

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE NUEVE LINEAS
PROMISORIAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN
COMPARACION CON DOS VARIEDADES COMERCIALES
EN EL AGROECOSISTEMA DE SECANO FAVORECIDO”

AUTOR :
ASDRUBAL JACINTO ULLOA SEQUEIRA

ASESORES :

Ing. DENIS RAUL HERNANDEZ

Ing. LIGIA MARIA ALVARADO PERALTA

MANAGUA, NICARAGUA - 1996

INDICE

Sección	Página
INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCION.	1
II. MATERIALES Y METODOS.	4
2.1 Descripción del Lugar	4
2.2 Descripción de los Materiales en Estudio	9
2.3 Diseño Utilizado	10
2.4 Dimensiones del Ensayo	10
2.5 Variables Medidas	10
2.5.1 Alturas de Plantas (cm)	11
2.5.2 Volcamiento, Acame (%)	12
2.5.3 Excerción de la Panícula (cm)	12
2.5.4 Desgrane (%)	13
2.5.5 Floración (días)	14
2.5.6 Longitud de Panícula (cm).	14
2.5.7 Número de Panícula por metro cuadrado	14
2.5.8 Granos Llenos por Panículas	14
2.5.9 Fertilidad de las Espiguillas (%)	15
2.5.10 Peso de Mil Granos (g)	15

Sección	Página
2.5.11 Rendimiento de Granos (Kg/ha)	16
2.5.12 Calidad Industrial (%)	16
2.6 Manejo Agronómico	16
2.7 Análisis Estadístico	18
III RESULTADO Y DISCUSIÓN	19
3.1 Características Agronómicas	19
3.1.1 Altura de Plantas (cm)	20
3.1.2 Volcamiento o Acame (%)	21
3.1.3 Excursión de Panícula (cm)	22
3.1.4 Desgrane (%)	23
3.1.5 Floración (días)	23
3.2 Componentes del Rendimiento	25
3.2.1 Número de Panícula por metro cuadrado	25
3.2.2 Granos Llenos por Panículas	27
3.2.3 Fertilidad de Espiguillas (%)	28
3.2.4 Peso de Mil Granos (g)	29
3.2.5 Longitud de Panícula (cm)	31
3.3 Rendimiento de Grano (Kg/ha)	33
3.4 Calidad Industrial	34
IV CONCLUSIONES	36
V RECOMENDACIONES	37
VI BIBLIOGRAFÍA	38

INDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1.	Promedio de las temperaturas (°C) y Precipitaciones (mm). de la zona donde se realizó el experimento 1990 - 1994 (INETER 1995)	5
2.	Promedio Mensual (°C) y Precipitación (mm). de la zona donde se realizó el experimento en el año 1995. (INETER 1995).....	7
3.	Descripción de los materiales evaluados en el experimento, en el ciclo de invierno de 1995.....	9
4.	Dimensiones usadas en el área del experimento.....	10
5.	Características agronómicas de las 9 líneas y 2 variedades de arroz que fueron evaluadas.....	24
6.	Componentes del rendimiento de 9 líneas y 2 variedades de arroz en estudio.....	32
7.	Rendimiento de arroz en cáscara al 13% de humedad de las 9 líneas y 2 variedades evaluadas.....	34
8.	Calidad industrial de 9 líneas y 2 variedades de arroz que fueron evaluadas.....	35

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Representación gráfica de los datos de temperatura (°C) y precipitación (mm) de los años 1990 - 1994 (INETER 1995).....	6
2. Representación gráfica de los datos de temperatura (°C) y precipitación (mm) del año 1995 (INETER 1995).....	8

RESUMEN

El siguiente trabajo se realizó en los terrenos de la Cooperativa Democrática "El Viejo", ubicada en el municipio de El Viejo; se evaluaron nueve líneas promisorias de arroz en una Prueba Preliminar de Rendimiento. Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones, el ensayo se estableció en condiciones de secano favorecido, con el método de siembra a chorrillo, por lo que el Programa de Validación Tecnológica (P.V.T) de la Asociación Nicaraguense de Arroceros (A.N.A.R.), inició el presente trabajo para evaluar los materiales genéticos ECIA y C.T. Los materiales ECIA procedentes de Cuba y los materiales IG y CT originarios del Centro Internacional de agricultura Tropical, Cali Colombia. Los datos cuantitativos se analizaron con el programa MSTAC, aplicándoles análisis de varianza (ANOVA), con sus respectivas pruebas de medias. En base a los resultados obtenidos en las evaluaciones de las características agronómicas, componentes del rendimiento y adaptabilidad a la zona de secano, se realizaron los análisis, de las nueve líneas promisorias de arroz de las cuales se seleccionaron las líneas ECIA 31-6066, la ECIA 213-F4-A-153, la ECIA 382-4-2-J-6 y la CT- 9506-18-11P-2PT, además que en la selección de estas líneas se tomaron en cuenta todas las variables medidas, tanto las cuantitativas como las cualitativas, o sea que se seleccionaron aquellas que presentaron comportamiento de manera integral, las cuales seguirán siendo estudiada; para luego ser evaluadas en prueba de adaptación regional.

I. INTRODUCCION

El arroz es un cereal de gran importancia en la agricultura mundial. La superficie ocupada por su cultivo es de (140 millones de hectareas) únicamente es superada por el trigo. La producción mundial gira anualmente alrededor de los 175 millones de toneladas. La población que se alimenta de arroz es superior en número a la que se alimenta básicamente de trigo (Oceano, 1989).

Es un cultivo muy difundido en Asia, China, India, Indochina y Japón. Aunque no es precisamente ahí donde se alcanza los más altos rendimientos, sino en Europa. Se localiza en todos los países de América Latina y por volumen de producción destacan: Brasil, Colombia, Venezuela, México y Argentina (Oceano, 1989).

Por tanto, siendo el arroz uno de los cultivos de mayor importancia en el mundo, se ha convertido en los últimos años en un elemento esencial de la dieta alimenticia del pueblo de Nicaragua, a tal extremo que ya la producción nacional no satisface la demanda de la población, por lo que se ha tenido que recurrir a las importaciones de este producto (Boza, 1988).

En los últimos quince años el comportamiento de la producción arroceras se caracteriza por un aumento continuo durante los primeros cuatro años (1980 -1984) y los últimos cinco años (1990-1995). En el ciclo agrícola 1980/81 se produjeron 63,800 toneladas de arroz oro, lograndose producir en el ciclo 1981/82, 89,600 toneladas de arroz oro. En el ciclo 1982/83 98,200 toneladas y en el ciclo 1983/84

una producción de 102,700 toneladas de arroz oro observándose que en los cinco ciclos siguientes la producción se vió reducida hasta 64,700 toneladas en el ciclo 1988/89 (M,A,G, 1995).

Esta disminución de la producción ha sido causada por diversos factores entre los que se encuentran: disminución de las áreas de siembra, bajo índice de utilización de las tierras, disminución de la fuerza de trabajo, problemas de deterioro de las obras de infraestructuras, alta afectación de malezas, uso inadecuado de los productos químicos y problemas de índole organizativos que inciden en el paquete tecnológico arrocero. Observándose que en los últimos cinco años estos problemas se han visto reducidos, lo que se refleja en un aumento de la producción arrocera como se puede ver que en el ciclo 1990/91 la producción fue de 81,470 toneladas de arroz oro, en el ciclo 1991/92 fue 81,500 toneladas, hasta elevar la producción en el ciclo 1994/95 donde fue de 136,250 toneladas de arroz oro notándose un gran incremento en la producción y por consiguiente en las áreas de siembra (M,A,G, 1995).

