

34

MEMORIA

XXVI REUNION ANUAL DEL PCCMCA  
Guatemala 24-28, 1980

VOLUMEN III

Sección 5 - Sorgo

---

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS  
SECTOR PUBLICO AGRICOLA  
Guatemala, 1980

Trabajos presentados en la Mesa de Sorgo

5S

- Mutación inducida con dietil sulfato (DES) para lograr precocidad. VARTAN GUIRAGOSSIAN. 5S-116 6374
- Evaluación de adaptación y rendimiento en veinticinco variedades experimentales de sorgo de doble propósito generados en el CENTA. Sorghum bicolor (L.) Moench. NAPOLEON CASAMALHUAPA. 5S-117 \* 6375  
(Ver documento de resúmenes)
- Evaluación preliminar de rendimientos de veintidos variedades experimentales de sorgos fotoperiódicos adaptables al asocio con maíz, generados en el CENTA NAPOLEON CASAMALHUAPA y RENE CLARA. 5S-118 6376
- Evaluación de variedades é híbridos de sorgo- LEONEL PINTO. 5S-119 6377
- Determinación de la relación entre rendimiento y contenido de proteína en diferentes fases fenológicas en sorgos forrajeros. ANA L. MENENDEZ M., VIIMA HERRERA y JORGE A. MERCADO. 5S-120 6378
- Análisis y evaluación de tortillas de sorgo y de mezclas sorgo-maíz. VARTAN GUIRAGOSSIAN. 5S-121 \* 6379  
(ver documento de resúmenes)
- Efecto en el rendimiento de un nivel de infestación de gusano cogollero Spodoptera frugiperda, Smith y Abbot, a diferentes etapas de desarrollo de sorgo. CENTA S-1. ARELI HUIZO DE MIRA y MARCO ANTONIO LAINEZ. 5S-122 \* 6380  
(Ver documento de resúmenes)
- El gusano cogollero Spodoptera frugiperda Smith en América Central y áreas vecinas: una revisión de literaturas. KEITH L. ANDREWS. 5S-123 \* 6381  
(no existe)

\* Los números marcados con asterisco corresponden a trabajos que no se incluyeron en esta Memoria. No fueron entregados para su inclusión o no llenaron los requisitos pedidos en las convocatorias para la Reunión: papel en tamaño carta, espacio cerrado y que el texto no excediera de diez páginas. Los autores pueden enviar una copia del manuscrito al IICA-CIDIA, y a los Centros de Documentación del Istmo.

- Resistencia múltiple a insectos en sorgo. VARTAN GUIRAGOSSIAN. 5S-124\* 6382  
(ver documento de resúmenes)
- Relación entre el número de mosquita roja Contarinia sorghicola coq. por panoja y niveles de daño al grano observado en sorgo. RAFAEL REYES y KEITH L. ANDREWS. 5S-125\* 6383  
(ver documento de resúmenes)
- Ensayo Internacional de Sorgos resistentes a mosquita. R. NOLASCO. 5S-126 6384
- Estudio del complejo fungoso que causa deterioro en el campo en la panoja de sorgo y evaluación de resistencia genética. HECTOR VILLEDA Y OTROS. 5S-127 6385
- Las enfermedades virales del sorgo en Venezuela. M. RICCELLI MATTEI. 5S-128 6386
- Reacción de algunas líneas y variedades de sorgo granífero al mosaico de la caña de azúcar mediante inoculación artificial. HECTOR A. MENA y ADOLFREDO MANZANO. 5S-129 6388
- Evaluación del valor nutritivo de mezclas concentradas a base de granos de sorgo CENTA S-1, CENTA S-2 y CENTA SN-500, en la alimentación de cerdos. V. M. SALAMANCA y J. CASTILLO GONZALEZ. 5S-130 6389
- Informe preliminar de resultados de los ensayos regionales de sorgo del PCCMCA correspondientes a 1979. RENE CLARA. 5S-131 6390
- Informe Anual 1978 de los ensayos de Programa de Sorgo - PCCMCA. ROBERTO A. VEGA y OTROS. 5S-132\* 6391  
(no existe)

6392-6401 solo resumen menos 6399 Kass

6402-6404 EMSC

6374

## MUTACION INDUCIDA CON DIETIL SULFATO (DES) PARA LOGRAR PRECOCIDAD\*

VARTAN GUIRAGOSSIAN \*\*

Los dos principales factores que limitan el área de adaptación de los cultivares de sorgo tolerantes al frío son la longitud del ciclo efectivo de lluvias y la duración del período libre de heladas. En ciertas regiones (zonas altas tropicales de países andinos y de Africa Oriental cercanas al Ecuador), la duración del ciclo lluvioso podría ser el factor limitante primordial, en tanto que en zonas de latitud alta, el período libre de heladas podría ser lo más importante. En grandes extensiones de México de 1.5 a 2 millones de hectáreas de las regiones altas, ambos factores son igualmente importantes.

En general, los genotipos de sorgo muestran: 1) una respuesta positiva a la temperatura: a mayor temperatura (hasta un punto crítico), más rápida será la tasa de crecimiento y desarrollo, y viceversa; y 2) una respuesta negativa a la longitud del fotoperíodo corto propicia el desarrollo y el crecimiento (y viceversa), excepto para genotipos verdaderamente neutrales a la longitud del día. Aunque la tolerancia al frío parece ser independiente a las respuestas al fotoperíodo, los cultivares de sorgo tolerantes al frío y neutrales al fotoperíodo, desarrollados hasta ahora en el proyecto, se llevan de 8 a 12 semanas para madurar en las zonas altas de México que en el trópico bajo cuando se cultivan durante el ciclo de verano a la misma latitud. Estos hallazgos sugieren que la madurez relativa de cultivares tolerantes al frío podría variar de acuerdo con sus respuestas genotípicas diferenciales a diferentes ambientes.

Las líneas tolerantes al frío más precoces requieren de 135 a 145 días libres de heladas en las zonas altas de México. Si bien éstas pudieran adaptarse a las mesotas altas de Guatemala, Honduras o los países andinos, sí parecen vulnerables a la sequía si se siembran antes del 15 de mayo (y a heladas tempranas en septiembre si se siembran después del 15 de mayo) en las zonas altas de México, arriba de los 2,000 m. Por consiguiente existe la necesidad urgente de desarrollar variedades tolerantes al frío, de corta duración (90-115) para los agricultores de esta región. El ICRISAT está usando varias fuentes de genes de madurez con tal propósito y se está desarrollando un tipo de planta similar a la de los cereales pequeños (véase la sección sobre sorgo granífero de tipo pasto).

---

\* Presentada en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala  
24-28 marzo, 1980.

\*\* ICRISAT/CIMMYT.

Las líneas avanzadas están en la generación  $F_3$ ; su potencial tiene todavía que determinarse. Junto con el enfoque de pedigrí para lograr precocidad, se está empleando la técnica de mutación inducida, según se discutió antes.

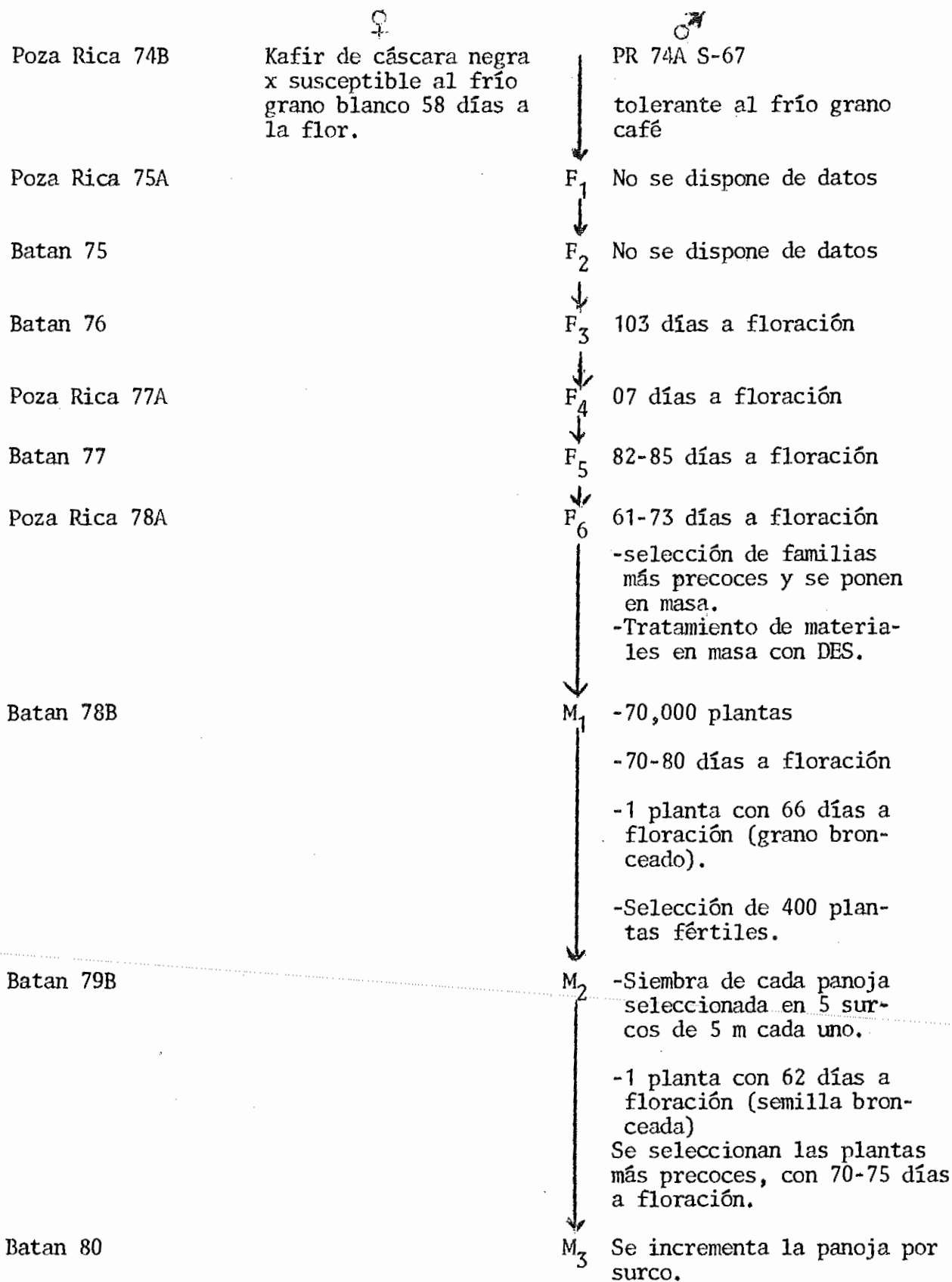
La mutación químicamente inducida es una herramienta genética que no debe ser soslayada por los fitomejoradores. Al trabajar con mutación inducida, debemos guardar en mente los puntos siguientes:

1. Tener un objetivo específico: La característica que tratamos de lograr debe estar controlada por pocos genes.
2. Usar una población numerosa: En plantas altas se recomienda comenzar con un millón de semillas.
3. Emplear una técnica de selección eficiente.

Para que el pequeño agricultor pueda sembrar sorgo tolerante al frío en zonas altas (arriba de 2,000 msnm) justo antes de la temporada de lluvias y lo coseche antes de que hiele, es urgente necesidad desarrollar variedades de ciclo corto (110-120 días).

Espaciada en 5 surcos de 5 metros de largo, y luego se hizo selección con respecto a precocidad dentro de cada  $F_2$ . Una planta entre 2,000 surcos floreció en 62 días. Desafortunadamente, el color de la semilla cambió a bronceado. Hubo otras plantas que florecieron en 70-75 días y el color prosiguió blanco. Estas selecciones serán avanzadas a  $M_3$  en el próximo ciclo. Se espera que la planta especial que floreció en 62 días mantenga su floración en las generaciones subsiguientes. La razón de este cambio drástico en la floración podría deberse a una mutación.

FIGURA 3 SELECCION POR PEDIGRI / MUTACION INDUCIDA



EVALUACION PRELIMINAR DE RENDIMIENTO DE VEINTIDOS VARIETADES EXPERI-  
 MENTALES DE SORGOS FOTOPERIODICOS ADAPTABLES AL ASOCIO CON MAIZ GE--  
 NERADOS EN EL CENTA. Sorghum (L) Moench. +

Napoleón Casamalhuana. ++

René Clará

## R E S U M E N

Para evaluar el comportamiento agronómico de variedades experi-  
 mentales fotoperiódicas de sorgo sembradas en asocio con maíz, se --  
 llevó a cabo el presente ensayo en Nueva Guadalupe, Departamento de  
 San Miguel a 460 m.s.n.m., bajo un diseño experimental de bloques al  
 azar con 4 repeticiones y 22 tratamientos. Se utilizó como testigo  
 el sorgo criollo "Sapo" en asocio con el maíz H-3 debido a que este -  
 es el sistema tradicional de cultivo en El Salvador.

La variedad de maíz utilizada fue el híbrido comercial H-3, sem-  
 brado el 10 de mayo de 1979. Se fertilizó al momento de la siembra  
 a razón de 194 Kg/ha de fórmula 20-20-0 y a los 26 días (aporco), --  
 una aplicación de Sulfato de Amonio a razón de 194 Kg/ha. Seguida--  
mente se sembró el sorgo un surco en medio de la calle del maíz. ---  
 La dobla del maíz se efectuó 97 días después de sembrado. La cosecha  
de sorgo se realizó a los 126 días de doblado el maíz.

El mejor rendimiento de maíz fue 3.8 Ton/ha en asocio con la va-  
 riedad de sorgo ES-636, la cual produjo 1.16 Ton/ha. En sorgo el --  
 rendimiento mayor se obtuvo con la variedad ES-654 con 2.26 Ton/ha., -  
 obteniéndose también un rendimiento de maíz de 2.19 Ton/ha. Estos re-  
resultados muestran que cuando hay un incremento en los rendimientos de  
maíz decrecen los de sorgo y viceversa.

Calculándose a ¢ 0.46 el Kg de maíz y a ¢ 0.36 el Kg. de sorgo --  
 (según precios de compra del Instituto Regulador de Abastecimientos --  
 IRA), el tratamiento con mejor ingreso bruto total por hectárea es el -  
 asocio de maíz H-3 con sorgo ES-636, con el cual se obtuvo un ingreso --  
 de ¢ 2,165.6 (colones salvadoreños) por hectárea, superando al testigo  
 en un 51.9%.

+ Presentado en la XXVI Reunión Anual PCCMCA, celebrada en Guatemala  
 del 24 al 28 de marzo de 1980.

++ Agrónomo del Programa de Agronomía de Sorgo, Depto. Fitotecnia,  
 CENTA-MAG, y Fitomejorador de Sorgo, Depto. Fitotecnia, CENTA-MAG.

## I N T R O D U C C I O N

La siembra de sorgo en asocio con el maíz es un sistema de producción que se utiliza comúnmente en El Salvador, representando un 95.3% de la superficie total sembrada con sorgo, que fueron para 1977/78 -- 132,176 hectáreas con una producción de 212,335 toneladas; superficie en la cual se utilizan variedades criollas y sólo en el 6% de esta superficie se usa variedades mejoradas, sembradas como cultivo solo (1).

En un diagnóstico de pequeños agricultores, realizado en el Caserío La Trompina, de la zona nor-oriental de El Salvador, se encontró que el 64% de los agricultores utilizan el sistema de siembra de asocio de maíz con sorgo, siendo éste el sistema principal (2).

En estudio realizado en 1978 en Hacienda Guayaba, Depto. de Ahuachapán, se evaluó el asocio de maíz con 4 variedades de sorgos fotoperiódicos, sembrados en 2 épocas relativas (simultánea y al aporco) y 2 niveles de nitrógeno (78 Kg/ha y 104 Kg/ha). Se concluyó analizando el asocio en unidad monetaria, que puede escogerse la opción de aplicación de 78 Kg/ha de nitrógeno, sembrando simultáneamente la variedad de sorgo ES-199 con la variedad de maíz H-3 (3).

Según el Anuario Estadístico de 1976-77 el promedio de rendimiento -- del sorgo en asocio con maíz es 1.22 Ton/ha., mientras que el promedio -- experimental de 4 ensayos con sorgo asociado fue de 1.41 Ton/ha.

Actualmente existen nuevas variedades mejoradas generadas por CENITA adaptables al asocio con maíz, con mayor potencial de rendimiento que -- las variedades usadas actualmente por el agricultor.

El objetivo de este trabajo es evaluar la variedad mejorada de sorgo adecuada para el sistema de maíz asociado con sorgo, y así elevar el -- rendimiento promedio nacional de sorgo sembrado en dicho sistema, considerando que el sorgo ocupa el segundo lugar entre los granos básicos se--  
gún superficie y producción.



\*MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en el Centro de Apoyo de Nueva Guadalupe, Departamento de San Miguel, sembrando el maíz el 10 de mayo, el sorgo el 5 de junio de 1979. El diseño utilizado fue de bloques al azar con 4 repeticiones con 22 tratamientos. La parcela experimental tuvo 5 surcos de maíz y 4 surcos de sorgo. La distancia entre surco de maíz fue de 0.90 M., quedando la parcela de 4.5 M. X 3 M., es decir 36 M<sup>2</sup>. La parcela útil para maíz fue de 3 surcos centrales, o sea 2.7 metros de ancho por 8 metros de largo, con un área de 21.60 M<sup>2</sup>.

La parcela útil de sorgo estuvo formada por los 2 surcos centrales de 8 metros de largo, el área útil fue de 14.4 M<sup>2</sup>.

La preparación del suelo se hizo con bueyes, aplicando volatón al 2.5% para el control de plagas del suelo.

La variedad de maíz utilizada fue el Híbrido H-3, fertilizándolo al momento de la siembra a razón de 194 Kg/ha de fórmula 20-20-0 y a los 26 días (aporcó), una aplicación de Sulfato de Amonio, a razón de 194 Kg/ha; seguidamente se sembraron las variedades de sorgo, un surco en medio de la calle del maíz. La dobla del maíz se efectuó 97 días después de sembrado y la cosecha de sorgo se realizó a los 126 días de desdoblado el maíz.

Se evaluó rendimiento, días a floración, altura de planta, tamaño de panoja.

3 MESES  
4 MESES

R E S U L T A D O S

Aunque se sembró 22 variedades, se eliminaron 4, por tener pocas las pérdidas más de 50%.

En cuanto a rendimiento de sorgo, según el análisis de varianza, se encontró diferencias significativas entre promedios de variedades ( Cuadro 1).

Procediendo a la prueba de Duncan (Cuadro 2), se nota que dos variedades resultaron superiores: ES- 654 y ES-648.

CUADRO 1.

Análisis de varianza para rendimiento de variedades de sorgo asociado con Maíz H-3. Nueva Guadalupe 1979.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc.	F. Tabulada	
					5%	1%
Répeticiones	3	1.74	0.58	2.90*	2.79	4.20
Variedades	17	10.58	0.62	3.10**	1.82	2.33
Error	49*	9.94	0.20			
Total	69	22.28				

$$\bar{x} = 1.14 \quad S = 0.45 \quad CV = 39.50$$

\* Significativo al 1% de probabilidad

\*\* Cálculo de 2 parcelas perdidas.

CUADRO 2. Prueba de Duncan para diferencias entre promedios de rendimiento de variedades de sorgo asociado con maíz H-3.

Variedades	Promedios(Ton/ha)	Diferencias	entre	Promedios
17	2.19	a		
13	1.87	a	b	
6	1.30		b	c
10	1.30		b	c
5	1.29		b	c
2	1.28		b	c
11	1.22		b	c
4	1.16		b	c
16	1.15		b	c
1	1.11			c
18	1.01			c
12	0.96			c
3	0.88			c
7	0.85			c
14	0.82			c
9	0.78			c
20	0.76			c
8	0.56			c

ET = 0.22

El rendimiento de maíz H-3 fue homogéneo entre parcelas y su rendimiento promedio general fue de 2.71 Ton/ha.

El rendimiento de sorgo expresado en colones más el rendimiento -- del maíz H-3 expresado en colones, como nueva variable, su análisis de varianza dió diferencias no significativas entre variedades de sorgo.

El análisis de varianza sobre el número de plantas por parcela --- dió diferencias significativas entre variedades.

Para días a floración hubo diferencias significativas entre variedades, asimismo para tamaño de panoja y altura de planta.

### D I S C U S I O N

Que haya diferencias significativas entre promedios de variedades, esta indicando que entre las variedades de sorgo evaluados, algunas tienen alto potencial de rendimiento pese a que están asociadas con el maíz.

Si se considera el rendimiento solo de sorgo, se tiene como superiores las variedades: ES-654 y ES-648, las cuales tienen altura de planta de 3.01 M y 1.62 M respectivamente, y cuya diferencia estadística es significativa.

En días a floración ES-654, 149 días y ES-648, 147 días; en cuanto a panoja, ésta es pequeña, 19 y 22 respectivamente.

Aparentemente el mejor rendimiento de éstas variedades se debe a la mayor población cosechada por parcela, pero ésta es el resultado de la competencia con el maíz.

Cuando se une el rendimiento de sorgo con el de maíz, expresado en unidades monetarias a precio de ¢ 0.36 y ¢ 0.46 el Kg. respectivamente, y haciendo el análisis de varianza se encuentra que ya no hay diferencia en los resultados atribuibles a cada variedad de sorgo (más el maíz); lo cual confirma los resultados de 1978 (3) que el sorgo y maíz en asocio sus rendimientos se compensan.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las variedades evaluadas en el asocio presentan variabilidad en los resultados en cuanto al rendimiento de sorgo, aunque al ser evaluadas las variedades con el rendimiento de maíz en unidades monetarias, ya no hay diferencias.

Si interesa el ingreso bruto, se recomiendan las siguientes: ES-636 y ES-654.

Posiblemente las poblaciones sean afectadas por la competencia del asocio y algunas que tienen más población presentan mayor rendimiento.-

Se recomienda repetir el ensayo, midiendo la población inicial y final, para comprobar la pérdida de población por la presión que ejerce el maíz.

BIBLIOGRAFIA

1. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Anuario Estadístico del Ciclo Agrícola 1977-1978. Dirección de Estadísticas Agropecuarias. San Salvador, El Salvador, C. A. Parte I, p. 1 y 10.
2. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Diagnóstico de Pequeños agricultores del Caserío La Trompina, Departamento de Economía Agrícola, CENTA, San Andrés, El Salvador, C. A. Enero de 1979 pp 8.
3. XXV REUNION ANUAL DEL PCCMCA. VOL. 3- Tegucigalpa, Honduras, 1979, pp. S12/1 al S12/6.

## EVALUACION DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE SORGO\*

Leonel E. Pinto M.\*\*  
Adalberto M. Alvarado\*\*\*  
Diego A. Fión L.\*\*\*  
Luis F. Padilla M.\*\*\*  
Irving Paul J.\*\*\*  
José R. Berganza\*\*\*  
Armando Monterroso\*\*\*

## INTRODUCCION

La zona sorguera de Guatemala, se encuentra en el Sur-Oriente del país, donde la principal limitante ambiental para la producción es la mala distribución de las lluvias, por ser la única fuente de abastecimiento de agua para dicho cultivo, siendo el sorgo uno de los cultivos que más resiste a condiciones de sequía en comparación con los sembrados en la región, su siembra constituye una buena alternativa para el agricultor. Las variedades criollas sembradas por el agricultor actualmente son fotosensitivas y su período vegetativo es de 180 días y florecen cuando no hay disponibilidad de agua por lo que su rendimiento se ve afectado, siendo el promedio de la zona 1.43 Tm/Ha. , basándose en la anterior prueba de tecnología del ICTA en 1975 , evaluó tres variedades de Sorgo para grano siendo éstas: Guatex Blanco, Guatex Rojo y Guatecau, no encontrando diferencias de rendimiento entre las variedades recomendando para la zona el Guatecau y Guatex por ser blancos, ya que el objetivo era el de incrementar los rendimientos la total aceptación de los materiales se vió afectada - cuando el grano fue utilizado en la fabricación de tortilla para consumo humano, pues el alto contenido de taninos le da un sabor amargo - y el color negro de las glumas una no gustada apariencia.

La disciplina de Prueba de Tecnología, a través del programa de Sorgo recibió nuevos materiales en 1979, y llevó a cabo la evaluación de éstos en diversas localidades del departamento de Jutiapa, cuyo objetivo principal fue el de darle solución a los problemas ya mencionados y poder entregar a los agricultores variedades e híbridos con buenas características agrónomicas tales como la tolerancia a sequía, al-

---

\*\* Ingeniero Agrónomo, Investigador Asistente Profesional I.  
Programa: Sorgo ICTA Región VI, Guatemala.

\*\*\* Ingenieros Agrónomos, Técnicos de Prueba de Tecnología Región VI  
ICTA, Guatemala.

tura de planta, tamaño de panoja, resistencia a enfermedades con buen potencial de rendimiento, pero sobre todo una buena calidad de grano para el consumo humano. Además de evaluar la estabilidad de los materiales a través de los diferentes ambientes de la región.

#### REVISION DE LITERATURA

Carballo y Márquez (1970), en su trabajo sobre estimación de parámetros de estabilidad en variedades de maíz hacen notar que en el grupo de variedades de alto rendimiento los coeficientes  $B$  no difieren mucho de 1 ó son superiores a éste; en tanto que en grupo de bajo rendimiento los coeficientes de  $B$  no difieren de 1 ó son inferiores a éste valor.

Con respecto al parámetro  $S^2$  en el grupo bajo 9 de 16 estimaciones (56 %) son estadísticamente significativas, mientras que en el grupo alto sólo los son 5 de 16 (31 %). Con esta premisa estimaron los coeficientes de correlación posible entre las medidas de rendimiento y los parámetros  $B$  y  $Sd^2$ . En las diferentes agrupaciones de la variedades solo dos coeficientes resultaron significativos ( y negativos) entre  $B$  y  $Sd^2$  para las variedades sembradas bajo temporal. Sin embargo, la tendencia general, fue la asociación de altos rendimientos con altos valores de  $B$ , y la asociación negativa del rendimiento y de  $B$  con  $Sd^2$ .

Reich y Atkins (1970), estudiaron en sorgo el comportamiento de líneas y de híbridos, y de mezcla de pares de líneas y de híbridos en 9 ambientes durante dos años. Sus resultados indicaron mayor "estabilidad", según la definición de Eberharts y Russell (1966), en las mezclas de híbridos ( $B = 0.96$ ), las que también tuvieron las mayores medias y ocuparon el segundo lugar en cuanto a más bajas desviaciones de regresión. En las otras poblaciones, para rendimiento, siguieron para las mezclas de híbridos, los híbridos, las mezclas de líneas y las líneas, para el coeficiente  $B$  solo el de las mezclas de líneas difirió de 1 significativamente ( $B = 1.09$ ); y para las desviaciones de regresión fueron más bajas también en las mezclas de líneas y por último en los híbridos. Su conclusión principal fue que las mezclas de líneas fueron las poblaciones más "estables" de los estudiados.

Jowett (1972) estimó en sorgo de grano los parámetros de estabilidad en líneas, cruzadas simples y cruzadas de 3 líneas. Encontró menor estabilidad en las líneas y no encontró diferencias entre los dos tipos de cruza. Como este autor usó el termino "estabilidad" según Eberthart y Russell (1966), en realidad tuvo mayor estabilidad en líneas ( $B = 0.81$ ) y menor en los dos tipos de híbridos ( $B = 1.09$ ) para las cruza de 3 líneas y  $B = 1.11$  para las curvas simples.

Baihaki et al (1976) evaluaron 44 líneas y cuatro cultivares de soya durante 3 años en dos localidades. De la interacción genotipo x ambiente total, aproximadamente al 50 %, el 25 % fueron contribuidas por los grupos de bajo medio, y alto rendimiento, respectivamente. En relación al coeficiente de regresión B, el valor promedio de los grupos de rendimiento alto y medio no difirieron entre si, pero ambos fueron superiores al respectivo valor del grupo bajo. El promedio de B del grupo alto fue significativamente superior a 1, mientras que para el grupo bajo fue significativamente inferior a 1. Los promedios de las desviaciones de regresión ( $Sd^2$ ) no difieren significativamente entre si.

Salguero y Córdova (1977) evaluaron 10 variedades e híbridos de maíz en 11 ambientes en el Sur-Oriente de Guatemala, encontrando variedades estables ( $B_1 = 1$ ) ( $Sd_1^2 = 0$ ) los cuales tuvieron también altos rendimientos aún bajo condiciones de humedad limitada.

Eberhart y Russell (1966), citados por Córdova (1975), investigaron estabilidad de diferentes cruzamientos simples y triples en maíz, estableciendo un modelo estadístico que permite estimar no solo el coeficiente de regresión o del modelo lineal, lo cual constituye otro parámetro de estabilidad.

#### MATERIALES Y METODOS

En 1979 el equipo de Prueba de Tecnología evaluó 7 materiales de sorgo ( 2 híbridos y 5 variedades) en el departamento de Jutiapa, cubriendo 8 localidades en los municipios de Quezada, El Progreso, Jalpatagua, Asunción Mita y Santa Catarina Mita en siembras de segunda (agosto), los ensayos fueron sembrados entre el 24 de agosto y 8 de septiembre.

Diseño Experimental:	Bloques al azar con 4 repeticiones
Tratamientos	623 77CS1 3541 SORICTA Guatex Blanco ICTA 777 ICTA 950
Surcos por parcela	4
Largo del surco	6 metros
Parcela neta	2 surcos centrales dejando 0.50 Mts. de cabecera en los extremos.
Distancia de siembra	0.90 metros entre surcos y siembra al chorro para ralear a 0.07 Mts. entre plantas (después de la primera limpia).



**Fertilización:**

Nitrogeno

75 Kg/Ha. aplicar 40 Kgs. a la siembra y 35 Kgs. a los 30 días.

Fósforo

40 Kg/Ha. al momento de la siembra si el suelo es deficiente en este elemento ( 7 PPM )

**Análisis Estadístico:** Se realizó un análisis de varianza para la localidad y análisis de estabilidad para definir el efecto genotipo ambiente, utilizando el modelo de estabilidad de Eberhart y Russell. -- Las comparaciones múltiples de medias se realizan utilizando la prueba de Tukey. Los rendimientos se reportan en Tm/Ha de grano al 13 % de humedad.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

El cuadro 1 resume las estadísticas estimadas en el análisis de varianza para rendimiento por localidad. Nótese que la fuente de variación de interés (Variedades) fue significativa en siete de las ocho localidades; los coeficientes de variación ofrecen una idea bastante clara de un manejo aceptable de los experimentos, esto es más relevante si consideramos que todos los experimentos fueron conducidos en campos de agricultores bajo condiciones difíciles y con treinta días de agua.

En el cuadro 2 se presentan las medias de rendimiento e índices ambientales por localidad de 7 materiales de sorgo evaluados en el departamento de Jutiapa, Guatemala. Es de hacer notar que los ambientes seleccionados para localizar los experimentos fueron contrastantes variando desde 1.28 a 2.82 Tm/Ha lo cual da una excelente idea del buen muestreo de ambiente rico y ambiente pobre.

El cuadro 3 presenta el análisis de varianza para estabilidad de rendimiento de los 7 materiales, es notable la alta significación existente entre la interacción "Var. x ambiente" lo cual comprueba la gran variación existente entre las localidades de la región de Jutiapa. Las fuentes de variación "Variedades" (tratamientos) y "Ambientes" son significativas y el coeficiente de variación para el análisis es muy aceptable lo cual demuestra una alta confiabilidad de los datos.

La prueba no detectó diferencias significativas entre los materiales ICTA 950, ICTA 777, la variedad 623 y Guatex Blanco, aunque éstas fueron superiores al resto de los materiales evaluados. (Cuadro 4).

Los parámetros de estabilidad estimados en el análisis combinado de 8 localidades (32 repeticiones) infieren confiabilidad y un nivel alto de protección. (cuadro 5). La variedad 623 fue identificada como estable, su rendimiento 3.16 Tm/Ha fue similar al testigo regional Guatex Blanco, pero con mejor calidad de grano y de resistencia a mildiu velloso (*Sclerospora Sorghi*), sus parámetros de estabilidad  $B_1 = 1 S_d^2 = 0$  así lo confirmaron, el ICTA 950 que es un híbrido que alcanza el mayor

rendimiento 3.84 Tm/Ha y sus parámetros de estabilidad  $B_1 = 1$  y  $S_d^2 = 0$  nos dicen que tiene una buena respuesta en ambientes desfavorables que son los que más predominan en la zona y es consistente.

La variedad SORICTA obtuvo un rendimiento estadísticamente igual al testigo con la ventaja de la calidad de grano para tortilla ya que no tiene taninos y el color de la gluma es café, lo cual no da sabor amargo ni color negro a la tortilla, además de ser más estable.

Los resultados presentados no concuerdan con Reich y Atkin (1970) que dice: La mayor estabilidad se logró en las mezclas de híbridos ( $B = 0.96$ ), ya que en el análisis efectuado la línea 623 (nueva variedad) mostró la mayor estabilidad ( $B = 1.01$ ) y su desviación de regresión  $S_d^2$  fue igual a 0.098; la variedad SORICTA (que es una línea) tuvo un  $B = 0.92$  y un  $S_d^2 = 0.043$  y los híbridos si difirieron de 1 ( $B = 0.89$  y  $B_1 = 1.19$ ), siendo las desviaciones de regresión las más bajas. Concluyendo que las líneas fueron las más estables, estos datos si concuerdan con los datos de Jowett (1972) que encontró mayor estabilidad en las líneas ( $B = 0.81$ ) y menor en los híbridos, ( $B = 1.09$  y  $B = 1.11$ ).

