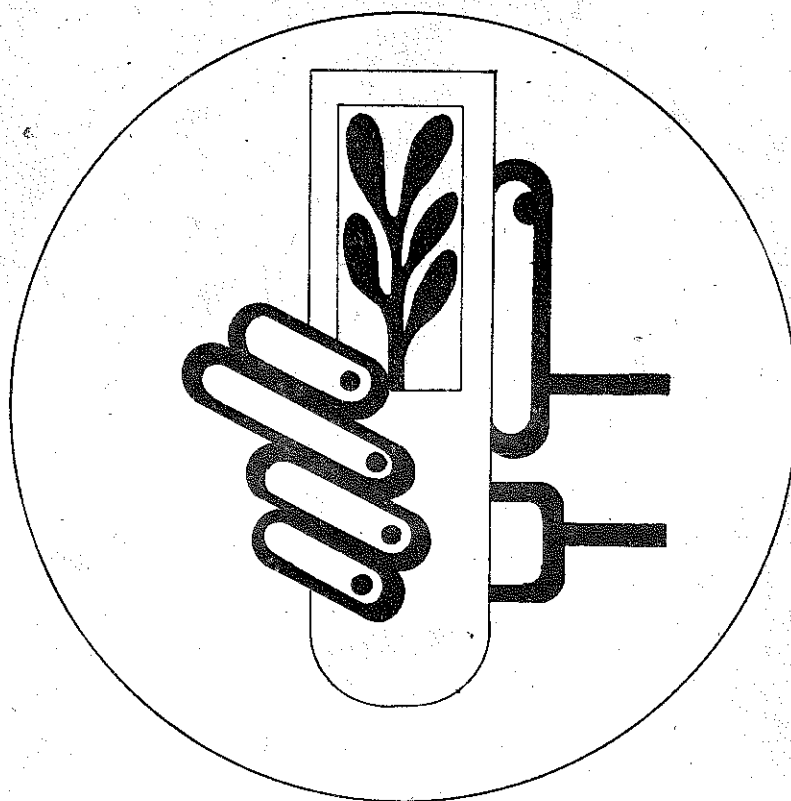


XXIII REUNION ANUAL PCCMCA

Programa Cooperativo Centroamericano
para el mejoramiento de cultivos alimenticios



Panamá, 21-24 de marzo
1977

Tomo II (parte I)

INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
DE PANAMA

M E M O R I A

XXIII R E U N I O N A N U A L PCCMCA

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA
EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS

V O L U M E N II (parte 1)

P A N A M A

M a r z o -21 al 24- 1977

CONTENIDO

VOLUMEN I

Lista de Participantes

Resoluciones y Recomendaciones

Trabajos presentados en las Sesiones Plenarias

Trabajos presentados en las mesas de Arroz,

Hortalizas y Raíces

VOLUMEN II:TRABAJOS PRESENTADOS EN LA MESA DE MAIZ Y SORGO:

✓ Informe del Coordinador
Willy Villena

M1 ✓

Estudios sobre relación germen-endosperma en
maíz. 3 partes.

A. García, A. Conde, R. Bressani y F. Poey

M2 ✓

Importancia de ajustar criterios de humedad y plan-
tas faltantes en ensayos de rendimiento de pobla-
ciones de familia de maíz.

Marcos A. Dardón, Federico Poey y Hugo Córdova

M3 ✓

Resultados obtenidos con cuatro ensayos de eva-
luación, con 36 variedades blancas y amarillas
del PCCMCA. [MAIZ, NICARAGUA]

Laureano Pineda

M4 ✓

Desespigamiento en maíz y sus perspectivas en
temporal adverso.

Oscar Fernández M., y F. Poey

M5 ✓

Variedades dominicanas de maíz y su importancia
en el proceso de selección.

Clímaco Cassaletti y Rafael Pérez

M6 ✓

Registro económico de fincas de agricultores
colaboradores.

Bruno Busto y Peter E. Hildebrand

M7

Evaluación de 15 variedades de maíz de altura.

Leopoldo Pixley S.

M8

*
Especies parasíticas de Spodoptera frugiperda
(Smith), Diatraea lineolata (Wen) y Trichoplusia
(HBN) en zonas de Managua y Masatepe.

Ligia Lacayo

M9

✓ Control químico del gusano cogollero Spodoptera
frugiperda (Smith) en maíz.

C. Cassalet, A. Montolio y R. Pérez

M10

✓ Control de insectos en maíz.

J. F. Álvarez Bonilla

M11

Evaluación del control de malezas en maíz me-
diante varios métodos.

Marcos A. Maldonado

M12

Control químico de malezas en maíz (Zea mays)
y evaluación de su efecto residual sobre el
cultivo de ajonjolí (Desamun indicum).

M. A. Maldonado

M13

Parcelas de prueba en el cultivo de maíz
(Zea mays)

Horacio Juárez

M14

✓ Evaluación de prácticas agronomicas en el cul-
tivo de maíz. Ensayo de finca.

Horacio Juárez

M15

Sistema de siembra de maíz en surcos dobles con
sorgo y frijol intercalados.

César A. Catalán y Carlos A. Gordón

M16

Efecto de defoliación en maíz-sorgo sobre los rendimientos.

C.A. Catalán, Jorge S. Fuentes y C. Gordón

M17

Sistemas de cultivo para agricultores tradicionales del occidente de Chimaltenango.

P.E. Hildebrand, S.R. Ruano, T. López,
E. Samayoa y R. Duarte.

M18

Resultados del Programa de Ensayos demostrativos de maíz en Haití.

Calude Grand-Pierre

M19

* Umbrales permisibles de daño foliar por Spodoptera frugiperda (Smith) y métodos de control químico en maíz de primera época.

Santos R. Obando y A. Van Huis

M20

Resumen de las actividades realizadas por el Programa Nacional de Maíz en El Salvador.

Manuel de J. Cortés, J. Alfonso Ortiz, Raúl Rodríguez y Roberto A. Vega.

M21

Ensayos regionales de adaptación y rendimiento con híbridos y variedades experimentales de maíz.

R. Rodríguez, J. Arnoldo Trejo, Roberto Arias, Yoalmo A. Cabrera y R. Vega

M22

Selección y evaluación de familias de maíz por su resistencia al "achaparramiento".

Antonio de J. Díaz, Carlos E. Arévalo, Raúl Rodríguez, R. Vega y Manuel de J. Cortés

M23

Estudio preliminar de factores que influyen en la epidemiología del "achaparramiento" del maíz en El Salvador.

Antonio de J. Díaz, C.E. Arévalo, William Tavio y Carlos C. Pérez.

M24

Comparación de métodos químicos, mecánicos y manuales de preparación de cama de siembra para maíz.

J. Eduardo Vides y Roberto Arias

M25

- * Prueba de insecticidas aplicados al suelo
y al follaje para el control del gusano
cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) en maíz.
A. de J. Díaz, C.E. Arévalo, W. Tavio y C.O.
Pérez. M26
- Estudio de la biología y control de la palo-
milla mediterránea de la harina Ephestia Ruhviella Z.
J. A. Trejo M27
- Avances de resultados y observaciones metodoló-
gicas del Programa de Producción de maíz en
(Centroamérica y el Caribe 75-76.
Roberto F. Sosa y Edgardo R. Moscardi M28
- Formación de nuevas líneas endogámicas de maíz
blanco y amarillo.
M. del J. Cortéz, J. A. Ortiz, V. Rodríguez,
R. Vega y R. Rodríguez M29
- Formación de variedades de polimización libre
en El Salvador.
R. Clará, G. Clayton y R. A. Vega M30
- Formación de sorgos híbridos en El Salvador.
R. Clará, G. Clayton y R. A. Vega M31
- Ensayo de rendimiento de híbridos experimentales
de sorgo.
Carlos Walter Valdéz M32
- * Evaluación de insecticidas orgánicos y tradicio-
nales para el control del gusano cogollero
(Spodoptera frugiperda) en sorgo.
José Benedicto García M33
- Resultados preliminares de análisis químico rea-
lizados en distintas variedades de sorgo.
Manuel Martínez M34

Consideraciones sobre la necesidad de evaluar los residuos de plaguicidas en cultivos alimenticios.

Alba Gloria Cañas y Víctor Manuel Segura

M35

La producción de maíz en Guatemala y el Programa de Mejoramiento y Producción en 1976.

Alejandro Fuentes

M36

Resultados obtenidos con dos ensayos de evaluación con variedades de sorgo granífero en Nicaragua y en dos localidades.

Laureano Pineda L. y
Roberto Arguello

M37

El mildiu lanoso del sorgo en El Salvador.

Genge Clayton Wall.

M38

* Formación de híbridos a partir de familias de hermanos completo provenientes de diferentes poblaciones de maíz (Zea mays L.)

Roberto René Velásquez, Hugo S. Córdoba y
Federico Poey.

M39

Uso de parámetros de estabilidad en la evaluación de variedades comerciales y experimentales de maíz (Zea mays L.) en la costa del pacífico y oriente de Guatemala.

Hugo S. Córdoba, Federico Poey, Carlos Crisóstomo y Víctor Salguero.

M40

* Estudio de épocas de siembra para maíz (Zea mays L.) en el Valle de Camayagua.

Amado Suazo V.

M41

* Control de insectos en maíz. (Revisión del M11)

J.F. Alvarez Bonilla

M42

Tagetes sp. asociado con maíz. Una evaluación agronómica preliminar.

John Bieber y Nicolás Guillén

M43

RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA REGIONAL DE MAIZ DURANTE 1976 *

WILLY VILLENA D. **

Por tercer año consecutivo se observaron prolongadas sequías en la región occidental de Nicaragua y el oriente de El Salvador. La producción de maíz de siembras se unió drásticamente reducida. Precipitaciones pluviales inferiores a las normales fueron también observadas en Honduras y Panamá. Las siembras tardías de maíz fueron más afectadas que las siembras oportunas en Honduras. La experiencia de este año agrícola vuelven a señalar a la necesidad de contar con variedades de maíz de ciclo vegetativo mas corto para áreas de baja precipitación pluvial y también para áreas con un regimen de precipitación pluvial errático.

Las precipitaciones pluviales por debajo de lo normal en la República de Panamá tuvieron efectos detrimentales en el cultivo del arroz sin embargo no fueron perjudiciales para el cultivo de maíz.

Las actividades del Programa Regional de maíz de indicar a continuación:

Mejoramiento: El año de 1976 fué muy frustífero en este capítulo. Los programas nacionales de mejoramiento de maíz en general se vieron consolidados y sus objetivos mas claramente definidos. Al mismo tiempo se aprovecharon las ventajas que el programa de mejoramiento de maíz del CIMMYT ofrece en el esfuerzo cooperativo para el desarrollo y uso de germoplasma superior.

Prueba internacional de Progenies (IPTT)

De los dieciocho poblaciones de maíz que CIMMYT tiene en proceso de desarrollo, Diez fueron enviadas a las diferentes países Centroamericanos. La distribución de dichas ensayos se muestran en la tabla N°7.

El Total de ensayos de pruebas de progenies enviados fueron 17. Tres experimentos enviados a Costa Rica, se extraviaron temporalmente en la aduana de dicho país y no pudieron ser sembrados en la época oportuna. Dos experimentos sembrados en la Estación Experimental de Guaymas resultaron dañados por fuertes lluvias inmediatamente después de la germinación. Los demas experimentos indicados en la tabla se desarrollaron normalmente y en excelentes condiciones. Los resultados una vez procesados permitieron efectuar las selecciones apropiadas.

Tabla 1. DISTRIBUCION DE LAS PRUEBAS INTERNACIONALES DE PROGENIES
(I TT) EN CENTROAMERICA DURANTE 1976

PAIS	IPPT N°	MATERIAL
GUATEMALA	32	Eto Blanco.
	35	Antigua x R. Dominicana
	54	Amarillo Cristalino Pecroz de altura
EL SALVADOR	22	Mezcla Tropical Blanco
	27	Amarillo Cristalino 7
	32	Eto Blanco
HONDURAS	23	Blanco Cristalino
	27	Amarillo Cristalino 1
	31	Braquiticos
	43	La Posta
NICARAGUA	24	Antigua x Veracruz 181
	39	Yellow H.E. 02
COSTA RICA	22	Mezcla Tropical Blanco
	23	Blanco Cristalino
	24	Antigua x Veracruz 181
PANAMA	35	Antigua x R. Dominicana
	39	Yellow H. E 02
TOTAL	27	

Estas selecciones fueron hechas por los técnicos encargados de los programas nacionales de maíz y/o en cooperación con miembros del programa Regional y Staff de CIMMYT. Como resultado de estas selecciones 16 nuevas variedades de maíz serán probadas en los países tropicales del mundo durante 1977. Esto es sin duda alguna una parte importante de la contribución de los países centroamericanos al programa internacional de mejoramiento de maíz.

PRUEBA DE VARIEDADES EXPERIMENTALES (EVT)

Las familias seleccionadas dentro de las pruebas Internacionales de PROGENIES (IPTT) de 1975, fueron recombinadas para formar las variedades experimentales. Estas variedades fueron agrupadas en siete ensayos de variedades Experimentales (EVT). Alrededor de 130 variedades nuevas fueron probadas en el curso de 1976. Noventa y dos variedades de las 130 mencionadas fueron desarrolladas para climas tropicales y de estas, Diecinueve variedades fueron desarrolladas a partir de selecciones efectuadas en los países Centroamericanos. La tabla N°2 muestran los nombres y características de las diecinueve variedades Experimentales mencionadas.

Tabla N°3. ENSAYOS INTERNACIONAL DE VARIEDADES EXPERIMENTALES EN-
VIADAS A CENTRO AMERICA Y EL CARIBE EN 1976

PAIS	EVT-12	EVT-13	EVT 14A	EVT 14B	EVT 15	EVT 16	EVT17
GUATEMALA	1	1	1	1	2	2	1
EL SALVADOR	1	1	1	1	1	1	1
HONDURAS	1	1	1	1	1	1	1
NICARAGUA	1	1	1	1	1	1	1
COSTA RICA	1	1	1	1	2	1	1
PANAMA	1	1	1	1	1	1	1
R. DOMINICANA	1	1	1	1	1	1	1
HAITI	1	1	1	1	1	1	1
JAMAICA	1	1	1	1	1	1	1
TRINIDAD	1	1	1	1	1	1	1
BELIZE	1	1	1	1	1	1	1
TOTALES	8	11	11	7	13	2	1

- * EVT-12 Variedades grano blanco dentado tardios
 EVT-13 Variedades amarillos tardios, dentados y cristalinos
 EVT-14A Variedades amarillos intermedios, Dent, y Crist.
 EVT-14B Variedades blancos intermedios, Dent y Crist.
 EVT-15 Variedades de alta calidad proteínas (opaco 2)
 EVT-16 Variedades para zonas templadas
 EVT-17 Variedades para zonas altas

M1-7-

Tabla N°4. ENSAYOS INTERNACIONALES DE VARIEDADES ELITE ENVIADAS
A CENTRO AMERICA Y EL CARIBE EN 1976.

PAIS	ELVT-18	ELVT-19	ELVT-20
GUATEMALA	2	2	2
EL SALVADOR	2	1	-
HONDURAS	3	3	-
NICARAGUA	2	1	-
COSTA RICA	3	2	-
PANAMA	3	2	-
R. DOMINICANA	1	1	-
HAITI	2	2	-
JAMAICA	2	2	2
TRINIDAD	1	1	-
BELIZE	1	1	-
GRANADA	-	2	-
BARBADOS	1	1	-
TOTALES	23	21	4

ELVT-18 Variedades elite tropicales de endosperma normal

ELVT-19 Variedades elite tropicales de alta calidad proteica
(opaco 2)

ELVT-20 Variedades elite de clima templado

El número total de Ensayos Internacionales de variedades elite enviadas al área fué de 48. Parte de los datos recobrados se encuentran en el Informe preliminar para ensayos Internacionales publicadas por CIMMYT

El objetivo de este ensayo es el de verificar el comportamiento de variedades seleccionadas como superiores durante el año precedente. Esta información contribuye a definir que variedades experimentales podran ser explotadas comercialmente. Los encargados de los programas nacionales informaron oportunamente cuales son las variedades seleccionadas y los requerimiento de semilla básica para su incrementación en el caso de que estas no hayan sido incrementadas aún. La mayor parte de los países centroamericanos incrementaron una o más variedades. Esto contribuirá a facilitar el intercambio de semilla mejorada entre los países del área.

ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO DEL PCCMCA

De acuerdo a resoluciones tomadas en la reunión de técnicos centroamericanos en San José, Costa Rica auspiciada por el programa Regional de CIMMYT y posteriormente por la XXII Reunión del PCCMCA realizada en el mes de julio en el mismo país 39, experimentos fueron preparados y distribuidos como se enseña en la tabla N°5.

El experimento incluyo 36 variedades e híbridos comerciales de maíz provenientes de entidades nacionales y de casas productoras de semilla. La entrada N°34 (H-509) fué excluida antes de procesar los datos, por tener rendimientos muy bajos debido a una mala germinación. Datos de 22 experimentos fueron procesados y tabulados. Las tablas correspondientes a los ensayos individuales han sido resumidos en un folleto y distribuidos a los cooperadores y personas interesadas.

En la tabla N°6 se muestra el resumen del comportamiento de las variedades en 22 localidades. En dicha tabla se incluyen los parametros de estabilidad de rendimiento (Eberhart y Russell), porcentaje de rendimiento sobre las variedades testigo (Poey T.80 y H-5), Días a flor y altura de Planta. Tomando en cuenta los parametros de estabilidad de rendimiento, las variedades superiores son aquellas cuyo rendimiento en kilogramos/ha es alto, cuyo coeficiente de regresión "b" es igual a la unidad y cuya suma de cuadrados medios del desvío desde regresión Sy^2x es cero.

En la tabla N°7 se muestran los valores de porcentaje de grano en la mazorca.

Tabla N°7.

ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO
PCCMCA -976

Tabla de Porcentajes de
Desgrane

<u>Entrada</u>	<u>V a r i e d a d</u>	<u>Tocumen</u> <u>Panamá</u>	<u>Omonita</u> <u>Honduras</u>	<u>%</u> <u>Prome</u>
1	Compuesto Blanco	80.7	74.7	77.7
2	ICTA B-1	79.2	76.2	77.7
3	Sintético Amarillo 6 líneas	81.4	80.0	80.7
4	ICTA Tropical 101	77.7	77.8	77.7
5	Tico V-5	77.9	75.0	76.4
6	Tico V-1	77.1	77.3	77.2
7	Tico V-2	75.6	76.9	76.2
8	7501	78.3	73.3	75.8
9	7504	74.5	76.5	75.5
10	B 666	76.2	76.5	76.3
11	B 660	77.5	80.0	78.7
12	T-31	77.7	73.3	75.5
13	T-27	81.6	77.8	79.7
14	TC-47	78.1	71.4	74.7
15	NK 991	77.1	71.4	74.2
16	H-3	82.3	82.4	82.3
17	H-101	82.8	81.3	82.0
18	CENTA M-1B	76.3	78.6	77.4
19	H S ₁	84.6	80.0	82.3
20	Guaymas BA-501	75.0	77.8	76.4
21	Sint. Tuxpeño Hond.	79.0	76.5	77.7
22	HB 105	75.0	77.0	76.0
23	HA 502	79.0	80.0	79.5
24	Hond. PBx Comp. 101	80.6	77.8	79.2
25	X 306 B	78.1	81.0	79.5
26	X 304 A	78.6	81.8	80.2
27	X 304 C	79.4	75.0	77.2
28	X 105 C	81.4	76.9	79.1

M1-11-

<u>trada</u>	<u>V a r i e d a d</u>	<u>Tocumen</u> <u>Panamá</u>	<u>Omonita</u> <u>Honduras</u>	<u>%</u> <u>Promedio</u>
	Enano Experimental	78.3	75.9	77.1
	Tocumen P.B.	78.9	81.3	80.1
	Tocumen 70	77.5	76.2	76.8
	TC-41	77.1	77.7	77.4
	H-509	77.7	76.2	76.9
	H-510	Eliminado por Bajo % de Germinación		
	T-80	79.4	78.9	79.1
	H-5	80.9	80.0	80.4
			X	78.0

SELECCION PARA ESISTENCIA A ENFERMEDADES

En el curso de 1976 se continuo con el programa especial de mejoramiento para lograr resistencia a achaparramiento y cercilla (*Sclerospora* sp) en población de maíz tropical. Este programa esta siendo conducida por CIMMYT en colaboración con varios países en el mundo. La parte del programa correspondiente a lograr resistencia al achaparramiento se está conduciendo en cooperación con los programas nacionales de El Salvador y Nicaragua, en las localidades de Santa Cruz Parrilla y La Calera respectivamente.

PROGRAMAS DE PRODUCCION DE MAIZ

El CIMMYT y los miembros del programa Regional de maíz para Centro América y El Caribe continuaron colaborando con los programas de producción y transferencia de tecnología cabe mencionar los progresos que el programa de producción de maíz y Frijol desarrollado en Danli (Honduras) ha logrado en el curso de 1976. Este proyecto involucra el refinamiento del paquete tecnológica existente para la producción de maíz, por medio de un sistema de investigación en fincas de los agricultores y la transferencia de tecnología agrícola en la producción comercial, respaldado por un equipo de especialistas en esta materia. Almacenamiento y comercialización de granos son otros aspectos contemplados en el proyecto. Programas similares se han iniciado en Panamá, El Salvador Haití, República Dominicana y otros países del área.

SEMINARIO SOBRE PRODUCCION DE MAIZ

Dos seminarios sobre producción de maíz se efectuaron en 1976, ambos con un período de duración de 7 días. El primero se efectuó en Panamá del 24 al 30 de agosto. Este seminario fue organizado por IDIAP, La Universidad de Panamá y CIMMYT. El segundo seminario fue organizado por la Dirección Regional de la Costa Norte de Honduras y CIMMYT. Este seminario se llevo a cabo en San Pedrosula en el mes de noviembre.

El objetivo de estos seminarios es el de contribuir en la preparación de Técnicos que trabajaron en proyectos de producción de maíz.

ENTRENAMIENTO

En el curso de 1976, 21 becarios de Centro América y El Caribe recibieron intrenamiento en CIMMYT en programas de mejoramiento y producción de maíz. Los cursos de entrenamiento son de un período de 6 meses de duración.

ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO PCCMCA 1976

Datos Agronómicos Promedios y Parámetros de Estabilidad de Rendimiento Basados en Resultados de Veinte Localidades

de ada	V a r i e d a d	Parámetros de Estabilidad de Rendimiento			Porcentaje de rendimiento sobre testigo	Días a flor	Altura planta cms.
		Kg/Ha	b*	Sy. x2**			
1	Compuesto Blanco 2	4882	0.968	0.267	99	60	207
2	ICTA B - 1	4937	0.952	0.160	104	59	202
3	Sint. Amar. 6 Líneas	4240	1.100	0.309	89	58	216
4	ICTA Tropical 101	4852	0.868	0.153	102	59	217
5	Tico H - 5	4614	0.961	0.115	97	62	253
6	Tico V - 1	4496	0.871	0.227	95	60	211
7	Tico V - 2	4098	1.004	0.216	86	59	216
8	7501	5502	0.874	0.379	116	62	239
9	7504	5351	0.980	0.333	113	60	240
10	B 666	5245	0.912	0.176	110	61	244
11	B 660	4406	1.107	0.393	93	62	251
12	T - 31	4802	0.950	0.364	97	60	243
13	T - 27	4820	1.002	0.359	101	61	241
14	T - C47	5219	0.981	0.484	110	59	209
15	NK 991	4868	0.903	0.236	102	62	202
16	H - 3	4670	0.956	0.303	98	57	223
17	H - 101	4252	0.881	0.463	89	59	230
18	CENTA M - 1B	4556	1.163	0.293	96	59	225
19	H - S1	4645	1.211	0.303	98	58	209
20	Guaymas BA 501	4443	1.033	0.344	93	59	221
21	Sint. Tuxp. Hond.	4420	1.060	0.221	93	61	201
22	HB - 105	4556	1.096	0.413	96	61	241
23	HA - 502	4329	1.102	0.272	91	62	242
24	Hond. PB x Comp. PB1 101	4738	0.991	0.249	100	60	218
25	X 306 B	5099	0.872	0.367	107	60	223
26	X 304 A	4922	1.056	0.277	104	59	222
27	X 304 C	5498	1.028	0.279	116	58	220
28	X 105 C	5158	1.037	0.252	109	59	207
29	Enano Experimental	3727	1.114	0.305	78	63	206
30	Tocumen P. B.	2755	1.050	0.241	58	59	210
31	Tocumen 70	4048	1.046	0.263	85	62	253
32	TC - 41	5134	0.945	0.264	108	61	229
33	H 509	4860	0.916	0.252	102	63	195
BEST CHECK MEANS		4728			100	58	206

- * Coeficiente de Regresión.
 ** Suma de Cuadrados Medios del Desvfo desde Regresión.

TABLE: 76 - 1

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION PANAMA TOCUMEN

CO-OPERATOR: ING. ALFONSO ALVARADO, UNIVERSIDAD DE PANAMA.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	ROOT L00G	%EAR ROT	HELM TURC	PLANTS HARY
27 X 304 C	6333	161	54	211	104	24.7	15.2	2.0	38.0
2 ICTA B - 1	6083	155	57	193	90	12.2	23.9	2.5	38.8
8 7501	5960	152	61	220	123	18.7	14.9	2.5	38.8
32 TC-41	5853	149	58	213	118	15.9	16.7	2.0	39.5
10 B 666	5530	141	60	225	126	36.1	27.2	2.0	38.0
6 TICO V-1	5410	138	57	216	114	19.1	30.1	2.2	39.3
4 ICTA TROPICAL 101	5397	137	57	205	101	17.5	31.3	2.7	39.8
22 HB-105	5250	133	59	218	118	55.5	20.9	2.0	37.5
14 T-C47	5243	133	56	199	101	10.1	24.5	2.5	39.5
28 X 105 C	5240	133	58	190	94	9.7	23.5	2.7	38.8
19 H-S1	5220	133	55	203	106	14.7	19.8	3.0	39.0
24 MOND PB X COMPB1 101	5183	132	58	210	108	20.4	30.2	2.0	39.3
25 X 306 B	5010	127	58	218	109	46.6	39.6	2.2	38.0
9 7504	4977	126	58	221	120	34.0	28.4	2.0	38.8
33 H 509	4927	125	59	191	101	10.9	37.4	2.5	39.0
5 TICO H-5	4850	123	59	241	130	63.5	17.2	2.0	37.5
12 T-31	4817	122	58	226	109	39.1	32.4	2.2	37.5
26 X 304 A	4797	122	56	214	114	32.2	26.1	2.2	36.8
13 T-27	4697	119	58	213	108	32.8	26.9	2.0	37.8
1 COMPUESTO BLANCO 2	4533	115	57	210	103	14.6	39.1	2.5	37.8
21 SINT. TUXP. MOND.	4527	115	58	190	96	9.0	28.5	2.5	36.5
15 NK 991	4420	112	59	195	106	27.8	24.4	2.2	39.0
20 GUAYMAS BA 501	4417	112	56	215	109	33.9	39.3	2.2	36.5
23 HA-502	4383	111	60	223	120	71.1	23.6	2.5	35.5
29 ENANO EXPERIMENTAL	4097	104	60	204	101	18.5	22.5	2.5	38.8
18 CENTA M-18	4067	103	58	211	115	35.5	31.8	2.0	36.3
11 B 660	3990	101	60	229	130	60.4	27.6	2.2	38.0
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	3970	101	55	204	109	24.2	28.5	3.0	37.5
7 TICO V-2	3957	100	57	204	95	30.8	29.7	2.5	37.8
30 TOCUMEN P. B.	3923	100	56	199	95	16.3	29.8	2.7	37.5
31 TOCUMEN 70	3907	99	59	240	130	58.3	27.3	2.2	39.0
17 H-101	3877	98	58	205	111	66.6	20.7	2.2	33.7
16 H-3	3613	92	55	205	95	33.2	31.8	2.5	37.5
MEANS	4801	122	57	210	109	30.7	27.0	2.3	38.0
MAXIMUM	6333	161	61	241	130	71.1	39.6	3.0	39.8
MINIMUM	3613	92	54	190	90	9.0	14.9	2.0	33.7
36 TESTIGO (H-5)	3920	-	56	191	91	25.3	24.8	2.2	36.3
35 TESTIGO (T-80)	3903	-	55	214	126	71.2	34.9	2.5	35.5
CHECK MEANS	3911	-	55	202	108	48.2	29.8	2.4	35.9
LSD(5%)	953.3								
C.V.	14.0								

TABLE: 76 - 2

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION EL SALVADOR LAS DELICIAS

CO-OPERATOR: ING. JESUS CORTEZ FLORES. - C.E.H.T.A.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	%EAR ROT	STUHT	PUCC POLY	HELM MAYD	HELM TURC	HELM	PLANTS HARV
8 7501	5943	157	55	285	162	5.7	3.6	2.0	0.0	2.0	0.0	37.5
10 B 666	5890	155	53	311	176	9.0	2.9	2.0	0.0	2.0	0.0	34.3
27 X 304 C	5683	150	50	230	130	18.1	4.7	2.0	0.0	2.0	0.0	33.0
25 X 306 B	5630	149	52	262	148	15.1	4.0	2.0	0.0	2.0	0.0	37.3
16 H-3	5543	146	49	290	160	5.4	9.0	1.5	0.5	1.5	0.5	36.5
14 T-C47	5440	144	53	250	138	10.3	3.9	2.2	0.0	2.0	0.0	38.8
11 B 660	5437	143	56	319	181	14.0	3.6	2.0	0.0	2.0	0.0	35.8
32 TC-41	5403	143	54	276	160	16.5	3.5	2.0	0.0	2.0	0.0	36.3
9 7504	5297	140	53	291	165	8.9	3.8	2.0	0.0	2.0	0.0	33.7
28 X 105 C	5027	133	53	259	140	4.2	4.9	2.0	0.0	2.0	0.0	36.8
5 TICO H-5	4987	132	56	243	132	10.7	4.6	2.0	0.0	2.0	0.0	33.0
18 CENTA M-1B	4950	131	53	262	129	13.3	3.8	2.2	0.0	2.0	0.0	33.0
17 H-101	4947	130	53	272	157	8.9	4.6	2.0	0.0	2.0	0.0	32.3
23 HA-502	4907	129	56	286	196	11.3	3.6	2.0	0.0	2.0	0.0	34.5
33 H 509	4593	121	57	219	111	7.8	4.2	2.0	0.0	2.0	0.0	31.0
26 X 304 A	4420	117	52	286	154	15.2	4.8	2.2	0.0	2.0	0.0	31.5
2 ICTA B - 1	4277	113	53	241	118	19.7	5.1	2.2	0.0	2.0	0.0	31.7
13 T-27	4167	110	54	271	151	17.7	4.4	2.2	0.0	2.0	0.0	28.5
19 H-S1	4140	109	50	259	159	15.5	5.9	2.0	0.0	2.2	0.0	34.3
24 HOND PB X COMPB1 101	4100	108	53	239	114	25.0	7.4	2.2	0.0	2.2	0.0	27.7
12 T-31	4097	108	53	293	165	20.1	4.3	2.5	0.0	2.0	0.0	34.7
15 NK 991	3840	101	56	268	133	4.2	4.4	2.2	0.0	2.0	0.0	35.0
4 ICTA TROPICAL 101	3797	100	53	208	120	25.5	8.0	2.2	0.0	2.2	0.0	32.5
7 TICO V-2	3777	100	52	272	139	13.5	5.1	2.2	0.0	2.0	0.0	29.5
6 TICO V-1	3750	99	54	258	143	22.4	4.6	2.0	0.0	2.0	0.0	33.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	3720	98	53	236	123	22.4	5.4	2.2	0.0	2.2	0.0	32.3
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	3697	97	53	245	134	12.4	6.2	2.5	0.0	2.2	0.0	33.5
20 GUAYMAS BA 501	3697	97	52	222	115	12.3	6.7	2.2	0.0	2.0	0.0	30.7
22 HB-105	3427	90	55	266	150	17.5	6.7	2.0	0.0	2.2	0.0	31.0
29 ENANO EXPERIMENTAL	3417	90	55	263	161	11.3	5.0	2.0	0.0	2.0	0.0	30.3
21 SINT. TUXP. HOND.	3177	84	54	213	118	23.4	7.5	2.5	0.0	2.0	0.0	29.0
31 TOCUMEN 70	3153	83	54	285	170	11.5	5.7	2.0	0.0	2.0	0.0	27.0
30 TOCUMEN P. B.	1493	39	53	261	143	15.0	9.1	2.0	0.0	2.0	0.0	12.7
MEANS	4418	117	53	261	145	14.0	5.2	2.1	0.0	2.0	0.0	32.4
MAXIMUM	5943	157	57	319	196	25.5	9.1	2.5	0.5	2.2	0.5	38.8
MINIMUM	1493	39	49	208	111	4.2	2.9	1.5	0.0	1.5	0.0	12.7
36 TESTIGO (T-80)	3777	-	51	292	178	17.2	6.5	2.2	0.0	2.0	0.0	31.0
35 TESTIGO (H-5)	3430	-	51	248	138	15.8	6.9	2.2	0.0	2.0	0.0	30.5
CHECK MEANS	3603	-	51	270	158	16.5	6.7	2.2	0.0	2.0	0.0	30.7
LSD(5%)	1399.2											
C.V.	22.4											

TABLE: 76 - 3a

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION EL SALVADOR SAN ANDRES

CO-OPERATOR: ING. JESUS CORTEZ FLORES.- C.E.N.T.A.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	%EAR ROT	STUNT	PUCC POLY	HELM TURC	PLANTS' HARV	EAR ASPCT
9 7504	5047	123	61	258	148	16.6	3.5	2.5	1.7	43.0	2.5
10 B 666	4977	122	62	248	140	19.2	2.4	2.2	1.2	41.8	3.0
32 TC-41	4803	117	61	256	153	13.2	3.7	2.2	1.7	40.8	1.7
6 TICO V-1	4587	112	61	228	124	9.9	4.5	2.2	2.0	38.5	2.5
27 X 304 C	4573	112	58	225	98	11.2	6.4	2.5	2.0	36.0	1.2
14 T-C47	4473	109	60	235	139	11.0	4.9	2.7	2.2	41.0	2.7
4 ICTA TROPICAL 101	4443	108	60	234	133	8.2	4.2	2.5	2.0	42.0	2.5
2 ICTA B - 1	4427	108	61	218	118	10.2	4.3	2.0	1.7	41.0	3.2
28 X 105 C	4367	107	60	204	101	8.0	3.7	2.7	1.5	40.5	2.5
16 H-3	4353	106	58	233	130	12.0	3.8	2.5	1.7	40.0	2.0
21 SINT. TUXP. MOND.	4317	105	61	210	106	12.9	4.5	2.5	1.7	39.8	2.5
19 H-S1	4210	103	59	234	115	11.8	4.7	2.2	1.7	38.0	1.7
24 MOND PB X COMB1 101	4063	99	61	230	126	13.9	5.5	2.5	2.0	38.3	2.7
8 7501	4050	99	63	263	155	5.9	3.0	2.7	1.7	42.0	2.5
1 COMPUESTO BLANCO 2	3987	97	61	224	121	14.2	4.8	2.2	1.7	41.5	2.5
20 GUAYMAS BA 501	3920	96	60	239	141	9.4	4.5	2.0	2.0	39.0	2.0
22 HB-105	3837	94	62	278	161	7.1	5.4	2.2	2.2	37.0	3.2
26 X 304 A	3783	92	59	235	128	9.5	7.0	2.5	2.0	36.8	2.0
25 X 306 B	3740	91	61	230	126	21.5	3.9	2.2	2.0	39.3	3.0
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	3740	91	59	234	126	14.6	6.2	1.7	1.7	36.5	2.0
33 H 509	3737	91	64	209	114	19.0	6.2	2.2	2.0	37.0	2.7
15 NK 991	3630	89	62	211	119	19.4	3.1	2.5	1.5	40.5	2.7
18 CENTA M-18	3607	88	60	241	129	15.2	5.2	2.5	1.7	38.0	3.0
12 T-31	3560	87	62	259	134	20.8	5.1	2.5	2.2	35.3	3.5
11 B 660	3468	84	63	256	158	22.0	3.1	2.2	2.0	41.2	3.7
13 T-27	3453	84	62	268	145	20.3	5.0	2.2	2.0	34.7	2.7
17 H-101	3440	84	61	244	150	8.5	5.1	2.5	2.0	34.3	1.5
5 TICO H-5	3357	82	64	281	171	14.1	3.9	2.2	2.0	38.8	3.0
23 HA-502	3160	77	63	258	158	5.2	6.9	2.0	2.0	36.3	2.2
7 TICO V-2	3110	76	60	234	113	10.9	5.8	2.5	2.0	35.8	1.7
31 TOCUMEN 70	2760	67	63	294	183	9.2	3.8	2.2	2.0	39.0	3.2
30 TOCUMEN P. B.	1793	43	59	215	111	15.3	12.7	1.7	1.5	16.8	2.2
29 ENANO EXPERIMENTAL	1507	36	63	201	116	9.1	4.7	2.2	1.7	37.8	4.0
MEANS	3826	93	61	239	133	13.0	4.9	2.3	1.9	38.1	2.6
MAXIMUM	5047	123	64	294	183	22.0	12.7	2.7	2.2	43.0	4.0
MINIMUM	1507	36	58	201	98	5.2	2.4	1.7	1.2	16.8	1.2
36 TESTIGO (T-80)	4077	-	59	269	165	9.4	4.9	2.2	2.0	41.0	2.2
35 TESTIGO (H-5)	3110	-	59	208	104	12.1	8.1	2.5	1.7	28.3	2.5
CHECK MEANS	3593	-	59	238	134	10.7	6.5	2.4	1.9	34.6	2.4
LSD(5%)	1021.9										
C.V.	18.8										

TABLE: 76 - 4

PCCMCA (TRIAL 9)		YEAR 76	LOCATION	HONDURAS		VILLA AHUMADO		
CO-OPERATOR: ING. LEOPOLDO ALVARADO PROMIF.								
ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	%EAR ROT	PLANTS HARV	
27 X 304 C	8090	111	62	250	135	1.8	40.2	
2 ICTA B - 1	7410	101	65	233	140	4.3	42.5	
26 X 304 A	7227	99	63	255	155	1.3	36.0	
16 H-3	7077	97	62	239	148	0.7	37.8	
25 X 306 B	6967	95	64	256	165	24.3	40.5	
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	6890	94	63	249	149	3.5	41.5	
11 B 660	6810	93	69	283	189	2.1	41.2	
9 7504	6807	93	65	263	169	7.1	37.3	
20 GUAYMAS BA 501	6640	91	65	255	149	5.0	37.8	
22 HB-105	6580	90	68	269	183	7.4	35.8	
15 NK 991	6567	90	68	191	105	5.0	40.2	
5 TICO H-5	6563	90	69	286	198	5.3	42.8	
33 H 509	6533	89	69	204	124	5.7	39.0	
24 HOHD PB X COMPB1 102	6507	89	66	266	160	5.9	42.8	
10 B 666	6447	88	67	276	181	3.5	39.5	
8 7501	6387	87	67	288	185	1.9	41.2	
32 TC-41	6380	87	66	253	151	5.2	41.2	
1 COMPUESTO BLANCO 2	6340	87	64	230	140	5.3	40.8	
14 T-C47	6340	87	63	236	145	5.8	42.5	
12 T-31	6307	86	67	279	173	6.7	38.3	
13 T-27	6223	85	67	266	169	2.8	34.5	
21 SINT. TUXP. HOND.	6077	83	66	234	134	7.9	41.2	
7 TICO V-2	5967	81	63	243	136	2.7	37.3	
18 CENTA M-1B	5947	81	65	264	158	5.0	39.0	
4 ICTA TROPICAL 101	5940	81	65	259	158	8.3	44.2	
28 X 105 C	5930	81	64	229	129	12.6	38.0	
6 TICO V-1	5733	78	66	220	141	6.4	41.8	
19 H-S1	5730	78	64	251	125	6.5	40.0	
17 H-101	5690	78	64	260	175	7.5	38.3	
23 HA-502	5523	75	65	270	181	7.8	40.8	
31 TOCUMEN 70	5433	74	68	276	184	13.7	40.5	
29 EHANO EXPERIMENTAL	5430	74	69	219	130	10.1	39.5	
30 TOCUMEN P. B.	3703	50	63	234	123	5.5	20.5	
MEANS	6308	86	65	251	154	6.2	39.2	
MAXIMUM	8090	111	69	288	198	24.3	44.2	
MINIMUM	3703	50	62	191	105	0.7	20.5	
36 TESTIGO (T-80)	7283	-	64	268	183	2.6	41.2	
35 TESTIGO (H-5)	5997	-	64	249	136	0.6	37.3	
CHECK MEANS	6640	-	64	258	159	1.6	39.3	

LSD(5%) 1099.0

M1-16-

TABLE: 76 - 5

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION HONDURAS OMONITA

CO-OPERATOR: LUIS BRISUELAS SEC. RECURSOS NATURALES.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	PUCC POLY	HELM MAYD	PLANTS HARV	EAR ASPCT
25 X 306 B	4080	142	53	229	141	6.8	11.2	20.4	2.2	2.2	36.8	1.2
9 7504	3880	135	53	251	163	3.4	5.2	25.2	2.0	2.2	43.0	1.0
23 HA-502	3783	132	56	278	186	14.9	12.8	24.3	2.2	2.5	39.5	1.0
16 H-3	3730	130	51	241	154	4.5	31.9	32.5	2.2	2.0	39.8	1.0
26 X 304 A	3620	126	52	236	148	11.9	16.5	35.6	2.0	2.0	44.0	1.0
13 T-27	3607	126	54	258	173	2.0	3.5	24.9	2.5	2.7	39.3	1.0
10 B 666	3503	122	53	270	184	5.4	36.3	33.3	2.2	2.0	42.0	1.0
24 HOND PB X COMPB1 101	3497	122	53	248	151	2.5	2.4	33.1	2.0	2.2	38.5	1.0
18 CENTA M-1B	3367	117	52	244	150	6.3	5.9	36.2	2.2	2.5	40.0	1.0
28 X 105 C	3360	117	53	205	134	2.3	3.8	35.0	2.0	2.7	41.5	1.2
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	3303	115	51	230	150	12.7	11.0	26.6	2.0	2.2	40.0	1.2
12 T-31	3233	113	53	263	168	2.9	11.6	20.1	2.5	2.5	40.5	1.0
8 7501	3143	109	55	243	158	5.5	12.3	28.7	2.5	2.2	41.0	1.5
27 X 304 C	3143	109	51	231	131	6.6	1.8	30.8	2.0	2.2	36.8	1.0
2 ICTA B - 1	3117	108	53	189	105	5.4	4.9	40.4	2.2	2.5	40.2	1.0
21 SINT. TUXP. HOND.	3037	106	54	215	124	1.3	2.5	43.7	2.2	3.0	39.0	1.0
22 HB-105	3027	105	54	261	169	4.5	19.1	32.0	2.2	2.7	39.5	1.0
4 ICTA TROPICAL 101	3020	105	52	213	131	3.1	4.2	35.8	2.7	2.2	38.0	1.0
11 B 660	2993	104	55	279	181	9.7	10.8	30.5	2.0	2.0	43.8	1.0
20 GUAYMAS BA 501	2970	103	52	224	145	5.8	24.8	24.4	2.2	2.5	36.0	1.0
33 H 509	2967	103	56	203	121	3.2	11.4	36.7	2.2	2.0	40.5	1.0
17 H-101	2960	103	53	253	166	14.5	21.9	15.3	2.5	2.7	31.3	1.5
5 TICO H-5	2867	100	55	284	190	8.8	22.6	34.8	2.5	2.5	36.3	1.0
14 T-C47	2843	99	53	230	143	4.3	5.2	36.7	2.0	2.5	41.2	1.0
31 TOCUMEN 70	2827	98	56	265	165	8.0	23.4	26.1	2.2	2.2	43.8	1.2
6 TICO V-1	2810	98	53	224	143	3.8	6.2	37.2	2.2	2.5	34.7	1.0
15 HK 991	2790	97	55	225	136	4.6	4.1	46.3	2.2	2.7	43.2	1.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	2780	97	54	211	126	5.5	7.2	34.4	2.0	2.5	32.3	1.0
32 TC-41	2697	94	55	245	161	3.1	2.2	53.2	2.2	2.5	35.8	1.0
19 H-S1	2577	90	52	215	129	7.9	18.6	30.2	2.2	2.2	37.0	1.0
7 TICO V-2	2550	89	52	224	141	9.6	13.8	35.3	2.2	2.5	40.8	1.0
29 EHANO EXPERIMENTAL	2053	71	55	234	139	1.8	4.7	30.6	2.2	2.5	42.8	1.2
30 TOCUMEN P. B.	1990	69	52	206	109	7.1	0.0	33.4	2.5	2.5	24.3	1.0
MEANS	3094	108	53	237	148	6.1	11.3	32.2	2.2	2.4	38.9	1.1
MAXIMUM	4080	142	56	284	190	14.9	36.3	53.2	2.7	3.0	44.0	1.5
MINIMUM	1990	69	51	189	105	1.3	0.0	15.3	2.0	2.0	24.3	1.0
36 TESTIGO (T-80)	2860	-	53	264	170	18.2	18.7	25.4	2.0	2.7	28.3	1.0
35 TESTIGO (H-5)	2220	-	51	223	133	6.6	6.6	34.2	2.0	2.2	32.7	1.2
CHECK MEANS	2540	-	52	243	151	12.4	12.7	29.8	2.0	2.5	30.5	1.1
LSD(5%)	908.7											
C.V.	20.8											

TABLE: 76 - 6

PCMCRA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION HONDURAS EL ZAMORANO

CO-OPERATOR: ING. LEONARDO ORDOÑEZ, O. ESC. EL ZAMORANO.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLHT HT	EAR HT	STEM LODGE	ROOT LODGE	%EAR ROT	PCCC POLY	HELM MAYD	HUSK COVER	PLANTS HARV
8 7501	6480	129	72	190	119	1.3	0.0	1.5	2.2	4.2	1.0	38.3
14 T-C47	6087	121	68	142	79	0.6	0.0	2.2	2.7	4.5	1.0	37.8
9 7504	5980	119	71	178	107	4.2	1.2	4.3	3.5	4.7	1.0	35.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	5923	118	69	138	74	5.4	2.3	5.5	4.2	5.0	1.0	34.3
27 X 304 C	5920	118	65	161	86	3.3	1.5	1.4	5.0	5.0	1.0	35.8
32 TC-41	5873	117	69	165	104	4.9	0.0	4.7	3.7	5.0	1.0	36.5
4 ICTA TROPICAL 101	5840	116	67	165	93	5.7	5.1	7.5	2.5	5.0	1.0	35.8
5 TICO H-5	5820	116	72	188	126	10.0	6.2	12.2	4.7	4.2	1.0	39.8
26 X 304 A	5783	115	68	163	95	7.2	5.4	0.7	4.7	5.0	1.0	36.5
15 HK 991	5753	114	72	135	73	2.3	1.4	5.1	3.5	5.0	1.0	35.3
22 H8-105	5747	114	73	175	114	4.5	4.4	6.8	2.7	5.0	1.0	37.3
28 X 105 C	5590	111	66	146	77	7.1	0.6	2.1	2.7	4.7	1.0	38.8
10 B 666	5577	111	71	179	112	5.9	5.7	7.1	2.0	5.0	1.0	35.0
6 TICO V-1	5573	111	70	160	95	8.5	1.9	5.8	3.0	5.0	1.0	37.0
33 H 509	5327	106	73	130	66	2.1	0.0	6.0	4.2	5.0	1.0	36.0
2 ICTA B - 1	5317	106	68	162	79	7.0	1.3	4.1	2.7	5.0	1.0	34.5
12 T-31	5200	103	71	192	112	9.2	2.0	4.2	3.5	5.0	1.0	36.8
24 HOND PB X COMPB1 101	5150	102	70	152	79	5.6	3.2	4.2	3.2	4.5	1.0	34.5
29 ENANO EXPERIMENTAL	5027	100	74	144	74	1.9	0.6	4.2	4.2	4.7	1.0	36.8
18 CENTA H-1B	5003	99	69	170	96	6.2	6.2	2.6	2.2	4.7	1.0	36.8
13 T-27	4997	99	72	182	109	7.8	0.0	6.3	4.5	4.7	1.0	30.3
25 X 306 B	4987	99	70	161	94	9.4	1.3	6.4	4.7	4.7	1.0	34.5
11 B 660	4820	96	73	194	130	4.4	3.1	15.5	4.0	5.0	1.0	39.8
19 H-S1	4797	95	68	142	73	3.6	3.6	5.7	3.5	4.7	1.0	35.0
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	4773	95	64	157	89	13.7	2.2	6.3	4.2	5.0	1.0	35.3
21 SINT. TUXP. HOND.	4713	94	71	133	67	10.4	2.6	6.3	3.5	4.7	1.0	27.5
7 TICO V-2	4607	92	67	154	82	10.4	0.0	3.8	3.7	5.0	1.0	35.0
20 GUAYNAS BA 501	4597	91	70	145	75	4.9	1.6	8.2	2.7	4.2	1.0	33.7
16 H-3	4587	91	64	157	91	15.0	3.5	4.6	2.7	4.7	1.0	35.8
17 H-101	4580	91	70	174	113	20.1	0.8	2.7	3.7	4.7	1.0	34.0
31 TOCUMEN 70	4520	90	74	189	122	6.8	4.3	8.3	4.7	5.0	1.0	37.0
23 HA-502	4223	84	75	154	102	11.1	10.8	7.3	3.7	4.5	1.0	34.0
30 TOCUMEN P. B.	3617	72	67	156	89	5.3	2.5	2.9	2.7	4.7	1.0	20.2
MEANS	5236	104	69	161	93	6.8	2.6	5.3	3.5	4.8	1.0	35.2
MAXIMUM	6480	129	75	194	130	20.1	10.8	15.5	5.0	5.0	1.0	39.8
MINIMUM	3617	72	64	130	66	0.6	0.0	0.7	2.0	4.2	1.0	20.2
36 TESTIGO (H-5)	5003	-	67	143	79	7.2	4.5	4.0	2.0	4.0	1.0	37.8
35 TESTIGO (T-80)	4950	-	65	170	114	15.0	6.3	3.1	3.5	4.5	1.0	36.0
CHECK MEANS	4976	-	66	156	96	11.1	5.4	3.6	2.7	4.2	1.0	36.9

LSD(5%) 1279.0

C.V. 17.1

TABLE: 76--7

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION HONDURAS COMAYAGUA

CO-OPERATOR: ING. AHADO SOAZO.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLHT HT	EAR HT	STEM LOGG	ROOT LOGG	%EAR ROT	PUCC POLY	HELM MAYD	MUSK COVER	PLANTS HARV
8 7501	5253	121	67	254	158	5.3	5.3	2.6	1.7	1.7	1.7	37.8
24 HOND PB X COMB1 101	4900	113	64	226	130	5.2	6.8	3.4	1.7	2.0	1.5	33.3
32 TC-41	4707	109	65	221	134	4.2	6.4	3.6	1.5	1.7	2.0	34.7
28 X 105 C	4610	106	63	209	121	4.7	5.3	0.7	1.2	1.7	1.5	37.5
9 7504	4537	105	64	238	146	6.3	7.4	1.7	1.5	1.5	2.0	32.5
25 X 306 B	4500	104	64	235	146	5.3	8.5	5.7	1.7	2.0	2.0	38.0
14 T-C47	4493	104	64	206	125	4.0	4.7	4.2	1.7	1.7	1.7	36.8
26 X 304 A	4433	102	63	224	143	5.0	7.2	5.3	1.5	1.5	2.0	34.7
6 TICO V-1	4407	102	64	221	130	5.4	6.1	1.8	1.5	1.7	1.5	33.0
19 H-S1	4333	100	61	214	119	5.6	6.9	1.8	1.7	2.0	1.7	36.0
10 B 666	4290	99	65	248	163	5.3	7.3	5.3	1.5	1.7	1.7	37.8
27 X 304 C	4267	99	62	233	120	5.3	6.2	3.1	1.2	1.5	1.7	28.3
1 COMPUESTO BLANCO 2	4217	97	63	204	124	3.3	5.4	1.6	1.7	2.0	2.0	37.3
16 M-3	4183	97	62	219	131	6.1	7.0	4.1	1.7	2.0	2.0	33.3
4 ICTA TROPICAL 101	4153	96	63	225	136	6.0	6.8	3.4	2.0	1.7	2.0	33.3
2 ICTA B - 1	4080	94	64	204	120	4.8	4.1	5.9	2.0	1.7	2.0	36.8
5 TICO M-5	4033	93	67	254	163	5.4	9.6	6.2	1.7	1.7	1.0	36.8
12 T-31	4023	93	65	248	146	6.2	7.1	3.2	1.5	1.7	1.7	33.0
13 T-27	4010	93	66	234	144	5.2	6.1	4.5	1.5	2.0	1.7	28.7
22 HB-105	4000	92	66	245	156	5.4	10.0	2.4	1.7	1.7	1.5	31.7
33 H 509	3870	89	67	193	114	3.7	5.0	7.9	2.2	2.0	1.7	33.7
18 CENTA M-18	3760	87	65	224	138	7.1	9.3	8.4	1.7	2.0	1.5	29.0
7 TICO V-2	3753	87	63	226	143	4.2	7.6	1.8	1.5	1.7	2.0	30.0
15 HK 991	3733	86	67	196	113	4.0	3.3	5.8	1.5	1.7	1.5	37.8
20 GUAYMAS BA 501	3730	86	63	215	135	5.8	9.7	4.1	1.7	2.0	1.7	35.0
21 SINT. TUXP. HOND.	3683	85	64	208	120	5.5	6.9	1.2	1.7	2.0	2.0	33.0
11 B 660	3493	81	69	255	168	6.9	7.5	2.4	1.5	1.7	1.0	36.8
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	3293	76	63	221	130	5.8	10.2	2.7	1.7	1.7	1.7	34.7
17 H-101	3250	75	65	236	143	7.5	10.0	7.6	1.7	2.0	1.5	30.0
23 HA-502	3230	74	68	228	136	6.0	11.1	3.7	1.7	2.0	2.0	29.5
29 ENANO EXPERIMENTAL	3087	71	69	201	118	3.7	4.4	2.1	1.5	1.7	1.5	35.3
31 TOCUMEN 70	2813	65	66	239	154	8.8	6.4	6.6	1.7	2.0	1.7	35.0
30 TOCUMEN P. B.	2813	65	63	223	124	7.9	12.1	3.8	2.0	2.0	1.5	18.5
MEANS	3998	92	64	225	136	5.4	7.2	3.9	1.7	1.8	1.7	33.6
MAXIMUM	5253	121	69	255	168	7.9	12.1	8.4	2.2	2.0	2.0	38.0
MINIMUM	2813	65	61	193	113	3.3	3.3	0.7	1.2	1.5	1.0	18.5
36 TESTIGO (H-5)	4310	-	62	216	120	5.2	6.7	2.1	2.2	2.0	1.7	33.5
35 TESTIGO (T-80)	4073	-	63	228	140	5.7	9.3	8.9	2.0	2.0	1.5	35.3
CHECK MEANS	4191	-	62	222	130	5.4	8.0	5.5	2.1	2.0	1.6	34.4
LSD(5%)	832.9											
C.V.	14.5											

