

**PRUEBA COMPARATIVA DE VARIEDADES DE ARROZ Y DOS  
ÉPOCAS DE APLICACION DE NITROGENO**

**ROLANDO GONZALEZ V.,  
JOSE I. MURILLO V.**

**INTRODUCCION**

El desarrollo del programa de mejoramiento del arroz en Costa Rica, no solo comprende el estudio del comportamiento agronómico y reacción a las principales enfermedades, sino que también la evaluación de las líneas más promisorias y su respuesta a niveles y épocas de aplicación de nitrógeno.

En el presente trabajo se incluyen variedades que actualmente son la base de la explotación arrocera del país, tales como: Tapuripa, Alupi, Galibi e IR8, a fin de compararlas con los nuevos cruces o líneas que en años anteriores han mostrado ser bastante promisorias. Así con el fin de realizar una prueba comparativa de variedades a la vez que estudiar la respuesta de estas variedades a dos épocas de aplicación de nitrógeno, se realizó el presente trabajo bajo condiciones de secano en la zona del Pacífico Norte.

**MATERIALES Y METODOS**

El experimento se realizó en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez y la siembra se hizo en julio de 1969. Las líneas y variedades probadas fueron las siguientes: Bbt 50 x SML 81b, (Arkrose x Bbt 50) x SML 242, (CP 231 x Bbt 50) x SML 56/5, Tai-chung x SML 81b, SML 508 (Galibi), SML 242 (Alupi), IR8 y SML 140-5 (Tapuripa).

\* Programa de Mejoramiento Genético de Arroz, Departamento de Agronomía, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

En cada una de estas variedades se probaron dos épocas de aplicación de nitrógeno; a los 30 y a los 60 días después de la siembra, usando en cada caso 100 Kgs/Ha de elemento puro; la fuente de nitrógeno fue Urea del 46 por ciento.

El diseño usado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones, y la siembra se hizo a chorro continuo usando una densidad de 100 Kgs/Ha de semilla. La floración se midió cuando habían brotado más del 50 por ciento de las panojas. La longitud de las panojas y la altura de planta se midieron al momento de la cosecha tomando en consideración en cada caso, 10 observaciones por parcela. El desgrane se midió de acuerdo con una escala de valores 1 a 5 en la cual 1 representa resistente y 5 muy susceptible. La evaluación de esterilidad se hizo contando los granos vanos y llenos de 5 panojas en cada parcela. El volcamiento se midió en base al porcentaje de plantas volcadas en cada parcela. El rendimiento se obtuvo pesando el grano seco (14 por ciento de humedad) de cada una de las parcelas efectivas.

Las enfermedades se evaluaron de acuerdo con una escala de valores de 1 a 5 en la cual 1 es muy resistente y 5 muy susceptible, a excepción de Pyricularia en el follaje que se evaluó de acuerdo al tipo de lesión con la escala 1 a 7 y Hoja Blanca que se evaluó con la escala 0-9.

Pyricularia en la base de la panoja se evaluó por el porcentaje de panículas enfermas en cada una de las parcelas.

## RESULTADOS

En el cuadro 1 se anota la reacción de las variedades y líneas en estudio a diferentes enfermedades fungosas y a Hoja Blanca; puede observarse en dicho cuadro que las variedades y líneas más resistentes a Pyricularia oryzae en el follaje fueron (Arkrose x Bbt 50) x SML 242, IR8 y Alupi. Las variedades Galibi y Tapuripa mostraron cierta resistencia a dicha enfermedad. Por otra parte, la más susceptibles fueron Bbt 50 x SML 81b, Taichung x SML 81b y (CP 231 x Bbt 50) x SML 56/5.

Con respecto a Pyricularia en la panoja puede observarse que las variedades y líneas que mostraron un porcentaje más alto de infección fueron Bbt 50 x SML 81b, (Arkrose x Bbt 50) x SML 242 e IR8. Las variedades de porcentaje más bajo fueron Tapuripa, Alupi, Galibi y (CP 231 x Bbt 50) x SML 56/5. La incidencia de Rhizoctonia fue baja y se observó en todas las variedades un comportamiento similar, sobresaliendo ligeramente IR8 y Tapuripa con una incidencia menor que el resto de las variedades.