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El análisis combinado de ocho localidades de Jutiapa, en 1970 muestra que el ICTA 950 alcanzó el mayor rendimiento, aunque no hubo diferencias significativas con el ICTA 777 con la variedad 623 y Guatex Blanco (testigo), aunque lo superó en .68 Tm/Ha. y si con el resto de la variedad evaluadas.
2. De acuerdo a los parámetros de estabilidad del ICTA 950 ( $B_1 = 0.89$  y  $S_d^2 = 0.013$ ), éste responde favorablemente a ambientes pobres que son los predominantes en la zona y es consistente además su calidad de grano para consumo humano es aceptable. Posee un endospermo amarillo lo cual constituye un material deseable a ser impulsado a los agricultores.
3. La variedad 623 es un material estable ( $B_1 = 1$   $S_d^2 = 0$ ) aunque no de los más rendidores, su característica principal es la resistencia al Mildiu Velloso y al carbón de la panoja, Puede ser un material de reserva, ya que la calidad del grano es muy satisfactoria.
4. La variedad SORICTA es un material que presentó una estabilidad igual al ICTA 950 y su grano es de excelente calidad culinaria. Los materiales ICTA 950 y SORICTA deben ser evaluados por los agricultores para determinar el grado de aceptación.
5. La utilización del germoplasma mejorado y metodología de análisis apropiados, son dos parámetros que deben considerarse muy seriamente al mejoramiento y desarrollo de variedades e híbridos donde existe una alta interacción genotipo ambiente.

## BIBLIOGRAFIA

BAIHAKI, A., STUCKER, R.E. Y LAMBERT, J.W. 1976. Association of genotype x environment interactions with performance level of soybean lines in preliminary yield test. *Crop Sci.* 16: 718-721.

CARBALLO C., A. y MARQUEZ S., F. 1970. Comparación de variedades de maíz de El Bajío y la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad. *Agrociencia Vol. V No. 1.* 129-146.

CORDOVA, H., Efecto del número de líneas endogámicas sobre el rendimiento y estabilidad de las líneas sintéticas derivadas en maíz (*Zea mays L.*) Chapingo, Colegio de post-graduados. México, 1975. 117 P. (tesis Mag. --- Sc.).

JOWETT, D. 1972. Yield stability parameters for sorghum in East Africa. *Crop Sci.* 12: 314-317.

REICH, V.H. y ATKINS, R.E. 1970. Yield stability of four population -- types of grain sorghum, *sorghum bicolor (L.) Moench*, in different environments. *Crop Sci.* 10: 51-517.

SALGUERO . V. y CORDOVA, H.S. CRISOSTOMO C., y POEY, F.R. Uso de parámetros de estabilidad en la evaluación de variedades comerciales y experimentales de maíz (*Zea mays L.*): XXII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá. 1977.

CUADRO 1 Estadísticos Estimados en el Análisis de Varianza para Rendimiento de 7 Variedades e Híbridos de Sorgo, Evaluados en 8 Localidades. Jutiapa, Guatemala, Región VI 1979.

	QUESADA			PROGRESO	JALPATAGUA	A. MITA	STA. CAT.	MITA
	LOC. 1	LOC. 2	LOC. 3	LOC. 4	LOC. 5	LOC. 6	LOC. 7	LOC. 8
F	**	*	**	*	NS	**	**	**
DIAS	3.79	2.77	1.99	1.83	2.59	3.52	2.42	5.92
V.	14.7	27.1	22.44	29.05	23.10	15.09	17.48	28.27

CUADRO 2 Rendimiento en Tm/Ha de Variedades e Híbridos de Sorgo en Ocho Localidades de Jutiapa 1979.

	QUESADA			PROGRESO	JALPATA	ASUNC.	SANTA CATARINA		LOYI	YI
	LOC. 1	LOC. 2	LOC. 3	LOC. 4	GUA LOC. 5	MITA LOC. 6	LOC. 7	LOC. 8		
623	3.969	2.356	2.143	1.994	2.589	3.854	2.431	5.973	25.309	3.164
77CS1	3.889	2.322	1.487	1.349	2.117	3.249	1.725	5.449	21.587	2.698
3541	3.011	1.775	1.434	1.304	2.067	2.498	1.728	3.824	17.541	2.205
SORICTA	3.092	2.881	1.612	1.791	2.975	3.336	2.270	5.664	23.621	2.953
GUATEX BLANCO	3.022	2.714	1.834	1.761	2.881	3.330	2.135	7.302	24.979	3.122
ICTA 950	5.053	3.769	2.689	2.244	3.097	4.257	3.619	5.992	30.720	3.840
ICTA 777	4.492	3.561	2.725	2.333	2.390	4.106	3.036	7.225	29.864	3.733
Y.J =	3.79	2.77	1.99	1.83	2.59	3.52	2.42	5.92	3.102	3.102
IJ =	.688	-.334	-1.13	-1.28	-.514	.416	-.686	2.82		
CV =	14.7	27.1	22.49	29.05	23.10	15.09	17.48	28.27		

Y.J = Medias por localidad.

IJ = Índice ambiental.

CV = Coeficiente de variación.

CUADRO 3 Análisis de Varianza Combinado para Estabilidad de Siete Variedades e Híbridos de Sorgo en Ocho Localidades, Jutiapa 1979.

FUENTES DE VARIAC.	GL	SC	CM	FC	F
TOTAL	55	109.9652			
VARIEDADES	6	15.493	2.5822	12.783	**
AMBIENTE	49	94.4722			
VAR.x AMBIENTE	49				
AMBIENTE (LINEAL)	1	1.7553			
VARxAMB.(LINEAL)	6	84.2141	14.03568	69.483	**
DESV.PONDERADAS	42	8.5028	0.202	5.50	**
623	6	.337524	0.056	.363	NS
77CS1	6	.34547	0.057	.37	NS
3541	6	0.263018	0.4384	.28	NS
SORICTA	6	0.661712	.11028	.71	NS
GUATEX BLANCO	6	5.136849	0.856	5.55	**
ICTA 950	6	1.00686	.16781	1.08	NS
ICTA 777	6	0.7514	.125	.81	NS
ERROR PONDERADO	144		.154		

C.V. = 12.65

\*\* = Significativo al 0.01 %

NS = No significativo

CV = Coeficiente de variación.

CUADRO 4 Comparación de Media de Rendimiento al 0.05 de Significancia mediante la Prueba de Tukey expresado en Tm/Ha al 13 % de humedad de granos, Jutiapa, 1979.

MATERIAL	$\bar{X}$ Tm/Ha
ICTA 950	3.8
ICTA 777	3.73
623	3.16
GUATEX BLANCO	3.12
SORICTA	2.95
77 CS1	2.69
3541	2.21

$S\bar{x} = 0.20$

TUKEY COMPARADOR: 0.78

CUADRO 5 Parámetro de Estabilidad, Medias de Rendimiento (Tm/Ha), Características Agronómicas de las Variedades e Híbridos de Sorgo en Ocho Localidades, Jutiapa, 1979.

TRATAMIENTOS	$\bar{x}$	B	$S_d^2$	ALT. PLANTA	DIAS A FLOR	ALT. PANOJA
ICTA 950	3.84	.89 **	0.013 NS	1.21 Mts.	64	1.58
ICTA 777	3.73	1.19 **	.029 NS	1.29	66	1.57
623	3.16	1.01 NS	.098 NS	1.15	70	1.31
GUATEX BLANCO	3.12	1.18 **	0.70 **	1.17	63	1.38
SORICTA	2.95	.92 **	.043 NS	.91	75	1.30
77 CS1	2.69	.05 **	0.097 NS	.78	70	1.08
3541	2.21	.63 **	0.11 NS	.94	73	1.20

B = Coeficiente de Regresión  
 $S_d^2$  = Desviación de Regresión

DETERMINACION DE LA RELACION ENTRE RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE  
PROTEINAS EN DIFERENTES FASES FENOLOGICAS EN SORGOS FORRAJE-  
ROS.\*

Ana Lilian M. Minervini \*\*  
Ana Vilma Herrera \*\*\*  
Jorge A. Mercado \*\*\*\*

INTRODUCCION

El uso de sorgos forrajeros en la alimentación animal toma gran importancia con la obtención de sorgos híbridos de buen rendimiento tolerantes a plagas y enfermedades que compiten con materiales comerciales importados.

Uno de los aspectos importantes dentro de las evaluaciones es determinar una etapa dentro del desarrollo del cultivo en donde el rendimiento pueda equilibrarse con el valor nutritivo del forraje siendo uno de los objetivos determinar el contenido de proteínas en las diferentes etapas del desarrollo del cultivo y los niveles de Acido Cianhídrico, ya sea que los materiales se utilicen para fines de pastoreo y además encontrar el óptimo de rendimiento en base seca.

REVISION DE LITERATURA

Las etapas de maduración parecen influir en mayor medida sobre el valor alimenticio con respecto a la diferencia entre variedades que son similares en el grado de maduración (Catchpoole).(3)

Helm y Leighton (1963) en ensayo realizado encontraron que la fibra - cruda, la fracción no nitrogenada y la proteína se volvían menos digestibles con la maduración, desde la etapa lechosa a la de grano maduro. (5)

- 
- \* Trabajo presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA Guatemala, Guatemala, del 24 al 28 de marzo de 1980.  
\*\* Encargado Programa Pastos y Forrajes, Fitotecnia, CENTA-MAG, El Salvador. C.A.  
\*\*\* Departamento Química Agrícola, CENTA-MAG. El Salvador, C.A.  
\*\*\*\* Auxiliar Programa Pastos y Forrajes, Fitotecnia, CENTA-MAG- El Salvador, C.A.



En ensayo realizado por Ademosum, y Baumgart (1) donde se evaluaron 12 estados de crecimiento, comenzando en plantas de 86 cm. de altura al 40% de salida de la panícula observaron que el contenido de proteína cruda mostró la mayor variación con la madurez declinando de 20-10%.

Farhoomand y Wedin (4) encontraron diferencias significativas en porcentaje de materia seca, proteína cruda, fibra cruda en hojas tallos y panojas de acuerdo al manejo e incremento de madurez.

En 1963 Owen y Webster observaron un significativo decremento en humedad, proteínas cruda y fibra cruda, pero en un incremento en extracto libre de nitrógeno en ensilaje de sorgo. (6)

Burguer, Jackobs y Hittle (2) citan a Vinall el cual dice que ensayos realizados en corte con pasto, Sudan no es ventajoso cosechar el material antes que ha emergido la panoja, si no que es preferible cortarlo hasta que las plantas esten en completa floración.

#### MATERIALES Y METODOS

El ensayo se estableció en la 2da. quincena del mes de junio de 1979, en la Estación Experimental San Andrés en el lote # 2, situado a 460 m.s.n.m. con temperatura promedio anual de 23.8°C con precipitación anual de 1597 mm. y un promedio de humedad relativa anual de 76%.

La preparación del suelo consistió en un paso de arado y 2 de rastra efectuándose el surcado previo a la siembra, distanciada a 50 cms., colocándose la semilla a chorrillo y en el fondo del surco.

Se tomaron muestras de suelo reportándose alto en fósforo, potasio, Ph de neutro a ligeramente ácido y textura franco-arenosa.

Se aplicó fórmula 20=20-0, en dosis de 3 qq/Mz. al momento de la siembra y después del corte Sulfato de amonio en base a 3 qq/Mz.

El diseño experimental utilizado es parcelas divididas con 3 repeticiones donde las parcelas grandes constituyen los sorgos híbridos y las parcelas pequeñas representan la fase fenológica (etapa de crecimiento) utilizándose 4 híbridos forrajeros como material experimental.

Las parcelas pequeñas de tamaño 2 x 6 m. con un área experimental de 12 metros cuadrados, con parcelas útil de 3 surcos centrales por 5 metros de largo eliminando 2 surcos de borda y 50 cm. por cabecera.

#### Factores de Variación.

a) Materiales experimentales. 4 Híbridos forrajeros.

H<sub>1</sub> = HF-40

H<sub>2</sub> = HF-41

H<sub>3</sub> = HF-14

H<sub>4</sub> = HF-21

## b) Fases fenológicas (6)

F<sub>1</sub> = 35 días después de siembraF<sub>2</sub> = 45 días después de siembraF<sub>3</sub> = Bota (50 días)F<sub>4</sub> = Flor (55 días)F<sub>5</sub> = Leche (65 días)F<sub>6</sub> = Masa (70 días)

## Tratamientos.

1.- H1F1	7.- H2F1	13.- H3F1	19.- H4F1
2.- H1F2	8.- H2F2	14.- H3F2	20.- H4F2
3.- H1F3	9.- H2F3	15.- H3F3	21.- H4F3
4.- H1F4	10.- H2F4	16.- H3F4	22.- H4F4
5.- H1F5	11.- H2F5	17.- H3F5	23.- H4F5
6.- H1F6	12.- H2F6	18.- H3F6	24.- H4F6

## RESULTADOS.

## Primer Corte.

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre promedios de fases fenológicas en cuanto a rendimiento de materia verde (Ton./Ha.) (Fig. 1)

Cuadro 1: Análisis de varianza. Rendimiento Tn./Ha. de materia verde.

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	" F " Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	2	808.59	404.29	3.32 <sup>n.s.</sup>	5.14	10.82
Híbridos (H)	3	351.84	117.28	0.96 <sup>n.s.</sup>	4.72	9.78
Error (a)	6	728.96	121.49			
Parcelas grandes	11	1889.40				
Fases Fenológicas	4	3377.00	844.25	27.45 <sup>**</sup>	2.67	3.97
Interacción (Ax F)	12	630.64	52.55	1.70 <sup>n.s.</sup>	2.07	2.80
Error (b)	32	983.97	30.74			
Total	59	6881.03				

\*\* Significativo al 1% de probabilidades

n.s.: No significativo

Media Experimental "  $\bar{X}$  "

: 37.73

Error Típico

: 5.54

Coefficiente de variabilidad " CV "

: 14.69

Se realizó la prueba de DUNCAN entre promedios de fases fenológicas encontrándose que las fases F<sub>6</sub>, F<sub>5</sub> y F<sub>4</sub> son superiores al 0.5% de probabilidades.

5S120-4

Cuadro 2: Prueba de DUNCAN para diferencias entre medias de fases fenológicas

Fases Fenológicas	Medias	Diferencias entre Medias
F <sub>6</sub>	44.11	a
F <sub>5</sub>	42.80	a b
F <sub>4</sub>	42.13	a b
F <sub>2</sub>	35.72	
F <sub>1</sub>	23.86	

Nota: Fases Fenológicas con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 5% de probabilidades.

Error Tipico ( $S^{\sim}d$ ) : 1.60

El análisis de varianza sobre la variable porcentaje de Proteínas (Base seca) mostró diferencias significativas entre promedios de fases fenológicas, siendo este resultado similar al de porcentaje de proteína (Base seca). (Fig.2).

Cuadro 3: Análisis de Varianza de Porcentaje de Proteína (Base Seca)

F de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	" F " Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	2	20.00	10.00	0.95 <sup>n.s</sup>	5.14	10.92
Híbridos	3	34.27	11.42	1.08 <sup>n.s</sup>	4.76	9.78
Error (a)	6	63.08	10.51			
Parcelas Grandes	11	117.36				
Fases Fenológicas	2	637.10	159.27	15.04**	2.67	3.97
Interacción (HxFF)	6	107.25	8.93	0.84 <sup>n.s</sup>	2.07	2.80
Error (b)	16	338.77	10.58			
Total	35	1200.50				

\* Significativo al 5% de probabilidades

n.s. No Significativo

Media Experimental "  $\bar{X}$  " : 11.97

Error Tipico : 3.25

Coefficiente de Variabilidad " CV " : 27.17

Nota: Se observa la existencia de diferencias significativas del % de proteína entre las diferentes fases fenológicas.

Procediéndose a efectuar la prueba de DUNCAN para promedios de fases fenológicas en cuanto a porcentaje de proteína se encontró como superiores la  $F_1$  y  $F_2$

Cuadro 4 : Prueba de DUNCAN para Fases Fenológicas (FF)

Fases Fenológicas	Medias	Diferencias/Medias
$F_2$	15.92	a
$F_1$	15.69	a b
$F_4$	10.74	
$F_5$	9.64	
$F_6$	7.88	

Nota: Fases Fenológicas con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 5% de probabilidades.

Error Típico ( $\frac{s}{d}$ ) : 0.93

Segundo Corte.;

El análisis de Varianza (C.5) referente a rendimiento de materia verde mostró diferencias significativas en cuanto a fases fenológicas.

Cuadro 5: Análisis de Varianza. Rendimiento en Tn/Ha. de materia verde.

Segundo Corte.

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	"F" Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	2	32.68	16.34	1.26 n.s	5.14	10.82
Híbridos	3	77.81	25.93	2.00 n.s	4.76	9.78
Error (a)	6	77.59	12.93			
Parcelas Grandes	11	188.09				
Fases Fenológicas	5	791.76	158.35	9.35 **	2.45	3.51
Interacción (HxF)	15	321.36	21.42	1.26 n.s	1.94	2.54
Error (b)	40	676.83	16.92			
Total	71	1978.05				

\*\* Significativo al 1% de probabilidades n.s:No significativo

Media Experimental " X " : 17.55  
 Error Típico : 4.11  
 Coeficiente de variabilidad "CV" : 23.43

La prueba de DUNCAN (C.6) entre promedios de fases fenológicas reveló que la Fase 4 y  $F_3$  fueron las mejores al 0.5 de probabilidades.

5S120-6

Cuadro 6:

Prueba de DUNCAN para diferencias entre medias de Fases Fenológicas (FF). Rendimiento Tn/Ha) Materia Verde.

Fases Fenológicas	Medias	Diferencia entre Medias	
F <sub>4</sub>	22.82	a	
F <sub>3</sub>	20.37	a	b
F <sub>5</sub>	17.06		b
F <sub>6</sub>	16.97		b
F <sub>2</sub>	15.62		
F <sub>1</sub>	12.46		

Nota: Fases Fenológicas con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 5% de probabilidades.

Error Típico : ( $s_d$ ) : 1.18

El análisis de Varianza (C.7) reporta en rendimientos de materia seca diferencias significativas en las fases fenológicas al 0.1% de probabilidad.

Cuadro 7:

Análisis de Varianza. Rendimiento de Materia Seca (Tn/Ha)

Segundo Corte.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	"F" Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	2	8.24	4.12	3.39 n.s	5.14	10.82
Híbridos	3	3.30	1.10	0.90 n.s	4.76	9.78
Error (a)	6	7.29	1.21			
Parcelas Grandes	11	18.93				
Fases Fenológicas	5	152.07	30.41	27.02 **	2.45	3.51
Int. (HxF.F)	15	32.31	2.15	1.91 n.s	1.94	2.54
Error (b)	40	45.01	1.12			
Total	71	248.23				

\*\* Significativo al 1% de probabilidades : n.s No significativo  
 Media Experimental " $\bar{X}$ " : 3.85  
 Error Típico : 1.05  
 Coeficiente de Variabilidad " CV " : 27.48

a prueba de DUNCAN (C.8) para diferencias entre medias de Rendimiento de Materia Seca de fases fenológicas mostro que la fase 5 y fase 4 fueron las mejores.

Cuadro 8:

Prueba de DUNCAN para diferencia entre medias de fases fenológicas (FF). Rendimiento Materia Seca.

Fases Fenológicas	Medias	Diferencia entre Medias
F <sub>5</sub>	5.58	a
F <sub>4</sub>	5.35	a b
F <sub>6</sub>	4.87	a b
F <sub>3</sub>	2.95	
F <sub>1</sub>	2.21	
F <sub>2</sub>	2.15	

Nota: Fases Fenológicas con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 5% de probabilidades.

Error Típico ( $\frac{s-}{d}$ ) : 0.30

El análisis de varianza (C.9) en la variable porcentaje de proteína en Base Seca mostró diferencias significativas en las fases fenológicas y en la interacción Híbridos x Fases Fenológicas al 0.5% de probabilidad.

Cuadro 9:

Análisis de Varianza. Porcentaje de Proteína (Base Seca).

Segundo Corte.

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	"F" Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	2	4.71	2.37	0.71 n.s	5.14	10.92
Híbridos (H)	3	18.98	6.32	1.89 n.s	4.76	9.78
Error "a"	6	19.99	3.33			
Parcelas Grandes	11	43.73				
Fases Fenológicas (FF)	5	1579.26	315.85	99.72**	2.45	3.51
Interacción (HxFF)	15	109.13	7.27	2.29*	1.95	2.56
Error "b"	40	126.69	3.16			
Total	71	1858.82				

\*\* Significativo al 1% de probabilidades

n.s No significativo

\* Singinificativo al 5% de probabilidades

Media Experimental " $\bar{X}$ " : 9.94  
 Error Típico : 1.77  
 Coeficiente de variabilidad : 17.88

En la prueba de DUNCAN (C.10) entre medias de porciento de proteínas. Base Seca nos mostró que la  $F_2$  y  $F_1$  resultaron las mejores.

## Cuadro 10:

Prueba de DUNCAN, para diferencias entre medias de fases Fenológicas (FF). Proteína Base Seca.

Fases Fenológicas	Medias	Diferencias entre Medias
$F_2$	16.63	a
$F_1$	15.03	b
$F_3$	9.99	
$F_4$	8.99	
$F_5$	5.12	
$F_6$	3.88	

Nota: Fases Fenológicas con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 5% de probabilidades.

Error Típico :  $\left(\frac{s}{d}\right)$  : 0.51

Se realizó la prueba de DUNCAN (C.11) para diferencias entre medias de porciento de proteína (Base Seca) de la interacción Híbridos x Fases fenológicas encontrándose que  $H_1F_2$  y  $H_4F_1$  fueron las mejores.

## Cuadro 11:

Pruebas de DUNCAN para diferencia entre medias de Interacción (HxFF)

Interacción (HxFF)	Medias	Diferencias entre Medias
$H_1F_2$	19.29	a
$H_4F_1$	17.96	a b
$H_2F_2$	17.49	a b
$H_3F_2$	16.22	a b

Cuadro 12:

Cuadro Promedio de Acido Cianhídrico (PP.M) en las fases fenológicas. 1 y 2do. Corte.

	F <sub>1</sub> (35)	F <sub>2</sub> (45)	F <sub>3</sub> (50)	F <sub>4</sub> (55)	F <sub>5</sub> (65)	F <sub>6</sub> (70)
H <sub>1</sub> (HF-40)	8.37	10.78	8.58	8.02	6.85	5.03
H <sub>2</sub> (HF-41)	8.00	11.87	8.58	8.32	6.84	3.95
H <sub>3</sub> (HF-14)	10.93	8.48	12.91	4.99	6.38	4.77
H <sub>4</sub> (HF-21)	7.96	8.38	25.84	9.86	19.28	4.74

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

En las evaluaciones realizadas de los sorgos híbridos forrajeros HF-40, HF-41, HF-14, HF-21 en 6 diferentes estados de crecimiento (fases fenológicas) con respecto a rendimiento (Tn/Ha.) de materia verde no se encontraron diferencias significativas entre los híbridos, tanto para el primero como segundo corte, lo mismo sucedió en el contenido de proteína. (Ver anexo Fig.1,2,3). Se observaron diferencias significativas en lo referente a fases fenológicas, obteniéndose que las mejores fases correspondieron a F6 (Masa), 70 días después de siembra y F5 (Leche) 65 días después de siembra en el primer corte y F4 (Flor) 55 días y F3 (Bota) 50 días después de siembra en el segundo corte. (Ver anexo Figuras).

En porcentaje de proteína (Base Seca) tanto en primer corte, como segundo corte se obtuvo los mayores en F1 (35 días) y F2 (45 días) correspondiendo promedios de 15.36% y 16.27 respectivamente.

Con respecto a la no diferencia entre híbridos puede decirse que los materiales provienen de un mismo progenitor a ello puede deberse las no diferencias.

Las evaluaciones con respecto a los contenidos de Acido Cianhídrico (HCN) no alcanzaron los niveles tóxicos en la alimentación animal (C.12)

La decisión en cuanto a que fase es mejor depende del uso que el ganadero quiera dar al material ya sea para verde-picado y heno la mejor etapa sería a los 35 días, para ensilaje cuando el material está en la fase 5 y 6 en el estado leche masa.



## B I B L I O G R A F I A

- 1.- ADEMOSUM, A.A.; BAUMGART, B.R.; and SCHOLL, J.M. 1968 . Evaluation of sorghum sudangrass hybrid at varying stages of maturity on the basis of intake, digestibility and Chemical Composition. J. Animal Sc. 27: 818-823. U.S.A.
- 2.- BURGUER, A.W.; JACOBS; J.A. and HITTLE; C.N. 1958 . Yield of sudangrass varieties as affected by time and frequency of cutting. Agron. J. 50: 37-39. U.S.A.
- 3.- CATCHPOCLE, V.R. 1962 The ensilage of sorghum at a range of crops - maturities. Australian. J. Exptt. Agr. Animal Husb. 2: 101-105 Australia.
- 4.- FARHOOMAND; M.B and WEDIN; W.F. 1968. Changes in composition of sudan grass and forage sorghum with maturity. Agron. J. 60:459-463 U.S.A.
- 5.- HELM; R.E. and LEIGHTON, R.E. 1960. Relation ship of stage of maturity at harvest to the feeding value of sorghum silage for dairy cows. J. Dairy Sc. 43,868., U.S.A.
- 6.- OWEN, F.G. ; and WEBSTER; O.J. 1963. Effect of sorghum maturity at harvest and variety on certain Chemical constituents in sorghum silage Agron. J. 55: 167-169. U.S.A.

ALMM/ade.-

ENSAYO INTERNACIONAL DE SORGOS RESISTENTES A LA MOSQUITA DE LA PANOJA  
(*Contarinia sorghicola*) \*

Rigoberto Nolasco P.\*\*

Actualmente en nuestro país las áreas sembradas de sorgo (*Sorghum bicolor*) (L.Moench) se han incrementado y no así su rendimiento - debido en parte al incremento de una de las plagas más cosmopolitas del cultivo, la mosquita de la panoja (*Contarinia sorghicola*) considerado como el insecto de mayor importancia económica en el país.

El experimento consistió de quince (15) materiales provenientes -- de ICRISAT (India) en un diseño de bloques al azar en tres repeticiones, siendo el objetivo evaluar genotipos que tengan resistencia a mosquita de la panoja, bajo la situación natural de la plaga en nuestro ambiente para ser usados en el programa de mejoramiento genético.

Las evaluaciones de infestación se realizaron tomando una muestra de 25 panojas por parcela cuando cada tratamiento alcanzó el 50% de días a flor, haciendo los respectivos conteos de infestación -- diez (10) días después. El daño fué referido en por ciento respecto a la media de semillas dañadas.

Se encontró que los materiales IS-12573-C, DJ-6514, S-GIRL/MR-1, - AF-28, TAM-2566, ENTM-2 presentaron mayor resistencia a dicha plaga con un porcentaje promedio de semillas infestadas de 32, 37, 54, 60, 61 y 73% respectivamente.

---

\* Presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala  
24-28 de marzo, 1980.

\*\* Ministerio de Recursos Naturales, Honduras.

Resultados

Las observaciones como altura de planta, área foliar, niveles de infestación fueron tomadas durante el 50% a floración. Hubo diferencias significativas entre variedades como también en todos -- los factores observados. IS-12573-C fué la variedad más precoz (43 días) mientras que AF-28 tomó 64 días a florecer; la máxima altura de planta de 238 cms. la alcanzó la variedad AF-28 seguida de ENTM-3 con 217 cms. La variedad testigo Centa S-1 obtuvo la mejor área foliar con 881 cms.<sup>2</sup>. El mayor número de semillas infectado fué observado en CENTA S-1 con 582 semillas infectadas en promedio. El máximo rendimiento de grano trillado fué reportado por el híbrido CSH-1 (1235 Kg/Ha)

Conclusiones

- La siembra tardía motivó una inexpressión de vigor de crecimiento y adaptación en todos los tratamientos, lo cual refleja la raquítica área foliar de los mismos.
- Las variedades de floración intermedia y tardía mostraron mayor número de semillas mal formadas y panojas chaffy (vanas).
- La mosquita de la panoja es el insecto de mayor importancia económica que tiene el cultivo en el país.
- Los materiales que poseen más resistencia son IS-12573-C, DJ-6514, SGIRL-MR-1, AF-28, TAM 2566, ENTM-2, como también el híbrido CSH-1 que fué el mejor por florecer más rápido, condición que permite escapar al daño.

Recomendaciones

Dado que esta plaga daña al cultivo cuando está en floración y es cuando el agricultor ha efectuado la mayor inversión como también por la baja rentabilidad del cultivo, sugerimos intensificar los estudios sobre variedades resistentes que puedan existir en el control genético que tenga este cultivo.

Motar un programa de cruzas que comprenda las líneas más resistentes que posee el programa versus las variedades de mejor adaptación agronómica y aceptación.

Estudiar los mecanismos de resistencia genética del sorgo a la mosquita.

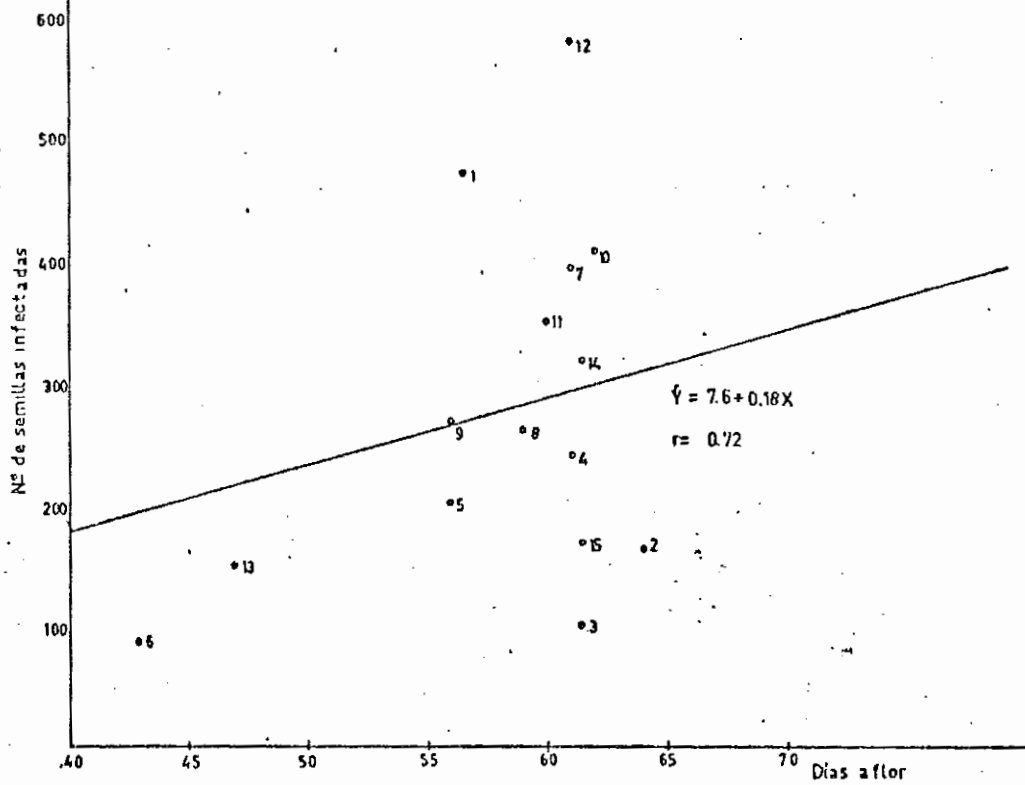
ENSAYO INTERNACIONAL DE SORGOS RESISTENTES A MOSQUITA

Cuadro 1. Resumen de Observaciones.

FACTORES OBSERVADOS						
Tratamiento	Días a 50% de floración.	Altura de Planta	Area Fo-lear Cm2.	No.de S <sub>q</sub> millas infectadas.	% Pro-medio de semillas infectadas.	Rend. Kg/Ha.
CSH-1	57	162	525	474	169%	1235
AF-28	64	238	424	168	60%	1229
DJ-6514	62	177	439	104	37%	991
ENTM-1	61	151	555	243	86%	946
ENTM-2	56	180	541	205	73%	940
IS-12573-C	43	130	314	90	32 %	846
ENTM-3	61	217	434	397	142%	657
IS-2759-C	59	98	563	263	94%	603
IS-2501-C	56	136	376	271	97%	497
IS-12666-C	62	101	655	410	146%	488
IS-3574-C	60	67	498	354	126%	392
CENTA S-1 Testigo	61	122	881	582	209%	369
S GIRL-MR-1	47	92	211	153	54%	224
IS-12664	62	79	695	321	114%	211
TAM-2566	62	81	502	172	61%	149
F (P=0.05)	S	S	S	S	S	S
CV (0.05)	4.20%	9.5%	18	52		17
LSD (0.05)	3.49	18.4	205	209		640
Promedio	58	135	507	280		652

Ensayo Internacional de Sorgos Resistentes a Mosquito (Cantarinia Sorghicola)

	X	Y
1	474	57
2	160	64
3	104	62
4	243	61
5	205	56
6	90	43
7	397	61
8	263	59
9	271	56
10	410	62
11	354	60
12	582	61
13	153	47
14	321	62
15	172	62



53126-14

ESTUDIO DEL COMPLEJO FUNGOSO  
QUE CAUSA DETERIORO EN EL CAMPO DE LA PANOJA DE SORGO  
Y EVALUACION DE RESISTENCIA GENETICA\*

- a) Hector Villeda\*\*
- b) David Monterroso
- c) Albert Plant

INTRODUCCION

En Guatemala el cultivo de sorgo es consumido para la elaboración de concentrados y en menor grado en alimentación humana.

La deterioración del grano ocurre en el lapso entre la floración y el secado de el grano ó punto de cosecha que es un periodo que puede ser de unos 30 días ó más.

En la deterioración, participan factores externos tales como ataque de aves, insectos, germinación prematura en panoja y ataque de hongos; siendo estos últimos los que en mayor grado afectan.

El sorgo en cosechas de invierno se ve atacado por hongos que causan deterioro y finalmente pudrición; existen varios géneros mundialmente identificados tales como: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Penicillium* y *Phoma*; pero básicamente los que más afectan en Guatemala son especies de *Curvularia* y *Fusarium*.

Los problemas que conlleva el ataque de éstos patógenos citados son entre otros:

- Reducción en el rendimiento
- Reducción en la calidad del grano
- Reducción en el porcentaje de germinación

---

\* Presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala.