Cabe mencionar que para lograr el éxito esperado en el cultivo del arroz se deben de tomar diferentes tipos de factores que se pueden manejar y otros como el clima que el agricultor no puede cambiar. Por lo tanto es necesario conocer las diferentes etapas de desarrollo del cultivo, en cada ecosistema, bajo las diferentes épocas del año, con el fin de dar un manejo agronómico específico a cada variedad y así lograr obtener el potencial productivo esperado (Lozano, 1993).

Según estudios demuestran que el incremento en la producción se debe a la introducción de nuevas variedades, por lo que se plantean los productores e investigadores seguir introduciendo nuevas líneas que se adapten a las condiciones del país (M,A,G, 1995).

También hay que tomar en cuenta que la adaptabilidad, se debe a una combinación de factores de carácter genético poco conocido, por lo que la variedad de los caracteres fisiológicos, principalmente el comportamiento frente a la luz y temperatura junto con las reacciones biológicas de síntesis, se mantienen entre límites muy estrechos, incluso en circunstancias difíciles y en condiciones de cultivo (Tinarrelli, 1989).

Objetivos que se persiguen en el trabajo son :

1. Estudiar el comportamiento de cinco líneas promisorias procedente del Centro Internacional Arrocería de Cuba y cuatro líneas promisorias del Centro Internacional de la Agricultura Tropical (C,I,A,T) Colombia, en comparación con las variedades comerciales Oryzica Llano-4 y Altamira -9.
2. Evaluar las características agronómicas, fenotípicas, componentes del rendimiento y la adaptabilidad de los materiales en el agroecosistema de secano favorecido.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del Lugar

Este trabajo se inició el 12 de Julio de 1995, bajo condiciones de secano favorecido, en los terrenos de la Cooperativa Democrática " El Viejo " departamento de Chinandega, adscrita a la Asociación Nicaraguense de Arroceros (A.N.A.R.) Managua.

La zona se caracteriza por estar ubicada a los doce grados y dieciocho minutos longitud norte y ochentisiete grados y ocho minutos longitud oeste, a una altura de sesenta metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Los suelos son de origen volcánico y se caracterizan por ser franco arcillosos profundos y con buena capacidad de retención de la humedad (Blanco, 1972).

Además se puede observar en la tabla # 1 que en el período comprendido en los años 1990 - 1994, tanto las temperaturas (° C) como las precipitaciones (mm) no han tenido variaciones, como se puede notar que las precipitaciones no han sido muy altas, a excepción de el año 1993 que presentó un ligero incremento, en cambio las temperaturas se han mantenido en un rango de los 27 ° C.

Tabla 1. Promedio de las T (° C) y Pp (mm) de la zona donde se realizó el experimento 1990-1994 (INETER 1995).

AÑO	Precipitación Promedio (mm)	Temperatura Promedio (°C)
1990	137.6	27.3
1991	102.8	27.4
1992	110.7	27.7
1993	200.5	27.1
1994	100.4	27.3

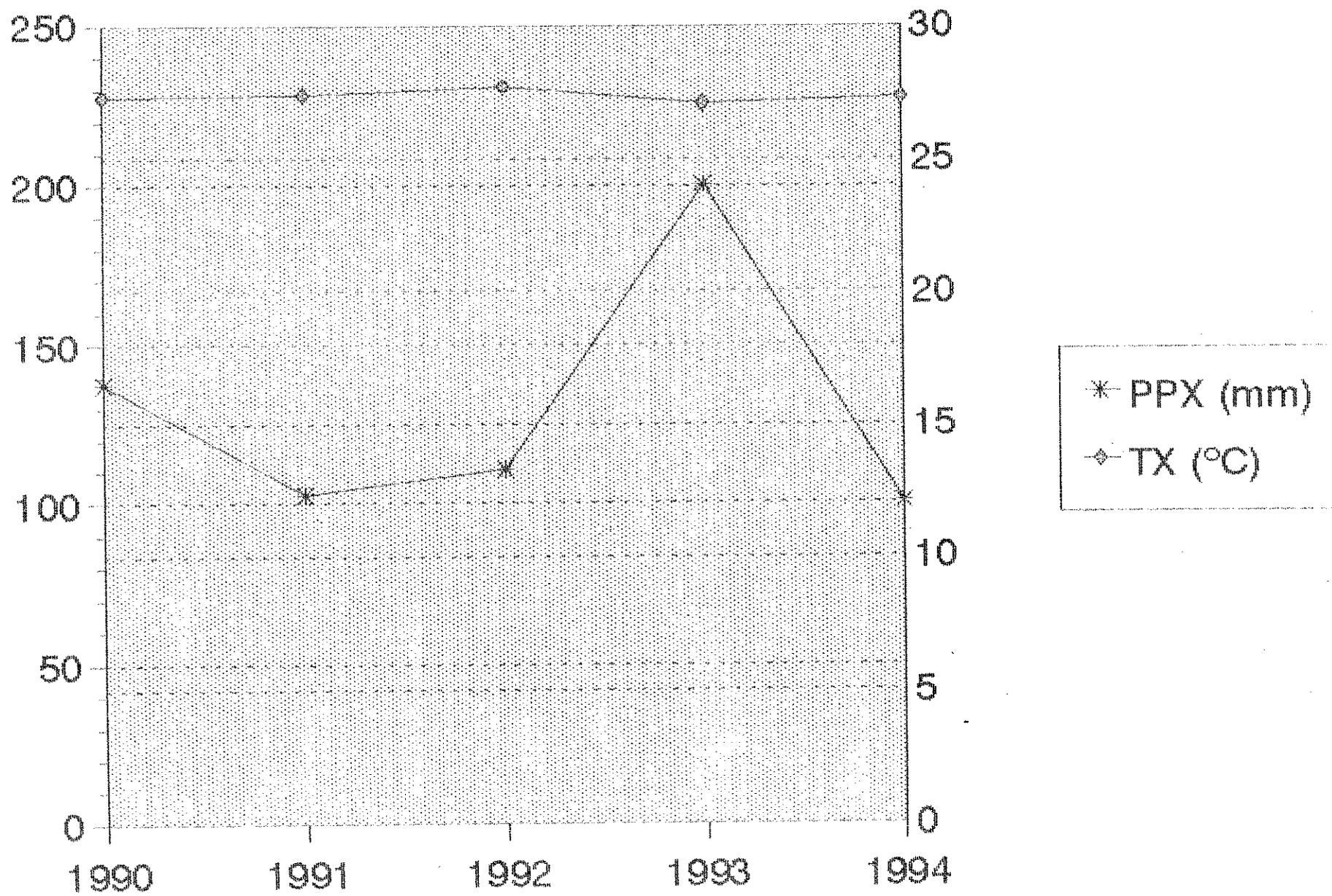


Figura 1. Representación gráfica de los datos de temperatura (°C) y precipitación (mm) de los años 1990-1994 (INETER 1995).

También se observa que en la tabla # 2, tanto las temperaturas como las precipitaciones tienen algunas variaciones. Tal es el caso de las precipitaciones en esta zona, las cuales se incrementan en la época de invierno, y disminuyen en la temporada de verano a tal extremo de llegar hasta cero como se demuestra en los meses de Enero y Febrero, así como también, a medida que aumentan las precipitaciones, disminuyen las temperaturas .

Tabla 2. Promedio mensual de Temperatura (°C) y precipitaciones (mm) de la zona donde se realizó el experimento en el año 1995 (INETER 1995).

MES	PpX (mm)	TX (°C)
Enero	0.0	26.5
Febrero	0.0	27.8
Marzo	19.8	28.1
Abril	33.8	28.5
Mayo	91.1	28.2
Junio	357.3	27.0
Julio	221.0	26.9
Agosto	516.7	26.3
Septiembre	417.3	26.0
Octubre	738.8	25.9
Noviembre	27.5	26.8
Diciembre	3.4	26.5

Pp X Anual = 202.2 mm TX Anual = 27.4 °C.

