

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
FACULTAD DE DESARROLLO RURAL**

TRABAJO DE DIPLOMA

**EVALUACION DE DOCE LINEAS YCUATROVARIEDADES
DE ARROZ (*Oryza sativa L.*) EN CONDICIONES DE
SECANO EN EL MUNICIPIO DE POTOSI – RIVAS**

AUTORES:

**Br. Luisa Amalia Salgado Hernández
Br. René Antonio Granja Sotelo,**

ASESOR:

Ing. M.Sc. Oscar Gómez Gutiérrez

MANAGUA , ENERO DE 1999

DEDICATORIA

A Dios: Por prestarme la vida , y dejarme cumplir con esta meta , sin él nada es posible.

A mis padres: Lucila Hernández y Adolfo Salgado, por todo su amor, cariño y confianza que depositaron en mí para realizar este sueño de ambos.

A mis hermanos: Carmen , Luis, Ronald , Lastenia , Lucila , Salvadora ,que siempre tuvieron confianza en mí. A mí hermano Ramón (q.e.p.d.).

A mis Sobrinos: Freddys, Ramón, Luis Yermei, Santiago, Glenda y Enid.

Luisa Amalia Salgado Hernández

DEDICATORIA

A Dios : Sin él , nada es posible.

A mis padres : **René Antonio Granja** , quien me inculcó el interés y amor por el campo así como apoyo económico y moral .

Leyla Rosa Sotelo de Granja , quien siempre me llevó por el camino de Dios y como un ángel guardían me protege con sus oraciones, gracias Mamá.

A mis hermanos y hermanas :Martha Fátima, Norma del Carmen, Leyla Roxana , Geovanny Francisco y Marlon José por su apoyo espiritual.

A mis sobrinos: Franklin , Alan, , Leyla , Osiris , Alexander y Emili., por ser parte importante del nuevo mundo y confío en ellos para mejorarlo.

A mi futuro hijo o hija : Este ser, que actualmente esperamos con mucho amor, su madre y Yo . Quien merecerá todo y cualquier esfuerzo mío.

A mi esposa : Oksana del Socorro Serrano Guadamuz , ser que amo y respeto . Quien es ahora parte importante de mi vida , con quien espero pasar una vida de amor.

A los Campesinos Nicaragüenses: Por ser la fuerza motriz de la vida de mi País .

René Antonio Granja Sotelo

AGRADECIMIENTO

A los productores, miembros de la Coop. Yamil Ríos Ugarte, por todo el apoyo brindado.

A la Organización UNAG, por toda la confianza y apoyo.

Al Proyecto Campesino a Campesino y Sección de la Mujer, por todo el apoyo y tiempo brindado, para realizar este trabajo.

Al Ing. y amigo Oscar Gómez Gutiérrez, por todos sus consejos, aportes y apoyo técnico, muy valiosas en la elaboración del presente estudio.

Al Ing. Adolfo Díaz, por todo su apoyo incondicional, técnico y moral para con nosotros en la realización de este trabajo

Al Agr. Leonardo Romero, por todo el apoyo

Al Lic. Jaime Molina Bello, por el apoyo técnico brindado.

A todos los que hicieron posible este momento.

Para todos ellos nuestros más sinceros agradecimientos.

INDICE GENERAL

SECCION	PAGINA
INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
INDICE DE ANEXOS	iii
RESUMEN	iv
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	3
1.1 Ubicación del experimento	3
2.2 Material genético utilizado	3
2.3 Manejo agronómico	4
2.4 Diseño experimental	6
2.5 Variables medidas	7
2.5.1 Características agronómicas	7
2.5.2 Componentes del rendimiento	10
2.5.3 Reacción a plagas y enfermedades	11
III. RESULTADOS	12
3.1 Característica agronómicas	12
3.1.1. Altura de planta	12
3.1.2. Floración	13
3.1.3. Número de tallos por metro lineal	14
3.1.4. Acame	15
3.1.5. Ejerción de panícula	16
3.1.6. Desgrane	16

SECCION	PAGINA
3.1.7. Aceptabilidad fenotípica	17
3.1.8. Maduración	18
3.2 Componentes del rendimiento	20
3.2.1. Fertilidad por panícula	20
3.2.2. Longitud de panícula	21
3.2.3. Número de granos por panícula	22
3.2.4. Peso de mil granos	23
3.2.5. Rendimiento	24
3.3 Reacción a plagas y enfermedades	26
3.3.1 Pyricularia	26
3.3.2 Barrenador	27
IV. DISCUSIÓN	29
V. CONCLUSION	32
VI. RECOMENDACIONES	33
VII. BIBLIOGRAFIA	34
VIII. ANEXOS	36

i
INDICE DE TABLAS

Tabla N°		Pág.
1	Materiales de arroz evaluados en el Municipio de Potosí , Rivas.	4
2	Etapas de crecimiento del cultivo de arroz.	7
3	Evaluación de daño por barrenador en los materiales.	11
4	Características agronómicas evaluadas en 18 materiales genéticos de arroz.	20
5	Descripción de los componentes del rendimiento en las líneas, variedades y testigos nacionales evaluados en el presente estudio.	25
6	Reacción a Pyricularia (PYR) y Barrenador (BAR).	28

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica N°		Pág.
1	Comportamiento de Altura de planta.	13
2	Comportamiento de la floración.	14
3	Comportamiento de número de tallos por metro lineal.	15
4	Comportamiento de los materiales genéticos evaluados, acame y desgrane.	17
5	Comportamiento de aceptabilidad fenotípica.	18
6	Comportamiento de días a maduración.	19
7	Comportamiento de la fertilidad por panícula.	21
8	Comportamiento de la longitud de panícula.	22
9	Comportamiento de los granos por panícula.	23
10	Peso de mil granos .	24
11	Comportamiento del rendimiento en qq/mz de los diferentes tratamientos.	25
12	Reacción de los materiales evaluados a Pyricularia y barrenador.	28

INDICE DE ANEXOS

Anexo No.	Pág.
1 Características agronómicas de las líneas A3022, A3034, A3035 y A3046.	36
2 Características agronómicas de las líneas A3047, A3048, A3050 y A3051.	37
3 Características agronómicas de las líneas A3052, A3055, A3057 y A3065.	38
4 Características agronómicas de las variedades IR-64, IR-72, IR-59682 y PSBRC10.	39
5 Características agronómicas de los testigos nacionales Ligero Nacional y Motagua.	40

iV RESUMEN

El presente estudio se realizó en la cooperativa Yamil Ríos Ugarte No.3, localizada en el Municipio de Potosí, Departamento de Rivas, con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de doce líneas y cuatro variedades promisorias de arroz (*Oryza sativa L.*) en condiciones de secano bajo pruebas observacionales con el sistema de siembra a chorrillo.

En este estudio se tomó como parámetro el Sistema de Evaluación Estándar para arroz del IRRI – CIAT de Colombia.

Las variables a medir fueron altura de planta, floración, número de tallos por metro lineal, acame, ejerción de panícula, desgrane, aceptabilidad fenotípica, maduración, rendimiento con sus componentes y reacción a plagas y enfermedades.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de características agronómicas, componentes del rendimiento y reacción a plagas y enfermedades se seleccionaron las líneas A3022, A3046, A3047, A3048, A3050, A3055, y A3065, para un total del 58 por ciento de selección del material evaluado. De las variedades estudiadas se seleccionaron, IR – 64, IR – 72 y PSBRC10, para un porcentaje del 75 por ciento.

El rendimiento más alto en las líneas fue en A3065 con 7012.73 kg/ha y la de menor rendimiento A3034 con 5389.54 kg/ha, de las variedades la que alcanzó mayor rendimiento fue PSBRC10 con 7207.73 kg/ha y la de menor rendimiento IR – 59682 con 4025.91 kg/ha. Los materiales introducidos superaron a los testigos nacionales, a excepción de la variedad IR – 59682 que fue superado por uno de los testigos (Motagua).

I. INTRODUCCION

El cultivo del arroz es el cuarto cereal más importante a nivel mundial y desde el punto de vista productivo, ocupa el segundo lugar después del trigo. En el continente Asiático es de vital importancia para el consumo humano , ocupando el 70 % de la dieta Asiática , siendo este continente el mayor productor mundial con una producción del 62% , según estudios realizados por el Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz (IRRI) en 1996.

En Nicaragua su producción es exclusiva para el consumo humano en el mercado interno, estando localizada en la parte del pacífico sur, el Valle de Sébaco y Jalapa. Generalmente la producción está en manos del mediano y pequeño productor y en algunos casos, el gran productor con áreas significativas por irrigación , pero aún esto no satisface la demanda nacional debido a que el pequeño productor produce para autoconsumo, por lo que se hace necesario recurrir a las importaciones. En Nicaragua la escasez de material genético ha sido determinante en la baja de rendimientos productivos, por lo que se hace necesario investigar sobre nuevos materiales genéticos para observar su comportamiento en nuestro medio de tal forma que nos brinde una posible solución a la limitante mencionada.