\*\* a) Ing. Agr. Infieri, Invest. Asistente I Programa Sorgo ICTA-Cuyuta.  
b) Dr. Fitopatólogo de Facultad de Agronomía, USAC. Guatemala.  
c) Dr. Coordinador Programa de Sorgo - ICTA, Guatemala.

Podría tratar de controlarse el ataque fungoso mediante el uso de productos químicos fungicidas pero además de que se incrementan los costos de producción en muchos casos no han resultado efectivos y es cuando el hongo ha penetrado dentro de el grano. Debido a lo anterior, la solución más acertada es la búsqueda de materiales que presenten resistencia genética.

#### REVISION DE LITERATURA

- a. Fusarium moniliforme (Sheldon), fué reportado en sorgo, sobre inflorescencias en el Congo Belga (Hendrick 1944) asociado con pudrición del ápice en India (Ramakrishnan, 1941) y Cuba (Priode, 1933).

Los hongos generalmente ocurren en el estado conidial (Fusarium moniliforme) en suelo y sobre un amplio rango de hospederos en asociación con pudriciones del tejido de raíces, tallos, granos, en muchas partes del mundo (3).

La presencia de F. moniliforme sobre hojas, tallos, inflorescencias y granos de sorgo fué reportado desde Africa Ecuatorial Francesa por Saccas (1954).

Los granos fueron atacados en muchas áreas húmedas con destrucción parcial o completa. Es evidente que esta enfermedad podría resultar en daño severo bajo condiciones muy húmedas, evitar partes muy húmedas y suelos anegados es sugerido (3).

Tullis (1951), Saccas (1954), Wollenweber & Reinking (1935), han descrito la morfología de este patógeno.

- b. Curvularia lunata (Wakker), en la costa de oro ocurrió en panojas de sorgo (Bunting 1928) y fué reportado como causando en tiempo húmedo pudrición de panojas de sorgo en Ceylan (Petch, 1921). En la

mayor parte de referencias, este hongo es considerado ser saprofitico ó solamente patogénico a sorgo y en realidad ocurre como semejante a un amplio rango de plantas en partes calurosas húmedas del mundo (3).

En mucho tiempo húmedo, panículas y granos pueden ser casi completamente podridas (3).

Saccas (1954), hizo una descripción detallada de Curvularia lunata Wakker.

- c. Epifitología La epidemiología vegetal o epifitología es la parte de la fitopatología que estudia la población de patógenos en ó cerca de la población de hospedantes (plantas forestales; etc) y la enfermedad resultantes de la interacción de estas dos poblaciones con el ambiente y la interferencia humana.

De manera general se puede decir que se tiene que trabajar con 3 poblaciones: Hospedantes, patógenos y plantas enfermas.

En función de lo anterior, se puede decir que existen dos tipos de crecimientos de epifitias: (a) Las epifitias de ciclo simple (patógenos que provocan desordenes vasculares y radicales) y (b) las epifitias de ciclo múltiple (patógenos cuyo inóculo puede ser trasladado de planta a planta por efectos externos).

Es importante indicar los factores que pueden afectar el curso de una epifitia, aunque estos pueden ser muchos, se mencionan aquellos más importantes: (a) la cantidad inicial de inóculo ó inóculo primario; (b) la tasa crecimiento de la enfermedad en la población de plantas (c) el tiempo durante el cual la enfermedad puede progresar; y (d) el número de plantas disponibles para ser atacados.



Nosotros podemos medir o estimar la cantidad de enfermedad en el campo tanto en el inicio de la epifitía como en el momento de interés, el tiempo también es determinable. Mediante el uso de la siguiente fórmula propuesta por Vander Plank (1963).

$$r = \frac{2.3}{t_2 - t_1} \left( \text{Log. } 10 \frac{X_2}{1 - X_2} - \text{Log. } 10 \frac{X_1}{1 - X_1} \right)$$

- Donde:
- 2.3 = Constante
  - r = Tasa de incremento de la enfermedad
  - $t_2 - t_1$  = Tiempo entre la primera y segunda lectura
  - $X_2$  = Proporción de enfermedad en el momento actual
  - $X_1$  = Proporción inicial de la enfermedad (inóculo primario activo) ó proporción de la enfermedad en el momento del inicio del estudio.

Esta ecuación nos da la tasa de crecimiento teórica de una epifitía de ciclo múltiple, puesto que el inóculo estará cambiando constantemente y vamos a tener con cada nueva infección una nueva fuente de inóculo.

Para expresar el crecimiento de epifitias de manera gráfica Van Der Plank coloca el  $\text{Log. } 10 \frac{X}{1-X}$  en el eje Y, y el tiempo en el eje X. Esto es más útil cuando se grafican los diferentes crecimientos de epifitias para su comparación. Esta graficación puede proporcionarnos información hasta el tipo de resistencia (vertical u horizontal) de la población hospedante (2).

## MATERIALES Y METODOS

### I. IDENTIFICACION DE HONGOS

#### A. Medios de Cultivo

Se usaron 2 distintos medio de cultivo:

1. PDA

Papa	-	200 grs.
Agar	-	20 grs.
Dextrosa	-	20 grs.
Acido Láctico	-	5 gotas
Agua	-	1,000 cc (1 lt.)

La papa es hervida durante 15 minutos, luego se filtra se agrega agar y se disuelve. Se agrega dextrosa y ácido láctico; se lleva a autoclave y se somete a 15 atmósferas de presión y 120°C por un tiempo de 15 minutos.

2. Granos de sorgo esterilizados

En un recipiente de vidrio (erlenmeyer, balon aforado, matraz), se introduce aproximadamente una tercera parte de su capacidad con grano de sorgo de tal forma que el fondo de el recipiente quede cubierto de grano.

- Agregar agua, a razón de 50 cc de H<sub>2</sub>O por cada 200 gramos de grano.
- Tapar con algodón
- Llevar a autoclave para esterilizar el grano; a 15 atmósferas de presión, 120°C de temperatura por 10-15 minutos.
- Hecho esto el grano está esterilizado.

B. Colecta de material enfermo

El grano infectado con los hongos fue obtenido de panojas colectadas en el Centro de Producción Cuyuta y llevado a laboratorio en bolsas de polietileno.

En el laboratorio se desinfectaron los granos en una solución de hipoclorito de sodio.

Los granos ya desinfectados se introdujeron en cajas de petri con PDA.

Así también se hicieron raspados para sembrar en tubos de ensayo.

Fue introducido inóculo dentro de recipiente con sorgo esterilizado.

La coloración que toma la colonia de Fusarium es rosada a salmón.

La coloración que toma la colonia de Curvularia es negra verdusca.

### C. Identificación de Patógenos

Teniendo los cultivos puros se procedió a preparar los montajes necesarios, usando como solución colorante lactofenol, las observaciones se hicieron en un microscopio compuesto Leitz (10X y 40X), usando las claves y las citas bibliográficas necesarias para la identificación de los patógenos estudiados.

## II. EVALUACION DE RESISTENCIA GENETICA

### 1. Localización del Experimento y Tamaño de la Muestra

El experimento fue establecido en el Centro de Producción de Cuyuta de ICTA situado en el Departamento de Escuintla, por tratarse de un lugar el cual llena las condiciones idóneas para el buen desarrollo de los hongos pues presenta una alta tem

peratura y elevada humedad relativa.

Fueron usadas 17 líneas las cuales fueron sembradas bajo el Diseño de Bloques al Azar con 5 repeticiones.

La parcela constó de 3 surcos de 6 mts. de longitud cada uno y a una distancia de 0.75 mts. entre surcos para evaluar el surco central; cada parcela se encontraba rodeada de un material que con anterioridad se sabe es susceptible el cual fué usado como testigo en el ensayo; ó sea que sirvió de los patógenos estudiados como un marco esparcidor.

Las líneas usadas en el estudio fueron las siguientes:

Tx 25 36	SC 170-6-17	SC 3541
TAM 2566	SC 170-14	SC 748-5
BTx 378	SC 599-11	GRP 148
77 CS1	SC 414-12 E	TAM 428
BTx 623	BTx 624	SC 566-14
110-14	Tx 430	

La toma de datos empezó a los 73 días después de sembrado el ensayo fecha en que la mayoría de los materiales habían ó estaban por florecer, fueron tomadas 8 lecturas así: Las primeras dos lecturas cada 6 días a partir de ésto las siguientes se hicieron cada 4 días. Para calificar la presencia de patógenos se usó la escala que va de 0-5. De la siguiente forma:

0	-	No se puede evaluar (posible ataque aves, insectos).
1	-	0-20% de daño
2	-	21-40% de daño

3	-	41-60% de daño
4	-	61-80% de daño
5	-	81-100% de daño

Los datos de campo fueron analizado por 2 métodos: Analisis de Varianza y Comparación de Epifitias (Van Der Plank, 1963, 1968; Nelson 1973 y Whitney, 1976).

#### Comparación de Epifitias

Con los datos de campo se procedió a la construcción de curvas acumulativas, que muestran el incremento total de la enfermedad sobre los materiales o líneas y la distribución de la epifitia en función del tiempo; y por transformación de estos datos a logaritmos se simplifica y describe más detalladamente por medio de líneas el progreso de la enfermedad.

El uso de la metodología de Van Der Plank en el estudio del desarrollo de epifitias viene a reforzar la información que se obtiene de el análisis de varianza; ya que nos da un índice de el comportamiento de la enfermedad respecto al tiempo.

Así también a través de esta metodología se puede estimar el tipo de resistencia que presentan los materiales bajo estudio.

### RESULTADOS

#### A. IDENTIFICACION DE PATOGENOS

1. De acuerdo a lo observado en los montajes preparados y según la gufa pictórica para la identificación de especies de *Fusarium* (4) se trata de *Fusarium moniliforme* Sheldon y de acuerdo a S. A. J. Tarr de *Curvularia lunata* Wakker.
2. Tanto en el caso de *Fusarium* como de *Curvularia* hubo un mayor y más rápido desarrollo y esporulación en el medio de cultivo

a base de grano esterilizado que en el tradicional medio de PDA.

## B. EVALUACION DE RESISTENCIA GENETICA

### 1. Analisis de Varianza

Se efectuó análisis de varianza para cada uno de los hongos y para el efecto de los dos (Cuadros 1, 2 y 3).

En Fusarium, Curvularia y deterioro se encontró diferencias altamente significativas entre líneas - lecturas.

Se procedió a efectuar prueba de significancia para lo cual se tomó a Tuckey; quedando como materiales con mayor grado de resistencia los siguientes:

Fusarium	-	SC 748-5	a	Tuckey 0.01% - 0.0958462
		SC 566-14	a b	
		SC 599-11	a b c	
Curvularia	-	SC 748-5	a	Tuckey 0.01% - 0.1017566
		SC 566-14	a b	
		BTx 623	a b c	
Deterioro	-	SC 748-5	a	Tuckey 0.01% - 0.0717759
		SC 566-14	a b	
		BTx 623	b c	
		SC 599-11	b c d	

Siendo el mejor de todos el SC 748-5; es decir el más resistente.

Desarrollo de Epifitias

Al calcular la tasa de incremento o valor de los patógenos, según Cuadro 4, se observa que:

El material Tx 2536 que es el material más susceptible presenta los valores siguientes:

Fusarium	r	=	5.95%/día
Curvularia	r	=	5.49%/día
Deterioro	r	=	10.27%/día

Esto nos indica que en Fusarium están siendo atacados 5.95 granos por día por cada 100 granos ó 59 granos por día por cada mil granos.

En Curvularia es 5.49% ó 54 granos por día por cada mil granos.

En Deterioro es 10.27% ó 102 granos por día por cada mil granos; lo cual es un índice bastante alto, si consideramos que normalmente una panoja de sorgo puede tener de 2000 a 2500 granos.

De acuerdo al valor "r" ó de tasa de crecimiento, se agruparon los materiales en cuatro categorías así:

Susceptibles	-	Tx 2536
Medianamente suscep.	-	GRP 148, TAM 428, SC 414-12-E TAM 2566, 77 CS1, 110-14, Tx 430
Medianamente resist.	-	SC 3541, BTx 378, SC 170-6-17 BTx 624, SC 170-14
Resistente	-	SC 748-5, SC 566-14, BTx 623 SC 599-11

En las gráficas ( Fig. 1, 2 y 3) en las cuales se expresa el crecimiento de la epifitía, se ha puesto una curva de un material de cada categoría. Por medio de las gráficas  $\text{Log. } 10 \frac{X}{1-X}$  vrs. tiempo se puede detectar que tipo de resistencia presenta una línea o material, siendo que mientras la curva tienda más a la horizontalidad, así también el tipo de resistencia es horizontal.

#### CONCLUSIONES

1. Los hongos principales causantes del deterioro en el campo de la panoja del sorgo son Fusarium moniliforme Sheldon y Curvularia lunata Wakker.
2. Los hongos Fusarium y Curvularia actúan en forma sinérgica.
3. Los hongos tardan aproximadamente 10 días después de la floración para poder establecerse.
4. Hay un más rápido desarrollo y esporulación de los hongos en grano esterilizado usado como medio de cultivo.
5. Ninguno de los materiales estudiados presenta inmunidad a el ataque de los hongos causantes del deterioro.
6. La resistencia detectada es del tipo horizontal.
7. Los materiales más resistentes son:
 

SC 748-5
SC 566-14
BTx 623
SC 599-11
8. El material SC 748-5, es el que presenta mayor grado de resistencia horizontal.



## BIBLIOGRAFIA

1. HUERTA PALACIOS, G. Razas Fisiológicas de Pyricularia oryzae cav., en el estado de Tabasco y evaluación de resistencia de algunas variedades de Arroz. Tesis de M. en C. Colegio Superior de Agricultura Tropical 1,978. México 42 p.
2. MONTEROSO, D. Uso de epifitiología en el control de enfermedades Mimeografiado. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1979. 6 p.
3. S. A. J. TARR, PHD., Diseases of Sorghum, sudan grass, broom corn. The commonwealth mycological Institute Kew, Surrey 1962. 88-93, 321-326 p.
4. TOUSSOUN Y NELSON, A Pictoral guide to the identification of Fusarium Species. The Pennsylvania State University Press. University Park and London, 2a. Edition 1976. 16-23 p.

CUADRO 1 ANDEVA FUSARIUM

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T
TOTAL	84	1.04	—		0.01%
TRAT.	16	0.9349	0.0584313	44.13	2.30**
REPT.	4	0.0203647	0.0050912	3.85	
ERROR	64	0.0847353	0.001324		

TUCKEY 0.01% = 0.0958462

CUADRO 2 ANDEVA CURVULARIA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T
TOTAL	84	0.8219	-		
TRAT.	16	0.71762	0.0448513	30.06	2.30**
REPT.	4	0.00877	0.0021925	1.47	
ERROR	64	0.09551	0.0014923		

TUCKEY 0.01% = 0.1017556

CUADRO 3 ANDEVA DETERIORO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T
TOTAL	84	0.8798			
TRAT.	16	0.823	0.0514375	69.28	2.30**
REPT.	4	0.0092824	0.0023206	3.13	
ERROR	64	0.0475176	0.0007425		

TUCKEY 0.01% = 0.0717759

CUADRO 4 TASA DE CRECIMIENTO "r" %/DIA

ENFERMEDAD	FUSARIUM	CURVULARIA	DETERIORO
MATERIAL			
SC 748-5	1.54	1.33	1.68
SC 566-14	1.95	1.75	2.20
BTx 623	2.50	1.95	2.69
SC 599-11	2.14	2.32	2.69
SC 3541	2.32	2.32	2.80
BTx 378	2.32	2.32	2.80
SC 170-6-17	2.32	2.32	2.80
BTx 624	2.50	2.32	2.93
SC 170-14	2.67	2.32	3.05
GRP 148	3.15	2.32	3.39
TAM 428	3.14	2.50	3.51
SC 414-12-E	2.99	2.83	3.63
TAM 2566	3.15	2.67	3.63
77 CS1	3.28	2.67	3.79
110-14	3.59	3.15	4.32
Tx 430	3.87	2.99	4.43
Tx 2536	5.95	5.49	10.27

Fig. 1

10x10cm  
LITO-OFFSET FUENTES. TEL.28-3-01

S127

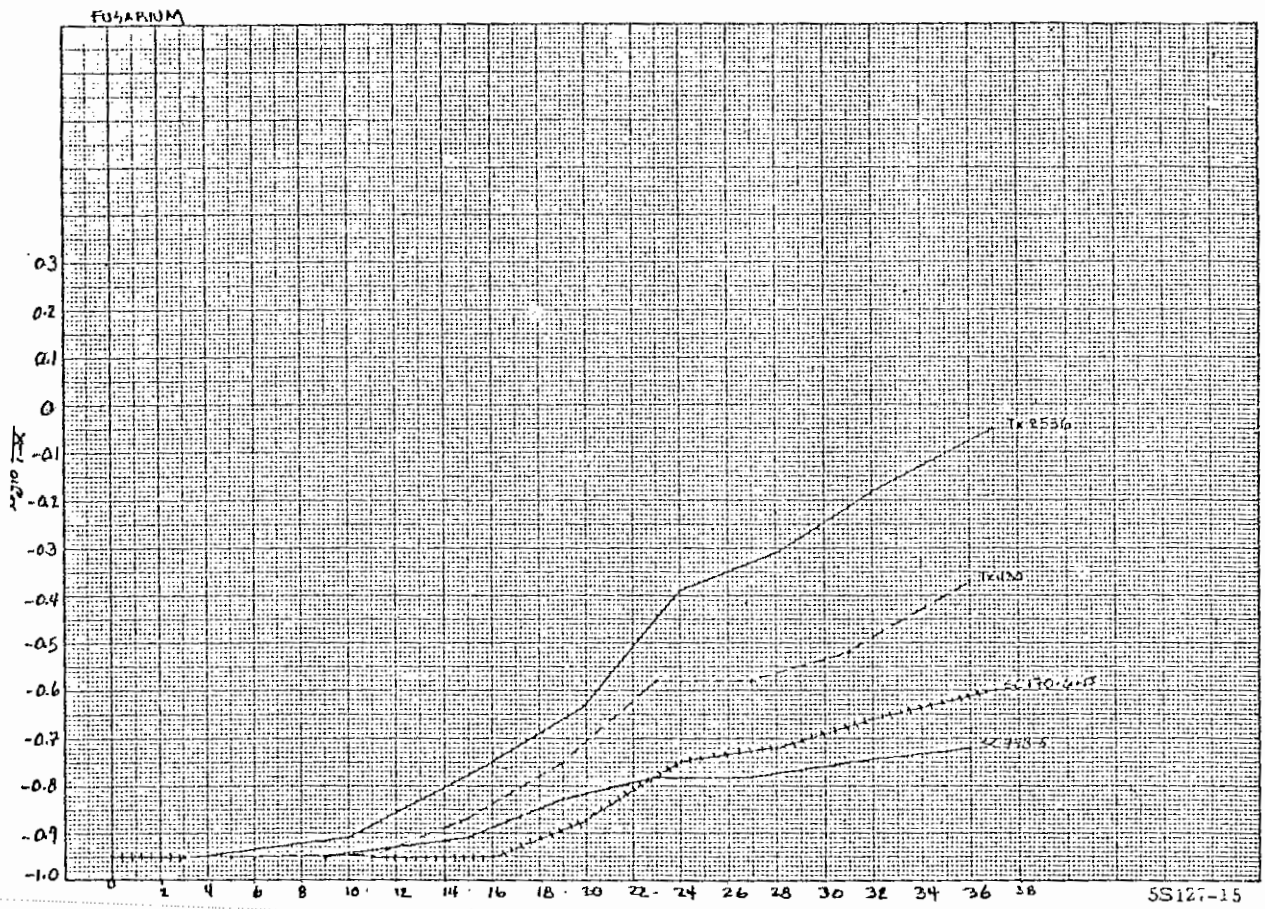


Fig. 2

10x10 cm.  
LITO-OFFSET FUENTES. TEL. 28-3-01

СУММОВА

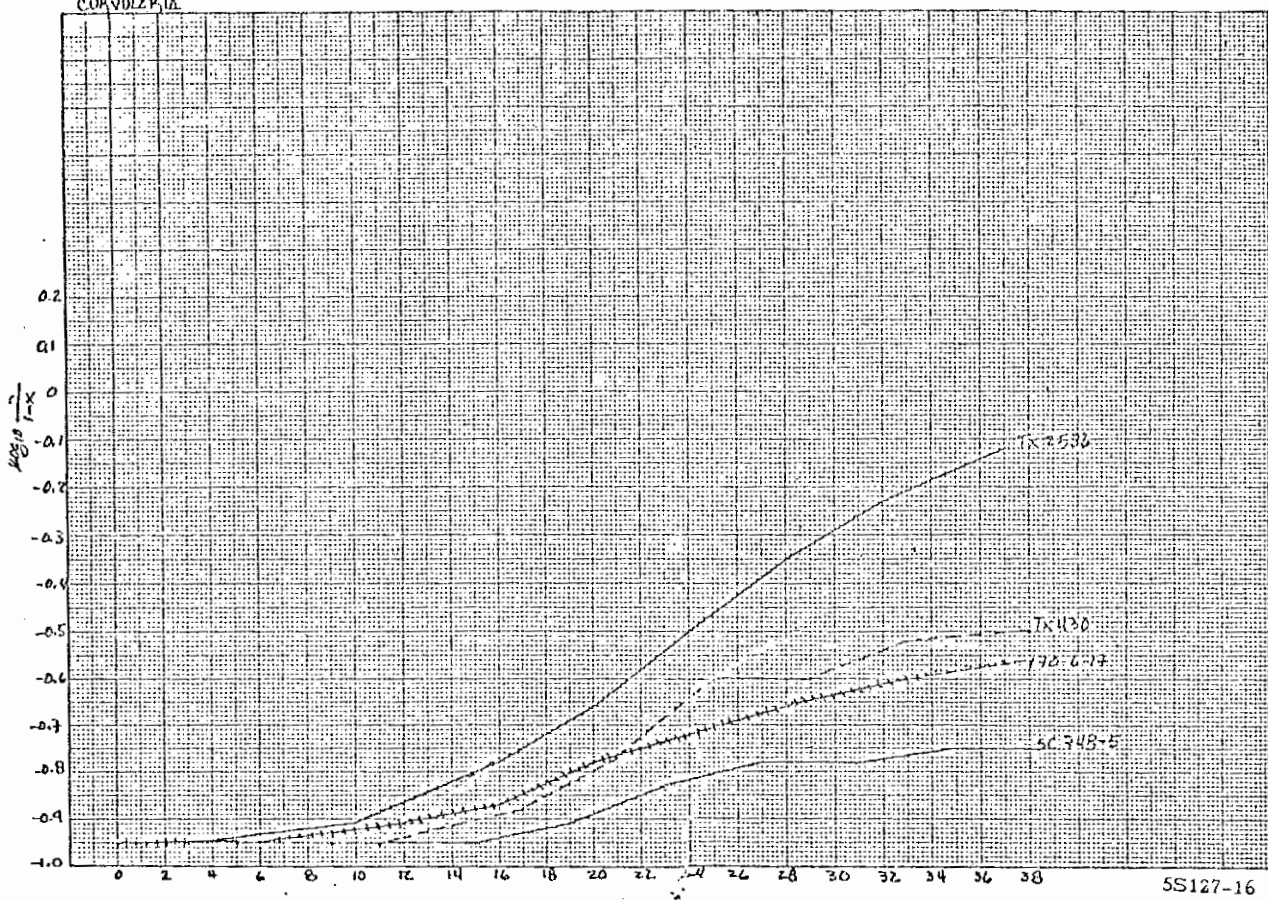
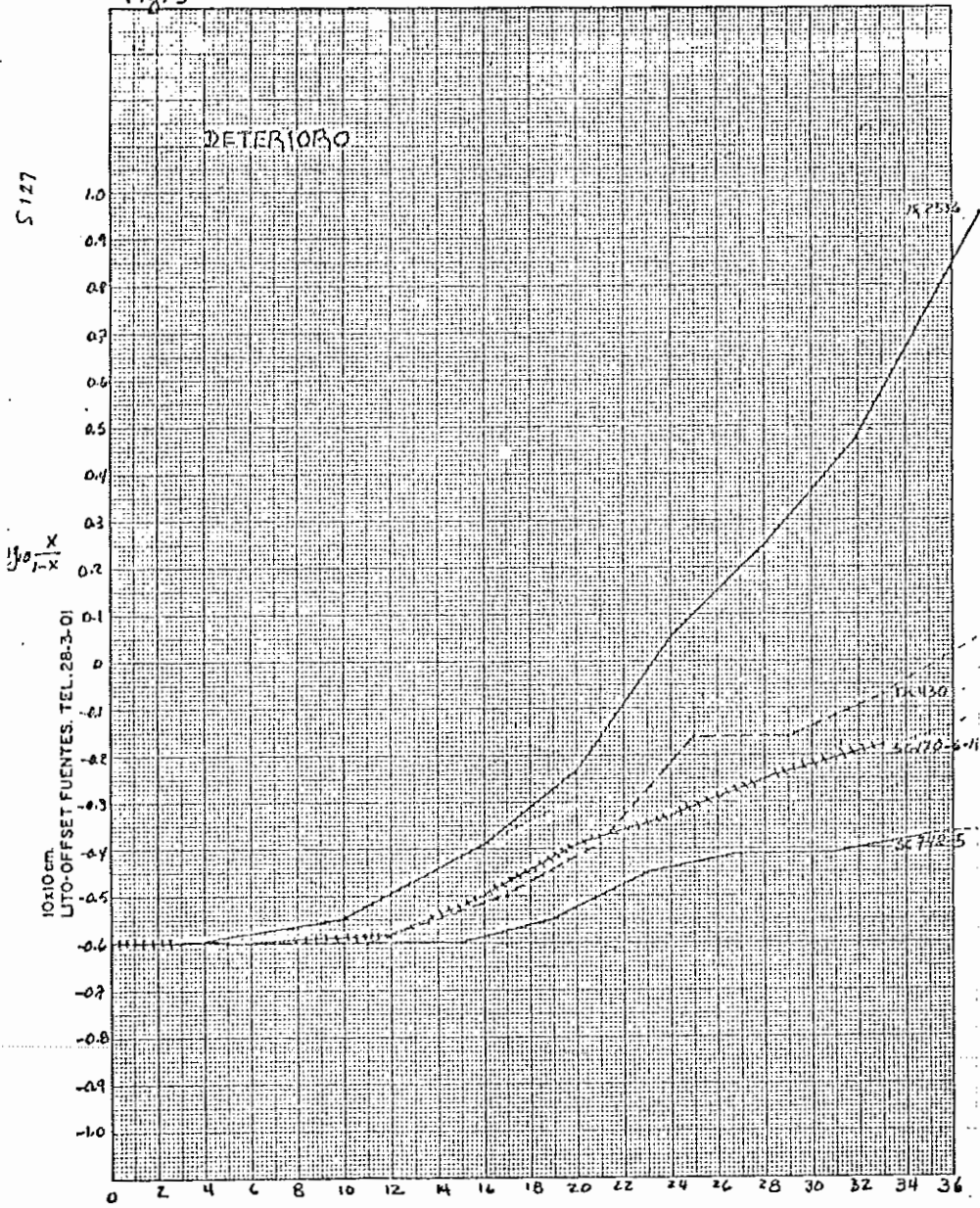


Fig. 3

SS127-17



XXVI REUNION ANUAL  
PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL  
MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS (PCCMCA)

Guatemala, 24 al 28 de Marzo de 1980

LAS ENFERMEDADES VIRALES DEL SORGO EN VENEZUELA

Dr. Mauricio Riccelli  
Protinal C.A.  
Valencia, Venezuela

La rápida expansión del cultivo del sorgo en Venezuela, así como la introducción de híbridos susceptibles, han cambiado el cuadro de ocurrencia de sus enfermedades que ahora parecen ser el factor limitante más importante en la producción cuando el cultivar utilizado no posee resistencia a los patógenos causantes. Además, las condiciones de temperatura y humedad que prevalecen durante la época de cultivo y la presencia de extensas poblaciones de sorgos silvestres (Sorghum arundinaceum, S. verticilliflorum, S. halepense y, posiblemente, otros) que actúan como un reservorio de patógenos durante todo el año, promueven considerablemente el desarrollo de enfermedades.

En opinión del autor, las enfermedades que causan mayores pérdidas en la actualidad son las de origen viral en vista de que muchos de los híbridos usados son susceptibles a lo que parece ser una raza autóctona muy virulenta que causa la necrosis de la planta.

Las enfermedades virales en sorgo se describieron por primera vez en el país en 1969 cuando se hicieron inoculaciones de jugo extraído del maíz y de la caña de azúcar en la variedad 'Midland' que mostró síntomas muy claros de la enfermedad (Ordosgoitty y Malaguti, 1969). De acuerdo con Ordosgoitty (1976, 1978) existen por lo menos dos enfermedades virales diferentes de sorgo en Venezuela: MDMV (virus del mosaico del maíz enano) y las razas A y H del SCMV (virus del mosaico de la caña de azúcar) (Ordosgoitty y Gonzalez, 1977). Ordosgoitty y Viera (1973, 1978) transmitieron estas enfermedades mecánicamente y mediante los áfidos Rhopalosiphum maidys a varios cultivares de maíz sorgo granífero, a los sorgos silvestres S. halepense y S. arundinaceum y a la maleza Rottboellia exaltata causando la muerte de las plan-

tas inoculadas en las variedades de sorgo 'Yellow Combine Kafir IS 29 y 'Combine Kafir 60'. Rottboellia exaltata (conocida en Venezuela como "paja peluda") es una maleza común, ampliamente distribuida, que, al igual que los sorgos silvestres, sirve como reservorio del virus.

Las partículas virales extraídas de plantas necróticas y observadas en el microscopio electrónico son de 755 ( $\pm$  10) nm. de largo y 12 a 13 nm de ancho con un canal central y se cree sea una nueva raza de SCMV (Cridogoyty, 1978). El autor se inclina a compartir esta opinión por las siguientes razones:

1) La producción de tejido necrótico y una alta proporción de muertes en líneas que, en otros países, solo muestran una leve reacción (Riccelli, 1978, Rosenow, 1968). Como ejemplos pueden mencionarse las siguientes líneas: 'Tx 2536', 'Tx. 430', 'Tx. 622', 'Tx. 623', 'Tx. 624', 'Tx. 2723', 'Tx. 2724', 'Tx. 2728', 'Tx. 2735', 'Tx. 2737', 'Tx. 2742', 'Tx. 2743', 'Tx. 2744', 'Tx. 2747', 'Tx. 2748', 'R 5388', 'SC 48-14', 'SC 283-14', 'SC 333' y 'SC 120 X Tx 7000'. Sharvelle (1975) observó en 1973 en Brazil, necrosis severa y muertes, causadas por SCMV, en la línea 'Tx. 2536' y sugirió que esa raza podría ser diferente a las existentes en los Estados Unidos. La susceptibilidad de 'Tx 2536' en Brazil y Venezuela, y la de 'Tx 430' en Venezuela es muy significativa porque estas líneas progenitoras, o algunas de ellas derivadas, son comúnmente usadas como líneas R de muchos híbridos norteamericanos.

2) Los sorgos seleccionados como indicadores del MDMV (Toler y Rockholt 1968) muestran síntomas diferentes, cuando se inoculan con la raza venezolana de virus, a los descritos para MDMV-A, MDMV-B y EMV (Toler y Frederiksen, 1971 y Toler, 1977). El Cuadro 1 muestra la reacción observada en estos indicadores en Macapo, Aragua, a los 47 días de edad.

3) La inmunidad del cultivar 'QL-3' con la resistencia krish (derivada de un cruzamiento de S. halepense X S. roxburghii) (Teakle y Pritchard, 1971) no parece ser efectiva en Venezuela bajo condiciones de campo o bajo inoculación artificial, como se muestra en el Cuadro 1. El sorgo 'krish' se ha mostrado resistente a cuatro razas de SCMV en Australia (Teakle y Pritchard, 1971).

Malaguti (1978) describió la expresión del virus en los híbridos 'Agua-say 1' y 'Barinas 2' que apareció en el Estado Guárico en 1977. Esta consistía de manchas necróticas en las hojas en forma de anillos concéntricos que, eventualmente, cubrían toda la hoja y pasaban al tallo y



la panícula. Estos síntomas fueron reproducidos en la variedad 'Red Swai' (100% de las plantas inoculadas) y en el híbrido 'Topaz' (22%). En 1978 usó la misma raza para inocular plántulas de diferentes cultivares de sorgo y obtuvo moteados, rayados y reacciones necróticas en los híbridos 'Topaz', 'Chaguaramas 5', 'Barinas 2' y 'Aguasay 1', pero solamente moteado en la línea 'SL-PR-32650'.

En menos de una década desde las primeras observaciones, el incremento en las enfermedades virales ha sido dramático y ha alcanzado proporciones epidémicas en 1977. Desde cada región productora de sorgo ha llegado información sobre los niveles de destrucción en híbridos susceptibles. Mena (1978) estimó una incidencia del 30% en el híbrido 'Master 911' en el Estado Guárico. Todos los sorgos evaluados por el autor han mostrado algún síntoma y ninguno ha podido ser catalogado como inmune. Estos síntomas son muy diversos y van desde un leve mosaico clorótico, a un enanismo severo, necrosis de la hoja y muerte. Afortunadamente algunas líneas muestran efectos muy pequeños en términos de crecimiento de la planta y rendimiento por lo que pueden convertirse en la base del trabajo de mejoramiento.

Mena registró los síntomas virales en los principales sorgos híbridos que se sembraron en Venezuela en 1978 en un ensayo regional llevado a cabo en Villa de Cura, Aragua. Los porcentajes de plantas con diferentes tipos de síntomas se presentan en el Cuadro 2. Es significativo que 'Pioneer 8199' sea el único híbrido sin expresión viral alguna en este ensayo. Por otra parte, 'Werner Wx 839 DR' mostró el más alto porcentaje de plantas con reacción necrótica (90%).