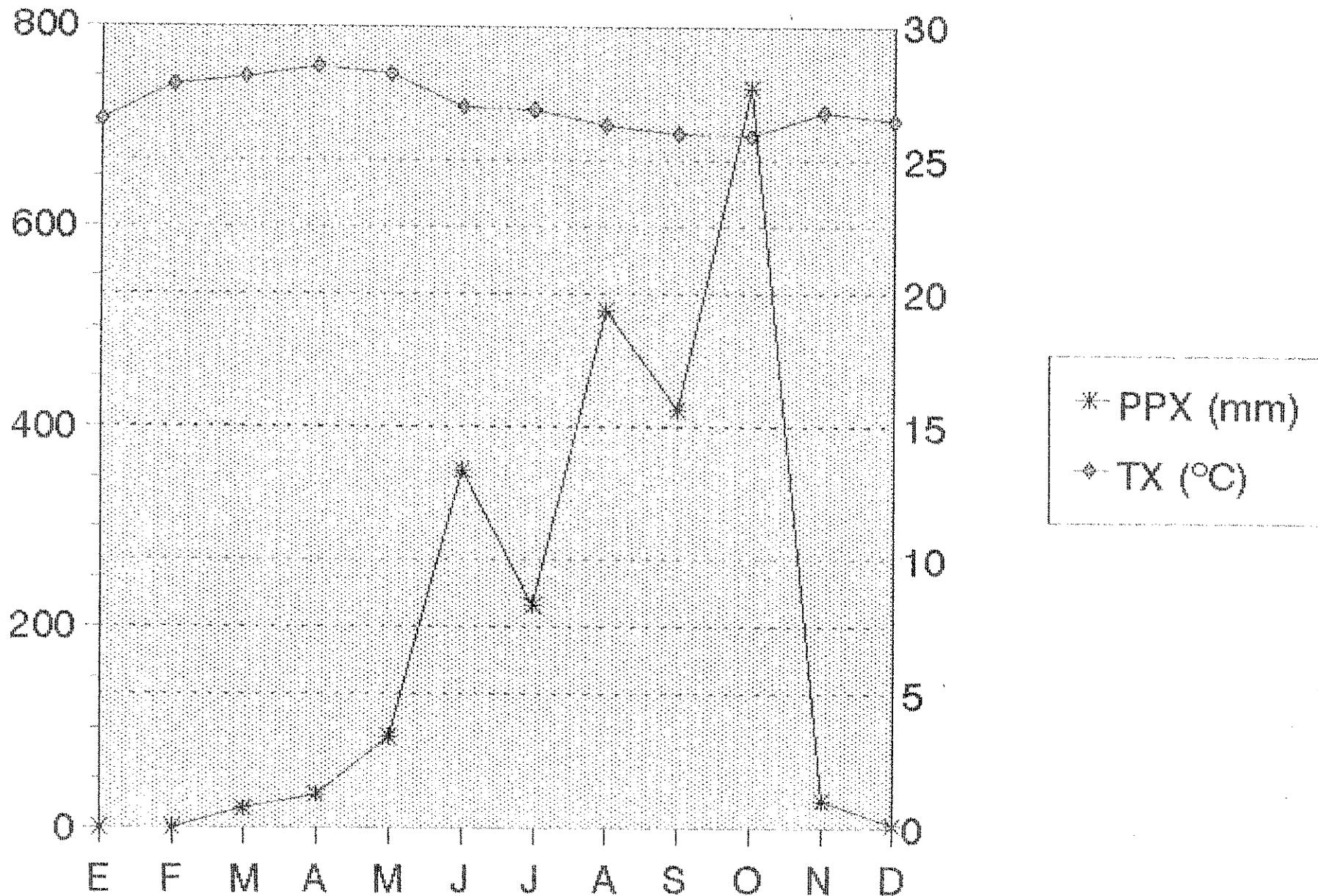


Figura 2. Representación gráfica de los datos de temperatura (°C) y precipitación (mm) del año 1995 (INETER 1995).

2.2 Descripción de los Materiales en Estudios

En el trabajo realizado se evaluaron las siguientes líneas y variedades y su respectivo lugar de origen.

Las líneas ECIA son originarias de Cuba, las Líneas CT y la IG son originarias del CIAT. Calí. Colombia.

Tabla 3. Descripción de los materiales evaluados en el experimento, en el ciclo de invierno de 1995.

Factor A	Línea y Variedad	Origen	Observación
1	ECIA 31-6066	Cuba	Línea
2	ECIA 213-F4-A-153	Cuba	Línea
3	ECIA 382-4-2-J-6	Cuba	Línea
4	ECIA 386-F2-2	Cuba	Línea
5	* Oryzica Llano -4	Colombia	Variedad
6	CT 8837-1-17-1P-A	Colombia	Línea
7	ECIA - 66	Cuba	Línea
8	CT - 9506-13-5-2P-2PT	Colombia	Línea
9	** Altamira -9	Nicaragua	Variedad
10	IG - 2290	Colombia	Línea
11	CT - 9506-18-11P-2PT	Colombia	Línea

* = Variedad explotada comercialmente en Colombia y Nicaragua y utilizada como testigo.

** = Variedad (testigo) explotadas comercialmente en Nicaragua.

2.3 Diseño Utilizado

El diseño empleado fue el de Bloques Completo al Azar (B.C.A.) con cuatro repeticiones, la parcela experimental estaba formada por un total de seis surcos de cinco metros de largo, separados a 0.30 m. cada uno, para una área de 9 m². (1.8 m. * 5 m.) utilizándose una parcela útil de 4.8 m² (1.2 m. * 4)

2.4 Dimensiones del Ensayo

Tabla 4. Dimensiones usadas en el área del experimento.

Area de la Parcela Experimental	9.0 m ²
Area de la Parcela Util	4.8 m ²
Area de una Repetición	99.0 m ²
Area de las Cuatro Repeticiones	396.0 m ²
Area entre las Repeticiones	89.0 m ²
Area Total del Experimento	485.0 m ²

2.5 Variables Medidas

Las variables que se tomaron en el experimento fueron las siguientes :
según Sistema de Evaluación Estándar para arroz (C.I.A.T, 1983).

1. Altura de Plantas (H.t)
2. Volcamiento (Lg)
3. Ejerción de la Panícula (Exs)

4. Desgrane (Thr)
5. Floración (Fl)
6. Longitud de Panícula
7. Números de Panículas por metro cuadrado.
8. Granos llenos por Panículas
9. Fertilidad de Espiguillas (st)
10. Peso de mil granos
11. Rendimientos de granos (Yld)
12. Calidad Industrial.

2.5.1 Al turas de Planta (cm)

La altura fue medida desde la superficie del suelo, hasta la punta de la panícula, excluyendo las aristas. El dato se tomó en centímetro usando solo números enteros.

Tiempo de Evaluación : Etapa-9 (Grano Maduro)

Aplicación de la Escala :

1-	Menos de 100 centímetros	Plantas semi enanas
5-	111 - 130 centímetros	Intermedias
9-	Mas de 130 centímetros	Altas

2.5.2 Volcamiento, Acame (%)

Se debe estar seguro, de que el volcamiento no está influenciado por plantas adyacentes, o algún otro factor de manejo agronómico.

Tiempo de evaluación : Etapas 8 y 9 (Grano Pastoso - Maduro)

Aplicación de escala :

1. - Tallos fuertes sin volcamiento
- 3.- Tallos moderadamente fuertes. La mayoría de las plantas (más del 59 %) presentan tendencia al volcamiento.
5. - Tallos moderadamente débiles. Plantas moderadamente volcados en su mayoría.
7. - Tallos débiles. La mayoría de las plantas casi caídas.
9. - Tallos muy débiles. Todas las plantas volcadas.