La problemática que afecta a la producción de los pequeños y medianos productores de Nicaragua , ha sido la falta de un buen material genético que se adapte a las condiciones edafoclimáticas del país, debido a que los existentes reflejan bajos rendimientos productivos y las variedades mejoradas son poco resistentes a plagas y enfermedades (*Górrez, 1996*).

Esta situación conduce a la realización de esfuerzos a fin de llegar a obtener variedades nuevas capaces de sortear muchos flagelos que afectan al cultivo y de ahí garantizar la estabilidad de los rendimientos. Desde el punto de vista genético, se ha implementado la introducción de germoplasma avanzado de centros internacionales, para su evaluación y selección con el fin de dar respuesta a los problemas varietales en nuestro país.

En este marco se ubica el presente trabajo de investigación cuyo objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico , rendimiento , adaptabilidad al medio ambiente , resistencia a plagas y enfermedades de los materiales introducidos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación del experimento

El presente estudio se realizó en el mes de Junio de 1996, en la Cooperativa Yamil Ríos Ugarte No. 3, situada en el Municipio de Potosí del Departamento de Rivas, localizada en las coordenadas 11° 31' latitud Norte 85° 51' longitud Oeste.

El Municipio de Potosí está ubicado dentro de la planicie del departamento de Rivas, a una elevación de 78 msnm lo más alto y 30 msnm lo más bajo, con temperaturas promedio de 27 °C y precipitaciones de 1,600 mm anual. Los datos meteorológicos que se presentaron durante el experimento fueron:

- Precipitación 920 mm.
- Temperatura de 26 C.
- Velocidad del viento 12 K/H.

2.2 Material genético utilizado

El material vegetal fue proporcionado por la Agencia Internacional Para el Desarrollo (AID), de los Estados Unidos, el Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI) y la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG).

Dicho material se ha caracterizado por su resistencia y tolerancia a la enfermedad de la hoja blanca (*Pyricularia oryzae*), resistencia a la sequía y precocidad. En la tabla 1 se describen algunas características de los materiales genéticos utilizados en el presente estudio.

Tabla 1. Materiales de arroz evaluados en el municipio de Potosí , Rivas

Tratamiento	Genealogía	Origen	Ciclo de vida
1	A3022	Filipinas	112
2	A3034	Filipinas	114
3	A3035	Filipinas	110
4	A3046	Filipinas	116
5	A3047	Filipinas	117
6	A3048	Filipinas	111
7	A3050	Filipinas	118
8	A3051	Filipinas	118
9	A3052	Filipinas	122
10	A3055	Filipinas	113
11	A3057	Filipinas	111
12	A3065	Filipinas	120
13	IR-64-HP419	Filipinas	116
14	IR-72-HP420	Filipinas	120
15	IR-59682-132-1-1- 2A3049	Filipinas	119
16	PSBRC10	Filipinas	108
17	Ligero Nacional	V. Comercial	90
18	Motagua	V. Comercial	120

Tipo de Suelo. Los suelos en donde se llevó a cabo el experimento son de textura arcillosa , ligeramente franca por su proximidad con el gran lago de Nicaragua. Estos suelos pertenecen al origen vertizol, de buena a mediana retención de agua con pH entre 6.5 y 7.5.

2.3 Manejo agronómico

Preparación del suelo. La preparación se realizó en suelo húmedo empleando el sistema convencional y tradicional. El primero consistió en un pase de arado y dos de grada con maquinaria y el segundo en el rayado para siembra con bueyes.

Siembra. El sistema de siembra se realizó manual a surco seguido (chorrillo), el 10 de junio del 96, utilizando una norma de siembra de 100 libras por manzana. La germinación ocurrió 6 días después de la siembra.

Fertilización. La fertilización se realizó en base a los parámetros que tradicionalmente se han utilizado en el país. Tres quintales de Urea 46% G y un quintal de 12-30-10.

Manejo de maleza. Antes de establecer el ensayo se realizó el recuento de maleza para identificar las especies predominantes y el porcentaje de incidencia. El método utilizado fue el de la vara cuadrada, realizándose un total de 5 sub-muestras. Dando como resultado las siguientes malezas: 92% gramíneas, zacate dulce (*Ixophorus unisetus*), plumilla (*Leptochloa filiformes*), guinea (*Panicum maximum*) y 8% de hoja anchas, flor amarilla (*Baltimora recta*) y verdolaga (*Portulaca oleraceae*).

Para prevenir las malezas predominantes (gramíneas) se aplicó un día después de la siembra el producto Ronstar 25 EC (*Oxadiazón*), en dosis de 2.5 litros por manzana posteriormente se aplicó Propanil + 2-4-D, a los 40 días después de la emergencia en dosis de 2.5 litros por manzana como post-emergente. Seguidamente a los 60 y 70 días después de la emergencia se realizaron controles manuales.

Manejo de plagas. Al momento de la siembra se aplicó Counter 5% G (*Terbufos*) a razón de 45 lbs/mz, posteriormente a los 45 y 80 días después de la emergencia se hicieron aplicaciones contra plagas del follaje: gusano soldado (*Spodoptera frugiperda*), tijereta (*Phorhpicola auricularia*),

esperanza (*Conocephalus sp*), novia del arroz (*Rupella albinella*), utilizando los productos Decis EC (*Deltametrina*) a razón de 1 lt por manzana y Cipermat 300 (*Cypermotrina*), a razón de 180 cc por manzana. Para el control de ratas se empleo Racumin (*Brodifocoum*) a razón de 12 lbs por manzana. No se realizó control en la novia del arroz (*Rupella albinella*), pero se llevaron los registros de daños por tratamiento.

Manejo de enfermedades. En el presente caso, una de las variables a medir fue la resistencia o susceptibilidad de los materiales genéticos a las enfermedades, en especial a *Pyricularia (Pyricularia oryzae)*, por lo cual no se realizó ningún manejo de las mismas.

Cosecha. Se realizó cuando el 80% de la población alcanzó su madurez fisiológica, considerando las condiciones ambientales y el ciclo vegetativo de cada uno de los materiales genéticos bajo estudio; posteriormente se pasó al corte, el cual fue de forma manual evitando la mezcla física de los tratamientos. El secado se realizó al sol y se registró el contenido de humedad del grano utilizando un medidor de humedad.

2.4 Diseño experimental utilizado

El diseño consistió en parcelas de observación de cuatro surcos cada uno con cinco metros de largo y separados a 30 centímetros, esto facilitó la depuración de las plantas atípicas, además se dejó entre parcelas un metro y se utilizó una cantidad de 40 gramos de semilla por parcela.

Análisis estadístico

Se realizó según el Sistema de Evaluación Estándar utilizado para arroz por el IRRI –CIAT (1996). Cada variable se evaluó en determinada etapa de crecimiento y desarrollo del arroz, las que se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Etapas de crecimiento del cultivo de Arroz

Período	Etapas
a) Germinación o Emergencia	0
b) Crecimiento de la plántula	1
c) Ahijamiento o Macollamiento	2
d) Elongación de tallo	3
e) Iniciación de la panícula	4
f) Desarrollo de la panícula	5
g) Floración	6
h) Estado lechoso	7
i) Estado pastoso	8
j) Maduración	9

2.5 Variables medidas

2.5.1 Características agronómicas

Altura de la Planta (ALT). Se midió desde la superficie del suelo hasta la punta de la panícula más alta excluyendo las aristas. Se tomó el dato en centímetros, el tiempo de evaluación fue en la etapa 9, empleando la escala siguiente:

1	Menos de 100 cms	planta semi enana
5	111 – 130 cms	intermedia
9	más de 130 cms	considerada alta

Floración (FI). Se registró el número de días desde el momento de la siembra hasta el momento en que inició la floración en el 50% de las plantas de la población en estudio. El tiempo de la evaluación fue en la etapa 6.

Número de tallos por metro lineal (TALL). En un metro lineal se cuantificó el número de tallos con panícula. La evaluación se realizó en la etapa 9.

Acame (ACA). La altura y resistencia al volcamiento están asociados con una alta capacidad de rendimiento. Los tallos cortos y gruesos resisten el volcamiento, sin embargo no todas las plantas enanas tienen tallos fuertes, el tiempo de evaluación fue en la etapa 9.

La escala utilizada fue la siguiente.

1	tallos fuertes	Sin volcamiento
3	tallos moderadamente fuertes	La mayoría de las plantas (más del 59%) presenta tendencia al acame
5	tallos moderadamente débiles	La mayoría de las plantas presentan un volcamiento moderado
7	tallos débiles	La mayoría de las plantas casi caídas
9	tallos muy débiles	Todas las plantas presentan acame

Exerción de la panícula (EXE). Es la emergencia de la panícula sobre la hoja bandera después de la antesis (CIAT, 1993). La inhabilidad de las panículas para emerger completamente de la hoja bandera se considera comúnmente como un defecto genético (Górrez, 1996).