Desde la aparición de las enfermedades virales se han sembrado en Venezuela criaderos de evaluación. El 'International Disease and Insect Nursery (IDIN)' está formado por líneas que poseen un alto nivel de resistencia múltiple y ha sido evaluado por cuatro años consecutivos en Venezuela. En 1977 este ensayo estuvo expuesto a una severa infección natural en Macapo Aragua. En el Cuadro 3 se muestran los resultados de esta evaluación así como los correspondientes a la inoculación de 20 plantas por cada entrada en la misma localidad en 1978. Esta fue la primera vez que se observaron síntomas típicos de la enfermedad en 'QL-3'. Por otra parte algunas líneas con buena adaptación tropical y alto potencial de rendimiento y capacidad combinatoria resultaron afectadas ('Tx. 430', 'B Tx. 624' y 'SC 170-6-17'). El IDIN sembrado en años anteriores arrojó resultados similares con la excepción de 'Tx. 2536' que mostró un índice de 4 en Guarabao, Yaracuy,

y de 3 en Sabaneta, Barinas en 1975.

Los resultados que se presentan en el Cuadro 4 proceden de un grupo líneas éliticas que se usaron para producir una serie de híbridos experimentales. Debe destacarse el hecho de que existe una alta correlación entre la reacción de cada línea y la de sus híbridos. En efecto, todos los 4 híbridos que tenían 'Tx. 430' como polinizador común resultaron muy susceptibles. En los otros casos se observaron las siguientes proporciones de híbridos susceptibles: con 'Tx. 622' 2 de un total de 4; con 'Purdue 5 976-3': 3 de un total de 4; con 'Tx. 623' 9 de un total de 16 y con 'SL-PR-10001' 6 de un total de 6. Esta correlación parecería indicar un cierto grado de dominancia de la susceptibilidad a la reacción necrótica.

Una evidencia más directa que la anterior se obtuvo a partir de un estudio sobre estabilidad de los rendimientos que comprende 15 ensayos sembrados en diferentes ambientes durante 3 años y en los cuales se registraron las enfermedades más importantes. En el Cuadro 5 se presentan los porcentajes de infección observados en La Lucía y en El Jabillo, Estado Portuguesa, y en Macapo, Estado Aragua, en algunas líneas y en sus híbridos. Estos resultados son notablemente estables entre localidades y tienden a indicar que la reacción necrótica se comporta como un carácter dominante y, a veces, sobredominante.

Viera y Ordosgoitty (1978) hicieron todos los cruzamientos posibles, y sus recíprocos, entre 'Combine Kafir' (aparentemente resistente), 'KS 24' (con raya roja necrótica), 'Combine Sagrain' y 'Tam-ga' (con moteado clorótico) e inocularon tanto las líneas progenitoras como sus híbridos. Todos los híbridos, a excepción de aquellos entre líneas que mostraban moteado clorótico solamente, manifestaron una necrosis intensa. Luego obtuvieron todas las retrocruzas posibles que también fueron inoculadas. Sus resultados confirman los de Teakle y colaboradores (1970) quienes demostraron que la reacción necrótica está controlada por un gen N que es dominante sobre n el cual produce la reacción de mosaico clorótico. Sin embargo estos autores sugirieron la existencia de genes modificadores como parece ser el caso en ciertos cruzamientos.

Finalmente el autor inoculó una hilera de 5m. de cada uno de los híbridos 'Combine Sagrain X Tx 430' y 'A, I.S. 10346 X Tx 430' y de

líneas progenitoras. Los resultados, que aparecen en el Cuadro 6, afirman plenamente la hipótesis de la dominancia de la susceptibilidad.

#### LITERATURA CITADA

- Malaguti, G. 1978. Sintomatología del mosaico enano del maíz (MDMV) en siembras de sorgo. Memorias V Congreso Venezolano de Botánica. Barquisimeto, Edó. Lara 14-19 Mayo, 1978: 73-74
- Mena, H. 1978. Informe especial sobre presencia de enfermedades de sorgo en la región de los llanos centrales. CENIAP, Maracay, Venezuela. Mimeo. 8 p.
- Ordosgoitty, A. y G. Malaguti. 1969. El mosaico de la caña de azúcar en siembras comerciales de maíz y sorgo. Agron. Trop. XIX (3): 189-196.
- \_\_\_\_\_ y J. Viera. 1973. Una nueva enfermedad viral en maíz y sorgo en la zona central de Venezuela. Dinámica Empresarial 2 (9): 12-13.
- \_\_\_\_\_ 1976. Enfermedades virales del maíz y sorgo en Venezuela. 1er Simposio Interinstitucional sobre maíz y sorgo. Maracay 4-5 Nov 1976. p. 152.
- \_\_\_\_\_ y V. Gonzalez. 1977. Identificación de las razas A y H del mosaico de la caña de azúcar en Venezuela. IX Jornadas Agronómicas. Maracay, Oct. 1977: 224-225.
- \_\_\_\_\_ 1978. Comunicación personal
- Riccelli, M. 1978. Sorghum breeding progress. Sorghum Newsletter 21.
- Rosenow, D.T. 1968. Reaction of sorghum lines and hybrids to maize dwarf mosaic in West Texas in 1967. Sorghum Newsletter 11: 98-100
- Sharville, E.L. 1975. Sorghum diseases in Brazil. En 'Proceedings of the International Sorghum Workshop' Enero 1-10, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez: 212-222.
- Teakle, D.S., R.F. Moore, D.L. George y D.E. Byth. 1970. Inheritance of the necrotic and mosaic reactions in sorghum infected with a "Johnson grass" strain of sugarcane mosaic virus. Austr. J. Agric. Res 21: 1549-56.
- \_\_\_\_\_ y A.J. Pritchard. 1971. Resistance of krish sorghum to f strains of sugar cane mosaic virus in Queensland. Plant Dis. Rep 596-8

Toler, R.W. y A.J. Bockholt. 1968. Maize dwarf mosaic and other current important diseases of sorghum. Proceedings 23rd. Annual Corn and Sorghum Res. Conf. Chicago, 1968: 154-164.

\_\_\_\_\_ y R.A. Frederiksen. 1971. Sorghum diseases. En 'Grain Sorg. Research in Texas, 1970' Texas Agric. Exp. Sta. Consolidated PR-2839-2949: 15-20.

\_\_\_\_\_ 1977. A decade of research on viruses in sorghum. Third Progress Report on Development of Improved High Yielding Sorghum Cultivars with Diseases and Insect Resistance. Feb. 15, 1976 - Feb 28, 1977. Texas Agriculture Experiment Station: 81-86

Viera, J. y A. Ordosgoitty. 1978. Comunicación personal.

Cuadro 3

REACCION DE LOS SORGHOS SELECCIONADOS COMO INDICADORES PARA EL M.D.H. EN TEXAS (1), A UNA ENFERMEDAD VIRAL EN MACAPO, ARAGUA, VENEZUELA (2)

ENTRADA	DESIGNACION	CULTIVAR	REACCION AL M.D.H. EN TEXAS.	REACCION A UN VIRUS EN VENEZUELA.
1.-	B Tx 378	Redlen	Decoloración roja severa	Clorosis suave sin achaparramiento.
2.-	SA 7000	Caprock	Decoloración roja severa	Reacción necrótica (10%)
3.-	Tx 414	7078 dar	Moteado sin achaparramiento.	Moteado Rayas rojas
4.-	BA 7070	7078	Moteado suave	Mosaico severo y achaparramiento clorótico.
5.-	D Tx 398	Martin	En su mayoría resistentes. Algún moteado sin achaparramiento	Moteado y achaparramiento.
6.-	Tx 09	Comb. Wh. Pot.	Moteado sin achaparramiento.	Moteado suave y clorosis.
7.-	New Mexico 31	Weakin x Redbino 60	Hipersensitivo a clorosis.	Reacción necrótica (5,5%)
8.-	Tx 412	Tx 09 x Tx 403	Moteado y achaparramiento	Moteado, achaparramiento y reacción necrótica (1,3%)
9.-	B Tx 3197	Combine Kafib:60	Moteado y decoloración roja	Reacción necrótica (2,3%)
10.-	SA 394	Combine Shallu	Moteado y decoloración amarillenta	Reacción necrótica (6,5%)
11.-	P.I. 35038	Sumac	Achaparramiento clorótico severo y decoloración anaranjada	Clorosis suave.
12.-	Tx 430	I.S. 12661 dar	Resistencia moderada	(3) Reacción necrótica (15,5%)
13.-	QL-3	Comb. Kaf. dar	Inmune	Moteado y raya roja

1) Tolon, R.W. and A.J. Dockholt 1968. Maize dwarf mosaic and other currently important diseases of Sorghum. Proc. 23rd Annual Corn and Sorghum Res. Conf. A.S.T.A. Publ. 23: 154-167.

2) Evaluación efectuada en el Campo de Proseca 30 días después de la inoculación. Último conteo de plantas muertas: 47 días después de la siembra.

3) Según carta del 20-2-1976 del Departamento de Suelos y Ciencias de Cultivos, Texas A.M., en la que se anuncia su distribución.

\* Los números en paréntesis representan el porcentaje de plantas muertas.

CUADRO 2

5112 PORCENTAJES DE PLANTAS CON DIFERENTES TIPOS DE SINTOMAS VIRALES EN HÍBRIDOS DE SORGO CULTIVADOS EN VENEZUELA EN 1978 (De un ensayo de Hector Mena<sup>(1)</sup> en Villa de Cura, Estado Aragua)

Híbrido	Reacción				Híbrido	Reacción			
	Raya Roja	Reacción Necrótica	Moteado	Clorosis Severa		Raya Roja	Reacción Necrótica	Moteado	Clorosis Severa
<b>PROSECA:</b>					<b>GOLDEN ACRES</b>				
Chaguaram. 5	60	10	00	00	TE Hondo	00	00	00	80
Chaguaram. 3	00	00	80	00	TE Plus	40	70	000	00
Aguanay 2	60	60	00	00	TE Total D	60	00	20	00
Parinas 3	00	00	00	90	TE Dinero	00	70	00	00
Araure 4	00	00	00	90					
<b>PICNEER</b>					<b>WERNER</b>				
P 815 B	10	00	40	00	Wx839 DR	00	90	00	00
F 8311	20	10	00	00	Wx 832 DR	00	00	00	60
P 8202	30	00	00	00	<b>Mc NAIR</b>				
P 8189	00	00	00	00	Mc Nair 650 Dr	20	00	00	90
P 816 B	00	00	00	00	<b>R.C. YOUNG:</b>				
P W 821 A	30	00	00	00	Oro Dr	00	00	20	00
<b>DE KALE:</b>					<b>Oro Dr II</b>				
D E-59	20	00	30	00	Oro Dr II	00	00	80	00
D F-64	10	00	40	00	<b>NORTHROP KING</b>				
D D-42a	60	00	20	00	NK 233	00	00	70	00
D D-59	10	00	40	00	NK Savanna 3	00	00	20	00
D D-46	20	00	30	00	NK 266	00	00	40	00
D D-55	00	00	70	00	NK Savanna 5	00	00	90	00
<b>ASGROW</b>					<b>NK 1580</b>				
Topaz	60	50	00	00	NK 2022	00	00	50	00
					00	00	00	40	00
					<b>COLSEMILLAS</b>				
					Icanatama	00	00	100	00

(1) Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), Maracay

S/23

Cuadro 3

REACCION<sup>a</sup> DE LAS LINEAS DE SORGO CONTENIDAS EN EL I.D.I.N. A INIECCION VIRAL EN KACAPO, ARAGUA<sup>(1)</sup>

ENTRADA	No I. S.	Evaluación de 1977 Después de infección natural <sup>aa</sup>		Evaluación de 1978 <sup>aaa</sup>		ENTRADA	No I.S.	Evaluación de 1977 Después de infección natural <sup>aa</sup>		Evaluación de 1978 <sup>aaa</sup>	
		Rep I	Rep II	Después de inocular	Testigo			Rep I	Rep II	Después de inocular	Testigo
SC 56-14	12568	1	1			(SC 599-6 X SC 134-6)		1	2		
SC 103-12	2403	1	2	3	3	(B Tx 3197 X SC170)					
SC 108-14	12608	1	1			Sol 7505		3.5	1		
TAH 420	12610	2	1	2	2	SC-103-C	2403	2	1		
SC 110-14	12610	3.5	1	2	2	QL-3 Selección		3.5	3	2	3.5
SC 112-14	12612	1	1	2	2	TAM 2567		1	4		
SC 170-6-17	12661	2	3.5	2	2	R 1750	12661 dar			2	2
SC 170-6-8	12661	3	1			CPR 148				3	3
SC 173-12-6	12664	2	1	2	2	B 1770				2	2
TAM 2566	12666	1	1			(SC120 X Tx 7000)	2016 dar			(10%)5	3
SC 175-14	12666	2	2	3	3	SC 599-11-E	17459			2	2
SC 237-14	3071	1	2	3	3	SC 170-14	12661			(20%)5(40%)5	
SC 279-14	7419	2	1	2	2	77 CS 1				3	3
SC 326-6	3758	2	2	3	3	CS 3541				2	2
SC 717-12 E-P1	2508	2	1	3	3	R 5388	12610 dar			3	3
SC 599-6-3	17459	1	2			B Tx 370	413	1	1	2	2
SC 599-6-10	17459	1	1	2	2	B Tx 398	412	1	3.5	2	2
SC 748-5-3	3552	2	2	(5%)5	3	Tx 7070	415	1	1	3	3
Tx 430		4	5	(15%)5	(15%)5	Tx 2536	10542	1	1	(15%)5 (5%)5	
B Tx 624		4	1	3	3	Tx 2748				(20%)5 (5%)5	
NSA 440-12		1	1								

\* 1= Síntomas no aparentes ó muy suaves;;2= Hojas con moteado solamente; 3= Moteado y considerable clorosis; 3.5.= Moteado y necrosis incipiente de la hoja; 4= Moteado y considerable necrosis de la hoja; 4.5= Igual que lo anterior más achaparramiento; 5= Lo mismo pero acompañado de considerable achaparramiento y muerte.

\* Lecturas realizadas 58 días después de la siembra.

\*\* Lecturas realizadas sobre 20 plantas inoculadas en cada hilera y sobre 20 plantas testigo. El último conteo de plantas muertas se efectuó 43 días después de la siembra. Las cifras en paréntesis corresponden al porcentaje de plantas muertas.

1) Siembras efectuadas el 23-6-77 y el 4-10-78 en el Campo Experimental de Proseca.

Cuadro 4

## EVALUACION DE UN GRUPO SELECTO DE LINEAS DE SORGO EN RELACION A MUERTES Y OTROS SINTOMAS CAUSADOS POR VIRUS

L i n e a	L O S G U A Y O S		M A C A P O			
	Evaluación después de infección natural *		Evaluación después de inocular **		Testigo**	
	Muertes (1)	Otros (2) Síntomas	Muertes (3)	Otros (2) Síntomas	Muertes (3)	Otros (2) Síntomas
IS 12664C		2		2		2
Tx 399		2	5%	5		2
Tx 2720	30%	6	50%	5	20%	5
Combina Sagrain		2		2		2
TAM 428		2		2		2
SL-PR-10001	40%	5	40%	5	5%	5
ICA NATALMA		3		3		3
SL-PR-32650		2		2		2
SL-PR-14270		2		3		3
SC 103-12		2		2		2
Tx 623	5%	4,5		3		3
SC-103-C		2		2		2
Purdus 5976-3	10%	6	50%	5	35%	5
Tx 622	10%	4,5	15%	5	5%	5
SC 414-12 E-PI		2	5%	5		3
SL-PR-34651		2		3		3
L-798-A		2		2		2
Tx 430	50%	5	60%	5	45%	5
L-864-R		3		3		3
SC 106-14		2		3		3
SL-PR-35260		2		3		3

(1) Porcentaje estimado de plantas muertas en la parcela.

(2) Evaluación de acuerdo a la siguiente escala: 1= Síntomas no aparentes ó muy suaves; 2= Hojas con moteado solarante; 3= Moteado y considerable clorosis; 3,5= Moteado y necrosis incipiente de la hoja; 4= Moteado y considerable necrosis de la hoja; 4,5= Igual que lo anterior más achaparramiento; 5= Lo mismo pero acompañado de considerable achaparramiento y muerte.

(3) Porcentaje real de plantas muertas.

\* Siembra efectuada en el campo de Proseca en Los Guayos, Carabobo, el 18-6-1978. Lectura realizada el 3-10-78.

\*\* Siembra efectuada en el campo de Proseca en Macapo, Aragua, el 20-9-1978. Inoculadas 20 plantas en cada parcela el 11-10-78; última lectura realizada el 14-11-78.



5/28

Cuadro 5

PORCENTAJE <sup>(1)</sup> DE PLANTAS MOSTRANDO REACCION VIRAL NECROTICA <sup>(2)</sup> EN HIBRIDOS DE SORGO GRANIFEROS  
Y SUS LINEAS PROGENITORAS EN TRES LOCALIDADES

(Datos extraidos de un estudio de estabilidad conducido en Proseca)

Híbrido & Línea Progenitora	LA LUCIA, 1977 <sup>a</sup>		MACAPO, 1977 <sup>**</sup>		EL JABILLO, 1978 <sup>***</sup>	
	Nº Total de plantas	Porcentaje de Plantas Inyectadas	Nº Total de Plantas	Porcentaje de plantas inyectadas	Nº Total de Plantas	Porcentaje de Plantas Inyectadas
I.S. 10240	750	15.07	532	3.19	477	8.17
I.S. 12608 C	960	0.00	439	0.00	543	0.00
IS 10240 X IS 12608 C	674	41.99	440	6.38	476	11.13
DD Foterita SA 6649	674	15.73	467	2.14	436	3.60
IS 10240 X DD Foterita SA 6649	784	26.53	425	3.52	575	7.02
IS 2601 C	1013	0.20	412	0.97	509	0.02
IS 10240 X IS 2601 C	682	28.29	364	3.57	602	6.81
IS 12664 C	975	0.00	396	0.03	456	0.00
IS 10240 X IS 12664 C	750	36.40	511	3.52	395	5.82

(1) Porcentaje basado en el total de 3 repeticiones en cada localidad

(2) Infección natural

\* Siembra realizada el 29-6-77

\*\* Siembra realizada el 02-6-77

\*\*\* Siembra realizada el 10-5-78

Cuadro 6

REACCION NECROTICA<sup>(1)</sup> EN PLANTAS JOVENES DE DOS HIBRIDOS DE SORGO  
Y SUS LINEAS PROGENITORAS DESPUES DE INFECCION NATURAL E INOCULACION  
EN MACAPO, ARAGUA<sup>(2)</sup>

Híbrido ó Línea Progenitora	Número Total de Plantas		Porcentaje de Plantas Muertas	
	Inoculadas	Testigo	Inoculadas	Testigo
A, Combine Sagrain	01	70	0.0	0.0
A, Comb. Sagr. x Tx 430	07	05	3.2	1.9
Tx 430	06	75	4.0	3.6
A, I.S. 10346	64	51	0.0	0.0
A, I.S. 10346 x Tx 430	73	07	4.1	2.9
Tx 430	77	72	5.2	3.0

(1) Último conteo de plantas muertas realizado 35 días después de la siembra ó 25 días después de la inoculación

(2) Siembra realizada en el campo de Proseca en Macapo el 16-10-70!

FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS  
SECCION DE CEREALES

Reacción de algunas líneas y variedades de sorgo granífero al mosaico de la caña de azúcar (raza venezolana) mediante inoculación artificial.-

Por: Ing. Agr. Héctor A. Mena T. \*  
Ing. Agr. Adolfo Manzano\*\*

Presentado por: Dr. Mauricio Riccoli.\*\*

Introducción:

Recientemente se ha observado en Venezuela la aparición de un mosaico severo, el cual puede ser acompañado por clorosis uniforme y en algunos casos con necrosis y muerte de las plantas. Se definen cuatro tipos de síntomas:

- a) Mosaico uniforme
- b) Mosaico uniforme severo (clorotizado)
- c) Mosaico raya roja
- d) Mosaico necrótico

Su transmisión ocurre por áfidos. Se ha confirmado que este virus es una nueva raza del mosaico de la caña de azúcar y la susceptibilidad tiene características de dominante. Tiene como huéspedes al maíz, sorgo y caña de azúcar, y silvestres a la "paja johnson" y "paja pelúa". Este virus se ha extendido por toda

---

\* FONALAP-CENIAP-III-Cereales. El Limón, Apartado 4653, Maracay 2101, Venezuela.  
\*\* PROTINAL-Valencia, Carabobo-Venezuela.

PORCENTAJES DE PLANTAS DE LINEAS Y VARIEDADES MOSTRANDO DIFERENTES SINTOMAS  
DEL MOSAICO DE LA CAÑA DE AZUCAR EN SORGO.

	MATERIAL	MU	MUS	MRR	MN	OBSERVACIONES
1.-	SALVADOR 10-A	17		17	62	DESCARTADO
2.-	SALVADOR 10-B	14		9	37	DESCARTADO
3.-	IS 10584-A	14	48			OK
4.-	IS 10584-B		48	5	5	OK
5.-	IS 10586-B	10			45	DESCARTADO
6.-	IS 10586-A	10		21	63	DESCARTADO
7.-	A Tx 607	37		5		OK
8.-	B Tx 607	25				OK
9.-	A Tx 611	13		25	8	DESCARTADO
10.-	B Tx 611	9		19	14	DESCARTADO
11.-	IS 10676-A		8	20	12	DESCARTADO
12.-	IS 10676-B		10	19	38	DESCARTADO
13.-	A Tx 624		30			OK
14.-	B Tx 624		20			OK
15.-	A Tx 623	22				OK
16.-	B Tx 623	42				OK
17.-	CK 60-A	5		45	5	DESCARTADO
18.-	CK 60-B	5		43	5	DESCARTADO
19.-	SALVADOR 12-A	15		61	8	DESCARTADO
20.-	SALVADOR 12-B	13		30		DESCARTADO
21.-	IS 10360 (601090) A			58		DESCARTADO
22.-	IS 10360 (601090) B			20	8	DESCARTADO
23.-	IS 2219 A	7		4	4	
24.-	IS 2219 B	15		15		
25.-	ZAC. 1437 M-A			23	27	DESCARTADO
26.-	ZAC. 1438 M-B			18	18	DESCARTADO
27.-	ZAC. 1439 M-A	7		39	18	DESCARTADO
28.-	ZAC. 1440 M-B	9		19	19	DESCARTADO
29.-	IS 10560-A	4		23	23	DESCARTADO
30.-	IS 10560-B	4		29	12	DESCARTADO

ORDEN	MATERIAL	MU	MUS	MRR	MN	OBSERVACIONES
31.-	IS 10560 -A	7		26	19	DESCARTADO
32.-	IS 10560 -B			45	5	DESCARTADO
33.-	IS 10428 -A			35	15	DESCARTADO
34.-	IS 10428 -B			40	4	DESCARTADO
35.-	SALVADOR 22-A			45	18	DESCARTADO
36.-	SALVADOR 22-B			39	8	DESCARTADO
37.-	SALVADOR 24-A			26	17	DESCARTADO
38.-	SALVADOR 24-B			26	4	DESCARTADO
39.-	SALVADOR DW-4-A			35		DESCARTADO
40.-	SALVADOR DW-4-B			34	12	DESCARTADO
41.-	ZAC. 1449-M-A			26	9	DESCARTADO
42.-	ZAC 1450-M-B			29	4	DESCARTADO
43.-	ZAC. 1389-M-A	42				OK
44.-	ZAC. 1390-M-B	26				OK
45.-	IS 10460 -A	10		5		OK
46.-	IS 10460 -B	8				OK
47.-	IS 10315 -A	4		27		DESCARTADO
48.-	IS 10315 -B	4		29		DESCARTADO
49.-	A - 1391		47			OK
50.-	B -1391		26			OK
51.-	A - 1399	29				OK
52.-	B - 1399	25				OK
53.-	A - 1388	50				OK
54.-	B - 1388	41				OK
55.-	A - 5401-1	13				OK
56.-	B - 5401-1	40				OK
57.-	A - 618	4		46		DESCARTADO
58.-	B - 618			47		DESCARTADO
59.-	A - 4 R	4				OK (BUENA)
60.-	B - 4 R	7				OK
61.-	IS - 2951		23			OK
62.-	ES - 245			20	40	DESCARTADO
63.-	ES - 189		36			OK
64.-	ES - 161		75			OK
65.-	Tx 2714				37	DESCARTADO

## 5S129-5

ORDEN	MATERIAL	MU	MUS	MRR	MN	OBSERVACIONES
66.-	ES - 99	67				OK
67.-	Q L 3	18				OK
68.-	77 CS-5	60				OK
69.-	(Tx 954063 x CS 3541)-3	74				OK
70.-	IS 12608 C (SC100)				48	DESCARTADO
71.-	SC 170 - 6 - 17	41				OK (VIGOR)
72.-	B Tx 623	67				OK
73.-	CENTA S-1-S-75-1	37				OK
74.-	Tx 2714			25	50	DESCARTADO (REPE
75.-	77 CS 721	67				OK
76.-	77 CS-1	18				OK (VIGOR)
77.-	G-PR 148		50			OK (VIGOR)
78.-	(SC-110-9 x SC-120-6)	47				OK
79.-	TAM 2566 x (3197x170) (4606)		73			OK (VIGOR)
80.-	PPI (Co) - S8	9			54	DESCARTADO
81.-	INDIAN DIAL-121-Co 465 -5-8	14				OK (VIGOR)
82.-	(IS 145 x CS 3541) 29-1-LP		61			OK
83.-	(Tx 954663 x CS3541)-29 LP	57				OK
84.-	(Tx 954052 x CS 3541)-15-1- LP	20				OK
85.-	IS 3574	20				OK
86.-	ICRISAT SEL MURTHY	12				OK (VIGOR)
87.-	TRIALS 1-2			17	17	DESCARTADO
88.-	Tx 2721		30		10	OK
89.-	Tx 2733	30				OK
90.-	TAM428	41				OK
91.-	SC 110-14-1	60				Ok
92.-	IS 4245		44			OK
93.-	Ta GBRCS-W (JWT)	33			50	DESACRTADO
94.-	77 651(752930 x IS3922)	29				OK
95.-	L -846-R (RICCELLI) 78L	21			5	OK
96.-	SC PR 2000 (RICCELLI)78L	11			50	DESCARTADO
97.-	TAM 428 (5013-16)		46			OK
98.-	TAM 2567 (5236-38)				80	DESCARTADO
99.-	IS 3574-C	50				OK

ORDEN	MATERIAL	MU	MUS	MRR	MN	OBSERVACIONES
100.-	77 CS 284-5		75			OK
101.-	76071132 NAF				100	DESCARTADO
102.-	(Tx 95 4063 x CS 3541)-3	33				OK
103.-	(Tx 954063 x CS 3541)-23	58			25	DESCARTADO
104.-	Tx 2724-1		16		42	DESCARTADO
105.-	CS-170-6-17	8				OK (VIGOR)
106.-	BTx 398-2	22		5		OK
107.-	Tx 2714				70	DESCARTADO
108.-	77 CS 766	13			46	DESCARTADO
109.-	VS/R (C <sub>1</sub> )-408-56 L.P.	27				OK (SEL. VARIED.)
111.-	INDIAN SYNTHETIC 184-FS-LP	63				OK " "
110.-	PP5 - Co-Se- L.P.	50				OK " "
112.-	(IS 145 x CS 3541)29-1 LP	50				OK (SELEC.)
113.-	(Tx 954063 x CS 3541)-3-1 LP	46				OK
114.-	(Tx 954052 x CS-3541)-15- 6-L.P.		64			OK
115.-	TP8 BR-S4 SELEC-2	8			50	DESCARTADO
116.-	ICRISAT SELEC.	22			11	OK
117.-	R-Tx 430				57	DESCARTADO
118.-	R TAM 428		68			OK (REPET.)
119.-	77 CS 151-1				52	DESCARTADO
120.-	77 CS 771-1		33			OK
121.-	77 CS 276				50	DESCARTADO
122.-	77 CS 284		42			OK
123.-	(2430 x 3922) F <sub>2</sub>	6				OK
124.-	SC-170-6-17	5				OK (VIGOR)
125.-	N (5718 x 1721) F <sub>2</sub>	19				OK (VIGOR)

ORDEN	MATERIAL	MU	MUS	MRR	MN	OBSERVACIONES
126.-	ES 172		30			OK (VIGOR)
127.-	ES 189		46			OK
128.-	ES 230-2				100	DESCARTADO
129.-	(IS 12645 C x CS 3541)24	7				OK
130.-	Tx 2-33	36			11	ON (REPET.)
131.-	R-TAM 428-1		45			OK (VIGOR)
132.-	77 CS 726-1	25			6	OK
133.-	Tx 2735-R			16	16	DESCARTADO
134.-	SC 110-9 x SC-120-6	53				OK
135.-	TAM 2566 x (3197 x 170) (4606)		70			OK (VIGOR)
136.-	77 CS - 5	50				OK
137.-	SC-120 x BTx 7000				64	DESCARTADO
138.-	SC-326-6	44				OK (VIGOR-SLEC.)
139.-	(Tx 954063 x CS 3541)-14		28			OK
140.-	(Tx 954052 x CS 3541)77-2		47			OK
141.-	PN 4086		42		5	OK
142.-	ES 230	33				OK (VIGOR-SELEC)
143.-	77 CS-621	40				OK
144.-	77 CS-1	40				OK (VIGOR-REPET)
145.-	NSA 935-6	40				OK (VIGOR)
146.-	77 CS-2	3				OK (VIGOR)
147.-	USIR (C <sub>1</sub> )-408-56-L.P.	35			3	OK
148.-	(Tx 954052 x CS 3541)51-1 LP	50				OK
149.-	(IS 146 x CS 7541)-12	46				OK (VIGOR)
150.-	77 CS 516	18			54	DESCARATADO
151.-	(N 5718 x P 721)E3	72				OK (VIGOR)



EVALUACION DEL VALOR NUTRITIVO DE MEZCLAS CONCENTRADAS A BASE DE GRANOS DE SORGO CENTA S-1, CENTA S-2 Y CENTA SH-500, EN LA ALIMENTACION DE CERDOS\*.

Víctor Manuel Salamanca\*\*  
José Castillo González

Introducción

La alimentación de cerdos representa del 70-80 % de los costos de producción debido al valor comercial de los ingredientes utilizados. El cerdo compite con el hombre en la utilización de ingredientes alimenticios, especialmente el maíz; por lo tanto, es necesario usar un cereal que, desde el punto de vista de la alimentación animal sea análogo al maíz en su composición y valor nutritivo. El sorgo es una fuente alimenticia importante para el hombre y los animales, y en nuestro medio se usa principalmente en la alimentación animal ya sea solo o en forma de concentrado. El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA) mediante el programa de sorgo, ha creado variedades mejoradas de sorgo, tales como el CENTA S-1, CENTA S-2 y CENTA SH-500 que no se habían evaluado en la alimentación animal, por lo que se consideró necesario evaluar el valor nutritivo de estas variedades en la alimentación de cerdos.

Revisión de Literatura.

V El sorgo es una fuente alimenticia importante para el hombre y los animales en muchos países de clima cálido (1). El sorgo se aprovecha como grano y como forraje. Su valor como pienso es análogo al del maíz y es muy apetecido por toda clase de ganado, posee más hidratos de carbono que el maíz y su cantidad de grasa es menor. Debido a su riqueza en principios nutritivos es equivalente al maíz, para alimentar vacas para leche y aves, así como para engorde de cerdos. Su valor nutritivo es algo menor para la cría y engorde de vacunos y cerdos (6). El grano de sorgo es análogo al del maíz en su composición y valor nutritivo; es pobre en fibra y rico en nutrientes digestibles totales, posee mayor riqueza en proteína que el maíz, pero ésta no es de buena calidad,

\* Presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala, Guatemala, - 24-28 de marzo de 1980.

\*\* B.S., Técnico del Depto. de Ciencia de Alimentos y Nutrición, CENTA-MAG. Agrónomo, Técnico auxiliar, Depto. Ciencia de Alimentos y Nutrición, CENTA- MAG. El Salvador.

contiene menor porcentaje de grasa, es pobre en calcio y carece de vitamina D (2). Dentro de los sorgos el más importante en producción es el sorgo para granos, el sorgo de doble propósito (granos y forraje) y los sorgos escoberos. El grano de éstos últimos es usado frecuentemente en la alimentación de las aves, pero debido al bajo calor energético y al alto contenido de fibra de dicho sorgo, limitan el empleo de grandes cantidades de este grano en raciones para aves (5). El grano de sorgo, por lo general, contiene poco calcio y fósforo, por lo tanto, estos minerales deben ser agregados junto con sal, a todas las raciones para cerdos. Los estudios realizados indican que gran parte del fósforo del grano de sorgo se encuentra en forma de ácido fítico, que es poco utilizado por los lechones (1). El fósforo procedente de plantas no está tan disponible para el crecimiento de los cerdos como está el fósforo procedente del fosfato de calcio (4). El grano de sorgo reforzado con vitaminas y minerales y suplementado con los aminoácidos más limitantes (lisina, treonina y metionina) - aisladamente o en combinación, podrían mantener el rendimiento de los lechones en forma equivalente a las raciones de granos de sorgo-soya durante el período de finalización (1). La energía bruta del maíz y del grano de sorgo es casi similar, sin embargo, la energía digestible es mayor en el maíz (92.3 %) que en el grano de sorgo (88.4 %)(1). Experimentos realizados con cerdos para comparar el valor alimenticio del trigo y grano de sorgo para el crecimiento y acabado de los cerdos, se encontró que no hubo diferencias significativas en ganancias o eficiencia de conversión entre el trigo y granos de sorgo (3).