2.5.3 Excerción de la Panícula (cm)

La incapacidad de las panículas para emerger completamente de la hoja bandera, se considera comunmente como un defecto genético. Este defecto junto con los factores ambientales, inciden en el desarrollo de las enfermedades, debido a que una mala excerción, permite que en el cartucho que se forma en la hoja bandera se de una fuerte incidencia de hongo, los cuales pueden ser la causa de grandes pérdidas por el manchado de grano.

Tiempo de evaluación ; Etapas 7 a 9. (Grano Lechoso - Maduro)

Aplicación de la escala

1. - Todas las panículas con buena excerción.
3. - Panícula con excerción moderada.
5. - Panícula con excerción casi definida.
7. - Panículas con excerción parcial.
9. - Panículas sin excerción.

2.5.4 Desgrane (%)

Para evaluar el desgrane se empuño firmemente la panícula por la parte media y se estimó la proporción de granos desprendidos.

Tiempo de evaluación : Etapa 9. (Grano Maduro)

Aplicación de la escala : según porcentajes de desgrane.

1. Menos del 1% material muy resistente.
3. 1 - 5% resistente.
5. 6 - 25% intermedio.
7. 26 - 50% susceptible.
9. 51 - 100% muy susceptible.

2.5.5 Floración (días)

Se tomó la floración, contándose el número de días transcurrido desde la germinación hasta la floración, contándolas cuando se tenía un alto porcentaje de germinación, y el 50 % de la población en la parcela emitió anteras (están con espigas).

Tiempo de Evaluación : Etapa 6 (Etapa de Floración)

2.5.6 Longitud de Panícula (cm)

La longitud de estas se tomó de las diez panículas que fueron cosechadas de cada una de las parcelas, las cuales se midieron y se obtuvo la media.

2.5.7 Número de Panícula por Metro Cuadrado

Las panículas que se contaron fueron tomadas de una área de un metro cuadrado de cada una de las parcelas que se cosecharon.

2.5.8 Granos Llenos por Panículas

Se cosecharon un total de diez panículas por parcelas, obteniéndose luego la media. A través del conteo de todos los granos llenos por cada una de las panículas.

2.5.9 Fertilidad de las Espiguillas (%)

Se evaluó la fertilidad de las espiguillas, tomando como parametros que con un buen manejo del cultivo y un crecimiento apropiado, se obtienen altos rendimientos, para una fertilidad de 85 - 90 % , un porcentaje más bajo de fertilidad es preocupante.

Tiempo de evaluación : Etapa -9 (Grano Maduro)

Aplicación de la escala :

Según porcentajes respectivos.

1.	Más del 90%	Altamente fértiles.
3.	75 - 80%	Fértiles.
5.	50 - 75%	Parcialmente Fértiles.
7.	51 - 90%	Estéril.
9.	91 - 100%	Altamente Estéril.

2.5.10 Peso de Mil granos (g) (Grano Maduro)

Este se llevó a cabo cuando los granos hubieron alcanzado el 14% de humedad. Para cada parcela se determinó el peso de 1,000 granos para determinar su peso en gramos.

2.5.11 Rendimiento de Granos (kg/ha) (Grano Maduro)

El rendimiento se determinó en kg/ha de arroz en cáscara o paddy con el 14% de humedad. El área cosechada fue de 4.8 m² por parcelas descartándose los surcos de los bordes y las cabezeras.

Tiempo de evaluación : Etapa 9 (Grano Maduro)

2.5.12. Calidad Industrial (%)

Este es uno de los criterios de mayor importancia en el momento de la selección de las líneas, así como también es importante tomar en cuenta lo que es rendimiento de molino, este se determinó una vez que el arroz en cáscara, estuvo seco y limpio, es decir con un 14% de humedad, eliminándose al momento del descasado todos los sub-productos del arroz, para luego determinar el porcentaje de granos enteros y de granos quebrados, y así de esa manera determinar la calidad industrial de cada una de las líneas en estudio.

2.6 Manejo Agronómico

La preparación del suelo se realizó de forma mecanizada, realizándose un pase de arado y dos pase de grada. seguidamente se efectuó la nivelación y el surcado del terreno.

La densidad de siembra utilizada fue la recomendada a nivel de producción, es decir 130 Kg/ha, sembrándose manualmente a chorrillo en los respectivos surcos de la parcela.

La fertilización del cultivo se llevo a cabo mediante una fertilización básica, utilizándose el fertilizante completo de la formula 15-15-15 (N-P-K) a razón del 130 Kg/ha al momento de la siembra.

La fertilización nitrogenada se realizó aplicando 119.6 kg/ha de Nitrogeno de forma fraccionada en tres etapas diferente del desarrollo del cultivo.

El primer fraccionamiento se llevo a cabo a los 25 D.D.G. en una dosis de 44.85 kg/ha de Nitrógeno.

El segundo fraccionamiento se llevo a cabo a los 35 D.D.G. en una dosis de 44.85 kg/ha de Nitrógeno.

El tercer fraccionamiento se realizó a los 55 D.D.G. en una dosis de 29.9 kg/ha de Nitrógeno.

Esta última aplicación de fertilizante nitrogenado, se efectuó al momento del cambio de primordio.

Para el control de maleza se utilizó el herbicida Prowl (Pendimetalina) como Pre-emergente a razón de 2.85 lts./ha.

Para el control de Cyperacea se utilizó el herbicida SIRIUS (Sulfonilurea) como un Post-emergente temprano a la maleza en dosis 0.28 kg/ha, aplicandose este a los 15 días D.D.G. el cultivo.

Para el control de plagas de suelos, se utilizó el insecticida Curater (Carboforun) a razón de 36 kg/ha.

Para la protección de espigas, se usaron los productos Mancozeb (Dithane M-45) en dosis de 1.4 kg/ha. Benlate (Benomyl) en dosis de 0.41 kg/ha y Octave 0.28 kg/ha.

La cosecha se realizó en forma manual al momento de la madurez fisiológica, es decir a los 30 días después que se determinó el 50%, de la floración para cada tratamiento en cada repetición, tomándose en cuenta que para nuestras condiciones del trópico la humedad óptima para la cosecha del grano, es cuando alcanza de 21 a 24 % de humedad, siendo desgranada la granza mediante el golpeo en barriles (aporreo), luego fue limpiada y secada a temperatura ambiente, hasta conservar una humedad de 14% para calcular su rendimiento.

2.7 Análisis Estadístico

En los análisis estadísticos realizado en el trabajo, se efectuó el análisis de varianza de los rendimientos de arroz en granza (cáscara), para la cual se utilizó la separación de media de la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% de probabilidad de error y sus significancias correspondientes de cada uno de los tratamientos.

III. RESULTADO Y DISCUSION

3.1 Características Agronómicas

Incrementar el potencial del rendimiento del arroz mediante el desarrollo de arroces con características vegetales convenientes, es el objeto principal de todos los programas de mejoramiento. El interés de los países por incrementar la producción de arroz para satisfacer la demanda interna, hace evidente la necesidad para obtener altos niveles de productividad. Esto se puede lograr incrementando programas de hibridación en cada país para generar variedades adaptadas a condiciones específicas, o bien a través de la introducción de germoplasma mejorados de países hermanos o de centros internacionales (Jeannings *et al.*, 1981).

Por lo que en el caso del arroz cultivado en seco el tipo vegetal semi enano, tallos sólidos, alta capacidad de formaciones de vástagos, resistencia al acame y hojas erectas de color verde oscuro, constituyen todavía la combinación más eficiente de característica vegetales esenciales para una buena respuesta a los fertilizantes y altos rendimientos de granos (De Datta 1986).