La evaluación se realizó en la etapa 9 empleando la escala siguiente:

- 1 todas las panículas con buena ejerción
- 3 panículas con ejerción moderada
- 5 panículas con ejerción casi definidas
- 7 panículas con ejerción parcial
- 9 panículas sin ejerción

Desgrane (DES). Para evaluar el desgrane, se empuñó firmemente la panícula en la parte media y se estimó la porción de granos desprendidos. Se evaluó en la Etapa 9 a través de la escala siguiente:

- | | | | |
|---|-----------|-----------|-------------------------|
| 1 | menos del | 1 % | Material muy resistente |
| 3 | de | 1 – 5 % | resistente |
| 5 | de | 6 – 25 % | intermedio |
| 7 | del | 26 – 50 % | susceptible |
| 9 | del | 51 –100 % | muy susceptible |

Aceptabilidad fenotípica (ACEP). La evaluación del material se hizo subjetivamente de acuerdo con los objetivos del mejoramiento , por lo tanto la calificación refleja las condiciones del material con respecto a las características que tienen valor para la selección. Se evaluó en etapa 7 – 9 mediante la escala siguiente:

- 1 excelente
- 3 buena
- 5 regular
- 7 pobre o mala
- 9 inaceptable

Maduración (MAD). Se determinó como el número de días transcurridos desde el momento de la siembra en suelo húmedo hasta el momento en el que el endosperma del 80% de los granos de la panícula perdieron toda coloración verdosa. La evaluación de esta variable se llevó a cabo en la etapa 9.

2.5.2 Componentes del Rendimiento

Fertilidad por panícula (FER). Se evaluó observando directamente las panículas y estimando la relación entre los granos bien desarrollados y los granos vanos en panículas maduras. La evaluación se llevó a cabo en etapa 9 mediante la escala que se describe a continuación:

1	más del 90 %	altamente fértiles
3	75 – 89 %	fértiles
5	50 - 75 %	parcialmente fértiles
7	51 - 90 %	estériles
9	91 - 100 %	altamente estériles

Longitud de panícula (LON). Se registró la longitud de la panícula en centímetros desde la base (nudo ciliar) hasta el ápice de la misma en la etapa 9.

Número de granos por panícula (GRAPAN). Se cortaron 12 panículas y se contó el número de granos por panícula determinándose algunas medidas de tendencia central. El momento de evaluación fue en la etapa 9.

Peso de mil granos (PES). Se registró el peso de mil granos cuando éstos presentaron un contenido de humedad del 14% . Esta variable se determinó en la etapa 9.

Rendimiento (REN). Primeramente el rendimiento se determinó en el área de la parcela útil (4.5 metros cuadrados) cuando este tenía el 14% de humedad y después se traspoló a hectáreas y manzanas, evaluándose ésta variable en la etapa 9.

2.5.3 Reacción a plagas y enfermedades

Pyricularia en la hoja (PYR). La reacción de los materiales genéticos estudiados (*Pyricularia oryzae*) se evaluó en el estado de crecimiento en las etapas 3-5 o sea en campo, tomando en consideración el porcentaje de área foliar afectada , aplicándose la escala siguiente.

0	ninguna lesión visible
1	menos del 1 %
3	de 1- 5 %
5	de 6- 25 %
7	de 26- 50 %
9	de 51-100 %

Barrenadores (BAR). El daño de este insecto (*Rupella albinella*) se evaluó en base a los siguientes síntomas externos: hojas amarilladas, corazón muerto (en etapas 2 y 4) y panículas blancas totalmente vanas (etapa 9). Para determinar el porcentaje de daños cada material se comparó con el testigo y en base al porcentaje de afección de ambos se evaluó la magnitud de daño en base a la escala presentada en la tabla 3.

Tabla 3. Evaluación de daño por barrenador en los materiales

Escala	Corazón muerto	Panículas vanas
0	Ningún daño	Ningún daño
1	de 1 - 20 %	1- 10 %
3	de 21 - 40 %	11- 25%
5	de 41 - 60 %	26- 40%
7	de 61 - 80 %	41- 60%
9	de 81 - 100 %	61-100 %

III. RESULTADOS

3.1. Características agronómicas

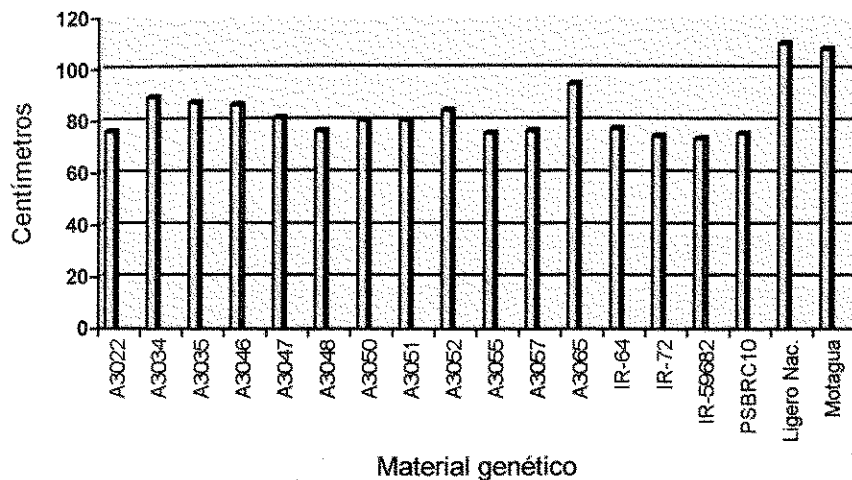
3.1.1 Altura de la planta (ALT)

La cosecha mecánica es un factor de importancia al considerar la altura en el proceso de selección. La escogencia de una determinada altura al momento de hacer selección varietal, adquiere importancia desde el punto de vista agronómico por la relación existente entre altura de la planta y la resistencia de ésta al acame (Zeledón, 1993).

Las líneas en estudio presentaron alturas de 75 – 94 cm, siendo la A3055 la que presentó menor altura con 75 cm y la mayor A3065, con 94 cm. En las variedades, la de menor altura fue la IR-59682 con 73 cm y la de mayor altura fue la IR-64 con 77 cm. En los testigos nacionales, el que presentó mayor altura fue el Ligero Nacional con 110 cm y el Motagua con 108 cm, clasificándose como variedades de altura intermedia.

Todos los tratamientos introducidos presentaron características de plantas semi-enanas lo cual es importante para los trabajos de mejoramiento y producción de los pequeños productores. En cuanto a los testigos nacionales, estos presentaron clasificación de altura intermedia.

En la gráfica 1, se observa mejor el comportamiento de la altura de la planta, en los materiales estudiados.



Gráfica 1. Comportamiento de altura de la planta

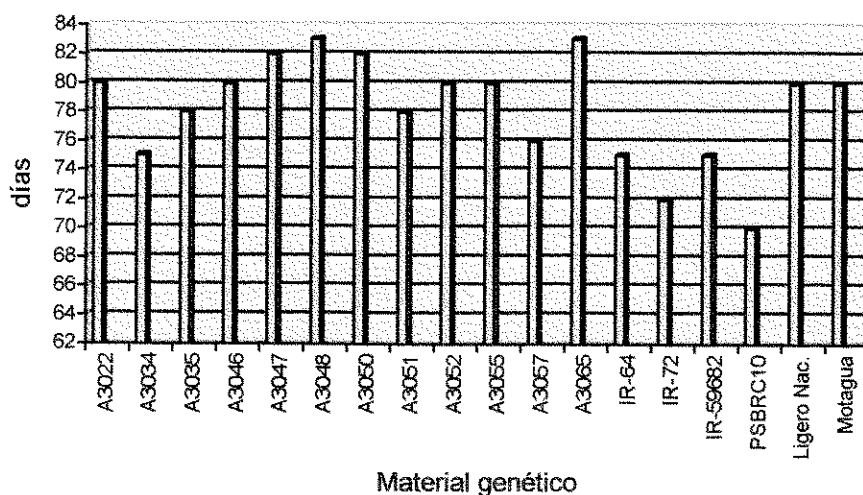
3.1.2 Floración (F1)

Sen y Roy (citados por Pérez *et al.* , 1985), señalan que la maduración del ciclo evolutivo depende no solo de la temperatura en las variedades fotosensibles, sino de ésta y de la interacción con otros factores ambientales y que la respuesta genotípica se debe a distinto grado de adaptación a esa interacción.

En los materiales utilizados, los rangos de floración fluctuaron entre los 70 y 83 días . La línea más precoz fue A3034, con 75 días y las más tardías la A3048 y A3065 con 83 días. De las variedades, la que presentó mayor precocidad fué la PSBRC10 con 70 días y las más tardías resultaron IR-64 e IR-59682 con 75 días. En cuanto a los testigos nacionales, se observó una uniformidad en un rango de 80 días para el Motagua y el Ligerero Nacional.

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que los rangos de floración van a variar de acuerdo a las condiciones ambientales en que los materiales se desarrollen , en un trabajo realizado en Sébaco por Balladares y Espinoza , 1995, con los mismos materiales , el comportamiento en cuanto a floración fue

diferente a estos resultados, esto tiene su relación con el sistema de cultivo y los factores ambientales . Ver gráfica 2.