TABLE: 76 - 8

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION GUATEMALA LA MAQUINA

CO-OPERATOR: ICTA.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	ZEAR ROT	PUCG POLY	HELM TURC	PLANTS HARV
27 X 304 C	6193	126	54	258	148	8.0	20.7	1.6	3.2	2.5	40.0
8 7501	5727	117	57	249	141	5.3	17.8	4.8	2.5	2.2	41.0
9 7504	5710	116	56	260	154	15.0	22.8	6.1	2.5	2.5	39.8
10 8 666	5443	111	56	258	153	6.0	16.0	6.5	2.5	2.5	38.5
25 X 306 B	5240	107	56	233	120	6.5	24.6	9.4	2.7	2.0	39.6
14 T-C47	5193	106	56	246	136	2.9	12.4	2.6	2.0	2.0	42.2
26 X 304 A	5133	104	55	230	143	5.1	24.7	4.2	2.5	2.0	38.0
24 HOND PB X COMPB1 101	4950	101	56	255	146	4.9	22.5	5.0	3.0	2.5	41.0
32 TC-41	4893	100	56	246	140	8.3	37.3	6.0	2.2	2.0	41.0
19 H-S1	4847	99	55	248	141	1.8	16.9	7.6	2.2	2.5	40.2
21 SINT. TUXP. HOND.	4833	98	55	270	161	1.4	7.1	7.9	1.7	2.2	37.8
20 GUAYMAS BA 501	4750	97	55	253	140	5.9	27.5	9.3	2.2	2.0	37.0
28 X 105 C	4740	96	56	238	133	5.5	12.2	3.1	2.5	2.7	40.2
12 T-31	4647	95	55	245	135	7.8	14.2	4.3	2.5	2.2	35.5
2 ICTA B - 1	4613	94	55	245	133	3.8	11.5	6.5	2.2	2.0	37.8
4 ICTA TROPICAL 101	4603	94	56	253	134	3.2	15.2	6.0	3.0	2.2	39.8
22 HB-105	4563	93	57	264	151	9.2	28.5	6.1	2.7	2.2	34.5
6 TICO V-1	4527	92	56	245	131	5.7	17.6	7.0	2.5	2.2	37.5
33 H 509	4497	91	58	234	126	1.8	24.1	9.2	2.0	2.2	41.2
1 COMPUESTO BLANCO 2	4450	91	56	239	134	3.2	8.8	5.1	2.2	2.0	39.5
16 H-3	4390	89	53	254	148	8.3	33.1	4.3	2.5	2.0	38.0
11 B 660	4377	89	57	273	176	23.3	20.7	5.0	2.5	2.0	39.5
17 H-101	4350	88	56	258	154	26.8	32.0	7.5	2.0	2.2	34.5
3-SINT. AMAR. 6 LINEAS	4260	87	53	243	136	15.0	15.8	5.2	1.7	2.2	37.8
7 TICO V-2	4213	86	53	248	133	5.9	11.4	5.1	2.5	2.2	33.5
13 T-27	4207	86	56	255	153	6.2	23.5	9.8	2.2	2.0	33.5
23 HA-502	4090	83	58	256	156	12.3	31.2	10.8	2.0	2.5	34.5
15 HK 991	4073	83	58	250	145	4.2	17.7	8.2	2.5	2.5	41.8
18 CENTA M-18	4027	82	55	245	140	6.0	17.0	8.2	2.5	2.0	33.0
5 TICO H-5	3840	78	58	259	143	27.6	27.3	10.7	2.5	2.0	33.5
31 TOCUMEN 70	3587	73	58	251	146	14.5	33.2	8.8	1.7	2.2	36.3
29 ENANO EXPERIMENTAL	3100	63	59	225	125	4.3	34.0	10.8	2.0	2.0	35.0
30 TOCUMEN P. B.	2583	52	55	250	140	4.7	12.8	1.1	2.2	2.7	18.5
MEANS	4565	93	55	249	142	8.2	21.0	6.5	2.4	2.2	37.3
MAXIMUM	6193	126	59	273	176	27.6	37.3	10.8	3.2	2.7	42.2
MINIMUM	2583	52	53	225	120	1.4	7.1	1.1	1.7	2.0	18.5
36 TESTIGO (H-5)	4890	-	55	265	159	4.8	14.4	5.3	2.7	2.5	36.3
35 TESTIGO (T-80)	4530	-	55	261	158	11.1	31.6	11.9	2.2	2.5	36.0
CHECK MEANS	4710	-	55	263	158	8.0	23.0	8.6	2.5	2.5	36.1
LSD(5%)	755.6										
C.V.	11.6										

TABLE: 76 - 9

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION GUATEMALA CUYUTA

GO-OPERATOR: ICTA

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLHT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	STUNT	PUCC POLY	HELM TURC	PLANTS HARV
8 7501	5307	119	63	250	138	8.2	2.1	3.7	9.0	2.7	3.0	36.3
14 T-C47	5200	117	61	220	123	1.2	1.1	4.0	7.1	3.5	3.2	42.2
10 8 666	5057	114	63	258	143	11.0	26.6	3.6	6.6	3.5	3.5	38.3
32 TC-41	4987	112	63	259	136	6.7	10.3	9.3	6.6	3.7	3.2	42.0
9 7504	4970	112	61	270	148	9.4	16.2	6.1	7.7	2.7	3.5	36.3
25 X 306 B	4800	108	60	233	125	7.1	29.9	10.6	8.5	2.5	3.0	36.5
13 T-27	4777	107	60	260	148	8.8	16.5	8.0	8.2	3.0	2.5	36.5
27 X 304 C	4757	107	57	231	121	5.9	5.9	3.6	10.3	2.7	3.7	34.0
33 H 509	4707	106	63	205	108	0.0	1.7	10.4	8.5	2.7	2.5	41.5
19 H-S1	4683	105	58	214	114	4.4	8.8	4.8	8.7	2.7	3.2	40.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	4590	103	59	221	116	1.2	6.2	7.7	8.4	2.7	3.0	38.8
2 ICTA B - 1	4540	102	58	205	110	1.9	4.6	10.5	8.9	3.0	3.2	37.5
6 TICO V-1	4480	101	62	220	119	2.5	16.7	8.5	7.1	3.5	3.2	38.8
18 CENTA H-18	4463	100	58	233	125	10.3	7.3	9.4	7.3	3.2	3.0	34.3
28 X 105 C	4430	100	59	220	116	1.2	0.0	6.6	6.2	3.5	3.5	40.2
26 X 304 A	4267	96	58	233	125	9.6	9.2	8.5	7.6	3.2	3.7	40.0
15 NK 991	4257	96	64	210	120	3.0	10.2	7.0	7.1	3.0	2.5	42.2
12 T-31	4210	95	63	260	138	10.6	18.1	8.5	9.7	3.7	3.7	36.5
24 HOND PB X COMB1 101	4177	94	60	235	125	5.0	7.4	7.0	10.1	3.2	3.5	37.0
20 GUAYMAS BA 501	4150	93	59	233	124	5.8	3.3	9.0	6.7	4.0	3.5	37.0
4 ICTA TROPICAL 101	4143	93	59	225	121	2.6	14.9	5.0	7.4	3.5	3.5	37.8
21 SINT. TUXP. HOND.	4133	93	61	210	114	1.3	6.5	8.0	7.3	2.7	3.0	37.8
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	4020	90	57	218	121	21.7	14.1	10.8	10.3	3.5	3.5	36.8
16 H-3	3980	89	56	243	128	13.4	22.3	6.0	9.4	3.0	3.2	37.0
11 8 660	3850	86	63	253	145	18.3	15.5	11.9	9.5	3.0	3.0	34.3
5 TICO H-5	3833	86	64	250	143	13.9	25.6	13.6	6.9	3.2	3.2	40.0
7 TICO V-2	3807	86	58	225	115	5.2	10.5	8.6	7.8	3.5	3.5	38.5
17 H-101	3730	84	60	245	134	17.3	30.7	4.0	9.8	3.5	3.2	31.0
29 ENANO EXPERIMENTAL	3723	84	64	225	120	0.0	9.0	7.9	9.0	2.7	2.7	39.3
23 HA-502	3440	77	63	260	149	13.4	33.4	18.5	8.2	3.5	3.5	37.0
31 TOCUMEN 70	3403	76	65	269	155	16.6	24.1	15.2	10.3	3.2	3.2	34.5
22 HB-105	3280	74	64	240	125	7.6	34.3	32.2	8.8	2.7	3.2	34.7
30 TOCUMEN P. B.	2157	48	59	240	120	0.0	0.0	3.1	21.4	3.2	3.7	16.2
MEANS	4251	96	60	235	117	7.4	13.5	8.8	8.7	3.2	3.2	37.0
MAXIMUM	5307	119	65	270	155	21.7	34.3	32.2	21.4	4.0	3.7	42.2
MINIMUM	2157	48	56	205	118	0.0	0.0	3.1	6.2	2.5	2.5	16.2
38 TESTIGO (T-80)	4427	-	60	253	143	20.9	18.0	5.7	10.1	3.0	3.2	37.3
35 TESTIGO (H-5)	3297	-	58	210	114	6.4	13.4	6.1	8.9	3.5	3.2	31.0
CHECK MEANS	3862	-	59	231	128	13.7	15.7	5.9	9.5	3.2	3.2	34.1
LSD(5%)	974.5											
C.V.	16.1											

M1-21-

TABLE: 76 - 10

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION NICARAGUA POSOITEGA

CO-OPERATOR: ING. LAUREANO PINEDA L. MINISTERIO DE AGRICULTURA.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	ROOT LDDG	%EAR ROT	PLANTS HARV
27 X 304 C	8247	141	55	180	88	11.8	7.3	41.2
25 X 306 B	7310	125	56	186	107	2.6	17.7	37.8
9 7504	6590	112	58	206	118	1.2	23.9	41.8
15 NK 991	6550	112	58	167	88	3.5	15.5	43.2
26 X 304 A	6550	112	56	179	88	2.8	12.1	38.3
10 B 666	6457	110	59	203	119	0.0	18.5	40.0
13 T-27	6127	104	57	204	108	1.3	15.5	34.7
17 H-101	6113	104	55	192	105	3.7	10.5	35.3
23 HA-502	6083	104	57	208	117	1.4	22.3	34.5
19 H-S1	5993	102	55	177	88	1.2	22.0	41.2
4 ICTA TROPICAL 101	5940	101	55	180	89	0.0	21.4	40.5
12 T-31	5817	99	56	193	105	0.0	32.2	37.3
8 7501	5743	98	59	203	108	0.0	20.3	40.8
22 H8-105	5740	98	58	207	116	0.0	20.1	41.5
2 ICTA 8 - 1	5740	98	56	165	83	0.0	28.4	41.0
14 T-C47	5700	97	56	163	85	0.6	18.7	41.0
16 H-3	5563	95	52	177	86	1.3	18.2	37.5
5 TICO H-5	5507	94	59	219	114	0.0	26.6	38.5
28 X 105 C	5480	93	56	165	84	0.0	16.1	42.0
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	5383	92	54	172	92	3.0	22.8	37.8
20 GUAYMAS BA 501	5293	90	54	178	83	0.0	17.9	37.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	4927	84	56	179	80	1.3	28.1	38.0
32 TC-41	4893	83	58	184	95	1.6	20.3	38.0
21 SINT. TUXP. HOND.	4890	83	57	174	90	1.2	25.9	37.0
6 TICO V-1	4877	83	56	165	84	0.0	42.9	35.0
24 HOND PB X COMPB1 101	4823	82	56	168	79	0.0	26.5	38.0
7 TICO V-2	4797	82	56	168	83	7.0	11.9	36.5
31 TOCUMEN 70	4620	79	58	220	134	0.6	23.5	40.2
18 CENTA M-1B	4603	78	56	175	97	0.0	30.2	37.0
33 H 509	4543	77	60	159	81	0.0	32.5	41.0
11 B 660	4440	75	60	219	132	2.9	37.2	41.2
29 ENANO EXPERIMENTAL	4053	69	59	160	76	0.0	36.3	39.0
30 TOCUMEN P. B.	3417	58	56	171	89	0.0	18.3	21.8
MEANS	5539	94	56	183	96	1.5	22.5	38.3
MAXIMUM	8247	141	60	220	134	11.8	42.9	43.2
MINIMUM	3417	58	52	159	76	0.0	7.3	21.8
36 TESTIGO (T-80)	5847	-	55	190	96	3.6	20.9	40.2
35 TESTIGO (H-5)	5430	-	54	169	86	0.0	21.9	35.0
CHECK MEANS	5638	-	54	179	91	1.8	21.4	37.6
LSD(5%)	969.0							
C.V.	12.2							

TABLE: 76 - 11

PCCMCA (TRIAL 9)		YEAR 76	LOCATION	NICARAGUA		ALTOS DE MASAYA		
CO-OPERATOR: LAUREANO PINEDA-MIN. AG. Y GAN.								
ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	ROOT LODG	%EAR ROT	PLANTS HARV
27 X 304 C	6457	127	55	216	110	12.0	7.1	31.7
32 TC-41	6270	123	58	197	108	5.4	15.4	33.7
8 7501	5680	112	59	226	130	10.1	14.7	35.0
24 HOND PB X COMB1 101	5570	110	56	206	108	15.6	15.2	29.5
14 T-C47	5500	108	56	181	95	8.5	15.2	35.3
21 SINT. TUXP. HOND.	5337	105	57	178	88	13.7	19.8	30.0
4 ICTA TROPICAL 101	5330	105	55	196	98	17.4	28.6	33.3
26 X 304 A	5263	104	56	201	106	25.1	13.3	30.3
9 7504	5127	101	58	216	111	24.6	10.4	32.5
10 B 666	5100	100	59	234	128	27.2	14.1	32.5
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	5100	100	54	188	99	37.5	18.1	30.5
5 TICO H-5	5020	99	59	254	139	41.5	19.3	32.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	5017	99	56	196	106	16.0	18.8	31.7
12 T-31	4897	96	56	233	124	25.0	30.2	31.7
15 HK 991	4887	96	58	183	95	11.6	12.2	34.5
2 ICTA B - 1	4873	96	56	184	100	10.4	17.0	32.0
18 CENTA M-18	4853	95	56	212	111	17.3	20.0	30.7
25 X 306 B	4787	94	56	210	110	34.0	14.4	28.3
33 H 509	4770	94	60	180	95	24.6	14.2	31.5
23 HA-502	4730	93	57	238	126	55.2	7.5	30.5
28 X 105 C	4687	92	56	183	88	10.4	10.2	30.7
17 H-101	4677	92	55	218	118	36.8	10.3	27.5
22 HB-105	4613	91	58	226	120	65.1	18.6	33.0
6 TICO V-1	4550	89	56	211	106	15.1	22.2	33.0
31 TOCUMEN 70	4540	89	58	236	131	44.2	16.6	34.7
20 GUAYMAS BA 501	4433	87	54	210	106	26.2	38.5	30.3
19 H-S1	4333	85	55	190	93	19.8	17.7	32.7
11 B-660	4287	84	60	241	138	41.7	19.8	33.5
13 T-27	4100	81	57	236	130	33.6	17.3	31.0
16 H-3	4077	80	52	211	116	23.6	16.9	29.7
7 TICO V-2	3953	78	56	200	109	21.5	9.6	30.5
30 TOCUMEN P. B.	3713	73	56	207	96	18.1	10.8	22.0
29 ENANO EXPERIMENTAL	3667	72	59	189	95	25.0	13.5	30.0
MEANS	4854	95	56	208	110	24.7	16.6	31.4
MAXIMUM	6457	127	60	254	139	65.1	38.5	35.3
MINIMUM	3667	72	52	178	88	5.4	7.1	22.0
36 TESTIGO (T-80)	5060	-	55	228	129	41.6	21.5	34.0
35 TESTIGO (H-5)	4577	-	54	199	113	21.2	23.3	32.0
CHECK MEANS	4818	-	54	213	121	31.4	22.4	33.0
LSD(5%)	1110.1							
C.V.	16.0							

M1-231

TABLE: 76 - 12

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION NICARAGUA SANTA ROSA
CO-OPERATOR: ING. LAUREANO PINEDA L. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	%EAR ROT	PLANTS HARV
10 B 666	6087	121	56	242	112	17.0	39.8
13 T-27	5660	113	54	245	113	15.0	32.3
25 X 306 B	5510	110	58	221	102	18.6	34.5
4 ICTA TROPICAL 101	5120	102	54	245	113	21.6	35.8
2 ICTA B - 1	5010	100	55	212	83	28.8	33.7
8 7501	4963	99	58	243	105	19.2	36.0
17 H-101	4900	98	55	230	114	20.7	34.0
27 X 304 C	4780	95	56	205	74	8.1	28.0
19 H-S1	4660	93	54	198	84	20.1	36.5
26 X 304 A	4523	92	55	222	105	14.6	36.5
9 7504	4613	92	56	247	109	23.4	38.0
22 HB-105	4557	91	55	235	104	26.5	35.8
32 TC-41	4520	90	57	228	102	34.8	36.0
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	4473	89	53	227	99	24.2	34.7
20 GUAYMAS BA 501	4413	88	54	218	97	16.6	32.7
24 HOND PB X COMPB1 101	4397	88	56	210	86	10.1	31.7
11 B 660	4370	87	56	251	127	33.4	35.8
14 T-C47	4353	87	55	216	92	16.7	38.0
28 X 105 C	4290	85	56	217	98	19.8	36.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	4250	85	56	219	92	19.7	32.3
5 TICO H-5	4147	83	58	261	133	23.0	36.8
18 CENTA H-18	4097	82	56	217	88	16.1	29.3
12 T-31	4087	81	56	249	107	14.9	33.0
23 HA-502	4050	81	57	234	108	21.1	25.8
7 TICO V-2	3913	78	55	214	92	14.1	32.5
6 TICO V-1	3750	75	56	219	97	25.3	33.3
16 H-3	3640	72	53	231	102	17.9	31.0
31 TOCUMEN 70	3607	72	59	261	124	29.0	34.3
15 NK 991	3587	71	58	210	86	19.0	39.0
29 ENANO EXPERIMENTAL	3520	70	58	204	87	9.5	33.5
33 H 509	3477	69	60	187	69	29.8	30.5
21 SINT. TUXP. HOND.	3393	67	58	197	80	26.3	31.7
30 TOCUMEN P. B.	3340	66	55	203	82	19.8	21.2
MEANS	4368	87	56	224	98	20.4	33.6
MAXIMUM	6087	121	60	261	133	34.8	39.8
MINIMUM	3340	66	53	187	68	8.1	21.2
36 TESTIGO (T-80)	4990	-	53	237	112	17.1	38.5
35 TESTIGO (H-5)	4317	-	53	191	80	18.1	25.3
CHECK MEANS	4653	-	53	214	96	17.6	31.9
LSD(5%)	1317.7						
C.V.	21.0						

TABLE: 76 - 13

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION NICARAGUA CHINANDEGA

CO-OPERATOR: ING. LAUREANO PINEDA . MINISTERIO DE AGRICULTURA.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLHT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	STUHT	PLANTS HARV
28 X 105 C	3570	140	56	218	103	51.7	0.6	83.0	4.5	44.0
10 B 666	3490	136	59	258	128	52.6	0.0	54.7	5.4	37.5
16 H-3	3477	136	52	240	105	60.1	4.0	58.2	4.7	42.2
15 MK 991	3473	136	58	240	113	52.5	0.0	58.4	3.0	42.2
17 H-101	3397	133	55	238	128	72.5	4.3	29.0	4.3	40.8
26 X 304 A	3337	130	56	225	103	56.8	1.7	50.2	4.8	42.0
25 X 306 B	3297	129	56	223	108	54.4	2.3	57.7	3.9	39.5
27 X 304 C	3253	127	55	243	100	42.1	0.7	56.0	4.4	39.5
14 T-C47	3110	121	56	223	105	51.0	0.0	66.2	4.7	42.8
12 T-31	2970	116	56	250	128	48.4	0.8	79.9	4.4	38.8
23 HA-502	2663	104	57	250	135	62.5	2.1	48.0	4.2	35.8
20 GUAYMAS BA 501	2480	97	54	215	105	54.1	0.6	57.6	5.3	38.5
4 ICTA TROPICAL 101	2320	90	55	233	110	55.7	0.6	74.2	5.0	40.0
8 7501	2247	88	59	228	110	60.4	3.6	72.2	3.6	42.0
31 TOCUMEN 70	2233	87	58	260	138	56.8	1.2	59.3	5.6	41.0
33 H 509	2167	84	60	198	80	52.2	9.1	75.1	5.1	39.3
9 7504	2090	81	58	255	125	41.3	1.9	56.9	6.1	40.8
5 TICO H-5	2020	79	59	258	143	56.0	9.7	65.6	6.0	38.8
2 ICTA B - 1	1980	77	56	190	85	50.3	3.2	77.0	5.9	38.8
6 TICO V-1	1950	76	56	215	98	57.1	1.5	83.0	7.6	33.0
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	1940	76	54	223	110	74.5	3.6	68.3	6.6	38.8
19 H-S1	1860	72	55	190	83	52.7	0.8	63.6	6.7	34.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	1853	72	56	208	90	58.6	0.0	66.3	6.4	38.3
7 TICO V-2	1840	72	56	220	85	43.0	1.5	41.1	6.8	30.0
18 CENTA M-1B	1817	71	56	228	108	43.6	0.0	67.4	7.3	30.3
13 T-27	1797	70	57	235	113	58.6	1.8	75.9	7.0	31.7
32 TC-41	1723	67	58	238	120	57.4	2.6	73.3	5.2	38.5
24 HOND PB X COMPB1 101	1637	64	56	210	95	46.5	2.0	79.2	6.6	38.3
11 B 660	1610	63	60	240	135	70.2	0.7	59.1	10.5	33.0
22 H8-105	1430	56	58	235	110	50.0	1.0	74.6	6.8	30.3
21 SINT. TUXP. HOND.	1393	54	57	210	95	56.8	0.7	71.0	6.1	38.5
30 TOCUMEN P. B.	1230	48	56	198	75	49.0	0.0	49.0	17.4	13.0
29 ENANO EXPERIMENTAL	1153	45	59	203	88	45.6	3.6	61.9	8.3	29.7
MEANS	2327	91	56	227	107	54.4	2.0	64.0	6.1	37.0
MAXIMUM	3570	140	60	260	143	74.5	9.7	83.0	17.4	44.0
MINIMUM	1153	45	52	190	75	41.3	0.0	29.0	3.0	13.0
36 TESTIGO (T-80)	2550	-	55	245	120	63.2	2.0	41.4	5.1	39.8
35 TESTIGO (H-5)	1593	-	54	200	80	61.9	3.6	41.1	6.8	30.3
CHECK MEANS	2071	-	54	222	100	62.5	2.8	41.3	6.0	35.0
LSD(5%)	1140.9									
C.V.	34.5									

TABLE: 76 - 14

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION COSTA RICA PUERTAS ARENAS

CO-OPERATOR: MINISTERIO DE AGRICULTURA.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LOGG	ROOT LOGG	%EAR ROT	PLANTS HARY
10 B 666	6053	114	63	281	166	4.9	6.9	8.1	41.2
27 X 304 C	5793	109	59	242	117	1.3	1.8	4.3	40.2
33 H 509	5777	109	65	205	103	4.0	1.4	17.5	38.0
25 X 306 B	5747	108	60	259	135	9.6	12.7	9.7	37.8
9 7504	5667	107	62	262	140	4.1	8.5	3.6	42.5
31 TOCUMEN 70	5460	103	65	289	179	10.7	1.8	6.3	42.5
8 7501	5450	103	65	266	141	3.6	3.7	8.3	40.5
5 TICO H-5	5357	101	64	309	185	27.1	0.6	9.7	40.5
16 H-3	5280	100	59	239	121	9.3	9.6	8.8	39.5
32 TC-41	5220	98	63	274	151	3.5	1.2	10.4	42.8
15 NK 991	5167	97	64	225	129	5.7	0.0	8.0	45.5
12 T-31	5133	97	60	274	148	6.8	6.2	5.8	40.5
22 H8-105	5123	97	61	273	147	8.0	9.2	8.9	37.5
28 X 105 C	5113	96	62	218	116	1.8	0.6	4.8	40.0
6 TICO V-1	5093	96	61	236	128	4.9	1.4	14.6	37.5
14 T-C47	5037	95	61	245	118	1.2	0.6	11.5	44.0
26 X 304 A	5007	94	59	244	127	11.6	9.5	10.6	39.8
13 T-27	4820	91	61	281	165	9.7	2.9	9.9	35.8
11 B 660	4800	90	63	292	172	18.0	2.5	14.0	39.5
24 HOND P8 X COMB81 101	4793	90	60	227	114	3.3	3.3	10.3	39.3
18 CENTA M-18	4750	89	59	248	125	8.2	3.4	8.7	37.0
4 ICTA TROPICAL 101	4637	87	59	244	125	4.5	0.0	15.3	41.5
2 ICTA 8 - 1	4603	87	59	218	105	2.4	0.0	17.1	39.3
20 GUAYMAS BA 501	4547	86	59	242	124	3.7	2.5	9.5	39.3
1 COMPUESTO BLANCO 2	4513	85	60	222	110	0.6	4.9	12.4	38.5
19 H-S1	4470	84	59	224	112	5.6	6.3	16.9	40.0
30 TOCUMEN P. B.	4423	83	59	218	106	0.0	8.1	13.8	17.5
21 SINT. TUXP. HOND.	4363	82	62	214	101	2.4	0.0	11.6	38.5
23 HA-502	4293	81	65	284	158	19.8	11.0	12.3	34.5
29 ENANO EXPERIMENTAL	4103	77	65	222	110	3.2	0.0	10.7	39.0
7 TICO V-2	4097	77	59	229	117	5.3	2.6	4.5	37.0
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	4053	76	59	239	124	19.6	7.2	10.6	37.5
17 H-101	3840	72	61	261	151	33.0	12.9	9.7	33.7
MEANS	4926	93	61	248	132	7.8	4.3	10.2	38.7
MAXIMUM	6053	114	65	309	185	33.0	12.9	17.5	45.5
MINIMUM	3840	72	59	205	101	0.0	0.0	3.6	17.5
36 TESTIGO (T-80)	5280	-	59	274	154	19.7	3.6	6.9	40.2
35 TESTIGO (H-5)	4090	-	59	232	116	2.6	17.2	15.9	35.8
CHECK MEANS	4685	-	59	253	135	11.1	10.4	11.4	38.0
LSD(5%)	1265.1								
C.V.	18.0								

TABLE: 76 - 15

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION BELIZE CENTRAL FARM

CO-OPERATOR: J. P. CAL. MIN. AGR. LAND RESOURCES.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	PLANTS HARV
7 TICO V-2	7693	103	68	227	133	4.6	2.1	9.6	37.5
13 T-27	7613	102	69	234	125	4.6	6.3	8.3	33.5
33 H 509	7550	101	70	220	122	4.5	4.6	2.2	33.3
11 B 660	7393	99	68	222	123	2.6	2.6	6.8	33.3
22 HB-105	7343	98	66	236	132	7.0	8.8	8.7	32.3
14 T-C47	7330	98	68	184	94	2.6	2.0	3.9	39.5
31 TOCUMEN 70	7170	96	69	230	128	3.6	11.0	4.2	35.3
15 NK 991	7077	95	68	184	94	5.2	8.8	4.2	30.5
32 TC-41	7070	94	68	228	131	4.1	3.5	3.2	29.5
1 COMPUESTO BLANCO 2	7047	94	68	210	112	5.4	6.3	5.7	33.5
29 ENANO EXPERIMENTAL	6910	92	68	238	139	6.2	3.8	6.2	33.7
19 H-S1	6867	92	68	200	111	10.3	8.8	28.7	26.3
8 7501	6733	90	69	200	117	3.3	4.7	3.0	29.5
9 7504	6427	86	66	215	113	5.4	6.7	4.4	29.7
28 X 105 C	6413	86	68	194	97	6.1	9.8	4.5	31.3
21 SINT. TUXP. MOND.	6340	85	68	182	89	9.8	9.5	6.4	30.7
26 X 304 A	6293	84	67	210	111	3.8	3.8	6.9	30.0
18 CENTA M-1B	6233	83	67	209	111	27.6	27.0	3.2	29.7
25 X 306 B	5947	79	67	217	111	8.2	7.4	5.2	28.5
23 HA-502	5900	79	68	206	120	11.4	14.0	9.7	28.5
27 X 304 C	5753	77	68	198	117	13.9	13.0	5.6	28.0
3 TICO H-5	5710	76	68	225	118	6.3	9.3	10.7	28.7
2 ICTA B - 1	5587	75	67	208	115	7.5	6.8	6.5	26.3
4 ICTA TROPICAL 101	5490	73	68	200	100	9.6	9.0	5.7	31.5
20 GUAYMAS BA 501	5483	73	67	225	128	15.7	14.9	12.1	22.2
16 H-3	5373	72	66	214	115	7.5	6.4	7.8	26.0
10 B 666	5350	71	68	220	111	10.2	10.3	3.0	24.3
24 MOND PB X COMPB1 101	5057	67	67	210	112	14.6	15.4	6.5	27.0
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	4583	61	68	212	108	15.4	16.4	5.7	22.8
12 T-31	4460	59	66	220	121	29.5	26.5	17.3	23.0
30 TOCUMEN P. B.	4217	56	67	196	105	30.7	37.2	8.9	19.8
6 TICO V-1	3860	51	68	171	91	13.7	15.8	18.1	18.0
17 H-101	3773	50	67	197	99	129.7	131.5	31.3	18.8
MEANS	6122	82	67	210	113	13.4	14.1	8.2	28.9
MAXIMUM	7693	103	70	238	139	129.7	131.5	31.3	39.5
MINIMUM	3773	50	66	171	89	2.6	2.0	2.2	18.0
36 TESTIGO (T-80)	7443	-	66	215	116	6.8	6.9	8.0	36.3
35 TESTIGO (H-3)	5113	-	68	190	120	13.8	16.2	5.3	27.0
CHECK MEANS	6278	-	67	202	118	10.3	11.6	6.6	31.6
LSD(5%)	3000.1								
C.V.	34.2								

TABLE: 76 - 16

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION BELIZE CANALOTE

CO-OPERATOR: J. P. CAL. MIN. AGR. LAND RESOURCES.

ENTRY NO.	PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLMT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	PLANTS HARY
28 X 105 C		5677	127	65	196	108	2.8	7.3	12.1	16.5
6 TICO V-1		5567	124	63	188	114	3.8	6.9	10.0	34.5
22 HB-105		5313	119	66	200	119	5.7	7.8	13.0	31.3
2 ICTA B - 1		5170	116	61	195	110	5.0	6.9	10.5	36.0
4 ICTA TROPICAL 101		5070	113	62	183	104	4.5	7.4	9.2	38.3
26 X 304 A		4857	108	64	203	117	5.9	9.4	12.5	35.0
19 H-S1		4700	105	65	200	112	5.1	6.2	19.5	34.3
31 TDCUMEN 70		4610	103	66	224	140	5.5	11.6	15.3	29.7
1 COMPUESTO BLANCO 2		4577	102	65	201	113	4.3	10.3	16.7	28.5
15 NK 991		4513	101	63	196	124	8.5	7.2	15.6	31.5
20 GUAYMAS BA 301		4450	99	63	218	131	8.9	10.6	44.4	27.7
25 X 306 B		4447	99	65	196	108	6.4	9.4	15.1	31.7
7 TICO V-2		4420	99	67	193	115	7.0	6.5	12.9	33.0
18 CENTA M-18		4417	99	65	196	104	8.5	12.7	16.9	29.7
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS		4363	97	63	200	112	3.5	6.3	18.1	35.5
24 HOND PB X COMPB1 101		4230	94	65	180	118	4.8	11.2	12.3	29.7
27 X 304 C		4207	94	66	194	109	5.5	12.9	14.8	27.5
33 H 509		4110	92	66	194	110	4.4	11.4	18.2	28.5
12 T-31		4083	91	66	217	131	6.0	13.3	9.8	25.0
17 H-101		3997	89	63	195	118	8.1	11.6	13.7	30.7
16 M-3		3990	89	65	187	95	3.1	5.5	13.1	29.5
21 SINT. TUXP. HOND.		3980	89	66	191	110	5.2	6.8	14.6	28.0
10 B 666		3753	84	65	200	118	2.9	3.6	22.5	26.8
32 TC-41		3677	82	66	203	114	9.1	15.9	17.7	27.7
11 B 660		3657	82	66	186	104	11.3	13.4	10.7	24.5
13 T-27		3633	81	68	186	105	8.7	9.2	23.3	28.0
8 7501		3620	81	67	191	95	3.7	7.7	14.8	32.7
5 TICO M-5		3603	80	68	219	127	10.1	12.3	16.0	25.5
23 HA-502		3580	80	67	230	123	8.6	12.9	20.7	23.8
14 T-C47		3547	79	65	191	104	7.9	10.5	14.8	27.5
9 7504		3367	75	66	209	119	8.1	11.7	21.2	28.5
30 TOCUMEN P. B.		3100	69	66	200	115	15.1	16.6	17.3	24.8
29 ENANO EXPERIMENTAL		2587	58	66	182	97	6.2	12.2	21.1	20.5
MEANS		4208	94	65	198	113	6.4	9.9	16.3	29.8
MAXIMUM		5677	127	68	230	140	15.1	16.6	44.4	38.3
MINIMUM		2587	58	61	180	95	2.8	3.6	9.2	20.5
36 TESTIGO (M-5)		4457	-	65	198	109	3.8	6.1	17.3	32.7
35 TESTIGO (T-80)		3530	-	64	195	115	4.0	7.4	19.2	30.0
CHECK MEANS		3993	-	64	196	112	3.9	6.8	18.2	31.4
LSD(5%)		1840.1								
C.V.		30.7								

TABLE: 76 - 17

PCCHCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION MEXICO TLALTIZAPAN

CO-OPERATOR: CINMYT.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	PLANTS HARV
27 X 304 C	8853	135	64	255	145	3.5	38.3	43.0
28 X 105 C	8433	129	66	236	138	7.5	26.6	43.0
9 7504	8300	127	67	271	180	9.2	67.5	43.0
8 7501	8113	124	71	260	164	8.6	61.3	43.2
15 HK 991	7847	120	71	200	109	4.1	6.8	42.0
14 T-C47	7800	119	66	235	138	2.8	53.2	43.0
12 T-31	7670	117	67	259	166	6.5	61.0	42.5
2 ICTA B - 1	7630	116	67	211	120	1.8	29.8	42.5
24 MOND P8 X COMPS1 101	7540	115	67	234	124	3.5	35.4	41.0
5 TICO H-5	7517	115	72	275	181	5.3	94.7	42.0
33 H 509	7420	113	72	195	103	2.5	8.1	42.2
32 TC-41	7383	113	68	240	150	6.3	62.0	42.0
4 ICTA TROPICAL 101	7373	112	67	236	129	3.5	56.0	43.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	7287	111	67	224	115	3.2	33.2	42.0
13 T-27	7287	111	67	268	171	9.9	46.8	36.5
25 X 306 B	7283	111	67	256	155	5.7	87.8	43.0
21 SINT. TUXP. MOND.	7193	110	67	221	113	2.4	21.6	41.8
18 CENTA H-1B	7170	109	66	253	155	7.9	67.6	41.8
10 B 666	6737	103	69	271	175	8.1	84.5	43.0
26 X 304 A	6717	102	65	246	143	10.8	67.6	42.5
16 H-3	6677	102	63	240	143	8.7	71.9	40.2
19 H-S1	6660	102	65	224	128	3.5	13.3	43.2
22 HB-105	6430	98	70	253	164	0.7	98.1	36.3
20 GUAYMAS BA 501	6340	97	65	246	144	9.7	64.7	42.5
29 EHANO EXPERIMENTAL	6167	94	73	226	130	4.1	36.9	42.0
23 HA-502	6077	93	70	264	166	10.7	83.9	39.0
3 SINT. ANAR. 6 LINEAS	6050	92	65	231	136	7.5	66.7	43.2
6 TICO V-1	5887	90	69	226	128	5.4	47.2	37.5
31 TOCUMEN 70	5617	86	72	269	180	11.5	76.2	40.8
11 B 660	5553	85	70	269	185	10.0	85.4	42.8
7 TICO V-2	5357	82	64	245	151	3.8	76.2	37.8
17 H-101	5250	80	67	249	159	12.0	85.6	39.3
30 TOCUMEN P. B.	5147	78	75	236	146	11.3	71.9	39.5
MEANS	6932	106	67	243	146	6.5	57.2	41.6
MAXIMUM	8853	135	75	275	185	12.0	98.1	43.8
MINIMUM	5147	78	63	195	103	0.7	6.8	36.3
36 TESTIGO (T-80)	6527	-	66	274	1199	5.2	94.8	43.5
35 TESTIGO (H-5)	6170	-	67	220	124	3.9	60.3	40.5
CHECK MEANS	6348	-	66	247	161	4.6	77.5	42.0
LSD(5%)	1368.5							
C.V.	13.9							

TABLE: 76 - 18

PCCMCA (TRIAL 9)		YEAR 76	LOCATION	MEXICO	POZA RICA				
CO-OPERATOR: CIMMYT.									
ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LOGG	ROOT LOGG	PLANTS HARV	EAR ROT
8 7501	5167	141	61	273	155	5.9	7.8	38.3	1.0
33 H 509	4647	127	64	205	184	7.7	5.8	38.5	1.7
2 ICTA B - 1	4543	124	61	216	113	4.8	1.4	37.3	1.2
16 H-3	4517	123	56	259	140	8.2	10.2	39.0	1.2
24 HOND PB X COMPB1 101	4377	120	62	236	121	1.3	2.1	37.3	1.7
9 7504	4323	118	61	265	158	14.3	19.0	39.5	1.2
4 ICTA TROPICAL 101	4293	117	60	241	130	6.0	7.9	37.0	1.5
10 B 666	4287	117	62	270	160	8.3	30.8	36.5	1.0
21 SINT. TUXP. HOND.	4200	115	62	225	108	0.7	0.0	34.7	1.0
28 X 105 C	4200	115	60	233	121	4.7	1.3	37.0	1.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	4193	115	60	220	114	3.4	2.9	36.5	1.2
12 T-31	4153	113	60	279	159	15.2	9.4	36.5	1.5
11 B 660	4153	113	63	288	181	20.7	35.2	38.8	1.0
14 T-C47	4023	110	60	231	124	1.3	1.4	36.8	1.0
20 GUAYMAS BA 501	4017	110	59	256	133	12.0	10.6	36.5	1.0
18 CENTA M-1B	4000	109	59	261	140	14.8	5.7	39.0	1.7
13 T-27	3997	109	61	274	156	9.6	5.7	29.3	1.0
15 NK 991	3930	107	63	211	109	1.9	3.8	39.5	1.5
32 TC-41	3890	106	61	265	154	15.7	5.6	35.0	1.2
5 TICO H-5	3707	101	66	275	171	17.2	40.7	37.5	1.5
6 TICO V-1	3683	101	63	231	118	2.3	9.9	32.0	1.7
25 X 306 B	3677	100	59	253	134	32.0	8.8	34.7	1.7
22 HB-105	3563	97	64	273	159	7.2	61.0	32.0	1.5
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	3467	95	59	233	126	22.7	14.8	36.0	1.5
19 H-S1	3433	94	59	225	113	6.1	4.7	36.8	1.0
7 TICO V-2	3297	90	60	233	109	9.6	2.3	33.7	1.0
23 HA-502	3180	87	64	275	159	20.5	25.4	34.0	1.0
29 ENANO EXPERIMENTAL	3057	83	66	220	105	6.8	5.9	37.5	1.2
31 TOCUMEN 70	3027	83	65	295	184	29.0	19.0	35.0	1.0
26 X 304 A	3017	82	58	250	130	22.3	5.3	32.7	1.5
27 X 304 C	2890	79	56	240	113	9.7	0.0	31.0	1.5
17 H-101	2863	78	60	254	150	31.2	33.4	33.0	1.5
30 TOCUMEN P. B.	1133	31	61	201	96	4.4	9.3	13.0	1.7
MEANS	3784	103	61	247	134	11.4	12.3	35.2	1.3
MAXIMUM	5167	141	66	295	184	32.0	61.0	39.5	1.7
MINIMUM	1133	31	56	201	96	0.7	0.0	13.0	1.0
36 TESTIGO (T-80)	3643	-	60	266	155	12.8	25.3	34.7	1.2
35 TESTIGO (H-5)	3317	-	58	218	110	16.2	10.2	36.5	1.2
CHECK MEANS	3480	-	59	242	132	14.5	17.7	35.6	1.2
LSD(5%)	700.9								
C.V.	13.0								

M1-301

TABLE: 76 - 19

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION MEXICO NAYARIT

CO-OPERATOR: ING. ABEL GARCIA HORTHRUP KING Y CIA.S.A.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	%EAR ROT	PLANTS HARY	EAR ROT
33 H 509	5440	134	61	201	116	27.2	29.3	2.2
27 X 304 C	5243	129	59	216	116	21.1	26.0	1.7
28 X 105 C	5037	124	60	211	119	14.4	34.7	1.2
23 HA-502	4863	120	60	240	138	14.7	27.0	1.2
14 T-C47	4603	113	60	213	129	26.3	30.5	1.5
8 7501	4597	113	60	235	140	13.3	26.3	1.3
32 TC-41	4520	111	61	221	123	24.1	29.0	2.0
26 X 304 A	4503	111	60	204	124	31.1	30.5	2.5
9 7504	4487	111	60	236	144	18.5	26.3	1.5
15 NK 991	4460	110	61	211	123	13.7	23.0	1.5
20 GUAYMAS BA 501	4410	109	60	223	130	21.1	23.5	1.7
13 T-27	4403	108	60	231	123	18.7	25.3	2.0
22 HB-105	4283	106	60	256	154	19.2	28.7	1.5
10 B 666	4243	105	60	229	133	20.8	24.5	1.7
21 SINT. TUXP. MOND.	4240	104	61	198	114	20.7	30.5	1.7
29 ENANO EXPERIMENTAL	4197	103	60	205	114	20.6	37.8	1.7
24 MOND PB X COMB1 101	4183	103	60	220	131	19.3	31.0	2.0
4 ICTA TROPICAL 101	4170	103	60	220	121	19.0	28.0	1.7
2 ICTA B - 1	4050	100	60	191	108	26.4	33.3	2.0
18 CENTA M-1B	4010	99	60	205	121	22.7	27.5	1.7
12 T-31	3983	98	60	221	136	24.7	27.7	1.7
6 TICO V-1	3970	98	62	205	123	15.5	24.8	1.7
25 X 306 B	3860	95	60	211	121	24.7	27.5	2.0
19 H-S1	3830	94	59	211	119	20.6	27.5	1.7
17 H-101	3777	93	60	214	130	12.9	24.0	1.5
1 COMPUESTO BLANCO 2	3700	91	61	193	114	22.1	29.7	1.7
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	3617	89	60	216	124	24.4	21.2	2.0
7 TICO V-2	3607	89	60	215	115	22.7	31.0	2.2
5 TICO H-5	3607	89	59	245	144	11.7	26.5	1.5
16 H-3	3317	82	59	211	124	26.7	24.0	1.5
31 TOCUMEN 70	2777	68	60	263	159	11.3	24.8	1.2
11 B 660	2770	68	61	236	141	27.4	25.0	1.5
30 TOCUMEN P. B.	2123	52	61	203	111	10.5	20.8	1.2
MEANS	4087	101	60	218	126	20.2	27.5	1.7
MAXIMUM	5440	134	62	263	159	31.1	37.8	2.5
MINIMUM	2123	52	59	191	108	10.5	20.8	1.2
36 TESTIGO (H-5)	4040	-	60	200	108	14.8	26.3	2.0
35 TESTIGO (T-80)	3683	-	59	248	144	10.7	23.3	1.3
CHECK MEANS	3861	-	59	224	126	12.7	24.8	1.7
LSD(5%)	1113.0							
C.V.	19.1							

TABLE:

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION MEXICO LA HUERTA (JAL)

CO-OPERATOR: ING. ABEL GARCIA MONTARUA KING Y CIA.S.A.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	%EAR ROT	STUNT	PUCG POLY	HELM TURC	PLANTS HARV
8 7501	6400	181	57	238	145	5.1	0.0	2.2	1.7	29.5
32 TC-41	6043	171	58	198	105	6.6	0.0	2.7	3.0	28.5
28 X 105 C	5470	155	60	183	85	2.1	1.4	2.0	2.2	30.5
14 T-C47	5447	154	58	180	100	8.0	1.4	1.5	2.2	29.7
15 NK 991	5350	152	59	181	103	9.1	2.9	2.2	1.5	29.0
33 H 509	5323	151	63	190	106	11.5	0.0	2.0	2.0	22.0
13 T-27	5203	147	58	245	143	24.7	0.0	2.2	3.0	25.3
22 HB-105	4800	136	58	245	143	8.2	0.0	1.5	2.0	23.0
9 7504	4730	134	58	208	111	12.2	2.5	1.5	2.5	31.5
4 ICTA TROPICAL 101	4623	131	62	200	118	10.9	2.5	2.2	2.5	26.8
10 B 666	4607	131	60	228	126	10.0	0.0	1.7	2.0	27.3
2 ICTA B - 1	4590	130	58	185	83	11.9	1.9	2.5	2.5	28.0
21 SINT. TUXP. MOND.	4500	127	60	188	100	12.9	3.2	2.2	2.0	28.3
1 COMPUESTO BLANCO 2	4477	127	57	200	108	6.9	1.0	1.7	2.0	28.3
24 MOND PB X COMP81 101	4417	125	60	208	101	10.8	2.8	3.0	2.7	27.5
18 CENTA M-18	4360	123	56	220	125	9.6	0.0	1.2	2.0	26.5
5 TICO M-5	4177	118	58	233	131	7.8	0.0	1.5	3.0	21.5
29 ENANO EXPERIMENTAL	4113	116	60	200	103	6.8	2.4	1.7	2.5	22.5
19 H-S1	4037	114	63	195	98	5.9	0.0	2.0	2.2	29.0
11 B 660	3653	103	60	263	163	10.8	0.0	2.5	1.7	22.0
31 TOCUMEN 70	3620	102	62	248	158	15.2	0.8	2.2	1.7	23.0
16 H-3	3500	99	56	203	123	9.1	2.0	1.7	2.0	24.3
27 X 304 C	3473	98	59	205	100	5.3	1.7	1.7	1.7	17.0
6 TICO V-1	3473	98	56	196	88	7.8	1.0	2.2	2.0	21.2
7 TICO V-2	3423	97	56	200	105	6.0	0.0	2.5	2.7	23.0
17 H-101	3347	95	57	238	138	3.5	0.0	2.2	2.7	20.2
12 T-31	3133	89	59	223	128	18.3	0.0	2.2	3.0	21.2
20 GUAYMAS BA 501	3103	88	61	220	115	7.7	2.9	2.2	3.0	20.0
23 HA-502	2867	81	55	228	128	21.0	0.0	2.0	2.0	16.5
25 X 306 B	2800	79	60	198	103	8.9	4.4	2.2	2.2	15.2
26 X 304 A	2713	77	60	205	120	9.6	0.0	2.7	3.0	18.5
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	2067	58	55	208	105	6.5	2.4	2.2	2.5	13.0
30 TOCUMEN P. B.	1417	40	57	200	100	2.1	5.0	2.5	3.5	10.0
MEANS	4098	116	58	210	115	9.5	1.3	2.1	2.4	23.6
MAXIMUM	6400	181	63	263	163	24.7	5.0	3.0	3.5	31.5
MINIMUM	1417	40	55	180	83	2.1	0.0	1.2	1.5	10.0
36 TESTIGO (T-80)	3517	-	57	230	138	9.4	1.0	2.5	2.0	22.8
35 TESTIGO (H-5)	3470	-	57	185	101	5.0	2.0	2.0	1.7	22.2
CHECK MEANS	3493	-	57	207	119	7.2	1.5	2.2	1.9	22.5
LSD(5%)	1873.5									
C.V.	32.3									

PCCMCA (TRIAL 9)	YEAR	76	LOCATION	EL SALVADOR	SANTA CRUZ
------------------	------	----	----------	-------------	------------

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	PUCC	HELM	VIRUS HARV	PLANTS HARV	EAR ASPC
9 7504	4997	170	53	216	116	5.7	0.6	57.4	2.5	1.5	3.2	39.0	2.2
27 X 304 C	4673	159	49	196	86	6.4	1.9	22.3	1.2	1.7	2.5	38.5	1.0
25 X 306 B	4530	154	54	206	90	13.9	7.2	34.8	1.0	1.5	1.5	38.0	2.2
8 7501	4180	142	55	223	113	10.3	0.6	32.4	1.0	1.5	2.7	41.2	2.2
26 X 304 A	3980	135	51	198	93	9.8	3.8	35.8	1.0	2.0	1.7	36.3	2.0
14 T-C47	3963	135	54	179	88	6.6	1.3	53.4	1.2	2.0	2.7	38.5	2.5
28 X 105 C	3903	133	52	186	93	8.1	0.6	34.2	1.0	2.2	2.0	40.0	2.5
10 B 666	3877	132	54	229	130	14.5	6.7	51.7	1.0	2.2	2.0	42.0	3.0
12 T-31	3630	123	54	231	119	19.1	8.3	43.7	1.2	2.2	3.2	37.5	1.7
32 TC-41	3473	118	55	214	109	14.1	0.7	42.6	1.0	1.7	2.7	40.2	2.5
16 H-3	3450	117	50	193	103	18.4	8.2	46.5	1.0	2.0	3.0	37.0	3.0
17 H-101	3450	117	54	195	110	21.5	11.6	70.7	1.2	1.7	1.5	31.7	2.2
13 T-27	3377	115	55	228	116	20.6	2.0	44.5	1.0	1.5	1.7	35.3	2.7
15 NK 991	3267	111	54	179	73	11.6	0.0	45.1	1.2	2.2	3.7	39.8	3.0
19 H-S1	3123	106	51	171	93	5.4	0.0	53.2	1.0	1.7	1.7	35.3	3.2
6 TICO V-1	3093	105	53	195	95	6.5	0.0	43.6	1.2	2.0	2.7	37.3	2.7
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	3033	103	53	208	100	26.7	3.7	53.9	1.2	1.5	2.5	37.0	3.0
23 HA-502	3030	103	56	208	101	14.0	9.9	27.7	1.0	2.2	2.0	32.7	1.5
7 TICO V-2	3017	102	52	183	88	9.6	3.2	32.5	1.2	1.7	1.7	32.5	2.5
4 ICTA TROPICAL 101	2993	102	54	196	90	14.0	4.5	47.3	1.0	2.0	3.0	37.3	2.0
18 CENTA H-18	2850	97	53	203	103	12.5	4.8	54.1	1.0	2.2	3.0	35.3	4.0
20 GUAYMAS BA 501	2673	91	54	189	90	16.4	0.0	37.5	1.0	2.2	3.2	32.5	3.2
11 B 660	2613	89	56	216	130	10.8	2.0	56.6	1.0	2.0	3.5	39.3	3.2
5 TICO H-5	2573	87	56	240	129	14.1	3.5	57.9	1.5	2.2	4.2	39.0	2.0
2 ICTA B - 1	2507	85	53	185	83	5.4	1.4	76.5	1.0	2.0	3.2	39.0	3.0
31 TOCUMEN 70	2463	83	56	213	110	20.9	5.5	48.5	1.2	2.0	3.5	39.3	3.2
1 COMPUESTO BLANCO 2	2293	78	54	174	80	3.2	0.0	59.8	1.0	2.0	3.0	38.0	3.0
22 HB-105	2260	77	56	211	98	14.7	9.1	38.4	1.2	2.0	4.2	29.0	3.2
24 HOND PB X COMPB1 101	2257	76	55	194	90	7.1	4.4	61.2	1.7	2.0	3.0	32.7	3.2
33 H 509	2137	72	57	174	70	9.5	2.1	69.6	1.0	1.7	4.0	37.0	4.2
29 ENAHO EXPERIMENTAL	2120	72	55	176	78	4.7	2.8	46.5	1.2	3.5	3.7	38.3	3.0
21 SINT. TUXP. HOND.	1980	67	55	176	75	4.2	1.3	54.5	1.0				

LSD(5%)	1018.2
C.V.	23.1

TABLE: 76 - 22

PCCMCA (TRIAL 9) YEAR 76 LOCATION HONDURAS

CATACAMAS

CO-OPERATOR: RAUL VALLE MINISTERIO RECURSOS NATURALES.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	PLANTS HARY
8 7501	9890	137	61	237	140	2.8	2.4	13.6	43.2
9 7504	9793	136	60	236	144	1.1	1.1	28.6	43.5
14 T-C47	9097	126	58	195	111	2.2	2.8	22.9	44.8
32 TC-41	8677	120	60	206	125	0.0	2.3	30.1	42.2
10 B 666	8640	120	61	240	149	0.0	1.8	35.0	42.2
2 ICTA B - 1	8467	117	60	197	110	1.1	1.1	29.8	44.8
5 TICO H-5	8423	117	62	261	158	0.7	8.2	29.0	34.5
16 H-3	8417	117	54	211	124	1.2	0.0	18.0	41.8
24 HOND PB X COMPS1 101	8417	117	60	233	116	0.6	0.6	42.8	42.8
11 B 660	8413	117	62	248	152	1.2	0.0	32.0	42.2
33 H 509	8407	116	61	184	99	2.7	1.4	28.3	38.3
27 X 304 C	8377	116	55	211	117	1.1	1.8	44.9	42.0
1 COMPUESTO BLANCO 2	8323	115	59	187	118	2.7	2.4	35.9	44.8
4 ICTA TROPICAL 101	8057	112	60	219	119	0.0	4.1	37.4	42.0
25 X 306 B	8020	111	59	216	132	0.6	5.5	28.1	41.2
26 X 304 A	7970	110	58	213	116	1.2	3.5	42.5	42.8
15 NK 991	7923	110	61	180	102	4.2	0.0	29.2	41.2
28 X 105 C	7903	109	57	203	111	0.0	1.2	14.1	42.8
6 TICO V-1	7890	109	61	197	117	1.2	3.2	40.4	37.3
18 CEHTA H-18	7890	109	59	224	129	1.3	4.2	28.4	41.0
13 T-27	7887	109	60	232	134	2.7	6.2	33.8	35.8
19 H-S1	7687	106	56	203	121	0.0	0.5	30.6	45.2
17 H-101	7343	102	59	229	147	4.9	6.0	19.6	41.5
20 GUAYMAS BA 501	7230	100	59	212	122	3.2	2.0	21.1	39.3
3 SINT. AMAR. 6 LINEAS	7207	100	58	203	124	0.8	3.9	35.7	39.3
23 HA-502	7177	99	61	244	141	0.6	3.9	36.7	33.7
12 T-31	7140	99	60	224	131	0.7	1.1	31.5	37.8
21 SINT. TUXP. HOND.	6937	96	61	193	105	5.2	0.0	35.1	36.8
31 TOCUMEN 70	6903	96	61	245	161	0.6	1.8	33.2	40.8
22 HB-105	5060	70	61	228	140	0.0	11.6	38.5	18.2
7 TICO V-2	5003	69	56	202	111	0.9	4.1	31.6	28.0
29 ENANO EXPERIMENTAL	4897	68	60	180	101	1.7	3.1	35.4	27.5
30 TOCUMEN P. B.	2177	30	57	199	108	0.0	20.8	47.4	10.7
MEANS	7625	106	59	214	125	1.4	3.4	31.6	38.5
MAXIMUM	9890	137	62	261	161	5.2	20.8	47.4	45.2
MINIMUM	2177	30	54	180	99	0.0	0.0	13.6	10.7
36 TESTIGO (T-80)	7190	-	57	231	144	0.7	3.0	46.6	41.5
35 TESTIGO (H-5)	6713	-	58	201	118	1.4	5.1	31.2	36.8
CHECK MEANS	6951	-	57	216	131	1.0	4.0	38.9	39.1

LSD(5%) 1180.1

C.V. 10.9

YEAR 76

ACROSS SITES SELECTION

CODE	COUNTRY + SITE NAME	LSD(5%)	C.V
11 1	BELIZE CAMALOTE	1840.1	30.7
17 2	PANAMA TOCUMEN	953.3	14.0
11 2	BELIZE CENTRAL FARM	3000.1	34.2
12 3	COSTA RICA PUNTAS ARENAS	1265.1	18.0
13 1	EL SALVADOR SAN ANDRES	1021.9	18.8
13 3	EL SALVADOR LAS DELICIAS	1399.2	22.4
14 1	GUATEMALA CUYUTA	974.5	16.1
14 2	GUATEMALA LA MAQUINA	755.6	11.6
15 2	HONDURAS COMAYAGUA	832.9	14.5
15 5	HONDURAS EL ZAMORANO	1279.0	17.1
15 6	HONDURAS OMONITA	908.7	20.8
15 7	HONDURAS VILLA AHUMADO	1099.0	12.2
16 2	NICARAGUA POSOITEGA	969.0	12.2
16 4	NICARAGUA CHINANDEGA	1140.9	34.5
16 5	NICARAGUA SANTA ROSA	1317.7	21.0
16 6	NICARAGUA ALTOS DE MASAYA	1110.1	16.0
30 1	MEXICO POZA RICA	700.9	13.0
30 3	MEXICO TLALTIZAPAN	1368.5	13.9
30 8	MEXICO NAYARIT	1113.0	19.1
30 9	MEXICO LA HUERTA (JAL)	1873.5	32.3
13 2	EL SALVADOR SANTA CRUZ	1018.2	23.1
18 6	HONDURAS CATACAMAS	1180.1	10.9

SITE	MEANS	YIELD KG/HA	DAYS SILK	PLANT HT(CM)
11 1	-----	4208.2	65.2	198.3
17 2	-----	4801.8	57.7	210.9
11 2	-----	6122.6	67.7	210.4
12 3	-----	4926.7	61.3	248.7
13 1	-----	3826.4	61.0	239.0
13 3	-----	4418.9	53.4	261.8
14 1	-----	4251.8	60.7	235.5
14 2	-----	4565.1	55.9	249.6
15 2	-----	3998.1	64.7	225.1
15 5	-----	5236.0	69.8	161.6
15 6	-----	3094.7	53.4	237.2
15 7	-----	6308.9	65.5	251.1
16 2	-----	5539.7	56.6	183.8
16 4	-----	2327.5	56.6	227.2
16 5	-----	4368.4	56.0	224.8
16 6	-----	4854.5	56.6	208.7
30 1	-----	3785.0	61.1	247.5
30 3	-----	6932.3	67.9	243.2
30 8	-----	4087.3	60.2	218.5
30 9	-----	4098.7	58.7	210.9
13 2	-----	3117.1	53.8	199.4
18 6	-----	7625.5	59.3	214.9
OVERALL MEAN	-----	4658.9	60.1	223.1

M1-35-

ESTUDIO SOBRE LA RELACION GERME-ENDOSPERMO EN EL GRANO DE MAIZ*

ARNOLDO GARCIA, ALFREDO CONDE**
ABEL GARCIA, RICARDO BRESSANI,
FEDERICO POEY***.