Cabe mencionar, que todas las líneas estudiadas en esta prueba Preliminar de Rendimiento (P.P.R) presentaron diferencias en sus características agronómicas, componentes del rendimiento como en sus rendimientos de grano. Es así que la selección de la líneas promisorias se realizó tomando en cuenta en su conjunto todo los factores estudiados (CIAT, 1986).

3.1.1 Altura de Plantas (cm)

La alturas de las plantas es un carácter comúnmente ligado con el acame. También existen dos caracteres de gran importancia y que se asocian con una alta capacidad de rendimiento. Los tallos cortos y gruesos resisten al volcamiento, sin embargo, no todas las plantas enanas tienen tallos fuertes (Jeannings *et al*, 1981).

Por lo que todas las líneas evaluadas tuvieron una altura mayor que las variedades usadas como testigos las que presentaron las menores alturas, donde Oryzica Llano-4 alcanzó 87.75 cm. y Altamira -9 fue 89.0 cm., observándose en el cuadro No. 5 que las líneas que obtuvieron las mayores alturas fueron : La ECIA-66, ECIA 213 - F4 - A - 153 y La ECIA 382 - 4 - 2 - J -6, siendo estas 98.75 cm., 98.0 cm. y con 98.0 cm respectivamente y La ECIA 382 - 4 - 2 - J - 6 con 98.0 cm, presentando el resto de los materiales una altura menor. Por lo tanto se deduce que todo los materiales evaluados se encuentran dentro de un rango de plantas semi enana, por lo que según el Estándar del CIAT (1983) todos los materiales que presentan una altura menor de 100 cm se consideran como tal, siendo los materiales de porte bajo de gran importancia para la producción arroceras mundial por su alto rendimiento en sustitución de las de porte alto.

3.1.2 Volcamiento o Acame (%)

Los tallos cortos y fuertes, más que ningún otro carácter, determinan la resistencia al volcamiento. El Acame o Volcamiento 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 (Jeannigs *et al.*, 1981).

Con respecto a estas características las cuales se pueden observar en el cuadro #5 los materiales tuvieron muchas diferencias significativas, por lo que estos se comportaron en un rango que va de tallos fuertes (Escala 1) a tallos débiles (Escala 7), siendo las líneas CT-8837 - 1 - 17 -IP - A, la CT-9506-13-5-2PT y la CT-9506-18-11P-2PT las que presentaron las características de desarrollar tallos fuertes, comportandose igual que los materiales usados como testigos Oryzica Llano-4 y Altamira -9 los cuales se encuentran dentro de la Escala 1 por desarrollar tallos fuertes. También se observan que el material que se comporto como suceptible al acame fue la línea ECIA 386-F2-2 la cual desarrollo tallos débiles (Escala 7) mostrando la mayoría de las plantas volcadas, así como también se puede observar en el cuadro #5 que el resto de los otros materiales presentaron tallos moderadamente fuertes (Escala 3).

Por lo tanto se deduce, que todos estos materiales se pueden manejar a escala comercial sin ningún problema de acame, excepto la línea ECIA 386-F2-2 la cual presentó problema de volcamiento o Acame.

3.1.3 Excursión de Panícula (cm)

Con respecto a la excursión de la panícula ésta debe ser completa, para que parte del entrenudo debajo de la base de la panícula quede expuesto. La inhabilidad de las panículas para emerger completamente de la hoja bandera se considera comunmente como un defecto genético. Los factores ambientales y las enfermedades pueden contribuir a este defecto (C.I.A.T, 1983).

Las excursión de la panícula además de ser considerado como un defecto genético, es un inconveniente, ya que las espiguillas que no emergen son estériles o se llena parcialmente presentando manchado de grano en la base de la panícula, producido por patógenos secundarios que ocasionan pérdidas moderadas de grano, y además, bajan la Calidad Industrial (Jeannings *et al*, 1981).

La excursión que presentaron todos los materiales evaluados, no presentaron mucha diferencias entre si, tanto entre las líneas, así como en las variedades usadas como testigos.

La excursión de panícula, en todo los tratamientos estuvo comprendida en un rango de buen excursión (Escala 1) a excursión moderada (Escala 3) (Cuadro #5) considerandose todos los materiales como buenos de acuerdo al estandar establecido, siendo las líneas ECIA 382-4-2-J-6, la ECIA 386-F2-2 y CT-9506-13-5-2P-2PT las que presentaron una excursión moderada (Escala 3) igual que el testigo Altamira -9, siendo el resto de los materiales los que presentaron una buena excursión (Escala 1) comportandose igual que el testigo comercial Oryzica Llano-4.

3.1.4 Desgrane (%)

El desgrane o caída del grano, es otro carácter de gran importancia por cuanto de él depende la magnitud de pérdidas en el campo, ya sea por variedades que se acaman, o por el desprendimiento del grano por pedicelo suave o, por efectos de vientos fuertes que producen pérdidas, o por el mismo sistema prevaleciente de recolecta y desgrane, es así que se demuestran la importancia para la selección de materiales, que presentan buena resistencia al desgrane, lo cual le permite trillarse mas efectivamente con menos pérdidas de grano (C,I,A,T, 1986).

Por lo que el desgrane, en todo los materiales evaluados se presento en un rango que va de resistente (Escala 3) a susceptibles (Escala 7) observandose en el cuadro #5 que el testigo Oryzica Llano-4 fue el que presento la mayor susceptibilidad al desgrane donde las líneas ECIA-66, la CT-9506-13-5-2P-2PT y la IG-2290 presentaron un rango de intermedio (Escala 5), por lo que el resto de los materiales presentaron mayor resistencia (Escala 3) siendo estas las líneas ECIA-31-6066, la ECIA 213-F4-A-153, ECIA 382-4-2-J-6, la ECIA 386 -F2-2, la CT-8837-1-17-1P-A y la CT - 9506 - 18- 11P - 2PT comportándose igual que el testigo comercial Altamira -9.

3.1.5 Floración (días)

Un carácter de gran importancia son los días a flor. La salida de la panícula de la vaina de la hoja bandera marca el comienzo de la etapa de floración (C,I,A,T, 1983).

Todos los materiales evaluados se comportaron en un rango óptimo para las condiciones de secano, presentándose todos los materiales como precoz, por lo que se demuestra que estos materiales son aptos para esta zona, debido a que presentan

un ciclo de vida que oscila en un rango que va de 110-120 días a madurez fisiológico.

La floración se observa en el cuadro #5 que estuvo comprendida entre un rango de 78 a 85 días para las líneas en estudio. La línea ECIA 386-F2-2 fue la que se presento como la más precoz, igual que la línea CT-9506-18-11P-2PT las cuales presentaron una floración a los 78 días, siendo casi similar a la presentada por el testigo comercial Oryzica Llano-4, el cual presento una floración a los 80 días, igual a la línea IG-2290, encontrándose el resto de las líneas en este rango, por lo que la línea ECIA-66 florecio a los 81 días y la CT-8837-1-17-1P-A a los 85 días, siendo la variedad Altamira-9 usando como testigo comercial la mas tardía con 93 días.

Tabla 5. Características Agronómicas de las 9 Líneas y las 2 Variedades de Arroz que fueron evaluadas.

