAPA Arroz y Feijao, San Antonio, Goias, Brasil. p 173-186
- Morais, O.P. de. 1995. Fatores ecofisiológicos e genéticos que afetam o melhoramento do arroz para maior rendimento. En: Conferencia Internacional de Arroz para América Latina e o Caribe. Goiânia, GO. Arroz na América Latina: Perspectivas para o incremento da produção e do potencial produtivo. Goiânia: Embrapa-CNPAP. v.1, p 83-91.
- Rangel, P.H.N. y Neves, P.C.F. 1997. Selección recurrente aplicada al arroz de riego en Brasil. En: Guimarães, E.P. (ed.). Selección recurrente en arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 79-97.
- Rangel, P.H.N.; Pereira, J.A.; Morais, O.P. de; Guimarães, E.P. 2000. Ganhos para produtividade de grãos pelo melhoramento genético de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado no meio norte do Brasil. *Pesq. Agropec. Bras.* 35(8):1595-1604.
- Soares, A.A. 1992. Desempenho do melhoramento genético do arroz de sequeiro e irrigado na década de oitenta em Minas Gerais. Tesis, Doctorado Escola Superior de agricultura de Lavras, Lavras, Brasil. 188 p.