INTRODUCCION

El maíz constituye la base alimentaria de la mayoría de la población de Centro América; el consumo de este cereal disminuye de norte a sur entre Guatemala y Panamá. En Guatemala, El Salvador y Honduras, el maíz es el alimento consumido en mayor proporción por la población rural, como fue demostrado por la evaluación nutricional de la población de Centro América y Panamá en 1969 (1). En este estrato poblacional, aporta hasta un 59% de las calorías y un 45% de la proteína a la ingesta diaria. La población indígena de esta área llega a consumir hasta dos libras por persona por día, según lo reporta Bressani, 1972 (2).

Por otro lado, las encuestas nutricionales llevadas a cabo en Centro América y Panamá han demostrado que el principal problema nutricional en el área es la desnutrición proteico-calórica, que afecta más severamente a la infancia (1).

Lo anterior hace evidente la importancia que tiene el maíz en la dieta de estos países.

Desafortunadamente el maíz común no constituye como tal un alimento óptimo. Aunque relativamente alto en carbohidratos (70-74%), posee un bajo contenido de proteína (8-9%), la cual está constituida principalmente de zeína (40-56%). Esta proteína es deficiente en los aminoácidos esenciales, lisina y triptófano y presenta también un exceso de leucina. Esto provoca un desbalance en su patrón de aminoácidos.

Por eso que se han llevado a cabo numerosas investigaciones para tratar de mejorar la calidad nutricional del maíz. Uno de los hallazgos más exitosos en este campo es el de los maíces Opaco-2 y Harinoso que mejoran notablemente la calidad de la proteína del endospermo.

De esta forma como se ha tratado de mejorar el valor nutritivo del maíz, a través de la tecnología de alimentos, por medio de la complementación, suplementación y fortificación del grano natural y de sus productos (3).

Trabajo realizado dentro del Convenio ICTA/INCAP. Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1977.

Investigadores del ICTA.

Respectivamente, Genetista de Northrup King y Cía.; Jefe de la División de Ciencias Agrícolas y Alimentos, INCAP; Genetista CIMMYT - ICTA, Guatemala.

En los maíces opacos y harinosos todavía se está tratando de superar algunas de sus características desfavorables, como lo son susceptibilidad a insectos, baja densidad y otras. En el aspecto de suplementación y enriquecimiento uno de los problemas es el alto costo. Razones por las cuales muchos Agrónomos y nutricionistas coinciden con que es mejor tener un alimento de buen valor en forma natural, que tratar de mejorarlo posteriormente.

Este trabajo está basado en la hipótesis de que por medios genéticos es posible aumentar la proporción de germen en el grano y debido a que este contiene proteínas de mejor calidad nutricional y mayor contenido de grasas. Esto traerá como consecuencia un mejor valor nutritivo en cuanto a cantidad y calidad de proteína y a contenido de calorías.

Este estudio está compuesto de tres partes:

- I Valor biológico de diferentes relaciones germen-endospermo en maíz.
- II Caracterización física de granos de 12 poblaciones de maíz.
- III Estudio de correlaciones de índices y parámetros en 8 poblaciones de granos de maíz.

En la primera parte se evalúan biológicamente diferentes proporciones de germen en el grano a fin de determinar experimentalmente el valor nutritivo de estos materiales en dietas para animales.

En la segunda parte se estudiaron 12 poblaciones contrastantes de maíz respecto a características tales como peso, volumen, % de germen, densidad, etc. con el propósito de conocer como varían estos caracteres con el objeto de conocer las posibilidades de su utilización en el mejoramiento genético del grano de maíz.

La tercera parte del estudio se fundamentó en correlaciones de todas las características medidas a los granos de maíz en la parte II.

El propósito fue el de buscar una medida o índice práctico que pueda ser útil a los fitomejoradores para determinar la relación germen/endospermo, preferiblemente sin destruir el grano.

BIBLIOGRAFIA

1. INCAP. Evaluación Nutricional de la población de Centro América y Panamá. INCAP V-25, 26, 27, 28, 30. 1969.
2. BRESSANI, R. La importancia del maíz en la nutrición humana en América Latina y otros países. In. Mejoramiento Nutricional del Maíz. Guatemala, C.A., 1972
3. INCAP. Mejoramiento nutricional del maíz. Guatemala, C.A., 1972. pp 53, 87, 115, 126, 134, 172, 195, 209, 227, 240, 261, 278.

PARTE IVALOR BIOLOGICO DE DIFERENTES RELACIONES GERME-EN-OSPERMO
DE MAIZ ¹

INTRODUCCION

El grano de maíz está constituido de dos estructuras esenciales, el endospermo y el germen. De éstos, el endospermo constituye el mayor porcentaje ($\pm$ 80-85%) (6); por la misma distribución anterior la mayoría de la proteína total del grano está proporcionada por el endospermo, $\pm$ 79% (2). Esta proteína es de baja calidad por su deficiencia en lisina y triptofano; dicha deficiencia es consecuencia de que está constituida básicamente de prolaminas (zeína), la cual es deficiente en los mencionados aminoácidos (ver Cuadro 1). Además de las deficiencias citadas, la proteína del endospermo tiene desbalances en otros aminoácidos, principalmente por una concentración alta de leucina en relación a la cantidad de isoleucina presente. Se ha demostrado que ese exceso de leucina no solo hace que la isoleucina sea limitante sino también es responsable en aumentar las necesidades de niacina que si no se obtiene de otra fuente induce a la pelagra, cuando la dieta es solo de maíz (3). El resto de proteína del grano es proporcionada por el germen, la cual es de buena calidad, ya que está constituida principalmente de albuminas, globulinas y glutelinas, estas proteínas están bien balanceadas en su contenido de aminoácidos esenciales (9). (Ver Cuadro 2).

En su utilización como alimento humano, el grano de maíz es consumido generalmente en forma completa; considerando que el endospermo es la estructura limitante en cuanto a su valor nutricional se plantea la hipótesis de que al aumentar el tamaño del germen en el grano es posible aumentar el valor nutritivo del mismo sin llegar a perder las características físicas que hacen aceptable el grano por los consumidores.

Este trabajo pretende establecer las diferencias en valor biológico del maíz debidas a diferentes proporciones de germen-endospermo en el grano.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo con la variedad de maíz Tuxpeño normal; parte de material fue fraccionado manualmente con cuchillas, separándose el germen y endospermo en cada grano; seguidamente el endospermo fue molido en un molino de martillos con tamiz N°40 y se molió el grano entero en las mismas condiciones. Parte del germen se fragmentó con una licuadora, ya que por su alto contenido de grasa no es posible utilizar un molino convencional. El

material obtenido se analizó para determinar su contenido de proteína por el método de Kjeldahl (1).

El maíz Tuxpeño normal presenta una proporción natural de 15 y 85% de germen y endospermo respectivamente (4).

Cuadro 3. Diferentes proporciones sometidas a estudio

	% Germen	% Endospermo
Grano Sintético 1	9	91
Grano Sintético 2	12	88
Grano Natural	15	85 (proporción natural)
Grano Sintético 3	18	82
Grano Sintético 4	21	79

Para obtener dichas proporciones se partió del grano completo y se agregó germen o endospermo, según se tratara de aumentar o disminuir la proporción de germen; dichas mezclas se homogenizaron, obteniéndose así lo que llamaremos Grano Sintético.

Para los ensayos biológicos se emplearon ratas de 21 días recién destetadas, de la raza Wistar de la colonia del INCAP, utilizando 6 animales machos por grupo. Las ratas fueron distribuidas según su peso inicial, de manera que el peso promedio de cada grupo no variara en más de un gramo con respecto a los otros grupos. Los animales fueron colocados en jaulas individuales de tela metálica con fondo levantado y recibieron alimento y agua ad libitum durante 8 días.

Para el presente estudio se realizó un ensayo, el cual consistió en cinco dietas, que contenían 90% de harina de maíz de cada uno de los granos a evaluar; a estas dietas se les ajustó la cantidad de grasa a un nivel de 5% con aceite de algodón refinado, para así tener como única variable la cantidad de proteína como consecuencia de la variación en la relación germen-endospermo.

Todas las dietas contenían: 4% de sales minerales (7) 5% de grasas; 1% de aceite de bacalao y 5 ml. de la solución de vitaminas de complejo B (8) por 100 gramos de dieta (ver Cuadro 4).

Como controles se usó un grupo con caseína, en cantidades equi-

valentes a 10% de proteína y un grupo con una dieta libre de nitrógeno a base de almidón.

El estudio duró 8 días y a partir del alimento consumido, de la proteína de cada dieta y del aumento en peso, se calculó la calidad nutritiva de la proteína en base a la razón proteína neta conocida como NPR. Esta medida de calidad es equivalente al índice de eficiencia proteínica o PER.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en cuanto a aumento de peso en los animales, se describen en el Cuadro N°5. puede observarse que el peso del animal aumenta según aumenta la cantidad de proteína proporcionada. Consecuentemente, al aumentar la cantidad de germen, el peso en el animal aumenta. Observándose una diferencia de peso de casi tres veces más entre los valores extremos en cantidad de germen.

El Cuadro N°6 describe los valores en cuanto a conversión alimenticia y aumento de peso. Se observa una respuesta positiva al incremento de germen en el grano, ya que con valores de 9-91 de germen y endospermo respectivamente se obtiene una eficiencia de 21.77, mientras que para valores de 21% de germen y 79% de endospermo la eficiencia fue de 7.25.

El efecto de la variación de la proporción de germen en el grano sobre la calidad de la proteína se describe en el Cuadro N°7, observándose un aumento positivo en calidad del grano hasta llegar a un valor en el cual la calidad empieza a disminuir. El valor máximo en calidad se obtiene en el grano con la relación 15-85.

Considerando que uno de los objetivos de este trabajo era determinar el efecto de la variación en la proporción de germen en el grano de maíz, puede decirse que al aumentar la cantidad de germen si aumenta la calidad de la proteína de dicho grano, ya que se obtiene un incremento de peso en los animales y un aumento en eficiencia del alimento.

Desde un punto de vista de evaluación biológica un aumento exagerado en la cantidad de proteína no es conveniente, debido a la limitación de aprovechamiento por el animal. Se considera que la evaluación de la calidad de dicha proteína es un factor que debe considerarse, lo cual se llevará a cabo en estudios posteriores en los cuales exista solo una variable o sea calidad proteínica involucrada por una mayor proporción de germen en el grano.

Existen otras maneras de estudiar el impacto del germen sobre la calidad del grano, en los cuales no consta el efecto conflictivo de calidad de proteína sobre la calidad. Algunos resultados de este otro sistema evaluativo se muestran en el Cuadro 8. En estos ejemplos se degerminalon 5000 gramos de maíz a mano para producir endospermo y germen. Después de su análisis por proteína y grasa, se prepararon las dietas de estos materiales, del maíz entero y de

una mezcla nueve de endospermo/germen diferente a la del grano original. Esta última muestra denominada grano sintético también se incorporó a una dieta basal de tal manera que proporcionara la misma cantidad de proteína que las otras dietas. El grano sintético representa un aumento del germen en un 50% sobre la proporción original. Las comparaciones en el cuadro son horizontales para cada tipo de maíz. Se puede notar que la proteína del endospermo es inferior en calidad a la del grano entero original, significativamente inferior a la del germen y a la del grano sintético, demostrando esto que la hipótesis planteada era correcta. Ahora bien, existe un caso, el del Opaco-2 en el cual el grano sintético no dió un valor superior al grano original. Este efecto se ha atribuido al contenido de metionina tanto de la proteína del endospermo del Opaco-2 como a la del germen de cualquier maíz que está limitada en su calidad por ese mismo ácido esencial.

En conclusión, los resultados hasta ahora obtenidos indican que el aumento de la proporción germen/endospermo se traduce en un grano nutricionalmente superior al normal tanto en proteína como en calorías.

EFICIENCIA DE ALIMENTO

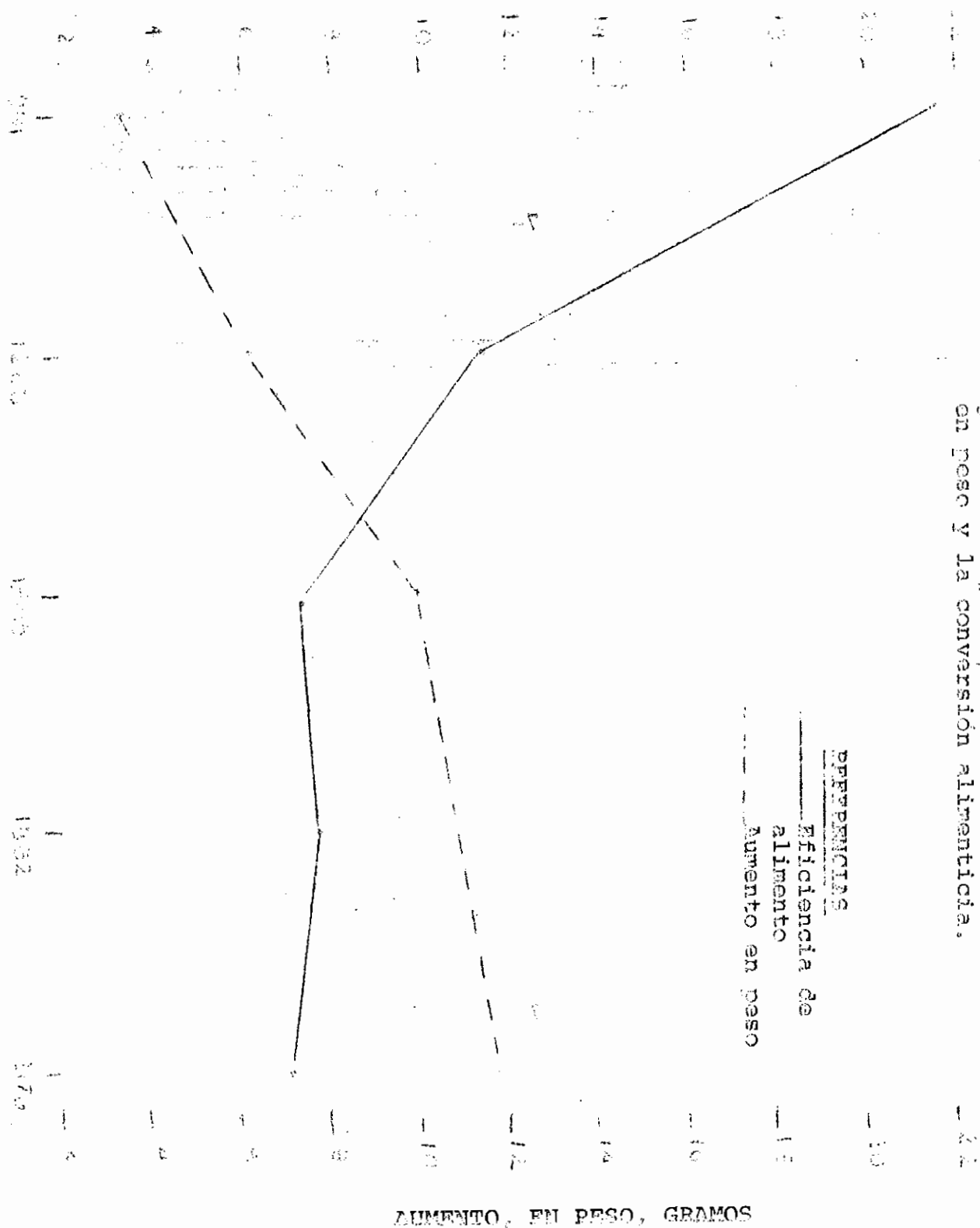
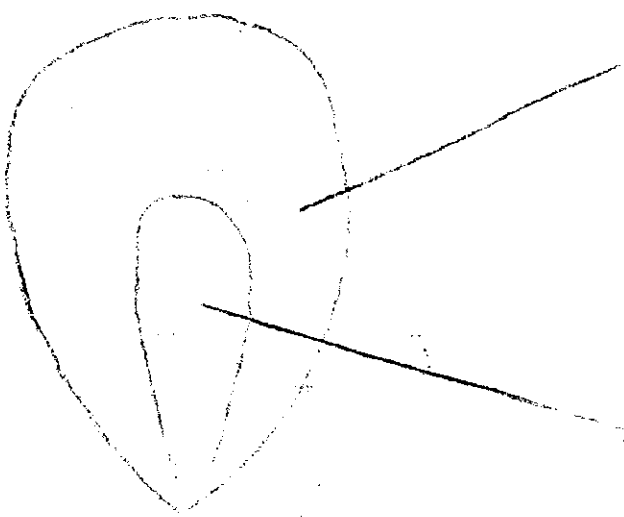


Figura 1. Efecto de la proporción germin-endospermo, sobre el aumento en peso y la conversión alimenticia.

BIBLIOGRAFIA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official Methods of analysis of the A.O.A.C. 9 th. Ed. Washington. D.C. The Association 1960. 832 p.
2. BRESSANI, R., ELIAS, L.G., SANTOS, D.M. NAVARRETE Y N.S. SRIMSHAW. El contenido de Nitrógeno y de Aminoácidos Esenciales de Diversas Selecciones de Maíz. Arch. Venez. Nut.. 10:85-100, 1960.
3. _____, La importancia del Maíz en la Nutrición Humana en América Latina y Otros Países. In Mejoramiento Nutricional del Maíz. Talleres Gráficos del INCAP, octubre de 1972. pp 36-45
4. CONDE, A., GARICA, A., et al. Caracterización Física de Granos de 12 Poblaciones de Maíz. In Estudio Sobre la Relación Germen-Endospermo en el Grano de Maíz. Presentado en XXIII Reunión del PCCMCA, celebrada en Panamá, 1977. (INEDITO).
5. DUTRA DE OLIVEIRA, J. Y SOUZA, D. DE, El Valor Nutritivo de Productos de la Molienda del Maíz de la Suplementación con Aminoácidos y de Mezclas de Maíz Común y de Opaco-2. Talleres Gráficos de INCAP. pp 209-215
6. GOMEZ, B.R. NETTLETON, J.A. et al. Relaciones entre algunas Características Físicas, Químicas y Nutricionales de Maíces Lationaricanos Normales y con el Gen Opaco-2 y Harinoso-2. Turrialba Vol. 23 N°4 Oct-Dic. 1973. pp 462-470
7. HEGSTED, D.M. et al. Choline in the Nutrition of Chicks. Journal of Biological Chemistry, 138:459-466. 1941.
8. MANNA, L. Y HAUGE, S.M.A Possible Relationship of Vitamin B₁₃ to Orotic Acid-Journal of Biological Chemistry. 202:91-96. 1953
9. POEY, F. Desarrollo y Utilización del maíz con los Genes Opaco-2 y Harinoso-2 IN Recursos Proteínicos de América Latina. INCAP.

Cuadro 1. Composición de la proteína del grano de maíz



Endospermo	Germen
Proteína % 9.6	16.1
Grasa % 2.0	27.7

ENDOSPERMO: (75-85%) de la Proteína total % de la Proteína	
Albúminas	3.8
Globulinas	2.0
<u>Prolaminas (Zeína)</u>	55.1
Glutelinas	31.8
GERMEN (15-20%) de la Proteína total % de la Proteína	
Albúminas y Globulinas	30 - 40
<u>Prolaminas (Zeína)</u>	5 - 10
Glutelinas	49 - 54

TOMADO DE: Poey, F (9)

Quadro 2 Contenido de Aminoácidos de fracciones del grano de maíz
(Germen-Endospermo)

Aminoácido	Endospermo Mg. AA/g.N	Germen Mg. AA/g.N
Arginina	220	489
Histidina	129	200
Isoleucina	289	249
Leucina	<u>310</u>	<u>444</u>
Lisina	<u>180</u>	<u>341</u>
Metionina	116	100
Valina	81	156
Fenilalanina	284	208
reonina	249	268
Triptofano	<u>38</u>	<u>52</u>
Alina	319	340

OMADO DE: Bressani, R. (2)

Cuadro 3. Proporciones Germen-Endospermo sometidas a Estudio

	% Germen	% Endospermo
Grano Sintético 1	9	91
Grano Sintético 2	12	88
Grano Natural	15	85
Grano Sintético 3	18	82
Grano Sintético 4	21	79

Cuadro 4 Composición de las dietas

	1	2	3	4	5	6	7
Grano Sintético 1 (9-91)	90	-	-	-	-	-	-
Grano Sintético 2 (12-88)	-	90	-	-	-	-	-
Grano Natural (15-85)	-	-	90	-	-	-	-
Grano Sintético 3 (18-82)	-	-	-	90	-	-	-
Grano Sintético 4 (2179)	-	-	-	-	90	-	-
Caseína	-	-	-	-	-	8	-
Minerales	4	4	4	4	4	4	4
Bacalao	1	1	1	1	1	1	1
Aceite	2.6	2.1	1.6	1.1	0.6	5.0	5.0
Almidón	2.4	2.9	3.4	3.9	4.4	82.0	90.0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100
Sol. Vitaminas	5	5	5	5	5	5	5

Cuadro 5. Efectos de la proporción germen/endospermo sobre el aumento en peso

Proporción germen-Endosp.	Proteína en Dieta %	Aumento en Peso Promedio G. ^a
Grano Sintético 1 (9-91)	7.6	3.5
Grano Sintético 2 (12-88)	7.9	6.3
Grano Natural (15-85)	7.8	10.0
Grano Sintético 3 (18-82)	8.1	11.0
Grano Sintético 4 (21-79)	8.4	11.8
Caseína	10.4	34.3

Peso promedio inicial: 56 gramos.

Cuadro 6. Efecto de la proporción germen/endospermo sobre el aumento en peso, y la conversión alimenticia

Proporción	Alimento Ingerido G.	Peso Ganado G.	Eficiencia ^a del alimento
Grano Sintético 1 (9-91)	76.2	3.5	21.77
Grano Sintético 2 (12-88)	72.5	6.3	11.51
Grano Natural (15-85)	75.5	10.0	7.53
Grano Sintético 3 (18-82)	84.8	11.0	7.71
Grano Sintético 4 (21-79)	85.6	11.8	7.25
Caseína	95.0	34.3	2.77

^a Alimento ingerido/peso ganado

Cuadro 7. Efecto de la proporción germen/endospermo sobre la calidad de la proteína

Proporción Germen-Endospermo	Proteína Ingerida	Incremento en peso ^a g	NPR ^b
Grano Sintético 1 (9-91)	5.8	3.5	2.25
Grano Sintético 2 (12-88)	5.7	6.3	2.76
Grano Natural (15-85)	5.9	10.0	3.32
Grano Sintético 3 (18-82)	6.9	11.0	2.98
Grano Sintético 4 (21-79)	7.2	11.8	2.96
Caseína	10.4	34.3	4.20

a. Grupo Control= 9.5 g. incremento en peso

b. $NPR = \frac{\text{Incremento peso grupo Exp.} + \text{Incremento peso grupo dieta apr}$
tética. ^aProteína Ingerida, Grupo Exp.

Cuadro 8. Calidad de proteína de diferentes fracciones de grano a un mismo nivel de proteína

MAIZ	Grano Entero	Endospermo	Germen	Grano Sintético ^a	Caseína
CUARENTENO	2.65	1.88	3.67	2.73	4.05
AZOTEA	1.88	1.78	3.41	2.99	4.24
AMARILLO DORADO	2.18	2.10	3.37	2.31	5.13
O ₂ AMARILLO	4.11	3.89	4.32	3.86	5.05

a. VARIACIONES EN GERMEN DE 50%

PROTEINA INGERIDA

N P R

20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

25

Figura 2. Efecto de la proporción
germen-endorpermo sobre la calidad
de la proteína

REFERENCIAS
N P R
PROTEINA INGERIDA

PROTEINA INGERIDA, GRAMOS

70 15

CARACTERIZACION FISICA DE GRANOS DE 12 POBLACIONES DE MAIZ

El maíz posee una gran adaptación climática, lo que hace que pueda encontrarse en regiones muy diversas del mundo. En 1939, Mangelsdorf y Reeves (2) hablando del origen del "Maíz indio" mencionaron que el maíz crece desde los 58° latitud norte, en Rusia y Canadá; hasta los 40° latitud sur, en Australia; asimismo se puede encontrar en valles del Caspio bajo el nivel del mar, hasta 3660 metros de altura en Perú; además crece bien con diferentes precipitaciones pluviales. Esto ha sido una de las razones para que en muchas regiones del mundo se encuentren gran diversidad de tipos de maíz, y de allí la variabilidad genética de este cereal. Este hecho es de mucho valor para los fitomejoradores ya que lo pone en capacidad de poder seleccionar algunas características de la planta o del grano de maíz.

Este estudio consistió en caracterizar 12 poblaciones de maíz, entre las cuales habían variedades contrastantes, con el propósito de conocer la relación germen endospermo, así como la relación entre unas características con las demás y especialmente con el porcentaje de germen en el grano.

En 1957, Bressani (1), estudió 4 grupos de maíces blancos, amarillos, rojos y negros y encontró que la cáscara forma alrededor del 6% del grano y el endospermo y germen forma alrededor del 82.5 y 11.6 del peso respectivamente. Además el autor sugiere que las proteínas del germen de maíz tienen un valor biológico o capacidad de producir buen crecimiento y manutención igual al de la carne, por lo que sostiene que seleccionando maíces con germen más grande respecto al grano, mejorará el valor biológico de sus proteínas.

Poey (3) en 1970, afirma que la proteína del endospermo aporta aproximadamente el 80% de la proteína total del grano y que está compuesta principalmente de prolaminas (Zeinas) en un 55% y glutelinas 32% en tanto que sólo tiene 4% y 2% respectivamente de Albuminas y Globulinas.

El germen aporta aproximadamente 20% de la proteína total del grano, esta proteína es de excelente calidad y se compone principalmente de albuminas y globulinas, 35% y glutelinas 50%, en tanto que sólo tiene 5-10% de prolaminas (Zeinas).

MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron doce poblaciones de maíz de México y Guatemala, dichos maíces fueron seleccionados por ser contrastantes en color, tamaño, área de cultivo, forma etc. y fueron los siguientes:

- 1) Yellow hard endosperm
- 2) Tuxpeño normal
- 3) Modificado O₂

- 4) Tuxteño 02
- 5) Aplanado
- 6) V-301
- 7) B 71
- 8) San Marceño
- 9) Compuesto K
- 10) Amarillo Dentado
- 11) Compuesto Blanco
- 12) Blanco Cristalino 1

Las primeras ocho de Guatemala y las últimas cuatro de México.

De cada población se tomaron 100 granos al azar y se midieron individualmente en cuanto a las siguientes características:

(A) Grano entero:

- 1) Peso, 2) Volumen, 3) Densidad, 4) Grosor, 5) Ancho,
- 6) Largo y 7) Superficie.

(B) Endospermo:

- 1) Peso, 2) Volumen, 3) Densidad, 4) Superficie.

(C) Germen:

- 1) Peso, 2) Volumen, 3) Densidad, 4) Ancho, 5) Largo,
- 6) Superficie.

Métodos de Medición usados:

El peso del grano y del endospermo se midieron por medio de una balanza analítica METTLER con cuatro cifras decimales. El peso del germen se calculó por diferencia.

Los volúmenes del grano y del endospermo se midieron por desplazamiento de líquido en una probeta de 5 ml. El del germen se estimó por diferencia.

La densidad se calculó mediante la fórmula: $\text{Densidad} = \frac{\text{Peso}}{\text{Volumen}}$.

Grosor, ancho y largo se midieron directamente con una escala milimetrada y un calibrador (pie de rey). La superficie del grano se calculó por medio de la fórmula: $\text{Superficie de grano} = (a/2 \times b/2)$

Donde a, es largo y b, ancho del germen respectivamente y
= 3.1416

Cálculos Estadísticos

Para cada medida de cada población se determinaron los valores: mínimo, máximo, promedio, desviación estándar y coeficiente de variación. Se efectuaron análisis de varianza y además se establecieron límites alto, bajo, y promedio; usando $\bar{X} \pm S/2$ donde S = desviación estándar, y $\bar{X}$ = promedio, esto se calculó para todas las medidas.

II Resultados y Discusión:

Para propósito de esta presentación se discutirán principalmente los resultados obtenidos para porcentaje de germen en el grano y peso de grano entero.

Los resultados encontrados en la medición de 100 granos de maíz de cada población, se promediaron por población. Los valores fueron clasificados en altos, medios y bajos, siguiendo el criterio de promedio $\pm 1/2$ desviación estándar.

En el cuadro 1 se agrupan las 12 poblaciones por peso de grano, en altas, medias y bajas. El peso de grano osciló desde 0.2046 a 0.6227 con una media de 0.3208 gramos. En esta agrupación, siguen la misma tendencia del peso del grano, las siguientes variables: Volumen de endospermo y peso de germen, lo que da una indicación de una posible correlación entre estas variables. Lo anterior no sucede con % de germen, el cual parece ser independiente de peso de grano, y consecuentemente de las demás variables mencionadas.

En el cuadro 2 aparece la misma clasificación que en el anterior y se presentan además la desviación estándar y coeficientes de variación con respecto al promedio, tanto dentro como entre poblaciones.

El coeficiente de variación entre las 12 poblaciones con respecto a peso de grano es de 36.33, lo que indica una amplia variación del peso de grano entre las poblaciones.

Los mayores coeficientes de variación para esta misma medida dentro de cada población se encontraron en su orden en los maíces: Compuesto Blanco, Tuxpeño Normal, Amarillo Dentado y Tuxpeño 0₂, lo cual señala la posibilidad de seleccionar por medios genéticos para un mejor peso de grano en estas poblaciones.

En el cuadro 3 se muestra el % de germen de las poblaciones estudiadas así como desviación estándar y coeficiente de variación entre y dentro de poblaciones.

La desviación estándar y coeficiente de variación mayores están en las poblaciones de : Compuesto K, Compuesto Blanco, Tuxpeño 0₂, Modificado 0₂, Amarillo dentado y San Marceño, en su orden, lo que demuestra que en estas poblaciones existe la posibilidad de mejorar genéticamente el % de germen en el grano.

El mayor % de germen fue de 15.21% para el maíz tuxpeño normal, contra un promedio de todas estas poblaciones de 12.9% y un mínimo de 10.51 para el compuesto blanco.

En la gráfica 1 se muestran peso de grano, % de germen y coeficiente de variación para todas las poblaciones de maíz bajo estudio. En esta gráfica se nota que no existe una relación directa o indirecta entre peso de grano y % de germen, por lo que se podría esperar que al aumentar el % de germen, no se disminuirá necesariamente el peso de grano. Además se pueden notar los coeficientes de variación mayores para % de germen en las últimas 5 columnas.

CONCLUSIONES

- 1) El estudio de las características físicas del grano de maíz, en las doce poblaciones estudiadas, nos indica que existe una amplia variabilidad de estas características dentro de las poblaciones observadas en cuanto a peso, volumen y densidad de grano y endospermo y en cuanto a peso, volumen y por ciento de germen.
- 2) Esta variabilidad parece estar asociada con tipo de maíz. ejemplo maíz normal y opaco 2, pues como es sabido y fue evidente también en este estudio, los maíces opacos tienden a mostrar menor densidad y % de germen. podría ser que al estudiar maíces de costa y del altiplano, o de diferentes colores, se encontrara también este tipo de relaciones.
- 3) La forma como varían estas características estudiadas, también nos indica que es factible por medios genéticos desarrollar maíces con mayores porcentajes de germen, lo que redundaría en un maíz con mejor proteína debido a un mejor patrón de aminoácidos y con mayor valor energético por un mayor contenido de aceite.

BIBLIOGRAFIA

1. BRESSANI, R. " Composición química del maíz", Temas nutricionales para el agricultor, INCAP, Guatemala C.A., mayo 1957
- 2) MANGELSDORF, P.C. y BREVES, R.G. The origin of Indian corn and its relatives. Texas Agric. Exp. Station Bull. N°574 (Monografía). Mayo 1939
- 3) POEY, F. Situación del maíz opaco en América Latina. En: Mejoramiento Nutricional del maíz. INCAP, Guatemala C.A., marzo 1972

Cuadro 1. Peso de grano

POBLACION	GRANO DE GRANO G.	DESVIACION ESTANDARD	COEFICIENTE DE VARIACION
<u>ALTAS:</u>			
5 Aplanado	0.6227	0.0771	12.38
8 San Marceño	0.4500	0.0800	17.78
6 V- 301	0.3782	0.0597	15.79
<u>MEDIAS:</u>			
7 B-71	0.3323	0.0510	15.35
11 Compuesto Blanco	0.2983	0.0755	25.31
12 Blanco Cristalino	0.2842	0.0498	17.52
9 Compuesto K	0.2817	0.0487	17.29
4 Tuxpeño 02	0.2736	0.0529	19.33
<u>BAJAS:</u>			
2 Tuxpeño Normal	0.2525	0.0566	22.42
10 Amarillo Dentado	0.2471	0.0491	19.87
3 Modificado 02	0.2240	0.0398	17.77
1 Yellow Hard Endosperm	0.2046	0.0331	18.62

$$\bar{X} = 0.3208$$

$$S = 0.1167$$

$$C.V. = 36.38$$

Cuadro 2. Porcentaje de germen en el grano

POBLACION		GERMEN %	DESVIACION ESTANDARD	COEFICIENTE VARIACION
<u>ALTAS:</u>				
2	Tuxpeño Normal	15.21	2.23	14.66
1	Yellow Hard Endosperm	14.47	1.90	13.13
7	B-71	14.46	1.93	13.35
6	V-301	14.03	1.57	11.19
8	San Marceño	13.98	3.26	23.32
5	Aplanado	13.75	2.35	17.09
<u>MEDIAS:</u>				
12	Blanco Cristalino I	12.51	1.95	15.59
4	Tuxpeño 02	12.31	5.05	41.02
9	Compuesto K	12.22	6.35	51.96
<u>BAJAS:</u>				
3	Modificado 02	10.68	4.10	38.39
10	Amarillo Dentado	10.65	3.23	30.33
11	Compuesto Blanco	10.51	5.11	48.62

$$\bar{X} = 12.9$$

$$S = 1.65$$

$$C.V. = 12.82$$

PARTE III

PARAMETROS E INDICES DE MEDICION

Dentro del mejoramiento genético del maíz se ha mantenido como primer criterio de selección, la característica rendimiento de grano, por ser la que tiene mayor importancia económica y social. Después de ésta y en forma jerarquizada, se utilizan otros criterios fenotípicos de selección, tales como altura de planta, de mazorca, calidad nutritiva en el grano, etc.

Los criterios de selección para rendimiento son en cierta forma relativamente fáciles de aplicar, en comparación con los criterios de calidad. Dicha calidad consiste en la cantidad de aminoácidos esenciales existente en las proteínas del grano entero.

Desde 1964 (4) en que Mertz y colaboradores descubren el valor nutritivo del maíz opaco-2, se ha venido utilizando dicho gene en los diferentes programas de mejoramiento. sin embargo, el hecho de que a la fecha no existan variedades comerciales con rendimiento y calidad nutritiva, ostenta en los problemas asociados con el gene opaco-2, como son: la apariencia harinosa del endospermo y la densidad menor en el grano, en comparación con el maíz normal, así como también la limitación de analizar un gran número de muestras para aminoácidos esenciales en laboratorio.

Diferentes autores, han manifestado la posibilidad de seleccionar calidad de proteína en maíces in gene opaco-2 u otros mutantes (1) (2) (3) (5), dicha selección se basa en crear una mejor relación germen-endospermo en el grano aumentando la proporción de germen dentro de él.

Por otra parte, se manifiesta la necesidad de encontrar parámetros de selección que midan la relación germen-endospermo antes mencionada relacionados a la superficie del germen, superficie de endospermo, peso del germen, peso de grano o índices derivados de éstos. Lo anterior con mayor ventaja sobre los análisis bioquímicos del grano para determinar calidad de proteína ya que por medio de los índices de relación germen endospermo, se puede muestrear un mayor número de individuos sin el limitante del laboratorio.

En el presente estudio de parámetros e índices de medición se consideró la hipótesis siguiente: Es factible desarrollar índices prácticos que midan la relación de peso, germen-endospermo.

Se ha supuesto, que los índices peso de germen/peso de endospermo o peso de germen/peso de grano, son los que miden la relación germen-endospermo de una manera exacta, sin embargo, son índices en los cuales es necesario destruir el grano para obtener el peso de germen, con la desventaja de que dicho grano no podrá ser sembrado, además de la cantidad de trabajo que significa directo germen de grano.

El objetivo del presente trabajo es el de encontrar medidas de superficie peso y volumen que generen índices correlacionados con la relación de peso germen/peso de endospermo prácticos en los cuales no sea necesario destruir la muestra.

MATERIALES Y METODOS

Los materiales utilizados en el presente estudio fueron ocho variedades contrastantes en fenotipo de grano, tres de ellas con el gene opaco-2 y las cinco restantes de fenotipo normal. Dichas variedades fueron proporcionadas por CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), ICTA (Instituto de Ciencias y Tecnología Agropecuaria, en Guatemala) e INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá). las variedades se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Variedades Estudiadas

Variedad	Genotipo
1. Yellow hard endosperm	(o ₂ /o ₂)
2. Tuxpeño	(+/+)
3. Modificado	(o ₂ /o ₂)
4. Tuxpeño	(o ₂ /o ₂)
5. Aplanado	(+/+)
6. V-301	(+/+)
7. B-71	(+/+)
8. San Marceño	(+/+)

- a. Las características generales en cuanto a parámetros estudiados se presentan en el inciso (a) del estudio sobre la relación germen-endospermo en maíz.

En cuanto a la metodología utilizada fue lo siguiente:

Se midieron nueve parámetros directos, los cuales se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Mediciones Directas en grano

Parámetro	Método
Peso de grano	Balanza de precisión
Grosor de grano	Vernier
Ancho de grano	Vernier
Largo de grano	Vernier
Volúmens de grano	Probeta yagua
Peso de endospermo	Balanza de precisión
Volúmen de endospermo	Balanza de precisión
Ancho de germen	Vernier
Largo de germen	Vernier

Las mediciones del cuadro N°2 fueron efectuadas en cien granos tomados aleatoriamente de cada una de las ocho poblaciones. Las mediciones del endospermo fueron efectuadas después de haber disectado el germen.

En las poblaciones 2 y 4 (ver Cuadro N°1) no se tomaron las medidas de largo y ancho del grano, por lo cual no existen algunas otras medidas derivadas de estas. A partir de las nueve mediciones directas del cuadro 2, se desarrollaron diez medidas indirectas presentadas en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Mediciones indirectas derivadas de los parámetros directos en grano.

Parámetros	Métodos
Superficie de grano	Largo de grano X ancho grano
Superficie de germen	Area de la elipse ab
Superficie de endospermo	Superficie de grano-Sup. de germen
Volúmen de germen	Volúmen de grano-Vol. de endospermo
Peso de germen	Peso de grano-Peso endospermo
Densidad de grano	Peso de grano/Vol. de grano
Densidad de endospermo	Peso de endospermo/Vol. de endospermo
Densidad de germen	Peso de germen/Vol. de germen
Porciento de germen	Peso de germen/peso de grano X100
Relación germen-endospermo	Peso de germen/peso de endospermo

Finalmente a partir de la mediciones directas y algunas indirectas se formaron 24 índices entre diferentes parámetros de germen entre endospermo y grano, dichos índices se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Índices de relación germen-endospermo y germen-grano

Superficie de germen/ Sup. de grano	Peso germen/peso Endosp.
Superficie de germen/peso de grano	Peso germen/Vol. Endosp.
Superficie de germen/Vol. de grano	Peso germen/ancho grano
Superficie de germen/Sup. de endosp.	Peso germen/largo grano
Superficie de germen/peso endosp.	Vol. germen/Sup. grano
Superficie de germen/Vol. endosp.	Vol. germen/peso grano
Superficie de germen/ancho de grano	Vol. germen/Vol. grano
Superficie de germen/largo grano	Vol. germen/Sup. Endosp.
Peso germen/Sup. de grano	Vol. germen/peso endosp.
Peso de germen/peso grano	Vol. germen/Vol. enosp.
Peso de germen/Vol. de grano	Vol. germen/ancho de grano

Como podrá observarse en el cuadro N°4, solo existen cinco índices prácticos en los cuales no es necesario destruir la muestra para determinarlos, todos ellos manifiestan una relación germen-grano.

Una vez que se desarrollaron los 24 índices anteriores se efectuaron correlaciones entre parámetros e índices y dentro de ellos.

Resultados:

Los resultados de algunas de las correlaciones entre parámetros e índices así como dentro de parámetros, se presentan en el Cuadro 5. Dichas correlaciones son significativas al uno por ciento.

Las correlaciones se presentan en el cuadro N°6. Dichas correlaciones son significativas al 1%.

Cuadro 5. Algunas correlaciones entre parámetros e índices y dentro de parámetros

Parámetro	Correlacionado con	N° de Poblaciones ^a
Peso de grano	Vol. grano	6
	Peso endospermo	8
	Peso germen	4
	Vol. endospermo	6
Peso germen	Peso de grano	4
	Peso germen/peso grano	4
	peso germen/Vol. grano	4
	peso germen/peso endospermo	4
	peso germen/ancho grano	5
	peso germen/largo grano	5
Superficie de grano	Ancho grano	6
	largo grano	5
	Sup. endospermo	4
Superficie germen	Sup. germen/ancho grano	6
	Sup. germen/largo grano	6
	Ancho germen	5
Largo de germen	Sup. de germen	4
Sup. de Endosp.	Ancho de grano	4
	Sup. de germen/Sup. grano (-)	4
Ancho de germen	Sup. de germen/largo grano	4
	Sup. de germen	4

Párametro	Correlacionado con	Nº de Poblaciones ^a
Volúmen de grano	peso de grano	6
	peso de endospermo	5
	Vol. de endospermo	4
Volúmen de endosp.	Peso de grano	7
	Vol. de grano	6
	Peso de endospermo	6

a. Esta columna se refiere a la frecuencia en que se encontró la mencionada correlación.

Las correlaciones del cuadro N°5 son significativas al 1%.

Por otra parte, se interpretaron las correlaciones entre índices en base a cuatro índices básicos que son:

Superficie de germen/superficie endospermo
 Superficie de germen/superficie de grano
 Peso germen/peso de endospermo
 Peso germen/peso grano

Las correlaciones se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Correlaciones de los índices básicos contra parámetros y/o índices.

Índice	Correlacionado con	Nº de Población
Sup. germen/Sup. endosp.	Sup. germen/Sup. grano	6
	Peso germen/Sup. Endosp.	4
Sup. germen/Sup. de grano	Sup. germen/Sup. endosp.	6
	Sup. germen/ancho grano	6
	Sup. germen/largo grano	6
Peso germen/peso endosp.	Peso germen/peso grano	8
	Peso germen/Vol. grano	6
	Peso germen/Vol. endospermo	6
	Peso germen/ancho grano	4
Peso germen/peso grano	Peso germen/peso endosp.	8
	Peso germen/Vol. grano	6
	Peso germen/Vol. endosp.	6
	Peso germen/ancho grano	4

Las correlaciones del cuadro N°6 son significativas al 1%.

DISCUSION DE RESULTADOS

Como se puede observar en los cuadros 2 y 6 no se encontró correlaciones entre los índices básicos y las medidas directas, lo cual podría resultar en la formación de parámetros prácticos. sin embargo, combinando correlaciones se encuentra que la superficie de endospermo se encuentra correlacionado con el ancho de grano, de tal manera que se puede formar el índice, superficie germen/ancho grano, como parámetro de relación germen-grano derivado del índice Sup. de germen/Sup. de endospermo. De igual forma, si la superficie de germen está correlacionada con el ancho de germen, se puede obtener el índice ancho de germen/ancho grano como parámetro de relación germen grano derivado del índice superficie germen/ancho grano.

Analizando el índice superficie germen/Sup. grano se observará que está correlacionado con el índice Sup. germen/Sup. de endospermo y Sup. germen/ancho grano que substituyendo los parámetros correspondientes deriva en el índice ancho germen/ancho de grano sin embargo, con el objeto de tener mayor confiabilidad en este índice, se recomienda muestrear un número mayor de poblaciones y hacer el estudio de correlaciones.

El índice básico peso germen/peso en dospermo, no estuvo correlacionado con ninguna medida directa ni índices prácticos al igual que el índice básico peso germen/peso grano.

De lo anterior se deduce que el índice más exacto para utilizarse como parámetro de selección de la característica relación germen-endospermo, con la desventaja de que es necesario destruir el grano para determinar dicho índice.

Por otra parte, en el cuadro 2, se puede observar, que existe correlación positiva entre peso de grano (factor de) y peso de germen, además, no se encontró correlación entre peso de grano y por ciento de germen en el grano (peso germen/peso grano $\times 100$) lo cual indica la posibilidad de seleccionar calidad nutritiva en base a una mayor proporción de germen en el grano, sin afectar este factor de rendimiento. Lo anterior en forma jerarquizada, utilizando el rendimiento como primer criterio de selección.

BIBLIOGRAFIA

1. FREY, K.J., The interrelationships of proteins and amino acids in corn Cereal, Chem. 28, 1951
2. FREY, K.J. et al Agron. J-41,399
3. MERTZ, E.T., et al. Better protein quality in maize. Advances in chemistry series 57, 1966
4. MERTZ, E.T. et al, Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm.
5. POEY, F.R. El mejoramiento integral del maíz, rendimiento y valor nutritivo Hipotesis y Métodos. 1975. Tesis Doctoral Colegio de Post-Graduados. Chapingo México. 1975.

3371

IMPORTANCIA DE AJUSTAR POR HUMEDAD Y PLANTAS FALTANTES EN ENSAYOS
DE 250 FAMILIAS DE MAÍZ *

MARCO A. DARDON, FEDERICO POEY
HUGO S. CORDOVA **

INTRODUCCION

En los Programas de Mejoramiento de Maíz que se fundamentan en la selección familiar, se acostumbra a realizar ensayos de rendimiento de progenies de 250 familias. Este proceso infiere corregir datos de campo a una humedad constante y a una población óptima. Estas correcciones se realizan a un gran costo de tiempo, mano de obra y operaciones de cálculo. El trabajo de campo incluye muestrear cada familia para determinar su contenido de humedad mediante el uso de equipo especializado.

Por otro lado, es discutible la eficiencia de los métodos o sistemas de ajuste por población.

El propósito de este trabajo es evaluar la importancia relativa de las correcciones por humedad y plantas faltantes.

MATERIALES Y METODOS

Se tomaron los resultados de 4 ensayos de rendimiento de 250 familias de diferentes poblaciones realizados en diferentes ambientes de Guatemala en 1976. Las poblaciones fueron: ICTA B-1, Serie Cris, IPTT-35 y Guateián Xela. Las localidades fueron: Centro de Producción de Cuyuta para las dos primeras poblaciones, Centro de Producción La Máquina para IPTT-35 y Centro de Producción Labor Ovalle en Quetzaltenango para Guateián Xela.

El origen genético de las poblaciones fueron también diferentes:

ICTA B-1. Variedad de grano blanco, se origina del Tuxpeño P.B. Ciclo 11 de CIMMYT, encontrándose en el 5º ciclo de selección.

SERIE CRIS. Es una selección derivada de maíces cristalinos amarillos, seleccionado durante 6 ciclos.

* Trabajo presentado en la XXII Reunión del PCCMCA, Panamá, 1977

** Personal del Programa de Maíz, ICTA, Guatemala.

GUATELAN XELA. Es una selección de maíces criollos de grano amarillos del altiplano de Guatemala.

Estas 3 poblaciones se encuentran en proceso de selección por el método del Sistema Dinámico de Mejoramiento (Fuentes y Villena, 1972). El IPTT-35 es una selección de la población precoz de grano amarillo derivada del cruzamiento Antigua x República Dominicana, efectuada en CIMMYT.

El diseño experimental utilizado en estas poblaciones fue el de latice simple 16x16 con 2 repeticiones, incluyendo en cada ensayo 250 familias de la población base y 6 testigos.

El sistema de siembra para los experimentos de la zona baja, fue de una familia por surco de 5 m. de largo con una separación de 0.90 m. entre surcos y 0.50 m. entre posturas de 2 plantas cada una. Este arreglo utiliza 4.95 m². de superficie por parcela lográndose una población equivalente a 44.000 plantas por hectárea. En el experimento de zona alta se modifican ligeramente las medidas, quedando la distancia entre surcos y plantas a 0.92 m. y 0.45 m. respectivamente. El largo de surcos fue de 4.95 mts. logrando una superficie de 4.86 m². por parcela y población equivalente a 50,000 plantas/Ha.

Las correcciones por humedad se hicieron de acuerdo a la fórmula recomendada por CIMMYT.

$$K_h = \frac{100 - H_c}{100 - H_d}$$

donde:

H_c = % humedad de la muestra

H_d = % humedad a que se desea ajustar el rendimiento.

Para las correcciones por plantas se utilizó la fórmula establecida en Iowa State College.

$$K_p = \frac{P - 0.3F}{P - F}$$

donde:

P = # plantas por surco

F = # plantas faltantes.

En todos los casos la humedad se ajustó al 12%

En cuanto a la población óptima se considera 22 plantas por parcela para los 3 experimentos de zona baja y 24 plantas para el de zona alta.

RESULTADO Y DISCUSION

En el Cuadro 1. se resumen promedios de porcentajes de humedad registrada y plantas faltantes a la cosecha en las 4 poblaciones estudiadas. En cuanto a la humedad, el porcentaje fluctuó entre 19% a 23%, mientras que para plantas faltantes estas fueron de 74% hasta 92%. Por lo tanto, la discusión y conclusiones de este trabajo deben considerarse solamente dentro de los límites antes establecidos. Similarmente, la información aquí discutida será válida para poblaciones que tengan similar varianza para estas variables.

Debe tomarse en cuenta también, que el estudio se realiza con familias con relativamente poca inferencia genética entre ellas.

En el Cuadro 2 se describe el porcentaje de familias coincidentes dentro de las mejores 50 familias seleccionadas en cada población, de acuerdo a criterios que excluyen la corrección por humedad, plantas faltantes o ambas.

Llama la atención que existe notablemente mayor coincidencia cuando no se corrige por humedad que cuando no se corrige por plantas faltantes o por ninguno de estos criterios en las tres poblaciones tropicales. En la población Guateián Xela el porcentaje de plantas faltantes fue tan bajo (8%) que las familias coincidentes fueron mayores que cuando no se corrigió por humedad (88 Vs. 86%); sin embargo, el objetivo de selección en estos métodos familiares es principalmente el aprovechamiento del diferencial de selección de rendimiento, entre la media de las familias seleccionadas y la media de la población evaluada.

En el Cuadro 3 se describen los porcentajes de cambio en la media de las mejores 50 familias seleccionadas de acuerdo a los criterios de corrección por humedad, plantas faltantes o ambas. Resalta el poco cambio obtenido por consecuencia de la no corrección de los datos de campo.

Aunque el no corregir por humedad nuevamente resulta en reducciones mínimas (97 a 99%) de la media de las familias escogidas, la falta de corrección por plantas faltantes o por ambos criterios demuestran también muy poco cambio en dicha media (93 a 97%). Estos resultados infieren que la corrección por humedad principalmente, y por plantas faltantes en segundo término, resultan en cambios que poco o nada afectarán el diferencial de selección en poblaciones de familias comparables a las incluidas en este estudio.

Cuadro 1. DESCRIPCION DE PORCENTAJES DE HUMEDAD Y PLANTAS FALTANTES EN 4 ENSAYOS DE POBLACIONES DE 250 FAMILIAS CON DOS REPETICIONES.

	ICTA B-1 %	SERIE CRIS %	IPTT-36 %	GUATEIAN XELA %
HUMEDAD	21.5	20	19	23
PLANTAS FALTANTES	80	80	74	92

Cuadro 2. PORCENTAJE DE NUMERO DE FAMILIAS COINCIDENTES DENTRO DE LAS MEJORES 50 FAMILIAS SELECCIONADAS CON DIFERENTES CRITERIOS DE CORRECCION DE DATOS

	ICTA B-1 %	SERIE CRIS %	IPTT-35 %	GUATEIAN XELA %
CON CORRECCIONES	100	100	100	100
SIN CORRECCIONES POR HUMEDAD	80	86	78	86
SIN CORRECCIONES POR PLANTAS	64	78	54	88
SIN CORRECCIONES	68	78	46	79

Cuadro 3. PORCENTAJE DE CAMBIO EN LA MEDIA DE LAS MEJORES 50 FAMILIAS SELECCIONADAS CON DIFERENTES CRITERIOS DE CORRECCION DE DATOS.

	ICTA B-1 %	SERIE CRIS %	IPTT-35 %	GUATEIAN XELA %
CON CORRECCIONES	100	100	100	100
SIN CORRECCIONES POR HUMEDAD	99	98	98	97
SIN CORRECCIONES POR PLANTAS	95	96	95	97
SIN CORRECCIONES	95	97	93	95

RESULTADOS OBTENIDOS CON CUATRO ENSAYOS DE EVALUACION CON 36 VARIEDADES
BLANCAS Y AMARILLAS DE MAIZ DEL "PCCMCA" * [MAIZ, NICARAGUA]

LAUREANO PINEDA L.
ROBERTO ARGUELLO A. **

INTRODUCCION

El programa de mejoramiento de maíz continuó con la introducción de materiales con maíces comerciales y experimentales blancos y amarillos a través de los países del área centroamericana, Panamá, México y el Caribe dentro del PCCMCA, con el fin de obtener una información valiosa sobre los materiales disponibles en cada uno de los países antes mencionados; en base a esa información varietal por una parte pueden identificarse variedades comerciales en localidades específicas y por otra parte podrán seleccionarse materiales adecuados para los programas nacionales.

MATERIALES Y METODOS

Tres ensayos fueron sembrados en la época de primera y uno en postrera en las localidades siguientes:

- A. La Escuadra "Chinandega" (Primera)
- B. Centro Experimental del Algodón "Posoltega" Depto. León (Primera)
- C. Centro Experimental Agropecuaria La Calera, Managua (Primera)
- D. Los Altos Masaya (Postrera).

El diseño usado fue el de látice simple 6 x 6 con 4 repeticiones, parcelas de cuatro surcos de 5 metros de largo, separados a 90 centímetros dejando dos plantas cada 50 centímetros para cosechar los dos surcos centrales.

La fórmula fertilizante usada fue la de 100-60-20 libras por manana. Los datos considerados fueron:

- 1. Días a floración (50% de las plantas con Estigmas)
- 2. Altura de Planta y Mazorca en centímetros.
- 3. Acame de raíz y tallo en porcentaje tomado una semana antes de la cosecha.
- 4. Pudrición de mazorca en porcentaje tomado al momento de co-

secha.

5. Enfermedades foliares. Escala de 1-5 donde 1= Resistente; 5= Susceptible, datos tomados de 3 a 4 semanas después de la antesis.
6. Rendimiento en kilogramos por hectárea.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el ensayo sembrado en la Escuadra, Chinandega, Cuadro 1, dentro del grupo de variedades blancas, cinco híbridos superaron al testigo Salvadoreño H-5, los cuales fueron en su orden B-666, H-3, CENT MO1 B, X-105-C y NK-991 los cuales rindieron 89, 74, 74, 70 y 69 por ciento más que éste, respectivamente.