TRATAMIENTO	GENEOLOGIA	FL (días)	Ht (Cm)	Lg	Thr	Exs
1	ECIA 31-6066	83.00	95.50	3.00	3.00	1.00
2	ECIA 213-F4-A-153	83.00	98.25	3.00	3.00	1.00
3	ECIA 382-4-2-J-6	82.00	98.00	3.00	3.00	3.00
4	ECIA 386-F2-2	78.00	96.00	7.00	3.00	3.00
5	Oryzica Llano -4	80.00	87.75	1.00	7.00	1.00
6	CT-8837-1-17-1P-A	85.00	95.25	1.00	3.00	1.00
7	ECIA -66	81.00	98.75	3.00	5.00	1.00
8	CT-9506-13-5-2P-2PT	83.00	97.00	1.00	5.00	3.00
9	Altamira-9	93.00	89.00	1.00	3.00	3.00
10	IG-2290	80.00	95.50	3.00	5.00	1.00
11	CT-9506-18-11P-2PT	78.00	92.25	1.00	3.00	1.00

Leyenda : Fl = Floración
Ht = Altura
Lg = Volcamiento
Thr = Desgrane
Exs = Excursión

Escala Utilizada = 1 - 9.

1 - 3 = Buena
5 - 7 = Regular
9 = Mala

3.2 Componentes del Rendimiento

Cada componente del rendimiento se determina o establece en diferentes etapas del crecimiento de la planta, así el número de panículas se determina durante la fase vegetativa, el número de espiguillas durante la fase reproductiva, y el porcentaje de granos llenos y el peso del grano durante la fase de maduración (C.I.A.T, 1986).

3.2.1 Número de panícula por metro cuadrado

Es uno de los componentes más importantes, en la determinación del rendimiento. El número de panículas por unidad de superficie (o por planta), es determinado en gran parte durante la fase vegetativa y depende del número de macollas formadas, las restricciones de nutrimentos, agua y de espacio limitan el número de macollas que producen panículas (Lozano, 1993).

Todos los materiales evaluados presentaron un buen número de panículas por metro cuadrado una alta capacidad para macollar observándose en el cuadro #6 que la línea CT 8837-1-17-IP-A fue la que presentó el mayor número de panícula por metro cuadrado con 604 panículas, presentándose casi similar al testigo comercial Altamira-9 el cual presentó 554 panículas por metro cuadrado, presentando el menor número de panícula por áreas la línea ECIA 31-6066 con 432.50 aun siendo menor todavía que el otro testigo Oryzica Llano-4 el cual fue de 534.5 panículas por metro cuadrados, oscilando el resto de los materiales en un rango de 450 a 550 panículas por metro cuadrado, comportándose todos los materiales con diferencias estadísticamente significativa, presentándose en cuatro categorías estadísticamente diferentes, observándose la primera categoría en la línea CT - 8837 -1 -17 -IP -A hasta la cuarta categoría la cual se representa en las líneas ECIA 382-4-2-J-6, La ECIA -386-F2-2 y la línea IG-2290, comportándose la variable hijos x m² como significativa.

Toda esta capacidad para ahijar pudo haber estado influenciado por la buena y abundante distribución de las lluvias, así como un buen aprovechamiento de los nutrientes en el momento más oportuno. Como se sabe el ahijamiento es una característica que esta determinada genéticamente, en cada variedad, y logicamente el medio ambiente tiene influencia directa sobre el patrón de ahijamiento de cada material que se evalúe, no obstante existen genotipos que pueden presentar un comportamiento constante del tipo de ambientes en que se encuentren (Angladette, 1969).

3.2.2 Granos Llenos por Panículas

El número de espiguillas, es el segundo mayor componente del rendimiento, este número se disminuye si las ramas secundarias no se forman, o si se forman y luego se degeneran. (Jeannings *et al*, 1981).

El número de espiguillas se puede maximizar si durante la fase reproductiva la radiación solar es alta, la temperatura del aire es relativamente baja, y las plantas son sanas y vigorosas. Estas condiciones climáticas favorecen la actividad fotosintética y producen aparentemente un incremento de los carbohidratos que se distribuyen en varias partes de la panículas en desarrollo, por lo tanto tales condiciones pueden ser la causa de que se formen un mayor número de espiguillas (C.I.A.T, 1986).

Numerosos estudios han demostrado que la disponibilidad de nutrientes y el número de granos por panículas tienen una correlación positiva. También la actividad fotosintética, durante los estados de floración hasta la maduración, tienen gran influencia. (Lozano, 1993)

En el cuadro #6 se muestra los resultados de la variable granos llenos por panículas (G.L.L.P), se aprecia que casi todos los materiales mostraron un comportamiento diferenciado con respecto a las categorías estadísticas entre las líneas estudiadas, excepto las líneas ECIA 382-4-2-3-6 y la línea IG-2290, las cuales se comportan casi similares a la variedad usada como testigo Oryzica Llano-4 la cual se presentó con 141.30 granos llenos por panículas siendo la línea ECIA 213-F4-A-

153 la que presento el número más elevado con 177.30 G.L.L.P., por lo que la línea CT. 9506-18-11P-2PT, fue la que presento el menor número de grano llenos por panículas con 118.85 entre las líneas estudiada, comportándose de manera similar la otra variedad usada como testigo comercial Altamira - 9 con 116.68 granos llenos por panícula. Por tanto se deduce que el conjunto de tratamiento comparados, pueden separarse en 5 categorías estadísticas diferentes, ocupando el primer lugar la línea ECIA 213 - F4 - A - 153 y el último lugar lo obtuvo la línea CT - 9506 - 18- 5 - 2P - 2PT (con 118 granos llenos) presentando la misma categoría fue la línea ECIA 386 - F2 - 2 y la variedad usada como testigo Altamira -9, presentando estos materiales diferencias estadísticamente significativas con respecto a los otros materiales, por lo que se define que la variable Granos Llenos por panículas se comportó como altamente significativa.

3.2.3 Fertilidad de Espiguillas (%)

La fertilidad de las espiguillas es un requisito obvio para obtener altos rendimientos. Con un buen manejo del cultivo y un crecimiento apropiado se obtienen altos rendimientos para una esterilidad de 10 a 15 %, un porcentaje más alto de esterilidad es preocupante. La esterilidad es común en materiales mejorados de arroz y se supone que se debe a tres causas principales Temperatura Extrema, Volcanamiento e Incompatibilidad Genética (Jennings *et al*, 1981).

Según el cuadro # 6 se puede observar que la línea que alcanzó el mayor porcentaje de fertilidad fue la línea ECIA 213 - F4-A-153 con 94.25%, seguida de la línea ECIA 386-F2-2 la cual obtuvo un 93.00%, comportándose casi de manera

similar al testigo comercial Oryzica Llano-4, el cual presentó un 91.25% de fertilidad de espiguillas, siendo la línea IG.-2290 la que presentó el menor porcentaje de fertilidad con un 81.00 %, presentándose esta línea como muy susceptible al manchado de grano, lo cual tuvo una fuerte incidencia en que se obtuviera en esta línea un porcentaje del 19% de granos infértiles. El resto de los materiales presentaron una fertilidad que varían de 87 a 90% de fertilidad, notándose que las condiciones climáticas pudieron haber influido en la reducción del porcentaje de fertilidad de la línea IG.-2290 así como otros factores. Según los análisis realizados indican que estos tratamientos pueden separarse en seis categorías estadísticamente diferentes por lo que la línea ECIA 31-6066 fue la que obtuvo la categoría más alta, es decir el más alto porcentaje de fertilidad de espiguillas, presentando la última categoría la línea IG - 2290 por lo que se deduce que todas las líneas con categorías iguales, son estadísticamente iguales entre sí es decir no representan estadísticamente diferencias significativas por lo que la variable fertilidad de espiguilla se comportó como altamente significativa.

3.2.4 Peso de Mil Granos (g)

El peso medio del grano es determinado durante la fase de maduración. Las plantas expuestas a un óptimo suministro de nitrógeno en cada fase de crecimiento, con numerosas hojas activas, y en condiciones adecuadas de ambiente, produce gran cantidad de carbohidrato durante las fases reproductivas y de maduración lo cual a su vez, da como resultado un gran número de granos con buen peso por panículas (Lozano, 1993).