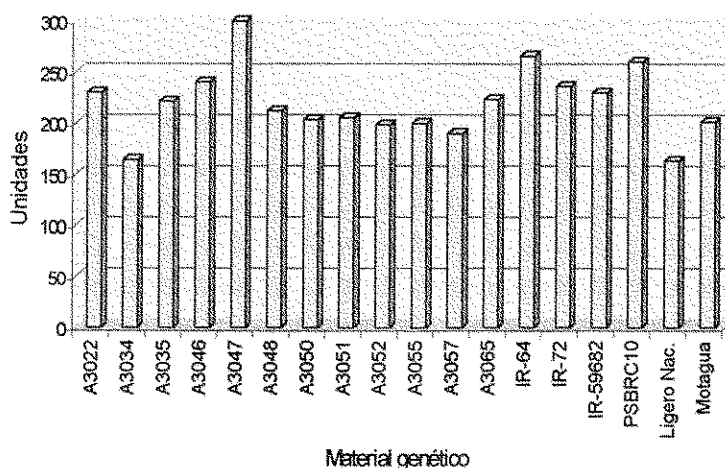


Gráfica 2. Comportamiento de la floración

3.1.3 Numero de tallos por metro lineal (TALL)

Los tratamientos estuvieron en un rango de 163 – 300 tallos por metro lineal. De las líneas, la A3047 fue la que obtuvo mayor número de tallos con 300, y la A3034 presentó 164 tallos por metro lineal . De las variedades, IR-64 con 266 tallos por metro lineal e IR-59682 230 tallos. De los testigos, el Ligero Nacional es el que menor cantidad de tallos obtuvo con 163 y el Motagua 201 tallos.

El número de hijos tiene una correlación positiva o negativa con la producción de grano, dependiendo del cultivo de arroz y las condiciones ambientales en las que se desarrolla (Somarriba, 1998). En la gráfica 3 se observa el número de tallos por metro lineal.



Gráfica 3 . Comportamiento de número de tallos por metro lineal

3.1.4 Acame (ACA)

La resistencia al acame también está asociada con una alta capacidad de rendimiento. Los tallos cortos y gruesos resisten al acame así como existe una buena relación grano paja. Sin embargo, no todas las plantas enanas tienen tallos fuertes, algunas se volcan (Martínez , 1988).

El acame temprano de tallos largos y delgados altera la distribución de las hojas, aumenta el sombriío mutuo, interrumpe el transporte de nutrientes y fotosintatos, causa esterilidad y reduce el rendimiento; a demás, la resistencia al acame está relacionada con otros caracteres como diámetro del tallo y espesor de las paredes (Jennings *et al.*, 1979).

Con relación a esta variable , la mayoría de los tratamientos presentaron resistencia al acame , siendo, la línea A3035 la de mayor resistencia comprendida en la escala 3 (tallos moderadamente fuertes) y la A3034 presentó más susceptibilidad al acame comprendido en la escala 5 (tallos moderadamente débiles). De las variedades , todas obtuvieron una escala de 3

con tallos moderadamente fuertes ; los testigos están comprendidos en la escala 5 (tallos moderadamente débiles).

Lo expresado por Martínez (1988), se pudo comprobar en el experimento ya que la línea A3034, con menor resistencia al acame también presentó el menor rendimiento. Ver gráfica 4.

3.1.5 Ejercicio de panícula (EXE)

Se considera una excelente cualidad, desde el punto de vista agronómico , que la panícula emerja completamente de la vaina de la hoja bandera para evitar que queden espiguillas estériles, además de que se presenten ataques de patógenos (Jennings *et al.*, 1979).

De los tratamientos en estudio, las líneas presentaron una ejerción moderada, ubicada en la escala 3, a excepción de la línea A3052, que se ubica en la escala 5 del sistema estándar con una ejerción casi definida. De las variedades , IR-64 e IR-72, se ubican en escala 1, con buena ejerción , las otras dos IR-59682 y PSBRC10 con ejerción moderada . Los testigos, ambos, obtuvieron buena ejerción, ubicados en la escala 1 del sistema estándar.

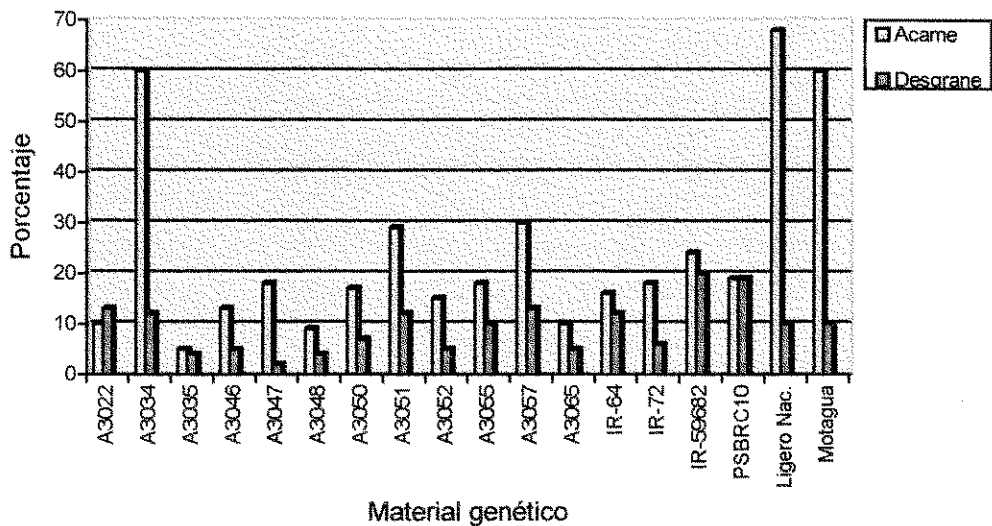
Todos los tratamientos presentaron una ejerción de casi definida a buena lo que se considera aceptable desde el punto de vista del mejoramiento.

3.1.6 Desgrane (DES)

Zeledón (1993), señala que el grado de desgrane de arroz debe ser apropiado, ya que un desgrane difícil entorpece la trilla, provoca pérdidas por los granos que quedan en la panícula y son expulsados con la paja.

Todos los materiales presentaron buen comportamiento al desgrane clasificados como resistentes e intermedios ; siendo las líneas A3035, A3046, A3047, A3048, A3052 y A3065, consideradas resistentes en la escala 2, seguidas las variedades y testigos en la escala 5 como intermedias.

Se puede decir que los resultados fueron óptimos tanto para trillado como para el mejoramiento según lo que señala Zeledón (1993). Ver gráfica 4.



Gráfica 4. Comportamiento de los materiales evaluados, acame y desgrane

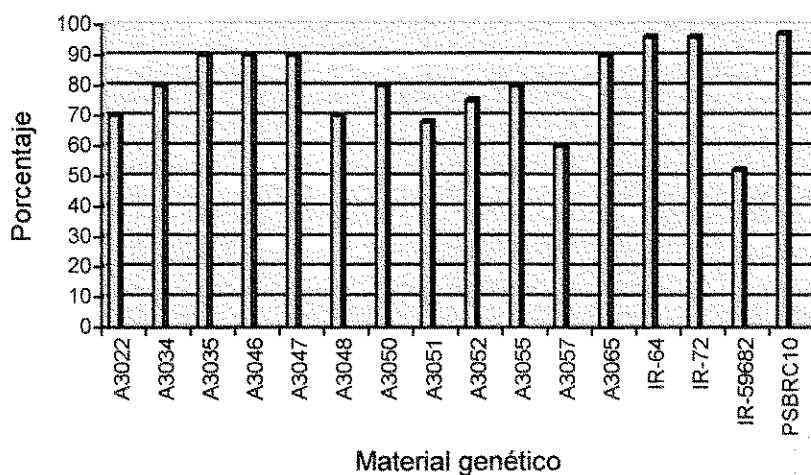
3.1.7 Aceptabilidad Fenotípica (ACEP)

Esta evaluación se realizó de forma subjetiva de acuerdo con los objetivos de mejoramiento. Por lo tanto la calificación refleja las condiciones del material con respecto a las características que tienen valor para la selección en cada uno de los tratamientos en estudio.

La mayoría de los tratamientos tuvieron buena aceptabilidad fenotípica. Las líneas se ubicaron en la escala 1 y 3 , que las clasifica como buenas y excelentes a excepción de las líneas A3051 y A3057 que se ubican en la

escala 5 de regular aceptabilidad. De las variedades, sólo IR-59682 es considerada como pobre o mala según la escala 7 del sistema estándar; a los testigos no se les midió esta característica.

Los resultados indican que la variedad IR-59682 no reúne las cualidades requeridas para trabajos de mejoramiento, los demás se pueden seguir investigando porque este no es un trabajo terminado. Ver gráfica 5.