Con respecto a Rhynchosporium oryzae puede notarse que la presencia de esta enfermedad fue baja y no causó daños de consideración en las líneas probadas.

Las variedades más resistentes o que presentaron menor incidencia de Hoja Blanca fueron IR8, Galibi y Tapuripa; por otra parte la línea más susceptible fue Bbt 50 x SML 81b.

La incidencia de todas las enfermedades antes descritas no se vio afectada por la época de aplicación de nitrógeno.

En el cuadro 2 se presenta un resumen de las principales características agronómicas evaluadas en las variedades y líneas en estudio y se observa que la variedad más precoz fue IR8 que duró 134 días. El resto de las líneas duró alrededor de 148 días. Las líneas o variedades más resistentes al volcamiento fueron IR8, Tapuripa y (Arkrose x Bbt 50) x SML 242; y la más susceptible fue Bbt 50 x SML 81b, la cual, a diferencia de las variedades que mostraron desgrane intermedio, fue bastante resistente a él. En relación a las características anotadas, la época de aplicación de nitrógeno no afectó el comportamiento de las variedades o líneas.

Con respecto a la altura de planta el análisis estadístico reveló que no hubo influencia de la época de aplicación de nitrógeno en la altura de las plantas de las distintas variedades o líneas probadas. En la figura 1 se observa que los materiales más altos fueron Bbt 50 x SML 81b, (CP 231 x Bbt 50) x SML 56/5 (Arkrose x Bbt 50) x SML 242 con un promedio de altura de 157 centímetros. El grupo de variedades o líneas intermedias estuvo formado por Galibi, Taichung x SML 81b y Alupi, con promedio de 143 centímetros. Las variedades de porte bajo fueron Tapuripa con 132 centímetros e IR8 con 98 centímetros.

En la figura 2 se representa la longitud de panojas de cada una de las variedades o líneas estudiadas. Así los materiales de panoja más larga fueron Tapuripa, Alupi, (CP 231 x Bbt 50) x SML 56/5 y (Arkrose x Bbt 50) x SML 242. Por otra parte la variedad de panoja más corta fue IR8. En este experimento la época de aplicación de nitrógeno no influyó en su longitud.

Con respecto al rendimiento de grano el análisis estadístico determinó que las variedades de más alto rendimiento fueron Galibi, IR8 y Tapuripa que tuvieron un promedio de producción de 5 toneladas métricas por hectárea.

Del material en estudio la línea Bbt 50 x SML 81b fue la que produjo menor cantidad de grano (en granza) con 2,4 toneladas métricas por hectárea. No hubo diferencia entre las épocas de aplicación de nitrógeno en las distintas variedades, a excepción de Tapuripa que sí mostró diferencia significativa entre las épocas de 30 y 60 días, resultando la de 30 días superior en 1,2 toneladas métricas sobre la época de 60 días después de la siembra. Los valores de rendimiento de cada una de las variedades y líneas se anotan en la figura 3.

#### DISCUSION

De acuerdo con los resultados anteriormente expuestos se observa en este experimento que las variedades o líneas de prueba difieren en su comportamiento agronómico. Así, con respecto a las enfermedades evaluadas se observó que la variedad Tapuripa fue la que mostró más resistencia. Otras variedades sobresalientes fueron Galibi, IRS y Alupi; estas variedades que mostraron más resistencia a las enfermedades, presentan además poco volcamiento, bajo porcentaje de esterilidad y rendimiento de grano superior a las cuatro toneladas métricas. Las líneas de mayor susceptibilidad fueron Bbt 50 x SML 81b y Taichung x SML 81b, estos materiales sufrieron de un alto porcentaje de volcamiento así como también de esterilidad, además de que la producción fue baja principalmente en la primera de ellas.

Las diferencias en la producción entre las variedades mencionadas como comerciales y las líneas de prueba se deben principalmente a que estas líneas por su condición de ser plantas altas y hábito de crecimiento de las hojas reclinado tienen una mayor efecto de autosombreo, poco macollamiento, mayor susceptibilidad al volcamiento y esterilidad, cuyo resultante es un efecto negativo en la producción de grano.