Con respecto a esta variable todo los materiales se comportaron de manera diferente entre las líneas estudiadas, excepto la línea ECIA 386-F2- 2 y la IG -2290 que obtuvieron igual peso (27.58 gramos), observándose que la línea CT-9506-18-11P-2PT fue la que obtuvo el mayor peso con 29.58 gramos, observándose en esta línea de que fue la que obtuvo la menor longitud de la panícula, y la segunda en obtener el menor número de granos llenos por panículas, por lo que se deduce que sus granos estaban mejor formados y más solidificados a pesar de estar en una panícula de menor tamaño, por lo que la línea que obtuvo el segundo mayor peso de los mil granos es la línea ECIA 31-6066 con 28.83 granos, comportándose casi igual la variedad usada como testigo comercial Oryzica Llano-4, la cual obtuvo un peso de 27.55 gramos por lo que la línea que obtuvo el menor peso fue la línea ECIA 213-F4-A-153 a pesar de tener una buena longitud de panícula y el número considerable de granos llenos por panículas, por lo que se deduce que sus granos no son muy pesados. Por lo que se define dentro de esta variable encontramos cuatro categorías estadísticamente diferentes, en primer lugar tenemos la línea ECIA 31-6066 y la CT 9506-18-11P-2PT en la primer categoría encontrándose los testigos Oryzica Llano -4 y Altamira -9 en la segunda y tercer categoría respectivamente obteniendo el resto de los materiales categorías similares a las variedades usadas como testigo, excepto la línea ECIA 213-F4-A-153 que obtuvo la cuarta categoría, presentando esta línea diferencia estadísticamente significativa con respecto a los otros materiales, en términos generales esta variable se comportó como altamente significativa.

3.2.5 Longitud de Panícula (cm)

Según Jeannings *et al*, (1981) deberían esperarse, rendimientos mas altos de líneas que combinan buen macollamiento con panículas largas. Observaciones de campos recientes, sugieren que las hojas moderadamente angostas y un vigor inicial excepcional en materiales enanos, están a menudo asociados con un buen macollamiento, panícula largas y habilidad de rendimiento más alto.

En los materiales evaluados según se observa en el cuadro # 6 la longitud de la panícula se presentó en un rango que va de 21.53 cm. a 24.43 cm., presentando la menor longitud la línea CT-9506-18-11P-2PT, siendo esta un poco menor en su tamaño que el testigo comercial Oryzica Llano-4 que presentó una longitud de panícula de 23.71 cm., comportándose esta variedad de forma casi similar a las líneas ECIA-31-6066, la ECIA 213- F4-A-153, la ECIA-66 y la CT-9506-13-5-2P-2PT, las cuales presentaron una longitud de panícula de 23.48 cm., 23.48, 23.68 cm y 23.63 cm respectivamente ha excepción de las líneas, ECIA -382-4-2-J-6., la ECIA-386-F2-2 que presentaron una longitud de 24.16 cm y de 24.4 cm respectivamente, comportándose de manera similar a la variedad Altamira-9, la que fue usada como testigo comercial, la cual presentó una longirud de 24.28 cm. Con respecto a esta variable las diferencias estadísticas fueron muy pocas, presentandose solamente tres categorías estadísticamente diferentes, obteniendo la variedad Altamira -9 la primera categoría, comportándose igual los tratamientos 3 y 4, obteniendo el otro testigo Oryzica Llano-4 la segunda categoría igual que los tratamientos 1, 2, 7 y 8 respectivamente y en la última categoría los tratamientos 6, 10 y 11, donde al final se obervan que son tres categorías estadísticamente diferentes.

Tabla 6. Componentes del Rendimiento de 9 líneas y 2 Variedades de Arroz en Estudio.

TRATAMIENTO	GENELOGIA	No. PANICULA P/m ² (1)	GRANOS LLENOS POR PANICULAS (1)	FERTILI DAD % (1)	PESO DE 1000 GRANOS (1)	LONGIT UD Cm (1)
1	ECIA 31 - 6066	432.50 c.	149.63 b	91.00 b	28.83 a	23.48 ab
2	ECIA 213-F4-A-153	459.75 c.	177.30 a	94.25 a	24.95 d	23.48 ab
3	ECIA 382-4-2-J-6	476.25 bc	141.45 bc	90.00 b	26.35 c	24.16 a
4	ECIA 386-F2-2	481.50 bc	125.08 c.	93.00 ab	27.58 b	24.43 a
5	Oryzica Llano-4	534.50 b.	141.30 bc.	91.25 b	27.55 b	23.71 ab
6	CT 8837-1-17-1P-A	604.00 a.	127.93 bc.	89.25 bc	25.18 c	22.61 c
7	ECIA-66	546.75 ab.	135.33 bc.	86.50 c	27.35 b	23.68 ab
8	CT 9506-13-5-2P-2PT	502.00 bc.	155.55 ab	90.00 b	26.33 c	23.73 ab
9	Altamira-9	554.75 ab	116.68 c.	87.00 c	26.25 c	24.28 a
10	IG-2290	514.25 bc	144.98 b.	81.50 d	27.58 b	22.16 c
11	CT 9506-18-11P-2PT	471.75 c.	118.85 c.	87.00 c	29.58 a	21.53 c
C.V		13.20 %	11.34 %	2.12 %	2.96 %	4.04 %
ANDEVA		*	**	**	NS	*

Leyenda : NS = No significativo
 * = Significativo
 ** = Altamente significativo

(1) Letras iguales no representan diferencias estadísticamente significativas.

3.3 Rendimiento de Grano (Kg/ha)

El rendimiento en granos de un cultivo de arroz esta determinado por el número de panícula por unidad de área, por el número de espiguillas por panículas, por el tamaño de cáscara y el peso de los carbohidratos (proteínas, grasas, etc.) almacenados en el grano (Tascón , 1985).

Se puede observar en el cuadro #7 que las diferencias en los rendimientos se ve influenciada por una serie de factores; La lluvia, el viento, la temperatura, etc. como es el caso de las líneas ECIA-31-6066 y la ECIA 386-F2-2, que se obtuvo un alto rendimiento de 7,900 Kg/ha cada una, contrario a la línea CT -8837-1-17-1P-A que obtuvo mayor número de panícula por metro cuadrado (604.00) la cual se vio favorecida por los factores ambientales, así como también el porcentaje de fertilidad es inferior en esta línea, por lo que se puede deducir que entre mayor número de panícula de lo permisible, los rendimientos se ven reducidos, no así cuando se manejan las densidades apropiadas de siembras.

También se puede notar que el peso de mil granos se ve reducido en la línea ECIA 213-F4-A-153 (24.95) cuadro #6 aun teniendo una longitud de panícula considerable (23.48 cm.) siendo similar a la longitud de la variedad usada como testigo comercial Oryzica Llano-4, la cual obtuvo una longitud de panícula de 23.71 cm. Según los análisis realizados en estos materiales, se pueden agrupar en seis categorías estadísticamente diferentes, encontrándose la variedad Oryzica Llano-4 en la primer categoría, comportandose de manera similar los tratamientos 1, 2 y 4, obteniendo la última categoría el otro testigo Comercial Altamira-9, demostrando

una gran diferencia estadísticamente significativas, por lo que al final se deduce que los tratamientos que presentan letras iguales no representan diferencias estadísticamente significativas, por lo que según el análisis de varianza con respecto al rendimiento se comportó como altamente significativa.

Tabla 7. Rendimiento de Arroz en Cáscara Paddy 13 % de Humedad de las 9 Líneas y 2 Variedades Evaluadas.