Gráfica 5. Comportamiento de aceptabilidad fenotípica

3.1.8 Maduración (MAD)

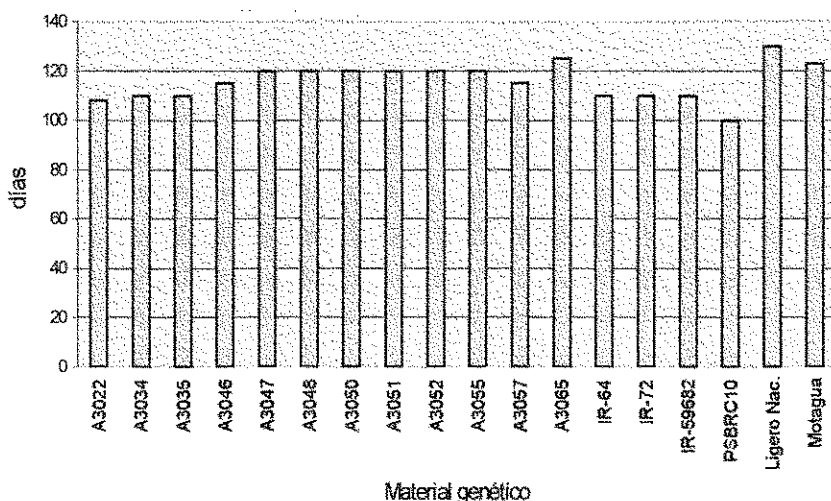
Los granos alcanzan la maduración a los 30 días después de la floración . La planta entera está fisiológicamente madura cuando el 80% de los granos han madurado y muestran un color amarillo pálido, la panícula se inclina a 180°, y se apoya hacia adelante en el nudo del cuello (Somarriba , 1998).

La evaluación en los tratamientos se realizó contando el número de días desde la siembra hasta la maduración. El rango de días estuvo entre 108 y 130 días.

De las líneas, la de menor días fue A3022 con 108 días y la de más días obtenidos fue A3065 con 125 . De las variedades, PSBRC10 fue la más precoz con 100 días las otras tres estuvieron en 110 días; de los testigos el Ligero Nacional maduró a los 130 días y el Motagua a los 123 días.

De acuerdo a los resultados podemos decir que hay diversidad en cuanto a los días de maduración, se encuentran entre precoz e intermedios. De los tratamientos estudiados , la variedad PSBRC10 es considerada como precoz, el resto es intermedio.

En la siguiente gráfica se visualiza mejor el comportamiento de los días a la maduración en los respectivos tratamientos estudiados.



Gráfica 6. Comportamiento de la maduración

En la tabla 4, se resumen los resultados de cada una de las características agronómicas descritas en el acápite anterior para cada tratamiento (líneas y variedades) en estudio.

Tabla 4. Características agronómicas evaluadas en 18 materiales genéticos de arroz en Potosí, Rivas

TRAT.	ALT(cm)	FL(d)	TALL(u)	ACA(%)	EXE	DES(%)	ACEP(%)	MAD(d)
A3022	76	80	230	10	Moderada	13	70	108
A3034	89	75	164	60	Moderada	12	80	110
A3035	87	78	221	05	Moderada	04	90	110
A3046	86	80	240	13	Moderada	05	90	115
A3047	81	82	300	18	Moderada	02	90	120
A3048	76	83	212	09	Moderada	04	70	120
A3050	80	82	203	17	Moderada	07	80	120
A3051	80	78	205	29	Moderada	12	68	120
A3052	84	80	198	15	Casi definida	05	75	120
A3055	75	80	200	18	Moderada	10	80	120
A3057	76	76	190	30	Moderada	13	60	115
A3065	94	83	223	10	Moderada	05	90	125
IR-64	77	75	266	16	Buena	12	96	110
IR-72	74	72	236	18	Buena	06	96	110
IR-59682	73	75	230	24	Moderada	20	52	110
PSBRC10	75	70	260	19	Moderada	19	97	100
Ligero Nac.	110	80	163	68	Buena	10	-	130
Motagua	108	80	201	60	Buena	10	-	123

TRAT. = tratamiento; ALT(cm) = altura de planta en centímetros; FL(d) = floración en días; TALL(u) = número de tallos en unidades; ACA(%) = acame en porcentaje; EXE = exerceción de panícula; DES(%) = desgrane en porcentaje; ACEP(%) = aceptabilidad fenotípica en porcentaje; MAD(d) = maduración en días.

3.2. Componentes del Rendimiento

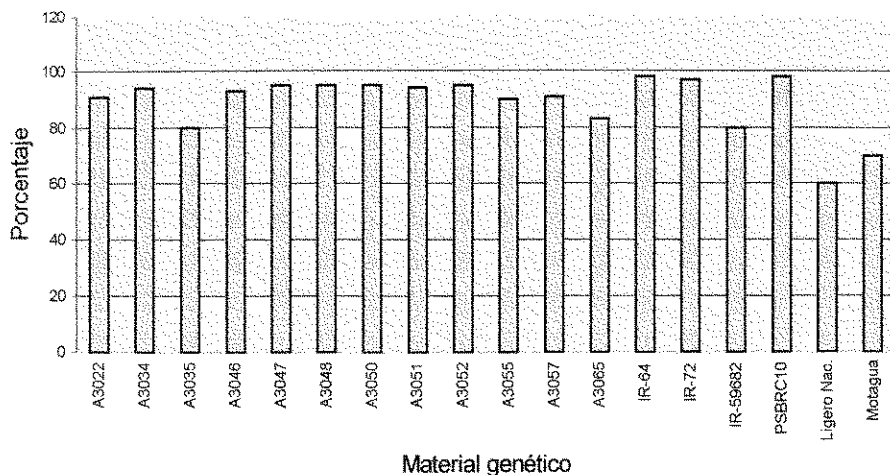
3.2.1 Fertilidad por panícula (FER)

En cuanto a la fertilidad por panícula los porcentajes estuvieron entre 60 y 98% . En las líneas , las sobresalientes fueron A3047 , A3048 , A3050 y A3052 con un porcentaje de 95% clasificándose como altamente fértiles . La línea que obtuvo menor porcentaje fue la A3035 con un 80% clasificados como material fértil.

Con relación a las variedades introducidas las más sobresalientes fueron la IR – 64 y PSBRC10 con un 98% de fertilidad clasificadas como altamente fértiles y la menor fue IR- 59682 , clasificándose como fértil.

En cuanto a los testigos nacionales , la de mejor porcentaje fue el Motagua con un 70% y el Ligero Nacional 60%, ambas clasificándose como parcialmente estériles.

Todos los materiales presentaron buen porcentaje de fertilidad, confirmando lo que dice Jennings *et. al.*,(1979), sobre la fertilidad de las espiguillas que está ligada al rendimiento. La variedad que menor porcentaje de fertilidad obtuvo también presentó menor rendimiento. Ver gráfica 7.

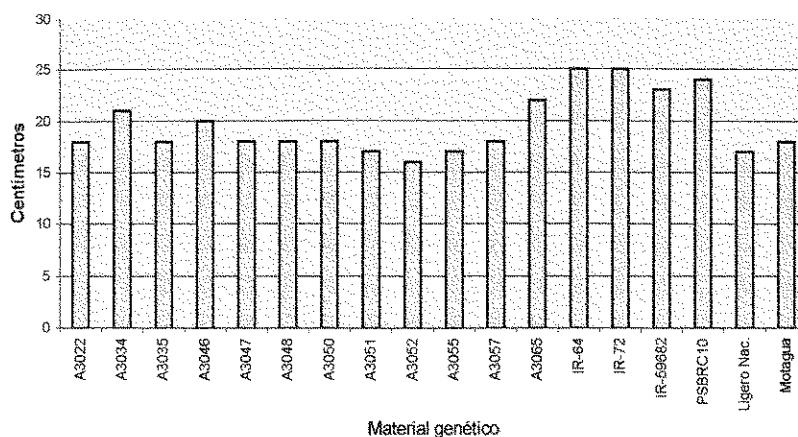


Gráfica 7. Fertilidad por panícula

3.2.2 Longitud de Panícula (LON)

La longitud de panícula varía entre 10-40 cm , aunque la mayoría de las variedades comerciales tienen panículas de 20-24 cm de largo (Soto, 1991) . En general , los tratamientos mostraron una longitud de panícula entre los 16-25 cm. Entre las líneas, A3065, fue la de mayor longitud con 22 cm y la de menor longitud fue A3052, con 16 cm. De las variedades , la IR-64 e IR-72 mostraron una longitud de 25 cm y la IR-59682 de 23 cm. Los testigos presentaron panículas con longitudes entre 17 y 18 cm para Ligero Nacional y Motagua , respectivamente.

De acuerdo a lo que dice Soto (1991), con relación a la longitud de panículas, éstas varían de 10-40 cm, y de 20-24 cm para las de tipo comercial , todos los materiales presentaron buena longitud de panícula.