El rendimiento de las cuatro variedades anotadas como comerciales es similar al obtenido en años anteriores, en cuanto a que siempre se han colocado en los primeros lugares en producción; en este experimento los rendimientos de estas líneas fueron inferiores a los obtenidos en experimentos de años anteriores, debido posiblemente al efecto quemante del yerbicida (Propanil) como consecuencia de una sobre dosis.

En términos generales este experimento indicó que no hubo diferencia en el comportamiento evaluado en cada una de las variedades cuando se aplicó el nitrógeno en una u otra época, exceptuando el rendimiento de la variedad Tapuripa que indicó diferencia significativa entre las épocas de aplicación de nitrógeno. Por otra parte el experimento también indicó muy claramente que las líneas de prueba no lograron superar a las variedades comerciales, lo que hace pensar que deban descartarse en futuras investigaciones, ya que en cuanto a otras características apuntadas tampoco lograron superarlas.

RRG

Variedad	Epoca	Nitrógeno	Rendimiento	Características
Tapuripa	1951	0	12.00	...
		100	12.50	...
	1952	0	12.00	...
		100	12.50	...
Comercial	1951	0	12.00	...
		100	12.50	...
	1952	0	12.00	...
		100	12.50	...
Línea de prueba	1951	0	12.00	...
		100	12.50	...
	1952	0	12.00	...
		100	12.50	...

Cuadro 1. Reacción de las Variedades de Arroz a diferentes Enfermedades Fungosas y a Hoja Blanca.

Variedad	Epoca de Aplicación de N (días)	P.o.	P.p. (%)	R.s.	R.o	H.B.
Bbt 50 x SML 81b	30	2,3	36.25	2.25	1.00	4.25
	60	1,2,3,4	35.00	2.75	1.00	4.00
Taichung x SML 81b	30	1,2,3,(4)	18.75	2.50	1.00	2.00
	60	1,2(3)	11.25	2.00	1.25	2.00
(Ankrose x Bbt 50) x SML 242	30	1	42.50	3.00	1.00	2.50
	60	1	31.25	2.75	1.00	3.00
(CP231 x Bbt 50) x SML 56/5	30	1,2,3,4	12.50	2.00	1.25	2.25
	60	1,2,3	6.25	2.00	1.50	1.75
SML 508 (Galibi)	30	1,2	15.00	2.50	1.00	0.75
	60	1,2	13.75	2.25	1.00	0.02
SML 242 (Alupi)	30	1	13.75	1.75	1.00	2.75
	60	1	11.25	2.25	1.00	2.50
IRB	30	1	25.00	1.25	2.50	0.00
	60	1	32.50	1.50	2.25	0.00
SML 140-5 (Tapuripa)	30	1,2	3.25	1.75	1.00	1.75
	60	1	4.50	1.75	1.00	1.00

P.o. = Pyricularia oryzae en la hoja (escala 1-7).. R.s.= Rhizoctonia oryzae (escala 1-5).

P.p. = Pyricularia oryzae en la panoja (%).

H.B.= Hoja Blanca (escala 0-9).

R.o. = Rhynchosporium oryzae (escala 1-5)

Cuadro 2. Resumen de las Características Agronómicas de los Materiales en Estudio.

Variedad	Epoca de aplicación de Nitrógeno (días)	Hábito de Crecimiento	Días a Flor	Período de Vegetación	Volcamiento (%)	Altura Planta (cms)	Long. Panoja	Estereilidad (%)	Desgrane	Rend. Tons/Ha.
Bbt50 x SML 81b	30	R <sup>x</sup>	113	148	100	154	24	23.6	R <sup>a/</sup>	2.1
	60	R	113	148	100	162	24	13.6	R	2.6
Taichung x SML 81b	30	R	107	148	88	145	25	10.2	I <sup>b/</sup>	4.0
	60	R	107	148	70	144	25	6.7	I	4.6
(Arkrose x Bbt50) x SML 242	30	R	108	148	0	155	26	6.6	I	3.7
	60	R	111	148	5	155	26	7.0	I	3.9
7 (CP 231 x Bbt50) x SML 56/5	30	R	113	148	70	156	26	10.3	I	3.7
	60	R	113	148	67	158	27	13.6	I	3.8
SML508 (Calibi)	30	E <sup>xx</sup>	113	148	32	144	25	9.5	I	5.0
	60	E	113	148	10	142	25	6.3	R	5.0
SML242 (Alupi)	30	E	114	148	34	143	27	6.9	I	4.4
	60	E	114	148	0	140	26	7.3	I	4.4
IR8	30	E	99	134	0	98	21	11.1	I	5.1
	60	E	99	134	0	95	22	19.3	I	4.9
SML140-5 (Tapuripa)	30	E	114	148	0	135	26	7.5	I	5.5
	60	E	115	148	0	130	27	7.4	I	4.3