#### Materiales y Métodos

El presente estudio se localizó en el Cantón Sonzacate, Municipio de Sonsonate, Departamento de Sonsonate, situado a una altura de 390 m.s.n.m. En él se emplearon 24 cerdos mestizos (12 machos y 12 hembras) de 64 días de edad y se evaluaron los períodos de iniciación (14 días) y crecimiento (55 días). Se colocaron 6 cerdos mestizos por tratamiento en un diseño de bloques al azar y para formar los bloques se situaron los cerdos por rangos de peso; de manera que en el bloque 1 se distribuyeron al azar los cerdos de mayor peso; en el 2, los cerdos de peso medio y en el bloque 3, los cerdos de menor peso. Los tratamientos consistieron en sustituir en una ración testigo el sorgo criollo por sorgos mejorados; los otros ingredientes de las raciones fueron: premezcla comercial; melaza y sales minerales que fueron constantes en todos los tratamientos, variando únicamente la variedad de sorgo en cada uno de los tratamientos. Durante el período de iniciación las raciones contenían 17.34-19.36 % de proteína total y la fibra cruda osciló entre 3.38-3.79 % (Cuadro 1). En el período de crecimiento las raciones contenían 14.01-15.56 % de proteína total y 3.32-3.46 % de fibra cruda (Cuadro 2). El alimento concentrado se ofreció a voluntad y se llevó el control del alimento ofrecido y el rechazado para medir el consumo real y la eficiencia de conversión.

Cuadro 1. Composición de las raciones experimentales. Período de Iniciación

Ingredientes % Natural	Tratamientos.			
	I	II	III	IV
CENTA S-1	57	--	--	--
CENTA S-2	--	57	--	--
CENTA SH-500	--	--	57	--
Criollo	--	--	--	57
Premezcla	30	30	30	30
Melaza	11	11	11	11
Sales Minerales	2	2	2	2
Proteína total (%)	17.34	19.96	17.99	17.63
Fibra cruda (%)	3.79	3.60	3.74	3.38
Costo (¢ /Kg)	0.50	0.50	0.46	0.50

Cuadro 2. Período de Crecimiento

Ingredientes % Naturales	Tratamientos.			
	I	II	III	IV
CENTA S-1	63	--	--	--
CENTA S-2	--	63	--	--
CENTA SH-500	--	--	63	--
Criollo	--	--	--	63
Premezcla	20	20	20	20
Melaza	15	15	15	15
Sales Minerales	2	2	2	2
Proteína total (%)	15.46	14.01	14.31	14.03
Fibra cruda (%)	3.32	3.41	3.46	3.39
Costo (¢ / kg)	0.42	0.42	0.38	0.42

## Resultados y Discusión

Durante el período de iniciación, el sorgo Centa S-2, fué ligeramente su peor que los otros sorgos en estudio en lo que respecta la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y costo por kg de peso vivo ganado (Cuadro 3). Durante el período de crecimiento el sorgo criollo produjo resultados ligeramente mejores que los otros sorgos en los parámetros estudiados (Cuadro 4). Para todo el ensayo el sorgo criollo fué mejor que los otros sorgos en cuanto a ganancia diaria de peso; no así en lo que concierne a conversión alimenticia y -

costo por kg de peso vivo ganado en donde el sorgo Centa S-2 fué mejor que los otros sorgos estudiados (Cuadro 5). Estadísticamente no se obtuvo diferencias significativas en los parámetros estudiados para los cuatro tratamientos. Es de esperarse que con cerdos de raza pura las ganancias diarias de peso y las conversiones alimenticias hubiesen sido mejores, pero para nuestro medio en donde predomina el cerdo mestizo, estos resultados se pueden considerar confiables y de aplicación inmediata.

Cuadro 3. Comportamiento productivo de cerdos durante el período de iniciación ( 14 días ).

	Tratamientos .-			
	I	II	III	IV
No. Animales/tratamiento	6	6	6	6
Peso $\bar{X}$ inicial (kgs)	14.05	14.81	13.98	13.79
Peso $\bar{X}$ final (kgs)	18.83	20.68	19.40	19.51
Ganancia diaria (kgs)	0.34	0.42	0.39	0.41
Conversión alimenticia	3.91	3.18	3.54	3.34
Costo/kg ganado (¢)	1.96	1.56	1.63	1.67

Cuadro 4. Comportamiento productivo de cerdos durante el período de crecimiento (55 días).

	Tratamientos .-			
	I	II	III	IV
No. Animales/tratamiento	6	6	6	6
Peso $\bar{X}$ inicial (kgs)	18.83	20.68	19.40	19.51
Peso $\bar{X}$ final (kgs)	38.26	43.07	42.39	43.64
Ganancia diaria (kgs)	0.35	0.41	0.42	0.44
Conversión alimenticia	4.62	4.47	4.68	4.38
Costo/kg ganado (¢)	1.96	1.69	1.78	1.87

Cuadro 5. Comportamiento productivo de cerdos durante todo el experimento ( 69 días ).

	Tratamientos .-			
	I	II	III	IV
No. Animales/tratamiento	6	6	6	6
Peso $\bar{X}$ inicial (kgs)	14.05	14.81	13.98	13.79
Peso $\bar{X}$ final (kgs)	38.26	43.07	42.39	43.64
Ganancia diaria (kgs)	0.35	0.41	0.40	0.43
Conversión alimenticia	4.27	3.32	4.11	3.36
Costo/kg ganado (¢)	1.96	1.74	1.72	1.78

### Conclusiones

El sorgo Centa S-2 fué ligeramente superior en cuanto a conversión alimenticia y costo por kg de peso vivo ganado aunque no hubo diferencias significativas entre los sorgos estudiados.

### Recomendaciones

Se recomienda usar el sorgo Centa S-2 sobre los otros sorgos en raciones concentradas para cerdos porque produjo una conversión alimenticia mayor y menos costo de alimentación por kg de peso vivo ganado durante todo el ensayo. Además el Centa S-2 es superior a los otros sorgos tanto en producción de granos como de forraje.

### Bibliografía.

1. QUISEMBERRY JOHN H. Y TANKSLEY T. D. (h). Producción y usos del sorgo, Editorial Hemisferio Sur. Argentina. 1975.
2. MORRISON FRANK B. Alimentos y alimentación del ganado. Trad. de la 21 ed. inglesa por J. L. de la Loma. Editorial Hispanoamérica, México. 1965.
3. LUCE W. G. OMTVEDT I. T. AND ROBBINS B.S. Comparison of wheat and grain sorghum for growing finishing swine. J. An. Sci. vol 35, No.5, pp 947-952. 1972.
4. TOMROY BERNIE, PLUMLEE M. P., CONRAD J. H. AND CLINE T. R. Aparent digestibility of the phosphorus in sorghum grain and soy bean meal for growing swine. J. An. Sci., vol 37. No.4. 1973.
5. AVILA G. E., PROM A. Y CUCA G. M. Valor nutritivo del sorgo escobero en raciones para aves. Técnica pecuaria en México. No.17. 1971.
6. SALMERON DE DIEGO JOSE. Los sorgos híbridos. La Granja (España), No.206 Febrero 1970.

## EVALUACION DEL VALOR NUTRITIVO DE MEZCLAS CONCENTRADAS A BASE DE GRANOS DE SORGO CENTA S-1, CENTA S-2 Y CENTA SH-500, EN LA ALIMENTACION DE CERDOS .

## Resumen

Este ensayo se realizó con el objetivo de medir el valor nutritivo de las diferentes variedades de sorgo en la alimentación de cerdos en las etapas de iniciación y crecimiento. Los tratamientos consistieron en sustituir en una ración control (testigo) el sorgo criollo por sorgos de variedades mejoradas; los otros componentes de las dietas fueron pmezela comercial, melaza y sales minerales. Se emplearon 24 cerdos mestizos de 64 días de edad, distribuidos en 4 grupos de 6 cerdos cada uno. El concentrado se ofreció a voluntad, llevándose el control del alimento ofrecido y rechazado para efectos de medir el consumo de alimento y la eficiencia de conversión. Los resultados promedio para los distintos tratamientos, en cuanto a ganancia de peso (kgs)(1), conversión alimenticia (2) y costo por kgs ganado (\$) (3) fueron : (1) 0.34, 0.42, 0.39, 0.41; (2) 3.91, 3.18, 3.54, 3.34; (3) 1.96, 1.56, 1.63, 1.67 para la etapa de iniciación y (1) 0.35, 0.41, 0.42, 0.44; (2) 4.62, 4.47, 4.68, 4.38; (3) 1.06, 1.89, 1.78, 1.87 para la etapa de crecimiento, para las variedades de sorgo CENTA S-1, CENTA S-2, CENTA SH-500 y Sorgo Criollo, respectivamente. Estadísticamente, no hubo diferencia significativa en los parámetros estudiados para los diferentes tratamientos.

INFORME PRELIMINAR DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REGIONALES  
DE SORGO DEL PCCMCA CORRESPONDIENTES A 1979 \*

René Clará \*\*

INTRODUCCION

A través del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA) se ha realizado la Coordinación Regional de los ensayos de Sorgo de los materiales producidos por los países miembros del PCCMCA desde su designación como tal en la XXIII Reunión Anual.

De los ensayos establecidos durante 1979, se ha recibido información de Río Hato y El Bayano, Panamá; Cuyuta, Guatemala; La Lujosa, Honduras; San Andrés y Santa Cruz Porrillo, El Salvador (6 localidades); el resto está condicionado a las diferentes épocas de siembra establecidas en los países participantes. En base a los resultados obtenidos de la información recibida, se presenta un informe preliminar que consiste únicamente en la preparación de los cuadros de rendimiento y sus respectivos análisis de varianza; finalmente se incluye un análisis combinado de los rendimientos obtenidos en las diferentes localidades, exceptuando la localidad de El Bayano, Panamá.

En esta oportunidad solamente se informa sobre la variable de rendimiento en Tn/Ha alcanzado en las localidades que enviaron sus datos; sin embargo, cuando se obtenga el resto de la información se preparará un informe global de resultados en el cual se discutirán las variables restantes, tales como: Días a floración, tamaño de panoja, enfermedades foliares, altura de planta, etc. y de esta manera ofrecer la información básica que permita realizar una evaluación adecuada de los materiales bajo estudio.

\* Informe presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala, Guatemala, del 24 al 28 de marzo de 1980.

\*\* Técnico Fitomejorador del Programa Nacional de Sorgo, CENTA-MAG, El Salvador.

Cuadro 1. Informe preliminar sobre ensayos uniformes de rendimiento de sorgos del PCCMCA - 1979

INDICADOR

Número	Variedades
1	INTA - SOR
2	Nicapur
3	YE - 90
4	Oro - Extra
5	Oro - DR - 11
6	Tropical - 4
7	Tropical - 9
8	DR - 1095
9	GR - 108
10	DR - 1035
11	DR - 1085
12	GR - 1200
13	GR - 1138
14	8225
15	8244
16	8303
17	8202
18	F - 64
19	D - 55
20	D - 59
21	D - 42 - A
22	CENTA SH - 501
23	ESHG # 47
24	ESHG # 48
25	ESHG # 49
26	ESHG # 50
27	Tortillero I
28	Chaguaramas III
29	CENTA SH - 500 (Testigo)
30	E - 57 (Testigo)



Cuadro 2. Informe preliminar sobre ensayos uniformes de rendimiento de sorgo del PCCMCA, observaciones individuales - 1979

Localidad: Santa Cruz Porrillo, El Salvador

Número	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
1	1.720	3.100	1.720	2.630	9.170	2.293
2	2.180	2.780	2.330	3.420	10.710	2.678
3	3.270	3.870	2.630	2.800	12.570	3.143
4	3.440	4.650	2.780	3.870	14.740	3.685
5	3.250	2.770	3.390	2.800	12.210	3.053
6	6.220	4.650	3.740	4.520	19.130	4.783
7	5.120	4.190	4.970	4.340	18.620	4.655
8	2.800	3.270	2.780	3.700	12.550	3.138
9	2.470	2.500	2.620	2.780	10.370	2.593
10	3.890	3.080	2.330	3.250	12.550	3.138
11	4.590	2.450	2.930	2.930	12.900	3.225
12	2.350	2.630	2.470	2.320	9.770	2.443
13	3.100	3.250	3.270	3.100	12.720	3.180
14	4.500	4.650	4.350	3.700	17.200	4.300
15	4.340	4.200	4.040	4.950	17.530	4.383
16	4.650	4.340	3.890	2.900	15.780	3.945
17	2.930	3.890	3.720	3.890	14.430	3.608
18	2.950	4.050	2.000	3.750	12.750	3.188
19	4.340	4.650	5.270	4.340	18.600	4.650
20	3.590	3.890	3.890	3.250	14.620	3.655
21	3.750	4.320	2.800	4.650	15.520	3.880
22	4.820	2.330	3.400	3.250	13.800	3.450
23	3.750	3.590	2.020	3.250	12.610	3.153
24	3.900	3.550	3.100	3.570	14.120	3.530
25	4.120	3.720	4.040	2.630	14.510	3.628
26	4.350	4.800	3.720	4.190	17.060	4.265
27	3.750	5.010	4.520	4.970	18.250	4.563
28	5.520	5.560	4.920	4.950	20.950	5.238
29	2.650	3.270	2.630	2.470	11.020	2.755
30	4.040	3.890	3.420	4.070	15.420	3.855
Total	112.35	112.90	99.69	107.24	432.18	
Promedio	3.74	3.76	3.32	3.57	3.60	

Cuadro 3. Análisis de varianza para Tn/Ha

Localidad: Santa Cruz Porrillo, El Salvador

Fuentes de variación	G * de lib.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calc.	F.T.	
					5%	1%
Repeticiones	3	3.752	1.251	3.85 *	2.71	4.01
Tratamientos	29	65.283	2.251	6.93 **	1.60	1.94
Error	87	28.250	0.325			
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>97.285</b>				

Prom. = 3.602 Desv. Est. = 0.570 C.V. = 15.82

DMS 5% = 0.668 DMS 1% = 0.950

Ensayos uniformes de rendimientos del PCCMCA

Cuadro 4. Informe preliminar sobre ensayos uniformes de rendimiento de sorgo del PCMCA, observaciones individuales - 1979

Localidad: San Andrés, El Salvador

Número	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
1	3.870	4.610	4.320	3.980	16.780	4.195
2	4.100	3.050	4.230	3.050	14.430	3.608
3	4.330	5.050	4.170	4.980	18.530	4.633
4	4.220	4.470	3.290	3.900	15.880	3.970
5	4.280	5.200	4.730	4.880	19.090	4.773
6	5.050	5.590	5.840	5.210	21.690	5.423
7	5.380	6.320	6.720	6.040	24.460	6.115
8	4.830	4.330	4.430	3.570	17.160	4.290
9	5.050	3.690	2.460	4.300	15.500	3.875
10	4.050	3.650	4.350	3.540	15.590	3.898
11	3.870	3.720	3.830	2.610	14.030	3.508
12	3.090	3.980	3.870	3.850	14.790	3.698
13	5.250	4.300	4.930	4.760	19.240	4.810
14	4.350	5.740	4.300	6.320	20.710	5.178
15	6.060	4.930	4.600	4.760	20.350	5.088
16	4.000	4.930	4.950	4.810	18.690	4.673
17	4.930	6.610	6.790	4.930	23.260	5.815
18	4.800	4.580	4.470	4.610	18.460	4.615
19	5.910	4.950	5.060	6.190	22.110	5.528
20	5.680	6.160	6.270	5.330	23.440	5.860
21	4.050	3.900	3.850	4.350	16.150	4.033
22	4.900	4.330	3.880	4.220	17.330	4.333
23	4.650	4.450	5.580	4.480	19.160	4.790
24	5.660	4.090	5.010	4.030	18.790	4.675
25	4.980	5.510	5.780	4.300	20.570	5.143
26	4.020	5.630	4.300	6.090	20.040	5.010
27	5.080	5.060	5.660	5.200	21.000	5.250
28	5.960	6.340	6.360	6.310	24.970	6.243
29	5.380	4.000	5.430	3.670	18.480	4.620
30	4.830	5.540	5.880	4.470	20.720	5.180
Total	142.61	144.62	145.34	138.74	571.31	
Promedio	4.75	4.82	4.84	4.62	4.76	

Cuadro 5. Análisis de varianza para Tn/Ha

Localidad: San Andrés, El Salvador

Fuentes de variación	G * de Lib.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calc.	F.T.	
					5%	1%
Repeticiones	3	0.876	0.292	0.78 n.s.	2.71	4.01
Tratamientos	29	63.156	2.178	5.81 **	1.60	1.94
Error	87	32.623	0.375			
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>96.655</b>				

Prom. = 4.761      Desv. Est. = 0.612      C.V. = 12.86  
DMS 5% = 0.718      DMS 1% = 1.021  
Encayos uniformes del rendimiento de PCCMCA

Cuadro 6. Informe preliminar sobre ensayos uniformes de rendimiento de sorgos del PCCMCA, observaciones individuales - 1979

Localidad: Cuyuta, Guatemala

Número	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
1	1.880	3.370	2.650	0.690	8.590	2.148
2	0.280	0.740	1.240	0.900	3.160	0.790
3	2.920	2.470	3.790	2.440	11.620	2.905
4	3.150	3.760	1.570	0.380	8.860	2.215
5	4.380	2.780	2.650	1.770	11.580	2.895
6	2.580	3.680	4.110	3.480	13.850	3.463
7	1.860	3.170	3.900	2.230	11.160	2.790
8	2.760	3.460	5.140	3.040	14.400	3.600
9	2.330	1.320	1.520	0.340	5.510	1.378
10	1.980	3.650	3.240	1.320	10.190	2.548
11	4.600	2.790	3.510	1.180	12.080	3.020
12	1.070	3.210	2.900	1.640	8.820	2.205
13	3.590	3.600	4.130	1.600	12.920	3.230
14	4.090	3.230	3.560	1.710	12.590	3.148
15	1.740	1.780	1.650	1.260	6.430	1.608
16	3.150	3.390	2.310	0.270	9.120	2.280
17	3.440	3.790	2.860	0.990	11.080	2.770
18	1.880	1.650	3.100	0.970	7.600	1.900
19	2.640	4.150	4.350	2.450	13.590	3.398
20	4.610	4.240	3.760	3.890	16.500	4.125
21	4.680	1.600	2.620	0.590	9.490	2.373
22	1.470	3.160	4.080	0.520	9.230	2.308
23	2.110	3.000	1.450	0.530	7.090	1.773
24	1.640	2.120	2.880	0.550	7.190	1.798
25	3.130	4.210	4.780	3.780	15.900	3.975
26	0.940	0.530	0.920	2.240	4.630	1.158
27	1.490	0.770	2.220	2.270	6.750	1.688
28	3.400	4.390	4.460	3.560	15.810	3.953
29	3.240	3.190	4.510	2.240	13.180	3.295
30	2.460	3.560	2.590	1.470	10.080	2.520
Total	79.49	86.76	92.45	50.30	309.00	
Promedio	2.65	2.89	3.08	1.68	2.58	

Cuadro 7. Análisis de varianza para Tn/Ha

Localidad: Guyuta, Guatemala

Fuentes de variación	G * de Lib.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calc.	F.T.	
					5%	1%
Repeticiones	3	35.093	11.698	16.97 **	2.71	4.01
Tratamientos	29	85.014	2.932	4.25 **	1.60	1.94
Error	87	59.985	0.689			
-----						
Total	119	180.093				

Prom. = 2.575      Desv. Est. = 0.830      C.V. = 32.25  
DMS 5% = 0.973      DMS 1% = 1.384  
PCCMCA Sorgo, 1979

Cuadro 8. Informe preliminar sobre ensayos uniformes de rendimiento de sorgos del PCCMCA, observaciones individuales - 1979

Localidad: La Lujosa, Honduras

Número	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
1	1.220	0.340	1.470	0.490	3.520	0.880
2	0.460	0.540	0.940	0.660	2.600	0.650
3	2.020	2.340	1.990	3.070	9.420	2.355
4	2.750	2.340	3.050	2.200	9.340	2.335
5	3.560	1.370	2.320	2.820	9.870	2.468
6	2.570	3.910	3.030	2.250	11.760	2.940
7	2.870	4.000	3.680	4.050	14.600	3.650
8	4.050	3.430	2.870	2.720	13.070	3.268
9	1.990	2.200	2.020	1.270	7.480	1.870
10	2.570	2.650	4.000	2.630	11.850	2.963
11	3.070	1.670	2.400	1.990	9.130	2.283
12	1.940	1.410	1.920	1.420	6.690	1.673
13	2.770	2.880	2.780	1.950	10.380	2.595
14	4.390	3.800	4.530	3.430	16.150	4.038
15	3.630	1.590	2.090	2.370	9.680	2.420
16	3.950	3.750	3.930	3.270	14.900	3.725
17	3.030	3.850	2.870	2.780	12.530	3.133
18	2.340	1.940	0.810	2.730	7.820	1.955
19	3.070	2.200	4.280	3.150	12.700	3.175
20	2.240	2.800	2.620	2.200	9.860	2.465
21	3.080	2.320	3.980	2.450	11.830	2.958
22	3.200	2.400	2.250	2.650	10.500	2.625
23	2.830	2.050	2.780	2.200	9.860	2.465
24	3.600	2.490	2.120	3.430	11.640	2.910
25	1.790	3.270	1.620	1.540	8.220	2.055
26	3.320	6.100	4.280	3.560	17.260	4.315
27	3.360	3.350	2.000	2.900	11.610	2.903
28	3.480	3.430	4.260	3.560	14.730	3.683
29	2.190	2.200	3.030	2.090	9.510	2.378
30	2.970	1.940	3.910	2.870	11.690	2.923
<b>Total</b>	<b>84.31</b>	<b>78.56</b>	<b>82.63</b>	<b>74.70</b>	<b>320.20</b>	
<b>Promedio</b>	<b>2.81</b>	<b>2.62</b>	<b>2.75</b>	<b>2.49</b>	<b>2.67</b>	

Cuadro 9. Análisis de varianza para rendimiento Tn/Ha

Localidad: La Lujosa, Honduras

Fuentes de variación	G * de Lib.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F Calc.	F.T.	
					5%	1%
Repeticiones	3	1.855	0.618	1.58 n.s.	2.71	4.01
Tratamientos	29	77.473	2.671	6.82 **	1.60	1.94
Error	87	34.065	0.392			
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>113.393</b>				

Prom. = 2.668      Desv. Est. = 0.626      C.V. = 23.45  
DMS 5% = 0.734      DMS 1% = 1.043  
Ensayos uniformes de rend. de sorgo



Cuadro 10. Informe preliminar sobre ensayos uniformes de rendimiento de sorgos del PCCMCA, observaciones individuales - 1979

Localidad: Río Hato, Panamá

Número	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
1	3.490	2.240	2.910	2.870	11.510	2.878
2	3.280	2.600	3.560	3.430	12.870	3.218
3	3.060	2.820	3.510	4.990	14.380	3.595
4	4.610	4.440	5.740	4.590	19.380	4.845
5	5.310	5.140	3.910	5.520	19.880	4.970
6	5.360	5.340	5.010	5.320	21.030	5.258
7	4.290	7.200	7.050	5.720	24.260	6.065
8	6.500	5.620	6.200	5.660	23.980	5.995
9	4.330	2.300	3.680	3.500	13.810	3.453
10	4.630	4.440	4.490	3.800	17.360	4.340
11	5.460	2.950	2.850	3.710	14.970	3.743
12	3.330	4.630	3.350	5.660	16.970	4.243
13	4.000	3.460	3.020	4.160	14.640	3.660
14	5.460	6.800	5.760	6.980	25.000	6.250
15	4.260	5.640	6.770	6.120	22.790	5.698
16	3.560	4.510	4.410	4.740	17.220	4.305
17	3.240	4.440	3.780	4.930	16.390	4.098
18	4.330	2.780	2.340	2.630	12.080	3.020
19	6.640	8.080	6.100	8.230	29.050	7.263
20	5.490	5.460	6.200	4.970	22.120	5.530
21	4.770	4.780	6.720	3.410	19.680	4.920
22	3.930	4.440	4.790	4.610	17.770	4.443
23	4.160	3.550	4.660	3.960	16.330	4.083
24	4.990	4.590	4.260	4.440	18.280	4.570
25	2.140	3.460	3.800	3.630	13.030	3.258
26	5.820	9.190	6.750	6.600	28.360	7.090
27	3.810	3.280	5.560	5.720	18.370	4.593
28	4.490	5.950	6.120	7.600	24.160	6.040
29	5.610	5.740	5.890	5.920	23.160	5.790
30	4.660	4.960	4.360	4.000	17.980	4.495
Total	135.01	140.83	143.55	147.42	566.81	
Promedio	4.50	4.69	4.78	4.91	4.72	

Cuadro 11. Análisis de varianza para Tn/Ha

Localidad: Río Hato, Panamá

Fuentes de variación	G * de Lib.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F Calc.	F.T.	
					5%	1%
Repeticiones	3	2.722	0.907	1.30 n.s.	2.71	4.01
Tratamientos	29	159.599	5.503	7.87 **	1.60	1.94
Error	87	60.812	0.699			
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>223.132</b>				

Prom. = 4.623      Desv. Est. = 0.836      C.V. = 17.70  
DMS 5% = 0.980      DMS 1% = 1.394  
Ensayos Unif. de Rend. de Sorgo

Cuadro 12. Informe preliminar sobre ensayos uniformes de rendimiento de sorgos del PCCMCA, observaciones individuales - 1979

Localidad; Bayano, Panamá

Número	Repeticiones				Suma	Promedio
	1	2	3	4		
3	3.410	1.620	1.950	1.940	8.920	2.230
4	2.720	2.250	1.610	1.610	8.190	2.048
5	3.560	2.440	3.400	2.270	11.670	2.918
6	4.280	2.390	2.070	3.330	12.070	3.018
7	5.370	2.300	2.490	4.380	14.540	3.635
8	4.180	3.400	1.590	1.920	11.090	2.773
9	2.580	1.610	1.590	1.470	7.250	1.813
10	2.340	1.660	1.660	1.660	7.320	1.830
11	2.750	1.770	2.090	1.940	8.550	2.138
12	2.270	1.940	1.620	1.620	7.450	1.863
14	3.980	1.990	2.490	1.660	10.120	2.530
15	2.390	1.590	1.590	1.750	7.320	1.830
16	3.810	1.900	1.590	1.590	8.890	2.223
17	3.830	1.590	4.000	2.070	11.490	2.873
18	2.370	1.420	1.590	1.610	6.990	1.748
19	4.660	2.020	2.630	1.850	11.160	2.790
20	4.010	4.510	1.610	2.090	12.200	3.055
21	3.480	1.750	1.740	1.590	8.560	2.140
22	3.600	2.640	2.640	1.770	10.650	2.663
23	3.510	1.590	1.590	2.240	8.930	2.233
24	2.750	1.610	1.610	1.750	7.720	1.930
25	4.340	2.090	2.570	2.720	11.720	2.930
26	3.580	1.590	1.590	1.800	8.560	2.140
28	4.630	2.020	1.410	2.950	11.010	2.753
29	1.820	1.660	2.490	1.820	7.790	1.948
30	3.600	1.890	1.890	1.570	8.950	2.238

Cuadro 13. Análisis de varianza para rendimiento Tn/Ha

Localidad: Bayano, Panamá

Fuentes de variación	G * de Lib.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calc.	F.T.	
					5%	1%
Repeticiones	3	38.889	12.963	36.00 **	2.74	4.08
Tratamientos	25	24.746	0.990	2.75 **	1.67	2.07
Error	72	26.379	0.36			
-----						
Total	100	90.014				

Prom. = 2.395 Desv. Est. = 0.593 C. V. = 24.76  
 DMS 5% = 0.695 DMS 1% = 0.989  
 Ensayos Unif. de Rend. de Sorgos Panamá

Cuadro 14. Informe preliminar sobre ensayos uniformes de rendimientos de sorgos del PCCMCA - 1979

Base: Análisis combinado de totales de rendimiento en Tn/Ha

No.	Variedades	Cuyuta Guatemala	La Lujosa Honduras	Río Hato Panamá	San Andrés El Salvador	Santa Cruz Porrillo El Salvador	$\Sigma$	$\bar{X}$
1	INTA SOR	8.59	3.52	11.51	16.78	9.17	49.57	2.47
2	NICAPUR	3.16	2.60	12.87	14.43	10.71	43.77	2.18
3	YE - 90	11.62	9.42	14.38	18.53	12.57	66.52	3.32
4	ORO EXTRA	8.86	9.34	19.38	15.88	14.74	68.20	3.41
5	ORO DR - 11	11.58	9.87	19.88	19.09	12.21	72.63	3.63
6	TROPICAL - 4	13.85	11.76	21.03	21.69	19.13	87.46	4.37
7	TROPICAL - 9	11.16	14.60	24.26	24.46	18.62	93.10	4.65
8	Dr - 1095	14.40	13.07	23.98	17.16	12.55	81.16	4.05
9	Gr - 108	5.51	7.48	13.81	15.50	10.37	52.67	2.63
10	Dr - 1035	10.19	11.85	17.36	15.59	12.55	67.54	3.37
11	Dr - 1085	12.08	9.13	14.97	14.03	12.90	63.11	3.15
12	Gr - 1200	8.82	6.69	16.97	14.79	9.77	57.04	2.85
13	Gr - 1138	12.92	10.38	14.64	19.24	12.72	69.90	3.49
14	8225	12.59	16.15	25.00	20.71	17.20	91.65	4.58
15	8244	6.43	9.68	22.79	20.35	17.53	76.78	3.83
16	8303	9.12	14.90	17.22	18.69	15.78	75.71	3.78
17	8202	11.08	12.53	16.39	23.26	14.43	77.69	3.88
18	F - 64	7.60	7.82	12.08	18.46	12.75	58.71	2.93
19	D - 55	13.59	12.70	29.05	22.11	18.60	96.05	4.80
20	D - 59	16.50	9.86	22.12	23.44	14.62	86.54	4.32
21	D - 42 - A	9.49	11.83	19.68	16.15	15.52	72.67	3.63
22	CENTA SH - 501	9.23	10.50	17.77	17.33	13.80	68.63	3.43
23	ESHG - 47	7.09	9.86	16.33	19.16	12.61	65.05	3.25
24	ESHG - 48	7.19	11.64	18.28	18.70	14.12	69.93	3.49
25	ESHG - 49	15.90	8.22	13.03	20.57	14.51	72.23	3.61
26	ESHG - 50	4.63	17.25	28.36	20.04	17.06	87.35	4.36
27	TORTILLERO No. 1	6.75	11.61	18.37	21.00	18.25	75.98	3.79
28	CHAGUARAMAS III	15.81	14.73	24.16	24.97	20.95	100.62	5.03
29	CENTA SH500 (T)	13.18	9.51	23.16	18.48	11.02	75.35	3.76
30	E - 57 (T)	10.08	11.69	17.98	20.72	15.42	75.89	3.79
	$\Sigma$	309.00	320.20	566.81	571.31	432.18	2199.50	109.83
	$\bar{X}$	12.57	2.66	4.72	4.76	3.60	3.66	3.66

Cuadro 15. Análisis de varianza (Combinados)

Factores de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.T.	
					5%	1%
Repeticiones	3	9.24	3.08	5.50 **	2.62	3.83
Localidades	4	540.81	135.20	241.43 **	2.39	3.36
Variedades v	29	267.23	9.21	16.45 **	1.52	1.79
Inter. (LXV)	116	183.30	1.58	2.82 **	1.25	1.37
Error	447	250.78	0.56			
<b>Total</b>	<b>599</b>	<b>1251.36</b>				

\*\* Significativo al 1%

$\bar{X} = 3.66$

$S = 0.75$

C.V. = 20.49

NOTA:

Las variedades más destacadas en rendimiento fueron: Chaguaramas III, D-55, Tropical 9 y 8225. Resultando estadísticamente iguales entre sí y diferentes al resto de variedades.

Las localidades que obtuvieron los mejores rendimientos fueron: San Andrés, El Salvador y Río Hato, Panamá; en donde las 4 variedades antes mencionadas arrojaron los máximos rendimientos.

/cris.-

MEMORIA

XXVI REUNION ANUAL DEL PCCMCA  
Guatemala 24-28, 1980

VOLUMEN III

Sección 6 - Arroz

---

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS  
SECTOR PUBLICO AGRICOLA  
Guatemala, 1980

Trabajos presentados en la Mesa de Arroz

6A

- Comportamiento agronómico de 18 variedades de arroz bajo dos ambientes y condiciones de cultivo. E. ESPINOSA. 6A-141 6405
- Evaluación de líneas y variedades de arroz bajo condiciones de secano en la costa norte de Honduras. L. CRIVELLI, A. ESCOTO y N. REYES D. 6A-142 \* 6408  
(ver documento de resumen)
- Vivero Centroamericano 1979. Evaluación de 64 genotipos de arroz. O. GARCIA TECUN. 6A-143 6409
- Ensayo de rendimiento de 14 líneas promisorias de arroz en comparación con dos variedades locales. C. FRANCISCO ALBUREZ O. 6A-144 6411
- Materiales sobresalientes en los ensayos Internacionales: VIRAL-P, VIRAL-T, y VIRAL-S conducidos en condiciones de secano en la costa Norte de Honduras. L. CRIVELLI, A. ESCOTO y N. REYES D. 6A-145 6415
- Vivero especial de rendimiento de arroz para América Latina, VERAL-79. C.F. ALBUREZ. 6A-146 6416
- Vivero Centroamericano-79. O. GARCIA TECUN 6A-147 \* = 60-143
- Evaluación de variedades y líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa* L.). 6A-148 \* 6418

---

\* Los números marcados con un asterisco corresponden a trabajos que no se incluye en esta Memoria. No fueron entregados para su inclusión o no llenaron los requisitos pedidos en las convocatorias para la Reunión: papel en tamaño carta, a espacio cerrado y que el texto no excediera de diez páginas. Los autores pueden enviar copia del manuscrito al IICA-CIDIA y a los Centros de Documentación del Istmo.