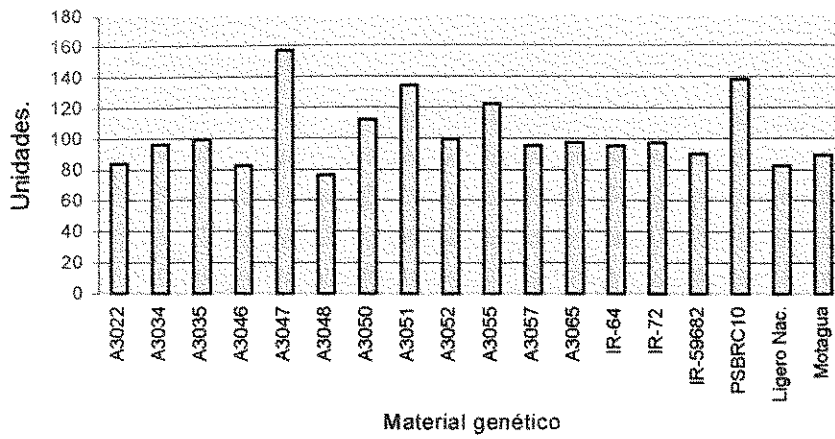
Gráfica 8. Comportamiento de Longitud de panícula

3.2.3 Número de granos por panícula (GRAPAN)

El número de granos por panícula está en función de su longitud y la densidad de la ramificación. Varía de 50 a 500 según la variedad y las condiciones ambientales y la mayoría de las variedades comerciales tienen entre 100 y 150 granos por panículas (Soto, 1991) .

El rango de granos por panícula de los tratamientos osciló entre 76 y 157 granos por panícula. De las líneas, A3047 fue la que presentó un mayor número con 157 granos y la de menor fue A3048 con 76 granos. En las variedades, PSBRC10 obtuvo 138 granos y la IR -59682 fue la de menor número de granos con 90. Los testigos anduvieron entre 82 granos el Ligero Nacional y 89 el Motagua.

Con relación a los resultados , el número de granos por panícula es aceptable ya que el mismo se acerca al parámetro de 100-150 granos. Sin embargo, es conveniente seguirlas probando e investigando en otras condiciones. La gráfica 9 presenta el comportamiento de los componentes del rendimiento, descritos previamente.



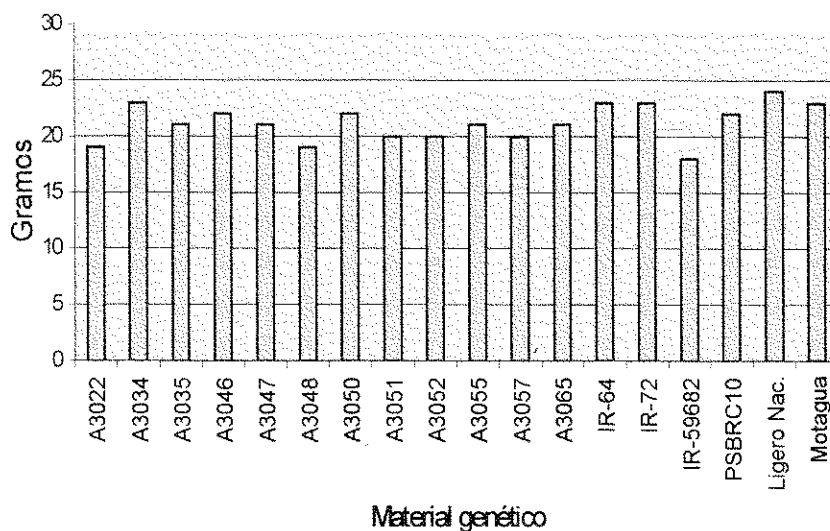
Gráfica 9. Granos por panícula

3.2.4 Peso de mil granos (PES)

Mohan (citado por Pérez *et al.* , 1985), señala que el peso de los granos es el componente más determinante del rendimiento. En cambio , en trabajos realizados sobre influencia de los componentes del rendimiento ha quedado bien establecido que el peso de los granos es el componente que menor influencia tiene en el rendimiento (Pérez *et al.*, 1985).

En los materiales utilizados , en cuanto a peso de mil granos , este varió de 18-24 gramos. De las líneas, A3034 fue la que obtuvo mayor peso con 23 gramos y el menor observado en las líneas fue A3022 y A3048 con 19 gramos por mil granos. En las variedades , las que presentaron mayor peso de mil granos fueron IR-64 e IR-72 con 23 gramos y la de menor peso fue IR-59682 con 18 gramos. Con relación a los testigos , el Ligero Nacional presentó peso de 24 gramos y el Motagua con 23 gramos por cada mil granos.

Resulta interesante manifestar que ninguna de las líneas y variedades estudiadas mostraron valores mayores que los observados en los testigos. Ver gráfica 10.

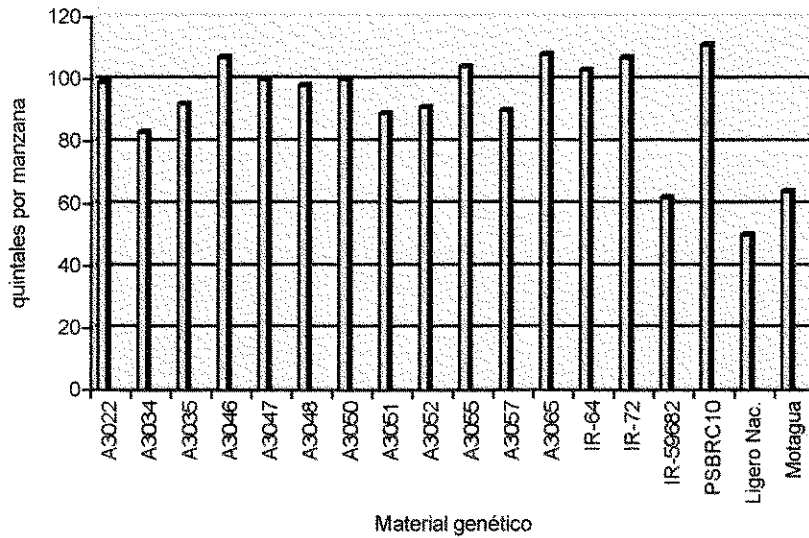


Gráfica 10 . Peso de mil granos

3.2.5 Rendimiento (REN)

El rendimiento en los tratamientos osciló entre 3,234.73 a 7,181.11 Kg/Ha.. En las líneas, la que mayor rendimiento alcanzó fue A3065 con 4,909.09 Kg/Ha. y la de menor rendimiento fue A3034 con 5,369.65 Kg/Ha. De las variedades PSBRC10 fue la de más rendimiento con 7,187.11 Kg/Ha. y la de menor fue IR-59682 con una producción de 5,708.89 Kg/Ha. Con relación a los testigos se registraron rendimientos de 64 y 50 qq/mz en Motagua y Ligero Nacional, respectivamente.

El comportamiento de ambas variables se puede apreciar mejor en la gráfica 11.



Gráfica 11. Comportamiento del rendimiento en quintales por manzana de los diferentes tratamientos

El resumen de los diferentes componentes del rendimiento estudiado se pueden ver en la tabla 5.

Tabla 5. Descripción de los componentes del rendimiento en las líneas, variedades y testigos nacionales evaluados en el presente estudio.

TRAT.	FER (%)	LON (cm)	GRAPAN (u)	PES (grs)	REN (Kg/Ha)
A3022	91	18	84	19	6,404.78
A3034	94	21	96	23	5,369.65
A3035	80	18	99	21	5,951.90
A3046	93	20	82	22	6,922.33
A3047	95	18	157	21	6,469.47
A3048	95	18	76	19	6,340.07
A3050	95	18	112	22	6,469.47
A3051	94	17	134	20	5,757.82
A3052	95	16	99	20	5,887.21
A3055	90	17	122	21	6,728.25
A3057	91	18	95	20	5,822.51
A3065	83	22	97	21	6,987.03
IR-64	98	25	95	23	6,663.55
IR-72	97	25	97	23	6,922.33
IR-59682	80	23	90	18	5,708.89
PSBRC10	98	24	138	22	7,187.11
Ligero Nac.	60	17	82	24	3,234.72
Motagua	70	18	89	23	4,140.48

TRAT. = tratamiento; FER(%) = fertilidad por panícula en porcentaje; LON(cm) = longitud de panícula en centímetros; GRAPAN(U) = granos por panícula en unidades; PES(grs) = peso de mil granos en gramos; REN(Kg/Ha.) = rendimiento del cultivo en Kilogramos por Hectarea.

3.3. Reacción a plagas y enfermedades

3.3.1 Pyricularia (PYR)

Las lesiones típicas en las hojas son romboides y a menudo desarrollan centros grises que se unen cuando las plantas son susceptibles (IRRI- CIAT, 1983).

El rango de daño por Pyricularia a los tratamientos varió de 2 a 23% , consideradas como resistentes. Las líneas que mayor resistencia presentaron fueron las A3047 y A3055 con un 2% de daños considerada como altamente resistente , la más susceptible fue A3035, con 13% de daño considerada como resistente. Con relación a las variedades, IR-64 fue clasificada como altamente resistente con 2% de daño siendo la IR-59682 la de mayor porcentaje de daño con 5% considerada aún como altamente resistente . Los testigos nacionales , Ligerito nacional y Motagua presentaron daños de 50 y 64% respectivamente , considerados como altamente susceptibles. Ver gráfica 12.