Es de hacer notar que dentro de este grupo el que mejor porcentaje de mazorca podridas obtuvo fue el híbrido B-666 y el de mayor acame de tallo fue el H-3 del Salvador, siguiéndole H-5.

En lo que respecta al grupo de variedades amarillas aparecen cuatro variedades amarillas que superaron significativamente al testigo T-80 de la casa POEY S.C. que de acuerdo a su productividad de grano fueron: H-101, X-306B, X-304-C y X-304-A con 28, 28, 26 y 32 por ciento sobre este mismo.

En lo que respecta a pudrición de mazorca la variedad que presentó mayor porcentaje fue X-306-B con 57% y en cuanto al mayor porcentaje de acame de tallo fue la variedad H-101 del Salvador con 72 por ciento.

Es de hacer notar que los bajos rendimientos obtenidos en esta localidad fueron debido primero a la prolongada sequía y posteriormente a quince días después de haberse iniciado la floración un fuerte viento huracanado ocasionó la caída de las plantas (Acame) casi en su totalidad del ensayo.

En el Ensayo sembrado en el Centro Experimental del Algodón (Posoltega) Cuadro 2, los rendimientos de grano fueron satisfactorios a pesar de que también se presentó sequía; sin embargo, las condiciones en que se desarrolló el ensayo fueron más propicias que la Escuadra Chinandega. Los maíces más sobresalientes en este campo en cuanto al grupo de los blancos aparecen nuevamente B-666, H-3 como más rendidores además de T-31 y 7504 que de acuerdo al orden en el cuadro sobrepasan al testigo H-5 del Salvador en 17, 8, 8 y 7 por ciento respectivamente.

Respecto al grupo de variedades amarillas también aparecen nuevamente X-304-C, X-306-B como las mejores rendidores agregándose las variedades T-27 y HA-502 que en años anteriores ha presentado buenos rendimientos. Los porcentajes sobre el testigo T-80 en su orden respectivo fueron 38, 24, 22 y 22 por ciento.

En cuanto a pudrición de mazorcas para el grupo de variedades de blancos 7504 fue la que presentó el mayor porcentaje con 24% y para el grupo de amarillos HA-502 con 22%.

En el ensayo sembrado en Sta. Rosa "Centro Experimental Agropecuario La Calera", Cuadro 3, se obtuvieron rendimientos de grano similares a la localidad de Posoltega nuevamente en el grupo de los blancos aparece como la más rendidora B-666 y en el grupo amarillo se vuelve a poner de manifiesto la consistencia de T-27, X-304-C y X-306-B superando al testigo T-80 hasta en un 35 porciento.

Al promediar las tres localidades cuyas siembras fueron efectuadas de primera, Cuadro-4, las variedades que mejor se comportaron a diferentes medio ambiente fueron:

En el grupo para variedades blancas B-666, para el grupo de variedades amarillas X-304-C, X-306-B y T-27.

En el ensayo efectuado durante la época de postrera en la localidad de los Altos de Masaya Cuadro 5, las mejores variedades de acuerdo a los grupos fueron las siguientes:

Variedades blancas: Hondureño PBx Comp. B1-101 Sintético Tuxp. Honduras y TC-41.

Sin embargo, hay que hacer notar que estas variedades a nivel de localidades son inconsistentes ya que como puede apreciarse en el cuadro 4, aparecen muy abajo de los primeros lugares.

Variedades Amarillas: X-304-C, X-306-B como variedades consistentes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al hacer el análisis general de la capacidad productiva de todos los materiales probados en los ensayos anotados anteriormente, siempre queda de manifiesto la buena capacidad de adaptación que tienen los híbridos, X-306-B (Amarillo) y B-666 (Blanco) por lo que se querrán recomendarse como variedades comerciales.

Cabe también hacer mención que dentro del material probado existe buena fuente germoplásmica para ser involucrada en los programas nacionales.

Cuadro 1 Datos agronómicos obtenidos en el ensayo uniforme de rendimiento de maíces comerciales experimentales blancos y amarillos del PCCMCA. La Escudra Chinandega 1976-A

Nº de Entra- da	Variedad	origen	Días a flor	Planta	Altura cms Mazorca	% de mazorcas podridas	Rendimiento a/ Kg/ha	gq/mz	% sobre testigo
10	B-666	Dekalb	58	2.57	1.25	47	2.958	46	189
17	H-101	Salvador	54	2.37	1.27	29	2.767	43	128
25	X-306 B	Pioneer	56	2.42	1.07	57	2.725	42	174
27	X-304 C	Pioneer	55	2.25	1.02	55	2.725	42	126
16	H-3	Salvador	52	2.40	1.27	57	2.725	42	174
28	X-105 C	Pioneer	55	2.17	1.02	83	2.717	42	174
18	CEMTA H-1-B	Salvador	55	2.22	1.77	65	2.662	41	170
15	HK-991	W. King	58	2.40	1.10	58	2.648	41	169
26	X-304 A	Pioneer	55	2.25	1.02	49	2.636	41	122
12	T-31	Poer S.C.	56	2.22	1.22	78	2.597	40	166
23	H A-502	Honduras	57	2.50	1.35	48	2.465	38	114
14	T-C47	Poey S.C.	56	2.25	1.05	66	2.422	37	155
20	Guaymasba-501	Honduras	54	2.15	1.10	57	2.244	35	104
35	T-80 (testigo)	Poer S.C.	55	2.45	1.20	41	2.155	33	100
7	Tica Y-2	C. Rica	56	2.20	.85	41	1.966	30	91
6	Tico Y-1	C. Rica	56	2.15	.97	82	1.949	30	124
4	ICTA Tropical 101	Guatemala	55	2.32	1.35	74	1.925	30	123
33	H-509	México	58	1.70	.85	69	1.882	29	120
19	H-S-1	Salvador	55	1.90	.82	63	1.806	28	115
8	7501	Dekalb	59	2.22	1.10	72	1.772	27	113
13	T-27	Poey S.C.	57	2.35	1.12	75	1.762	27	82
5	Tico-H-5	C. Rica	58	2.57	1.42	66	1.727	27	110
2	ICTA B-1	Guatemala	56	1.90	.85	76	1.704	26	109
9	7504	Dekalb	57	2.55	1.25	56	1.692	26	78
3	Sint. Amarillo								

N° de Entrada	Variedad	Origen	Días a Flor	Altura cms Planta	Mazorca	% de Mazorcas podridas	Pendimiento Kg/Ha	gq/mz	% sobre testigo
36	H 5 (Testigo)	Salvador	54	2.00	89	41	1.565	24	100
1	Comp. Blanco N°2	Guatemala	56	2.07	90	66	1.562	24	100
31	Tocumen 79	Panamá	58	2.47	1.25	56	1.498	23	69
32	T-41	Panamá C.C.	58	2.37	1.20	73	1.492	23	95
29	Enano Experimental	Panamá	59	1.97	87	62	1.445	22	67
24	Hond. PB x Comp.								
	RI-101	Honduras	56	2.10	95	79	1.433	22	95
21	Sint. Tuxpeño								
	Hond.	Honduras	56	2.10	95	70	1.315	20	84
11	B-660	Dekalb	59	2.42	1.32	78	1.129	17	72

a/ Grano con 13% de humedad

Cuadro 2. Datos agronómicos obtenidos en el ensayo uniforme de rendimiento N°10 de maíces comerciales y experimentales blancos y amarillos del ICCMCA. Centro Exp. del Algodón Posoltega. 1976- A.

N° de Entrada	Variedad	Origen	Altura cms		% de Mazorcas Podridas	Rendimiento ^a / Kg/Ha gq/mz		% sobre testigo
			Planta	Mazorca				
27	X 304 C	Pioneer	1.80	88	7	6.661	102	138
25	X 306 B	Pioneer	1.85	1.07	17	6.001	92	124
13	T-27	Poey S.C.	1.04	1.08	15	5.921	91	122
23	HA-502	Honduras	2.08	1.17	22	5.882	90	122
3	Sint. Amarillo							
	6 línea	Guatemala	1.72	92	22	5.812	89	120
26	X 304 A	Pioneer	1.78	87	12	5.790	89	120
12	T-31	Poey S.C.	1.92	1.05	22	5.747	88	117
10	B-666	Dekalb	2.02	1.18	19	5.313	82	108
16	H-3	Salvador	1.77	86	18	5.313	82	108
9	7504	Dekalb	2.04	1.11	24	5.241	81	107
15	NK 991	N. King	1.67	88	13	5.052	78	103
17	H-101	Salvador	1.91	1.06	18	5.006	77	104
4	ICTA-Tropical 101	Guatemala	1.80	89	21	4.899	75	100
36	H-5 (Testigo)	Salvador	1.69	86	22	4.897	75	100
19	H-S1	Salvador	1.76	87	44	4.853	75	99
35	T-80 (Testigo)	Poey S.C.	1.90	95	20	4.834	74	100
20	Guaymas BA-501	Honduras	1.78	82	18	4.793	74	99
5	Tico M-5	C. Rica	2.19	1.14	26	4.774	73	97
8	7501	Dekalb	2.02	1.08	25	4.703	72	96
2	ICTA B 1	Guatemala	1.65	82	28	4.695	72	96
6	Tico Y-1	C. Rica	1.65	84	44	4.659	72	95
32	T-C 41	Poey S.C.	1.80	92	19	4.654	72	95
14	T-C 47	Poey S.C.	1.63	85	18	4.631	71	94
22	HB-105	Honduras	2.07	1.16	20	4.621	71	94
21	Sint. Tuxteño							
	Hondureño	Honduras	1.74	90	26	4.531	70	92
18	CEMTA 10-18	Salvador	1.75	96	30	4.416	68	90

continuación, 2

Nº de Entrada	Variedad	Origen	Altura cms		% de mazorca podridas	Rendimiento a/		% sobre testigo
			Planta	Mazorca		Kg/Ha	gg/Mz.	
1	Comp. Blanco N°2	Gratemala	1.79	1.04	28	4.336	67	88
7	Tico Y-2	C. Rica	1.68	82	18	4.263	66	88
24	Hond. PB-x Comp.							
	Bl-101	Honduras	1.68	77	26	4.205	65	86
31	Tocumen 70	Panamá	2.20	1.33	23	3.839	59	79
33	H-509	México	1.50	83	41	3.688	57	75
11	B-660	Dejalb	2.19	1.32	30	3.621	56	74
29	Enano Experimental	Panamá	1.60	76	36	3.511	54	73
30	Tocumen P-B	Panamá	1.68	89	18	4.646	71	96

Cuadro 3. Datos agronómicos obtenidos en el ensayo uniforme de rendimiento N°7 de maíces comerciales y experimentales blancos y amarillos del PCCMCA. Santa Rosa, La Calera, Managua. 1976 A.

N° de Entrada	Variedades	Origen	flor	Altura cms	% de mazorcas podridas	Rendimiento a/ kg/Ha qq/m ²		% sobre testigo	
Planta - mazorca									
13	T-27	Poey S.C.	55	246	112	15	5.833	90	135
27	X-304-C	Pioneer	56	205	78	8	5.808	89	135
25	X-306-B	Pioneer	58	219	101	18	5.331	82	124
10	B-666	Dekalb	56	254	115	16	5.115	77	99
2	ICTA-B-1	Guatemala	55	213	82	29	5.024	77	97
4	ICATA Tropi- cal-101	Guatemala	53	238	112	21	4.937	76	96
23	HA-502	Honduras	56	234	107	16	4.913	76	114
17	H-101	Salvador	55	232	113	20	4.823	74	112
8	Dekalb 7501	Dekalb	58	243	105	19	4.640	71	90
18	CENTA M-1 B	Salvador	56	218	93	16	4.615	71	89
14	Hond. PB x Comp. B1 101	Honduras	56	210	86	20	4.575	70	89
1	Comp. Blanco N°2	Guatemala	56	218	93	19	4.535	70	88
10	Guaymasba 501	Honduras	54	215	94	18	4.484	69	104
5	T-80	Poey S.C.	54	237	112	17	4.309	66	100
2	HB-105	Honduras	55	267	122	26	4.270	66	83
6	X-304-A	Pioneer	55	221	98	14	4.230	65	98
9	H-S-1	Salvador	53	198	84	20	4.228	65	82
3	Sint. Amari- llo 6 líneas	Guatemala	52	228	98	24	4.219	65	98
2	TC-41	Poey S.C.	57	228	102	36	4.137	64	80
1	B-660	Dekalb	56	252	127	33	4.136	64	80

a. Grano con 15% de humedad

CONTINUA 3.

Nº de Entrada	Variedades	Origen	Días a flor	Altura cms Planta	Mazorca	% de mazorca podridas	Rendimientos ^{a/} Kg/Ha	gq/Mz	% sobre testigo
9	Dekalb 7504	Dekalb	56	247	109	23	4.048	63	78
7	Tico Y 2	C. Rica	54	214	92	14	4.009	62	93
28	X-105 C	Pioneer	56	208	90	20	3.921	60	76
33	H 509	México	59	189	68	29	3.896	60	75
16	H 3	Salvador	52	177	99	17	3.850	59	75
14	T-C 47	Poev S.C.	55	216	92	16	3.840	59	74
5	Tico H-5	C. Rica	58	263	133	23	3.775	58	73
12	T-31	Poev S.C.	56	149	106	15	3.774	58	73
6	Tico-V-1	C. Rica	55	219	96	26	3.736	57	72
29	Enano Experi-								
	mental	Panamá	57	203	87	9	3.521	54	82
31	Tocumen 70	Panamá	59	261	124	25	3.480	53	81
15	NK-991	N king	58	209	86	17	3.094	48	60
36	H-5 (Testigo)	Salvador	53	191	80	19	5.875	90	100
30	Tocumen P.B.	Panamá	55	203	82	20	5.163	79	120
21	Sint. Tuxp. Hond	Honduras	57	196	80	27	3.564	55	69

a/ Grano con 15% de humedad

15

15

Cuadro 4. Rendimiento promedio en kilogramos por hectárea y quintales por manzana de grano al 15% de humedad en 3 localidades del ensayo-D-1.1.1 "Variedades comerciales y Experimentales de maíces blancos y amarillos". 1976.

Variedad	LOCALIDADES			Rendimiento	
	Sta. Rosa	Posoltega	Chinandega	Kg/Ha	qq/l
X- 304 C	5808	6661	2725	5065	78
X- 306 B	5331	6001	2758	4695	73
T- 27	5833	5921	1762	4505	70
B- 666	5115	5313	2956	4462	69
HA. 502	4913	5882	2965	4420	68
X- 304 A	4230	5790	2636	4219	65
H- 101	4823	5006	2767	4199	65
T- 31	3774	5747	2597	4039	63
H- 3	3850	5313	2725	3963	61
ICTA Tropical 101	4937	4899	1925	3921	61
Guaymas BA-501	4484	4973	2244	3901	60
CENTA M-1-B	4615	4416	2662	3898	60
Sint. Am. 6 líneas	4219	5812	1661	3897	60
ICTA B-1	5024	4695	1704	3808	59
T- 80	4309	4834	2155	3763	58
7501	4640	4703	1772	3705	57
X-105-C	3921	4636	2717	3667	57
7504	4048	5241	1692	3660	57
T.C. 47	3840	4631	2422	3631	56
H-S1	4228	4853	1806	3623	56
NK-991	3094	5052	2648	3598	56
HB-105	4270	4621	1630	3507	54
Comp. Blanco N°2	4535	4336	1562	3478	54
Tico V-1	3763	4659	1949	3448	53
TC-41	4137	4654	1492	3428	53
Tico H-5	3775	4774	1727	3425	53
Tico V-2	4009	4263	1966	3413	53
Hond. PB x Comp.					
Bl.101	4575	4205	1432	3404	53
H 509	3896	3688	1882	3155	49
Tocumen 70	3480	3839	1498	2939	45
Enano Experimental	3521	3511	1445	2826	44
B 660	4136	3621	1129	2962	46
Tocumen P.B.	5163	4646	1498	4904	76
H-5	5875	4897	1565	3231	51
Sint. Am. Hond.	3564	4531	1315	3137	49

NOTA: La B-660 en el ensayo de Chinandega tiene solo 3 Rep.
 El H-5 en Santa Rosa solo tiene 2 repeticiones.
 El Tocumen P.B. en Posoltega y Sta. Rosa sólo esta en 1 repetición y el Sint. Amarillo Hond. en la localidad de Sta. Rosa solo está en 1 repetición.

Cuadro 5. Datos agronómicos obtenidos en el ensayo de 36 Maíces Comerciales y Experimentales blancos y amarillos del PCCMCA. D-1.1.1 " Los Altos, Masaya. 1976-B (Postrera)

N° de Entraba	Variedades	Origen	Altura cms Planta	Mazorca	% de Acame	% de mazorcas podridas	Rendimiento kg/Ha	qq/mz	% sobre testigo
27	X-304-C	Pioneer	215	110	25	7	6870	106	134
24	Hondureño 2Bx								
21	Comp. Bl-101	Honduras	206	107	15	15	6350	98	124
	Sint. Tuxp. Honduras	Honduras	177	87	13	18	5999	92	117
32	TC-41	Poey -SC	197	107	4	4	5923	91	115
2	ICTA-B-1	Guatemala	184	100	10	15	5691	88	111
25	X-306-B	Pioneer	210	110	34	13	5688	88	111
3	Sint. Amarillo								
	6 líneas	Guatemala	187	98	37	17	5703	88	111
8	D-7501	Dekalb	225	130	14	12	5559	86	109
26	X-304-A	Pioneer	201	106	25	13	5582	86	109
9	D-7504	Dekalb	215	111	24	10	5494	85	107
17	CENTA-H-101	El Salvador	228	125	49	10	5472	84	107
4	ICTA- Tropical 101	Guatemala	195	97	17	20	5355	83	105
18	CENTA-M-1B	El Salvador	212	111	26	26	5353	82	104
1	Compuesto Blanco								
	N°2	Guatemala	196	106	15	25	5225	81	102
10	B-666	Dekalb	234	127	26	9	5252	81	102
23	HA-502	Honduras	237	126	54	15	5234	81	102
5	Tico-H-5	Costa Rica	253	138	17	18	5200	81	102
14	TC-47	Poey-S.C.	181	95	11	15	5219	81	102
28	X-105-C	Pioneer	182	87	14	13	5162	80	101
12	T-31	Poey S.C.	232	123	24	13	5147	80	100
36	H-5 (Testigo)	El Salvador	198	112	21	25	5119	79	100
33	H-509	México	180	95	26	25	5069	78	99
20	Guaymas BA 501	Honduras	209	106	25	18	4952	77	97
35	T-80	Poey S.C.	227	128	41	44	4936	76	96

continuación 5

N° de Entrada	Variedades	Origen	Planta	Altura cms Mazorca	% Acame	% de Mazorcas podridas	Rendimiento Kg/Ha qq/mz	% sobre Testigo
15	NK-991	El Salvador		222	1	18	4712	73
22	HB-105	Honduras		226	65	19	4714	73
31	Tocumen 70	Panamá		236	44	16	4732	73
16	CENTA-H 3	El Salvador		210	25	16	4670	72
6	Tico-V-1	Costa Rica		210	14	23	4622	71
13	T-27	Poor C.C.		250	33	16	4393	68
19	H-S 1	El Salvador		190	19	17	4403	68
7	Tico-V-2	Costa Rica		200	21	9	4357	67
11	B-660	Dekalb		241	41	17	4306	66
29	Enano Experi- mental	Panamá		188	24	13	4077	63
30	Tocumen 23	Panamá		206	5	-	-	-
34	H-510	México		238	-	-	-	-

DESESPIGAMIENTO EN MAIZ Y SU PERSPECTIVA EN TEMPORAL ADVERSO *

OSCAR FERNANDEZ MORALES
FEDERICO POEY DIAGO **

INTRODUCCION

La importancia que el maíz tiene como principal cultivo del país está reflejada en la alimentación básica y como actividad económica en el producto bruto nacional.

Representa el 30% del valor de la producción agrícola total, el 35% de la población económicamente activa en la agricultura y el 14% de la total.

El maíz cubre el 46% de la superficie cultivada, de la cual el 74% es en condiciones de temporal y el promedio de rendimiento por hectárea es de 1,224 kg/Ha. El promedio anual de consumo por persona es de 180 kilos.

Ante esta situación, los programas de mejoramiento de maíz, en la orientación de su esfuerzo por aumentar el rendimiento de grano por hectárea, ha logrado poco progreso, sobre todo en lugares donde el desarrollo del cultivo es bajo condiciones de temporal, que muchas veces son adversas y limitantes en lo referente a eficiencia de producción de grano.

En el maíz es fácil observar que la planta desarrolla primero la estructura floral masculina (espiga) y después la estructura floral femenina (mazorca), lo que hace suponer que existe una competencia por nutrientes en el desarrollo de las estructuras florales, resultando favorecida la espiga. Se han encontrado factores ambientales que afectan directamente el desarrollo y formación de estas estructuras, estas son: disponibilidad de agua, nutrientes y densidad de población.

Cuando algunos de estos factores ambientales son limitantes o adversos, siempre se ha visto que la espiga llega a desarrollarse mientras que la mazorca es la que resulta afectada durante su formación, inhibiendo muchas veces su desarrollo y disminuyendo, por lo tanto, el potencial de rendimiento.

El presente trabajo tiene como objetivo principal estudiar, en el momento de la emergencia, el efecto que tiene la eliminación de la espiga en el desarrollo de la mazorca, bajo diferentes niveles de humedad.

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá 1977

** Departamento de Fitotécnica, E.N.A., Chapingo, México y CIMMYT., respectivamente.

REVISION DE LITERATURA

Dungan y Woodworth (1939), mencionan que cuando al desespigar se eliminan la 1a., 2a., 3a. y 4a. hoja, próximas a la espiga, el rendimiento se reducía. Observaron que si no se dañaba ninguna hoja, el rendimiento de grano se incrementaba en 1.4%; cuando se eliminó la 1a. hoja el rendimiento se redujo en 8.3%, 2 hojas en 15.3%, 3 hojas en 18.1% y 4 hojas en 22.2%.

Grogan (1956), en estudios hechos sobre la respuesta al desespigamiento incrementa el rendimiento bajo condiciones ambientales desfavorables de sequía en 56.6%, de baja fertilidad en 95.7% y de alta densidad de población en 51.3%.

Duncan, et al. (1967), desespigando maíz en varias densidades de población, reporta que el incremento en el rendimiento se debe a una mayor disponibilidad de luz por las hojas superiores, cuando se elimina la espiga incrementándose la tasa de fotosíntesis.

Grajeda (1976) indica que desespigando, se aumentaba el rendimiento por hectárea, encontrando diferencias altamente significativas para altas densidades de población, teniendo un mayor número de mazorcas y de mayor tamaño, habiendo una reducción en el número de días requeridos para obtener un 50% de exposición de los estigmas.

MATERIALES Y METODOS

Para poder estudiar, en el campo, el efecto del desespigamiento en maíz a distintos niveles de humedad, se necesita hacerlo en el período de sequía con el fin de controlar la humedad y no haya balanzas por ser el maíz un cultivo susceptible a éstas, por lo que se realizó en una región tropical con estación de sequía bien definida.

En el cuadro número 1 se describen los genotipos utilizados por su tipo de planta y origen de la semilla.

Cuadro 1 Descripción de genotipos (variedades)

VARIEDAD	TIPO DE PLANTA	ORIGEN
Tuxpeño P.B.	Planta baja	CIMMYT
Eto x Tuxpeño	Planta baja	CIMMYT
PC 45	Planta baja	NK y Cía.
P 80	Planta normal	NK y Cía.
P 27	Planta normal	NK y Cía.
NK 991	Braquíptico	NK y Cía.
I 502E	Braquíptico	I.N.I.A.
AN 360	Braquíptico	PRONASE

Se decidió utilizar un diseño de bloques al azar en parcelas subdivididas con dos repeticiones.

Parcela grande: Tres niveles de humedad que se lograron controlando el número de riegos.

- Nivel 1. Baja disponibilidad de agua
- Nivel 2. Disponibilidad media.
- Nivel 3. Sin deficiencia de humedad el cultivo

Parcela mediana: Ocho variedades (antes descritas)

Parcela chica: Dos tratamientos, con espiga y sin espiga. La densidad de población del experimento fue de 40,000 plantas/ha., que fueron distribuida a 33 cm de distancia entre plantas y 75 cm entre surcos.

El tamaño de parcela chica fue de 3 surcos de 5 metros de longitud cada uno; dentro de cada una de éstas se escogieron aleatoriamente de 8 a 12 plantas de las cuales se derivó la información de las variables en estudio.

Las variables medidas fueron:

1. Días al 50% de floración femenina
2. Peso de grano
3. Longitud de mazorca
4. Duración del período de floración femenina. Se estimó por la diferencia de días al final menos inicio de dicha floración.
5. Número de granos por planta mediante la multiplicación de número de hileras en cada mazorca por el número de granos por hilera.
6. Índice de fecundación mediante la división del número de granos por planta entre el número de espiguillas por planta.

7. Rendimiento por hectárea; se estimó en base al promedio de peso de grano de la parcela experimental por la densidad de población por hectárea.

La siembra se realizó en seco el 13 de diciembre de 1974 depositando 3 semillas por mata para posteriormente aclarar a una planta. El riego de nacencia se realizó el 15 de diciembre de 1974. El experimento se cosechó el 28 de mayo de 1975.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados para cada una de las variables fueron: Peso de grano por planta. Se demuestra diferencia altamente significativa para riego y diferencia significativa para "espiga". El desespigamiento incrementa el peso de grano de 106.73 gramos/planta a 115.76 gr/planta, equivalente al 8.1%.

Rendimiento de grano por hectárea. El promedio de rendimiento de las ocho variedades en condiciones adversas de humedad (nivel 1) cuando se dejó la espiga, fue de 2568 kg/ha., y cuando se eliminó fue de 3103 kg/ha., esto representa un incremento en rendimiento de grano de 540 kg/Ha. o 21.0%, resultante del efecto causado al desespigar.

Número de granos por planta. El promedio de las ocho variedades fue 51-.3 granos/planta. lo que representa un 39.8% de decremento en el número de granos con respecto al nivel 3. El efecto del desespigamiento en el nivel 1 incrementó el promedio de las ocho variedades para esta variable de 289.4 granos/plt. a 334.2 granos/plt., equivalente a 15.4%.

Longitud de mazorca. El desespigamiento incrementa significativamente la longitud de mazorca de 15.37 cm. cuando se dejó la espiga, a 15.9 cm. cuando se eliminó, equivalente a 3.4%.

Índice de Fecundación. Para el nivel de humedad 1 el efecto del desespigamiento incrementó el índice de fecundación de .7764 cuando se dejó la espiga a .8059 cuando se le eliminó, equivalente a 3.7%.

Período de duración de floración femenina. Los factores de variación no indican afectar la duración de floración femenina.

Días a 50% de floración femenina. El desespigamiento acortó el número de días de un promedio total de 97.5 con espiga a 96.2 sin espiga.

Las diferencias en el número de días para el nivel 1, 2 y 3 fueron de 2.48, 0.96 y 0.47 respectivamente, sugiere mayor efecto de desespigamiento en la condición adversa de humedad.

En el factor de variación Riego (humedad disponible), se observan diferencias altamente significativas para las variables peso de grano por planta, longitud de mazorca y número de granos por plantas; se presentan diferencias significativas para las variables índice de fecundación y número de días a 50% de exposición de los estigmas. De esto se deduce que las diferencias entre los niveles 1, 2 y 3 de humedad fueron muy marcadas, afectándose en el nivel 1 de humedad el desarrollo normal de las plantas, ya que se simuló una condición limitante de humedad en la que se encontraron efectos similares provocados por un ambiente de sequía, debido a que se vio afectada la acumulación de materia seca por la planta.

La importancia socioeconómica que podría tener este trabajo se reflejará en la cantidad de la población económicamente activa dedicada al cultivo del maíz, en particular aquellas personas que cultivan en condiciones de temporal, donde la precipitación anual es poco variable en magnitud y distribución, aunque no controlable. A veces se presentan deficiencias de precipitación en cuanto a cantidad y distribución, y los resultados que se aportan en esta investigación no resolverá el problema de deficiencias de humedad en la planta de maíz, pero sí podría actuar como un auxiliar para atenuar las deficiencias en el rendimiento de grano causadas por un ambiente de sequía. Esto no significa que se debe desespigar a toda la población, pero si se desespiga sólo al 50% y el otro 50% le dejamos la espiga sería suficiente para polinizar a toda la población, siempre y cuando nuestro material (variedad) utilizado sea altamente polinizador, y la eliminación de la espiga se realizaría de forma intercalada, es decir, un surco con espiga y el siguiente no. Se hace mención a esto porque la diferencia en incremento en el rendimiento de grano por hectárea, cuando se desespigó en el nivel de humedad 1 (condición adversa), fue de 540 kilos, que bien podrían alimentar a 3 personas en cuanto a consumo de maíz durante un año. No obstante esta estimación es la diferencia para desespigamiento en una hectárea. Como se planteó anteriormente, si desespigamos sólo el 50% sería aproximadamente de 270 kg/Ha el incremento, que alimentaría a una persona durante un año y medio. Esto, por supuesto, para aquellas regiones que tuvieron un ambiente de sequía y que no ocuparía mucho tiempo de trabajo, al día, a aquella persona que lo cultiva por subsistencia.

Todo esto mencionado, en cuanto a la superficie del trabajo en producción de alimentos, es meramente especulativo, pero nos sirve como referencia en futuras investigaciones del mejoramiento de maíz, ya que no todas las variedades tienen la misma respuesta al efecto del desespigamiento y no todas, generalmente las mejoradas, soportan un ambiente de sequía.

BIBLIOGRAFIA

- DUNCAN, W.G., WILLIAMS, W.A. y LOOMIS, R.S. Tassels and productivity of maize. Crop. Sci. 7:37-39 1967.
- DUNCAN, G.H. y WOODWORTH, C.M. Loss resulting from pulling leaves with tassels in detasseling corn. Jour. Amer. Soc. Agron. 31:872 875, 1939
- GRAJEDA, J.E. Efecto del desespigamiento en la dominancia apical de ocho fenotipos contrastantes de maíz a tres niveles de densidad de población. Tesis prof. E.N.A. Chapingo. México. 1976.
- GROGAN, C.O. Detasseling responses in corn. Agron. Jour. 48: 247 249, 1956

2577

VARIETADES DOMINICANAS DE MAIZ Y SU IMPORTANCIA EN EL PROCESO DE SELECCION *

CLIMACO CASSALET DAVILA
RAFAEL PEREZ DUVERGE **

INTRODUCCION

La conservación de los recursos naturales renovables ha adquirido en los últimos años gran importancia en el mundo especialmente cuando la tecnología avanza en el campo agrícola. El uso de variedades mejoradas e híbridos de maíz ha ido desplazando a las variedades nativas hasta su completa desaparición en algunos países. La conservación de ese germoplasma adaptado a las condiciones locales es muy valiosa pues debemos pensar que el solo hecho de estar adaptadas implica un equilibrio genético-ambiental. De allí pueden surgir los mecanismos de resistencia contra plagas y enfermedades, las recombinaciones que hagan más productiva la planta o el carácter que favorezca la aceptación de nuevos materiales por parte de los cultivadores, consumidores o intermediarios.

La descripción y conservación de los maíces dominicanos es urgente pues su desaparición de los campos nacionales está bastante próxima.

En este trabajo se describen las variedades nativas recolectadas en 1976 y se destaca la importancia que ellas pueden tener en el futuro desenvolvimiento del programa de mejoramiento.

REVISION DE LITERATURA

Tres décadas atrás la Fundación Rockefeller, consciente de la necesidad de preservar los materiales nativos de maíz, inició su recolección sistemática en varios países. El registro y descripción de ellas aparecen en una serie de publicaciones técnicas. Una de las primeras entre ellas fué la descripción de las Razas de Maíz de México por Wellhausen y sus colaboradores (7).

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá 1977
** Especialista en Cereales y Asesor del Convenio IICA-SEA y respectivamente encargado de la División Cereales, SEA. Rep. Dominicana.

En República Dominicana no existe la abundancia y complejidad de variedades de maíz como la que existe por ejemplo en México, Perú, o Colombia. Sólo representa una mínima parte de la variabilidad existente en el mundo al compararla con el informe de Sprague (6)

La publicación de la Secretaría de Estado de Agricultura de Rep. Dominicana (5) menciona y describe brevemente algunos materiales incluidos en el estudio. De acuerdo a la Secretaría, los maíces predominantes anteriormente eran dentados, amarillos y rojos. Ya sólo quedan los amarillos. Las variedades Morado, llamada así por el color morado del capacho, y el Canilla, de grano rojo, eran las más sembradas antes del 50. El maíz Gigante con mucha tusa, proveniente de México no se extendió mucho, pero se indica sin evidencia científica que segregantes del cruce Morado x Canilla x Gigante, originaron al Canilla. diente de chivo o Francesito y al Tusú (tusa grande).

La importancia de algunos caracteres tales como grano profundo, prolificidad y mazorca grande ha sido demostrada últimamente por El-Lakany et al. (2) al encontrar asociados estos caracteres con alto rendimiento en grano. El estudio posterior de Kuhn y Stucker (4) resalta estas mismas características pero por conversión de líneas endocriadas y probando sus combinaciones. Ellos encontraron que era más efectivo el carácter de prolificidad que el de grano profundo como mejorante de poblaciones de alto rendimiento.

MATERIALES Y METODOS

En 1976 se inició una nueva recolección de variedades nativas y actualmente se cuenta con Tusa Fina, Sangretoro, Tusa Roja, y No Me Paro. La variedad CNIA 12, conocido por los agricultores como Francés Largo, es una variedad sintética seleccionada de un compuesto de Francesito, Canilla, Tusú y una variedad de la isla Saona. La variedad Sintético Loyola, originada en el Instituto Politécnico Loyola, proviene de cruzamientos progresivos de las líneas padres del híbrido cubano Roey T-54 y las líneas nativas A-220, D-228, I-91, 365 y V-70 (5).

Se incluyó el cruce avanzado Antigua x Rep. Dominicana por tener germoplasma nacional. Por la misma razón se incluyeron CNIA 12 y Sintético Loyola.

Se tiene además en multiplicación 16 colecciones nacionales enviadas por el Banco de Germoplasma de Maíz del Instituto Agropecuario Colombiano (ICA), pero debido a las condiciones adversas en que se desarrolló su cultivo no permitió incluirlas en el presente estudio.

Los datos biométricos corresponden a promedios de 20 plantas tomadas al azar, sembradas en noviembre de 1976, es decir, en días cortos.

La altura de planta se tomó hasta el último entrenudo. La altura de la mazorca hasta el punto de inserción de la mazorca superior. El largo de la espiga se tomó desde su base (último nudo de la planta) hasta el ápice. El largo de la espiguilla se dió en base al largo de la ramificación basal. Se registró el número de espiguillas para que, combinado con el largo de la espiga de la espiguilla basal, indique el tamaño de la espiga.

En la mazorca se midieron el largo, el diámetro por la mitad de la misma y para el largo de los granos se tomaron los de la mitad de la mazorca. El diámetro de la tusa se midió en la mitad de la misma.

Las enfermedades más prevalentes, Roya y Helminthosporiasis se clasificaron de 1 a 5, siendo 1 muy o altamente resistente.

El rendimiento en grano, el % de desgrane y humedad del grano se tomaron de un ensayo de variedades en bloques al azar con 4 repeticiones sembrado en noviembre de 1976 en CNIECA, San Cristóbal.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 aparecen las alturas de planta y mazorca y la anidad de las variedades. Todas son de plantas y mazorcas altas excepto Ant. x Rep. Dom. que es de planta y mazorca baja con 1,95 y 0.98 mts. de altura respectivamente. Las variedades más afectadas por la Roya fueron No Me Paro, Ant. x Rep. Dom. y Sin Loyola y entre las menos atacadas están Tusa Roja y Sangretoro. En cuanto a resistencia a *H. turcicum* aparecen Tusa Fina, Tusa Roja y CNIA 12 como resistentes.

La descripción de las espigas aparece en la tabla 2. Todas las variedades tienen espigas largas siendo las más cortas las de Tusa Fina y Ant. x Rep. Dom. Al extender las espiguillas basales perpendicularmente al raquis central se puede decir que las espigas son bastante anchas con radio mínimo alrededor de 24 centímetros. Las espigas tienen buena ramificación y las variedades menos variables en este carácter son No Me PARO Y Sin Loyola.

Todas las mazorcas (Cuadro 3) son grandes con promedios de 18 centímetros, las más cortas son las de Sin Loyola y Sangretoro con promedio de 17 centímetros. Hay dos variedades con tusa muy delgada y granos largos, tusa Fina y Tusa Roja, con una relación de diámetro tusa/ mazorca de 0.29 y 0.31.

En la figura 1 se observa que las variedades Sin. Loyola, CNIA 12, No Me Paro y Sangretoro tienen grano redondo siendo los más grandes CNIA 12 y S. Loyola. Los granos más profundos y delgados son los de Tusa Fina y Tusa Roja. El endosperma de todas las variedades es amarillo y la variedad Sangretoro tiene pericarpio morado.

El rendimiento de CNIA 12 y Tusa Fina es bueno, alrededor de 4 toneladas por hectárea lo cual es una buena base para cruzamientos o selecciones directas. Igual cosa ocurre con Tusa Roja.

Además, estas variedades son más precoces que las demás, indicado por el porcentaje de humedad del grano al momento de la cosecha. Es digno de resaltar el porcentaje de desgrane, 90% en Tusa Fina y Tusa Roja.

El cruzamiento Ant. x Rep. Dom. es más precoz que cualquiera de las otras variedades estudiadas. En los ensayos internacionales del CIMMYT (1) se muestra su rendimiento entre 3.7 y 4.0 toneladas por hectárea.

El bajo rendimiento registrado por Sin. Loyola se debe al fuerte ataque de achaparramiento.

Las variedades tienen granos con una ligera capa harinosa en la corona y son ligeramente dentados. Sin Louola y No Me Paro son de granos más finos y casi ninguna capa harinosa en la corona. Además, son de granos más gruesos (figuras 1, 2 y 3)

CONCLUSIONES

1. La resistencia para los problemas de H. turcicum se puede buscar en Tusa Fina, Tusa Roja y CNIA 12. Para Roya se puede buscar resistencia en Tusa Roja y Sangreoro.
2. Las variedades Tusa Fina y Tusa Roja ofrecen buena posibilidad de éxito en selecciones pues tienen el tipo de grano impuesto por el régimen de mercadeo en Rep. Dominicana. Además, su buen rendimiento suministra una base alta para programas de cruzamientos o selección.
3. El origen de CNIA 12, su capacidad de rendimiento y la variación que presenta en el tipo de grano la colocan como una buena base genética para mejoramiento.
4. La baja altura de planta y de mazorca, la precocidad y rendimiento de Ant. x Rep. Dominicana se deben aprovechar en el proceso de mejoramiento genético del maíz en Rep. Dominicana.
5. Las variedades Tusa Fina y Tusa Roja son muy similares en sus datos biométricos. Igual cosa ocurre entre las variedades NO Me Paro y Sangreoro.

adro 1. Características de Variedades Dominicanas de Maíz
CNIECA. San Cristóbal, R.D. 1977.

Variedades	Altura ^a		Enfermedades ^b	
	Planta	Mazorca	Roya	H. turcicum
sa Fina	3.00	1.60	3.0	1.5
sa Roja	2.65	1.40	2.5	1.5
Me Paro	2.85	1.40	3.5	3.0
ngretoro	3.10	1.70	2.5	3.0
t. x Rep. Dom.	1.95	0.98	3.5	3.0
IA 12	2.85	1.60	3.0	1.5
n Loyola	2.95	1.30	4.0	3.0

En metros

1.0= Resistente; 5.0= Susceptible.

adro 2. Descripción de las espigas de variedades Dominicanas de maíz.
CNIECA, San Cristóbal, R.D. 1977

Variedades	Espiga largo	Espiguillas largo basal en c,	Nº espiguillas
sa Fina	46-57	29- 32	16 - 36
sa Roja	64-71	31- 35	24 - 34
Me Paro	53-84	31- 40	19 - 20
ngretoro	60-69	28- 38	20 - 32
t. x Rep. Dom.	53-58	24- 30	17 - 29
IA 12	54-67	28- 29	23 - 29
n Loyola	51-78	29- 34	19 - 20

adro 3. Descripción de mazorcas de variedades Dominicanas de maíz.
CNIECA, San Cristóbal, R.D. 1977.

Variedades	Mazorca		Hileras	Grano	Relación Diámetro
	Largo	Diam. en cm.		largo en cm.	Tusa/ mazorca
sa Fina	18.0	3.4	12-12	1.2	0.29
sa Roja	17.6	3.5	12-14	1.2	0.31
Me Paro	18.0	3.8	10-12	0.8	0.58
ngretoro	17.0	5.0	12-14	0.7	0.72
t. x Rep. Dom.	17.8	3.9	12-14	0.7	0.64
IA 12	18.3	4.7	10-14	1.1	0.53
n Loyola	17.1	5.0	14-16	0.9	0.64

Cuadro 4. Rendimiento en grano y % de desgrane de variedades Dominicanas de maíz.
CНИЕCA, San Cristóbal. R.D. 1977

Variedad	Tm/Ha	% Desgrane	% Humedad
CNIA 12	4.25	83.5	26.5
Tusa Fina	4.18	90.3	26.0
Tusa Roja	3.60	89.2	26.8
No Me Paro	3.78	84.6	30.1
Sin. Loyola	2.94	78.6	29.5

BIBLIOGRAFIA

1. CIMMYT. Ensayos internacionales de Pruebas de Progenies y ensayos de variedades experimentales. México México, D.F., 1975
2. EL LAKANY, M.A. y RUSSELL, W.A. Relationship of maize characters with yield in test crosses of inbreds at different plant densities. Crop Sci. 11: 698-701, 1971.
3. FAO. Mecanización y comercialización del maíz: Contribución a su cálculo. Bol. Informativo N°10. Santo Domingo, R. D., 1972.
4. KUHN, W.E., y R.E. STUCKER, Effect of increasing morphological component expression on yield in corn. Crop Sci. 16: 270-274., 1976
5. S.E.A. Maíz. En Documentos Básicos. Vol. II. Secretaría de Estado de Agricultura. Santo Domingo, Rep. Dominicana, 1975.
6. Sprague, G.F. The story of corn. Crops Research Agri. Res. Serv. U.S. Dept. of Vgri. Plant Ind. Sta., Beltsville, Md., 1962.
7. WELLHAUSEN, E.J., ROBERTS, L.M. y HERNANDEZ, X.E. Razas de Maíz en México. Su origen, características y distribución. Bussey Inst. Harv. Univ., Cambridge, Mass., 1952.

2275

REGISTRO ECONOMICOS DE FINCA CON AGRICULTORES COLABORADORES *

BRUNO BUSTO BROL, PETER
E. HILDEBRAND **

INTRODUCCION

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, como parte de su metodología de generar, probar y evaluar tecnología agrícola, necesita contar con información lo más real y completo posible sobre los costos de producción agrícola y uso de insumos en las regiones en las que actualmente desarrolla sus programas de trabajo. Indudablemente de las encuestas que se realizan al llegar a determinada área, se obtiene la misma información, pero con el problema que el agricultor proporciona datos basándose en lo que recuerda de los diferentes trabajos que ejecutó el año anterior. Además la comunicación es momentánea, perdiéndose con muchos agricultores lo que debe predominar en toda entidad de investigación agrícola, como es el acercamiento constante entre agricultor y técnico.

Fue así como se consideró que una buena manera de establecer este "Puente de comunicación" es mediante el trabajo mutuo de registros económicos de finca, el cual consiste en primer término en enseñar y responsabilizar al colaborador a llevar sus registros de producción, y en segundo término a que el técnico por este medio conozca los diferentes problemas que confrontan los agricultores en el manejo de sus cultivos.

Se debe hacer la aclaración que separadamente de los registros de finca que llevan los agricultores colaboradores bajo la asesoría de la Disciplina de Socioeconomía, otros técnicos del Instituto, llevan en sus ensayos avanzados (ensayos Agrosocioeconómicos) registros de sus costos de producción, información necesaria para hacer la evaluación comparativa entre el costo en uso de insumos y rentabilidad de la tecnología que se investiga y la del propio agricultor. Estos registros de ensayos, no se tratan en este trabajo.

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1977.

** Director Regional, ICTA y Coordinador de la Disciplina de Apoyo Socioeconomía Rural, ICTA, respectivamente.

Los Registros económicos de finca forman como se ha hecho mención, una parte integral del proceso de generar tecnología para pequeños y medianos agricultores tradicionales, sirven tanto al Instituto como también al mismo agricultor. Así tenemos que del punto de vista del Instituto, los registros:

1. Sirven para verificar en forma mas exacta los datos obtenidos en encuestas realizadas con anterioridad;
2. Proporcionan información sobre una serie de años;
3. Proporcionan información para la evaluación de la tecnología generada;
4. Los agricultores colaboradores son contactos permanentes para el equipo técnico del Instituto, y en esta condición sirven como "asesores", aunque de manera informal.

Del punto de vista del agricultor colaborador, los registros le ofrecen las siguientes ventajas:

1. Ver de una manera clara y objetiva si sus cultivos les están siendo rentables, es decir saber con bastante exactitud cuanto están ganando o perdiendo;
2. Proporcionan información sobre la forma en que se distribuyen las labores manuales y cuanto gastan en ellas;
3. Permiten saber el número de jornales y valor de la mano de obra familiar;
4. Sirven como fuente de información para planificar futuros créditos.

METODOLOGIA

En las áreas de trabajo del Instituto se responsabiliza a uno o más técnicos encargados del proyecto; cada técnico trabaja con un rango de 25 a 50 agricultores colaboradores tratando de que la mayoría de estos colaboradores de registros económicos también lo puedan ser de los técnicos encargados de otros proyectos del ICTA, como ensayos de finca.

El trabajo del técnico, básicamente consiste en realizar visitas periódicas a los terrenos de cultivo de los colaboradores, así como a su vivienda y durante todo el año agrícola, con el fin de establecer un contacto permanente con el agricultor y la familia de este, para conocer en mejor forma los problemas Agrosocioeconómicos de este y también para adiestrar en un inicio al agricultor

o algún miembro de su familia para que sean ellos los que llenen el apunte diario de los registros. Posteriormente el trabajo será de supervisión.

El material que se emplea para el proyecto consiste en cuatro diferentes hojas de registro, de las cuales sólo una es llevada directamente por el colaborador; estas hojas son:

1. Hoja de registro diario de trabajo,
2. Hoja de resumen de mano de obra
3. Hoja de resumen de insumos, y
4. Hoja de resumen general.

En la hoja de registro diario de trabajo los colaboradores anotan las labores que diariamente realizan en sus cultivos, qué material emplearon, el número y valor de las tareas realizadas.

Esta información la tabula en las hojas de resumen de mano de obra e insumos, el técnico del ICTA responsable del proyecto.

Finalmente, en la hoja de resumen general, que se entrega al agricultor al final del ciclo agrícola, se anotan las labores e insumos que el colaborador utilizó durante el año, conteniendo además el monto de la pérdida o ganancia obtenida.

Como podrá observarse la información que se obtiene va desde netamente económico, como son los costos de:

- Las labores mecanizadas
- Las labores manuales
- De las diferentes variedades de semilla
- Insecticidas
- Fertilizantes
- Herbicidas, etc.

Como la información de los diferentes problemas que a través de la comunicación con los colaboradores se ha detectado entre ellos:

- La falta de mano de obra
- El uso de maquinaria agrícola
- El crédito agrícola
- La comercialización
- Aseosría técnica
- Aspectos culturales relacionados con los cultivos, etc.

A continuación se presentan algunos cuadros como una ilustración a la información obtenida.

Cuadro 1. Comparación de los resultados económicos para maíz

La Máquina. 1975-1976 1/

Item	Unidad	1975	La Máquina 1976	1976 Como % de 1975
Colaboradores	Nº	20	49	245
Area total en maíz	Mz	339	820	242
Mz. por finca	Mz	17.0	16.7	98
Producción por finca	qq	505	537	106
Producción por Mz	qq	30	32	107
Total de costo ¹	Q	85	88.43	105
Costo por qq ¹	Q/qq	2.83	2.75	98
Precio promedio	Q/qq	6.94	4.85	70
Ingreso Bruto	Q/mz	206	156	76
Ingreso Neto	Q/mz	121	67	55
Rentabilidad	%	142	75	53

Fuente: SER/ICTA, 1976 e informe Anual de Socioeconomía Rural.
1975-76

En En los cuadro siguientes se presenta una comparación resumida de los costos de producción en dos diferentes regiones del país.

**adro 2. Resumen de costos directos de una manzana
maíz**

**Parcelamiento La Máquina
1976**

Colaboradores: 49

Areq.: 820 mz

Item	Parciales		Totales	
	Q	%	Q	%
<u>labores Manuales</u>			43.43	49
Preparación de Tierra	1.06	1		
Siembra	3.26	4		
Cuidados Culturales	17.35	20		
Cosecha	21.76	25		
<u>labores Mecanizadas</u>			36.14	41
Preparación de tierra	23.60	27		
Siembra	2.85	3		
Cuidados Culturales	2.31	2		
Cosecha	7.38	8		
<u>Insumos</u>			8.75	10
Semillas	6.86	8		
Fertilizantes	0.42	0		
Insecticidas	1.44	2		
Herbicidas	0.03	0		
<u>Totales</u>	88.32	100	88.32	100

Cuadro 3. Costos y utilidad por manzana

maíz
Parcelamiento La Máquina
1976

N°Colaboradores: 49

Area: 820 mz

Item	Rendimiento qq/mz	Precio ¢/qq	Valores Q
Cultivo			
Maíz	32.10	4.81	<u>155.69</u>
Ingreso Bruto			155.69
Costo Directo			<u>88.32</u>
Ingreso Neto			<u>67.37</u>
Costo por Quintal Producido <u>a/</u>			2.75

Fuente: SER/ICTA, 1976

a/ Sin incluir alquiler de tierra, intereses y administración.

M7-7-

adro 4 Resumen de costos directos de una manzana

maíz en plano

Asunción Mita, Jutiapa

1976

Colaboradores: 22

Area: 76.75 mz

	Parciales		Totales	
	Q	%	Q	%
<u>Trabajos Manuales</u>			48.45	42
Preparación de Tierra	11.63	10		
Siembra	3.49	3		
Cuidados Culturales	21.56	19		
Cosecha	11.77	10		
<u>Trabajos Mecanizadas</u>				
Aradura y Rastra	16.16	14	30.04	27
Rome Plaw	1.84	2		
Destruza y Desgrane	12.04	11		
<u>Sumos</u>				
Semilla	8.01	7		
Fertilizantes	27.72	24		
Pesticidas	0.02			
	114.24	100	114.24	100

iente: SER/ICTA, 1976

Cuadro 5. Costos y utilidad por manzana

Maíz en plano
Asunción Mita, Jutiapa

N°Colaboradores : 22

Area: 76.75 mz

Item	Rendimiento qq/mz	Precio Q/qq	Valores Q
Cultivo			
Maíz	32.94	5.72	188.42
Ingreso Bruto			188.42
Costo Directo			114.24
Ingreso Neto			74.18
Costo por quintal producido <u>a/</u>			3.46

Fuente: SER/ICTA, 1976

a/ win incluir alquiler de tierra, intereses y administración.

Concluyendo tenemos que en vista de la valiosa información que proporcionan los registros económicos de finca en este año de 1977, el Insituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ha ampliado el número de colaboradores y el número de áreas de desarrollo de este proyecto

EVALUACION DE 15 VARIEDADES DE MAIZ DE ALTURA *

LEOPOLDO PIXLEY S. **

INTRODUCCION

En Costa Rica se han hecho trabajos conducentes a la determinación del comportamiento de maíces de altura, así como prácticas culturales para facilitar su manejo y la obtención de rendimientos satisfactorios. Sin embargo hasta el momento no hay un material que llena a cabalidad lo arriba mencionado.

En vista de esta situación la Sección de Maíz y sorgo del M.A.G. programó un experimento para evaluar el rendimiento y comportamiento agronómico de 15 variedades en la zona de San Isidro de Coronado.

MATERIALES Y METODOS

El experimento fue sembrado el 3 de junio de 1976 en San Isidro de Coronado, a una elevación 1400 m.s.n.m., con una precipitación media de 2275 mm y con temperaturas promedios máximas y mínimas de 24.5 y 14.3°C, respectivamente. La cosecha se realizó el 2 de octubre del mismo año.

Se usó como diseño experimental bloques completos al azar con tres repeticiones. La parcela fue constituida por cuatro surcos de cinco metros de largo, separados por 0.75 m. La separación entre golpes de siembra fue de 0.50 m con dos plantas por golpe obteniendo 22 plantas por surco y 44 plantas por parcela útil.

Se aplicó al momento de la siembra junto con el 25% del total de nitrógeno, aplicando el restante 75% a los 22 días después de la siembra. Se aplicó Uhimet 5% a razón de 20 kg/Ha al momento de la siembra, para controlar gusanos cortadores (*Agrotis* spp.).

Para el control de malezas se aplicaron 2.0 kg/Ha de Gesaprin 80 en pre-emergencia.

* Presentado en la XXIII Anual del PCCMCA.

** M.A.G., Costa Rica.

Se controló vaquitas (*Diabrotica* spp) y el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) con Nexagan 80 F.C. a razón de 1 litro/ha.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadístico de los rendimientos obtenidos encontró diferencias altamente significativas entre las variedades. El material Compuesto "G" Amarillo alcanzó una producción de 8.22 T.M./ha, superando en 1.7 T.M./ha al testigo. Además posee características agronómicas bastante aceptables como precocidad, altura de planta y no emitió hijos. La Calidad de la mazorca fue deficiente pues tiene poca cobertura; se mostró tolerante al tizón (*H. turcicum*). También se destacó la variedad Compuesto "C" Blanco que produjo 7.15 Tm/ha superando en 0.65 Tm/ha al testigo. Tiene el inconveniente de ser tardío y de porte muy alto. La cobertura de mazorca fue deficiente, obteniendo un alto porcentaje de pudrición.

CONCLUSIONES

En cuanto al ciclo vegetativo los materiales mas precoces, exceptuando el Compuesto "G" Amarillo, fueron los menos rendidores en forma altamente significativa con respecto a los materiales mas tardíos.

Los materiales mas altos fueron la Variedad Local, el compuesto "A" Blanco y el Compuesto "B" Blanco teniendo los demás un porte aceptable. Los resultados de acame de tallo y de raíz no reflejan el comportamiento real de los materiales pues fueron influenciados por factores externos, como el viento.

El porcentaje de cobertura de mazorca fue aceptable en la mayoría de las variedades, sin embargo no envió que se presentaran altos porcentajes de pudrición.

En términos generales los 15 materiales tuvieron un comportamiento aceptable en cuanto a *Helminthosporium turcicum*, pues el ataque fue practicamente insignificante.

RECOMENDACIONES

Se deben continuar este trabajo en esta zona, seleccionando materiales de alto rendimiento, de buen porte y que presenten bajos porcentajes de pudrición de mazorca.

SPECIES PARASITICAS DE Spodoptera frugiperda Smith, Diatraea
ineolata (Wer) y Trichoplusia ni (HBN) EN ZONAS DE MANAGUA Y
ASATEPE*

LIGIA LACAYO**

Los cultivos de granos básicos, maíz, sorgo y frijol constituyen una fuente alimenticia básica para el pueblo nicaraguense. Sin embargo, su desarrollo y productividad se ven fuertemente limitados por una serie de factores, siendo uno de los principales el complejo de plagas que atacan dichos cultivos. En la mayoría de los casos el control de éstas dependen exclusivamente del control químico. Este bien manipulado constituye un buen factor de mortalidad en las poblaciones de insectos perjudiciales. Muchos son efectivos, económicos y fácilmente adaptables en gran variedad de situaciones. Sin embargo el uso intensivo de insecticidas ha engendrado serios problemas a causa del impacto destructor que ejercen sobre los factores bióticos donde han sido aplicados.

Las aplicaciones de pesticidas en agroecosistemas probablemente sea el factor principal en la reducción de enemigos naturales de plagas. Produce resistencia en éstas y en insectos ajenos al cultivo, aparición de nuevos insectos dañinos, contaminación ambiental y aumento en los costos de producción.

Este problema fue palpable en la industria algodonera nicaraguense en la segunda mitad de la década de 1960, al igual que con el algodón de Perú, México y El Salvador (Smith, 1969; Falcon, 1971; Adkisson, 1972).