- Evaluación de herbicidas para el control químico de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). J.A.GUDIÉL y W.R.PAZOS  
ICTA-SPA, Guatemala, C.A. 6A-149 \* 6419  
(ver documento de resúmenes)
- Parcelas de prueba de arroz en el parcelamiento La Máquina, 1979. H.R. LEAL Z. 6A-150 6420
- Evaluación de rendimientos de las líneas avanzadas de arroz utilizando tecnología del agricultor en el departamento de Jutiapa, Guatemala. L. PINEDA. 6A-151 6421
- Control de hongos patógenos transmitidos por semilla en arroz. A. FERRER Z. 6A-152 6422
- Evaluaciones preliminares de 7 fungicidas para control preventivo de *Pyricularia oryzae*. A. ESCOTO M., L. CRIVELLI y N. REYES. 6A-153 6423  
(No hay p. 4)
- Bibliografía Nacional sobre Arroz. E.BLANCO C. y J.R. PERALTA. 6A-154 \* 6424  
(ver documento de resúmenes)
- La agremiación de agricultores como sistema para mejorar la producción, beneficio y/o comercio de un cultivo. J. GONZALEZ F. 6A-155 \* 6425  
(ver documento de resúmenes)

6426-6431: solo resúmenes

6432-6435: libres

COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE 18 VARIEDADES DE ARROZ  
SEBRADAS BAJO DOS SISTEMAS DE CULTIVO Y  
CONDICIONES AMBIENTALES DIFERENTES\*

Por: Ezequiel Espinosa\*\* M.S.

INTRODUCCION

La adaptabilidad y el comportamiento agronómico de las variedades de todos los cultivos es determinada en la mayoría de los casos por los factores ambientales y las modalidades de manejo del cultivo. Las condiciones climáticas probablemente constituyen el factor determinante que establece los límites entre los cuales una variedad puede mostrar su mejor potencial de rendimiento y adaptación. En el caso del arroz, el clima y el grado de intensidad de la radiación solar ejercen mucha influencia en la incidencia de enfermedades y en la capacidad de la planta para producir grano, por ello, al comparar los rendimientos de las variedades de arroz en dos lugares distintos es muy importante tomar en consideración las diferencias climáticas que puedan existir en las localidades

---

\*Trabajo presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA en la Ciudad de Guatemala, del 24 al 28 de marzo de 1980.  
\*\*Profesor Investigador y Vice-Decano de la Facultad de Agronomía. Universidad de Panamá.

donde se efectúan las evaluaciones para dar una mejor interpretación a los resultados.

En Panamá el cultivo del arroz de secano se realiza en las zonas ecológicas de mayor precipitación pluvial (más de 2000 milímetros anuales), pero se han iniciado explotaciones comerciales en áreas menos favorecidas por las lluvias que obligan el uso del sistema de siembra bajo riego. Bajo estas condiciones se logran rendimientos más altos y estables que redundan en mayores beneficios económicos para los productores de arroz.

Es necesario, por lo tanto, hacer los estudios del comportamiento agronómico de las variedades comerciales y de aquellas que tienen un uso potencial, bajo las condiciones ambientales y métodos de cultivo que prevalecen en las dos condiciones antes descritas.

#### MATERIALES Y METODOS

En el presente estudio se evaluaron 18 variedades de arroz, la mayoría de las cuales se siembran o han sido sembradas en el país en escala comercial. Estas variedades, desarrolladas en diferentes programas de mejoramiento, fueron catalogadas en tres grupos de acuerdo a su ciclo vegetativo, resultando 3 variedades precoces (menos de 80 días a la

floración), 12 variedades tempranas (menos de 100 días a la floración) y 3 variedades tardías (más de 100 días a la floración). Los siguientes fueron los materiales estudiados:

Variedades precoces: Bowani, Lebonnet y Labelle.

Variedades intermedias: CICA-6, CICA-7, CICA-8, Bg 90-2, P881-19-22-4-1B-2-1, P895-11-1-1-3-1B-1B, CR1113, Masol, Eloni, Ciwini, Diwani y Ceysvoni.

Variedades Tardías: Anayansi, Damaris y Nilo-1.

Los ensayos fueron establecidos en dos localidades de Panamá: Tocumen y Río Hato, que difieren en sus condiciones ambientales. Tocumen está ubicado en una zona ecológica de bosque húmedo premontano y alta precipitación pluvial (2,000 milímetros anuales), mientras que Río Hato coincide en una zona ecológica de bosque seco premontano con baja precipitación pluvial (menos de 1,000 milímetros anuales). El suelo en Tocumen es de textura franco-arcillosa con bajo contenido de fósforo, mediano contenido de materia orgánica y reacción ligeramente ácida. En Río Hato el suelo es de textura franco-arenosa con bajo contenido de fósforo, mediano contenido de materia orgánica y reacción ligeramente alcalina.

Los experimentos en ambas localidades fueron establecidos siguiendo el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, agrupando las variedades de acuerdo a

su ciclo vegetativo. Se hizo la distribución al azar de los tres grupos de madurez dentro de cada bloque y de las variedades dentro de cada grupo. Las unidades experimentales estaban constituidas por seis surcos de 5 metros de longitud que tenían 30 centímetros de separación.

En Tocumen la siembra se efectuó el 3 de julio de 1979 y el cultivo se llevó a cabo bajo condiciones de secano. En Río Hato la siembra fue realizada el 23 de Julio de 1979 y el cultivo se llevó a cabo bajo condiciones de riego. En las dos localidades se aplicó a las parcelas fertilizante de fórmula 12-24-12 a razón de 272.75 kilogramos por hectárea (32.75 Kg. de N) antes de la siembra y se hicieron dos aplicaciones complementarias de abono nitrogenado a los 30 y 60 días después de la siembra, a razón de 47.25 y 40 kilogramos de nitrógeno por hectárea, respectivamente, lo cual da una dosis total de aplicación de 120 kilogramos de nitrógeno por hectárea.

Para la toma de datos se siguieron las indicaciones del manual "Sistema de Evaluación Estándard para Arroz", usando las escalas de 1-9 para medir la reacción de las variedades a las enfermedades y la tendencia al acame. Los datos de rendimiento se obtuvieron al cosechar la parcela útil constituida

por los cuatro surcos centrales de cada parcela y los pesos de campo fueron ajustados a un porcentaje de humedad uniforme de 14 por ciento.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

En ambas localidades hubo oportunidad de hacer una buena preparación del terreno, la siembra se hizo en época oportuna y la germinación y el desarrollo vegetativo de las variedades fue satisfactorio, lo cual se tradujo en buenos rendimientos.

Las precipitaciones pluviales registradas en las estaciones experimentales de Tocumen y Río Hato se presentan en el Cuadro 1. Al comparar las precipitaciones y el número de días con lluvia durante los meses en que ocurrió el desarrollo vegetativo del arroz en ambas localidades se observa un gran contraste. En Tocumen las lluvias fueron menos intensas en el primer mes de desarrollo del cultivo (julio), pero en agosto y septiembre fueron abundantes y bien distribuidas. En Río Hato las precipitaciones fueron muy bajas durante los dos primeros meses de desarrollo del arroz ocurriendo períodos largos de sequía. En el mes de octubre las lluvias aumentaron, pero estuvieron muy mal distribuidas durante el mes; ésto obligó a mantener el cultivo bajo riego en esta localidad prácticamente durante todo el ciclo vegetativo de las

Cuadro 1. Precipitación pluvial en centímetros registrada en las estaciones meteorológicas de Tocumen y Río Hato durante el período de desarrollo vegetativo de las 18 variedades de arroz evaluadas en dichas localidades. 1979.

Día	Tocumen			Río Hato		
	Julio	Agosto	Septiembre	Agosto	Septiembre	Octubre
1	-	25.7	-	7.3	-	-
2	2.0	1.6	5.0	-	1.2	-
3	-	-	-	-	-	-
4	8.0	1.7	0.6	-	-	-
5	6.3	-	0.2	3.0	5.7	-
6	-	0.3	6.7	-	-	-
7	-	5.4	10.4	1.8	5.4	10.8
8	0.2	34.1	0.8	-	0.5	10.9
9	0.1	0.2	30.7	-	-	-
10	1.6	-	36.7	-	-	-
11	9.5	-	8.0	-	1.6	-
12	0.1	6.6	2.8	-	-	-
13	1.5	10.5	59.8	-	-	-
14	4.4	12.3	2.0	6.3	-	9.3
15	0.8	-	3.5	5.5	-	4.6
16	-	23.3	-	0.5	-	0.4
17	-	-	-	1.8	-	-
18	-	15.0	11.3	-	-	-
19	18.5	-	2.2	-	-	-
20	0.2	52.7	72.9	-	-	-
21	-	0.2	5.1	5.2	-	38.5
22	19.2	17.7	1.8	-	-	11.3
23	-	0.4	0.4	0.4	30.0	-
24	12.9	9.7	0.6	-	3.3	72.7
25	-	87.3	1.0	8.6	11.0	1.7
26	2.2	9.5	-	-	4.3	47.7
27	0.2	45.4	7.5	6.5	-	-
28	-	16.9	3.1	-	-	1.4
29	14.0	0.3	7.3	-	-	4.8
30	-	2.1	0.3	2.7	7.2	27.6
31	4.0	17.2	-	-	-	-
Total	105.9	396.1	280.7	49.6	69.8	241.8
Días con lluvia	19	24	25	12	10	13

variedades.

Se estima que la condición de alta humedad relativa que prevaleció en Tocumen favoreció la diseminación de enfermedades fungosas, particularmente las causadas por los hongos Pyricularia oryzae, Rhynchosporium oryzae y Thanatephorus cucumeris. En cambio, en Río Hato las bajas precipitaciones y baja humedad relativa no permitió una alta incidencia de enfermedades. En los Cuadros 2 y 3 se observa la reacción de las variedades a las enfermedades. En Tocumen las variedades que mostraron mayor susceptibilidad a Pyricularia fueron CICA-6, Lebonnet, Labelle, Bg 90-2, CR1113 y Masol. Estas mismas variedades fueron levemente afectadas por la enfermedad en Río Hato. La incidencia de Escaldado de la hoja (Rhynchosporium oryzae) fue alta en Tocumen en las variedades Bg 90-2, CICA-6, CICA-7, P881, CR113, P895, Lebonnet y Labelle. La enfermedad Pudrición de la vaina (Thanatephorus cucumeris) también se mostró en forma severa en Tocumen siendo mas susceptibles las variedades Eloni, Ceysvoni, Bowani, CR1113, Bg 90-2, CICA-7 y Nilo-1. Tanto el Escaldado de la hoja como la Pudrición de la vaina se manifestaron en forma muy leve en Río Hato a causa de que no prevalecieron en esa localidad condiciones favorables para su desarrollo y diseminación.

Los rendimientos de grano obtenidos en el ensayo



Características agronómicas y rendimiento de grano expresado en toneladas métricas por hectárea de 3 variedades precoces de arroz, 12 tempranas y 3 tardías cultivadas bajo condiciones de secano. Tocumen, Panamá. 1979.

	Días		Altura cm.	Acame	Bl	NBl	LSc	Sh B	Rend.* Ton./Ha.
	Fl.	Mad.							
<u>Variedades Precoces</u>									
Bowani	80	115	127	3	2	3	3	5	2.92 a
Lebonnet	75	104	110	-	5	5	3	3	1.27 b
Labelle	75	104	108	3	5	5	3	3	1.25 b
<u>Variedades Tempranas</u>									
P895-	95	125	96	-	3	3	5	3	4.07 a
Bg 90-2	97	129	98	-	5	5	7	5	4.02 a
Eloni	95	125	98	-	2	3	3	5	3.72 ab
CR1113	97	128	104	-	5	5	5	5	3.70 ab
CICA-8	101	130	108	5	2	3	3	3	3.45 abc
Diwani	95	125	100	-	2	3	3	3	3.25 bc
P881-	97	128	98	-	2	5	5	3	3.10 bcd
Ceysvoni	98	128	102	-	3	3	3	5	2.92 cde
CICA-7	96	125	95	-	2	3	5	5	2.77 de
Ciwini	100	132	105	-	2	1	3	3	2.67 de
CICA-6	90	123	90	-	7	7	7	3	2.57 e
Masol	100	129	102	-	3	5	3	3	2.55 e
<u>Variedades Tardías</u>									
Anayansi	105	135	96	-	2	3	3	3	2.72 a
Damaris	113	146	98	-	2	3	3	3	2.57 a
Nilo-1	115	150	140	9	2	3	3	5	1.87 b

Escala de evaluaciones 1-9

Bl = Pyricularia follaje

NBl = Pyricularia cuello panojas

LSc = Escaldado de la hoja

Sh B = Pudrición de la vaina

\*Las medias de las variedades dentro de cada grupo de madurez que están seguidas por la misma letra no difieren entre sí al nivel de 0.05 de probabilidades.

Cuadro 3. Características agronómicas y rendimiento de grano expresado en toneladas métricas por hectárea, de 3 variedades precoces de arroz, 12 tempranas y 3 tardías cultivadas bajo riego. Río Hato, Panamá. 1979.

	Días		Altura cm.	Acame	Bl.	NBl	L Sc	Sh B	Rend. Ton./Ha.
	Fl.	Mad.							
<u>Variedades Precoces</u>									
Bowani	80	110	120	3	2	1	1	3	5.10 a
Lebonnet	70	105	115	-	2	3	1	1	3.65 b
Labelle	65	100	120	-	3	3	1	1	3.42 b
<u>Variedades Tempranas</u>									
Bg 90-2	90	130	98	-	2	3	3	1	6.90 a
CICA-8	91	130	92	7	3	3	1	1	6.80 a
Eloni	89	125	95	-	1	1	1	3	6.17 ab
P895	84	120	90	-	2	3	3	1	5.55 bc
CR1113	91	128	97	-	3	3	3	1	5.47 bcd
Ciwini	85	125	105	-	1	1	1	3	5.47 bcd
CICA-6	84	122	90	-	2	3	3	1	5.47 bcd
P881	88	125	89	-	2	3	3	1	5.40 bcd
Masol	91	128	100	-	2	3	1	1	5.40 bcd
CICA-7	88	125	95	-	1	3	3	1	4.90 cd
Diwani	86	120	90	-	1	1	1	3	4.80 d
Ceysvoni	89	128	94	-	2	3	1	3	4.55 d
<u>Variedades Tardías</u>									
Anayansi	104	138	87	-	2	3	3	1	5.07 a
Damaris	110	145	92	-	2	3	1	1	4.97 a
Nilo-1	112	148	128	7	1	3	1	3	4.97 a

Escala de evaluaciones 1-9

Bl = Pyricularia follaje

NBl= Pyricularia cuello panojas

L Sc=Escaldado de la hoja

Sh B=Putridión de la vaina

\*Las medias de las variedades dentro de cada grupo de madurez que están seguidas por la misma letra no difieren entre sí al nivel de 0.05 de probabilidades.

conducido en Tocumen aparecen en el Cuadro 2 y el análisis de variancia correspondiente a estos datos está en el Cuadro 4. Se observaron diferencias altamente significativas entre las variedades dentro de cada uno de los tres grupos e igualmente diferencias altamente significativas entre los grupos de madurez. La variedad Bowani fue superior dentro del grupo de variedades precoces y las variedades Anayansi y Damaris superaron significativamente a Nilo-1 dentro del grupo de variedades tardías. Dentro de las variedades tempranas la línea P895-11-1-1-3-1B-1B y las variedades Bg 90-2, Eloni, CR1113 y CICA-8 formaron el grupo superior.

Los rendimientos de grano obtenidos en el ensayo que se condujo en Río Hato están en el Cuadro 3 y el análisis de variancia de estos datos aparecen en el Cuadro 5. En esta localidad se observaron diferencias altamente significativas entre las variedades precoces y entre las variedades tempranas, no habiendo diferencias significativas entre las variedades tardías. La diferencia entre los grupos alcanzó el nivel de significación estadística, en favor del grupo de variedades (intermedias). La variedad Bowani superó a las otras dos variedades precoces y entre las variedades tempranas se formó un grupo superior formado por las variedades Bg 90-2, CICA-8 y Eloni.

Cuadro 4. Análisis de variancia de los datos de rendimiento del ensayo comparativo de 3 variedades precoces de arroz, 12 tempranas y 3 tardías cultivadas bajo condiciones de secano. Tocumen. Panamá.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Total	71	53.97	-
Bloques	3	0.86	0.29 <sup>ns</sup>
Variedades	17	44.98	2.65**
Precoces	2	7.37	3.68**
Tempranas	11	13.50	1.23**
Tardías	2	1.65	0.83**
Grupos	2	22.46	11.23**
Error	51	8.13	0.16

\*Diferencias significativas al nivel 0.05 de probabilidades.

\*\*Diferencias significativas al nivel 0.01 de probabilidades.

<sup>ns</sup>Diferencias no significativas.

Error standard = 0.2

Coefficiente de variación = 13.98%

Cuadro 5. Análisis de variancia de los datos de rendimiento del ensayo comparativo de 3 variedades precoces de arroz, 12 tempranas y 3 tardías cultivadas bajo riego. Río Hato. Panamá.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Total	71	86.62	
Bloques	3	15.49	5.16**
Variedades	17	52.67	3.10**
Precoces	2	6.61	3.30**
Tempranas	11	23.26	2.11**
Tardías	2	0.03	0.01 <sup>ns</sup>
Grupos	2	22.77	11.38**
Error	51	18.46	0.36

\*\*Diferencias significativas al nivel 0.05 de probabilidades.

<sup>ns</sup>Diferencias no significativas

Error standard = 0.3

Coefficiente de variación = 11.47%

En el Cuadro 6 se presentan los rendimientos de las variedades que se obtuvieron en cada localidad y el rendimiento promedio para los dos lugares. Además se indica la posición relativa que ocuparon las variedades en cada ensayo. En el cuadro 7 se presenta el análisis de variancia combinado de los dos ensayos. Se observan diferencias altamente significativas entre las variedades precoces y tempranas, entre los grupos y entre las localidades. La interacción variedad X localidad alcanzó el nivel de significación estadística, indicando que el comportamiento de las variedades no fue en todos los casos similar bajo las dos condiciones ambientales en que se llevaron a cabo estos ensayos. Tomando en cuenta la posición relativa que ocuparon las variedades en cada una de las localidades, se observa que las variedades CICA-8, CICA-6, Masol y Ciwini (tuvieron un mejor comportamiento) en Río Hato que en Tocumen, mientras que las variedades Bowani, Ceysvoni, Diwani y la línea P895-11-1-1-3-1B-1B ocuparon una mejor posición en el ensayo efectuado en Tocumen, mostrando así estas últimas variedades una mayor rusticidad frente a condiciones adversas de alta incidencia de enfermedades. Las otras variedades ocuparon una posición relativa si no igual, muy parecida en las dos localidades indicando con esto una adaptación mas amplia a condiciones ambientales diferentes.

Cuadro 6. Rendimiento promedio de 18 variedades de arroz cultivadas bajo dos condiciones ambientales diferentes, indicando la posición relativa que ocuparon; las medias de los grupos de madurez y de las localidades Río Hato, Panamá. 1979.

	<u>Tocumen</u>		<u>Río Hato</u>		<u>Promedio</u>	
	<u>Rend.</u>	<u>Posición</u>	<u>Rend.</u>	<u>Posición</u>	<u>Rend.</u>	<u>Posición</u>
	<u>Ton/Ha</u>	<u>relativa</u>	<u>Ton/Ha</u>	<u>relativa</u>	<u>Ton/Ha</u>	<u>relativa</u>
<u>Variedades Precoces</u>						
Bowani	2.92	8	5.10	10	4.01	10
Lebonnet	1.27	17	3.65	17	2.46	17
Labelle	1.25	18	3.42	18	2.33	18
Media Grupo Precoces:	1.82		4.06		2.93	
<u>Variedades Tempranas</u>						
Bg 90-2	4.02	2	6.90	1	5.46	1
CICA-8	3.45	5	6.80	2	5.12	2
Eloni	3.72	3	6.17	3	4.95	3
P895-	4.07	1	5.55	4	4.81	4
CR1113	3.70	4	5.47	5	4.58	5
P881-	3.10	7	5.40	8	4.25	6
Ciwini	2.67	12	5.47	6	4.07	7
Diwani	3.25	6	4.80	15	4.02	8
CICA-6	2.57	13	5.47	7	4.02	9
Masol	2.55	15	5.40	9	3.97	11
CICA-7	2.77	10	4.90	14	3.84	13
Ceysvoni	2.92	9	4.55	16	3.74	15
Media Grupo Intermedias	3.23		5.57		4.40	
<u>Variedades Tardías</u>						
Anayansi	2.72	11	5.07	11	3.90	12
Damaris	2.57	14	4.97	12	3.77	14
Nilo-1	1.87	16	4.97	13	3.42	16
Media Grupo Tardías	2.39		5.00		3.70	
Media Localidades	2.86		5.22			

Cuadro 7. Análisis de variancia combinado de los datos de rendimiento de dos ensayos comparativos de 18 variedades de arroz cultivadas bajo dos condiciones ambientales diferentes.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Total	143	342.70	
Bloques	6	16.35	2.72**
Variedades (V)	17	87.70	5.16**
Precoces	2	13.93	6.96**
Tempranas	11	28.06	2.55**
Tardías	2	0.97	0.48 <sup>ns</sup>
Grupos	2	44.74	22.37**
Localidades (L)	1	202.11	202.11**
Int. VxL	17	9.96	0.58**
Error	102	26.59	0.26

\*\*Diferencias significativas al nivel 0.01 de probabilidades.

<sup>ns</sup>Diferencias no significativas.

En este aspecto se destacan las variedades Eloni, Anayansi, CR11113 y la línea P881-19-22-4-1B-2-1.

En el Cuadro 6 también se observa que las variedades tempranas, como grupo, fueron más rendidoras en las dos localidades, seguidas por el grupo de variedades tardías; siendo el grupo de variedades precoces las menos rendidoras. El rendimiento promedio por localidad fue mayor en Río Hato que en Tocumen lo cual puede atribuirse a que las condiciones

ambientales de alta humedad relativa que prevaleció en Tocumen durante el desarrollo del cultivo favoreció la incidencia de enfermedades que sin duda causaron mermas en los rendimientos. Esta condición fue totalmente inversa en Río Hato, donde además, hubo más luminosidad durante el desarrollo vegetativo del arroz debido a que por falta de lluvias los días eran claros, con sol radiante que favoreció la capacidad de la planta para producir almidones.



## VIVERO CENTROAMERICANO 1979\*

Oswaldo Rolando García Tecún\*\*

## RESUMEN

Con le objeto de evaluar el comportamiento de 64 genotipos de arroz que se han mostrado sobresalientes en el área de Centroamérica y Panamá, se estableció un vivero en la zona Sur (Centro de Producción Cuyuta) y uno en la zona Norte (Centro de Producción Cristina). Se detectaron diferencias en respuesta por localidad de la gran mayoría de los materiales tanto Nacionales como introducidos. Algunos como IR 579-802-IM-4, P896-8-7-2-1-1B-2-6 tuvieron un buen rendimiento en ambas localidades.

Otros como P901-22-7-2-3-2-1B-CR-2 y P881-22-1-B-CRS-11, además de un buen rendimiento, mostraron características agronómicas deseables. Un buen número de ellos fueron susceptibles a enfermedades fungosas especialmente Rhynchosporium oryzae.

De los materiales nacionales, el de mayor rendimiento fué la línea 2089.

## INTRODUCCION

La necesidad de mantener en un Programa Nacional disponibilidad de germoplasma que incluya materiales de distinta constitución genética y especialmente de aquellos que han sido seleccionados bajo condiciones similares a las nuestras, se procedió en 1979 a través del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios a integrar el primer Vivero centroamericano de Arroz de los

---

\*Trabajo presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA de marzo, 1979.  
Guatemala, Guatemala

\*\*  
Ingeniero Agrónomo Investigador Asistente I del Programa de Arroz -ICTA -SPA.  
Guatemala.

materiales más sobresalientes de cada país del área incluyendo Panamá. Este quedó formado por 60 líneas y fué sembrado en comparación con 4 Testigos Locales. Se estableció un Vivero en la zona Sur (Cuyuta) y uno en la zona Norte (Cristina).

El objetivo era evaluar y seleccionar los materiales de mejor comportamiento en ambas localidades.

#### MATERIALES Y METODOS

Cada línea estaba formada por 5 sobres para sembrar 5 surcos de 5 metros de largo sin repetición.

El Vivero incluía por país el siguiente número de líneas:

30 de Costa Rica  
16 de Panamá  
6 de Honduras  
2 de Nicaragua  
4 de Guatemala

Los Testigos fueron:

Tikal 2  
Cica 8  
4440-10  
1145-1

La fertilización en Cuyuta fué de 30, 30 y 60 Kg/Ha de Nitrógeno,  $P_2O_5$  y  $K_2O$  al momento de la siembra más 60 Kg/Ha. de Nitrógeno en dosis divididas a los 30 y 60 días después de la siembra. En Cristina se aplicaron 60 de  $P_2O_5$  al momento de la siembra y 50 Kg/Ha de Nitrógeno en dosis divididas a los 30 y 55 días después de la siembra.

Plagas del suelo fueron controladas con Volaton al 2.5% incorporado con el último paso de rastra en dosis de 36.36 y 22.73 Kg/Ha, del producto comercial en Cuyuta y Cristina, respectivamente.

Plagas del follaje fueron controladas con Tamaron y Lannate.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Las Líneas P881-11-7-B-CR6-29, IR 579-802-1M-4, P896-8-7-2-1-1B-2-6, P895-11-4-1-1-1B-2-3 y Diwani; tuvieron buen rendimiento en ambas localidades, pero IR 579-802-1M-4 y P895-11-4-1-1-1B-2-3, fueron muy susceptibles a enfermedades en la Costa Atlántica (Cristina).

Las líneas Nacionales y el Testigo Local Tikal 2, respondieron mejor en Cuyuta donde destacó la Línea 2089. Bajo las condiciones de Cristina, el Testigo Tikal 2 fué altamente susceptible a Pyricularia y Rhynchosporium oryzae.

En ambas localidades, hubo mucha incidencia de Rhynchosporium. Los rendimientos de las líneas Nacionales (no reportados) bajo las condiciones de Cristina fueron muy bajos debido a que fueron altamente susceptibles al Acame, como consecuencia de una sobre dosis de Nitrógeno aplicado.

#### CONCLUSIONES

La incidencia de Helminthosporium oryzae, no es de importancia en Cristina, pero sí en Cuyuta.

Pyricularia al cuello y Rhynchosporium es limitante en ambas localidades. La mayoría de los materiales tanto nacionales como introducidos, respondieron en forma diferente en las dos localidades.

CUADRO 1 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS IMPORTANTES, INCIDENCIA DE ENFERMEDADES Y RENDIMIENTO DE LOS 15 MEJORES MATERIALES DEL PRIMER VIVERO CENTROAMERICANO 1979, EN UNA LOCALIDAD DE LA COSTA DEL PACIFICO DE GUATEMALA (CIJUTA).

LINEA O VARIEDAD	CARACTERISTICAS AGRONOMICAS					ENFERMEDADES			RENDI. TM/HA.
	ORIGEN	VIGOR	FLOR. 100%	ALTURA cms	MADUR.	P.o. CUELLO	H.o.	Rh.o.	
2089	GUAT.	2	105	125	137	2	3	5	6.4
CICA 8	CIAT	5	100	105	132	4	2	3	6.4
2090	GUAT.	2	104	130	135	2	1	4	6.2
P918-73-22-2-1-1B-3-1	5318 PAN.	3	90	100	119	7	1	1	6.0
P881-11-7-B-CR6-29	8948 C.R.	5	99	100	132	4	1	5	6.0
TIKAL 2	GUAT.	5	90	110	119	4	2	1	5.8
IR 579-802-1M-4	GYM5-386 HOND.	3	93	100	119	4	2	1	5.8
P896-6-7-2-1-1B-2-6	5155 PAN.	4	95	100	126	6	3	3	5.8
P881-17-6-B-CR-6-9	9056 C.R.	3	97	120	132	5	3	4	5.7
P895-11-4-1-1-1B-2-3	5119 PAN.	6	97	95	130	4	1	1	5.6
P901-22-7-2-3-2-1B-CR-2	9083 C.R.	3	95	130	123	4	4	1	5.4
P881-22-2-B-CR5-11	8952 C.R.	2	91	130	119	5	1	5	5.3
DIWANI	8924 C.R.	3	90	115	117	5	1	1	5.0
P882-2-1-B-4-6-1-1	5435 PAN.	3	91	110	125	5	1	1	4.5
P753-19-1-1-CR-29	893D C.R.	3	78	100	117	4	1	1	3.7

CUADRO 2 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS MAS IMPORTANTES, INCIDENCIA DE ENFERMEDADES Y RENDIMIENTO DE LOS 15 MEJORES MATERIALES DEL PRIMER VIVERO CENTROAMERICANO-1979, EN UNA LOCALIDAD DE LA COSTA ATLANTICA (CRISTINA), EN COMPARACION CON EL TESTIGO LOCAL.

LINEA O VARIEDAD	CARACTERISTICAS AGRONOMICAS						ENFERMEDADES			RENDI. TM/HA	
	ORIGEN	VIGOR	FLOR. 100%	ALTURA cms.	MADUR.	PHYRICULARIA O. CAMAS CAMPO CUELLO	Rh.O.				
P896-8-7-2-1-1B-2-6	5155	PAN.	5	105	98	132	3	1	3	3	5.6
P878-6-6-B-CR13-9	9032	C.R.	5	115	115	132	1	1	1	3	5.4
P895-11-4-1-1-1B-2-3	5119	PAN.	6	105	100	132	2	2	9	2	5.2
P881-18-22-9-1B-1B	8859	C.R.	5	110	105	132	1	1	3	4	5.2
P877-34-17-B-CR10-3	8986	C.R.	5	110	100	132	1	1	1	4	5.2
P877-34-17-B-CR10-2	8985	C.R.	5	110	95	132	1	1	1	3	5.2
P900-42-8-2-3-1B-CR3	9078	C.R.	3	105	110	125	1	1	3	3	5.2
DIWANI	8924	C.R.	3	97	120	125	1	1	3	3	5.0
IR 579-802-1M-4	GYM5-386	HOND.	3	96	105	125	2	1	5	7	5.0
P879-15-11-B-CR19-2	9048	C.R.	5	115	112	132	3	1	1	3	5.0
IR 822-347-334-1B-1B	GYM10-386	HOND.	5	105	105	132	4	1	1	4	4.8
P881-11-7-B-CR6-29	8948	C.R.	5	110	105	132	2	1	1	3	4.7
IR 822-347-360-1B-1B	GYM11-386	HOND.	5	110	90	132	4	1	1	4	4.7
P900-42-8-2-3-1B-CR8	9079	C.R.	4	101	115	125	1	1	3	4	4.7
IR 822-445-1B-1B	GYM12-386	HOND.	5	110	100	132	2	1	1	4	4.7
TIKAL 2		GUAT.	5	95	120	125	7	6	9	2	1.5

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE 14 LINEAS PROMISORIAS DE ARROZ  
EN COMPARACION CON 2 VARIEDADES LOCALES\*

Carlos Francisco Alburez O.\*\*

RESUMEN

El experimento se llevó a cabo bajo las condiciones de secano de 3 zonas ecológicas bien diferenciadas de Guatemala. Instalándose 2 ensayos en la Costa Atlántica y 1 en la del Pacífico.

El objetivo del experimento era determinar el potencial de rendimiento, resistencia a enfermedades fungosas y características deseables en la arquitectura de planta.

Con la información de las evaluaciones de campo y el análisis combinado, se seleccionaron las líneas 3226, 3022, 2174 y 3276 como germoplasma promisorio. Los testigos locales TIKAL-2 y BLUE BONNET-50, fueron atacados por Pyricularia oryzae tanto al follaje como a la base de las espiga, especialmente en el ensayo instalado en el Valle del Motagua en la Costa Atlántica.

INTRODUCCION

Entre los objetivos primordiales del Programa de Arroz, es el de contar con genotipos de alto rendimiento y resistentes a enfermedades fungosas para lograr una estabilización en la producción por unidad de área. Para una mejor evaluación y selección del germoplasma, los experimentos se montaron estratégicamente en 3 zonas productoras de arroz

---

\* Trabajo presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala, Guatemala, Marzo 24-28 de 1980.

\*\* Ingeniero Agrónomo Investigador Profesional I, Programa de Arroz - ICTA, Guatemala.

que poseen diferentes condiciones ambientales, en particular la del Valle del Motagua por poseer una alta incidencia de Pyricularia oryzae y Rhynchosporium oryzae.

#### MATERIALES Y METODOS

En los Cuadros 1 y 2 se describe la localización geográfica y las condiciones climáticas de los experimentos; el Cuadro 3 presenta las características físico-químicas de los suelos donde se montaron los mismos. Los materiales evaluados se describen en el Cuadro 4 con sus características agronómicas, tolerancia a enfermedades de origen biótico y rendimiento. En los 3 experimentos se usó el Diseño Experimental de Bloques al Azar con 4 repeticiones, utilizándose el modelo lineas aditivo siguiente:

$X_{ij} = U + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$ ; U = Media general;  $\alpha_i$  = Efecto del tratamiento;  $\beta_j$  = Efecto de los Bloques+  $\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental.

El área de cada tratamiento fue de 9 mts<sup>2</sup> y para toma de datos de rendimiento 6 mts<sup>2</sup>. A los 3 experimentos se les hizo un análisis de Varianza Combinado y una Comparación de medias, Cuadro 5 y 6.

CUADRO 1 LOCALIZACION DE LOS 3 ENSAYOS EN SECANO-1979.

No. de Ensayo	Municipio	Departamento
A. COSTA ATLANTICA		
1. Cristina	Amates	Izabal
2. Río Polochic	Panzós	Alta V.
B. COSTA PACIFICO		
3. Cuyuta	Masagua	Escuintla

CUADRO 2 LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES.

Localización de los experimentos	Coordenadas Lat. Norte	Geográficas Log. Oeste	Altura S.N.M.	Precip. $\bar{X}$ Anual mm.	Temp. $\bar{X}$ Anual $^{\circ}\text{C}$
A. COSTA ATLANTICA					
1. Amates-Cristina	15 $^{\circ}$ 17'	89 $^{\circ}$ 02'	69	2855	27
2. Panzós-Polochic	15 $^{\circ}$ 21'	89 $^{\circ}$ 44'	60	2990	28
B. COSTA DEL PACIFICO					
3. Cuyuta	14 $^{\circ}$ 13'	90 $^{\circ}$ 50'	45	2150	28



CUADRO 3 CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DE LOS SUELOS DONDE SE INSTALARON LOS EXPERIMENTOS.