x = Reclinado  
xx = Erecto

a/ = Resistente al desgrane  
b/ = Desgrane intermedio

RRG

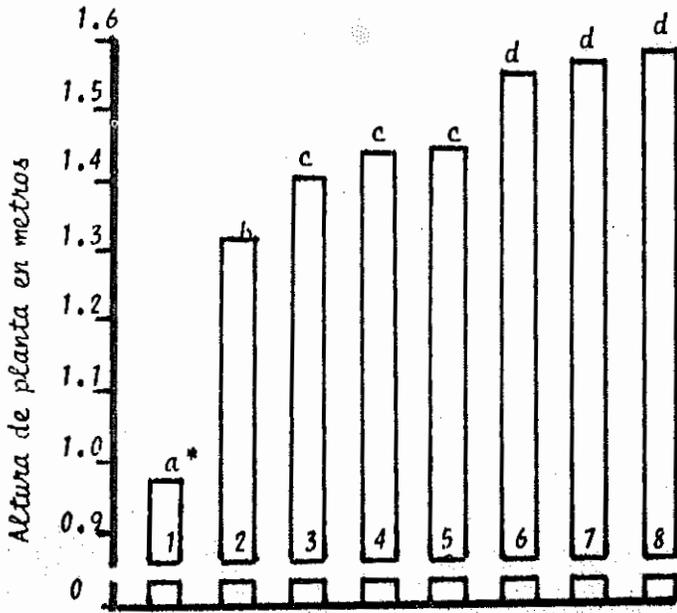


Fig. 1 Altura de Planta

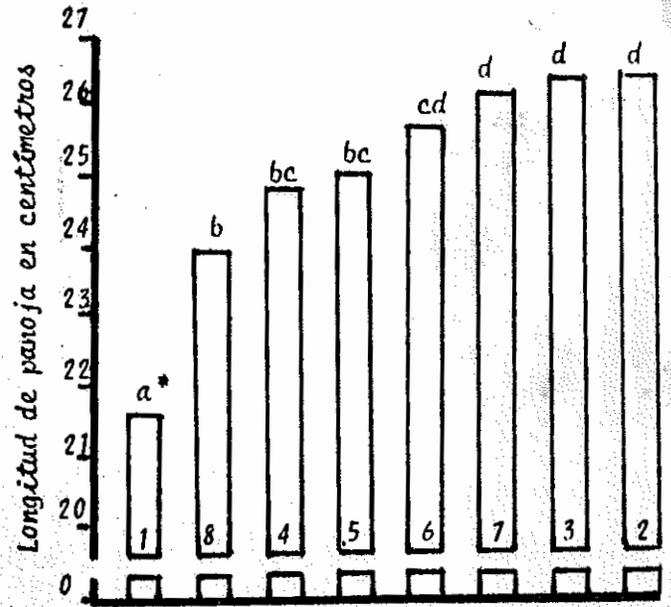


Fig. 2 Longitud de panoja

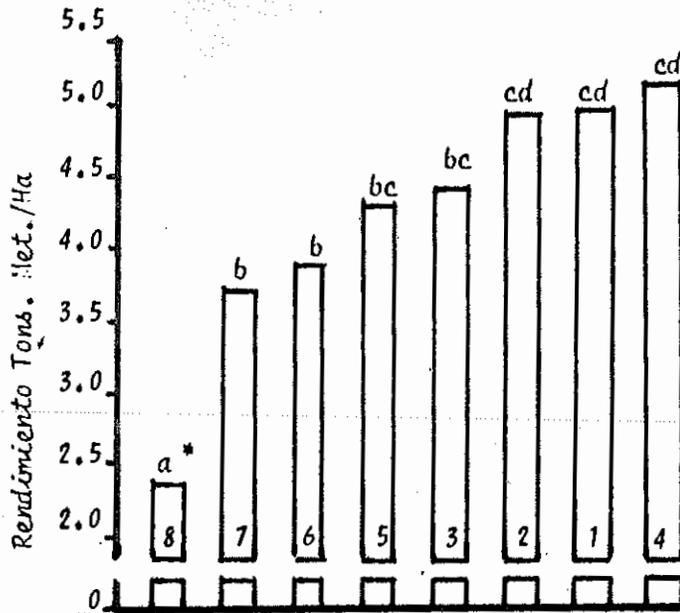


Fig. 3 Rendimiento de grano

- 1: IR8
- 2: Tapuripa
- 3: Alupi
- 4: Galibi
- 5: Taichung x SML 81 b
- 6: (Arkrose x Bbt 50) x SML 242
- 7: (CP231 x Bbt50) x SML 56/5
- 8: Bbt50 x SML 81b

\* Barras con igual letra son estadísticamente iguales

	L I N E A	Días a Madurez	Altura 1/ de planta en cms.-	Acame %	Tamaño de panoja en cms.-	Tipo 2/ de Grano	ENFERMEDADES 3/			
							P.o	H.B	H.o	R.o
20	IR634-37-4	114	75	0	20	AL	2	-	2	2
21	P376A-1B-23-2	118	75	0	21	AM	2	-	2	1
22	IR140-104-1-2-1B-17	117	66	0	20	AL	2	-	3	3
23	IR281-11-5-2-3-1B-3	121	75	0	22	AM	3	-	2	2
24	IR506-106-1B-6	117	49	0	20	AM	3	-	2	2
25	IR524-4-6-42	121	55	0	20	-	2	-	2	2
26	IR665-4-1	104	65	0	24	AM	5	-	3	3
27	IR665-6-2	103	41	20	20	AM	5	-	3	3
28	IR665-6-3	103	50	0	24	AM	5	-	2	3
29	IR665-14-2	115	52	0	22	AM	4	-	3	3
30	IR665-16-1	104	41	10	20	AL	5	-	3	3
31	IR665-23-1	102	60	)	25	AM	4	-	3	2
32	IR665-33-1	108	60	0	25	AL	4	-	3	2
33	IR665-33-2	115	51	0	25	AM	4	-	2	2