Por esto es de absoluta necesidad que la lucha contra las plagas se realice desde un punto de vista ecológico, empleando un sistema que se utilicen varios factores en vez de uno solo. Tal sistema es conocido como Control Integrado de Plagas en el cual todas las técnicas, ya sean químicas, biológicas, físicas y culturales, han de ser organizadas haciéndolas compatibles entre sí y el ecosistema donde se aplican.

El control integrado trabaja con umbrales económicos y no pretende destruir las plagas, sino mantenerlas a niveles inferiores a los que causan daños económicos. Su lucha está basada en factores biológicos, ecológicos, trabajando junto con la naturaleza en vez de contra ella (Sequeira, et al, 1976).

Falcon y Smith (1973), definen control integrado como "Un sistema de manejo de plagas que, en el contexto del medio ambiente

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1977.

* Asesorada por el grupo FAO.

asociado y de la dinámica de la población de la especie, se sirve de todas las técnicas y métodos apropiados de la manera mas compatible posible y mantiene la población de la plaga a niveles inferiores a los que causarían daños económicos. Su objetivo final es lograr los máximos beneficios con un costo mínimo, tomando en cuenta todos los factores ecológicos de cada ecosistema y procurando la conservación del medio ambiente a largo plazo.

En Nicaragua el control integrado ha reemplazado el uso indiscriminado de insecticidas en la lucha contra las plagas del algodón y podría considerarse actualmente como el país mas avanzado de Centro América en el buen manejo de plagas del algodón.

Uno de los factores importantes del control integrado es el control biológico. Este utiliza organismos benéficos vivos (parásitos, predadores y patógenos) para el control de las plagas. El conocimiento de los aspectos biológicos y ecológicos básicos de plagas y benéficos y su eficiente uso es uno de sus objetivos.

Conociendo los adelantos que se han logrado en control integrado en Nicaragua, y conociendo los errores cometidos antes en algodón, se hace actualmente un esfuerzo conjunto para evitar, en lo posible, los mismos errores en granos básicos. La lucha es "establecer un sistema de control integrado apropiado para las condiciones ecológicas y sociales nicaraguenses" (Sequiera, et al, 1976).

En vista de estos hechos y sabiendo que es importante conocer los enemigos naturales de las plagas, se comenzó este trabajo el cual es un estudio sobre la incidencia de parasitismo en larvas de Spodoptera frugiperda, Diatraea lineolata y Trichoplusia ni en lotes de maíz, sorgo y frijol en los departamentos de Managua y Masaya. En el se pretende dar a conocer los resultados alentados sobre el grado de parasitismo.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se llevó a cabo entre junio y diciembre de 1975. En Campos Azules, Masatepe y La Calera, Managua.

Las colecciones de insectos se realizaron en plantaciones de maíz, sorgo y frijol sin tratamiento de insecticidas, en lotes experimentales del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

La irregularidad de ocurrencia de las plagas, entre otros factores, impidió la colección de números constantes de insectos huéspedes en intervalos semanales (ej, Trichoplusia ni).

Se colectaron un total de 1856 larvas de las tres especies en las diferentes zonas, distribuidas de la siguiente manera:

1- Sposoptera frugiperda

De junio a noviembre 589 larvas en La Calera, Managua, en maíz y sorgo.

2- Diatraea lineolata

De junio a diciembre 745 larvas en La Calera, Managua, en maíz y sorgo.

3- Trichoplusia ni

Se colectaron 522 larvas de agosto a octubre en zonas de Managua y Masatepe (Municipio de Masaya). Para el análisis, debido a la irregularidad de ocurrencia de la plaga e irregularidad en las colecciones, especialmente en Masatepe, se decidió tomar los datos en conjunto e identificar las diferentes especies parasíticas.

Para determinar el parasitismo, las larvas se llevaron al insectario de la Calera, centro experimental del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Km 12 carretera norte, Managua. Se colocaron individualmente en vasos de vidrios con tapa de malla, se alimentaron y cuidaron hasta obtener los adultos del insecto o los parásitos incidentes. Las larvas de S. frugiperda se alimentaron con hojas de maíz/sorgo; larvas de D. lineolata se alimentaron con pedazos de cñas de maíz/sorgo y larvas de T. ni se alimentaron con hojas de frijol. Todo el material que se utilizó para alimentación fue de campos sin insecticidas.

Durante su desarrollo, se hicieron observaciones diarias sobre cambios morfológicos en las larvas. Los parásitos emergidos se prepararon en vasos con alcohol 70%. La identificación de los parásitos fue obtenida por medio de la cooperación del Systematic Entomology Laboratory, USDA/ARS Research Station, Beltsville, Maryland U.S.A. y en una ocasión del Commonwealth Institute of Entomology, British Museum, London.

El mismo procedimiento se siguió para los patógenos encontrados en las diferentes larvas. Se mandaron para su identificación a Berkeley, California y en una ocasión a la División de Fitopatología del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Las larvas cuya muerte no fue causada por parasitismo ni hongos entomógenos, se clasificaron como muerte por otras causa.

Se determinó el porcentaje de parasitismo y patógenos en cada plaga, las diferentes especies parasíticas y el porcentaje total de larvas atacadas por las diferentes especies parasíticas. Los predadores no fueron evaluados.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. Spodoptera frugiperda

Los datos analizados incluyen las colecciones periódicas realizadas en La Calera, Managua.

El promedio mensual de larvas colectadas fue de 98.16 con un máximo de 226 en julio y un mínimo de 8 en septiembre. Un total de 33.10% de larvas fueron atacadas por especies parasíticas, de las cuales 18.33% fueron por parásitos y 14.77% por hongos entomógenos. El promedio mensual de parasitismo general (parásitos + patógenos) fue de 37.16%, siendo el máximo de 75% en septiembre y el mínimo de 18.26% en noviembre. Los resultados generales de parásitos y patógenos se pueden ver en la tabla 1 y gráfica 1.

Se encontraron un total de 10 especies parasíticas atacando larvas de Spodoptera frugiperda, dos de las cuales son hongos entomógenos. El complejo de Tachinidae (especialmente Lespesia archippivora Riley) fue el mas común y eficaz en el ataque a Spodoptera, alcanzando 9.67% de parasitismo (cuadro 2 y 3).

El pico máximo alcanzado por Tachinidas fue en agosto con 16.78% de parasitismo, para disminuir completamente en septiembre (Cuadro 2).

La incidencia de Spicaria y Aspergillus sp. se nota en la misma época. Sin embargo, Spicaria proporciona mayor porcentaje de mortalidad (8.14%), que Aspergillus. Cuadro 4 y 5 indican la incidencia de patógenos.

La tabla 6 detalla la incidencia e importancia de las distintas especies parasíticas y la tabla 18 muestra la clasificación sistemática de las mismas.

La relación entre parásitos y patógenos es negativa. La explicación a este fenómeno podrían ser varias causas:

1- Influencia de plaguicidas

La Calera es una zona donde el uso de insecticidas ha sido muy intenso debido a los diferentes programas de investigación.

Asimismo, es un área cercano a plantíos de algodón donde las aplicaciones de insecticidas aumentan considerablemente en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Esto podría ser una causa de la disminución en poblaciones de parásitos, sobre todo en el mes de septiembre.

2- Factores climáticos

Los meses de septiembre y octubre se concideran los meses de mayor precipitación pluvial en Nicaragua. El aumento de humedad favorece el desarrollo de hongos entomógenos. Esto podría explicar el rápido incremento de poblaciones de patógenos en septiembre. Smith y Falcon (1974) mencionan que los hongos se presentan en mayor abundancia en el período de octubre a diciembre en algodón en Nicaragua.

3- Influencia de patógenos sobre parásitos

Podría considerarse la posibilidad de que los patógenos al aumentar sus poblaciones influyan sobre la fauna benéfica, principalmente en los meses de octubre a diciembre, cuando las poblaciones de patógenos aumentan y las de parásitos disminuyen considerablemente. Falcon y Daxl (1973) mencionan que hongos entomógenos infestan parásitos, predadores y plagas insectiles en algodón.

B. Diatraea lineolata:

El promedio mensual de larvas colectadas fue de 106.42 con un máximo de 244 en agosto y un mínimo de 5 en diciembre. Se encontró un total de 7.65% larvas muestras por especies parasíticas de las cuales 5.57% fueron por parásitos y 1.87% por hongos entomógenos. El promedio mensual de parasitismo general (parásitos + patógenos) fue de 8.81% con un máximo de 20% en diciembre y un mínimo de 2.56% en octubre. Los resultados generales de parásitos y patógenos están en el Cuadro 7.

El mayor ataque a larvas de D. lineolata fue por el parásito Apanteles diatraea que alcanzó su máximo de parasitismo en diciembre (20%). El total de muerte por A. diatraea fue de 5.77%.

Las poblaciones de Apanteles son relativamente bajas en los meses de agosto, septiembre y octubre, aumentando en noviembre y llegando a su máximo en diciembre, posiblemente relacionadas con las poblaciones de Diatraea que aumentan significativamente en los meses de noviembre y diciembre (Cuadro 8). Apanteles muestra una respuesta numérica al aumento de la población de Diatraea.

El porcentaje total de muerte por patógenos fue de 1.87% por tres especies diferentes, siendo Entomophthora sp. la de mayor ataque. En noviembre y diciembre no se reportan (Cuadros 9 y 10).

El Cuadro 11 detalla incidencia e importancia de las diferentes especies parasíticas, y la tabla 18 muestra la clasificación sistemática de las mismas.

C. Trichoplusia ni

Los datos presentados incluyen colecciones de larvas en zonas de Managua y Masatepe. La irregularidad de colecciones no permitió hacer un estudio comparativo entre las dos zonas, por lo que se decidió tomar los datos en conjunto e identificar las diferentes especies parasíticas.

El promedio mensual de larvas colectadas fue de 174 con un máximo de 367 en octubre y un mínimo de 12 en agosto. Un total de 39.65% de larvas fueron muertas por especies parasíticas, de las cuales 32.18% por parásitos y 7.47% por hongos entomógenos. El promedio mensual de parasitismo general (parásito + patógenos) fue de 39.07% con un máximo de 46.85% en septiembre y un mínimo de 33.33% en agosto.

Se encontraron un total de 7 especies parasíticas diferentes atacando T. ni dos de ellas son hongos entomógenos. La especie más común y eficaz fue el Hymenoptera (Encyrtidae) Copidosoma sp., causando 26.24% de parasitismo (Cuadro 13). El parasitismo por esta especie es alto en todas las zonas y en los períodos de mayor incidencia de la plaga. Sin embargo parece no tener un efectivo control sobre el rápido crecimiento de las poblaciones iniciales en el campo. A pesar de esto Copidosoma constituye un factor alto de mortalidad para T. ni.

En este estudio ejemplares de una misma colección identificados por el U.S.D.A. como Copidosoma sp. fueron identificados por el British Museum/CIE como Litomastix truncatellus (DALMAN). En años anteriores en Nicaragua y recientemente en El Salvador, ha sido identificado como Copidosoma truncatellum (DALMAN). Consideramos la posibilidad de que ambas especies sean sinónimas y al hacer los análisis los incluimos como una sola especie.

La importancia de esta especie parasítica radica en que su desarrollo es poliembriónico. En Litomastix se ha visto que pueden producirse 1,500 embriones en una sola larva lepidóptera, a partir de un solo huevo (DeBach, 1975).

Hubo un total de 7.47% de mortalidad causada por dos especies de hongos entomógenos. Ambas se presentaron durante todos los meses de estudio, siendo más común Spicaria rileyi con 5.17% de mortalidad (Cuadro 15 y 16).

CONCLUSIONES

Las conclusiones respecto a este trabajo son las siguientes:

La mortalidad natural biológica de Spodoptera, Diatraea y Trichoplusia es alta. En general las poblaciones de parásitos y patógenos causan un alto porcentaje de mortalidad en las tres especies estudiadas. aunque es notorio que la incidencia de parásitos y patógenos ha disminuido considerablemente por el uso intensivo de plaguicidas especialmente, en los plantíos de algodón cercanos a "La Calera". Managua.

En Spodoptera el parásito mas eficaz y común fue Lespesia archippivora (Riley), Tachinidae, siguiéndole el patógeno Spicaria rileyi Thomas.

El parásito de mayor importancia en Diatraea fue Apanteles diatraea (Braconidas).

Del complejo de patógenos que atacan a Diatraea, Entomophthora sp. causó el mayor porcentaje de mortalidad.

Copidosoma sp (Encyrtidae) fue el principal parásito de Trichoplusia. La mortalidad causada por este parásito es alta.

La mortalidad por patógenos en Trichoplusia fue causada especialmente por Spicaria rileyi Thomas.

Existen especies de parásitos específicas para una determinada especie de plaga, como el caso de Apanteles diatraea y Copidosoma sp.

Factores climáticos y efectos de plaguicidas influyen en las fluctuaciones de poblaciones de las especies parasíticas.

Cuadro 1. Parásitos y patógenos en larvas de Spodoptera frugiperda en lotes de maíz y sorgo, "La Calera" Managua, junio- noviembre 1976

Mes	N° Larvas Colectadas	% de Mortalidad		
		Total	Parásitos	Patógenos
Junio.....	38	26.31	26.31	0
Julio	226	33.18	26.54	6.63
Agosto....	137	51.82	24.81	27.00
Septiembre	8	75.00	0	75.00
Octubre...	76	18.42	2.63	15.78
Noviembre	104	18.26	1.92	16.34
Total.....	589	33.10	18.33	14.77

Cuadro 2.

Parasitismo por diferentes especies en larvas de Spodoptera
furgiperda en lotes de maíz y sorgo La Calera
 Managua, junio-noviembre 1975

Mes	Nº Larvas Colectadas	Total	% Larvas Parasitadas							Al
			Chelonus	Rogas	Apan-	Pristo-	Euplec-	Pachys-	Lespesia	
Junio	38	26.31	13.15	13.15	0	0	0	0	0	
Julio	226	26.54	7.96	1.76	0	0.88	0.44	0.44	15.04	
Agosto	137	24.81	6.56	0	0	0	1.45	0	16.78	
Sept.	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oct.	76	2.63	0	0	1.31	0	0	0	0	1
Nov.	104	1.02	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	589	18.33	5.43	1.52	0.16	0.33	0.50	0.16	9.67	0

Cuadro 5. Porcentaje de los patógenos encontrados en larvas de Spodoptera frugiperda en lotes de maíz y sorgo "La Calera" Managua, junio - noviembre 1975

Mes	N° Larvas Colectadas	% Patógenos Encontrados	% Por Especie Spicaria	Aspergillus
Junio.....	38	-0-	-0-	-0-
Julio.....	226	6.6	46.66	53.33
Agosto....	137	27.00	48.64	51.35
Septiembre	8	75.00	66.66	33.33
Octubre	76	15.70	83.33	16.66
Noviembre	104	16.30	52.94	47.05
Total	589	17.00	55.17	44.82

Cuadro 6. Incidencia en orden de importancia de parásitos y hongos de Spodoptera frugiperda en lotes de maíz y sorgo, "La Calera" Managua, junio - noviembre 1975

Parásitos	% Parásitos y Hongos	Incidencia en Porcentaje
<i>Lespesia archippivora</i> (Riley)	9.67	52.77
<i>Chelonus texanus</i> Cr	5.43	29.62
<i>Rogas</i> sp	1.52	8.33
<i>Euplectrus</i> spp	0.50	2.77
<i>Archytas marmoratus</i> (TMB)	0.50	2.77
<i>Pristomerus</i> sp	0.33	1.85
<i>Apanteles</i> sp	0.16	0.92
<i>Pachyscapha Nr insularis</i> How	0.16	0.92
<i>Spicaria rileyi</i>	8.14	55.17
<i>Aspergillus flavus</i>	6.62	44.82

M9-15-

Cuadro 7. Parásitos y patógenos encontrados en larvas de *Diatraea lineolata* en lotes de maíz y sorgo "La Calera" Managua, junio - diciembre 1976

Mes	N° Larvas Colectadas	% de Mortalidad		
		Total	Parásitos	Patógenos
Junio.....	9	11.11	-0-	11.11
Julio.....	14	-0-	-0-	-0-
Agosto....	244	4.91	2.86	2.04
Septiembre	236	5.50	2.54	2.96
Octubre...	79	2.56	1.28	1.28
Noviembre.	159	17.61	17.61	-0-
Diciembre.	5	20.00	20.00	-0-
Total	745	7.65	5.77	1.87

Cuadro 8. Parasitismo por Apanteles Diatraea en larvas de Diatraea lineolata en lotes de maíz y sorgo "La Calera" Managua, junio - diciembre 1975

Mes	Nº Larvas Colectadas	% Larvas Parasitadas
Junio.....	9	-0-
Julio.....	14	-0-
Agosto....	244	2.85
Septiembre	236	2.54
Octubre...	78	1.28
Noviembre.	159	17.61
Diciembre.	5	20.00
Total.....	745	5.77

M9-17

Cuadro 9. Porcentaje de larvas de *Diatraea lineolata* infestadas por patógenos de diferentes especies en lotes de maíz y sorgo "La Calera" Managua, junio - diciembre 1975

Mes	N° Larvas Colectadas	% de Larvas Infestadas por Patógenos			
		Total	Aspergillus	Entomophthora	Fusari
Junio.....	9	11.11	-0-	11.11	-0-
Julio.....	14	-0-	-0-	-0-	-0-
Agosto.....	144	2.04	0.40	0.81	0.81
Septiembre	236	2.96	0.42	2.11	0.42
Octubre...	78	1.28	1.28	-0-	-0-
Noviembre.	159	-0-	-0-	-0-	-0-
Diciembre.	5	-0-	-0-	-0-	-0-
Total.....	745	1.87	0.40	1.07	0.40

M9-18-

dro 10.

Porcentaje de los patógenos encontrados en larvas de
Diatraea lineolata en lotes de maíz y sorgo, "La Calera"
Managua, junio - diciembre 1975

Mes	N° Larvas Colectadas	% Patógenos Encontrados	% Por Especie		
			Aspergillus	Entomophthora	Fusarium
io.....	9	11.11	-0-	100.	-0-
io.....	14	-0-	-0-	-0-	-0-
sto....	144	2.04	20.00	40.00	40.00
tiembre	236	2.96	14.28	71.42	14.28
ubre...	78	1.28	100.00	-0-	-0-
iembre.	159	-0-	-0-	-0-	-0-
iembre.	5	-0-	-0-	-0-	-0-
al.....	745	1.87	21.42	57.14	21.42

M9-19-

Cuadro 11. Incidencia en orden de importancia de parásitos y hongos de Niatraea lineolata en lotes de raíz y sorgo "La Calera" Managua, junio = diciembre 1975

Parásitos y Hongos	% Parásitos y Hongos	Incidencia en Porcentaje
Apanteles diatraea Mues	5.77	100
Prob. Entomophthora sp. +	1.07	57.14
Aspergillus flavus	0.40	21.42
Fusarium sp	0.40	21.42

+ Identificado por comparación.

M9- 20-

Cuadro 12. Parásitos y patógenos en larvas de Trichoplusia
ni en lotes de maíz y sorgo, "La Calera"
Managua, agosto - octubre 1975

Mes	Nº Larvas Colectadas	<u>% de Mortalidad</u>		
		Total	Parásitos	Patógenos
Agosto.....	12	33.33	16.16	16.16
Septiembre.	143	46.85	39.86	6.99
Octubre....	367	37.05	29.70	7.35
Total.....	522	39.65	32.18	7.47

M9-21-

Cuadro 13. Parasitismo por diferentes especies en larvas de Trichoplusia ni en lotes de frijol en Managua y Masatepe, agosto - octubre 1975

Mes	N° Larvas Colectadas	% de Larvas Parasitadas					Vol
		Total	Cópia- dosoma	Euplec- trus	Apanteles	Chelo- nus	
Agosto.....	12	16.66	16.16	-0-	-0-	-0-	
Septiembre.	143	39.86	18.18	18.18	3.49	0.69	5
Octubre....	367	29.70	-0-	-0-	-0-	-0-	
Total.....	522	32.18	26.24	3.25	0.95	0.19	1

M9-22-

adro 14. Porcentaje de los parásitos encontrados en larvas de Trichoplusia ni en lotes de frijol en Managua y Masatepe agosto - octubre 1975

Mes	N° Larvas Colectadas	% Parásitos Encontrados	% P o r E s p e c i e				
			Copi- dosoma	Euplec- trus	Apan- teles	Chelonus	Voria
osto	12	16.66	100	--0--	--0--	--0--	--0--
ot..	143	39.86	43.61	29.82	8.77	1.75	14.03
... .	367	29.70	100	--0--	--0--	--0--	--0--
al.	522	32.18	81.54	10.11	2.97	0.59	4.76

Cuadro 15. Patógenos de diferentes especies en larvas de Trichoplusia ni en lotes de frijol en Managua y Masatepe, agosto-octubre 1976

Mes	N° Larvas Colectadas	% Larvas Infestadas		
		Total	Spicaria	Fusarium
Agosto..	12	16.66	8.33	8.33
Septiem.	143	6.99	1.39	5.59
Octubre.	367	7.35	6.53	0.81
Total...	522	7.47	5.17	2.29

M9-24 -

Cuadro 16. Porcentaje de los patógenos encontrados en larvas de Trichoplusia ni en lotes de frijol en Managua y Masatepe agosto - octubre 1975

Mes	N° Larvas Colectadas	% Por Especie		
		Total	Spicaria	Fusarium
Agosto.....	12	16.66	50	50
Septiembre.	143	6.99	20	80
Octubre.....	367	7.35	88.88	11.11
Total.....	522	7.47	69.23	30.76

Cuadro 17. Incidencia en orden de importancia de parásitos y hongos de Trichoplusia ni en lotes de frijol en Managua y Masatepe agosto - octubre 1975

Parásitos y Hongos	% Parásitos y Hongos	Incidencia en Porcentaje
Copidosoma sp +	26.24	81.54
Euplectrus sp	3.25	10.11
Voria sp	1.53	4.76
Apanteles caffreyi Mues	0.95	2.97
Chelonus sp	0.19	0.59
Spicaria rileyi ++	5.17	69.23
Fusarium sp	2.29	30.76

+ La especie Litomastix truncatellus se consideró como sinónimo de Copidosoma sp y se evaluaron los datos como una sola especie.

++ Identificación por comparación de las características del hongo.

adro 18. Clasificación sistemática de las especies parasíticas encontradas en *Spodoptera frugiperda*, *Diatraea lineolata* y *Trichoplusia ni* en lotes de maíz, sorgo y frijol en Managua, Masatepe y Estelí
1975

Spodoptera frugiperda

den	Familia	Género y Especie	Localidad
ip	Tachinidae	<i>Lespesia archippivora</i>	Managua
		<i>Archytas marmoratus</i> (TNE)	Managua
ym	Bracónidae	<i>Chelonus texanus</i> CR	Managua
		<i>Rogas</i> sp	Managua-Estelí
		<i>Apanteles</i> sp	Managua-Estelí
	Eulophidae	<i>Euplectrus</i> spp	Managua
		<i>Pachyscapha nr insularis</i> How	Managua
	Ichneumonidae	<i>Prob. Pristomerus</i> sp	Managua
	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma</i> sp	Managua
		<i>Spicaria rileyi</i> Thomas	Managua-Estelí
		<i>Aspergillus flavus</i>	Managua

Diatraea lineolata

ip	Tachinidae	<i>Paratheresia claripalpis</i> (Wulp)	Managua Masatepe
ym	Braconidae	<i>Apanteles diatraea</i> (Mues)	Managua-Estelí Masatepe
	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma</i> spp	Managua-Estelí
		<i>Aspergillus flavus</i>	Managua
		<i>Fusarium</i> sp	Managua
		<i>Entomophthora</i> sp	Managua

...../.....

...../

Trichoplusia

Dip	Tachinidae	Voria sp	Masatepe
Hym	Braconidae	Apanteles caffreyi Mues	Masatepe
	Encyrtidae	+ Litomastix truncatellus (DALMAN)	Managua
		++ Copidosoma sp	Managua-Mas pe-Esteli
	Braconidae	Chelonus sp	Managua
Hym	Eulophidae	Euplectrus spp	Masatepe
		+++ Spicaria rileyi Thomas	Managua-Mas tepe

+ Identificado por CIF

++ Identificado por USDA/ARS

+++ Identificado por comparación con especímenes de colección.

BIBLIOGRAFIA

1. DEBACH, P. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Capítulo 1 y 2, 4 impresión: 31-71. 1975.
2. FALCON, L.A. Daxl. Control integrado de plagas del algodónero. Informe al gobierno de Nicaragua por el programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (junio 1970-1973): 57 p.
3. FALCON, L.A. Y R.F. SMITH. Manual de control integrado de plagas del algodónero. Dept. de Ciencias Entomológicas. Universidad de California, Berkeley. California. 83 P.
4. SEQUEPIRA, A.; Guía de Control Integrado de plagas de maíz, sorgo y frijol (Proyecto Control Integrado de Plagas) 2 da. Ed. rev. Managua. Nicaragua: 50 p.

CONTROL QUIMICO DEL GUSANO COGOLLERO, SPODOPTERA FRUGIPERDA
(SMITH) EN EL MAIZ *

3370

CLIMACO CASSALETT-DAVILA
ADELINA MONTOLIO Y RAFAEL
PEREZ DUVERGE **

INTRODUCCION

Desde hace mucho tiempo las plagas del maíz han sido reconocidas como causal de baja producción. Este cultivo en República Dominicana no está exento del ataque de insectos que reducen en ciertas épocas considerablemente la productividad.

Aun cuando el maíz se cultiva en todo el país existen zonas de mayor concentración tales como las regiones de Luperón y Las Matas de Barfán que facilitarían el establecimiento de un sistema efectivo de control de insectos con el fin de aumentar la producción del grano, permitiendo en esta forma ir cerrando la brecha entre esta y el consumo nacional.

En la lucha para reducir el efecto, en algunos casos, devastador de los insectos, se han usado diferentes sistemas de control entre los cuales se encuentra el químico. Para poner en práctica alguno de ellos es conveniente probar su efectividad.

El presente estudio va dirigido a analizar la posibilidad de uso de 8 insecticidas químicos en el control de los insectos del follaje y ver como esto favorece el rendimiento en grano.

Tres ensayos en 3 diferentes épocas se realizaron en el Centro Nacional de Investigación, Extensión y Capacitación Agropecuaria (CNIECA), San Cristóbal, usando inicialmente la variedad mejorada CNIA 12 y finalmente la variedad criolla en proceso de mejoramiento, Tusa Fina.

REVISION DE LITERATURA

La literatura científica está llena de estudios de casos en los cuales se analizan los grados de efectividad de los insecticidas químicos en el control de los insectos del maíz.

A pesar de que en República Dominicana existen varias plagas que atacan el maíz parece que el problema más grave está en el gusano cogollero, pues los agricultores dirigen mayormente su atención al control del S. frugiperda que a cualquier otra plaga (3).

Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1977

* Especialista en Cereales, IICA y Asesor en Cereales del Convenio IICA-SEA; en República Dominicana: Asistente División Cereales, CNIECA, San Cristóbal, R.D.; y Encargado División Cereales, SEA, San Cristóbal, R.D., respectivamente.

Las investigaciones realizadas por OKa et al. (4) nos previenen contra el efecto contraproducente de algunas nuevas tecnologías. El uso del 2,4-D, en dosis que van desde 0,14 kg/ha. aumentaron la susceptibilidad de las variedades de maíz probadas al ataque de los afidos, H. maidis y al perforador del tallo. Al examinar los maíces así afectados encontraron en ellos un mayor % de proteína como reacción del maíz al herbicida.

Los ensayos realizados por la Sección de Entomología del CNIA demostraron que el Pasudín 10 G era efectivo en el control del cogollero (2).

Tanto el Furadan 5 G como el Dysiston 10 G han dado buenos resultados en el control del cogollero y otros insectos del maíz con indicación de la reducción del número de insectos o de daño en las hojas. Así, Anaya et al (1) indican que estos dos insecticidas controlan el achaparramiento y en sus datos se observa que el Furadan aumentó el rendimiento en 4,8 qq/manzana sobre el Dysiston. Ha sido mas común el indicar los efectos fitotóxicos de algunos insecticidas que el resaltar o analizar su efecto desde un punto distinto al del control de insecto mismo (5)

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron 3 ensayos en el Centro Nacional de Investigación Extensión y Capacitación Agropecuaria (CNIECA) de San Cristóbal en las variedades de maíz CNIA 12 y Tusa Fina con diferentes insecticidas químicos y distintas modalidades de aplicación.

- 1) El primer ensayo se sembró en 1975, en bloques al azar con 3 repeticiones. Se uso la variedad CNIA 12. Los tratamientos aparecen en la tabla 1., con una aplicación al follaje o al suelo. Se evaluó la efectividad de los insecticidas en controlar el insecto cogollero contando las plantas no afectadas contra el total por parcela. Se tomó el peso de la cosecha. El área de cosecha fué de 2 surcos de 5,2 mts. de largo cada uno.
- 2) El segundo ensayo se sembró en junio de 1976, aplicando al follaje Furadán, Cyrolane, Diazinón, Azodrin y Sevin-Parathion a las mismas dosis indicadas en la tabla 1. El Furadan y el Cyrolane se usaron también como tratamientos al suelo y al follaje. El testigo no tuvo aplicación de insecticida. Se usó un bloque al azar con 4 repeticiones. Se hizo varios recuentos de insectos durante el desarrollo vegetativo y solo la 4ª evaluación se presenta en este estudio. Se determinó el rendimiento en grano. Se volvió a usar la variedad CNIA 12. En el tercer ensayo se usaron 56 surcos apareados en un bloque de selección de la variedad Tusa Fina. Se aplicó Furadan 5 G al cogollero en dos ocasiones a 56 surco y se dejaron los surcos vecinos sin aplicación. Se tomó el rendimiento en grano.

RESULTADOS Y DISCUSION

El primer ensayo no indicó diferencia estadísticamente significativa por rendimiento entre los diferentes tratamientos incluyendo el control.

En la tabla 2 aparecen los resultados de los estados de efectividad de los diferentes tratamientos comenzando por Furadan 5 G con una efectividad del 100% hasta el Thimet aplicado al suelo con una efectividad de solo 21.0%. El testigo mostró 5.7% de plantas sin ataque de insectos. El análisis de variación indicó diferencia de efectividad entre los tratamientos, pero sin diferencia entre los insecticidas aplicados al follaje y Cytrolane 2 G aplicado al suelo. Tampoco hubo diferencia significativa entre Furadan 5 G y Thimet aplicados al suelo pero sí entre estos y el testigo. Además, se observó que la acción de los insecticidas aplicados al suelo no fué duradera pues las plantas mostraron fuerte ataque de insectos.

Los resultados del segundo ensayo aparecen en el Cuadro 3. Los tratamientos con Furadan al follaje y Furadan al suelo y al follaje no se encontraron gusanos vivos en las plantas en la última evaluación, seguidos de Cytrolane al suelo y al follaje. Se observa que la no diferencia en rendimiento entre estos tres tratamientos no presentan mayor número de insectos vivos pues van de 0 a 8 insectos totales. A pesar de que Cytrolane al suelo + follaje tiene un rendimiento alto de 5,34 Tm/Ha, y poco insectos no presenta diferencia con azodrín con 4,77 Tm/Ha aun cuando esto tiene 52 insectos vivos en total. Además no hay diferencia estadísticamente significativa en rendimiento entre los tratamientos que tenían insectos vivos en la última evaluación.

En el tercer ensayo se observó una reducción en la altura de planta en los surcos no tratados con Furadan, siendo en promedio 54 centímetros más bajas que las tratadas. El rendimiento total en grano por hectárea de la variedad Tusa Fina con tratamiento de Furadán fué de 3,616 kilogramos contra 2,909 kilogramos de las parcelas sin tratar. El análisis de parcelas apareadas indicó que la diferencia de 707 kilogramos es altamente significativa. El insecticida Furadan demuestra nuevamente su bondad para controlar el gusano cogollero del maíz.

CONCLUSIONES

1. El insecticida Furadan 5 G aplicado al follaje o al suelo + follaje fué el mas efectivo en controlar el insecto cogollero Spodoptera Fungiperda del maíz, produciendo un alto rendimiento en grano.

2. Los insecticidas Furadan 5G y Thimet aplicados solamente al suelo no fueron efectivos en controlar el gusano cogollero.

3. La diferencia en altura y su efecto favorable en el rendimiento al aplicar Furadan al follaje de la variedad Tusa Fina deben estudiarse mas detenidamente, pues presumiblemente, además del buen control del insecto, puede tener alguna acción hormonal favorable en algunas variedades de maíz.

4. Los insecticidas aplicados al suelo no tienen acción duradera en el control del gusano cogollero del maíz.

LITERATURA CITADA

- 1) ANAYA, M.A. y DIAZ CH. A de J. Estudio para comprobar el efecto que tiene Furadan 5G, Dysiston 10G en Plantaciones de maíz para el combate del vector del achaparramiento. 237-250. En XXI Reunión Anual. PCCMCA. San Salvador. 1975.
- 2) CONTROL DE gusano cogollero en el cultivo del maíz. División de Entomología. Centro Nal. de Investigaciones Agropecuarias, San Cristóbal, R.D.
- 3) MAIZ. EN DOCUMENTOS básicos. Vol 11. Secretaría de Estado de Agricultura, Santo Domingo, R.D.
- 4) OKA, I.N., and DAVID PIMENTEL. 1976. Herbicides (2,4-D) increases insect and pathogen pests on corn. Science 193 : 239-240.
- 5) WOLF, D.D., G.R. BUSS AND R.L. PIENKOWSKI. 1976 Growth and physiological response of alfalfa to diazinon and methoxychlor insecticides. Crop Sci. 16: 190-192.

adro 1.- Tratamientos usados en el primer ensayo de control del
gusano cogollero del maíz. CNIECA. 1975

Producto	Aplicación	Dosis
sudin 10 G	Follaje	5,0 kg/ha
trolane 2 G	Suelo ^a	1.5 g/hoyo ^b
"	Follaje	0,3 g/planta
imet	Suelo ^a	0.52 g/hoyo ^b
"	Follaje	14,4 kg/ha
azinon	"	0.15 en 100 gal agua/ha.
ripan	"	0,15% en 100 gal. agua/ha
rin-Parathion	"	28,12 kg/ha
radan 5 G	"	0,2 g/planta
	Suelo ^a	1,5g/hoyo ^b
odrín 60	Follaje	0.15% en 100 gal agua/ha.
stigo		

Aplicado al momento de la siembra

Cada hoyo a 0,4 x 0,9 mtro. de distancia

Cuadro 2. Efectividad de diferentes insecticidas en el control del cogollero en la variedad CNIA.12. CNIECA, San Cristóbal, R.D. 1975.

Tratamientos	Tipo de aplicación	% de efectividad
9.- Furadán 5 G	Al follaje	100.00 aa
3.- Cytrolane 2G	" "	97.0 a
1.- Basudín 10G	" "	96.3 a
11.- Azodrín 60	" "	96.0 a
5.- Thimet	" "	93.7 a
6.- Diazinón	" "	93.7 a
8.- Sevín Parathión	" "	91.0 a
7.- Divipán	" "	87.7 a
2.- Cytrolane 2G	Al suelo en siembra	84.0 a
10.- Furadán 5G	" " " "	35.3 b
4.- Thimet	" " " "	21.0 b
12.- Testigo	No aplicado	5.7 c

a % seguido de la misma letra no presentan diferencia significativa.

ro 3.- Efecto de la aplicación de insecticidas para controlar el gusano cogollero en maíz. CNIECA, San Cristóbal, R.D. 1976

amien to	Total No Insectos vivos	Rendimiento Ton./ha.
Furadan (suelo+follaje)	0	6,70 aa
Furadan 5G	0	5,99 a b
Cytrolane (suelo+ fo- llaje)	8	5.34 a b c
Cytrolane 2 G	23	4.83 b c
Azodrín 60	52	4.77 c
Testigo	132	4.43 c
Sevín + Parathion	62	4.32 c
Diazinon	53	4.15 c

INTRODUCCION

El gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) junto con el taladrador menor del maíz (Elasmopalpus lignosellus) son los problemas entomológicos más comunes en nuestras zonas maiceras aunque hay otros que atacan al cultivo en estado de plántura con lo que afectan su productividad en diferentes partes de nuestro país. Entre estos últimos podemos mencionar a los gusanos cortadores, jobotos, al picudo negro (Hyperodes sp.), al Chinche (Blissus sp.), se ha observado además un gran incremento en la incidencia del taladrador neotropical del maíz (Diatraea lineolata) que provoca acame en las plantaciones de pos-trera y aumento en el porcentaje de mazorcas podridas como con secuencia colateral al daño provocado a éstas.

Fue objetivo de este ensayo determinar el sistema de control de insectos más práctico y económico bajo las condiciones normales en que los agricultores producen comercialmente el cultivo de maíz.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo fue sembrado en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, Taboga, Guanacaste, el 6 de agosto de 1976. Se usó el híbrido X-306B, a una densidad aproximada de 53.000 plantas por hectárea. La fertilización total se hizo con 100 kg/ha de Nitrógeno, 50 kg/ha de fósforo (P205) y 25 kg/ha de Potasio (K20). Los dos últimos elementos se aplicaron al momento de la siembra y el Nitrógeno se fraccionó en 25 kg/ha a la siembra y 75 kg/ha a los 21 días después.

El problema de malezas se obvió con una aplicación premergente de Gesaprim 80 P.M. a razón de 2 kg/ha.

Los tratamientos insecticidas evaluados, así como su forma de aplicación, se describen detalladamente en el Cuadro 1.

Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño de bloques completo al azar con 4 repeticiones; de acuerdo con el sorteo mostrado en el Cuadro 2.

La parcela experimental constó de 6 surcos de 5 m de largo separados por 0.75 m entre sí. Cada surco constó de 11 golpes de siembra con dos plantas cada uno y separados a 0.50 m.

* Trabajo presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, Panamá, 1977.

** Depto. Entomología, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

Como parcela útil se tomaron los dos surcos centrales para obtener los datos de daño por insectos y los 4 surcos centrales para medir el rendimiento de la cosecha.

La efectividad de los tratamientos se determinó mediante las siguientes evaluaciones:

- A. Grado de daño causado por cogollero. Se hicieron tres evaluaciones a saber: 1) Previa a la primera aplicación; 2) 10 días después de ésta y 3) Previa a la segunda aplicación. Para medir el grado de daño se empleó una escala de 1-5, en donde 1 = sin daño y 5 = daño - severo. Las evaluaciones se hicieron en las plantas presentes en los dos surcos centrales y luego se promedió para la parcela.
- B. Daño causado por el taladrador menor del maíz (E. lignosellus). Se hizo un recuento del número de plantas vivas y sanas en los dos surcos centrales y luego con el número teórico de 44 plantas se obtuvo la relación porcentual correspondiente.

CUADRO 1. Descripción de los tratamientos evaluados

N° TRAT.	DESCRIPCION
1	Testigo (sin aplicación de insecticidas)
2	Tratamiento a la semilla con Furadán 4 Fl. (500 gr/ha (1.A.))
3	Tratamiento al suelo con Furadán granulado aplicado junto con la semilla. (500 gr/ha (1.A.))
4	Tratamiento a la semilla con Furadán 4 Fl. (500 gr 1.A./ha), más una aplicación foliar de 250 gr 1.A./ha de Volaton granulado a los 28 días después de la siembra.
5	Tratamiento al suelo con Furadán granulado aplicado junto con la semilla (500 gr 1.A./ Ha de Volaton granulado a los 28 días des- pués de la siembra.
6	Tratamiento al suelo con 1 kg/ha de Heptacló- ro granulado aplicado junto con la semilla.
7	Tratamiento al suelo con 1 kg/ha (1.A.) de Heptacloro granulado aplicado junto con la semilla, más una aplicación foliar de 250 gr 1.A./ha de Volaton granulado a los 28 días de la siembra.
8	Tratamiento al suelo con 1 kg 1.A./ha de Hep- tacloro granulado aplicado junto con la semi- lla, más dos aplicaciones foliares cada una con 250 gr 1.A./ha de Volaton granulado a los 28 y 43 días después de la siembra.
9	Tratamiento al follaje con una aplicación de 250 gr 1.A./ha de Volaton granulado a los 28 días después de la siembra.
10	Tratamiento al follaje con dos aplicaciones de 250 gr 1.A./ha de Volaton granulado, a los 28 y 43 días después de la siembra.
11	Tratamiento al follaje con una aplicación de 250 gr 1.A./ha de Furadán granulado, a los 28 días después de la siembra.
12	Tratamiento al follaje de dos aplicaciones cada una de 250 gr 1.A./ha de Furadán granu- lado, a los 28 y 43 días después de la siem- bra.

CUADRO 2. Sorteo y plano de Campo

REPETICIONES

I		II		III		IV	
N° PARCELA	N° ENT.	N° PARCELA	N° ENT.	N° PARCELA	N° ENT.	N° PARCELA	N° ENT.
101	06	201	09	301	02	401	09
102	04	202	10	302	01	402	02
103	11	203	03	303	10	403	10
104	01	204	05	304	12	404	07
105	05	205	02	305	05	405	01
106	08	206	01	306	09	406	03
107	09	207	04	307	06	407	12
108	12	208	07	308	04	408	06
109	10	209	12	309	03	409	08
110	03	210	08	310	11	410	04
111	02	211	11	311	07	411	11
112	07	212	06	312	08	412	05

- C. Daño causado por el taladrador neotropical del maíz (D. lineolata). Al momento de cosechar se eligieron al azar 12 plantas por parcela en cada una de las cuales se contó el número total de internudos y el número de internudos dañados, para obtener el porcentaje de internudos perforados por el insecto.
- D. Rendimiento de la cosecha. Se pesó la cosecha de los 4 surcos centrales de la parcela y se calculó el peso del grano al 12% de humedad.

RESULTADOS Y DISCUSION

A pesar de la condición de sequía habida durante 1976, hubo buena humedad en el suelo después de la siembra que propiciaron una buena germinación y condición favorable para la acción de los insecticidas granulados aplicados al fondo del surco. Sin embargo, un nuevo período de escasa precipitación con fuertes vientos no propiciaron las infestaciones del gusa no cogollero. Por lo tanto, la aplicación de los tratamientos al follaje hubo de hacerse a los 28 y 43 días después de la siembra, por lo que los resultados de la evaluación de la eficacia de los productos para cogollero se vio afectada.

El análisis de varianza para la calificación del grado de daño hecho a la primera aplicación no mostró diferencia significativa entre tratamientos. Dada la baja infestación al daño observado fue bajo y se o tuvo como promedio general 1.77 unidades de la escala propuesta.

En la calificación hecha 10 días después de la primera aplicación, el análisis de varianza mostró diferencia altamente significativa. Aquellos tratamientos que llevaron aplicación al follaje mantuvieron baja la infestación observada en la calificación previa, mientras que los demás permitieron un aumento de daño, Cuadro 3. Sin embargo, en una calificación hecha 4 días después de la anterior y previa a la segunda aplicación, los tratamientos con Furadán (carbofuran) habían permitido un ligero incremento en el grado de daño que resultó estadísticamente igual al del testigo, Cuadro 4. Esto puede sugerirnos que el producto en cuestión es poco eficaz cuando es aplicado bajo condiciones de sequía. Después de la segunda aplicación el daño, en todas las parcelas con tratamiento al follaje, fue bajo, diferenciándose obviamente de aquellas que no recibieron insecticida.

Las condiciones de escasa precipitación favorecieron la presencia del taladrador menor del maíz, cuya incidencia en el ensayo se observó desde los primeros días de crecimiento. El análisis de varianza del porcentaje de plantas vivas y sanas por parcela demostró diferencia altamente significativa entre tratamientos. El Cuadro 5 que da el resultado de la respectiva prueba de Duncan, así como el porcentaje de plantas perdidas, demuestra como aquellos tratamientos que incluyeron Furadán (carbofurán) en cualquiera de las dos formulaciones

usadas, dieron protección significativamente mejor que aquellos sin insecticida al suelo y los que llevaron Heptacloro. El Cuadro 6 indica que el tratamiento que incluyó 2 aplicaciones de Carbofuran al cogollo fue el que brindó significativamente la mejor protección, con apenas un 8.13% de internudos dañados. El tratamiento que incluyó sólo una aplicación de este producto a los 28 días de la siembra obtuvo un 30.45% de internudos dañados, porcentaje estadísticamente igual al de los otros tratamientos excepto el testigo y el tratamiento con sólo Heptacloro al suelo. Esto sugiere que la aplicación efectiva en la reducción del daño de esta plaga fue aquella hecha a los 43 días después de la siembra. El insecticida Volaton (phoxim) no mostró efecto positivo en el combate de esta plaga.

La pérdida de plantas causada por E. lignosellus indujo a una reducción lógica en el rendimiento de aquellos tratamientos más afectados. El análisis de varianza de los datos de rendimiento observó diferencia altamente significativa y la respectiva prueba de Duncan (Cuadro 7), agrupó a los tratamientos con Carbofurán al suelo y a la semilla en un grupo de significación diferente. No fue posible determinar la influencia de cogollero y D. lineolata en la cosecha, ya que el factor determinante en las diferencias fue el número de plantas que sobrevivieron al ataque de E. lignosellus.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos del presente trabajo se derivan las siguientes conclusiones:

1. El insecticida Furacán (carbofuran) granulado aplicado al cogollo es poco eficaz en el combate de cogollero cuando prevalecen condiciones de sequía; el Volaton (phoxim) granulado mostró un mejor efecto bajo estas condiciones.
2. La aplicación de Carbofuran, tanto granulado junto a la semilla, ejercen buen efecto contra el taladrador menor del maíz (E. lignosellus) y probablemente tendría un efecto similar contra otros insectos que atacan al maíz en estado de plántula. Los insecticidas no sistémicos como el Heptacloro no tienen un efecto confiable sobre estas plagas.
3. El sistémico Carbofuran ejerce un buen efecto contra D. lineolata siempre que se haga una aplicación al follaje algunos días antes del período de "buchamiento". El insecticida de contacto Volaton (phoxim) granulado no tuvo efecto significativo contra la plaga, aplicado bajo las mismas condiciones.
4. Los tratamientos que incluyeron Carbofuran al suelo o la semilla registraron un mayor rendimiento por la protección que dió ese producto contra E. lignosellus, primordialmente.

Cuadro 3. Agrupamiento de la calificación del grado de daño, 10 días después de la primera aplicación (según prueba de Duncan).

Número entrada	Duncan	$\bar{X}$
2	a	3.25
3	ab	2.88
1	b	2.63
6	c	2.00
11	cd	1.88
12	df	1.63
10	f	1.25
8	f	1.13
4	f	1.00
5	f	1.00
7	f	1.00
9	f	1.00

Cuadro 4. Agrupamiento de la calificación del grado de daño, 14 días después de la primera aplicación y antes de la segunda (según prueba de Duncan).

Número entrada	Duncan	$\bar{X}$
2	a	2.63
1	a	2.50
3	a	2.38
11	a	2.38
12	a	2.38
6	a	2.25
10	b	1.25
8	b	1.13
4	b	1.00
5	b	1.00
7	b	1.00
9	b	1.00

Cuadro 5. Agrupamiento del 1% de plantas vivas por parcela (según prueba de Duncan).

Número entrada	Duncan	$\bar{X}$	% plantas perdidas
4	a	89.23	10.77
3	a	86.95	13.15
5	a	86.93	13.17
2	a	86.38	13.62
6	b	55.10	44.90
9	b	49.98	50.02
7	b	46.03	53.97
1	b	44.90	55.10
10	b	43.18	56.82
11	b	39.78	60.22
12	b	39.23	60.77
8	b	36.93	63.07

Cuadro 6. Agrupamiento del 1% de internudos perforados (según prueba de Duncan).

Número entrada	Duncan	$\bar{X}$
6	a	43.10
1	a	37.68
2	ab	37.43
9	ab	35.83
4	b	32.65
10	b	31.93
7	b	31.05
3	b	30.65
11	b	30.45
8	b	28.38
5	b	27.68
12	c	8.13

Cuadro 7. Agrupamiento del rendimiento de la cosecha, en toneladas métricas por hectárea (según prueba de Duncan).

Número entrada	Duncan	$\bar{X}$
5	a	6.15
3	a	5.64
4	a	5.38
2	a	4.89
9	b	3.02
7	b	2.94
12	b	2.92
10	b	2.88
11	b	2.85
6	b	2.78
1	b	2.64
8	b	2.59

EVALUACION DEL CONTROL DE MALEZAS EN MAIZ MEDIANTE VARIOS

METODOS PARCELAMIENTO "LA MAQUINA"*

Marco Antonio Maldonado A.**

INTRODUCCION

El uso de herbicidas en la agricultura reduce el empleo de mano de obra y su utilización puede ser la solución al problema de escasez de mano de obra en áreas tales como el Parcelamiento de La Máquina.

Los estudios de control de malezas efectuados por el ICTA en 1975 en el sistema tradicional de cultivos Maíz-Ajonjolí de "La Máquina" indicaron que entre otros los herbicidas Diurón, Alaclor y 2,4-D no dejan residuos fitotóxicos en el suelo y que puede rotarse sin problemas el Ajonjolí. Indicaron también que Atrazina tiene un efecto residual sumamente fitotóxico sobre el Ajonjolí.

El presente estudio incluyó los herbicidas antes mencionados y se pretendía determinar la eficacia de cada uno de ellos a nivel de parcela de prueba mediante varios métodos de aplicación en el sistema tradicional.

Los objetivos de este estudio han sido:

1. Observar la eficacia de cada tratamiento químico sobre el control del complejo de malezas a las épocas, dosis y formas de aplicación usadas.
2. Evaluar el posible daño herbicida sobre el maíz y efecto residual sobre el ajonjolí.
3. Comparación de los rendimientos en grano de maíz de cada tratamiento.
4. Comparar los costos de cada tratamiento químico en relación al testigo mecánico.

MATERIALES Y METODOS

Se consideraron materiales básicos

Semilla de Maíz: Híbrido X-304-A

Herbicidas : Diurón, Alaclor, 2,4-D y Atrazina

Las siembras del maíz se realizaron en mayo-junio de 1976, mateado (al chuzo) dejando dos granos por postura y con distancia entre éstas de 0.5 mt. y de 0.92 mt. entre surcos para tener una población de 43,478 plantas/Ha.

* Presentada en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1977.

** Investigador en Control de Malezas, ICTA, Guatemala.

El ajonjolí se sembró en agosto-septiembre (80-90 días después de aplicados los herbicidas) mateado entre los surcos de maíz y a una profundidad de 1-2 cms.

La aplicación de los herbicidas se efectuó con una aspersora tipo mochila de 5 galones y con boquilla TK-8002. La calibración de esta bomba determinó un volumen de agua de 300 l/Ha para atrazina en bandas.

Los tratamientos involucrados en este estudio se detallan en el Cuadro N°1.

Cuadro 1. Dosis, nombre comercial, época y forma de aplicación por tratamiento Parcelamiento "La Máquina" 1976

Tratamientos	Dosis Producto Comercial/Ha	Epoca de Aplicación	Forma de Aplicación	Nombre Comercial
1. Diuron / Alaclor	1 kilo / 2 lts.	Pre-emergente	General	Karm lazo
2. Alaclor / 2,4-D Amina	2 lts. / 2 lts.	Pre-emergente / Post-E	General	lazo dona mina
3. Atrazina / desyerbe manual ^a	1.43 kgs.	Pre-emergente	Bandas de 30 cms. / desyerbe entre bandas.	Gesa 8
4. Testigo Mecánico ^b	--	15 y 30 D.D.S	Manual	Cont Manu

a= Desyerbe efectuado 25 D.D.S.

b= Se desyerbó en dos oportunidades a los 15 y 30 D.D.S.

El área de cada tratamiento fue de una cuerda (1167 m²), cada ensayo constó entonces de cuatro cuerdas. Se montaron tres lotes experimentales en parcelas de agricultores cooperadores y se consideró cada lote como una repetición por lo que se tuvo un total de 3 réplicas las que fueron analizadas como un bloque al azar.

La toma de datos sobre control de malezas, índice de daño sobre los cultivos y rendimientos se tomaron de los 1167 m² de cada tratamiento.

Prácticas Culturales:

- Preparación del suelo: Chapeo, arado y dos pasos de rastro.

b. Fertilización: 66 kg de Nitrógeno/Ha en forma de Urea al 46%, aplicado en dos épocas; una a los 20 días después de la siembra y la otra a los 35.

c. Control de Plagas:

Del Suelo: Volatón Granulado al 2.5% a razón de 55 kg/Ha.

Del Follaje: Volatón Polvo al 2.5% a razón de 8 kg/Ha y Volatón Granulado al 2.5% a razón de 12 kg/Ha.

RESULTADOS

1. Selectividad

1.1. Índice de Daño

1.1.1. En el Maíz:

Ninguno de los tratamientos químicos fue fitotóxico al cultivo.

1.2. En el Ajonjolí:

Todos los tratamientos químicos no provocaron efecto residual sobre este cultivo; por lo que el uso de Atrazina en este sistema de rotación es adecuado cuando se aplica en bandas, lo que puede ser válido para las demás tr... y herbicidas muy residuales usados en maíz.

2. Control de Malezas:

Las malezas que se presentaron en los lotes experimentales fueron *Melanthera nivea*, *Cleome viscosa*, *Conmelina diffusa*, *Echinochloa* sp, e *Hipomoea* sp. El control de todos los tratamientos químicos sobre estas especies fue suficiente hasta los 50 D.D.S. con excepción de *Hipomoea* sp que no fue controlada por ningún tratamiento químico y cuya distribución no fue muy uniforme y apareció después de los 25 días después de la siembra.

3. Rendimientos:

En el Cuadro 2 aparecen los rendimientos obtenidos en cada una de las repeticiones o localidades por tratamiento. Y se puede observar que los rendimientos no fueron muy variables ni entre repeticiones ni entre tratamientos. Así también el análisis de varianza que aparece en el Cuadro 3 indica que no existen diferencias significativas ni entre tratamientos ni entre bloques al 1% de probabilidad.

4. Costos Directos:

En la figura N°1 se observa que los costos entre tratamientos no son muy variables. El mayor costo (Q.197.97) se obtiene con el control manual y el menor Q.184.50) con el Atrazina / un desyerbe manual, siendo la diferencia de únicamente Q. 13.47. Al no existir diferencias estadísticamente significativas entre los rendimientos es aconsejable el empleo de cualquier método de control de los incluidos en este estudio, pero los métodos antes mencionados requieren el empleo de mano de obra, de maquinaria agrícola o tracción animal en un momento oportuno, de aquí resulta la ventaja de los otros dos métodos: Alaclor / 2,4-D y Alaclor / Diurón que mantienen el cultivo limpio hasta los 50 días. Ahora bien el empleo de Alaclor / 2,4-D presenta el problema de la doble aplicación y el uso de 2,4-D en maíz requiere un manejo muy cuidadoso.

Es por ello que la mezcla Alaclor / Diurón es el tratamiento más indicado para las condiciones actuales del parcelamiento "La Máquina" y sólo eleva el costo en Q. 2.90 en relación al tratamiento más barato.

CONCLUSIONES

1. Todos los tratamientos químicos fueron selectivos al cultivo del maíz.
2. No se observó efecto residual de los tratamientos químicos sobre Ajonjolí.
3. Las malezas que se presentaron en los lotes experimentales fueron *Malanthera nivea*, *Cleome viscosa*, *Connelina diffusa*, *Echinochloa sp* e *Hipomoea sp*.
4. Los controles de malezas observados para cada tratamiento químico fueron suficientes sobre estas especies con excepción de *hipomoea sp*. cuyo control fue nulo.
5. Los rendimientos no fueron muy variables entre tratamientos ni entre repeticiones. El análisis de varianza indicó que no existen diferencias significativas al 1% de probabilidad ni entre tratamientos ni entre bloques.
6. Los costos directos medios de producción no fueron muy variables, sin embargo, el costo más bajo se obtiene con atrazina aplicado en bandas más un deshierbe manual. Pero este tratamiento y el control manual requieren el uso de mano de obra, maquinaria agrícola o tracción animal en un momento oportuno, de donde es más conveniente el uso de Alaclor / Diurón, el que solo eleva los costos de producción en Q. 2.90 en relación al más barato.
7. El tratamiento Alaclor / 2,4-D tiene el inconveniente de la doble aplicación lo que eleva su costo, y el empleo de 2,4-D en maíz requiere un manejo cuidadoso.