LOC.	Serie	FISICAS		QUIMICAS			
		clase	pH	Mg/Ml.		Me/100 ml.de suelo	
		Textural		P	K	Ca	Mg
1. Amates	Cristina	Arcilla	4.5	1.80	177	4.0	1.4
2. Panzós	Polochic	Franco-arcilloso-limoso	6.5	14.25	70	13.40	4.80
3. Cuyuta	Tiquisite	Franco-arenoso	7.5				

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 4, se presenta el rendimiento promedio de cada uno de los genotipos de arroz evaluados en los 3 ambientes. Los 14 materiales superaron a TIKAL 2 (Testigo local) en 3.1 a 0.2 Tm/Ha. y a BLUE BONNET (Testigo local) en 3.9 a 1.0 Tm/Ha respectivamente. En el Cuadro 5, se presenta el análisis de varianza combinado para las 3 localidades el cual indica que hubo diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad en tratamientos, localidades y sus interacciones con un coeficiente de variación (C.V.) de 13.66% que se considera aceptable. Por haber significancia entre los tratamientos se efectuó la comparación de medias por el método de Tuckey a un nivel de probabilidad del 1%.

Al analizar el comportamiento de los materiales (Cuadro 4), en relación a la incidencia de Pyricularia oryzae, tenemos que la variedad TIKAL 2 perdió su resistencia y fué severamente atacada en camas de infección, follaje y cuello de las panículas (Campo). La variedad BLUE BONNET 50 mostró ser moderadamente resistente a P. o. en Camas y al follaje pero susceptible en el cuello. Los demás genotipos a excepción de la IET 4094, fueron resistentes a este patógeno en Camas y al Follaje, mostrando diferentes grados de tolerancia al ataque del cuello. En cuanto al ataque de Helminthosporium oryzae, todos los materiales fueron resistentes a excepción de Gu 2076 y BLUE BONNET 50. En relación a Rhynchosporium o., la IR 3271, Gu 3226, Gu 3022 y Bbt 50; fueron moderadamente resistentes y el resto del material resistente.

## CONCLUSIONES

Con las informaciones de las evaluaciones de campo y las de calidad molinera, se seleccionaron las Gu 3226, Gu 3022, Gu 2174 y Gu 3276; que además, poseen buenas características agronómicas y potencial

de rendimiento. En lo que se refiere a la calidad molinera al enviarse al CIAT para su análisis, se obtuvo la siguiente información:

		GRANO	
		C.B.	LONG.
-	Gu 3226	0.6	EL
-	Gu 3022	0.6	L
-	Gu 2174	—	—
-	Gu 3276	0.8	L

Algunos materiales fueron superiores en rendimiento a los antes mencionados, pero estuvieron arriba de 1 en Centro Blanco por lo que fueron desechados ya que se busca mejor esta característica, para evitar que se rechasadas por los molineros las nuevas variedades de arroz.

CUADRO 4 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS, INCIDENCIA DE ENFERMEDADES Y RENDIMIENTO MEDIO DE 14 LINEAS DE ARROZ EN COMPARACION CON 2 TESTIGOS LOCALES.

No. de orden	IDENTIFICACION .	CARACTERISTICAS AGRONOMICAS						ENFERMEDADES				RENDI. TM/HA	
		VIGOR	FLOR. 100%	ACAME	DESGR.	MADUR.	ALTURA CMS:	PYRICULARIA D. CAMAS*	FOLLAJE	CUELLO	H.O.		RH. O.
1	IR 3272-P-339-1	3	107	3	4	135	109	1	1	2	2	3	7.7
2	IET 4094	2	93	3	4	125	100	6	3	3	2	2	7.0
3	IR 2588-19-1-2-2	3	96	1	4	130	95	1	1	3	3	2	6.6
4	<u>GU 3226</u>	2	96	1	4	123	117	1	1	2	3	5	6.4
5	IR 3271-760-1482	3	103	2	4	132	104	3	1	5	2	4	6.4
6	<u>GU 3022</u>	3	104	1	4	133	103	1	1	5	3	4	6.3
7	<u>GU 2174</u>	4	118	1	4	143	118	1	1	2	3	2	6.2
8	<u>GU 3276</u>	4	108	1	3	132	115	1	1	3	3	2	6.2
9	GU 13419	4	104	1	3	133	109	3	1	2	2	2	5.9
10	GU 3310	3	107	1	3	133	116	1	1	3	2	2	5.9
11	GU 13415	3	105	1	4	139	104	1	1	5	2	1	5.8
12	GU 3308	2	95	1	3	123	120	1	1	2	2	3	5.7
13	GU 2165	3	113	1	4	144	113	1	1	2	3	2	5.2
14	GU 2076	4	117	3	3	143	119	1	1	2	4	2	4.8
15	TIKAL 2 (T.L.)	3	93	2	3	118	108	7	6	7	3	3	4.6
16	BLUE BONNET 50 (T.L.)	4	99	3	4	123	145	4	3	7	5	4	3.8

\* Evaluación efectuada en el Centro de Producción Cristina, en el Valle del Motagua

6A144-8.

CUADRO 5 ANALISIS DE VARIANZA COMBINADO PARA LAS 3 LOCALIDADES  
REALIZADO A 16 TRATAMIENTOS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 1%
TRATAMIENTOS	15	174.95	11.66	17.94	**
LOCALIDADES	2	23.70	11.85	18.23	**
REPETICIONES x LOCALIDAD	9	49.53	5.50	8.46	**
TRATAMIENTOS x LOCALIDAD	30	131.45	4.38	6.74	**
ERROR	135	87.45	0.65		
T O T A L	191				

\*\* Altamente Significativo

C.V. Coeficiente de Variación = 13.66

CUADRO 6 COMPARACION ESTADISTICA DE MEDIAS DE RENDIMIENTO\*

No. de orden	IDENTIFICACION	TM/HA	AGRUPAMIENTO
1	IR 3273-P--3391	7.7	
2	IET 4094	7.0	
3	IR 2588-19-1-2-2	6.6	
4	<u>GU 3226</u>	6.4	
5	IR 3271-760-1482	6.4	
6	<u>GU 3022</u>	6.3	
7	<u>GU 2174</u>	6.2	
8	<u>GU 3276</u>	6.2	
9	GU 13419	5.9	
10	GU 3310	5.9	
11	GU 13415	5.8	
12	GU 3308	5.7	
13	GU 2165	5.2	
14	GU 2076	4.8	
15	TIKAL 2	4.6	
16	BLUE BONNET 50	3.8	

\* COMPARADOR TUCKEY 1%

MATERIALES SOBRESALIENTES EN LOS ENSAYOS INTERNACIONALES VIRAL-P, VIRAL-T y VIRAL-S CONDUCTOS EN CONDICIONES DE SECANO EN LA COSTA NORTE DE HONDURAS.\*

L. Crivelli A. Escoto y N. Reyes Discua\*\*

#### INTRODUCCION

Durante el año 1979 se incorporaron al Programa de Investigación de Arroz, 70 líneas puras, introducidas del Centro Internacional de Agricultura Tropical (Colombia), con el propósito de evaluar y seleccionar líneas que reúnan características sobresalientes para lograr un mejoramiento en la producción arroceras del país.

En un programa de mejoramiento de arroz es muy necesario la selección de líneas con características tales como: tallo corto y fuerte, hojas erectas delgadas, macollamiento moderado y adaptable a cosecha mecánica.- Así como también un crecimiento inicial rápido, de gran capacidad de rendimiento y resistentes a las principales plagas y enfermedades.- Asimismo, la introducción y selección de genotipos de alto rendimiento, contribuirán en gran forma a mejorar la productividad del arroz en Honduras.

\* Trabajo presentado en la XXVI Reunión del PCCMCA, Guatemala, Guatemala Marzo de 1980. 24-28

---

\*\* Asistentes y Coordinador del Proyecto de Arroz.- Programa de Investigación Agropecuaria. San Pedro Sula, Honduras C.A.

## MATERIALES Y METODOS

Los ensayos reportados en este trabajo, fueron sembrados en la Estación Experimental de Guaymas perteneciente al Ministerio de Recursos Naturales, Localizada en el Municipio de El Negrito, Departamento de Yoro a 15° 33' de latitud Norte, 81° 47' de longitud Oeste y una altitud de 60 m.s.n.m.

Los ensayos corresponden a las series Viral-P, Viral-T y Viral-S de las pruebas Internacionales de Arroz para América Latina.

La metodología fue uniforme para los tres ensayos de acuerdo al instructivo respectivo y la toma de datos agronómicos se efectuó de acuerdo al manual del sistema Standard de Evaluación de Arroz.

Las parcelas tuvieron 6 surcos de cinco metros de largo espaciadas a 0.30 m.- La siembra se hizo a chorro continuo, con una densidad equivalente a 80 kg/Ha, se aplicaron 25-50-24 kg/Ha de NPK y a los 35 y 65 días 45 kg/Ha de N.- Para el control de malezas se aplicaron 3.6 kg/Ha (1a) de propanil, efectuando un entresaque manual de malezas a los 40 días después de la siembra.

A la floración se aplicó un litro por hectárea de tamaron para el control de la chinche (Oeabalus spp). La parcela útil fue de 4 surcos (6 m<sup>2</sup>) y la producción de cada parcela fue secada al 12% de humedad.

Los datos registrados fueron los siguientes : Incidencia de Pyricularia oryzae cav. a los 40 días y a la maduración; vigor inicial, días a floración, altura de planta, acame, aceptación fenotípica, hoja bandera y peso de grano a la cosecha.



CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE 16 LINEAS SOBRESALIENTES  
 EN LOS ENSAYOS INTERNACIONAL VIRAL-P, VIRAL-T y VIRAL-S

ENSAYO	VARIEDAD/LINEA	VIGOR	DIAS A FLOR	ALTURA	ACAME	DIAS A COSECHA	PYRICULARIA FOLLAJE CUELLO		RENDIMIENTO T.M./HA.
VIRAL-P	IET 4094	1	82	93	1	114	1	3	4.53
	IET 5518	1	80	98	3	110	1	1	4.08
VIRAL-T	IR3273-339-2-5	1	80	102	1	118	1	1	5.03
	IR4568-225-3-2	1	90	100	1	121	1	1	4.37
	IR4744-295-2	3	85	98	1	115	1	1	4.16
	IR5201-65-1-2	1	87	104	5	118	1	1	4.12
	IET 1785	1	89	86	1	121	1	1	4.09
	IR2058-78-1-3-2-3	1	90	100	1	122	1	1	4.01
VIRAL-S	GAMA 318	1	93	105	1	124	1	1	4.52
	CICA-8	1	94	92	5	124	1	1	4.41
	IR9671-114-1-5	1	85	96	3	122	1	1	4.18
	IR1529-430-3	1	88	88	1	125	1	3	4.17
	IR9679-9-2-3-9	3	90	98	3	122	1	1	4.15
	CR1113	1	104	99	1	130	1	1	4.09
	BR51-46-1-C1	1	89	109	5	124	1	5	4.08
	MRC-179-9	1	89	110	5	124	1	1	4.06

Los datos de rendimiento por parcela se promediaron y se convirtieron a toneladas métricas por hectárea de grano al 12% de humedad.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se pueden observar las líneas sobresalientes en cada una de las pruebas.- Estos materiales alcanzaron y/o superaron los 4.0 toneladas por hectárea de rendimiento de grano.

De manera general estos materiales presentaron tolerancia a Pyricularia oryzae exceptuando la línea BR 51-46-1-C1 que se vió afectada presentando una calificación 5 de ataque de Pyricularia al cuello, que se puede considerar moderado.

En lo que respecta a la altura, estas líneas pueden considerarse de tipo enano- semienano, con buen vigor inicial.- En ese mismo cuadro pueden observarse que algunas líneas se vieron afectadas por acame, debido a la influencia de parcelas adyacentes.

#### RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos, se recomienda continuar evaluando estas líneas para comprobar su capacidad de producción

VIVERO ESPECIAL DE RENDIMIENTO DE ARROZ PARA  
AMERICA LATINA. VERAL-79\*

Carlos Francisco Alburez O.\*\*

RESUMEN

Este Vivero se instaló y evaluó bajo las condiciones de secano de la Costa Atlántica de Guatemala. El manejo del experimento se hizo acorde al instructivo enviado del CIAT.

De las 11 líneas evaluadas se seleccionaron las líneas 5738, 5854, 5728 y 5715 las cuales presentaron, tolerancia a enfermedades de origen fungoso y buen potencial de rendimiento. En cuanto al comportamiento de los testigos, CICA 7 tuvo una buena adaptación a las condiciones locales, CICA 8 se acamó en 2 réplicas (estado 7), CICA 4 y TIKAL 2 (testigo local) fueron severamente atacadas por Pyricularia oryzae tanto en el área foliar como en la base del cuello de las panículas.

INTRODUCCION

Encontrar genotipos resistentes a Pyricularia oryzae cav. para siembras de secano es esencial para aumentar los rendimientos.

En 1979, el CIAT envió un Vivero especial, en el cual se involucraron líneas que combinan varias fuentes de resistencia a este patógeno, con buenas características agronómicas y calidad molinera.

---

\* Presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala, Guatemala del 24-28 de marzo, 1980.

\*\* Ing. Agr. Investigador Profesional I Programa de Arroz - ICTA, Guatemala.

Este germoplasma fué instalado en la Costa Atlántica de Guatemala que presenta condiciones ideales para el desarrollo de *P. oryzae* cav., lo cual permite una evaluación adecuada de cualquier genotipo de arroz.

#### MATERIALES Y METODOS

En el Cuadro 1 se presentan los materiales evaluados, características agronómicas, tolerancia a enfermedades y rendimiento. El ensayo se instaló con un diseño experimental de Bloques al Azar con 3 repeticiones. El área de cada tratamiento fué de 9.0 mts<sup>2</sup> (1.8 x 5.0 mts) y el área útil para toma de datos de rendimiento fué de 9.0 mts<sup>2</sup>. Los Cuadros 2 y 3 muestran el análisis de varianza y la comparación estadística de medias de rendimiento.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Al presente ensayo se le incluyó entre los materiales a evaluarse a la variedad TIKAL 2 como testigo local. En el Cuadro 1 se describen los genotipos así como sus características agronómicas, incidencia de enfermedades y rendimiento. Las variedades TIKAL 2 y CICA 4, mostraron los índices más altos de ataque de Pyricularia oryzae cav., en camas, follaje y cuello de las panojas y en menor escala la línea 5684, lo cual incidió en que sus rendimientos fueran los más bajos, como se puede apreciar en la variedad TIKAL 2, que en esta zona venía comportándose como una variedad resistente y promediando en rendimiento entre 5 y 6 Tm/Ha, en 1978 bajó a 0.8 Tm/Ha. en 1979.

Los 13 materiales mostraron ser resistentes al agente patógeno Helminthosporium oryzae. A Rhynchosporium oryzae las lesiones estuvieron entre los rangos aceptables de resistencia al hongo.

La línea 5698 muestra susceptibilidad al acame, encontrándose en la eta-

pa de maduración, se pudo cosechar no así la línea 5709 y la variedad Testigo CICA 8 que se acamaron en estado lechoso del grano.

#### CONCLUSIONES

Del germoplasma evaluado, se seleccionaron inicialmente las líneas 5738, 5854, 5728 y 5715, de las cuales la línea 5738 se encuentra en proceso de multiplicación de semilla de bajo riego en el Centro de Producción Cuyuta en la Costa Sur. Las otras 3 líneas serán evaluadas en ensayos regionales en otros ambientes para 1980.

La línea 5685, no fué seleccionada por tener hoja bandera muy grande, característica no deseable entre los agricultores.

CUADRO 1 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS, RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y RENDIMIENTO MEDIO DE 10 LINEAS DE ARROZ Y 3 VARIETADES COMERCIALES.

No. de orden	IDENTIFICACION	CARACTERISTICAS AGRONOMICAS						ENFERMEDADES					RENDI. TM/HA
		VIGOR	FLOR.	ACAME	DESGR.	MADUR.	ALTURA	PYRICULARIA O. CAMAS FOLLAJE CUELLO			H.O.	RH.O.	
1	LINEA 5685	3	95	1	3	130	123	1	1	1	1	2	5.0
2	LINEA 5738	3	91	1	1	130	118	3	1	1	1	2	4.1
3	LINEA 5854	3	98	3	3	130	130	1	1	2	1	2	3.9
4	LINEA 5728	3	95	2	1	130	123	1	1	1	1	2	3.6
5	CICA 7	3	98	1	3	130	120	1	1	1	1	3	3.6
6	LINEA 5698	3	100	7	3	139	135	1	1	3	1	2	3.6
7	LINEA 5715	3	95	1	3	130	127	1	2	2	1	1	3.2
8	LINEA 5734	3	110	1	3	140	128	1	1	3	1	2	3.2
9	LINEA 5852	3	95	1	3	130	125	2	3	4	1	3	2.7
10	LINEA 5732	3	100	1	3	130	118	2	3	3	1	2	2.4
11	CICA 4	3	87	1	2	120	100	8	7	9	1	3	1.8
12	LINEA 5684	3	95	1	1	130	120	3	4	7	1	3	1.8
13	TIKAL 2	3	87	1	1	130	108	7	7	9	1	3	0.8

6A146-5

CUADRO 2 ANALISIS DE VARIANZA DEL ENSAYO VERAL-79.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T 1%
TRATAMIENTOS	12	37.74	3.15	6.85	* *
BLOQUES	2	0.36	0.18	0.39	N. S.
ERROR	24	11.04	0.46		
T O T A L	38	49.14			

\* \* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

NS = NO ES SIGNIFICATIVO

CV = COEFICIENTE DE VARIACION = 24.57%

CUADRO 3 COMPARACION ESTADISTICA DE  
 MEDIAS DE RENDIMIENTO.\*

No. de orden	IDENTIFICACION	$\bar{X}$ TM/HA	AGRUPAMIENTO
1	L-5685	5.0	
2	L-5738	4.1	
3	L-5854	3.9	
4	L-5728	3.6	
5	CICA 7	3.6	
6	L-5698	3.6	
7	L-5715	3.2	
8	L-5734	3.2	
9	L-5852	2.7	
10	L-5732	2.4	
11	CICA 4	1.8	
12	L-5684	1.8	
13	TIKAL 2	0.8	

\* COMPARADOR TUCKEY 1%



PARCELAS DE PRUEBA DE ARROZ EN EL PARCELAMIENTO "LA MÁQUINA." 1979.\*

Helmuth Ricardo Leal Zanucini\*\*

### RESUMEN

Durante los años 1977-78, se evaluaron en el Parcelamiento "La Máquina" líneas avanzadas y variedades comerciales de arroz, con el objeto de identificar materiales con buenas características agronómicas y que superen los rendimientos de los materiales comerciales y criollos utilizados por los agricultores.

Producto de estas evaluaciones es la detección de dos líneas de arroz consideradas como superiores: La Línea 4440-10 y la línea 1145-1. Durante 1979, se evaluaron estos materiales en Parcelas de Prueba para nuévamente compararlos con las variedades de la zona a fin de determinar en forma amplia la perspectiva económica del uso de estos materiales.

El material tradicional utilizado en este parcelamiento es la variedad Canelo, la cual fué evaluada bajo la tecnología del agricultor y fué comparada con las líneas 4440-10 y 1145-1, que se evaluaron bajo la tecnología recomendada por ICTA.

Se cosecharon un total de cinco Parcelas de Prueba en las que los rendimientos en promedio fueron los siguientes: La Línea 4440-10 rindió 4.96 Tm/Ha, la línea 1145-1 4.71 Tm/Ha. y la Variedad Canelo 3.24 Tm/Ha.

Los ingresos netos que se percibieron fueron de Q.241.42, Q.211.76 y Q.272.09 por hectárea, con las líneas 4440-10, 1145-1 y la variedad Canelo respectivamente, presentando este último material una rentabilidad del 61% superando

---

\* Presentado en la XXVI Reunión del PCCMCA. Guatemala, Guatemala 24-28 de marzo de 1980.

\*\* Investigador Asistente I, Prueba de Tecnología, La Máquina, Región IV-2 ICTA, Guatemala.

a los otros dos materiales en un 19% y un 21%.

Existen problemas en la comercialización de los dos materiales de ICTA por lo que alcanzan un menor precio de venta que el material del agricultor, trayendo como consecuencia una limitación en la perspectiva del uso de estos materiales por parte del agricultor.

#### INTRODUCCION

Existen en el parcelamiento La Máquina alrededor de 5,000 hectáreas cuyos suelos son apropiados para el cultivo del arroz, ofreciendo a demás una mayor oportunidad de mejorar los ingresos del agricultor.

Actualmente se usan variedades criollas susceptibles a enfermedades y al acame y de bajo potencial de rendimiento. Considerando lo anterior, se han venido evaluando por parte del equipo de Prueba de Transferencia de Tecnología de ICTA, Líneas Avanzadas y Variedades Comerciales con el objeto de identificar materiales con buenas características agronómicas y con rendimientos mayores a los que el agricultor obtiene con sus materiales tradicionales de la región.

Luego de estas evaluaciones, se pasaron a Parcelas de Prueba los materiales considerados como superiores y es en esta fase de generación, validación y promoción de tecnología, donde el agricultor evalúa los materiales y la tecnología recomendada por ICTA, Institución que presta asistencia técnica e insumos y el agricultor pone tierra y mano de obra.

#### OBJETIVOS

- a. Dar a conocer a los agricultores bajo su propio manejo la tecnología recomendada por ICTA y materiales con alto potencial de ren-

dimiento.

- b. Determinar y comparar rendimientos e ingresos netos que se obtienen con la tecnología recomendada y los materiales de ICTA con la tecnología y el material tradicional del agricultor; para determinar si lo que se recomienda está al alcance del agricultor.

#### METODOLOGIA

Se cosecharon un total de cinco parcelas de prueba en terrenos de agricultores colaboradores, exclusivamente en el sector "A" del parcelamiento (sector de mayor precipitación y con terrenos aptos para el cultivo del arroz).

Cada parcela tuvo una extensión de 1,000 mts<sup>2</sup> correspondiendo a las líneas 4440-10 y 1145-1 de ICTA, un área de 500 mts<sup>2</sup> a cada una. No se contó con una parcela testigo de la misma extensión adyacente a los dos materiales mencionados anteriormente, sino que se aprovecharon las áreas sembradas con arroz de los agricultores para hacer las comparaciones y evitar que el agricultor de un tratamiento preferencial a su material.

---

TECNOLOGIA VARIABLES	AGRICULTOR T. A.	ICTA T.I.
VARIEDADES	CANELO	LINEA 4440-10 LINEA 1145-1
SIEMBRA MANUAL	AL CHORRO: SURCOS a 40-45 cms 63.6 Kg/Ha.	AL CHORRO: SURCOS A 30 cms. 50.8 Kg/Ha.
FERTILIZACION	NO USA	60 Kg/Ha DE NITROGENO
FUENTE		UREA O SU EQUIVALENTE
DOSIS Y EPOCA DE APLICACION		58 Kg/Ha 50% AL MACOLLAMIENTO 30 DDS 50% A LA EMISION DEL PRIMORDIO FLORAL 60 DDS
CONTROL DE MALEZAS	STAM LV-10 1 Gl./Ha	STAM LV-10 más MACHETE 5 Lts/Ha más 2.15 lts/Ha
CONTROL DE PLAGAS	NO USA	ALTERNATIVAS: LANNATE 24 1 lt/ha LANNATE 90 0.25 Kg/Ha VOLATON 1.4 Lts/Ha TAMARON 0.84 Lts/Ha (CUANDO ES NECESARIO)

ANALISIS ESTADISTICO: CURVAS ESTUDENTIZADAS PARA MUESTRAS PEQUEÑAS:  
 $\bar{X} \pm TS\bar{x}$

ANALISIS ECONOMICO: CALCULO DEL INGRESO NETO (IN) Y DE LA RENTABILIDAD.

## RESULTADOS Y SU DISCUSION

Los datos de rendimiento obtenidos en el campo fueron transformados a toneladas métricas por hectárea al 14% de humedad en gransa.

CUADRO 1 RENDIMIENTO EN TM/HA AL 14% DE HUMEDAD DE LAS 5 LOCALIDADES LA MAQUINA, 1979.

MATERIAL LOCALIDAD	4440-10	1145-1	CANELO
I	5.95	5.88	3.56
II	5.92	5.61	3.82
III	5.82	4.89	2.99
IV	1.70	2.07	2.27
V	5.43	5.08	3.55
$\bar{X}$	4.96	4.71	3.24

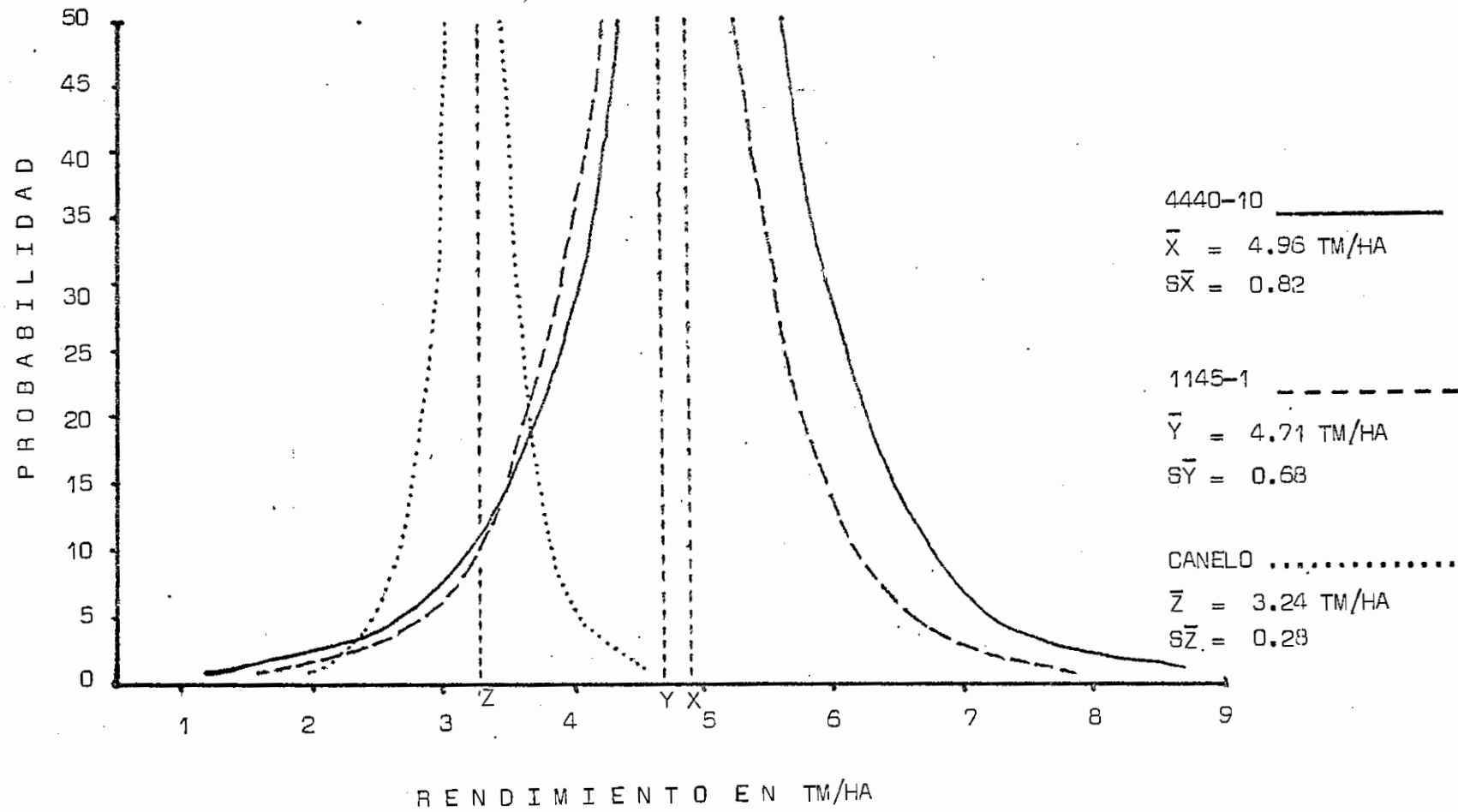
En el Cuadro 1 de rendimientos se puede observar que el material que tiene mayor rendimiento es el 4440-10 con 4.96 Tm/Ha, le sigue la Línea 1145-1 con 4.71 Tm/Ha y por último se encuentra el Canelo con 3.24 Tm/Ha.

En la curva No. 1 de rendimientos se determina en base a probabilidades que aproximadamente un 20% de los agricultores que obtienen los mejores rendimientos con Canelo igualan o superan los rendimientos más bajos que se obtienen con las líneas 4440-10 y 1145-1. También se determina que la estabilidad del material del agricultor es mayor que la de los dos materiales de ICTA.

En la curva No.2 de Ingresos Netos se determina siempre en base a probabilidades que entre un 10 y un 15% de las personas que siembran los

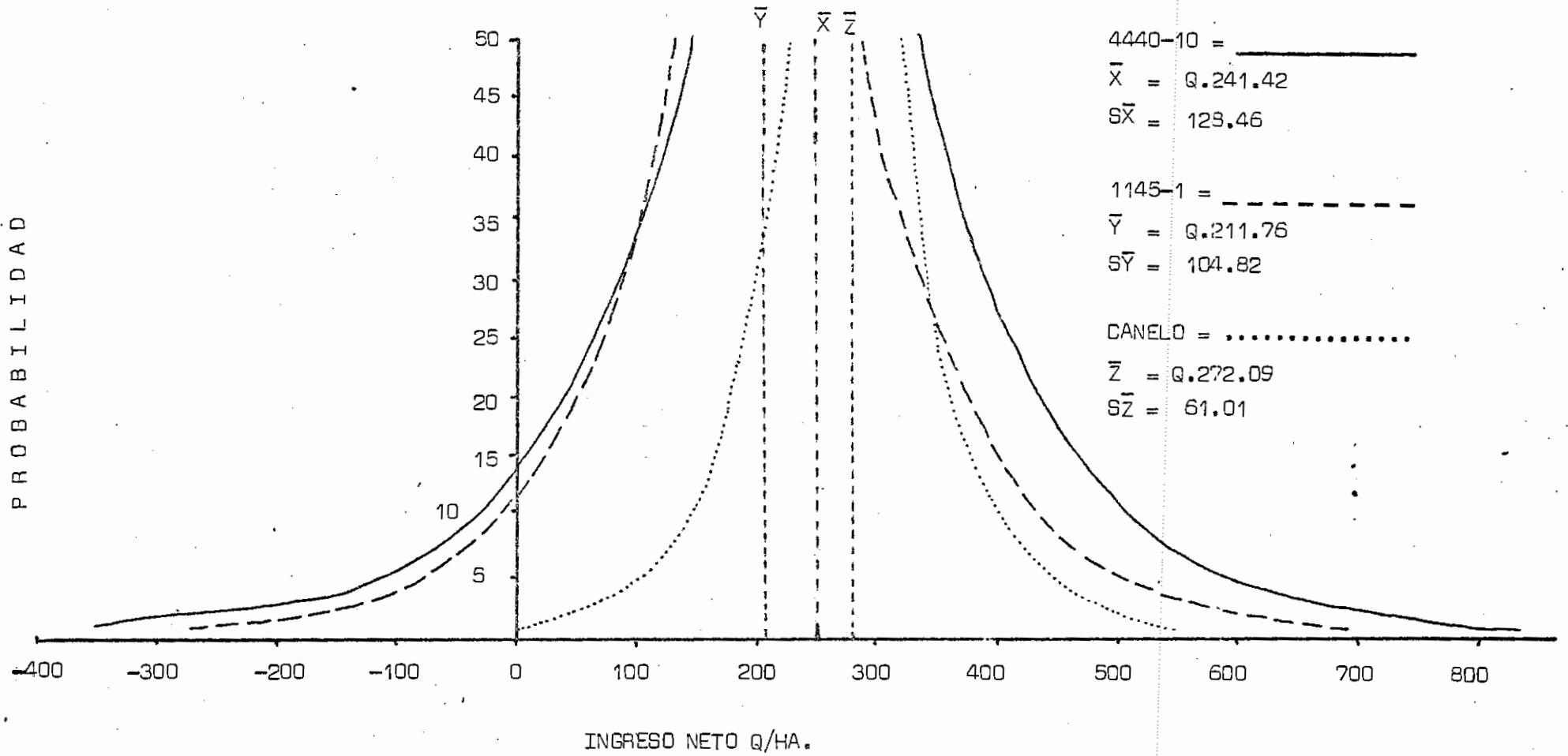
CURVA No.1

CURVA DE RENDIMIENTOS



CURVA No.2

CURVAS DE INGRESOS NETOS



materiales del ICTA corren el riesgo de tener pérdidas mientras que con el material del agricultor prácticamente no llegarían a tener pérdidas. Además de lo anterior, el material del agricultor presenta mayor estabilidad e Ingreso Neto promedio que los materiales de ICTA.

CUADRO 2 ANALISIS ECONOMICO DE LAS PARCELAS DE PRUEBA DE ARROZ LA MAQUINA, 1979.

ANALISIS ECONOMICO		Y	PRECIO	IB	CT	IN	RENT
TRATAMIENTO		TM/HA	Q/TM*	Q/HA	Q/HA	Q/HA	%
T. I	4440-10	4.96	154.00	763.84	521.04	242.80	47
T. A	CANELO	3.24	220.00	712.80	440.27	272.53	62
T. I	1145-1	4.71	154.00	725.34	513.27	212.07	41
T. A	CANELO	3.24	220.00	712.80	440.27	272.53	62

\* 1 Quetzal = US\$ 1 Dolar

En el Cuadro 2, se observa que el rendimiento ( $\bar{Y}$ ) que obtienen las líneas 4440-10 y 1145-1, superan al Canelo en 1.72 y 1.47 Tm/Ha. respectivamente.