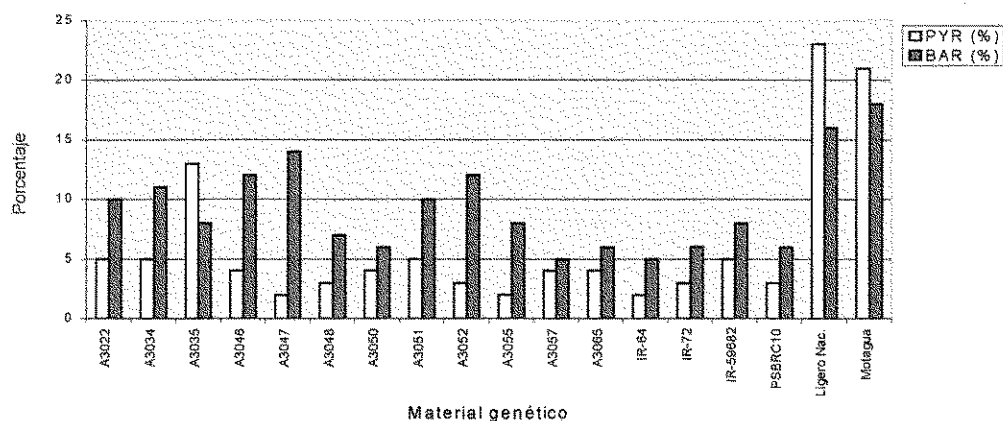
3.3.2 Barrenador (BAR)

Para que la prueba de resistencia a barrenadores sea válida , en las variedades susceptibles , debe haber por lo menos un 25% de corazón muerto, en promedio o un 10% de panículas vanas (IRRI – CIAT, 1983).

El rango de daños por barrenador osciló entre 5 y 18% , donde la línea A3057 , fue la que alcanzó el porcentaje más bajo con 5%, considerada como altamente resistente y la de mayor daño fue A3047, con el 14%, considerada como altamente resistente. De las variedades, IR-64 obtuvo un porcentaje de daño del 5%, clasificada como altamente resistente y la de mayor porcentaje fue IR- 59682 con un 8%, clasificada también como altamente resistente. En cuanto a los testigos nacionales, el Ligerito Nacional y Motagua , mostraron un 16% y 18% de daño, respectivamente; aunque ambos fueron clasificados como resistentes.

En la gráfica 12 se observa el comportamiento de los materiales ante la presencia de Pyricularia y barrenador.

En la tabla 6 se presentan los porcentajes de daños.



Gráfica 12. Reacción de los materiales evaluados a Pyricularia y barrenador

Tabla 6. Reacción a plagas y enfermedades

Tratamiento	Pyricularia (%)	Barrenador (%)
A3022	5	10
A3034	5	11
A3035	13	8
A3046	4	12
A3047	2	14
A3048	3	7
A3050	4	6
A3051	5	10
A3052	3	12
A3055	2	8
A3057	4	5
A3065	4	6
IR-64	2	5
IR-72	3	6
IR-59682	5	8
PSBRC10	3	6
Ligero Nac.	23	16
Motagua	21	18

IV. Discusión

La necesidad de mejorar las características agronómicas en el cultivo del arroz está ligada al potencial genético en el rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades (*Górrez, 1997*).

El principal objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico, rendimiento, adaptabilidad al medio ambiente , resistencia a plagas y enfermedades de los materiales introducidos.

De manera general se puede decir que el comportamiento de las características agronómicas es aceptable y deseable para los fines de mejoramiento genético y comercial (*Górrez, 1996*). Los materiales evaluados en su mayoría superaron positivamente a los testigos nacionales .

Entre las características positivas están la maduración precoz y resistencia al acame que está favorecida por su altura, clasificada como semi enana, la buena aceptabilidad fenotípica, que es un factor importante a la hora de ser seleccionada para tal fin , así como la ejerción de panícula que es aceptable para el mejoramiento y comercio estando ésta en los parámetros de buena a moderada (*Jennings et al . , 1979*), todos los materiales estudiados fueron clasificados con ejerción entre buena y moderada a excepción de la línea A3052 que tiene una ejerción casi definida .

La mayoría de los materiales introducidos obtuvieron resistencia al desgrane que tiene un efecto positivo al momento de medir rendimiento cuando hay condiciones ambientales desfavorables (vientos fuertes, lluvias intensas) en el período de maduración en el campo (*Zeledón , 1993*).

La maduración precoz e intermedia es beneficiosa para los pequeños productores del país que siembran en condiciones de secano debido a que la

época lluviosa cada año es más irregular , también es favorable para el manejo fitosanitario por lo tanto beneficiará a los pequeños productores (Soto , 1992).

La capacidad de macollamiento de los materiales evaluados ha sido alto con relación a la cantidad de semilla utilizada ; las líneas y variedades introducidas en su mayoría igualaron y/o superaron a los testigos nacionales a excepción de la A3034, A3052, A3055 que fueron superadas por el Motagua. Como la mayoría de las variedades semi enanas no tienen un área foliar óptima el macollamiento alto no ocasionan el crecimiento excesivo de las plantas, ni el sombrío mutuo, las variedades de macollamiento profuso darán una producción total más alta que las variedades de macollamiento bajo por tal razón esta característica está ligada al rendimiento que tiene una importancia significativa , pero se debe tomar en cuenta su potencial genético (Jennings *et al .* , 1979).

Con relación a los componentes del rendimiento , la fertilidad por panícula es una variable altamente significativa , todos los materiales introducidos superaron a los testigos nacionales. Este es un pre-requisito obvio para obtener altos rendimientos ; a demás de ser un indicador de la adaptabilidad a las condiciones ambientales que les rodea (Jennings *et al .* , 1979).

En su totalidad , la longitud de la panícula y el número de granos por panícula de los materiales introducidos superaron a los testigos nacionales. Se evalúa el número de granos por panícula con relación a la longitud de la misma , obviamente es mayormente aprovechados por los tratamientos introducidos que por los testigos nacionales. Se puede asegurar que no siempre el que obtiene el mayor peso en los mil granos es el que va ha obtener mayores rendimientos, se deben de tomar en cuenta las diversas condiciones ambientales u otras variables del rendimiento , como por ejemplo la fertilidad por panícula (Zeledón , 1993). En este caso , los testigos nacionales superaron a los materiales introducidos en peso de mil granos , no así en

rendimiento final.

Al momento de una evaluación , uno de los factores de mayor importancia a medir es el rendimiento , a su vez éste es un parámetro para mejoramiento genético y de adaptabilidad al medio ambiente (*Górrez , 1997*). En relación a los materiales introducidos la mayoría superaron a los testigos nacionales a excepción de la variedad IR-59682 que fue superado por el Motagua.

Las plagas y enfermedades son factores determinantes en el crecimiento, desarrollo y producción de un cultivo (*Górrez , 1996*).

Un objetivo principal del mejoramiento genético es la resistencia y tolerancia a plagas y enfermedades, obteniendo plantas que tengan niveles satisfactorios a largo plazo contra las diversas razas y biotipos que se encuentren en la región (*Soto, 1992*).

De acuerdo a los resultados obtenidos los materiales introducidos presentaron menores daños en *Pyricularia* y barrenador , que los causados a los testigos nacionales , aunque éstos daños no fueron significativos.

V. Conclusiones

De los resultados obtenidos en el presente estudio , se puede concluir:

Los materiales estudiados presentaron en su mayoría adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Por su estabilidad en las características agronómicas, por ser éstas deseables y por contar con excelentes rendimientos, resistencia a plagas y enfermedades (Pyricularia y barrenador), los materiales posibles a ser seleccionados para producciones comerciales son : A3047, IR-64, IR-72 y PSBRC10.

Las líneas A3022, A3046, A3048, A3050, A3055 y A3065 son materiales buenos para la comercialización.

Los materiales A3034, A3035, A3051 e IR-59682 se considera que fluctuaron en sus características agronómicas , por no adaptarse al medio ambiente por tal razón deben descartarse.

Los testigos nacionales presentan un comportamiento deficiente en los componentes del rendimiento, características agronómicas y reacción a plagas y enfermedades.

La altura semi enana en los materiales introducidos , favoreció positivamente la resistencia al acame , debido a que plantas más altas como los testigos nacionales presentaron mayor susceptibilidad al volcamiento.

La mayoría de los materiales estudiados presentaron entre excelente a buena aceptabilidad fenotípica a excepción de las líneas A3051 , A3057 y la variedad IR-59682 que obtuvieron clasificación de buena y malo respectivamente.

VI. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados , recomendamos:

Evaluar en los materiales estudiados otras plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo del arroz.

Evaluar la semilla en prueba de rendimiento industrial y de palatabilidad.

Analizar los rendimientos y evaluarlos en áreas de mayor tamaño.

Evaluar los materiales en otras zonas arroceras del Departamento de Rivas.