Cuadro 2

Media y rendimiento en grano de maíz (15% de humedad) en TM/.Há
Parcelamiento "La Máquina" 1976

TRATAMIENTO	LOCALIDADES O REPETICIONES			
	I	II	III	X
Alaclor + Diurón	3.300	3.149	3.211	3.220
Alaclor + 2,4-D	3.674	3.141	2.906	3.207
Atrazina	4.172	3.152	2.837	3.387
Control Manual	4.195	3.203	3.195	35531

Cuadro 3

Análisis de varianza de los rendimientos observados
en las tres localidades (repeticiones)
Parcelamiento "La Máquina" 1976

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	Ft 1% PROBABILI- dad.	SIGNIFI- cancia
Tratamientos	0.21	3	0.07	0.875	9.78	N.B
Bloques	1.54	2	0.77	9.625	10.82	N.S
Error	0.49	6	0.08			
Total	2.24	11				

C.V. =8.47

Control Químico de Malezas en Maíz (Zea mays) y Evaluación De Su Efecto Residual Sobre El Cultivo del Ajonjolí (Sesamun indicum) *

Marco A. Maldonado A.**

INTRODUCCION

3351

El Maíz y el Ajonjolí son los cultivos más importantes del Parcelamiento La Máquina, confrontando ambos con una serie de problemas agrotécnicos que implican un rendimiento muy por debajo del potencial alcanzable.

Después de investigar los factores limitantes de la producción de dicho cultivos, se determinó como uno de los más importantes a solucionar el de "Control de Malezas", porque la mano de obra disponible es escasa en el momento que se le requiere, ya que es solicitada por los agricultores a un mismo tiempo. De donde se hace necesario el uso de Herbicidas, toda vez que su aplicación significa el empleo de menor mano de obra.

Ahora bien, el uso de estos insumos en el sistema tradicional de rotación del área, plantea el problema de la residualidad de los herbicidas usados en maíz sobre el ajonjolí, por lo que se hace indispensable la investigación sobre este tópico, motivo que implicó la planificación del presente experimento en el cual se usarán herbicidas para el control de malezas en maíz y se evaluará su efecto fitotóxico sobre el ajonjolí. Pretendiendo con ésto, determinar que herbicidas se pueden usar eficientemente en maíz, sin causar fitotoxidad en el cultivo en rotación o sea el ajonjolí.

ANTECEDENTES

En el Parcelamiento es tradicional sembrar maíz en el mes de mayo y, en agosto, previa doble, se siembra el ajonjolí, mateado entre los surcos de maíz.

A la fecha no se cuenta con ninguna información técnica sobre el uso de herbicidas en el parcelamiento; además, el efecto residual ha sido muy poco estudiado en el mundo y en Guatemala no se cuenta con ningún trabajo de este tipo.

Objetivos

- Determinar la selectividad de algunos herbicidas, sus mezclas, dosis y diferentes épocas de aplicación en el maíz bajo condiciones del parcelamiento La Máquina.
- Determinar la fitotoxidad de los residuos de los herbicidas usados en maíz sobre el ajonjolí.
- Evaluación del control total y de malezas específicas de cada uno de los tratamientos químicos en el maíz.
- Clasificación de las malezas que se presenten en los lotes experimentales.

*Presentada en la XXIII Reunión del PCCMCA, Panamá, 1977

Materiales y Métodos

-I-EIM

Se consideran materiales básicos:

Semillas: De Maíz ICTA Tropical IOI

De ajonjolí variedad Blanquina

Herbicidas: Atracina, Alaclor, Diurón, Linurón, Terbutrina, Chlorobromurón, Simacina, Metricucimas y 2.4.D. Amina.

La Máquina se encuentra entre 6 - 152 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura y precipitaciones medias anuales de 27° C y 1860 mm, respectivamente. Los suelos de los lotes experimentales presentaron como promedio un pH de 6.8, textura arcillosa y un 3.7% de materiales orgánica.

Las siembras del maíz se realizaron en mayo de 1975, mateado, éstas de 0.5m y la distancia entre surcos fué de 1 metro.

El Ajonjolí se sembró en agosto del mismo año, con 2 métodos:

Mateado

Dejando 7 - 15 semillas por postura y con distancia entre ellas de 0.3m. entre los surcos de maíz.

Al chorro

Para lo cual, primero se hizo un surco entre los de maíz para luego depositar la semilla del chorro continuo y cubriéndola muy superficialmente.

Para la aplicación de todos los herbicidas se usó una aspersora A-Z con presión constante de C02 y boquillas TK-3. Dicha aspersora fue calibrada antes de cada aplicación para determinar volumen de agua, el que resultó ser de 250L./Ha. a una presión de 20 #/p2, con lo que se tuvo un cubrimiento adecuado en cada una de las parcelas.

El ensayo constó de 10 repeticiones, las que se ubicaron en los sectores B y C del parcelamiento, tratando con ello de muestrear todas las variedades climáticas y edáficas que puedan existir dentro del área bajo estudio. Cada repetición constó de 14 tratamientos: 12 químicos y 2 testigos (absoluto y mecánico) arreglados en un diseño de "Bloques al Azar". Los Tratamientos aparecen en el cuadro 1.

M13-3-
Cuadro 1

Tratamiento	Dosis Kg i.a./Ha	Epoca de Aplicación	Nombre Comercial
1. Atrazina	2	Pre.	Gesaprín 30
2. Atrazina + Alaclor	1 + 1	"	Gesaprín 80+Lazo
3. Atrazina + Diurón	1 + 0.8	"	Gesaprín 80+Karm
4. Atrazina + Diurón	0.8 + 1.5	"	Gesaprín 80+Karm
5. Atrazina + Linurón	1 + 0.75	"	Gesaprín 80+Loro
6. Atrazina + Terbutrina	2	"	Gesaprín Combi 80
7. Alaclor	2	"	Lazo
8. Linurón	1.5	"	Lorox
9. Clorobromurón	1.5	"	Malorán
10. Simacina	1.5	"	Gesatop
11. Alaclor + 2.4. D	1+0.48	" + Post.	Lazo + Hedonal
12. Metribucina	1	"	Sencor
13. Testigo Mecánico			
14. Testigo Absoluto			

Nota: El Testigo Mecánico se desyerbó 3 veces; a los 15 - 35 y 55 días después de la siembra.

Area de Tratamiento: 8 x 5m. (40 m. 2)

Area de Repetición: 560 m. 2

Las lecturas y toma de datos se realizaron sobre los 3 surcos centrales de cada parcela, tomando para tal fin un área útil de 24 mts. 2, observándose también el efecto sobre los surcos bordes. La metodología que se siguió fue la siguiente:

1. En el momento de las aplicaciones de los herbicidas se anotó la temperatura ambiental y dirección del viento.
2. Las Evaluaciones del índice de daño sobre los cultivos se efectuaron visualmente a los 20 - 40 - 60 días después de la siembra, en base a la siguiente escala:

0	Sin daño
1 - 3	Poco daño
4 - 6	Daño moderado
7 - 9	Daño severo
10	Muerte total

3. El porcentaje de control de malezas se determinó de acuerdo a la siguiente escala: (20 - 40 - 60 días después de la siembra)

100 - 80%	Excelente a muy bueno
79 - 60%	Bueno a suficiente
59 - 40%	Daño Moderado
39 - 20%	Malo a pésimo
19 - 0%	Nulo

Practicas Culturales

a. Preparación de suelo

Mecanizada: Arado y 2 pasos de rastra

b. Fertilización

66 kgs Nitrógeno/Ha. en forma de Urea al 46%, aplicado 25 días después de la siembra.

Del Follaje: ; Malathion al 57% a razón de 1.5L.Ha.
Volatón Granulado al 2.5% a razón de
20 lb./ha

RESULTADOS

1. Selectividad

1.1. Índice de daño

1.1.1 En Maíz

El Cuadro 2 muestra que solo Metribucina fue fitotóxica al cultivo, presentando daños severos en las tres evaluaciones efectuadas, daño que es atribuido a la alta dosis empleada.

1.1.2 En Ajonjolí

El Cuadro 3 indica que cuando la siembra del ajonjolí se realiza en forma mateada, tal como la efectúa el agricultor del parcelamiento, los residuos de cinco de los tratamientos químicos no fueron fitotóxicos al cultivo, ya que en la evaluación efectuada a los 100 días después de ser aplicada, presentaron un índice de daño de cero. Estos tratamientos fueron: Alaclor, Alaclor + 2.4.D., Linurón, Clorobumurón y Metribucina. Los residuos de los siete restantes mostraron fitotoxicidad: Atrazina, Atrazina + Terbutrina y Simacina provocaron daño severos, las mezclas de Atrazinas con laclor Diurón y Linurón indicaron daños moderados. En el mismo cuadro puede observarse que cuando la siembra del ajonjolí se realizó al chorro continuo, en un surco previamente hecho a una profundidad de 3 pulgadas y con la semilla ligeramente cubierta, ningún tratamiento mostró fitotoxicidad. Esto se explica como un tipo de selectividad posicional obtenido con este sistema de siembra.

2. Control de Maleza

Las malezas predominante en los lotes experimentales fueron: Cleome viscosa, Melanthra nivea y áspera, Echinochloa calanum, Commelina diffusa y un complejo de gramíneas que incluía Leptochloa filiformis, Digitaria sanguinalis, Panicum Fasciculatum y Eleusine indica.

Como puede observarse en el Cuadro 2 existieron diferencias entre tratamientos, tanto en control total como de malezas predominantes.

2.1. Control total

Todos los tratamientos químicos presentaron un control total de excelentes a bueno hasta los 60 días, con excepción de Alaclor y Linurón que mostraron buen control sólo en épocas tempranas.

2.2.1 Cleome Viscosa

Esta maleza fue controlada de excelente a muy bueno por todos los tratamientos químicos, con la excepción de Linurón cuyo control fue de bueno a suficiente y Alaclor que representó un control de dudoso a medocre en las 3 evaluaciones.

2.2.2 Malatheranivea

Esta compuesta fue controlada en las escalas de excelente a suficientes, hasta los 60 días, por todos los tratamientos químicos son excepción de Linurón que sólo la controló en épocas tempranas y Alaclor que siempre mostró un control mediocre.

2.2.3. Commelina Diffusa

Fue controlada de excelente a muy bueno por Atrazina, Atrazina + Diurón (3) y Alaclor hasta los días. Atrazina + Alaclor + 2.4.D presentaron este control hasta los 40 días para luego mantenerlo de bueno a suficiente, este último control lo presentaron Simacina y Metribucina en las 3 evaluaciones y Linurón la Controló en forma dudosa hasta los 40 días.

2.2.4. Echinochloa colonum

Esta gramínea fue controlada de excelente a muy bueno por todos los tratamientos químicos con excepción de Linurón que siempre lo controló de bueno a suficiente.

2.2.5 Otras gramíneas

Esta malezas fueron controlada en las escalas de excelente a suficiente por todos los tratamientos químicos involucrados.

Conclusiones

De acuerdo con el comportamiento de los tratamientos, de las malezas y observaciones de campo, se puede concluir:

1. Solo el tratamiento Metribucina fue fetotóxica al maíz presentando daños severos, ésto debido a la dosis alta que se usó.
2. Cuando el ajonjolí se sembró en forma mateada, los residuos de los tratamientos que incluían clorotriázinas fueron fitotóxicas al cultivo.
3. Con la siembra al chorro continuo en un rayón de 3 pulgadas de profundidad y con la semilla ligeramente cubierta, ningún tratamiento mostró pindice de daño, lograndose con este sistema de siembra selectividad posicional de los residuos hacia el ajonjolí.
4. Las malezas predominantes en los lotes experimentales fueron: Cleome viscosa, Melanthera nivea, Commelina diffusa, Echinochloa colonum y un complejo de Gramíneas que incluían Setochloa filiformis, Digitaria sanguinalis, Eleusine indica y Panicum fasciculatum.
5. Todos los tratamientos químicos presentaron un control total de excelente a bueno hasta los 60 días, con excepción de Alaclor y Linurón que mostraron un buen control solo en épocas tempranas.
6. El análisis del índice de daño sobre los cultivos, asociado al análisis del control de malezas de cada tratamientos implica que con el método de siembra del ajonjolí usado por el agricultor, únicamente puede usarse Alaclor + 2.4.D. de los incluidos en este trabajo, con amplio margen de seguridad y control.
7. El uso de Clorotriacinas y herbicidas muy residuales en

edáficas pueden variar la profundidad de los residuos en el suelo. De donde se hace absolutamente necesario seguir las investigaciones sobre el empleo de herbicidas en el parcelamiento y sus problemas de residualidad.

8. Se sugiere investigar las posibles mezclas y dosis de Alaclor, Linurón, Diurón, Clorobromurón y Metribucina ya que prometen excelentes resultados en cuanto a control de malezas y sin problemas de residualidad.
9. En futuros trabajos incluir análisis económicos que permita relacionar coste-control-rendimiento.

Cuadro 2. Índice de Daño y Control Total y de Malezas Específicas en el Maíz
Parcelamiento La Máquina, 1975

tratamiento	Índice de Daño			Control Total			Cleome Viscosa D.D.S.			Melanthera nivea D.D.S.			Commelina diffusa			Echinochloa colonum D.D.S.			Otras gramíneas D.D.S.		
	20	40	60	20	40	60	20	40	60	20	40	60	20	40	60	20	40	60	20	40	60
Atrazina	0	0	0	82	80	79	98	98	98	100	96	95	92	84	82	84	84	84	90	85	85
Atrazina+Alaclor	0	0	0	88	82	78	99	98	98	100	99	95	91	93	92	94	93	92	90	89	89
Atrazina+Diurón	0	0	0	81	89	79	100	100	100	100	99	98	90	84	83	91	90	82	89	86	86
Atrazina+Diurón	0	0	0	81	86	80	100	100	100	99	98	98	83	80	71	91	88	85	90	86	86
Atrazina+Diurón	0	0	0	82	80	72	100	100	100	100	99	94	86	76	74	90	84	84	90	86	86
Atrazina+Terbutrina	0	0	0	87	84	78	96	95	95	99	94	93	83	80	76	93	89	87	90	87	87
Alaclor	0	0	0	71	53	34	42	41	32	46	45	30	94	92	88	91	89	81	87	78	78
Linurón	0	0	0	68	50	27	76	74	74	90	87	57	58	50	15	75	66	63	85	81	81
Clorobromurón	0	0	0	70	70	60	98	92	82	89	88	67	62	60	44	89	88	83	90	90	90
0 Simacina	0	0	0	76	77	76	100	100	96	100	100	93	74	70	60	89	88	87	90	85	85
1 Alaclor+2.4.D.	0	0	0	84	80	77	97	97	96	93	89	86	82	80	76	88	86	83	85	84	84
2 Metribucina	98.58			88	74	76	100	100	100	100	100	96	77	74	62	99	99	87	95	89	89
3 Testigo Mecánico	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4 Testigo Absoluto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

= D.D.S. = días después de la siembra

Cuadro #3

Indice de daño caudaso al ajonjolí por la residuali-
dad de los herbicidas empleados, segun metodos de -
siembra. Cien dias después de aplicados
Parcelamiento La Máquina. 1975

1. Tratamiento	Método de	Siembra
	Mateado	Al Chorro
1. Atrazina	8	0
2. Atrazina + Alaclor	5	0
3. Atrazina + Diurón	5	0
4. Atrazina + Diurón	4	0
5. Atrazina + Linurón	5	0
6. Atrazina + Terbutrina	5	0
7. Alaclor +	0	0
8. Linurón	0	0
9. Simacina	9	0
10. Clorobromurón	0	0
11. Alaclor + 2.4.D	0	0
12. Metribucina	0	0
13. Tetigo Mecánico	0	0
14. Testigo Absoluto	0	0

EVALUACION ECONOMICA DE PRACTICAS EN EL CULTIVO DE MAIZ
(Zea mays). PARCELAMIENTO LA MAQUINA 1976.*

* Horacio Juárez Arellano.**

INTRODUCCION

Durante el año de 1975, se realizaon una serie de trabajos en los cuales se detectaron en forma preliminar varias practica que a juicio de los técnicos, son determinantes para incrementar la productividad del cultivo de maíz en el Parcelamiento "La Máquina"

De acuerdo a la filosofía sostenida por ICTA, para estar plenamente seguro de que una recomendación es la adecuada, toda práctica debe analizarse cuidadosamente bajo diferentes condiciones de manejo; por lo tanto, este trabajo fue diseñado con el fin primordial de maíz cuando se pones a disposición de agricultores para su manejo.

MATERIALES Y METODOS:

Se establecieron un total de 31 trabajos en terrenos de agricultores localizados en zonas representativas del parcela- miento. Cada trabajo ocupó una área de 7000 m². en la cual se colocaron 6 tratamientos de 1167 m² cada uno, equivalente a la cuerda que tradicionalmente se usa en la región.

Los tratamientos bajo estudio fueron los siguientes:

1. Tecnología de ICTA:

Compuesta basicamente de las siguientes prácticas

1. Densidad de población: 43,478 plantas/Ha distribuidas

en la siguientes forma: entre surcos a 0.92 mts.
sobre surcos a 0.50 m . con 2 plantas por postura.

2. Semilla mejorada: se utilizó el híbrido pioneer x-304-A
a razón de 20 kg./Ha.

3. Control de Plagas:

a. Del Suelo: mediante aplicación de 1.3 kg.i.a./Ha.

aplicado al voleo e incorporado con el paso de rastra

b. Del Follaje: un primer control a los 14 días después
de la siembra con 0.32 Kg./i.a/Ha. de Phoxim con

Volatón Polvo al 2.5% como equivalente a 13 Kg/Há

4. Fertilización: se aplicaron 66 Kg de Nitrogeno/Há. en

dos partes. La primera equivalente al 50% de la dosis

a los 14 días después de siembra y el resto a los 28.

La fuente de Nitrógeno fue Urea al 46%.

5. Control de Malezas: Para este tratamiento el control de

malas hierbas se realizo en forma manual a los 14 y 28

días después de la siembra.

11 Tecnolpgía de ICTA con semilla criolla:

Este tratamiento se realizó empleando las practicas seguidas en el tratamiento I, sustituyendo la semilla mejorada por el criollo tradicional del agricultor con el objeto de comprar el rendimiento motivado por el cambio de semilla.

III Tecnología del agricultor:

Este tratamiento sirve como testogi, fue manejado las prácticas que tradicionalmente acostubra el agricultor.

IV Tecnología del Agricultor con semilla mejorada:

Este tratamiento se manejó siguiendo el metodo tradicional sustituyéndose la semilla criolla por X-304-A con el objeto de evaluar su efecto en el rendimieto.

V Tecnología de ICTA con control químico de malezas

En este tratamiento se realizaron las prácticas seguidas en el tratamiento I, sustituyendo en control manual de malezas por control químico de malezas para lo cual se usó las malezas de 1.2 Kg. i.a./Ha. de Diurón y 0.96 de i.a. de Alaclor, usando como fuente 1.5Kg. Haxmex y 2litros/Há. de Lazo, aplicados en pre-emergencia.

VI Tecnología de ICTA más control químico de malezas y semilla criolla:

Este tratamiento se manejó con el tratamiento III sustituyéndose el control manual por un control químico de las amlezas. Distribución de los tratamientos en el campo.

TECNOLOGIA ICTA	TECNOLOGIA AGRICULTOR	TECNOLOGIA ICTA + HERBICIDAS
I	III	V
X-304-A	X-304-A	X-304-A
II	IV	VI
Criollo	Criollo	Criollo

Las labores culturales fueron realizadas en su totalidad por los agricultores colaboradores, el técnico encargado prestó asesoría y se encargó de la supervisión necesaria. Los insumos fueron proporcionados por Icta, recuperándose su valor a la cosecha de los trabajos. En el transcurso del desarrollo del cultivo se tomaron datos de aspectos agronómicos, tales como: Alturas de plantas y mazorca, porcentaje de acome de raíz y tallo, población inicial (14 días después de la siembra) y final (84 D.S.) etc., así también se llevó un registro económico para

cada tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIONES:

De las 31 parcelas de pruebas que fueron sembradas, se obtuvieron datos confiables de rendimiento en 28, una se perdió por mal manejo del agricultor a no seguir las indicaciones del técnico y los otros casos por la falta de lluvia.

En la Figura 1, se representa el rendimiento promedio en T.M./Há. obtenido por cada uno de los tratamientos estudiados; puede notarse que existe un marcado incremento de rendimiento al cambiar de semilla criolla a mejorada, no obstante los síntomas de manejo a que fue sometida. Esta situación, comprueba una vez más, que la semilla es el principio responsable de los bajos rendimientos que se obtienen en la región.

Al comparar las medidas de rendimiento de cada tratamiento mediante las pruebas de "t" pudo comprobarse que no existe ninguna diferencia entre los dos tratamientos manejados bajo la tecnología de ICTA con diferentes métodos de control de malezas bajo la observación en el Cuadro 1, sin embargo, al analizar el costo por quintal producido por cada tratamiento, resulta más económico el realizado con control químico de malezas, pues se tiene un ahorro efectivo de Q.0.28 por quintal y además se reduce en parte el problema de la escasez de obra, que escasea para esta labor, al ser requerida por la mayoría de agricultores del mismo tiempo. Lo anterior se ilustra en la figura 1.

En la misma gráfica se aprecia que el rendimiento obtenido en el tratamiento Tecnología del agricultor y semilla mejorada ocupa el tercer lugar, su rendimiento difiere estadísticamente con el primero al nivel del 5% pero con el segundo son iguales; al costo por quintal producido es el más bajo de todos los tratamientos estudiados, esto es importante ya que al compararse rendimiento Tecnología del agricultor y Tecnología del agricultor con semilla mejorada se deduce que solo el cambio de semilla el agricultor ahorra Q. 0.59 por quintal reducido y aumenta los rendimientos en 0.9 T.M./Ha. equivalente a 14 quintales por manzanas, la inversión adicional que el agricultor necesita efectuar para obtener estos resultados es de Q. 28.44 tal como se puede observar al analizar el Cuadro 2, en el cual se presentan los costos completos de producción de cada tratamiento.

Los Tratamientos sembrados con semilla criolla, se acuerdo al Cuadro N°1 no difieren entre sí en lo que a rendimiento respecta, ahora bien, en cuanto a costo, en la figura 2 puede notarse que se mantiene la misma relación observada para el caso de los tratamientos con semilla mejorada.

Al observar la figura 1 se tiene que en los tratamientos manejados por ICTA es notorio que aplicando químico de malezas el costo de producción por quintal se reduce en Q. 0.28 y el rendimiento se incrementa ligeramente. Esta situación confirma que el uso de herbicidas ofrece excelentes perspectivas para un futuro inmediato, sin embargo, es necesario tomar en cuenta que el manejo de los productos, concentraciones,

calibrado de equipo y momento de la aplicación no son del conocimiento general, por lo tanto su manejo es limitado hasta que los agricultores tengan conocimiento aceptable de ellos y cuente con el equipo adecuado que facilite las aplicaciones en extensiones grandes.

En cuanto a la tecnología tradicional del agricultor, para las condiciones estudiadas resulta antieconómica, pues obtienen rendimientos de 2.18 Tm./Há. equivalentes a 33.6 quintales por manzanas y su costo de producción por quintal únicamente deja un pequeño margen de utilidad a la venta del producto bajos los precios rigen actualmente.

CONCLUSIONES:

1. Los Tratamientos manejados bajo tecnología de ICTA con y sin control químico, fueron estadísticamente superiores en rendimiento al resto de tratamientos estudiados.
2. En el Tratamiento que se usó la tecnología del agricultor con semilla mejorada el rendimiento se incrementó en 0.9 Tm./Ha. y el costo de producción por quintal se redujo en Q. 0.59 con relación al sistema tradicional.
3. La semilla criolla no tuvo rendimiento satisfactorio ni económicos en ninguno de los 3 sistemas de manejos estudiados.
4. El control químico de malezas fue efectivo en los tratamientos en que se aplicó, pues incrementó ligeramente el rendimiento y redujo el costo de producción por quintal en Q. 0.28 en ambos casos.
5. La mayoría de prácticas introducidas no aportaron un incremento significativo en el rendimiento, pero si elevaron los costos de producción.

Cuadro 1

Niveles de significancia para rendimiento en parcela de prueba de maíz
Parcelamiento "La Máquina" 197

	TECNOLOGIA ICTA + CONTROL QUI- MICO	TECNOLOGIA ICTA	TECNOLOGIA AGRICULTOR + X-304-A	TECNOLOGIA ICTA CON CRIOLLO + CONTROL QUIMICO	TECNOLOGIA ICTA CON CRIOLLO	TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR
TECNOLOGIA DE ICTA + CONTROL QUIMICO	—	N.S.	*	**	**	**
TECNOLOGIA DE ICTA		—	N.S.	**	**	**
TECNOLOGIA DEL AGRI- CULTOR CON X304-A			—	**	**	**
TECNOLOGIA DE ICTA CON CRIOLLO + CONTROL QUIMICO				—	N.S.	N.S.
TECNOLOGIA ICTA CON CRIOLLO					—	**
TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR						—

Cuadro 2.
Costos de producción promedio por Héc. de Maíz en parcelas de prueba
parcelamiento " La Máquina" 19766

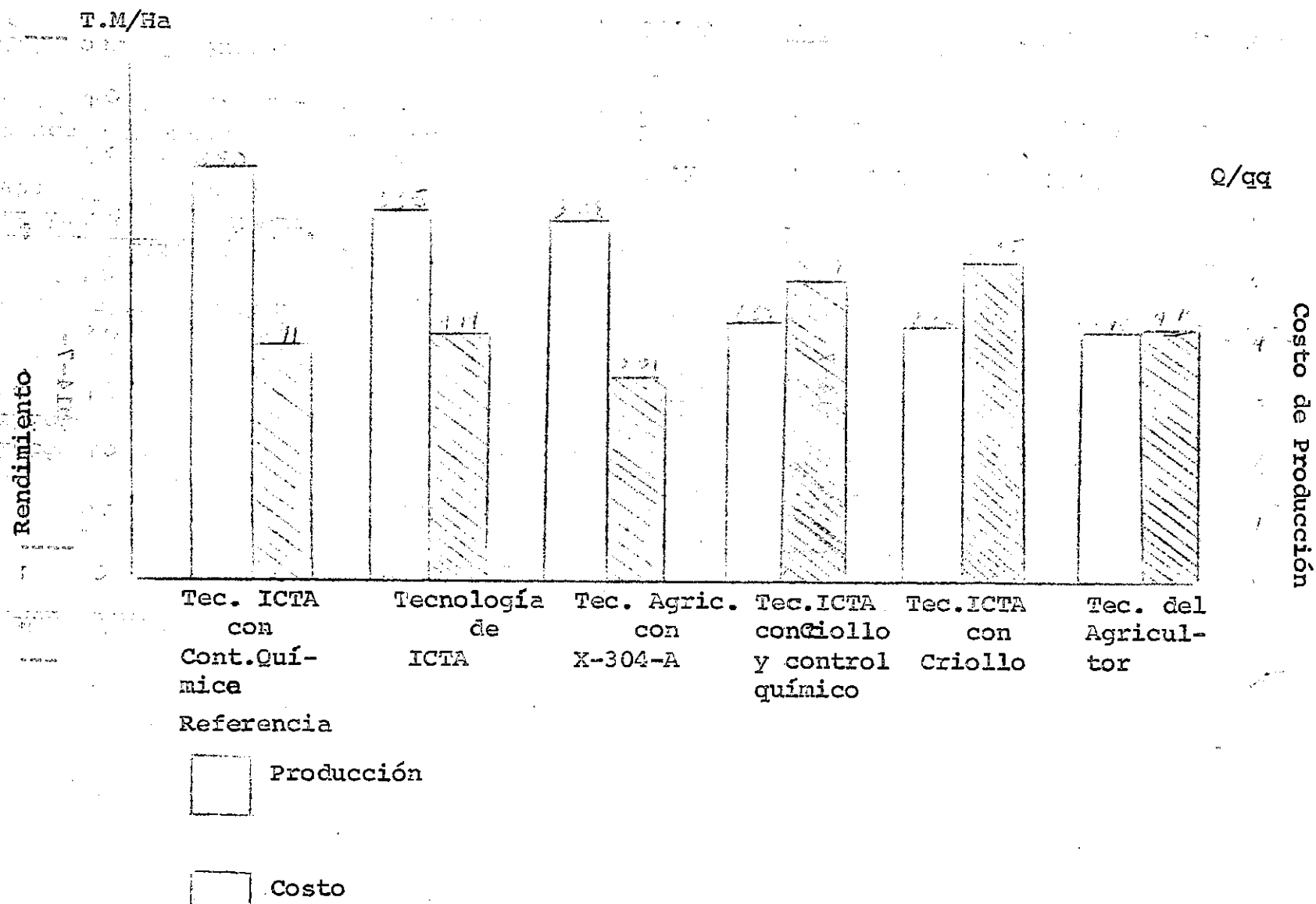
	TECNOLOGIA DE ICTA	TEC. ICTA + CONTROL QUIMICO	TEC. ICTA + CRIOLLO	TEC. ICTA + CRIOLLO Y CONTROL QUIMICO	TECNOLOGIA AGRICULTOR + X-304-A	TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR
<u>COSTOS DIRECTOS</u>						
Arrendamiento	Q. 42.90	Q. 42.90	Q. 42.90	Q. 42.90	Q. 42.90	Q. 42.90
Prácticas Culturales:						
Chapeo	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58
Araadura	Q. 17.16	Q. 17.16	Q. 17.16	Q. 17.16	Q. 17.16	Q. 17.16
Desinfestación de						
Suelo (Aplic.)	Q. 1.07	Q. 1.07	Q. 1.07	Q. 1.07	-----	-----
Rastreo	Q. 5.72	Q. 5.72	Q. 5.72	Q. 5.72	Q. 5.72	Q. 5.72
Siembra	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 6.49	Q. 6.49
Aplic. Herbicidas	-----	Q. 4.29	-----	Q. 4.29	-----	-----
1ra. Limpia	Q. 21.45	Q. 17.16	Q. 21.45	Q. 17.16	Q. 21.45	Q. 21.45
1ra. Fertilización	Q. 2.86	Q. 2.86	Q. 2.86	Q. 2.86	-----	-----
1er. Control Plagas	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15	-----	-----
2da. Limpia	Q. 21.45	-----	Q. 21.45	-----	Q. 21.45	Q. 21.45
2da. Fertilización	Q. 2.86	Q. 2.86	Q. 2.86	Q. 2.86	-----	-----
2do. Control Plagas	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15	-----	-----
Doble	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58
Corte y Desgranada	Q. 56.06	Q. 58.54	Q. 38.88	Q. 39.30	Q. 51.48	Q. 36.54
<u>INSUMOS:</u>						
Semilla	Q. 13.59	Q. 13.59	Q. 3.58	Q. 3.58	Q. 13.59	Q. 3.58
Fertilizante (Urea 46%)	Q. 20.74	Q. 20.74	Q. 20.74	Q. 20.74	-----	-----
Insecticidas:						
Volatón Granulado	Q. 22.88	Q. 22.88	Q. 22.88	Q. 22.88	-----	-----

Continu

Continuación:

	TECNOLOGIA DE ICTA	TEC. ICTA + CONTROL QUIMICO	TEC. ICTA + CRIOLLO	TEC. ICTA + CRIOLLO Y CONTROL QUIMICO	TECNOLOGIA AGRICULTOR + X304-A	TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR
Volatón Polvo	Q. 4.29	Q. 4.29	Q. 4.29	Q. 4.29	-----	--
Herbicidas:						
Lazo	-----	Q. 9.12	-----	Q. 9.12	-----	--
Karmex	-----	Q. 8.56	-----	Q. 8.56	-----	--
Total Costos Directos	Q. 263.07	Q. 261.78	Q. 235.88	Q. 232.53	Q. 197.35	Q. 17
II COSTOS INDIRECTOS						
Administración e impre- vistos (10% sobre costos directos)	Q. 26.31	Q. 26.18	Q. 23.59	Q. 23.25	Q. 19.74	Q. :
Intereses Capital 8% anual/6 meses	Q. 10.52	Q. 10.47	Q. 9.44	Q. 9.30	Q. 7.89	Q. 1:
Total Costo de Produc- ción	Q. 299.90	Q. 298.43	Q. 268.91	Q. 265.08	Q. 224.98	Q. 20:

Rendimientos medios /Ha. y Costos de producción
parcelas de prueba, La Máquina 1976-



Rendimiento promedio de Maíz de parcelas de prueba
Parcelamiento "La Máquina" 1976-

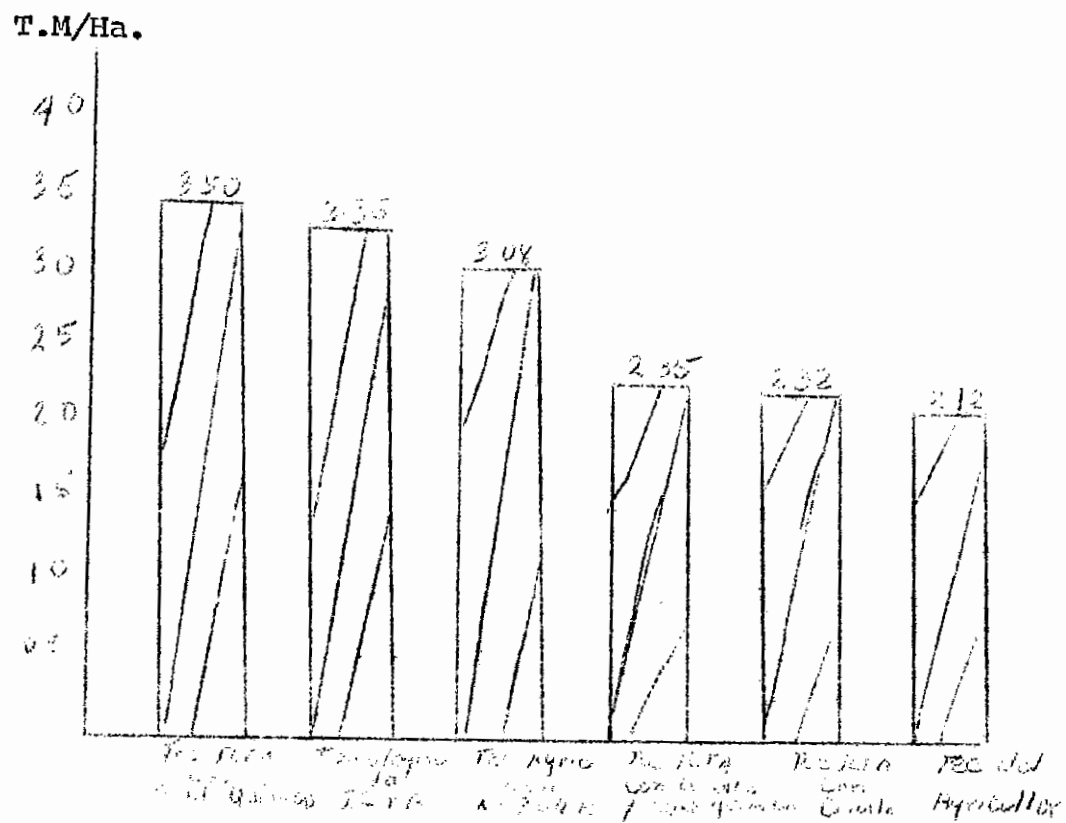


Figura 1

ENSAYO DE FINCA:
EVALUACION DE PRACTICAS AGRONOMICAS EN EL CULTIVO DE MAIZ*

Horacio Juárez A.**

INTRODUCCION

Es corriente escuchar de técnicos agrónomos, una serie de recomendaciones sobre la aceptación de determinadas prácticas para el cultivo de maíz. También con frecuencia se escucha mucha propaganda en los diferentes medios de difusión, en la cual se ponen de manifiesto las bondades de un determinado producto, para contrarrestar los efectos adversos que normalmente afectan la producción; sin embargo, no se tiene la certeza que que si el uso de estas prácticas en realidad repercute económicamente en los rendimientos; por lo consiguientes, es objetivo primordial de este trabajo, efectuar una evaluación pormenorizada de cada recomendación bajo los sistemas de manejo de ICTA y del agricultor, a modo de destacar con amplio margen de seguridad, cual o cuales de las prácticas influyen en mayor grado en los rendimientos.

MATERIALES Y METODOS

En el parcelamiento "La Máquina" se establecieron un total de 8 ensayos de finca, distribuidos en forma tal que fueron representativos de cada uno de los diferentes sectores que componen el parcelamiento. Cada ensayo constó de 14 cuerdas de 1167m² cada una, ajustando un área total de 16,333.33 m², correspondiendo una cuerda para cada uno de los siguientes tratamientos:

Tecnología de ICTA: A : Corresponde a la cuerda que se usó para evaluar la tecnología⁰ de ICTA y se manejó en la forma siguiente: U Una vez que el suelo fue arado se hizo la primera pasada de rastra, luego se aplicó Volatón Granulado al 2.5% a razón de 52 Kg/Há. para desinfectar el suelo el cual fue incorporado con otra pasada de rastra. Se sembró el híbrido x-304-A depositando 3 granos por postura a una distancia de 0.50m. entre plantas y 0.92m. entre surcos para luego efectuar un raleo y asegurar una población de 43,478 plantas/Há., a los 14 y 28 días de la siembra se fertilizó con Nitrogeno usando Urea como fuente, a razón de 60 Kg/Há. aplicando la mitad a los 14 días y la

*Presentando en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1977.

**Equipo de Prueba de Tecnología "La Máquina, ICTA, Guatemala.

otra mitad a los 28 días después de la siembra; 15 días después de la siembra se usó Volatón en Polvo al 2,5% a razón de 13Kg/Há y a los 28 D.D.S. se usó Volatón Granulado al 2.5% a razón de 10 Kg/Há.; ambos para el control de las plagas del follaje.

Para el control de malezas se usaron 1.5 Kg. de Karmex y 2 litros de lazos por Há. aplicados en forma pre-emergente. Tecnología del Agricultor: B₀: Esta es la cuerda que identifica la tecnología del agricultor que fue manejada por él mismo, usando su semilla criolla, con distancias de 1 m², depositando 5 semillas postura y el control de malezas se hizo en forma manual.

Las 12 cuerdas restantes se hicieron en la forma siguientes 6 se trabajaron tomando como base el patrón que representa la Tecnología de ICTA, pero cada uno de los tratamientos (cuerdas) se les fue reemplazando cada una de las prácticas recomendadas por las tradicionales del agricultor. Las otras 6 cuerdas siguieron básicamente el patrón aportado por el sistema tradicional del agricultor, pero en los tratamientos se reemplazó cada uno de los componentes de la Tecnología del agricultor por las prácticas recomendadas por ICTA.

Como puede comprobarse los 14 tratamientos quedan definidos en la forma siguientes:

1. Tecnología completa de ICTA A₀
2. Tecnología de ICTA reemplazando la desinfestación del suelo. A₁
3. Tecnología de ICTA reemplazando la variedad recomendada por el criollo del agricultor. A₂
4. Tecnología de ICTA reemplazando la densidad de población por el sistema del agricultor. A₃
5. Tecnología de ICTA reemplazando el control de plagas del follaje por el sistema del agricultor. A₄
6. Tecnología de ICTA reemplazando el control químico de malezas por el que utiliza el agricultor. A₅
7. Tecnología de ICTA reemplazando la fertilización nitrogenada. A₆
- 1a Tecnología del agricultor. B₀
- 2a Tecnología del Agricultor incluyendo la desinfestación del suelo. B₁
- 3a Tecnología del Agricultor reemplazando el criollo por la semilla mejorada recomendada por ICTA. B₂
- 4a Tecnología del Agricultor reemplazando el sistema de siembra por el recomendado ICTA. B₃

- 5a Tecnología del Agricultor reemplazando el control de plagas del follaje por el recomendado por ICTA. B₄
- 6a Tecnología del Agricultor reemplazando el control de malezas manual por recomendado por ICTA. B₅
- 7a Tecnología del Agricultor incluyendo la fertilización nitrogenada. B₆

El siguiente esquema ilustra la forma como fueron ubicados los diferentes tratamientos en el campo:

B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆
A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	B ₆

El manejo de los tratamientos estuvo bajo la responsabilidad de los técnicos de ICTA, así como de los agricultores que colaboraron en la realización de estos trabajos.

Los datos que se tomaron durante el ciclo del cultivo para complementar el estudio fueron los siguientes:

1. Población a los 14, 28, 42, 56, 70, 84, D.D.S.
2. Altura de Planta: 14, 28, 42, 56, 70, D.D.S.
3. PLANTAS Dañadas: 14, 28, 42, 56, 70, D.D.S.
4. Acame: 14, 28, 42, 56, 70, D.D.S.
5. Días a Floración.
6. Profundidad de raíces a los 84 D.D.S.

COSECHA:

7. Números de Marzocas por plantas.
8. Números de Mazorcas Dañadas.
9. Longitud de Mazorca.
10. Números de Hileras.
11. Números de granos por Mazorcas.
12. Peso de Mazorcas.
13. Peso de Grano.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los 8 ensayos que fueron instalados, únicamente cinco se consideraron confiables, los 3 restantes no se tomaron en cuentas por diversas causas, entre ellas: mal manejo no se del lote por parte del agricultor, falta de control a la sustitución de la semilla criolla por una mejorada.

Los rendimientos promedios obtenidos en cada tratamiento se presentan en las figuras 1 y 1, en ellas también se incluyen los costo de producción por quintal cosechado. Como puede notarse en la Tecnología de ICTA la eliminación de las prácticas no hace variar el rendimiento con excepción del cambio de semilla; cosasimilar sucede con la Tecnología del Agricultor, en la cual la adición de las prácticas no incrementa en mayor grado los rendimientos; únicamente se observa una alza en el rendimiento cuando la semilla criolla tradicional se sustituye por la mejorada. Sin embargo, la diferencia de rendimientos entre los dos métodos de manejo si es estadísticamente significativa tal como se muestra el cuadro 1.

El efecto de la eliminación o adición de las prácticas se hace sentir en los costos, esto puede observarse con mayor precisión en las figuras 3 y 4 que incluyen los costos de producción por manzanas de cada unas de las tratamientos estudiados.

En síntesis la variación que se obtuvo tanto en rendimiento como en costos, en cada uno de los tratamientos estudiados, se detalla a continuación:

1. Desinfestación del Suelo: Esta práctica se introdujo con el fin de controlar preventivamente la infestación de plagas del suelo; su efecto escasamente incrementa el rendimiento, los costos en cambio si sufren modificaciones ya que costo por quintal se incrementa en Q. 0.24 para el tratamiento manejado bajo el sistema de ICTA (A_1) que incluye esta prácticas, y en Q. 0.58 para el caso del tratamiento manejado con la Tecnología del Agricultor (B_1) incluida la desinfestación.

2. Control Químico de Malezas: Comparando los rendimientos obtenido con la Tecnología de ICTA se tiene que el tratamiento con control químico (A_5) se obtuvieron 2.22 quintales/m². más que el tratamiento con control manual (A_0) el costo por quintal es Q. 0.16 más bajo cuando la maleza se controlan químicamente. La situación es a la inversa, bajo el sistema de manejo del agricultor, ya que en el tratamiento con control químico (B_5) la producción se redujo en 2.31 quintales y el costo por quintal se incrementó en Q. 0.09; se piensa que esta situación se deriva del manejo que los agricultores le dan a la aplicación de herbicidas ya que su uso requiere de amplios conocimientos para su aplicación efectiva.

Control de Plagas del Follaje: El tratamiento en el cual se eliminó esta práctica (A_4) redujo su producción en 2.88 quintales, esto se aplica al observar la gráfica N7 en lo cual se nota que la población cosechada se

se redujo en 9%, lo que logicamente repercutió en el rendimiento. En general el % de infestación al realizar conteo, gráfica N°5. presentó niveles máximos de 27%, este nivel después de la primera aplicación de insecticidas se redujo en forma considerable tal como se muestra en la gráfica N°8. A la Tecnología del agricultor, cuando se introduce el control de plagas (B_4) el rendimiento se reduce en 1.5 quintales/Mz esto puede parecer extraño si se considera que la plagas afectan el rendimiento han sembrado altas poblaciones óptima por el ataque de plagas; controladas éstas, la población se mantiene por arriba en un 12% tal como muestra la figura N°6, es de esperar una mayor competencia entre las plantas, con lo que el rendimiento se ve disminuido.

4. Fertilización Nitrogenada: Al eliminar la fertilización nitrogenada (A_6) se observó una disminución en el rendimiento de 4.51 quintales/m².; el costo de producción por quintal también se redujo en Q.0.22. en el tratamiento en el cual se introdujo esta prae- (B_6) únicamente se logró un incremento de 1.2 quintales/m². con un aumento en el costo de producción de Q. 0.22 por quintal.
5. Densidad de Población: En el tratamiento A_3 se introdujo la densidad usada corrientemente por el agricultor, este cambio representó una baja en la producción de 5.51 quintales/m². y un aumento en el costo de Q. 0.35. Para la tecnología tradicional el cambio de densidad (B_3) también representa una disminución en el rendimiento de 2.13 quintales/M². y en aumento en el costo de Q. 0.25.
6. Semilla Mejorada: El uso de semilla criolla siguiendo la tecnología de ICTA (A_2) redujo el rendimiento en 11.05 quintales y el costo se incrementó en Q. 0.53 por quintal. Con la tecnología del agricultor el uso de semilla mejorada (B_2) incrementa la rendimiento en 4.97 quintales/m². y el costo se reduce en Q. 0.07 por quintal producido. Como puede notarse está práctica repercute directamente en la producción y en los costos, por lo que se considera que únicamente con el cambio de semilla pueden obtenerse mejores resultados.

CONCLUSIONES

1. La mayoría de prácticas evaluadas no aportaron ningún aumento significativo al rendimiento.
2. Fertilización nitrogenada la desinfestación del

M15-6-

suelo y el control de plagas aumentaron los costos de producción.

3. El uso de semilla mejorada y el control químico de malezas fueron las prácticas que incidieron en mayor grado en el rendimiento y en la reducción de costos.

4. Económicamente el tratamiento más rentable fue cuando a la tecnología del agricultor se le introdujo semilla.

5. El uso de herbicidas fue efectivo, sin embargo, el agricultor necesita capacitarse para que obtenga mejores resultados.

Rendimiento TM/Hé.

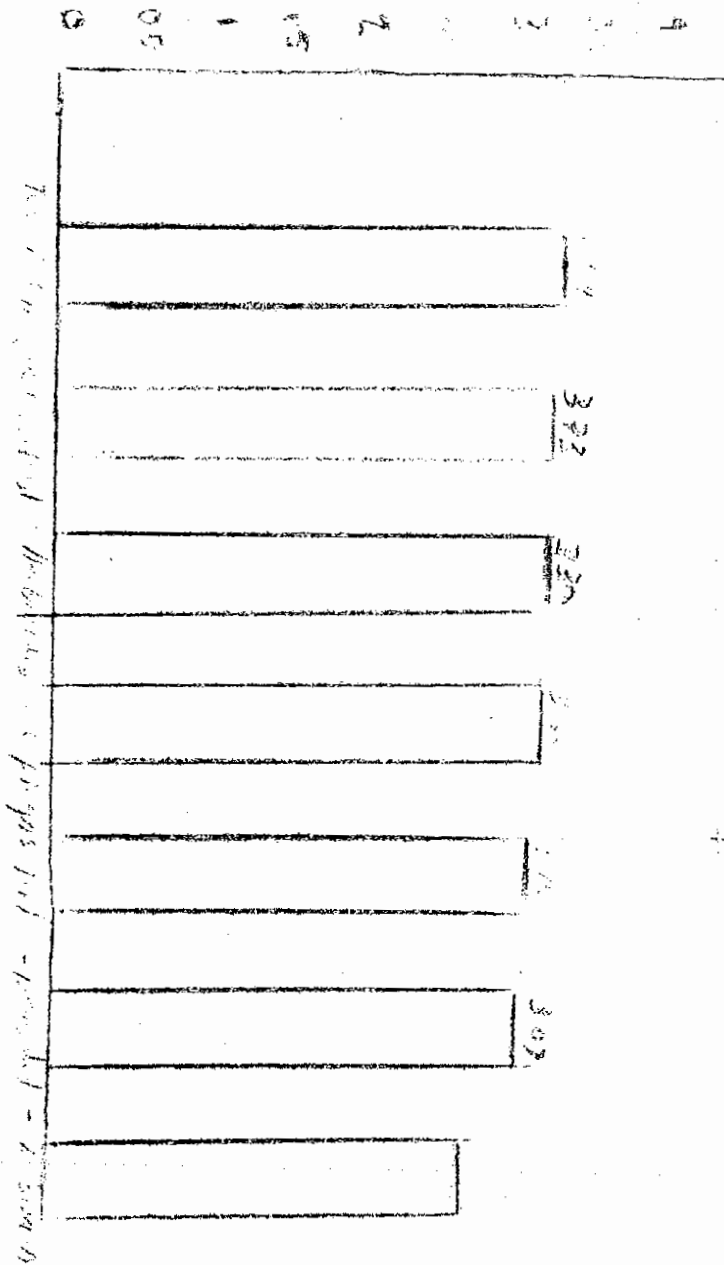


Figura 1
Rendimiento en TM/Hé, tecnología del
Agricultor.

	A-0	A-1	A-5	A-4	A-6	A-3	B-2	B-2	B-6	B-0	B-1	B-4	B_4	B-3	B-5
A-0		NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	*	*	*	*	**	**	**
A-1			NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	*	*	*	**	**
A-5				NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	*	**	**	**	**
A-4					NS	NS	NS	NS	NS	**	**	**	**	**	**
A-6						NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
A-3							NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
B-2								NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
A-2									NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
B-6										NS	NS	NS	NS	NS	NS
B-0											NS	NS	NS	NS	NS
B-1												NS	NS	NS	NS
B-4													NS	NS	NS
B-3														NS	NS
B-5															NS

Cuadro 1

Resultado de Prueba de "t" en evaluación
de prácticas Agronómicas.-"La Máquina"
1976.

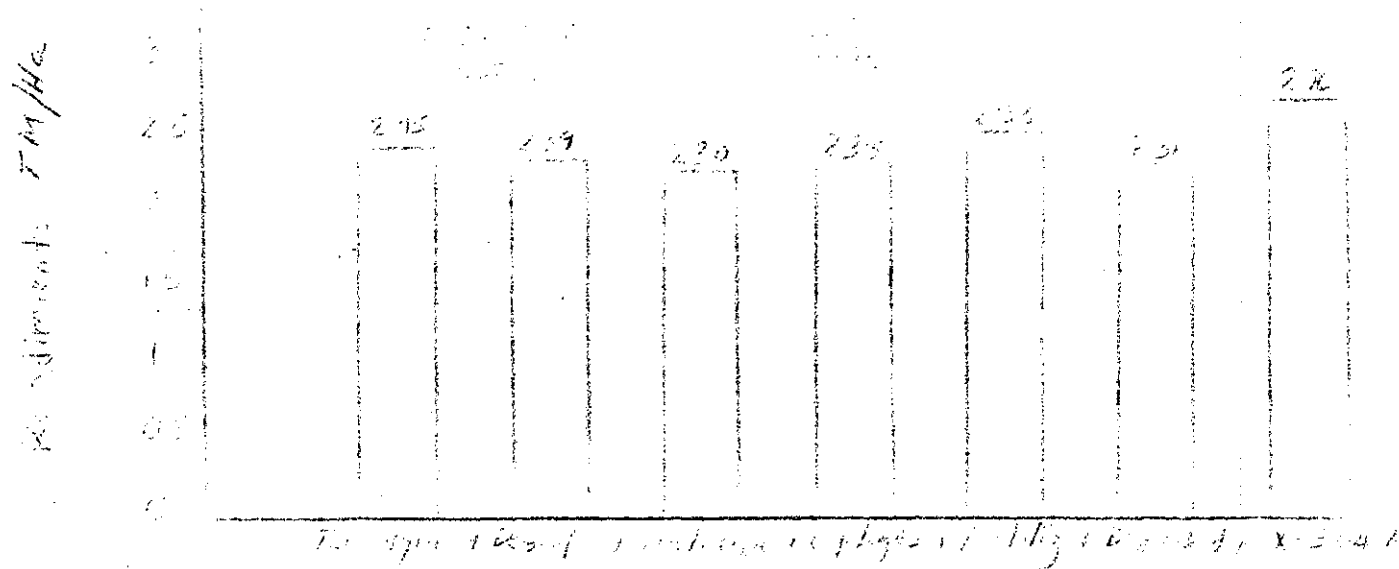


Figura 2

Tecnología del Agricultor

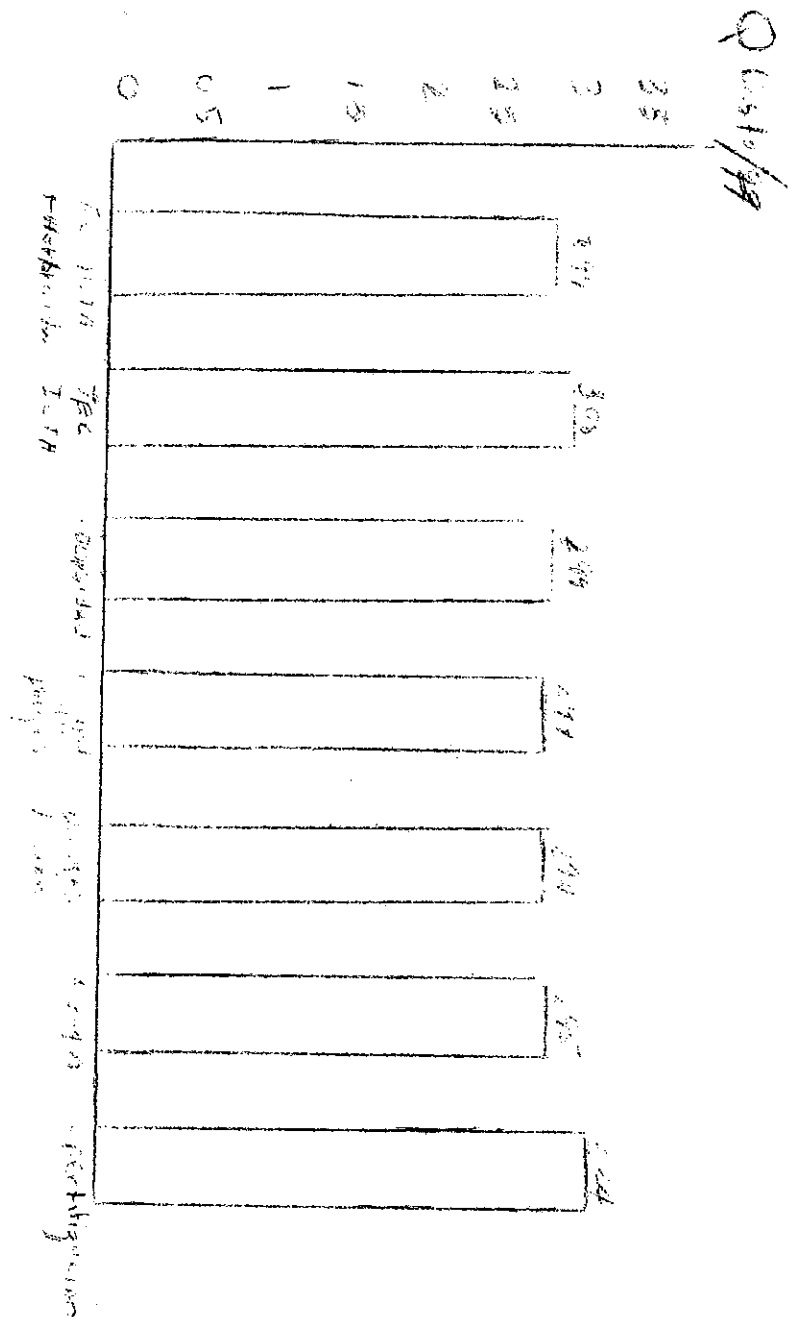


Figura 3.

Costos Directos por quintal
en la tecnología de ICMA..