34	IR532-1-33	126	55	0	16	AM	3	-	2	2
35	IR532-E208	128	60	0	24	AM	5	-	2	2
36	IR532-E233	127	53	0	20	AM	2	-	2	2
37	IR579-80-2	125	57	0	19	AC	3	-	2	2
38	IR579-85-2	118	56	0	21	AM	2	-	2	2
39	IR579-160	125	46	0	20	AM	3	-	2	2
40	IR580-21-3	118	50	0	20	AM	5	-	2	2

.....

EVALUACION BAJO CONDICIONES DE SECANO DE 44 LINEAS  
ENVIADAS POR EL CIAT EN 1969

Cuadro No. 2

L I N E A	Días a Madurez	Altura 1/ de planta en cms.-	Acame %	Tamaño de panoja en cms.-	Tipo 2/ de Grano	ENFERMEDADES 3/				
						P.o	H.B	H.o	R.o	
1	IR506-5-2	117	53	0	19	AM	3	-	3	2
2	IR532-E506-2	132	50	0	20	-	2	-	2	2
3	IR532-1-10-16	116	55	0	19	AM	3	-	2	3
4	IR532-1-120-21	121	46	0	16	AM	3	-	2	2
5	IR643-2-3	110	45	0	20	-	3	-	2	3
6	IR643-5-3	136	50	0	17	AM	3	-	2	3
7	IR643-5-4	140	63	0	20	AL	3	-	2	3
8	IR643-19-4	116	54	0	19	AL	3	-	2	2
9	IR643-47-2	109	46	0	17	AL	4	-	2	2
10	IR643-60-4	114	60	0	17	AM	4	-	2	2
11	IR643-60-6	113	62	0	19	AM	4	-	2	2
12	IR634-8-2	116	73	0	23	AL	2	-	2	2
13	IR634-8-6	114	82	0	21	AL	2	-	2	2
14	IR634-14-1	117	78	0	18	AM	2	-	2	2
15	IR634-18-3	118	85	0	20	AL	2	-	2	2
16	IR634-29-5	110	84	0	21	AL	3	-	2	2
17	IR634-29-6	110	78	0	20	AM	3	-	2	2
18	IR634-31-2	109	80	0	21	AL	3	-	2	2
19	IR634-32-4	110	52	0	24	AL	2	-	3	2

. . . . .