El precio de venta (Q/TM) que alcanzan los dos materiales de ICTA en el mercado es inferior al que alcanza el material del agricultor. La diferencia es de Q.66.00 por Tonelada Métrica.

El Ingreso Bruto (IB), que se obtiene con los dos materiales de ICTA es mayor que el que se obtiene con el material del agricultor, incide



en esta diferencia el mayor rendimiento que tienen las líneas 4440-10 y la 1145-1.

El Costo Total de Producción (CT) es mayor para la tecnología de ICTA, a este aumento en el costo influye la mayor inversión que se realiza en los insumos que se usan en el cultivo.

El Ingreso Neto (IN) de la Tecnología de ICTA es menor con respecto al Ingreso Neto que obtiene el agricultor con su propia tecnología, esta diferencia se debe al menor precio de venta que alcanzan en el mercado las líneas 4440-10 y 1145-1 y al mayor costo de producción que tiene la tecnología de ICTA.

La rentabilidad que obtiene el agricultor con su material y tecnología es de un 62% que supera en un 15% a la tecnología de ICTA con la línea 4440-10 y en un 21% con la línea 1145-1.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los dos materiales de ICTA presentan un rendimiento superior al del material usado por el agricultor.
2. El menor Ingreso Neto que se obtiene con los dos materiales de ICTA se debe al bajo precio de venta que alcanzan en el mercado y al mayor costo de producción de la tecnología recomendada.
3. Existen problemas de comercialización para los dos materiales de ICTA debido a que antes que salgan como materiales comerciales, los compradores castigan su precio argumentando que el molino de la región tiene preferencia por el arroz de la variedad Canelo, debido a que su maquinaria está ajustada únicamente para el tipo de grano de este material.

4. Se ha logrado detectar materiales que tienen mayor potencial de rendimiento que el que presentan los materiales tradicionales usados por el agricultor, pero por problemas en la comercialización se limita la perspectiva de ampliación de uso de estos materiales, trayendo como consecuencia que no haya un aumento de la producción por unidad de área debido a que los agricultores prefieren seguir usando sus materiales porque les reportan mayores ganancias.
  
5. Se recomienda canalizar la comercialización de los materiales de ICTA hacia otros beneficios que puedan calibrar su maquinaria para molinarlos en forma eficiente y así puedan obtener un mejor precio de venta en el mercado.

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE LINEAS AVANZADAS DE ARROZ, UTILIZANDO TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA, 1979.\*

Leonel Pineda M. \*\*  
Leonel Ortíz O. \*\*\*  
Daniel J. Cardona \*\*\*

INTRODUCCION

El departamento de Jutiapa se encuentra situado en el Sur-Oriente de Guatemala, cuenta con valles extensos, suelos aptos para la producción de arroz, como la serie Chicañ con vocación arroceras, siendo una de las limitantes en dicha producción la precipitación pluvial, variando de 800 a 1200 mm. anuales, pero con una errática distribución. El promedio de rendimiento de arroz en la región es 0.915 Tm/Ha, reportado por INDECA (1978).

Constituyendo la parcela de prueba el paso final para la validación de las alternativas de tecnología generada por ICTA en el proceso de producción de granos básicos, ( maíz, frijol, arroz y sorgo ), y previo al impulso de las mismas a través de la efectiva transferencia de tecnología; en 1979 el equipo de Prueba de Tecnología montó parcelas de prueba, evaluando líneas avanzadas de arroz, utilizando la tecnología del agricultor en el departamento de Jutiapa, Guatemala, con el objetivo de lograr mayores rendimientos en comparación con los logrados con las variedades criollas, además de poder detectar el grado de aceptación de los nuevos materiales.

- 
- \* Trabajo presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala, marzo de 1980.
- \*\* Ingeniero Agrónomo, Investigador Asociado I, Encargado del Equipo de Prueba de Tecnología de ICTA, Región VI, Jutiapa, Guatemala.
- \*\*\* Peritos Agrónomos, Técnicos de Socioeconomía Rural, ICTA, Región - VI, Jutiapa, Guatemala.

## MATERIALES Y METODOS

El trabajo se llevó a cabo en el departamento de Jutiapa, Guatemala; se establecieron parcelas de prueba en dos valles bien identificados como lo son: El de Tempisque en el municipio de Agua Blanca y el de el municipio de Jutiapa, que varían en precipitación y fertilidad.

Las líneas evaluadas 2089 y 2070 fueron seleccionadas como mejores en los ensayos de finca del año anterior; el área sembrada fue - 437 mts. cuadrados, que constituyen una tarea de 25 varas cuadradas, - comúnmente utilizadas por el agricultor. La parcela comparador tuvo - una misma área muestreada al azar en el campo del colaborador; la tecnología empleada fue la del agricultor, quedando el trabajo del técnico supeditado únicamente a la supervisión, y al final cuatificar los rendimientos obtenidos con ambos materiales, efectuar un análisis económico para determinar los mayores ingresos netos, (el precio del kilo de arroz en granza fue de 0.24 quetzáles a la cosecha). La tecnología del agricultor está constituida por las siguientes labores:

Tipo de Labor	Forma de Ejecución
Preparación del suelo	Tracción animal y/o mecanizada
Siembra	Manual
Aplicación de Herbicida	Manual
Primera Limpia	Manual
Fertilización	Manual
Segunda Limpia	Manual
Tercera Limpia	Manual
Corte y Aporreo	Manual
Sople y Ventilado	Manual

Varietades comerciales utilizadas: Lirita, Tikal 2, B.Bonnet 50. Insumos Utilizados: Semilla 100 Kg/Ha, Fertilizante 16-20-0, 20-20-0, 46-00. Herbicidas Stam LV-10 y 2-40.

## DISCUSION DE RESULTADOS

El cuadro 1 muestra los rendimientos alcanzados por la línea 2089 y la variedad criolla Lirita en el valle del Tempisque, Agua Blanca, en donde la línea superó en 1.29 Tm/Ha a la variedad.

El análisis Económico, (cuadro 2 y 2.1) nos muestra la alta tasa - marginal de retorno al capital, con solo el cambio de variedad pues por cada quetzal de la diferencia del precio de la semilla, el agricultor - obtiene 49.43 quetzáles de retorno, así como una rentabilidad de 205 por ciento.

Al comparar la nueva línea (cuadro 3) con la semilla mejorada del ICTA (Tikal 2) que hay en el mercado, vemos que la supera en 2.05 Tm/Ha lo cual demuestra el alto potencial de rendimiento de la línea 2089, su análisis económico también demuestra (cuadro 4 y 4.1), una rentabilidad del 389 por ciento o sea un 139 por ciento más que el Tikal 2.

El cuadro 5 presenta los resultados obtenidos en el valle de Jutiapa, donde nuevamente la línea 2089 superó al B.Bonnet 50 (muy usado en la zona), en 1.39 Tm/Ha con solo el cambio de variedad, el análisis económico nos dice que con la nueva línea se obtiene una rentabilidad de 138 por ciento, mientras que con B.Bonnet 50 únicamente 67 por ciento.

El cuadro 7 presenta los resultados de la línea 2070 y B.Bonnet 50 en Jutiapa, donde la línea superó en 1.06 Tm/Ha al testigo y en un 58 por ciento de rentabilidad. (cuadro 8 y 8.1).

La figura 1 resume los rendimientos e ingresos netos de las variedades evaluadas en el Tempisque, Agua Blanca. Es altamente notable la superioridad de la línea 2089 sobre la variedad criolla Lirita, pues en rendimiento la supera en 2.58 Tm/Ha y en ingresos netos la diferencia es de 617.67 quetzales. Comparada con Tikal 2, también es superior en 0.76 Tm/Ha de rendimiento y 177.23 quetzales en ingresos netos, únicamente por el cambio de variedad.

La figura 2 resume los resultados de rendimiento e ingresos netos de Jutiapa, la línea 2089, fue nuevamente la de mayor rendimiento (4.27 Tm/Ha) alcanzado el segundo lugar en ingresos netos (598.64 quetzales) debido al incremento de los costos en comparación con la línea 2070 que alcanzó el segundo lugar en rendimiento, (4.0 Tm/Ha) pero el primero en ingresos netos, con 25.35 quetzales más que la línea 2089. Respecto al B.Bonnet 50, la línea 2089 y 2070 lo superaron en ingresos netos, en 344 y 318.65 quetzales respectivamente.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las nuevas líneas probadas por los agricultores ofrecen un alto potencial de su rendimiento superior a las variedades usadas por ellos --- con la misma tecnología, tanto en lugares de buenas precipitación (Tempisque) como de limitaciones de agua (Jutiapa).
2. Las ganancias netas obtenidas con las líneas 2089 y 2070 son mayores que las de los testigos, principalmente la 2089 que tuvo ingreso -- neto de 1008.98 quetzales en el Tempisque y 598.64 en Jutiapa, con rentabilidades de 297 y 177 por ciento respectivamente, por lo cual es conveniente el impulso como semilla mejorada a nivel comercial de dicha línea, pues ofrece una brillante alternativa para la producción de este -- cultivo en la región.

BIBLIOGRAFIA

Guatemala, Instituto Nacional de Comercialización Agrícola, Encuesta Granos Básicos, Región VI, Jutiapa, 1978, Hoja mimeografiada.

6A151-5

CUADRO 1 Rendimiento en Tm/Ha al 13 % de humedad de grano de Seia Localidades. Agua Blanca, 1979.

Genealogía Localidad	Línea 2089	Lirita
1	5.72	1.05
2	5.22	2.32
3	5.15	4.12
4	3.89	3.32
5	3.62	5.64
6	2.06	1.54
$\bar{X}$	4.28	2.99

CUADRO 2 Análisis Económico de las Parcelas de Prueba de Arroz. Agua Blanca, 1979.

Análisis Económico					
Genealogía	IN	AIN	CT	ACT	TMRC
Línea 2089	696.8	305.99	338.96	6.19	49.43
Lirita	390.81		332.77		

IN = Ingreso Neto en Quetzáles

AIN = Diferencia de Ingresos Netos

CT = Costo Total en Quetzáles

ACT = Diferencia de Costos Totales

TMRC = Tasa Marginal de Retorno al Capital

CUADRO 2.1

Relación B/C Genealogía	Y	CT	IB	IN	B/C
Línea 2089	4.28	338.96	1035.76	696.8	2.05
Lirita	2.99	332.77	723.58	390.81	1.17

Y = Rendimiento Tm/Ha

CT = Costo Total en Quetzáles

IB = Ingreso Bruto en Quetzáles

IN = Ingreso Neto en Quetzáles

B/C = Beneficio/Costo



CUADRO 3 Rendimiento en Tm/Ha al 13 % de humedad de grano de Tres Localidades. Agua Blanca, 1979.

Genealogía Localidad	Línea 2089	Tikal
1	8.05	5.37
2	6.37	5.09
3	6.15	3.98
X	6.86	4.81

CUADRO 4 Análisis Económico de las Parcelas de Prueba de Tres Localidades. Agua Blanca, 1979.

Análisis Económico Genealogía	IN	AIN	CT	ACT	TMRC
Línea 2089	1321.16	489.41	338.96	6.19	79.06
Tikal II	831.75		332.77		

CUADRO 4.1

Análisis Económico Genealogía	Y	CT	IB	IN	B/C
Línea 2089	6.86	338.96	1660.12	1321.16	3.89
Tikal II	4.81	332.77	1164.02	831.25	2.5

6A151-9

CUADRO 5 Rendimiento en Tm/Ha al 13 % de humedad de grano de Ocho Localidades. Jutiapa, 1979.

Genealogía Localidad	Línea 2089	B. Bonnet 50
1	2.95	2.84
2	4.03	2.82
3	4.77	3.73
4	3.22	3.17
5	3.30	3.7
6	7.65	2.29
7	5.44	2.31
8	5.75	2.21
$\bar{x}$	4.27	2.88

CUADRO 6 Análisis Económico de las Parcelas de Prueba de Ocho Localidades. Jutiapa, 1979.

Análisis Económico Genealogía	IN	AIN	CT	ACT	TMRC
Línea 2089	598.64	318.65	434.7	17.73	17.97
B. Bonnet 50	279.99		416.97		

CUADRO 6.1

Análisis Económico Genealogía	Y	CT	IB	IN	B/C
Línea 2089	4.27	434.7	1033.34	598.64	1.38
B. Bonnet 50	2.88	416.97	696.96	279.99	0.67

CUADRO 7 Rendimiento en Tm/Ha al 13 % de humedad de grano de Seis localidades. Jutiapa, 1979.

Genealogía Localidad	Línea 2070	B. Bonnet 50
1	3.94	3.57
2	2.84	2.9
3	3.18	3.1
4	3.55	1.26
5	4.65	4.13
6	5.86	2.66
$\bar{X}$	4.00	2.94

CUADRO 8 Análisis Económico de las Parcelas de Prueba de Arroz. Jutiapa, 1979.

Análisis Económico Genealogía	IN	AIN	CT	ACT	TMRC
Línea 2070	623.87	230.61	344.13	25.91	8.9
B.Bonnet 50	393.26		318.22		

CUADRO 8.1

Análisis Económico Genealogía	Y	CT	IB	IN	B/C
Línea 2070	4.0	344.13	960	623.87	1.81
B.Bonnet	2.94	318.22	711.48	393.26	1.23

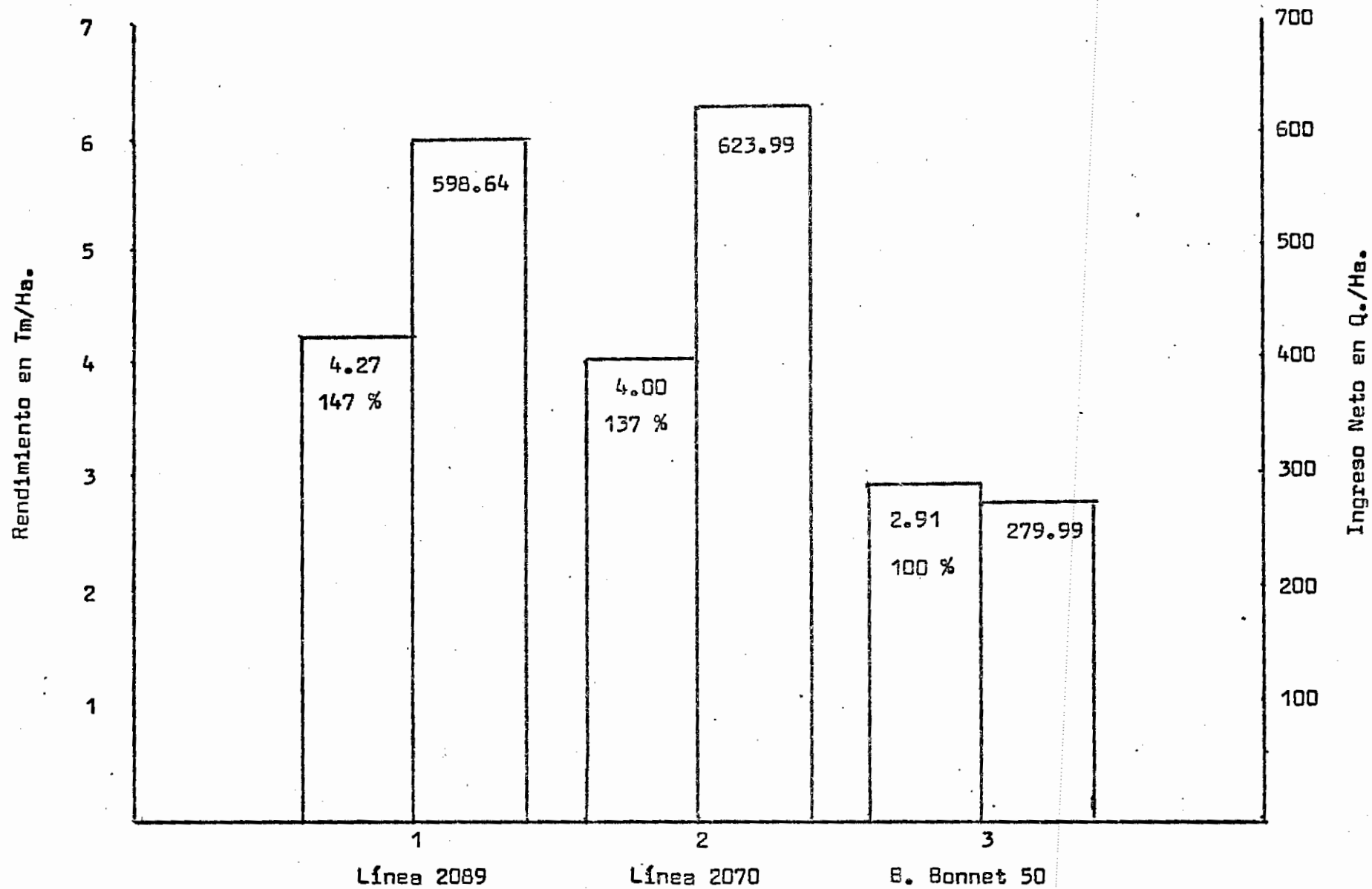


Fig. 2 Resultados de Rendimiento e Ingresos Netos de las variedades y líneas Avanzadas de Arroz, En Jutiapa. 1979.

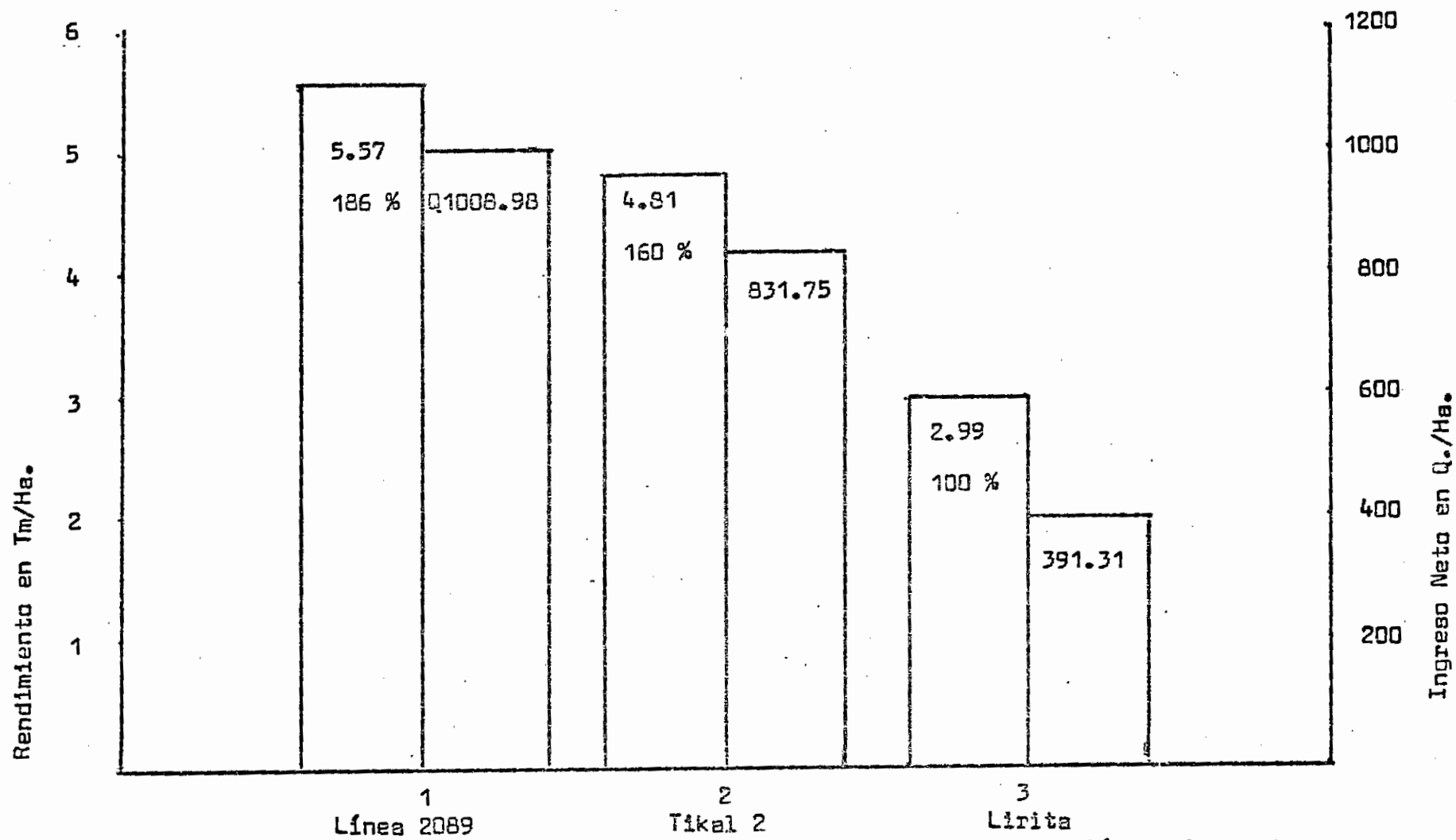


Fig.1 Resultados de Rendimiento e Ingresos Netos de las variedades y líneas Avanzadas de Arroz, en El Tempisque, Agua Blanca. 1979.



CONTROL DE HONGOS PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR SEMILLA DE ARROZ \*

Alejandro Ferrer Z., William Peart y Moises Rivera. \*\*

Introducción: Los hongos Precbslera (Pellicularia) oryzae y Trichocelis (Alternaria) padwickii son los patógenos transmitidos por semilla de arroz, mas importantes en Panama (6). Estos organismos estan asociados a muerte prematura de las plántulas afectadas, germinación anormal, crecimiento débil y disminución de la germinación (1,8) por lo que su control es muy importante en los materiales a utilizarse como semilla. Debido a que la infección del grano por D. oryzae ocurre durante las etapas de floración y estado lechoso del grano (5) es necesario realizar controles en el campo que contemplen este factor.. El éxito obtenido por algunos investigadores (3,4) al reducir la incidencia de enfermedades producidas por hongos transmitidos por semillas en cebada, sirvieron de base a esta investigación.

Materiales y Métodos: El ensayo se realizó durante los meses de mayo-octubre, en la época lluviosa. El área utilizada fue de 4 Has., divididas en seis (6) parcelas de 5.000 m<sup>2</sup>; separadas por calles de cinco (5) m. Las seis parcelas corresponden a cuatro (4) tratamientos con fungicidas, un testigo / nitro- geno y un testigo absoluto. Las cuatro parcelas fueron subdivididas en cuatro (4) sub-parcelas de 1,000 m<sup>2</sup> que corresponden a las épocas de aplicación de los fungicidas, a saber: Prefloración, Floración, Estado lechoso y estado masoso del

\* TRABAJO PRESENTADO EN LA XXVI REUNIÓN ANUAL DEL PCCMCA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, DEL 24 AL 28 DE MARZO DE 1980

\*\* INVESTIGADOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA Y ESTUDIANTES GRABUANDOS DE LA FAC. DE AGRONOMIA. UNIV. DE PANAMA

grano. Estas sub-parcelas fueron divididas a su vez por mitad para hacer una segunda aplicación de fungicidas en una de ellas con un intervalo de cinco (5) días. La variedad utilizada fue Lowani.

Los conteos de hongos se hicieron utilizando el método del papel secante (7) modificado así: la luz utilizada fue fluorescente blanca, encendida 16 hr. alternada con 10 hr. de oscuridad. La temperatura varió de 20-29 °C. Se utilizaron 200 semillas en cada prueba. Los valores anotados como Helminthosporium I y II corresponden a las categorías I, II y III, IV, V de <sup>Alvarez y otros</sup> A(2) respectivamente.

Los fungicidas utilizados fueron Daconil (1.5 kg/Ha.), Dithane N-45 (10 lb./Ha.), Vitavax (2.5 lt./Ha.) y Sisthane (0.62 lt./Ha.). Se utilizó una bomba de espalda manual de tres (3) galones. Se utilizaron niveles comerciales de fertilización de 4 qq./Ha de 12-24-12 con una posterior aplicación de 3 qq./Ha de Urea. Se realizaron dos aplicaciones de herbicidas: una a los 15 días después de la siembra con Propanil y otra 30 días después de la siembra con Propanil / 2-4-5F. Antes de la cosecha, se recolectaron 250 espigas al azar en cada sub-parcela y las parcelas testigo, estas fueron desgranadas en bolsas plásticas. El contenido de humedad de los granos se redujo mediante exposición al sol y luego, corregida la variación matemáticamente, para uniformar los valores a 13%. Se pesaron 250 gramos de semilla por cada tratamiento y con un soplador se separaron los granos vanos.

Resultados y Discusión: Los resultados de las pruebas se resumen en los cuadros 1 y 2. Una sola aplicación de los fungicidas utilizados, con excepción del Vitavax, reducen satisfactoriamente los niveles de infección de D. oryzae y T. padwickii si estos son aplicados durante la etapa en que el grano está en la condición conocida como grano masoso. La época menos efectiva para el control de estos patógenos fue <sup>pre</sup> la/ floración. Una sola aplicación de Sisthane controló satisfactoriamente ambos patógenos desde la etapa de floración, controlando T. padwickii en un 100%.

Los mejores tratamientos fueron: Daconil, aplicado una vez en el estado masoso del grano; Sisthane, aplicado una vez en el estado lechoso del grano y Dithane aplicado dos veces en el estado masoso del grano.

La aplicación adicional de nitrógeno, redujo, aunque a un nivel no aceptable, la incidencia de estos patógenos en los granos.

Existen diferencias entre los tratamientos y el testigo en relación al peso de los granos y porcentaje de granos vanos, aunque no existen diferencias entre los tratamientos en estos aspectos. La aplicación adicional de nitrógeno, aumenta el peso de los granos al nivel de los tratamientos con fungicidas y reduce, aunque no al nivel de los otros tratamientos, el porcentaje de granos vanos.

Cuadro 1. Incidencia de hongos patógenos en semillas de arroz.

TRATAMIENTOS	% Hongos en semilla							
	Prefloración		floración		lechoso		pasoso	
	I	II	I	II	I	II	I	II
<u>DACCHE</u>								
Helminthosporium I	16	10	26	22	11	9	5	2
Helminthosporium II	4	1	1	1	0	0	5	2
Alternaria	1	1	1	1	1	0	1	0
<u>VITAVAX</u>								
Helminthosporium I	32	24	24	15	29	19	20	7
Helminthosporium II	3	3	6	2	1	3	3	3
Alternaria	11	0	0	7	0	5	7	2
<u>DITHANE W-45</u>								
Helminthosporium I	20	15	15	13	15	11	16	6
Helminthosporium II	1	1	1	2	3	1	6	0
Alternaria	0	0	0	0	8	4	4	0
<u>SISPHANE</u>								
Helminthosporium I	15	5	7	11	5	2	8	8
Helminthosporium II	0	0	6	0	0	0	0	0
Alternaria	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>TESTIGO / N</u>								
Helminthosporium I	25							
Helminthosporium II	1							
Alternaria	2							
<u>TESTIGO</u>								
Helminthosporium I	32							
Helminthosporium II	9							
Alternaria	11							

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en el peso de los granos y el porcentaje de granos vacos

TRATAMIENTOS	% granos vacos en 250 gr.	peso en gr. de 500 granos
<u>SESTHANE</u>		
Prefloracion I	3.6	15.41
Prefloracion II	3.8	15.31
Floracion I	4.0	15.32
Floracion II	4.0	15.64
Lechoso I	4.6	15.37
Lechoso II	4.4	15.46
Masoso I	4.0	15.72
Masoso II	3.4	15.47
<u>DACONIL</u>		
Prefloracion I	4.4	15.29
Prefloracion II	4.4	14.94
Floracion I	4.4	15.40
Floracion II	5.0	15.08
Lechoso I	3.8	15.75
Lechoso II	3.6	15.41
Masoso I	5.0	15.46
Masoso II	4.0	15.39
<u>DITHANE N-45</u>		
Prefloracion I	4.4	15.35
Prefloracion II	4.6	15.43
Floracion I	5.0	15.29
Floracion II	5.0	15.76
Lechoso I	5.6	15.85
Lechoso II	4.0	15.57
Masoso I	6.0	15.38
Masoso II	4.8	15.47
<u>VITAVAX</u>		
Prefloracion I	4.6	15.43
Prefloracion II	4.2	15.52
Floracion I	4.8	15.59
Floracion II	4.4	15.17
Lechoso I	4.0	15.45
Lechoso II	3.4	15.46
Masoso I	3.8	15.67
Masoso II	3.8	15.06
<u>TESTIGO / N</u>	5.6	15.38
<u>TESTIGO</u>	8.8	14.39

LITERATURAGITADA

1. ----. 1975. Manual de Produccion de Arroz. Ed. Limusa, Mexico. 426 p.
2. Aulak, F.S., S.D. Nathur, y F. Neergaard. 1974. Comparison of seed-borne infection of *Brechslera oryzae* as recorded on blotter and in soil. *Seed Sci. & Technol.* 2: 385-391.
3. Couture, L., and J.C. Sutton. 1976. Fungicides for control of spot blotch of barley. *Proceedings of the American Phytopathological Society* 3:303 (Abstr.)
4. Dostaler, D. and G.J. Pelletier. 1977. Effect of epidemics of *Ustilago sorokiniana* on barley and effect of foliar fungicides on spot blotch of barley. *Proceedings of the American Phytopathological Society* 4:186 (Abstr.)
5. Fazli, S.F., and H.W. Schroeder. 1966. Kernel infection of bluebonnet 50 rice by *Helminthosporium oryzae*. *Phytopathology* 56:507-509.
6. Hernandez, Elanca de. 1978. Reconocimiento de hongos en semillas de arroz en Panama. En: Informes de progresos en investigaciones realizadas por la facultad de agronomia de la universidad de Panama, 1976-1977. Pag. 319-332.
- 7/ International Seed Testing Association. 1966. International Rules for Seed Testing. *Proc. Int. Seed Test. Assoc.* 31:1-152.
8. Neergaard, F. 1974. Seed health-policy of certification and disease control. *Seed Pathology News.* No.6:7-9.

EVALUACIONES PRELIMINARES DE 7 FUNGICIDAS PARA EL CONTROL  
PREVENTIVO DE Pyricularia oryzae \*

A. Escoto, L. Crivelli y N. Reyes Discua \*\*

INTRDDUCCION

La enfermedad causada por el hongo Pyricularia oryzae es la mayor importancia económica en Honduras, ya que dicha enfermedad una vez desarrollada en el cultivo con una incidencia alta es capaz de reducir los rendimientos en forma drástica afectando el cultivo del arroz en la modalidad de siembra en seco que es la que prevalece en nuestro país.

La liberación de Variedades tolerantes al patógeno no ha sido suficiente rápida como para que el productor combata la enfermedad únicamente con variedades resistentes, este hecho, hace necesario usar fungicidas como medida preventiva para el control de la enfermedad, cuando se presentan ataques que superan el nivel de tolerancia propio de la variedad.- Este trabajo se condujo con el fin de medir el comportamiento de 7 fungicidas e identificar cuales o que combinación de estos productos son más eficientes en el control de la enfermedad.

\* Trabajo presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala, Guatemala - 24-28 de Marzo de 1980.

\*\* Asistentes y Coordinador Proyecto de Arroz.- Programa de Investigación Agropecuaria. San Pedro Sula - Honduras C.A.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación, se realizó en la Estación Experimental Guaymas en el ciclo de Junio a Septiembre del año 1979, ubicada en el Municipio de El Negrito, Departamento de Yoro, a 15° 33' latitud norte y 87° 47' de longitud oeste, a una altura de 60 metros sobre el nivel del mar, precipitación media anual de 2,000 mm. temperatura media anual de 25.8°C, clima húmedo tropical, suelos de textura franco arcillosa.

La siembra se hizo con sembradora a chorro corrido y se utilizó una densidad de 90 kg/Ha. de semilla de la Variedad Cica-6 a distancia de 30 cm. entre surcos.

La fertilización a la siembra fue de 65 kg/Ha de la fórmula 12-24-12, al macollamiento se emplearon 40 kg/Ha de nitrógeno repitiéndose la misma dosis al inicio del primordio floral.

El diseño experimental fue un bloque al azar con las siguientes especificaciones :

Número de tratamiento	:	23
" " repeticiones	:	4
" " parcelas	:	92
" surcos/parcela	:	10
Longitud de los surcos	:	20 m
Distancia entre surcos	:	30 cm
Area total parcela	:	60 m <sup>2</sup>
Area total del experimento:		5.520 m <sup>2</sup>

Los tratamientos incluyen diferentes productos, dosis y un testigo (Cuadro 1).

Las aplicaciones de los productos se hicieron con bombas de espalda carpi de 16 litros de capacidad y un aguilón de 8 boquillas 8002.



Las aplicaciones fungicidas se hicieron a los 30, 50, 70 y 90 días de la siembra respectivamente.

Para la obtención de datos de Pyricularia oryzae al cuello se recolectaron 300 panículas por parcela expresando los resultados en términos de porcentaje (Figura 1).

#### RESULTADOS Y DISCUSION

En la figura 1 se puede observar en forma gráfica el efecto de los diferentes fungicidas utilizados en la evaluación de control de Pyricularia al cuello de la panícula.- Los resultados indican que los menores resultados de daños se obtuvieron con Benlate en <sup>3</sup> aplicaciones de 300 gramos por hectárea de producto comercial e Hinosan con 2 aplicaciones de 2.0 kilogramos por hectárea, que mostraron 9 y 7% de infección respectivamente en comparación con el testigo que presentó 18%.

Así mismo Dithone M-45 y Polyram Combi, fueron los fungicidas que mostraron niveles de infección cercano al testigo.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- En la evaluación preliminar de fungicidas para el control de Pyricularia al cuello, los mejores productos fueron Benlate en <sup>3</sup> aplicaciones de 300 grs/Ha que mostró 9% de infección e Hinosan en 2 aplicaciones de 2 kg/Ha que presentó 7% de infección, en comparación en el testigo que presentó 18% de infección.
- 2.- Se recomienda repetir este trabajo para confirmar los resultados obtenidos en esta evaluación preliminar.

Figura No. 1. PORCENTAJES DE INFECCION OBSERVADOS EN LA EVALUACION DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD Pyricularia oryzae.