TRATAMIENTO	GENEOLOGIA	RENDIMIENTO		SIGNIFICACION (2)
		Ton/Ha	Kg/ha	
1	ECIA 31 - 6066	7.90	7,900	a
2	ECIA 213-F4-A-153	7.70	7,700	a
3	ECIA 382-4-2-J-6	6.40	6,400	c
4	ECIA 386-F2-2	7.90	7,900	a
5	Oryzica Llano-4	7.90	7,900	a
6	CT 8837-1-17-1P-A	6.30	6,300	c
7	ECIA-66	6.20	6,200	c
8	CT 9506-13-5-2P-2PT	4.60	4,600	e
9	Altamira-9	3.20	3,200	f
10	IG-2290	5.30	5,300	d
11	CT 9506-18-11P-2PT	7.00	7,000	b
C.V.			8.61%	
ANDEVA			**	

(2) Letras iguales no representan diferencias estadísticamente significativas.

** = Altamente significativo.

3.4 Calidad Industrial

Este aspecto es de mucha importancia por que al final del proceso de producción lo que comercialmente interesa, es el rendimiento industrial (arroz oro) de las variedades que están en la producción. Además en el proceso de desarrollo de variedades, el análisis de rendimiento industrial es de mucha utilidad en las evaluaciones preliminares en su última fase, antes de pasar a las Pruebas Avanzadas de Rendimiento, esto permite una selección más acertada de las líneas, al descartar

aquellas que presentan porcentajes de rendimientos industrial muy bajos y así evitar incluirlas en las pruebas posteriores (Pérez, 1991).

En el cuadro #8 se puede observar que la línea que presentó la mejor calidad fue la línea CT 8837-1-17-1P-A con un 86.70% de granos enteros, una vez pulido el grano y un 13.30% de quebrado, siendo la línea ECIA 386-F2-2 la que presentó el valor más bajo con respecto a la calidad industrial, con un 64.60% de granos enteros y un 35.40% de granos quebrados, todo esto una vez pulido el grano, por lo que se observa que hay una diferencia significativa con respecto a los testigos Oryzica Llano-4 y Altamira -9, los cuales presentaron 78.79% y un 77.20% de granos enteros respectivamente así como también un 21.30% y un 22.80% de quebrados.

Tabla 8. Calidad Industrial de las 9 Líneas y 2 Variedades de Arroz que fueron Evaluadas.

TRATAMIENTO	GENEOLOGIA	GRANZA Grs.	INTEGRA L. Grs.	PULIDO, Grs.	% ENTERO	% QUEBRADO S
1	ECIA 31 - 6066	1.000.00	794.00	715.00	65.20	34.80
2	ECIA 213-F4-A-153	1.000.00	812.70	753.00	76.60	23.40
3	Ecia 382-4-2-J-6	900.00	724.50	641.50	72.70	27.30
4	ECIA 386-F2-2	800.00	637.00	558.00	64.60	35.40
5	Oryzica Llano-4	992.00	789.50	685.30	78.70	21.30
6	CT 8837-1-17-1P-A	1.000.00	799.00	729.20	86.70	13.30
7	ECIA-66	1.000.00	805.60	732.90	70.30	29.70
8	CT 9506-13-5-2P-2PT	1.000.00	802.00	718.50	65.20	34.80
9	Altamira-9	999.99	791.50	695.50	77.20	22.80
10	IG-2290	1.000.00	792.00	717.50	70.80	29.20
11	CT 9506-18-11P-2PT	1.000.00	786.00	721.50	77.30	22.70

IV. CONCLUSIONES

1. En relación a la variable altura, todos los materiales presentaron una altura intermedia, la floración en todas las líneas estudiadas estuvo en un rango de precoces a intermedia.

2. De acuerdo a las características fenotípicas, los materiales originaron una resistencia moderada al volcamiento, a excepción de la línea ECIA 386-F2-2; la cual se comportó susceptible; el desgrane en todos los materiales se comporto en un rango intermedio excepto la variedad usada como testigo comercial Oryzica Llanos-4.

3. En lo que refiere a los componentes del rendimiento y el rendimiento de granos; la variable que estuvo directamente relacionada con el rendimiento, fue el número de panícula por metro cuadrado, ya que los mejores rendimientos lo presentaron las líneas ECIA-31-6066, ECIA-386-F2-2, ECIA 213-F4-A-153 y la CT-9506-18-11P-2PT. De las variedades usadas como testigos comercial, Oryzica Llano-4, fue la que presentó el mayor rendimiento con 7,900 Kg/ha.

4. Todas las líneas evaluada presentaron una calidad industrial considerable, presentando estas líneas un rango de 65 a 86 por ciento de granos enteros; y un 55 -75 por ciento de granos pulidos, por lo que su comportamiento fue similar a las variedades usadas como testigos, las cuales se encuentran dentro de un rango óptimo.

V. RECOMENDACIONES

1. De esta Prueba Preliminar de Rendimiento (P.P.R) realizada continuar evaluando las líneas ECIA 31-6066, La ECIA 213-F4-A-153, La ECIA 382-4-2-J-6 y la CT-9506-18-11P-2PT que fueron las que obtuvieron los mejores rendimientos, seguir las estudiando para seguir evaluando su comportamiento en una Prueba Avanzada de Rendimiento (P.A.R.).

VI. BIBLIOGRAFÍA

ANGLADETTE, A. 1969. El Arroz. Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Editorial Blume. Barcelona. 121-122 pp.

BLANCO - E.A. 1972. Regionalización Agrícola. Tesis. M.C. Turrialba. Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas 514 pp.

BOZA DOMPE, E. 1988. Tesis Prueba Preliminar y Avanzada de Rendimiento de Trece Líneas de Arroz (*Oryza sativa*. L.) Managua, Nicaragua. 46 pp.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (C.I.A.T), 1986. Componentes del Rendimiento en Arroz, Guía de Estudio. Contenido Científico : International Rice Research Institute. Traducción y Adaptación : Oscar Arregoces. Cali, Colombia, C.I.A.T, 19 pp.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (C.I.A.T,) 1983. Sistema de Evaluación Estandar para Arroz. 2da Edición. Manuel Rosero. (Traducción del Inglés y Adaptación a A. Latina) Cali, Colombia.

INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS
TERRITORIALES (INETER) 1995. Resumen Meteorológico de 1990
a 1995, Managua. Nicaragua. 70 pp.

JEANNINGS, P.R., W. COFFMAN. Y.H. KAUFMAN. 1981.
Mejoramiento de Arroz. C.I.A.T, Cali - Colombia.

LOZANO. R.H. 1993. Investigación al Servicio del Productor
Arrocero. Federación Nacional de Arroz (FEDEARROZ) Santa Fe de
Bogota. 1993. 150 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (M.A.G.)
1995. Análisis Situacional de los Productores e Insumos
Agropecuarios. Managua, Nicaragua. Boletín # 14, 33-40 pp.

OCEANO 1989. Prácticas de los cultivos. Volumen II.
Barcelona, España. Elaborado por Edagricole (Italia) Grupo Editorial
Océano. 73 pp .

PEREZ F. C. 1991. Arroz en América Latina : Mejoramiento,
Manejo y Comercialización. Memorias de la VII Conferencia

Internacional de Arroz para América Latina y El Caribe Villahermosa, Tabasco. Nov. 1991. C.I.A.T, Cali, Colombia. 297 pp.

TASCON. J. E. GARCIA. D.E. 1985. Arroz : Investigación y Producción. Referencia de los Cursos de Capacitación sobre Arroz dictados por el C.I.A.T, Cali, Colombia. pág. 233-234, 657-659 pp.

TINARRELLI A. 1989. El Arroz. Traducción : Carreras Ortells.I R.M. Impreso en España. Segunda Edición. Edagricole. 575 pp.