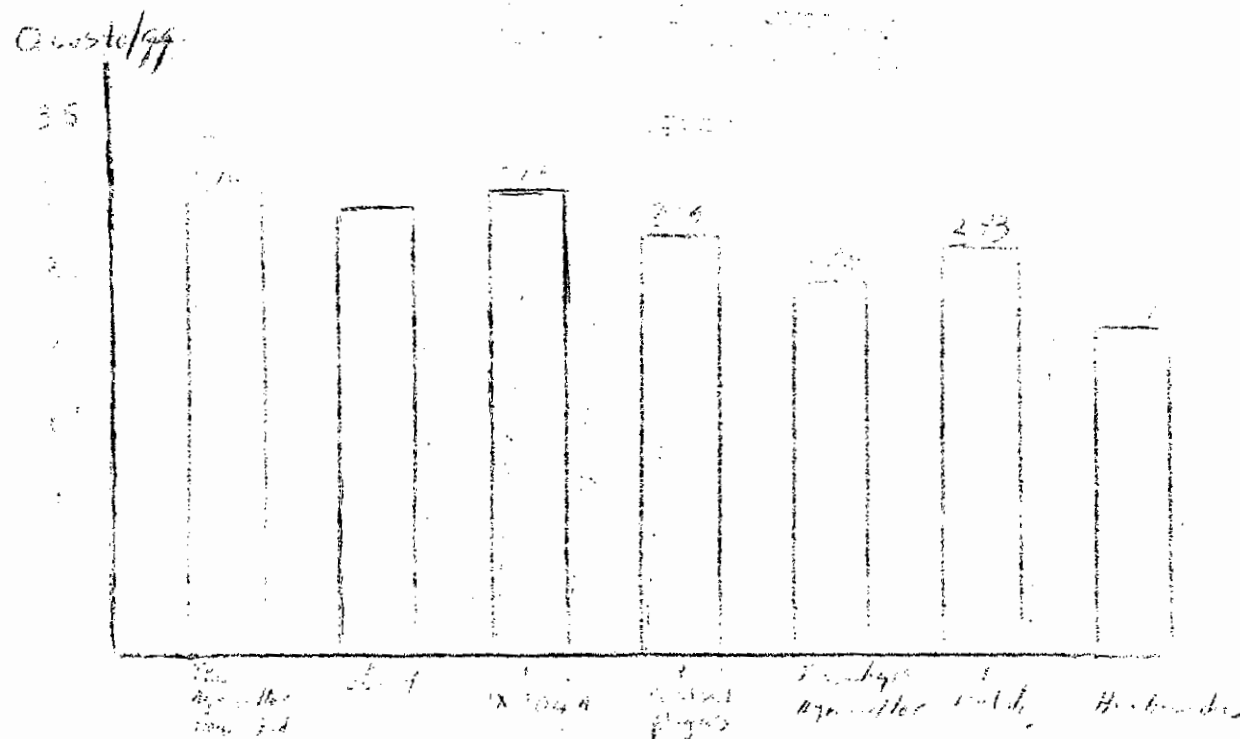


Figura 4

Costos directos por quintal
en la tecnología del Agri-
cultor

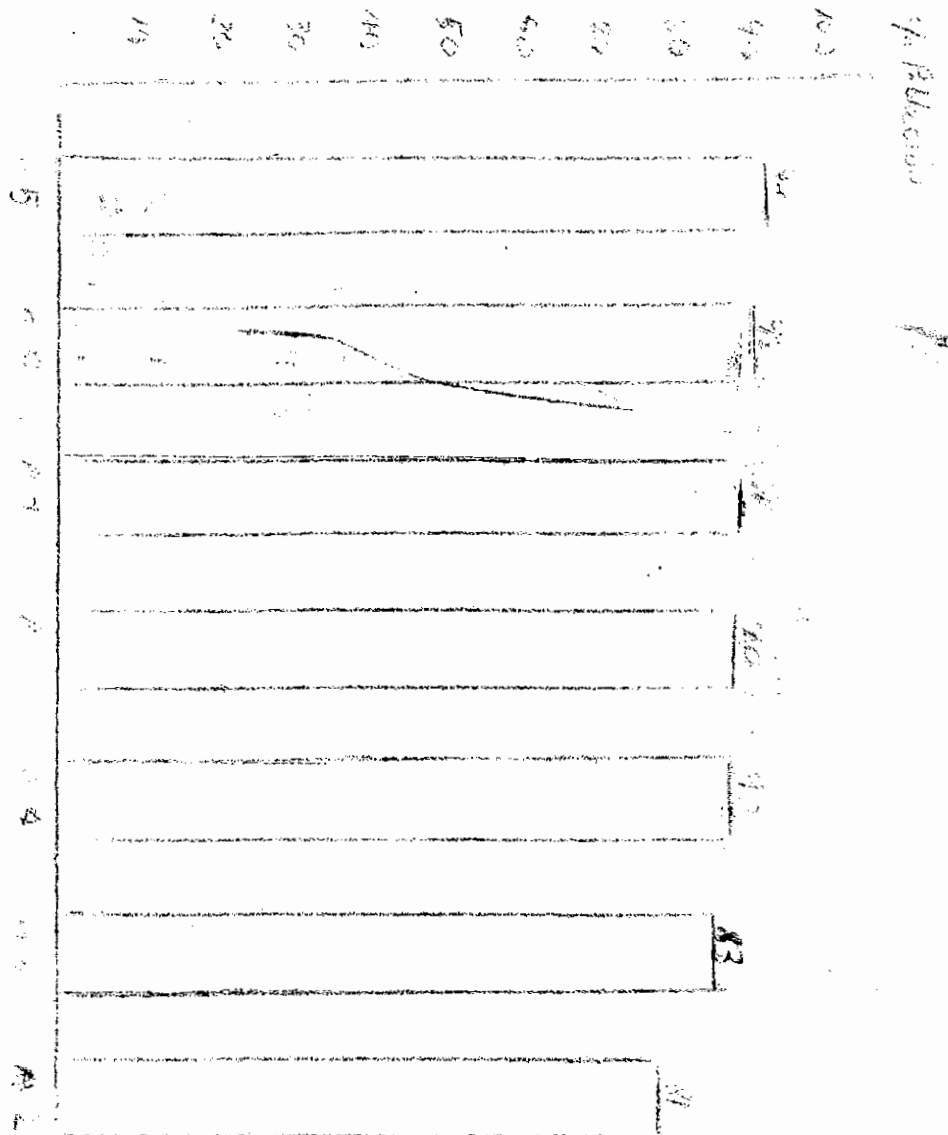
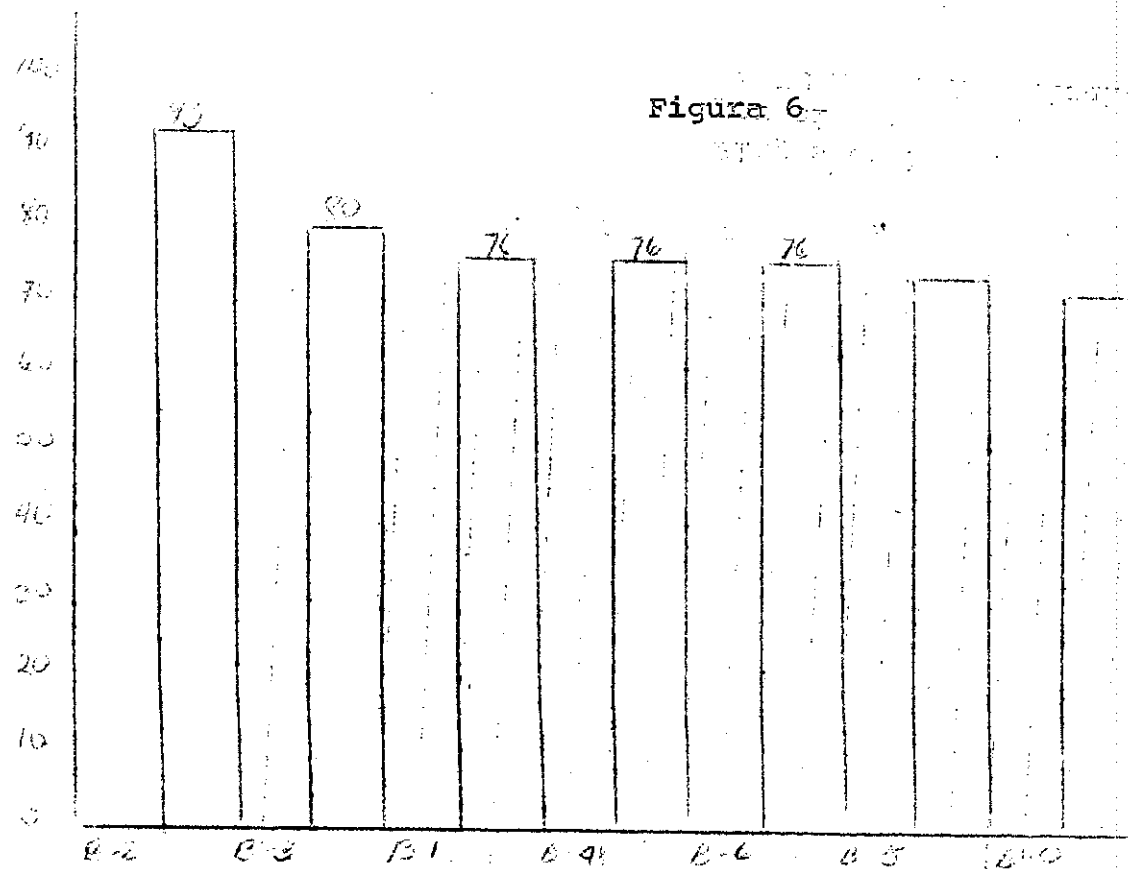


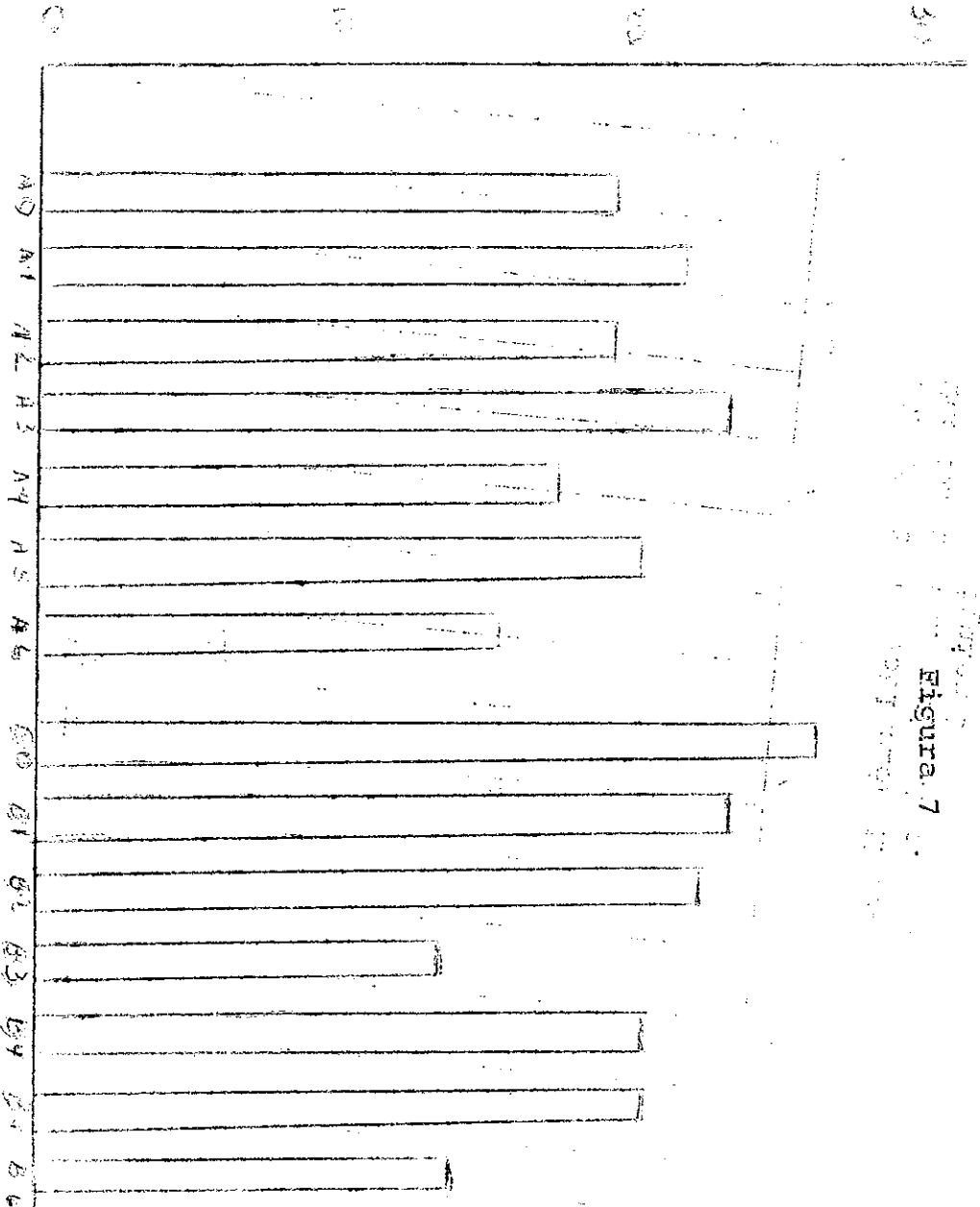
Figura 5

Por ciento de población
final en la Tecnología
del Agricultor. "La
Máquina", 1976.



POR Ciento de Población final En la
Tecnología del agricultor. La
Máquina 1976

Figura 7



Plagas de 14 días:
por ciento de plagas en las tecnologías
de ICTA y del Agricultor

La Máquina 1,976-

M15-15

%/Plagas

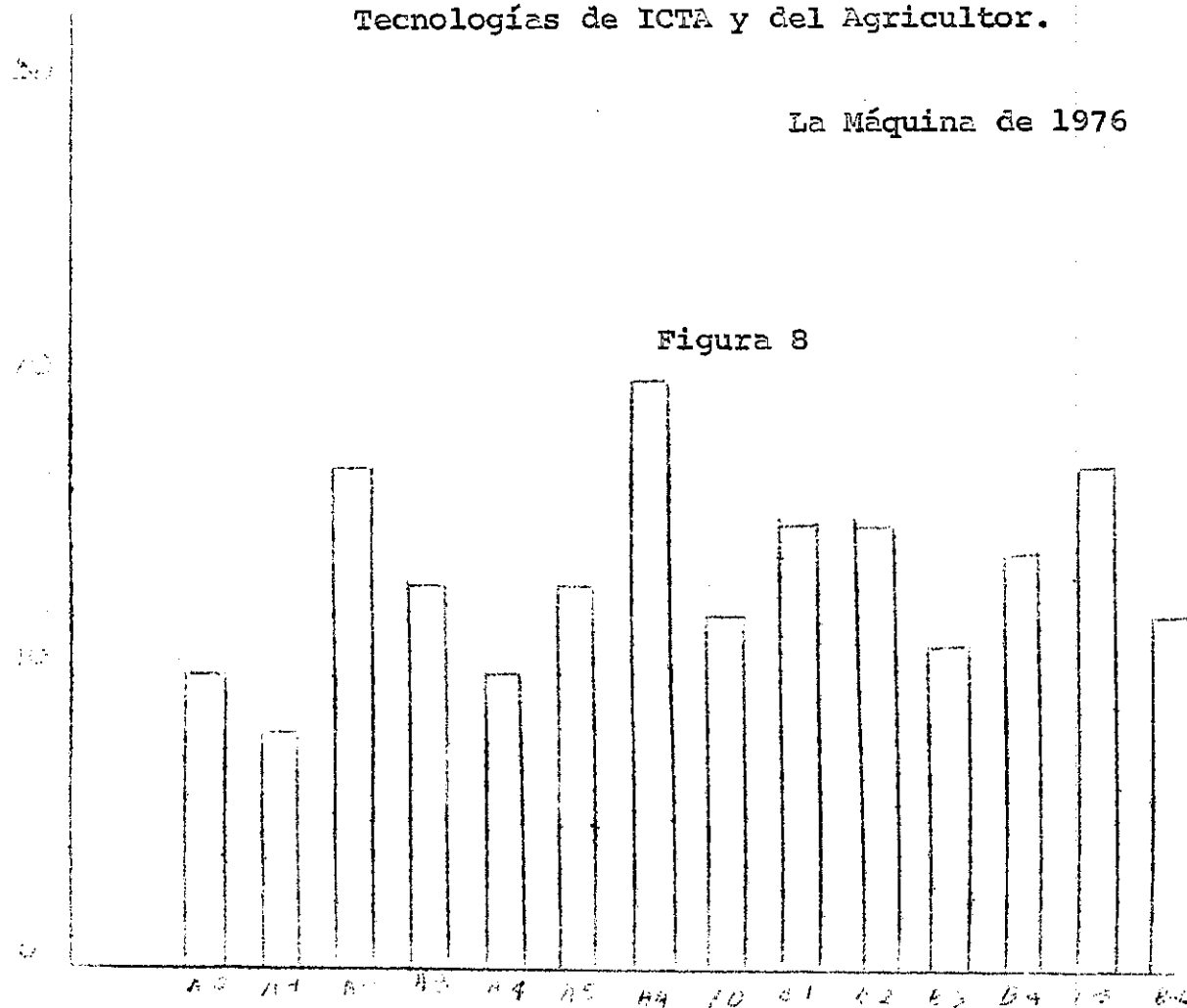
Plagas 28 días:

Por ciento de Plagas a los 28 días en las
Tecnologías de ICTA y del Agricultor.

La Máquina de 1976

Figura 8

% plagas



EVALUACION ECONOMICA DE PRACTICAS EN EL CULTIVO DE MAIZ
(Zea mays). PARCELAMIENTO LA MAQUINA 1976.*

* Horacio Juárez Arellano.**

INTRODUCCION

Durante el año de 1975, se realizaon una serie de trabajos en los cuales se detectaron en forma preliminar varias practica que a juicio de los técnicos, son determinantes para incrementar la productividad del cultivo de maíz en el Parcelamiento "La Máquina"

De acuerdo a la filosofía sostenida por ICTA, para estar plenamente seguro de que una recomendación es la adecuada, toda práctica debe analizarse cuidadosamente bajo diferentes condiciones de manejo; por lo tanto, este trabajo fue diseñado con el fin primordial de maíz cuando se pones a disposición de agricultores para su manejo.

MATERIALES Y METODOS:

Se establecieron un total de 31 trabajos en terrenos de agricultores localizados en zonas representativas del parcela- miento. Cada trabajo ocupó una área de 7000 m². en la cual se colocaron 6 tratamientos de 1167 m² cada uno, equivalente a la cuerda que tradicionalmente se usa en la región.

Los tratamientos bajo estudio fueron los siguientes:

1. Tecnología de ICTA:

Compuesta básicamente de las siguientes prácticas

1. Densidad de población: 43,478 plantas/Ha distribuidas en la siguientes forma: entre surcos a 0.92 mts. sobre surcos a 0.50 m . con 2 plantas por postura.
2. Semilla mejorada: se utilizó el híbrido pioneer x-304-A a razón de 20 kg./Ha.
3. Control de Plagas:
 - a. Del Suelo: mediante aplicación de 1.3 kg.i.a./Ha. aplicado al voleo e incorporado con el paso de rastra
 - b. Del Follaje: un primer control a los 14 días después de la siembra con 0.32 Kg./i.a/Ha. de Phoxim con Volatón Polvo al 2.5% como equivalente a 13 Kg/Há
4. Fertilización: se aplicaron 66 Kg de Nitrogeno/Há. en dos partes. La primera equivalente al 50% de la dosis a los 14 días después de siembra y el resto a los 28. La fuente de Nitrógeno fue Urea al 46%.
5. Control de Malezas: Para este tratamiento el control de malas hierbas se realizo en forma manual a los 14 y 28 días después de la siembra.

11 Tecnología de ICTA con semilla criolla:

Este tratamiento se realizó empleando las practicas seguidas en el tratamiento I, sustituyendo la semilla mejorada por el criollo tradicional del agricultor con el objeto de comprar el rendimiento motivado por el cambio de semilla.

III Tecnología del agricultor:

Este tratamiento sirve como testogi, fue manejado las prácticas que tradicionalmente acostubra el agricultor.

IV Tecnología del Agricultor con semilla mejorada:

Este tratamiento se manejó siguiendo el metodo tradicional sustituyéndose la semilla criolla por X-304-A con el objeto de evaluar su efecto en el rendimiento.

V Tecnología de ICTA con control químico de malezas

En este tratamiento se realizaron las prácticas seguidas en el tratamiento I, sustituyendo en control manual de malezas por control químico de malezas para lo cual se usó las malezas de 1.2 Kg. i.a./Ha. de Diuron y 0.96 de i.a. de Alaclor, usando como fuente 1.5Kg. Harmex y 2litros/Há. de Lazo, aplicados en pre-emergencia.

VI Tecnología de ICTA más control químico de malezas y semilla criolla:

Este tratamiento se manejó con el tratamiento III sustituyéndose el control manual por un control químico de las amlezas. Distribución de los tratamientos en el campo.

TECNOLOGIA ICTA	TECNOLOGIA AGRICULTOR	TECNOLOGIA ICTA + HERBICIDAS
I	III	V
X-304-A	X-304-A	X-304-A
II	IV	VI
Criollo	Criollo	Criollo

Las labores culturales fueron realizadas en su totalidad por los agricultores colaboradores, el técnico encargado prestó asesoría y se encargó de la supervisión necesaria. Los insumos fueron proporcionados por Icta, recuperándose su valor a la cosecha de los trabajos. En el transcurso del desarrollo del cultivo se tomaron datos de aspectos agronómicos, tales como: Alturas de plantas y mazorca, porcentaje de acome de raíz y tallo, población inicial (14 días después de la siembra) y final (84 D. D.S.) etc.; así también se llevó un registro económico para

cada tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIONES:

De las 31 parcelas de pruebas que fueron sembradas, se obtuvieron datos confiables de rendimiento en 28, una se perdió por mal manejo del agricultor a no seguir las indicaciones del técnico y los otros casos por la falta de lluvia.

En la Figura 1, se representa el rendimiento promedio en T.M./Ha. obtenido por cada uno de los tratamientos estudiados; puede notarse que existe un marcado incremento de rendimiento al cambiar de semilla criolla a mejorada, no obstante los síntomas de manejos a que fue sometida. Esta situación, comprueba una vez más, que la semilla es el principio responsable de los bajos rendimientos que se obtienen en la región.

Al comparar las medidas de rendimiento de cada tratamiento mediante las pruebas de "t" pudo comprobarse que no existe ninguna diferencia entre los dos tratamientos manejados bajo la tecnología de ICTA con diferentes métodos de control de malezas bajo la observación en el Cuadro 1, sin embargo, al analizar el costo por quintal producido por cada tratamiento, resulta más económico el realizado con control químico de malezas, pues se tiene un ahorro efectivo de Q. 0.28 por quintal y además se reduce en parte el problema de la mano de obra, que escasea para esta labor, al ser requerida por la mayoría de agricultores del mismo tiempo. Lo anterior se ilustra en la figura 1.

En la misma gráfica se aprecia que el rendimiento obtenido en el tratamiento Tecnología del agricultor y semilla mejorada ocupa el tercer lugar, su rendimiento difiere estadísticamente con el primero al nivel del 5% pero con el segundo son iguales; al costo por quintal producido es el más bajo de todos los tratamientos estudiados, esto es importante ya que al compararse rendimiento Tecnología del agricultor y Tecnología del agricultor con semilla mejorada se deduce que solo el cambio de semilla el agricultor ahorra Q. 0.59 por quintal reducido y aumenta los rendimientos en 0.9 T.M./Ha. equivalente a 14 quintales por manzanas, la inversión adicional que el agricultor necesita efectuar para obtener estos resultados es de Q. 28.44 tal como se puede observar al analizar el Cuadro 2, en el cual se presentan los costos completos de producción de cada tratamiento.

Los Tratamientos sembrados con semilla criolla, se acuerdo al Cuadro N°1 no difieren entre sí en lo que a rendimiento respecta, ahora bien, en cuanto a costo, en la figura 2 puede notarse que se mantiene la misma relación observada para el caso de los tratamientos con semilla mejorada.

Al observar la figura 1 se tiene que en los tratamientos manejados por ICTA es notorio que aplicando químico de malezas el costo de producción por quintal se reduce en Q. 0.28 y el rendimiento se incrementa ligeramente. Esta situación confirma que el uso de herbicidas ofrece excelentes perspectivas para un futuro inmediato, sin embargo, es necesario tomar en cuenta que el manejo de los productos, concentraciones,

calibrado de equipo y momento de la aplicación no son del conocimiento general, por lo tanto su manejo es limitado hasta que los agricultores tengan conocimiento aceptable de ellos y cuenta con el equipo adecuado que facilite las aplicaciones en extensiones grandes.

En cuanto a la tecnología tradicional del agricultor, para las condiciones estudiadas resulta antieconómica, pues obtienen rendimientos de 2.18 Tm./Ha. equivalentes a 33.6 quintales por manzanas y su costo de producción por quintal únicamente deja un pequeño margen de utilidad a la venta del producto bajos los precios rigen actualmente.

CONCLUSIONES:

1. Los Tratamientos manejados bajo tecnología de ICTA con y sin control químico, fueron estadísticamente superiores en rendimiento al resto de tratamientos estudiados.
2. En el Tratamiento que se usó la tecnología del agricultor con semilla mejorada el rendimiento se incrementó en 0.9 Tm./Ha. y el costo de producción por quintal se redujo en Q. 0.59 con relación al sistema tradicional.
3. La semilla criolla no tuvo rendimiento satisfactorio ni económicos en ninguno de los 3 sistemas de manejo estudiados.
4. El control químico de malezas fue efectivo en los tratamientos en que se aplicó, pues incrementó ligeramente el rendimiento y redujo el costo de producción por quintal en Q. 0.23 en ambos casos.
5. La mayoría de prácticas introducidas no aportaron un incremento significativo en el rendimiento, pero si elevaron los costos de producción.

QU 24
Cuadro 1

Niveles de significancia para rendimiento en parcela de prueba de maíz
Parcelamiento "La Máquina" 197

	TECNOLOGIA ICTA + CONTROL QUI- MICO	TECNOLOGIA ICTA	TECNOLOGIA AGRICULTOR + X-304-A	TECNOLOGIA ICTA CON CRIOLLO + CONTROL QUIMICO	TECNOLOGIA ICTA CON CRIOLLO	TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR
TECNOLOGIA DE ICTA + CONTROL QUIMICO	—	N.S.	*	**	**	**
TECNOLOGIA DE ICTA		—	N.S.	**	**	**
TECNOLOGIA DEL AGRI- CULTOR CON X304-A			—	**	**	**
TECNOLOGIA DE ICTA CON CRIOLLO + CONTROL QUIMICO				—	N.S.	N.S.
TECNOLOGIA ICTA CON CRIOLLO					—	**
TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR						—

Cuadro 2.

Costos de producción promedio por Há. de Maíz en parcelas de prueba
parcelamiento " La Máquina" 19766

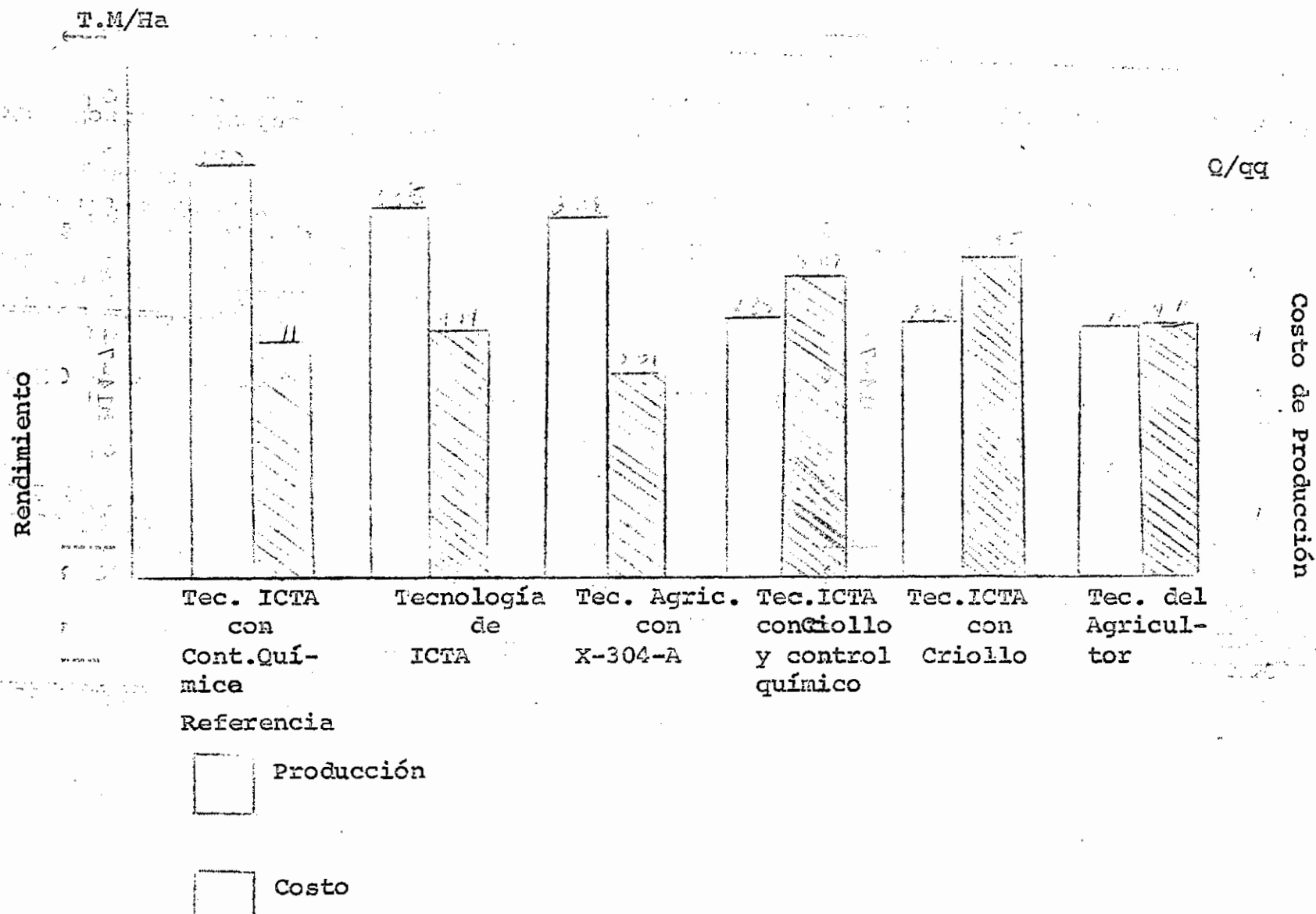
	TECNOLOGIA DE ICTA	TEC. ICTA + CONTROL QUIMICO	TEC. ICTA + CRIOLLO	TEC. ICTA + CRIOLLO Y CONTROL QUIMICO	TECNOLOGIA AGRICULTOR + K-304-A	TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR
COSTOS DIRECTOS						
Arrendamiento	Q. 42.90	Q. 42.90	Q. 42.90	Q. 42.90	Q. 42.90	Q. 42.90
Prácticas Culturales:						
Chapeo	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58
Araadura	Q. 17.16	Q. 17.16	Q. 17.16	Q. 17.16	Q. 17.16	Q. 17.16
Desinfestación de Suelo (Aplic.)	Q. 1.07	Q. 1.07	Q. 1.07	Q. 1.07	-----	-----
Rastreo	Q. 5.72	Q. 5.72	Q. 5.72	Q. 5.72	Q. 5.72	Q. 5.72
Siembra	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 6.49	Q. 6.49
Aplic. Herbicidas	-----	Q. 4.29	-----	Q. 4.29	-----	-----
1ra. Limpia	Q. 21.45	Q. 17.16	Q. 21.45	Q. 17.16	Q. 21.45	Q. 21.45
1ra. Fertilización	Q. 2.86	Q. 2.86	Q. 2.86	Q. 2.86	-----	-----
1er. Control Plagas	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15	-----	-----
2da. Limpia	Q. 21.45	-----	Q. 21.45	-----	Q. 21.45	Q. 21.45
2da. Fertilización	Q. 2.86	Q. 2.86	Q. 2.86	Q. 2.86	-----	-----
2do. Control Plagas	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15	Q. 2.15	-----	-----
Dobla.	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58	Q. 8.58
Corte y Desgranada	Q. 56.06	Q. 58.54	Q. 38.88	Q. 39.30	Q. 51.48	Q. 36.54
INSUMOS:						
Semilla	Q. 13.59	Q. 13.59	Q. 3.58	Q. 3.58	Q. 13.59	Q. 3.58
Fertilizante (Urea 46%)	Q. 20.74	Q. 20.74	Q. 20.74	Q. 20.74	-----	-----
Insecticidas:						
Volatón Granulado	Q. 22.88	Q. 22.88	Q. 22.88	Q. 22.88	-----	-----

Continu

Continuación:

	TECNOLOGIA DE ICTA	TEC. ICTA + CONTROL QUIMICO	TEC. ICTA + CRIOLLO	TEC. ICTA + CRIOLLO Y CONTROL QUIMICO	TECNOLOGIA AGRICULTOR + X304-A	TECNOL DEL AGRICU
Volatón Polvo	Q. 4.29	Q. 4.29	Q. 4.29	Q. 4.29	-----	--
Herbicidas:						
Lazo	----	Q. 9.12	----	Q. 9.12	-----	--
Karmex	----	Q. 8.56	----	Q. 8.56	-----	--
Total Costos Directos	Q. 263.07	Q. 261.78	Q. 235.88	Q. 232.53	Q. 197.35	Q. 17
<u>II COSTOS INDIRECTOS</u>						
Administración e impre- vistos (10% sobre costos directos)	Q. 26.31	Q. 26.18	Q. 23.59	Q. 23.25	Q. 19.74	Q. 1
Intereses Capital 8% anual/6 meses	Q. 10.52	Q. 10.47	Q. 9.44	Q. 9.30	Q. 7.89	Q. 13
Total Costo de Produc- ción	Q. 299.90	Q. 298.43	Q. 268.91	Q. 265.08	Q. 224.98	Q. 203

Rendimientos medios /Ha. y Costos de producción
parcelas de prueba, La Máquina 1976-



M14-9-

Rendimiento promedio de Maíz de parcelas de prueba
Parcelamiento "La Máquina" 1976-

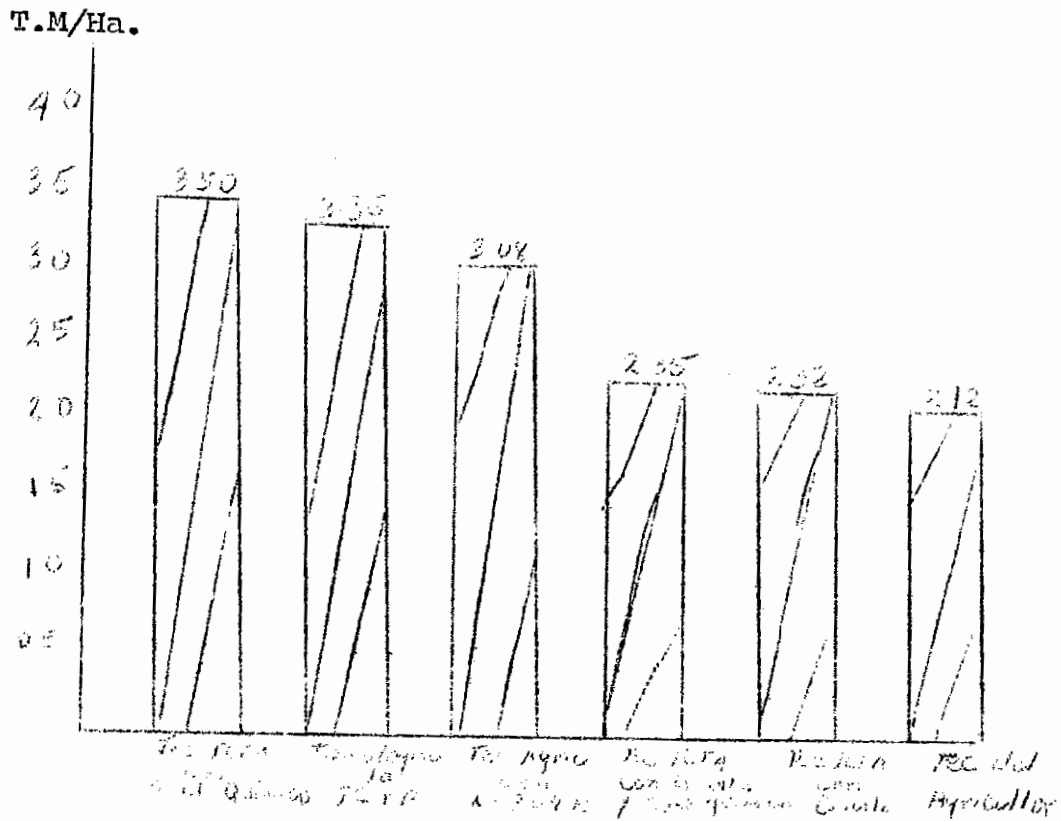


Figura 1

ENSAYO DE FINCA:
EVALUACION DE PRACTICAS AGRONOMICAS EN EL CULTIVO DE MAIZ*

Horacio Juárez A.**

INTRODUCCION

Es corriente escuchar de técnicos agrónomos, una serie de recomendaciones sobre la aceptación de determinadas prácticas para el cultivos de maíz. También con frecuencia se escucha mucha propaganda en los diferentes medios de difusión, en la cual se ponen de manifiesto las bondades de un determinado producto, para contrarrestar los efectos adversos que normalmente afectan la producción; sin embargo, no se tiene la certeza que que si el uso de estas prácticas en realidad repercute económicamente en los rendimientos; por lo consiguientes, es objetivo primordial de este trabajo, efectuar una evaluación pormenorizada de cada recomendación bajos los sistema de manejo de ICTA y del agricultor, a modo de detacar con amplio margen de seguridad, qual o cuales de las prácticas influyen en mayor grado en los rendimientos.

MATERIALES Y METODOS

En el parcelamiento "La Máquina" se establecieron un total de 8 ensayos de finca, distribuidos en forma tal que fueron representativos de cada uno de los diferentes sectores que componen el parcelamiento. Cada ensayo constó de 14 cuerdas de 1167m² cada una, ajustando un área total de 16,333.33 m², correspondiendo una cuerda para cada de los siguientes tratamientos:

Tecnología de ICTA: A : Corresponde a la cuerda que se usó para evaluar la tecnología^o de ICTA y se manejó en la forma siguiente: U Una vez que el suelo fue arado se hizo la primera pasada de rastra, luego se aplicó Volatón Granulado al 2.5% a razón de 52 Kg/Há. para desinfectar el suelo el cual fue incorporado con otra pasada de rastra. Se sembró el híbrido x-304-A depositando 3 granos por postura a una distancia de 0.50m. entre plantas y 0.92m. entre surcos para luego efectuar un raleo y asegurar una población de 43,478 plantas/Há., a los 14 y 28 días de la siembra se fertilizó con Nitrogeno usando Urea como fuente, a razón de 60 Kg/Há. aplicando la mitad a los 14 días y la

*Presentando en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1977.

**Equipo de Prueba de Tecnología "La Máquina, ICTA, Guatemala.

otra mitad a los 28 días después de la siembra; 15 días después de la siembra se usó Volatón en Polvo al 2,5% a razón de 13Kg/Há y a los 28 D.D.S. se usó Volatón Granulado al 2,5% a razón de 10 Kg/Há.; ambos para el control de las plagas del follaje.

Para el control de malezas se usaron 1.5 Kg. de Karmex y 2 litros de lazos por Há. aplicados en forma pre-emergente. Tecnología del Agricultor: B₀: Esta es la cuerda que identifica la tecnología del agricultor que fue manejada por él mismo, usando su semilla criolla, con distancias de 1 m², depositando 5 semillas postura y el control de malezas se hizo en forma manual.

Las 12 cuerdas restantes se hicieron en la forma siguientes 6 se trabajaron tomando como base el patrón que representa la Tecnología de ICTA, pero cada uno de los tratamientos (cuerdas) se les fue reemplazando cada una de las prácticas recomendadas por las tradicionales del agricultor. Las otras 6 cuerdas siguieron básicamente el patrón aportado por el sistema tradicional del agricultor, pero en los tratamientos se reemplazó cada uno de los componentes de la Tecnología del agricultor por las prácticas recomendadas por ICTA.

Como puede comprobarse los 14 tratamientos quedan definidos en la forma siguientes:

1. Tecnología completa de ICTA A₀
 2. Tecnología de ICTA reemplazando la desinfestación del suelo. A₁
 3. Tecnología de ICTA reemplazando la variedad recomendada por el criollo del agricultor. A₂
 4. Tecnología de ICTA reemplazando la densidad de población por el sistema del agricultor. A₃
 5. Tecnología de ICTA reemplazando el control de plagas del follaje por el sistema del agricultor. A₄
 6. Tecnología de ICTA reemplazando el control químico de malezas por el que utiliza el agricultor. A₅
 7. Tecnología de ICTA reemplazando la fertilización nitrogenada. A₆
-
- 1a Tecnología del agricultor. B₀
 - 2a Tecnología del Agricultor incluyendo la desinfestación del suelo. B₁
 - 3a Tecnología del Agricultor reemplazando el criollo por la semilla mejorada recomendada por ICTA. B₂
 - 4a Tecnología del Agricultor reemplazando el sistema de siembra por el recomendado ICTA. B₃

- 5a Tecnología del Agricultor reemplazando el control de plagas del follaje por el recomendado por ICTA. B₄
- 6a Tecnología del Agricultor reemplazando el control de malezas manual por recomendado por ICTA. B₅
- 7a Tecnología del Agricultor incluyendo la fertilización nitrogenada. B₆

El siguiente esquema ilustra la forma como fueron ubicados los diferentes tratamientos en el campo:

B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆
A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	B ₆

El manejo de los tratamientos estuvo bajo la responsabilidad de los técnicos de ICTA, así como de los agricultores que colaboraron en la realización de estos trabajos.

Los datos que se tomaron durante el ciclo del cultivo para completar el estudio fueron los siguientes:

1. Población a los 14, 28, 42, 56, 70, 84, D.D.S.
2. Altura de Planta: 14, 28, 42, 56, 70, D.D.S.
3. PLANTAS Dañadas: 14, 28, 42, 56, 70, D.D.S.
4. Acame: 14, 28, 42, 56, 70, D.D.S.
5. Días a Floración.
6. Profundidad de raíces a los 84 D.D.S.

COSECHA:

7. Números de Mazocas por plantas.
8. Números de Mazorcas Dañadas.
9. Longitud de Mazorca.
10. Números de Hileras.
11. Números de granos por Mazorcas.
12. Peso de Mazorcas.
13. Peso de Grano.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los 8 ensayos que fueron instalados, únicamente cinco se consideraron confiables, los 3 restantes no se tomaron en cuentas por diversas causas, entre ellas: mal manejo no se del lote por parte del agricultor, falta de control a la sustitución de la semilla oriolla por una mejorada.

Los rendimientos promedios obtenidos en cada tratamiento se presentan en las figuras 1 y 1, en ellas también se incluyen los costos de producción por quintal cosechado. Como puede notarse en la Tecnología de ICTA la eliminación de las prácticas no hace variar el rendimiento con excepción del cambio de semilla; cosasimilarsucede con la Tecnología del Agricultor, en la cual la adición de las prácticas no incrementa en mayor grado los rendimientos; únicamente se observa una alza en el rendimiento cuando la semilla criolla tradicional se sustituye por la mejorada. Sin embargo, la diferencia de rendimientos entre los dos métodos de manejo si es estadísticamente significativa tal como se muestra el cuadro 1.

El efecto de la eliminación o adición de las prácticas se hace sentir en los costos, esto puede observarse con mayor precisión en las figuras 3 y 4 que incluyen los costos de producción por manzanas de cada unas de las tratamientos estudiados.

En síntesis la variación que se obtuvo tanto en rendimiento como en costos, en cada uno de los tratamientos estudiados, se detalla a continuación:

1. Desinfestación del Suelo: Esta práctica se introdujo con el fin de controlar preventivamente la infestación de plagas del suelo; su efecto escasamente incrementa el rendimiento, los costos en cambio si sufren modificaciones ya que costo por quintal se incrementa en Q. 0.24 para el tratamiento manejado bajo el sistema de ICTA (A_1) que incluye esta prácticas, y en Q. 0.58 para el caso del tratamiento manejado con la Tecnología del Agricultor (B_1) incluida la desinfestación.
2. Control Químico de Malezas: Comparando los rendimientos obtenido con la Tecnología de ICTA se tiene que el tratamiento con control químico (A_5) se obtuvieron 2.22 quintales/m². más que el tratamiento con control manual (A_0) el costo por quintal es Q. 0.16 más bajo cuando la maleza se controlan químicamente. La situación es a la inversa, bajo el sistema de manjo del agricultor, ya que en el tratamiento con control químico (B_5) la producción se redujo en 2.31 quintales y el costo por quintal se incrementó en Q. 0.09; se piensa que esta situación se deriva del manejo que los agricultores le dan a la aplicación de herbicidas ya que su uso requiere de amplios conocimientos para su aplicación efectiva.

Control de Plagas del Follaje: El tratamiento en el cual se eliminó esta práctica (A_1) redujo su producción en 2.88 quintales, esto se aplica al observar la gráfica N7 en lo cual se nota que la población cosechada se

se redujo en 9%, lo que logicamente repercutió en el rendimiento. En general el % de infestación al realizar conteo, gráfica N°5. presentó niveles máximos de 27%, este nivel después de la primera aplicación de insecticidas se redujo en forma considerable tal como se muestra en la gráfica N°8. A la Tecnología del agricultor, cuando se introduce el control de plagas (B_4) el rendimiento se reduce en 1.5 quintales/Mz esto puede parecer extraño si se considera que la plagas afectan el rendimiento han sembrado altas poblaciones óptima por el ataque de plagas; controladas éstas, la población se mantiene por arriba en un 12% tal como muestra la figura N°6, es de esperar una mayor competencia entre las plantas, con lo que el rendimiento se ve disminuido.

4. Fertilización Nitrogenada: Al eliminar la fertilización nitrogenada (A_6) se observó una disminución en el rendimiento de 4.51 quintales/m²; el costo de producción por quintal también se redujo en Q.0.22. en el tratamiento en el cual se introdujo esta práctica (B_6) únicamente se logró un incremento de 1.2 quintales/m². con un aumento en el costo de producción de Q. 0.22 por quintal.
5. Densidad de Población: En el tratamiento A_3 se introdujo la densidad usada corrientemente por el agricultor, este cambio representó una baja en la producción de 5.51 quintales/m². y un aumento en el costo de Q. 0.35. Para la tecnología tradicional el cambio de densidad (B_3) también representa una disminución en el rendimiento de 2.13 quintales/M². y en aumento en el costo de Q. 0.25.
6. Semilla Mejorada: El uso de semilla criolla siguiendo la tecnología de ICTA (A_2) redujo el rendimiento en 11.05 quintales y el costo se incrementó en Q. 0.53 por quintal. Con la tecnología del agricultor el uso de semilla mejorada (B_2) incrementa el rendimiento en 4.97 quintales/m². y el costo se reduce en Q. 0.07 por quintal producido. Como puede notarse está práctica repercute directamente en la producción y en los costos, por lo que se considera que únicamente con el cambio de semilla pueden obtenerse mejores resultados.

CONCLUSIONES

1. La mayoría de prácticas evaluadas no aportaron ningún aumento significativo al rendimiento.
2. Fertilización nitrogenada, la desinfestación del

M15-6-

suelo y el control de plagas aumentaron los costos de producción.

3. El uso de semilla mejorada y el control químico de malezas fueron las prácticas que incidieron en mayor grado en el rendimiento y en la reducción de costos.
4. Económicamente el tratamiento más rentable fue cuando a la tecnología del agricultor se le introdujo semilla.
5. El uso de herbicidas fue efectivo, sin embargo, el agricultor necesita capacitarse para que obtenga mejores resultados.

Rendimiento TM/Há.

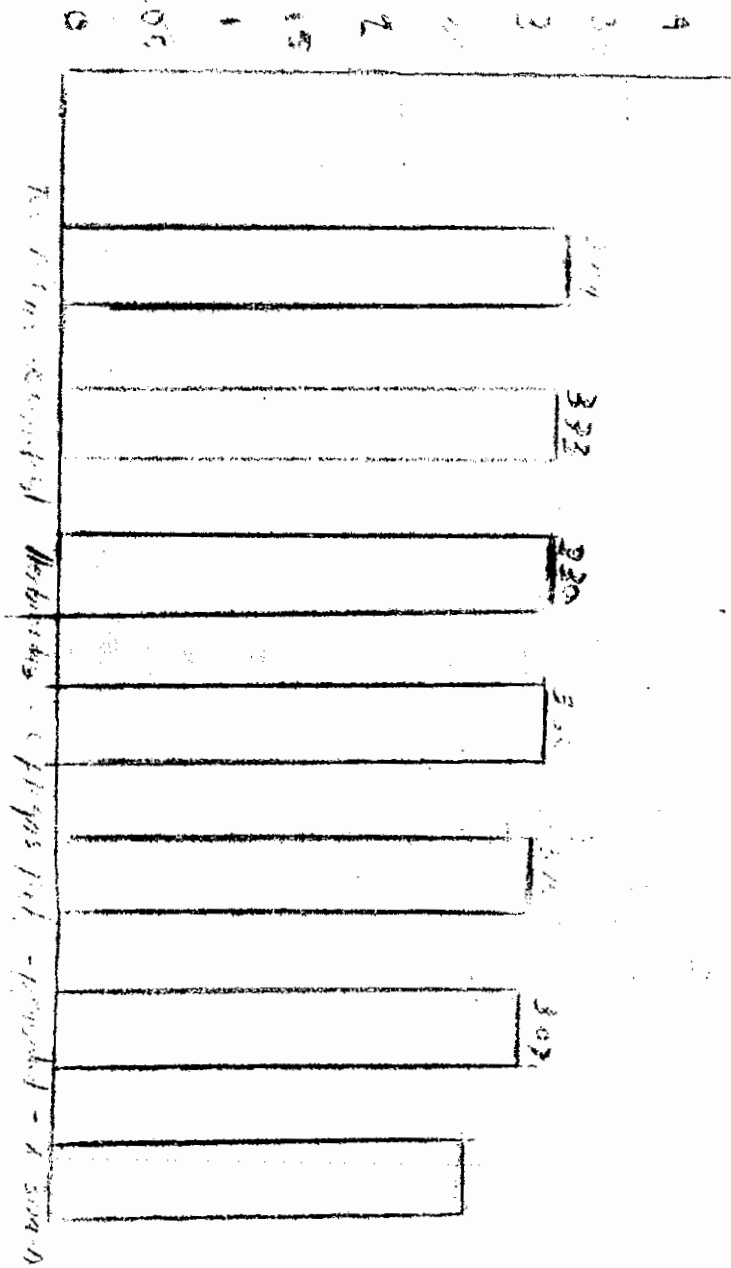


Figura 1
Rendimiento en TM/Há. tecnología del
Agricultor.

	A-0	A-1	A-5	A-4	A-6	A-3	B-2	A-2	B-6	B-0	B-1	B-4	B-4	B-3	B-5
A-0		NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	*	*	*	*	**	**	**
A-1			NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	*	*	*	**	**
A-5				NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	*	**	**	**	**
A-4					NS	NS	NS	NS	NS	**	**	**	**	**	**
A-6						NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
A-3							NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
B-2								NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
A-2									NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
B-6										NS	NS	NS	NS	NS	NS
B-0											NS	NS	NS	NS	NS
B-1												NS	NS	NS	NS
B-4													NS	NS	NS
B-3														NS	NS
B-5															NS

Cuadro 1

Resultado de Prueba de "t" en evaluación
de prácticas Agronómicas.-"La Máquina"
1976.

Residuo: 7 m/ha

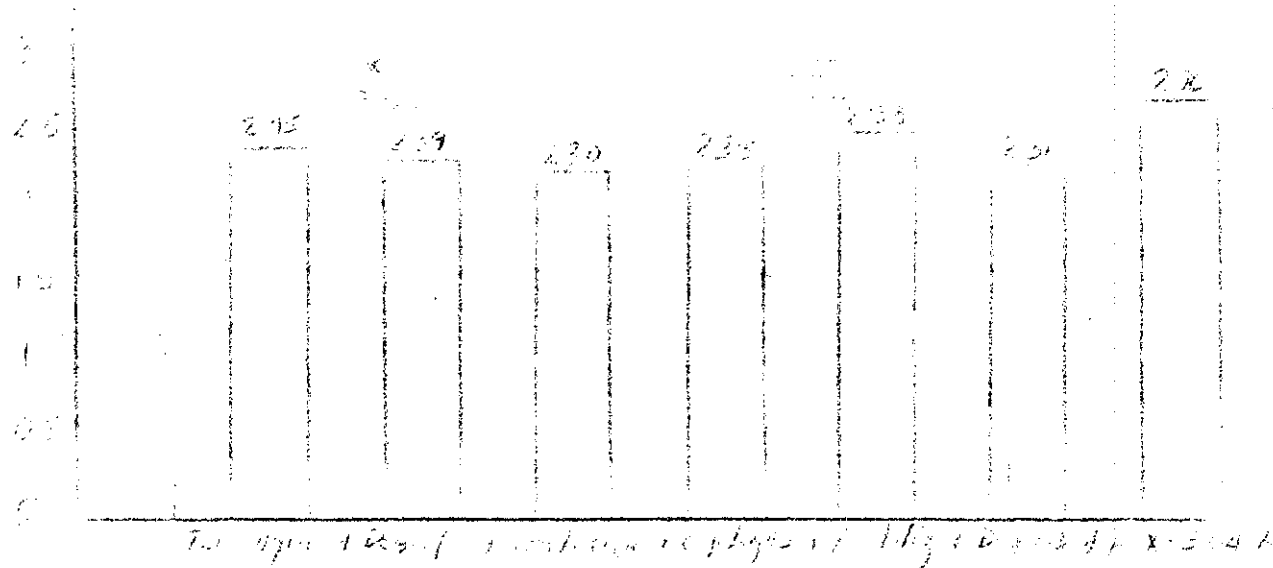


Figura 2

Tecnología del Agricultor

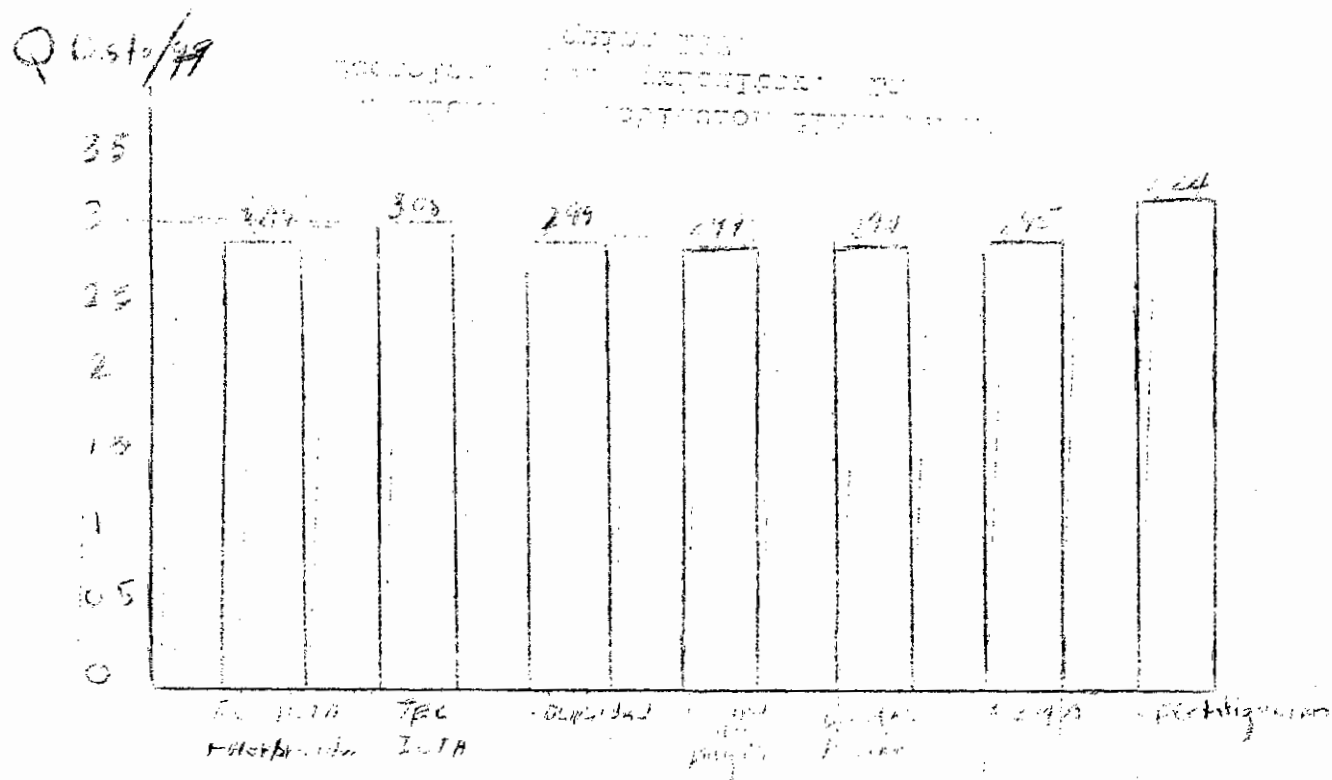


Figura 3.