VII. Bibliografía

- IRRI-CIAT. 1983. Sistema de evaluación estándar para arroz. Segunda edición. Cali, Colombia. 61 pág.
- Górrez, F. 1996. Plan de multiplicación de semillas. UPANIC-USAID. Managua , Nicaragua. 19 pág.
- Somarriba, C. 1994. Cultivo de Arroz. Documento de apoyo para clases , Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua, Nicaragua.35 pág.
- Górrez, F. 1996. Programa de producción de arroz en Nicaragua. El arrocero. Managua, Nicaragua. 19 Pág.
- Martínez, G.A. 1988. Evaluación de 125 líneas de arroz (*Oryza sativa* L.) y prueba preliminar de las líneas seleccionadas. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Instituto superior de ciencias agropecuarias (ISCA) . Managua , Nicaragua. 35 pág.
- Górrez, F. 1997. Informe no publicado , Plan de investigación en fincas Arroceras , Mayo – Diciembre. Managua , Nicaragua. 47 pág.
- Soto, S.E. 1992 . Informe de investigación en fincas . Centro nacional de investigación de granos básicos . Programa nacional de investigación de arroz .Managua , Nicaragua. 16 pág.
- Zeledón, R. P. 1993 . Estudio de Observación de 112 líneas de arroz (*Oryza sativa* L.), tesis (Ingeniero Agrónomo), Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua , Nicaragua. 35 pág.

Soto, S. E. 1991. El cultivo del arroz en Nicaragua. Centro nacional de investigación en granos básicos (CNIGB). Managua , Nicaragua. 46 pág.

Balladares y Espinoza. 1997. Pruebas observacionales de rendimiento de doce líneas y cuatro variedades de arroz , tesis (Ingeniero Agrónomo), Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua, Nicaragua. 32 pág.

Jennings, P.R, W Coffman y H. Kauffman . 1997. Mejoramiento de arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical .Cali , Colombia.345 pág.

Pérez, J. , Acevedo, W y Quintanilla, A.1985. Relación entre el rendimiento , sus componentes y características morfológicas en arroz en Nicaragua. Ciencia y técnica en la agricultura . Volumen 8. No. 1 , Enero. La habana , Cuba. 32 pág.

VIII. Anexos

ANEXO 1. Características agronómicas de las líneas A3022 , A3034 , A3035 y A3046

No.	Características Agronómicas	A3022	A3034	A3035	A3046
1	Altura de planta (cm)	Semi enana	Semi enana	Semi enana	Semi enana
2	Floración (días)	Precoz	Precoz	Precoz	Precoz
3	Acame (%)	Sin volcamiento	Moderadamente fuerte	Sin volcamiento	Sin volcamiento
4	Exerción de panícula	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
5	Maduración (días)	Precoz	Precoz	Precoz	Intermedia
6	Granos / panícula (u)	84	96	99	92
7	Fertilidad / panícula (%)	Altamente fértil	Altamente fértil	Fértil	Altamente fértil
8	Peso de 1000 granos (grs)	Buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena
9	Aceptabilidad Fenotípica	Buena	Buena	Excelente	Excelente
10	Longitud de Panícula (%)	Buena	Excelente	Buena	Excelente
11	No. Tallos / metro lineal (%)	Medianamente buena	Débil	Medianamente buena	Medianamente buena
12	Desgrane (%)	Intermedia	Intermedia	Resistente	Resistente
13	Reacción a Pyricularia (%)	Resistente	Resistente	Ligeramente susceptible	Resistente
14	Reacción a Barrenador (%)	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
15	Rendimiento (qq/mz)	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
16	Sistema de Cultivo	Secano	Secano	Secano	Secano
17	Origen	Filipinas	Filipinas	Filipinas	Filipinas

**ANEXO 2. Características agronómicas de las líneas A3047 , A3048 ,
A3050 y A3051**

No.	Características Agronómicas	A3047	A3048	A3050	A3051
1	Altura de planta (cm)	Semi enana	Semi enana	Semi enana	Semi enana
2	Floración (días)	Precoz	Precoz	Precoz	Precoz
3	Acame (%)	Sin volcamiento	Sin volcamiento	Sin volcamiento	Sin volcamiento
4	Exerción de panícula	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
5	Maduración (días)	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia
6	Granos / panícula (u)	157	76	112	134
7	Fertilidad / panícula (%)	Altamente fértil	Altamente fértil	Altamente fértil	Altamente fértil
8	Peso de 1000 granos (grs)	Muy buena	Buena	Muy buena	Muy buena
9	Aceptabilidad Fenotípica	Excelente	Buena	Buena	Regular
10	Longitud de Panícula (cm)	Buena	Buena	Buena	Regular
11	No. Tallos / metro lineal (u)	Excelente	Medianamente buena	Medianamente buena	Medianamente buena
12	Desgrane (%)	Resistente	Resistente	Intermedia	Intermedia
13	Reacción a Pyricularia (%)	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
14	Reacción a Barrenador (%)	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
15	Rendimiento (qq/mz)	Excelente	Muy bueno	Excelente	Bueno
16	Sistema de Cultivo	Secano	Secano	Secano	Secano
17	Origen	Filipinas	Filipinas	Filipinas	Filipinas

**ANEXO 3. Características agronómicas de las líneas A3052 , A3055 ,
A3057 y A3065**

No.	Características Agronómicas	A3052	A3055	A3057	A3065
1	Altura de planta (cm)	Semi enana	Semi enana	Semi enana	Seme enana
2	Floración (días)	Precoz	Precoz	Precoz	Precoz
3	Acame (%)	Moderadamente fuerte	Moderadamente fuerte	Moderadamente fuerte	Moderadamente fuerte
4	Exerción de panícula	Casi definida	Moderada	Moderada	Moderada
5	Maduración (días)	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia
6	Granos / panícula (u)	99	122	95	97
7	Fertilidad / panícula (%)	Altamente fértil	Altamente fértil	Altamente fértil	Altamente fértil
8	Peso de 1000 granos (grs)	Muy buena	Buena	Muy buena	Muy buena
9	Aceptabilidad Fenotípica	Buena	Buena	Regular	Excelente
10	Longitud de Panícula (cm)	Regular	Regular	Buena	Excelente
11	No. Tallos / metro lineal (u)	Débil	Medianamente buena	Débil	Medianamente buena
12	Desgrane (%)	Resistente	Intermedia	Intermedia	Resistente
13	Reacción a Pyricularia (%)	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
14	Reacción a Barrenador (%)	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
15	Rendimiento (qq/mz)	Muy buena	Excelente	Muy buena	Excelente
16	Sistema de Cultivo	Secano	Secano	Secano	Secano
17	Origen	Filipinas	Filipinas	Filipinas	Filipinas

**ANEXO 4. Características agronómicas de las variedades IR-64 , IR-72 ,
IR-59682 y PSBRC10**

No.	Características Agronómicas	IR-64	IR-72	IR-59682	IR-PSBRC10
1	Altura de planta (cm)	Semi enana	Semi enana	Semi enana	Semi enana
2	Floración (días)	Precoz	Precoz	Precoz	Precoz
3	Acame (%)	Moderadamente fuerte	Moderadamente fuerte	Moderadamente fuerte	Moderadamente fuerte
4	Exerción de panícula	Buena	Buena	Moderada	Moderada
5	Maduración (días)	Precoz	Precoz	Precoz	Precoz
6	Granos / panícula (u)	95	97	90	138
7	Fertilidad / panícula (%)	Altamente fértil	Altamente fértil	Altamente fértil	Altamente fértil
8	Peso de 1000 granos (grs)	Muy buena	Muy buena	Regular	Muy buena
9	Aceptabilidad Fenotípica	Excelente	Excelente	Malo	Excelente
10	Longitud de Panícula (cm)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
11	No. Tallos / metro lineal (u)	Medianamente buena	Medianamente buena	Medianamente buena	Medianamente buena
12	Desgrane (%)	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia
13	Reacción a Pyricularia (%)	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
14	Reacción a Barrenador (%)	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
15	Rendimiento (qq/mz)	Excelente	Excelente	Malo	Excelente
16	Sistema de Cultivo	Secano	Secano	Secano	Secano
17	Origen	Filipinas	Filipinas	Filipinas	Filipinas

**ANEXO 5. Características agronómicas de los testigos nacionales ,
Ligero Nacional y Motagua**

No.	Características Agronómicas	Ligero Nacional	Motagua
1	Altura de planta (cm)	Intermedia	Intermedia
2	Floración (días)	Precoz	Precoz
3	Acame (%)	Moderadamente débil	Moderadamente débil
4	Exerción de panícula	Buena	Buena
5	Maduración (días)	Intermedia	Intermedia
6	Granos / panícula (u)	82	89
7	Fertilidad / panícula (%)	Parcialmente estériles	Parcialmente estériles
8	Peso de 1000 granos (grs)	Excelente	Excelente
9	Longitud de Panícula (cm)	Regular	Buena
11	No. Tallos / metro lineal (u)	Débil	Medianamente buena
12	Desgrane (%)	Intermedia	Intermedia
13	Reacción a Pyricularia (%)	Medianamente resistente	Medianamente resistente
14	Reacción a Barrenador (%)	Resistente	Resistente
15	Rendimiento (qq/mz)	Malo	Malo
16	Sistema de Cultivo	Secano	Secano
17	Origen	Nacional	Nacional