L I N E A	Días a Madurez	Altura 1/ de planta en cms.	Acame %	Tamaño de panoja en cms.-	Tipo 2/ de Grano	ENFERMEDADES 3/			
						H.B	H.o	H.o	
19	IR174-77-2-2-1-1B	123	67	0	13	AL	-	3	2
20	IR3-56-3-2-2	116	68	0	18	OM	-	2	2
21	IR4-114-3-2-1	122	58	0	21	OM	-	3	2
22	IR5-47-2	116	68	0	17	OM	-	3	3
23	IR12-178-2-3	121	62	0	17	AM	-	2	2
24	IR95-23-5-1-3	123	43	0	17	OM	-	3	2
25	IR140-136-2	116	64	0	19	AM	-	2	2
26	IR140-165	124	70	0	20	AM	-	2	2
27	IR239-149-1	123	65	0	15	AM	-	2	2
28	IR253-3-1-1-3	160	67	0	23	OM	-	2	3
29	IR272-2-6-3	121	64	0	19	AM	-	2	2
30	IR272-2-6-3	118	69	0	17	AM	-	2	2
31	IR262-43-8-11-Ph5	114	42	0	19	OM	-	3	2
32	IR305-3-17-2	122	55	0	17	OM	-	3	3
33	IR334-21-3	114	70	0	21	AM	-	2	2
34	IR400-29-9-7-3	113	50	0	16	OM	-	3	3

1/ Tomado desde la base de la planta hasta el cuello de la panoja

2/ El tipo de grano se ha clasificado por su forma y tamaño

Forma: A= alargado O= oblongo

Tamaño ( grano sin cáscara ) : corto = menor de 5 mm

mediano = 5-7 mm

largo = 7-9 mm

extra largo= mayor de 9 mm.

3/ H.B= hoja blanca; H.o=Helminthosporium oryzae ; R.o=Rhynchosporium oryzae. Escala: 1= resis., 5=suscept.

amvdeu.-

EVALUACION BAJO CONDICIONES DE SECAÑO DE 34 VARIEDADES Y LINEAS  
ENVIADAS POR EL CIAT EN 1968

Cuadro No. 1

L I N E A	Días a Madurez	Altura 1/ de planta en cms.	Acame %	Tamaño de panoja en cms.-	Tipo 2/ de Grano	- ENFERMEDADES 3/			
						H.B.	H.o.	R.o.	
1	ICA-10	115	85	0	19	AM	-	2	2
2	ICA-4	128	80	0	17	AM	-	3	2
3	Dawn	113	90	0	22	AL	-	2	2
4	IR-8	126	50	0	19	OM	-	2	2
5	Nilo 3 A	131	80	0	17	AL	-	2	2
6	IR-154-30-1-2-1-3-1B	111	60	0	21	AM	-	3	2
7	IR160-27-4-2-2	123	65	0	22	AM	-	3	3
8	IR180-82-3-3-1-1B	117	67	0	18	AM	-	3	2
9	IR180-143-3-2-2-1B	122	80	0	18	AL	-	2	2
10	IR181-2-2-2-2	133	61	0	21	AL	-	2	2
11	IR181-2-2-2-5	132	63	0	17	AM	-	2	2
12	IR272-2-6-3-2-1B	116	70	0	22	AM	-	2	3
13	IR272-2-6-3-3-1B	125	60	0	18	AM	-	2	3
14	IR278-4-5-1-1-1B	116	79	0	17	AM	-	2	2
15	IR298-8-6-1-1-1B	116	82	0	21	AM	-	2	2
16	IR305-3-15-2-1-1B	126	60	0	23	OM	-	2	3
17	IR420-4-10-1-3-1B	114	68	0	22	AM	-	3	2
18	IR578-8	126	50	0	17	OM	-	3	2