Costos Directos por quintal
en la tecnología de ICTA..

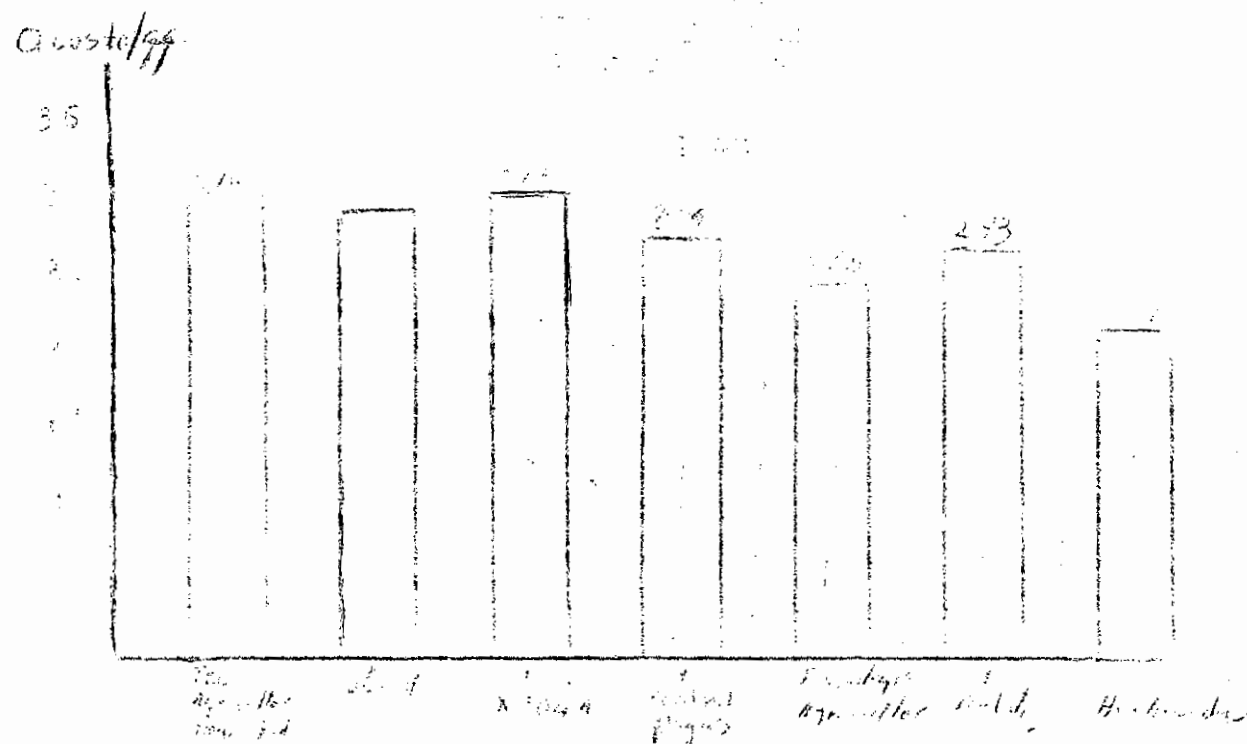


Figura 4

Costos directos por quintal
en la tecnología del Agri-
cultor

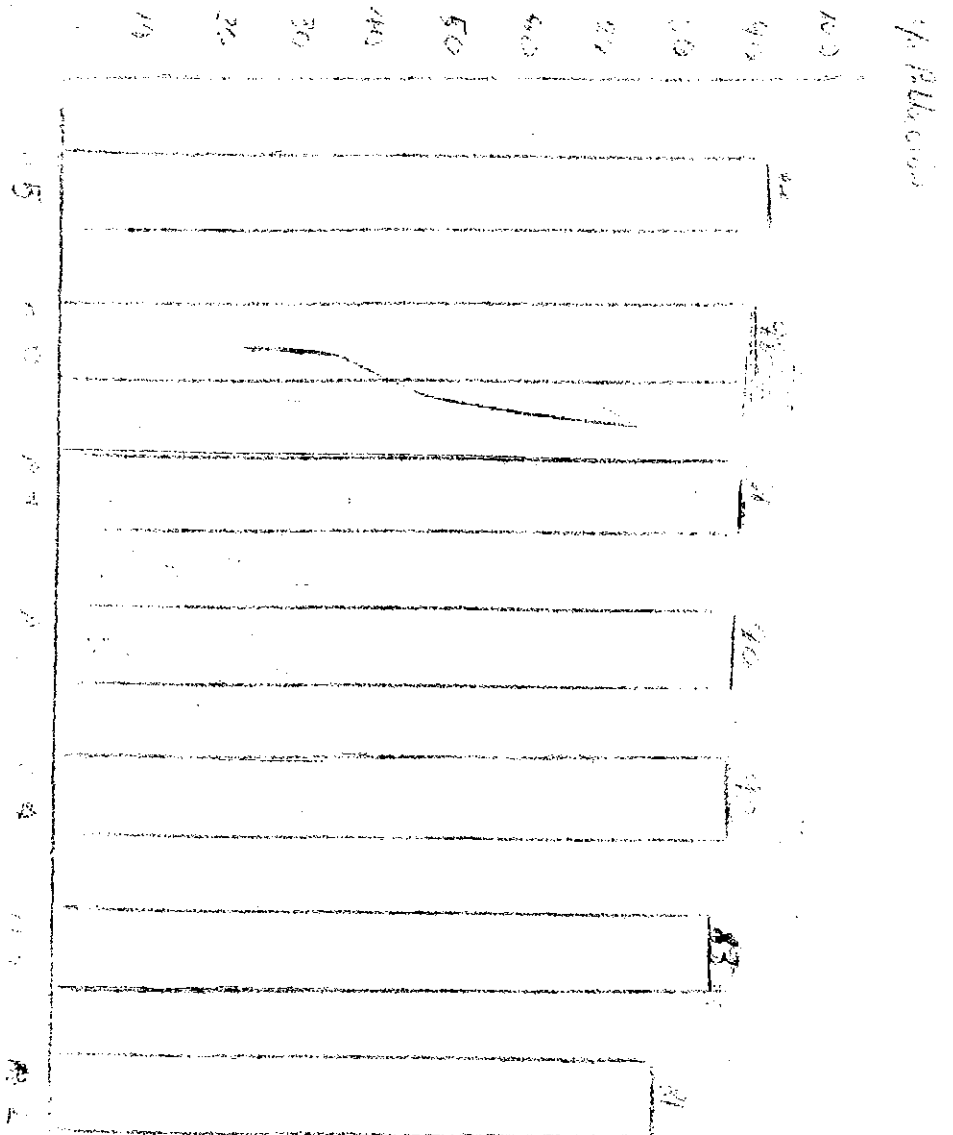
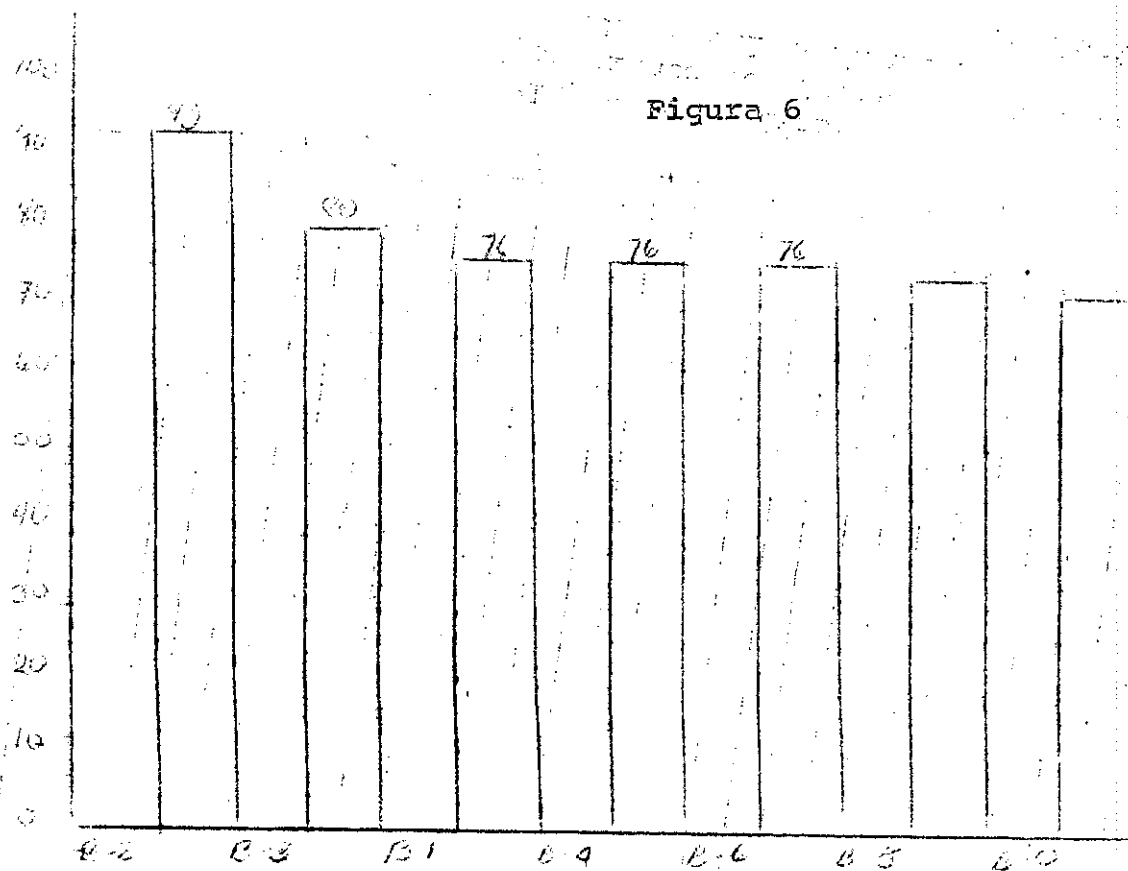


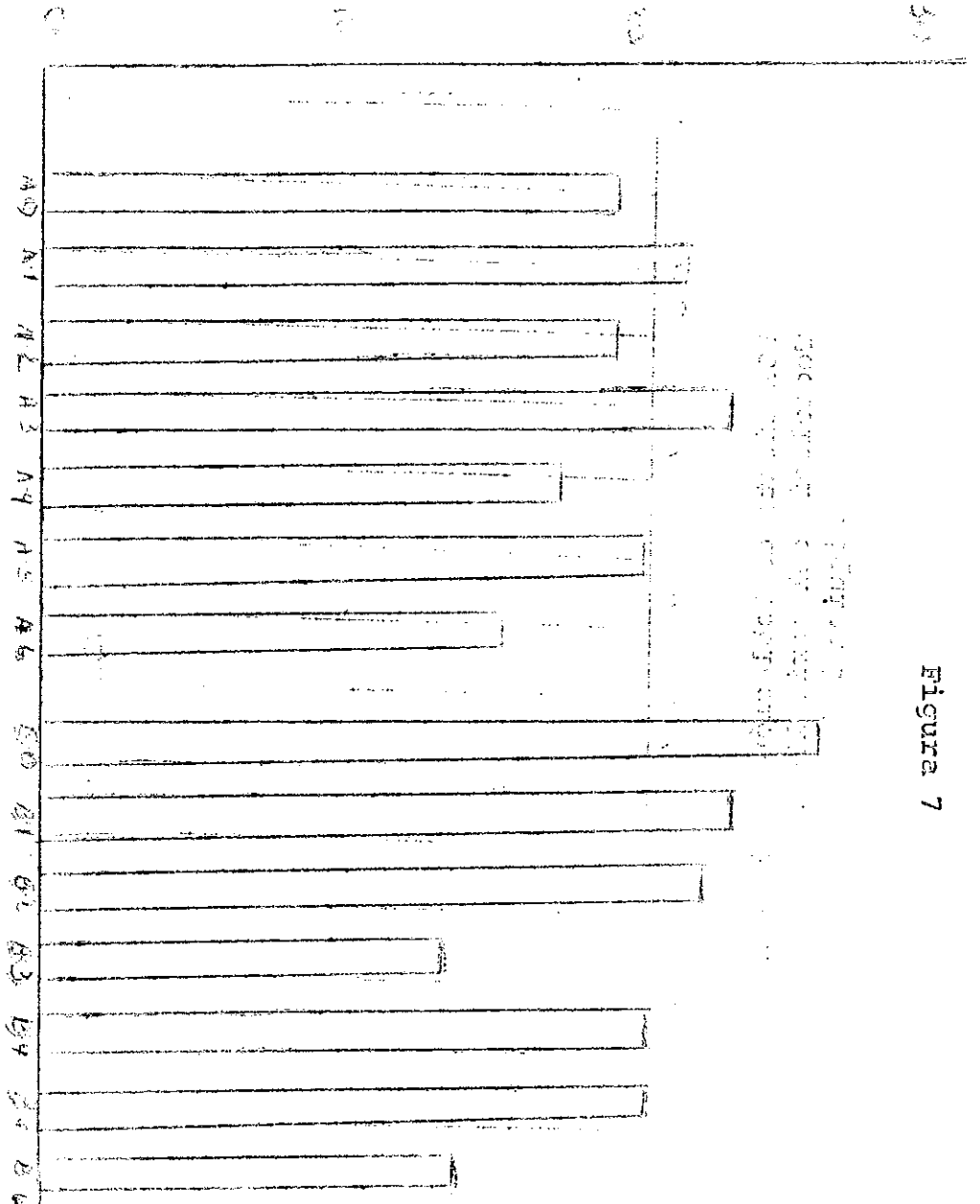
Figura 5

Por ciento de población
final en la Tecnología
del Agricultor. "La
Máquina", 1976.



POR Ciento de Población final En la
Tecnología del agricultor. La
Máquina 1976

Figura 7



Plagas de 14 días:
por ciento de plagas en las tecnologías
de ICTA y del Agricultor

La Máquina 1,976-

%Plagas

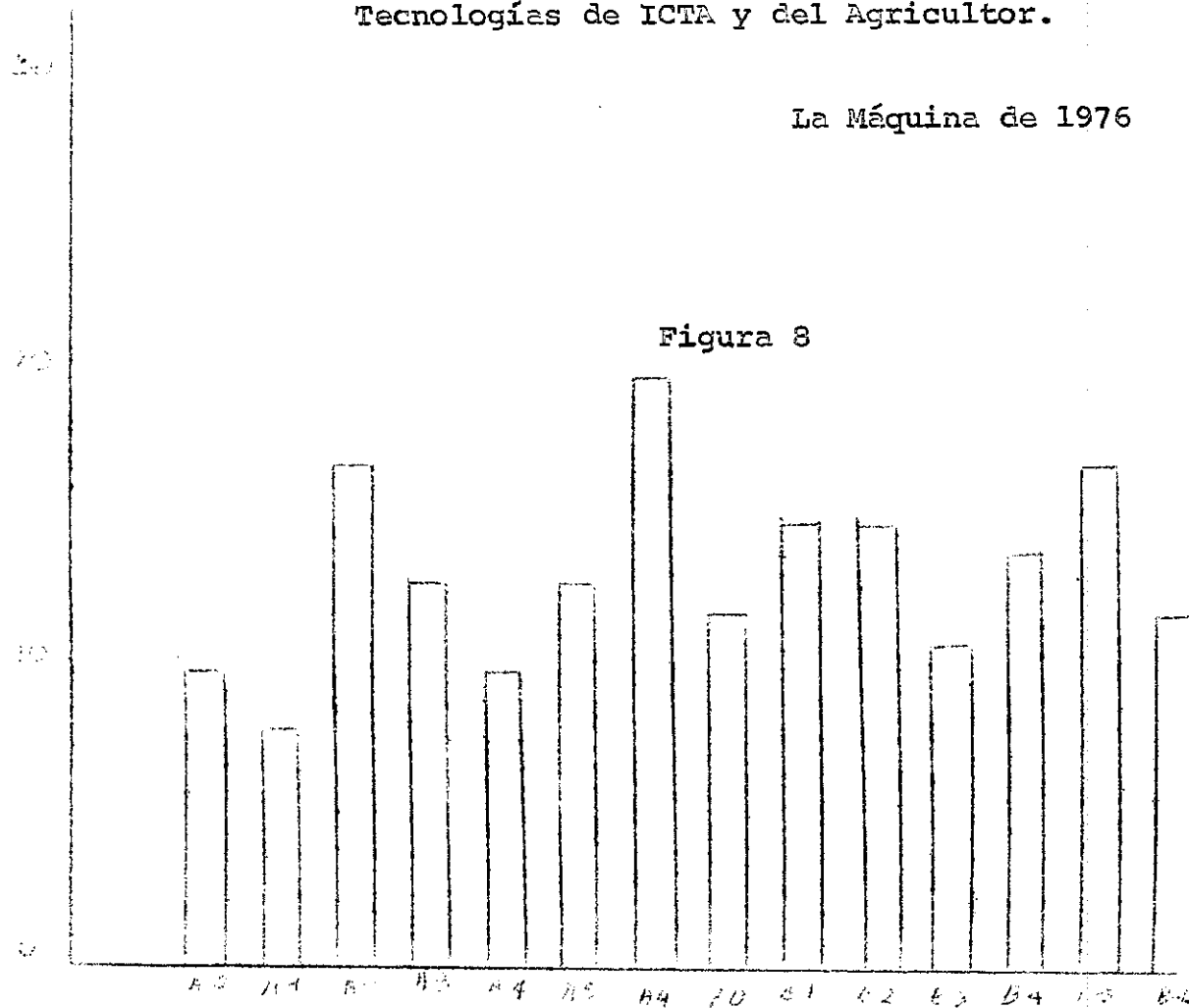
Plagas 28 días:

Por ciento de Plagas a los 28 días en las
Tecnologías de ICTA y del Agricultor.

La Máquina de 1976

Figura 8

% Plagas



2554

SISTEMA DE SIEMBRA DE MAIZ EN SURCOS DOBLES CON SORGO Y FRIJOL INTERCALADOS*

César A. Catalán Córdova

Carlos A. Brown Gordon

Jorge S. Fuentes.

**

INTRODUCCION

La escala y mala distribución de las lluvias en el Oriente y Sur-Oriente de Guatemala, hace que los agricultores de la región adopten prácticas agrícolas que les representen un seguro para su cosecha, de tal manera que el caso de la asociación de maíz-sorgo, el maíz aparece como cultivo principal y el sorgo en segundo lugar como cultivo de garantía.

Generalmente, en la zona, para este tipo de asociaciones se utilizan de sorgo "criollas", las cuales tiene como desventaja un período vegetativo muy largo y su altura de planta, que es bastante considerable; condiciones les hacen sufrir daños severos cuando las lluvias finalizan prematuramente.

El Programa de Investigación de Sorgo del ICTA buscando solución al problema, encontro que cambiar los sistemas en la región es bastante difícil y lento, por lo tanto, se diseñó el estudio que contiene prácticas similares a las tradicionales mas incorporación de tecnología.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Centro de Investigación y Producción Agrícola de Oriente, con sede en la cabecera departamental de Jutiapa, en un solo CULMA, se aplicó fósforo al suelo a razón de 90kg/ha debido al bajo nivel de este elemento en el suelo. En la fertilización nitrogenada, se usó como fuente Urea, aplicándose separadamente una dosis sorgo y 30 Kg/ha de "N" para frijol.

Las semillas usadas fueron: para maíz, el híbrido, el híbrido H-5 para sorgo la variedad Guatecau y la variedad "criolla" Cache de Chivo como testigo y para frijol la variedad Negro Jalpatagua.

Se utilizó el diseño de bloques al azar con 4 (cuatro) repeticiones. El maíz se sembró en surcos dobles, separados a las distancias de: 1.50 metros, 1.40 metros, y 1.30 metros la distancias entre surcos de maíz fue 0.30 metros., 0.40 metros., y 0.50 metros respectivamente. Entre las calles de los surcos dobles de maíz, se sembró frijol y sorgo, a razón de 3 surcos por calles. El frijol se sembró única-

mente en época de primera, en el mes de mayo, al mismo tiempo que el maíz. Hubo tratamientos de sorgo que se sembraron de primera, simultáneamente con el maíz y otros tratamientos de sorgos donde se sembró el frijol y se sembraron al doblar el maíz. El testigo fue sembrados en calles de maíz a surco simple, espaciados a 0.90 metros.

El cuadro 1, se presentan los tratamientos estudiados en este sistema.

Cuadro 1

Tratamientos estudiados

Fecha de Siembra del sorgo	Distancia entre pares de surcos de maíz	Sistema de siembra de sorgo
1. A la siembra del maíz	1.50 m	1 planta/0.10 m
2. "	1.40 m	"
3. "	1.30 m	"
4. Al doblar el maíz con frijol en primera	1.50 m	matedos 4 planta/ 0.40 m
5. "	1.40 m	"
6. "	1.30 m	"
7. "	1.50 m	1 planta/0.10 m
8. "	1.40 m	"
9. "	1.30 m	"
10. A la siembra del maíz con sorgo criollo (testi- go).	0.90 m (Surco simple)	mateado 4 planta/ 0.40 m

En los tratamientos que se sembró frijol simultáneamente con el maíz y luego con el sorgo al doblar el maíz se obtuvo 3 cosechas así: una de frijol, una de maíz y una de sorgo. En los tratamientos que se sembró sorgo a

M16-3-

la siembra de maíz, también se obtuvo tres cosechas; así una cosecha de maíz y dos de sorgo (primera y retoño). Para el testigo únicamente se obtuvo dos cosechas: una de maíz y una de sorgo.

En el cuadro 2, se muestran los rendimientos obtenidos por cultivo en cada uno de los sistemas estudiados.

Cuadro. 2

Rendimientos del sistema de maíz en surcos dobles con
sorgo y frijol intercalados.

Fecha de Siembra del Sorgo	Distancia entre pares de sur- cos de maíz	Distancia de Siembra del sorgo	Maíz	Rendimientos kilo- gramos/hectárea		
				frijol	Sorgo primera	SORGO SEGUNDA
Testigo						
A la siembra del maíz con sorgo Criollo	0.90 m	4p./0.40 m	438	---	---	2543
A la siembra del maíz	1.50 m	1p./0.10 m	258	---	2860	2860
A la siembra del maíz I*	1.40 m	1p./0.10 m	451	---	2932	2700
A la siembra del maíz	1.30 m	1p./0.10 m	477	---	2005	2484
Al doblar el maíz con frijol en primera	1.50 m	4p./0.40	880	677	---	2107
Al doblar el maíz con II** frijol en primera	1.40 m	4p./0.40	593	681	---	1849
Al doblar el maíz con frijol en primera	1.30 m	4p./0.40	1748	680	---	2288

Continuación:

Fecha de siembra del Sorgo	Distancia entre pares de sur- cos de maíz	Distancia de Siembra del sorgo	maíz	Rendimiento Kilogramos/ hectares		
				trijol	sorgo primera	sorgo segunda
Al doblar el maíz con trijol en primera	1.50	1p. 0.10	1365	795	---	2227
1 doblar el maíz con trijol en primera	III*** 1.40	1p./0.10	644	684	---	2371
1 doblar el maíz con trijol en primera	1.30	1p/ 0.10	840	682	---	2280

* Grupo I

II** Grupo II

III***Grupo III

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del estudio, se presentó un período seco, (falta de lluvias), que alteró fuertemente los datos; pero sin embargo, los resultados obtenidos nos indican que:

1. El maíz fue afectado por sequía más la competencia del sorgo. Comparece el grupo I* vrs grupo II**.
2. El sorgo afecta más los rendimientos del maíz, comparado con el frijol. Puede observarse en los grupos I* vrs grupos II** y III***.
3. Los sistemas utilizados para maíz no influyen en los rendimientos de frijol. Ver grupo II** vrs. grupo III***.
4. El sorgo de primera fue más productivo. Ver grupo I*.
5. El retoño de sorgo puede rendir más que la siembra de segunda, cuando el año es seco o muy escaso de lluvias para la siembra de segunda. Comparar grupo I* vrs grupos II** y III***.
6. Los mejores tratamientos fueron:
 - 6.1 A la siembra del maíz + retoño, con pares de surcos de maíz espaciados a 1.40 m.
 - 6.2 A la siembra del maíz + retoño, con pares de surcos de maíz espaciados 1.30 m.
 - 6.3 A la siembra del maíz + retoño, con pares de surcos de maíz espaciados a 1.50 m.
7. Peor tratamiento:
 - 7.1 (Testigo), a la siembra de maíz con sorgo criollo.
8. Dadas las condiciones que privaron en el año 1976, en el presente año se estudiarán nuevamente los sistemas para tratar de establecer si se mantienen las tendencias mostradas.

EFFECTO DE DEFOLIACION EN MAIZ
SOBRE LOS RENDIMIENTOS DE MAIZ - SORGO*

César A. Catalán
Jorge S. Fuentes
Carlos Gordon B. **

INTRODUCCION

El Sorgo representa para Guatemala un cultivo de importancia debido a su gran demanda tanto para la fabricación de concentrados para animales, como su utilización en el consumo humano. Además, al reemplazar una unidad de grano de maíz para la fabricación de concentrados deja libre la unidad de maíz para consumo humano.

En Guatemala se cultiva alrededor de 60,900 ha de Sorgo para grano con un promedio de producción de 1,000 Kg/ha.

En la Costa del Pacífico el cultivo de Sorgo está bastante tecnificado, ya que lo siembran finqueros que cuentan con suficientes recursos, llegando a aportar el 41% de la producción nacional, sembrando solamente el 20% de la extensión de terreno dedicada a este cultivo. En la zona Sur-Oriental el Sorgo lo produce generalmente el agricultor pequeño y mediano de escaso recursos y conocimientos tecnológicos; este tipo de agricultor siembra el 80% de la extensión de terreno restante, pero aporta solamente el 59% de la producción a causas de su bajo rendimientos. Es por esto que la prioridad del programa de Sorgo del Icta está en obtener variedades y paquetes de prácticas que sean más productivas para el agricultor que se dedica a esta cultivo.

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMA, Panamá, 1977

** Técnicos del Programa de Producción de Sorgo, ICTA, Guatemala

El 80% del área sembrada con Sorgo en Guatemala está cubierta principalmente de Sorgo en asociación con otros cultivos. El sistema más común es el maíz-sorgo. En el cual el maíz se siembra en mayo y el sorgo se siembra en junio a agosto entre los surcos de maíz.

Las recomendaciones del Programa de Sorgo de ICTA para la siembra de sus variedades mejoradas al ser intercaladas con maíz, son en primer lugar que el maíz necesita sembrarse a más tarde el 15 de mayo, cualquier siembra de maíz después de esta fecha significará rendimientos reducidos por escasez de humedad al final del ciclo del crecimiento del sorgo, debido a la dobla tardía y consecuentemente a la siembra tardía del sorgo.

En segundo lugar, que la siembra del sorgo se ha de inmediatamente después de la dobla del maíz, tomando en cuenta que la zona de nuestro interés la épocas de lluvias se extiende solamente hasta finales de octubre y que el sorgo debe tener humedad en el suelo por lo menos hasta la época de florestación.

Una alternativa para que el sorgo aprovechara la humedad del invierno sería la de sembrado con anterioridad a la dobla del maíz, pero esto no puede efectuarse, debido a que las variedades del ICTA que son precoces, de un ciclo de 3 meses, se ven afectados negativamente en sus rendimientos bajo cualquier efecto de sombra que pueda producirse al ser sembradas con anterioridad a la dobla del maíz.

Cualquier efecto de sombras hasta por dos semanas después de sembradas las variedades tiene un efecto negativo sobre los rendimientos obtenidos. Una alternativa para reducir la sombra del maíz sobre el sorgo, en el sistema intercalado, sería la de remover las hojas que ya no estén fisiológicamente activas y así poder sembrar el sorgo con más anterioridad y que pueda aprovechar más humedad del final del invierno y consecuentemente una mayor producción.

Con este objeto se estableció un ensayo en Jutiapa localizado en la zona Sur Oriental del país, en donde se removieron todas las hojas de la mazorca para abajo en la planta de maíz, tomando como base para hacerlo el trabajo titulado "Defoliación para Forraje en el Maíz", realizado en el CIMMYT, México, en dicho trabajo los autores encontraron que las hojas inferiores a la mazorca del maíz dejan de ser fisiológicamente activas al momento de la polinización para la formación del grano, y que pueden ser removidas sin causar

mayor daño al rendimiento del maíz, pudiéndose usar para forraje las hojas e liminadas.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la estación experimental de Jutiapa (en la zona Sur-Oriental de Guatemala). Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 réplicas.

El maíz se sembró el mes de mayo empleándose el híbrido H-5 con distancia entre surcos, para el sorgo se empleó la variedad Guatecau y se sembró el 18 de agosto, con el sistema de surcos dobles dentro de los del maíz. La distancia entre surcos dobles de sorgo fue de 40 cms y 10 cms entre plantas sobre cada surco. Se aplicó 90Kg/Ha de Fósforo en forma de triple superfosfato, al voleo incorporado con ratras antes de la siembra. Se aplicó al maíz y al sorgo 60 Kg/Ha de "N" respectivamente.

Los insectos del suelo se controlaron con Volatón granulado a razón de 100 lbs/mz, aplicando al voleo e incorporado con rastra. Los insectos del follaje se controlaron con Lanante, dos aplicaciones para maíz y una para sorgo.

Tratamientos:

En todos los tratamientos se controlan las hojas inferiores a la mazorca inmediatamente de pasada la polinización, y posteriormente 2, 4, y 6 hajoas superiores a la mazorca a los 15 - 20 y 25 días después del corte de las hojas inferiores.

En el tratamientos tesrigo no se cortó ninguna hojas del maíz y el sorgo se sembró al doblar el maíz. En los demás tratamientos el sorgo se sembró a los 15 días de la remoción inicial de las hojas, debido a la falta de humedad en el suelo. Se tenía planeado sembrar al momento de cortar las hojas inferiores a la mazorca.

Los resultados obtenidos tanto de maíz como de sorgo, se consignan en el Cuadro. 1.

Efecto de remoción de las hojas del maíz
sobre los rendimientos de maíz - sorgo.

Jutiapa 1976.

Tratamientos Maíz	Rendimiento Grano Kg/Ha		ValorBrut Producci Q/Ha.
	Maíz	Sorgo	
1. Quitar 2 hojas superiores a la mazorca a los 15 días	1270	3866 a*	581.30
2. Quitar 6 hojas superiores a la mazorca a los 15 días	1070	3669 ab	533.82
3. Quitar 4 hojas superiores a la mazorca a los 15 días	1212	3668 ab	552.46
4. Quitar 4 hojas superiores a la mazorca a los 25 días	1094	3396 ab	507.78
5. Quitar 6 hojas superiores a la mazorca a los 20 días	1371	3266 ab	530.43
6. Quitar 4 hojas superiores a la mazorca a los 20 días	1211	3247 ab	507.28
7. Quitar 2 hojas superiores a la mazorca a los 20 días	1378	3241 ab	528.68
8. Quitar 6 hojas superiores a la mazorca a los 25 días	1371	3111 b	513.85
9. Quitar 2 hojas superiores a la mazorca a los 25 días	1335	3035 b	500.96
10. Quitar solo hojas inferiores a a la mazorca	1270	2493 b	482.54
11. Con hojas completas	1224	1259 c	296.28

* Dos rendimientos son diferentes al 5%, sino comparte ninguna letra común.

* Días después del corte de las hojas inferiores del maíz.
C.V. + 13.70 %

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos obtenidos demuestran que el sorgo es altamente favorecido al quitar las hojas del maíz. En los rendimientos de maíz no se encontrarán diferentes significativas. Es importante hacer notar los bajos rendimientos de maíz pero esto se debió a que la floración el maíz no contó con humedad en el suelo debido a una canícula, (faltas de lluvias).

Todos los tratamientos con eliminación de hojas del maíz favorecieron al sorgo, estando sus rendimientos significativamente superiores al testigo.

El valor bruto de la producción más elevado fue el tratamiento con eliminación de 2 hojas superiores a la mazorca a los 15 días de eliminadas las inferiores con 581.30 quetzales/Ha, seguido del de 4 y 6 hojas con 552.46 y 533.82 quetzales/Ha respectivamente. Esta fecha de Remoción de hojas coincidió los rendimientos.

El rendimientos promedio en forraje verde que se obtuvo con la eliminación de las hojas inferiores a la mazorca fue de 2,199Kg/ha, considerándose de gran valor este forraje para la alimentación de animales debido a la escasez de forraje en la zona.

CONCLUSIONES

Se ha visto que puede ser de gran ayuda para el pequeño y mediano agricultor que se dedica a la siembra intercalada de maíz - sorgo, la eliminación de cierto número de hojas del maíz al momento de pasada la polinización. Lo cual le va a redundar en un mayor rendimiento de sorgo y en una fuente de forraje, ya sea para venta o para el consumo de sus animales sin que los rendimientos de maíz bajen.

Esta prácticas será probada al nivel del agricultor en 1977 por el Programa de Tecnología del ICTA.

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS
Sector Público Agrícola
Ministerio de Agricultura

SISTEMAS DE CULTIVOS PARA AGRICULTORES TRADICIONALES
DEL OCCIDENTE DE CHIMALTENANGO

Peter E. Hildebrand
Sergio R. Ruano A.
Teodora López Yos
Esaú Samayoa G.
Rolando Duarte M.

Guatemala, C.A.
Marzo, 1977

Disciplina de Apoyo:
Socioeconomía Rural

S U M A R I O

En este informe se presentan los resultados de algunos ensayos de sistema de cultivos para pequeños agricultores tradicionales en el occidente del departamento de Chimaltenango, en el altiplano central de Guatemala. Se desarrollan tecnologías para tres diferentes estratos de pequeños agricultores, basados en el uso de surcos dobles sembrados a 40 cms entre ellos y los cultivos de maíz, frijol y haba de acuerdo a la costumbre de la zona.

Para el pequeño agricultor que no es autosuficiente, es decir no produce lo suficiente para el consumo familiar, se logró un aumento en el rendimiento de su cosecha de 45% ésto, mediante un aumento de población con surcos dobles sin modificar ninguna otra práctica.

Para el agricultor autosuficiente, es decir, produce lo necesario para el consumo familiar y que algunas veces lo hace para el mercado, diversificando su maíz con trigo que es un cultivo comercial con poco riesgo. Con este agricultor se logró producir el trigo, en un sistema de asociación, en más del 40% del terreno sin disminuir la población original del maíz. Con este sistema, la mano de obra aumenta 30% sobre su milpa tradicional y su utilidad (ganancia neta), aumenta sustancialmente sobre otras alternativas con trigo en monocultivo.

Para el agricultor que siempre produce excedentes y que cuenta con capital para arriesgar en la producción de hortalizas el puede sembrar repolla en medio del trigo en sencillos o dobles, trasplantándolo una o dos semanas antes de sembrar el trigo, y la permite obtener así más ganancias.

El estudio incluye algunos análisis económicos y también análisis de 4 variedades de maíz en adición al criollo y 2 variedades de trigo en dos épocas de siembra.

SISTEMA DE CULTIVOS PARA AGRICULTORES TRADICIONALES DEL OCCIDENTE DE CHIMALTENANGO*

Peter E. Hildebrand
Sergio R. Ruano A.
Teodoro López Yos
Esaú Samayoa G.
Rolando Duarte M. **

INTRODUCCION

Chimaltenango es un departamento de Guatemala ubicado en el altiplano central del país y al occidente de la ciudad capital. La altura sobre el nivel de mar varía desde alrededor de 1,800 metros hasta los 2,800 mm, y la superficie pluvial promedio al año es de aproximadamente 1,150 mm, y la superficie territorial es de 197,900 Has. La temperatura mínima promedio es de 3.6°C y la máxima es de 22.8°C. Es una región montañosa con algunas valles y diferentes microlinas. Los cultivos principales son: maíz, frijol, haba, trigo, algunas cucurbitáceas, papa, repollo, y arveja. Las actividades pecuarias no son importante a nivel nacional, aunque algunas familias campesinas poseen una a dos cabezas de ganado bovino.

Es una región minifundista en donde la mayoría de las fincas son menores² de 7 has (91%) con una población de 212,000 habitantes² en donde la mayoría es rural (63%) y la lengua materna no es el Español.

1. Coordinador, Investigador Asistente I, Técnico Investigador I, Técnico Investigador I e Investigador Asistente I de la Disciplina de Apoyo de Socioeconómico Rural, ICTA. 1977.

2. Datos de 1975 (proyección de programación del ICTA) sino el Kaqchiquel, la segunda en importancia de las lenguas mayenses que se hablan en el país.

Como parte de la etapa de la metodología del ICTA para generar nueva tecnología a pequeños y medianos agricultores tradicionales, se realizó a principios de 1976 una encuesta agro-socioeconómica en el Departamento de Chimaltenango. Una de las características peculiares de la encuesta (como parte de la metodología) es el de localizar una

homogénea y con sistema de cultivo similares; no se selecciona el área en base a regiones políticas, ni los agricultores en base a tamaño de finca, usuarios de créditos o cualquier otro método como éstos, que es común dentro de estudios de este tipo.

El sistema más común en la región es la milpa, que es de subsistencia y consiste en la siembra de maíz asociado con frijol negro de enredo y haba, sembrado en la misma postura con 4 a 5 semillas de maíz, 1 a 2 frijol y 1 de haba, a una distancia entre surcos de 1.20 m y entre matas de 1.05 m. La preparación del suelo se hace generalmente a mano (con azadón) aun que algunos la hacen mecanizada. La siembra es a mano, así como la labores culturales. Es bastante el común el uso de fertilización químicos y poco común el de fertilizante orgánicos por faltas de fuentes. No se utilizan insecticidas ni pesticidas. La semillas de los 3 cultivos es criollo, reconociéndose gran variabilidad de genotipos de cada una. Los rendimientos de maíz en la encuesta resultaron en promedio de 1883 Kg/ha, de frijol 143 Kg/ha y de haba 117 Kg/ha.

El bajo rendimiento del frijol es debido al ataque severo a plagas y el bajo rendimiento del haba se debe a enfermedades.

Después de la milpa el sistema que se sigue en importancia es el trigo es un cultivo comercial, que se siembra en época de primera (mayo) como de segunda (septiembre), aunque es más común la siembra de mayo. El uso de fertilizante químico es en mayor cantidad que con la milpa y es común el uso de herbicidas para el control de malezas, la siembra es el voleo y la trilla en mecanizada. Los rendimientos promedios en primera son de 1559 Kg/ha y en segunda son de 1104 Kg/ha.

Del análisis de los datos de la encuesta, se determinó que el factor más restrictivo resultó ser la escasez de tierra, otro factor restrictivo es la disponibilidad de recursos monetarios. Por el contrario, la mano de obra resultó ser un factor relativamente abundante.

También se determinó que dentro de los pequeños agricultores existen 3 estratos identificables constituyendo cada uno aproximadamente una tercera parte.

En el primer estrato se encuentran aquellos que no cuentan con tierra suficiente para abastecer a la familia con granos para la alimentación. Ellos están obligados a comprar parte del trigo, haba y maíz que consumen. Lo que quiere decir que para completar los ingresos deben trabajar como asalariados en la localidad.

o emigrar a las fincas de la costa del Pacífico. La tierra la utilizan en su totalidad con milpa, solo muy raros casos siembran con cultivos comerciales, la tecnología agrícola se caracteriza por ser de tipo intensivo, tratando de sacarle a la tierra el mayor provecho posible. En general, el área de estos agricultores es de 0.7 Has o menos.

El segundo estrato está compuesto por aquellos cuyas tierras les son suficientes para llenar las necesidades de subsistencia familiar y empiezan a producir para el mercado. En general, ellos cultivan extensiones que varían entre 0.7 y 1.4 Has. y a veces siembran trigo que es un cultivo comercial con precio estable y mercado asegurado. La tecnología usada en la milpa sigue siendo intensiva pero en menor grado que el grupo anterior.

En el tercer estrato están los agricultores que a pesar de seguir siendo minifundista, poseen suficiente tierra para satisfacer sus necesidades mínimas de subsistencia alimenticias y además producir un superhabilit dirigido al mercado. Cuentan con extensiones de más de 1.4 has y con capital

para invertir en cultivos más riesgosos. El tipo de agricultura se caracteriza en que buena parte de los cultivos son comerciales y en que la tecnología en el sistema básico es de tipo intensivo en la milpa son menores. Además el trabajo con mano de obra asalariada es común.

MÉTODOS Y MATERIALES

El ensayo se llevó a cabo en el municipio de Tecpán, muy cerca al lugar donde estuvo asentada la primera capital del Reino de Guatemala. Los suelos reportaron un pH de 6.0; 3.85 ppm de fósforo; 263 ppm de potasio; 8.0 mg. por 100ml. de calcio y 1.2 de magnesio. La altura sobre el nivel del mar es de 2135 metros y la precipitación pluvial en 1976 fue de 1,300mm.

Todas las labores y las cantidades de insumos se llevaron a cabo tal como en la forma tradicional tanto en el testigo como en los demás tratamientos y lo único que se varió entre estos fue el arreglo topológico.

Como trabajadores agrícolas se emplearon agricultores del lugar, quienes también jugaron el papel de "adesores"

TRATAMIENTOS

nómicos encontrados en la región. Para maíz se utilizó en todos los tratamientos una variedad criolla y las variedades mejoradas criolla: San Marceño, Opaco 2, Barcena 71 y Guatemalian Xela, en frijol y haba variedades criollas y en trigo la variedad Nariño en primera y Maya 74 en segunda.

Testigo

Se empujó la tecnología más común encontrada en el área, se sembró maíz a 1.2 m entre surcos y 1.05 m entre matas de 4 a 5 semillas, con 1 frijol (negro enredador) y una haba en cada mata. Así la población de maíz es de 36,000 plantas por hectárea y de frijol y haba de 7940 plantas por hectárea. De fertilizante se aplicó 20 gms de 16-20-0 por mata equivalente a 26-32-0 Kg/ha.

Para el agricultor más pequeño

Debido que para este agricultor el factor de producción más escaso es la tierra y que tiene muy pocos recursos económicos para gastar en la producción de su milpa; se decidió tratar de buscar un sistema para aumentar la productividad de la tierra, mediante un aumento en la población de plantas. Esto se hizo mediante la siembra en surcos dobles al tresbolillo y a una distancia de 0.40 m entre hileras, la distancia entre matas fue la misma que el testigo o sea 1.05 m al igual que cada calle fue de 1.2 m.

Hubo otros tratamientos, en donde la única modificación fue habrír las calles de 1.2 m a 1.4 m luego a 1.6 m; a 1.8 m y finalmente a 2.0 m.

El número de semillas por postura también fue el mismo que en el testigo (4 ó 5 de maíz, 1 de frijol y 1 de haba). Con ésto se logró incrementar la población de plantas de maíz de 36.000 a 53.570 por hectárea y de frijol y haba de 7,940 a 11,900 por hectárea o sea un aumento del 50% en semilla. La cantidad de fertilizante por mata fue el mismo, pero este aumento por hectárea en proporción al aumento en matas.

Es importante destacar, que fuera del concepto de doble sucro, no se modificó nada de lo que el agricultor tradicional de la zona está acostumbrado hacer. Es decir que la preparación del suelo, época de siembra, forma de siembra, distanciamiento entre matas y entre calles, labores culturales y niveles y manera de fertilización por mata se hicieron como en el tratamiento testigo.

Para el agricultor que alcanza autosuficiente

Hay dos maneras básicas, que no son incluyente entre

sí, por las cuales se puede diversificar la productividad la producción aunque el agricultor posea apenas suficiente tierra para proporcionar a su familia el maíz, frijol y haba que necesita para alimentarse y de momento no exista posibilidad de poseer más tierra. Una es aumentar es mediante la asociación de la milpa con otro cultivos. La otra manera es mediante la asociación de la milpa con otro cultivo. Considerando que el primer método requiere más disponibilidad de dinero y posiblemente no esté al alcance inmediato de este tipo de agricultor, se optó, en primera instancia, estudiar la segunda manera. Esta no incluye la posibilidad de aumentar la productividad de la milpa con mejores variedades, más fertilizantes, pesticidas, etc., pero la simple asociación requiere menos gastos en dinero para poder iniciarlo, un atributo necesario para este agricultor.

El tratamiento utilizó la siembra de maíz en surcos dobles y con calles de 2.0 metros, lo cual deja población de 36,000 plantas de maíz por hectárea y de 7,940 de haba y frijol igual al tes. En la calles, es necesario dejar 50 cm en cada lado de los surcos dobles para facilitar las limpiezas (trabajos) del maíz; el resto, un metro, es una cama que sirve para la siembra de trigo.

Al realizar el primer trabajo (limpi) de la milpa, el agricultor deja una cama en la calle que se forma de manera natural a consecuencia de la manera que se realiza este primer trabajo y por coincidir con la época de siembra de trigo de primera (con iniciación de las lluvias) sirve perfectamente para este fin sin modificar los hábitos tradicionales de trabajo. De esta manera, con un metro de cada 2.4 mts de tierra dedicada a trigo, más de 40 por ciento del terreno queda en este cultivo sin necesitar una disminución en el área sembrada con milpa. El costo adicional a trigo, lo cual sería necesario si se siembra trigo en monocultivo, pero por estar en asociación, no requiere más tierra.

Diversificación con trigo y repollo

Para el agricultor que está dispuesto a arriesgar capital en la producción de hortalizas, se incluyó con 4 tratamientos de los cuales 2 de éstos eran con repollo. Estos tratamientos (todos sembrados en camas de un metro de ancho) incluyen: 1) trigo sembrado al voleo (sistema tradicional), 2) trigo sembrado en 4 surcos con 0.30 m entre ellos; 3) el N°.2 con un surco de repollo y 4) el mismo con dos surcos de repollo, sembrados entre los surcos de trigos con 0.60 m entre plantas de repollo. Con un surco de repollo, la población es de 6,943 por hectárea y

RESULTADOS

SURCOS SENCILLOS DE MAIZ VRS. SURCOS DOBLES

Los resultados dentro de cada variedad, reportaron que no hubo diferencia significativa en rendimiento entre los surcos sencillos y los surcos dobles sembrados a la misma población (Cuadro 1) en 3 variedades el rendimiento aumentó y en 2 disminuyó, todos sin ninguna significancia. En todos los casos, el número de mazorcas cosechas por mil plantas sembradas era mayor en los surcos dobles, llegando esto del criollo donde se cosechó 80% en los dobles vrs. 63% en los sencillos. Para todas las variedades los porcentajes, en promedio, eran 58.8% en sencillos y 67% en dobles. El tamaño de la mazorca, medida en términos de kilogramos de maíz por 100 mazorcas, salió en favor de surcos sencillos 7.34 kilos vrs. 6.53 kilos en dobles. La disminución era significativa (25%) para el criollo con 9.59 y 7.73 kilos y también para el Opaco 2 (10% con 5.82 y 4.14 kilos.

Cuadro 1. RENDIMIENTO DE MAIZ (Kg/Ha) EN SURCOS SENCILLOS (TECNOLOGIA TRADICIONAL) Y EN SURCOS DOBLES? TECPAN, GUATEMALA 1976.

Cuadro 1.

Variedad	Surcos Sencillos	Surcos Dobles
Criollo	2 195	2 188
Guatemalan Kela	1 455	1 481
Barcena 71	1 351	1 546
San Marceño	1 740	1 890
Opaco 2	1 831	1 442
Promedios	1 714	1 701

Fuentes: SER/ICTA, 1976

PARA EL AGRICULTOR MAS PEQUEÑO

El efecto de cerrar las calles entre los dobles surcos de maíz criollo fue un aumento en el rendimiento de 55 kilogramos por cada incremento de 1000 plantas por hectárea demostrando una tendencia a maximizarse con una población de 50,000 plantas por Ha., equivalente a una calle de aproximadamente 1.3 m de ancho. Tomando como norma la más alta población de 53,570

por hectárea con calles de 1.2 mts, o sea calles de ancho tradicional, el aumento en producción por hectárea es de 2,182 Kg a 3,163 Kg, igual a 45%, o sea 90% del aumento en población.

Esta manera de aumentar el rendimiento resulta altamente económico porque hay algunos ahorros y disminuciones de costos importantes. En primer lugar, para poder sembrar 50% más maíz en esta forma, el agricultor no necesita alquilar más tierra ni invertir en su preparación. Pero sin considerar este aspecto, todavía hay economías significantes en mano de obra, Cuadro 2.

Cuadro 2 MANO DE OBRA (HORAS DE TRABAJOS POR HECTAREA) PARA DIFERENTES TRABAJOS EN MILPA TRADICIONAL Y ENSURCOS DOBLES.

L a b o r	Tradicional (36,000 pl/ha) horas/ha	Surcos Dobles (53,570 pl/ha) horas/ha	Aumento %
Siembra ¹	92.6	138.9	50
1a. limpia ¹	65.1	82.6	27
2a. limpia ¹	97.3	125.0	28
Calza ¹	55.6	78.1	41
Tapixca ²	21.1	37.1	76
Sub-totales	331.7	461.7	39
Preparación	101.9	101.9	0
TOTALES	433.6	563.6	30

FUENTE: SER/ICTA, 1976

¹ Basados en registro del ensayo

² Estimado de la encuesta de agricultores (Duarte, et. al., 1977)

Considerando los costos de mano de obra y en adición a la semilla, el fertilizante, y el alquiler de la tierra, se puede comprar los dos sistemas juntos con el alquiler de media hectárea adicional en la cual se sembraría 17,850 plantas adicionales.

Cuadro 3. COSTOS COMPARATIVOS, PRODUCCION Y UTILIDAD POR HECTAREA EN EL SISTEMA TRADICIONAL Y EN EL SISTEMA CON SURCOS DOBLES CON PRACTICAS TRADICIONALES.

Renglón	Unidad	Hectárea Tradicional	hectárea Surcos Dobles	Ha.y Media Tradicional
Alquiler	Q ³	86	86	129
Preparación ¹	Q	21	21	32
Prácticas	Q	69	96	103
Semilla, fert	Q	57	86	86
COSTO TOTAL	Q	233	289	349
Costo total por ha.	Q	233	289	233
Producción	Kg	2 182	3 163	3 273
Producción x ha	Kg	2 182	3 163	2 182
Ingreso ²	Q	240	349	360
Ingrso por ha.	Q	240	349	240
Utilidad	Q	7	60	11
Utilidad x ha.	Q	7	60	7

Fuente : SER/ICTA, 1976

¹Con un promedio de 4.82 horas de trabajo (Cuadro 2) por jornal y un costo por jornal de un quetzal.

²A un promedio de Q.0.11 el Kg

³Un Q (quetzal) = U.S. \$ (Dolar)

En el cuadro anterior, se puede notar que, sin modificar las prácticas tradicionales ni aumentar niveles de fertilización por mata, se puede alcanzar casi la producción de otra media hectárea, pero a un costo menor por kilogramo producido, haciendo solamente un mínimo cambio que es el de sembrar surcos en pares a 40 cm y dejando una calle de 1.2 m como el agricultor está acostumbrado a hacer. Es decir, que con un mínimo de inversión adicional y con la modificación de solamente una variable de sistema tradicional de cultivo,

el agricultor puede aumentar su producción de maíz 45% llegando a un nivel de autosuficiencia (± 40 qq)³ con aproximadamente 0.56 has de tierra.

Obviamente, la tecnología de surcos dobles no incluye la posibilidad de aumentar aún más la productividad con mejores variedades, mejores niveles y épocas de fertilización, etc. Pero esta tecnología es buen punto de partida para el pequeño agricultor que produce por debajo de los requerimientos de subsistencia.

DIVERSIFICACION A TRIGO

Para el agricultor que, con su tecnología tradicional y sin poder aumentar su terreno, ha alcanzado a ser autosuficiente a la producción de maíz, él puede diversificar en dos maneras básicas: disminuir el área en milpa manteniendo su nivel de producción (para lo cual es necesario elevar la productividad de la tierra) y dedicar parte del terreno a sembrar trigo monocultivo, o asociar la milpa y el trigo sin disminuir la siembra de milpa.

En los tratamientos de trigo asociado con milpa, el rendimiento del maíz bajo en 15% en nivel de los surcos dobles sin trigo, (Cuadro 4) pero era significativo solamente en el caso de la variedad Barcena 71 (25%) y San Merceño (10%) y en estos dos el rendimiento en surcos dobles sin trigo era mayor que en los sencillos del testigo (Cuadro 1). La disminución en rendimiento resultó tanto del efecto de menos mazorcas por planta sembrada (58% con trigo vrs. 67% sin trigo) como de una pequeña disminución en tamaño de mazorca (6.25 Kg/100 mazorca con trigo vrs. 6.43 Kg sin trigo).

³ 1 qq = 45.45 Kg.

Cuadro 4. RENDIMIENTO DE MAÍZ (Kg/ha) EN SURCOS DOBLES CON Y SIN TRIGO ASOCIADO? Y RENDIMIENTO DEL TRIGO (Kg/ha).

Variedad	Maíz, dobles surcos		Trigo ¹
	Sin trigo	Con Trigo	
Griollo	2 188	1 813	1 203
Guatemalan Xela	1 481	1 201	1 312
Barcena 71	1 546	1 305	1 247

Variedad	Maíz, Cobles surcos	Trigo ¹
	Sin trigo	Con trigo
San marceño	1 890	1 455
Opaco 2	1 442	1 468
PROMEDIOS	1 701	1 448
		1 266

Fuente: SER/ICTA, 1976

¹Con 41.7% de la tierra en trigo.

En el cuadro 5 se puede ver que el aumento en mano de obra para la asociación maíz-trigo es bastante menos que el aumento en área (41% sembrado a trigo) sin considerar el ahorro obtenido en la preparación de la tierra que se efectúa una ólo vez para los cultivos; tomando en cuenta esto, el incremento en mano de obra es de sólo 10.6%.

Cuadro 5 MANO DE OBRA (HORAS DE TRABAJO POR HECTAREA) PARA MILPA EN SURCOS DOBLES, CON Y SIN ASOCIACION DE TRIGO.

Labores	Sin Trigo (hrs/ha)	Con trigo (hrs/ha)	Aumento %
Siembra (M-F-H) ¹	92.7	92.7	
1a. limpia	78.4	54.5	
Siembra trigo ¹	-	46.3	
2a limpia	118.0	79.9	
Limpia trigo	-	34.6	
Calza ¹	90.4	54.8	
Tapixca ²	26.9	22.5	
Cosecha trigo	-	74.8	
Sub-totales	406.3	459.3	13.1
Preparación	102.0	102.0	
TOTALES	508.2	562.1	10.6

Fuentes: SER/ICTA, 1976

- 1 Basados en registros del ensayo
- 2 Estimados de la encuesta de agricultores (Duarte, et.al., 1977) con 41.7% del área en trigo.

En el análisis económicos se comparó la unión de una manzana (= .7 ha) en milpa tradicional con 41.7% de otra manzana en trigo sólo versus una manzana de milpa y trigo en asociación.

Esta dos también se compararon en 2/3 de una manzana (4 cuerdas) en milpa sembrada en surcos dobles con calles de 1.2 mts, más 1/3 de la manzana (2 cuerdas) en trigo sólo. En los 3 sistema la población de maíz es igual, aunque la producción del mismo varía de acuerdo a los resultados de trigo sembrado solo, en camas de un metro de ancho con calles de 50 cms entre camas, el cual rindió 38.3 qq/mz (2437 Kg/ha) que fue igual que el trigo sembrado sólo y sin estar en camas.

En el Cuadro 6 se notan grandes diferencias en la producción y rentabilidad entre las 3 alternativas (las cuales no son todas la posibles). La primera, que es la manera común de diversificar y la peor de las tres produciendo menos maíz y trigo y es menos rentables aun+ que es bastante mejor que milpa. Entre lo otros dos casos, uno produce más maíz y el otro más trigo, pero la asociación de maíz y trigo es bastante más eficientes y rinde Q.41 más utilidad por manzanas que el otro.

de los recursos más escasos con que cuentan los pequeños y medianos agricultores tradicionales de la zona (tierra y dinero en ese orden) y la incorporación del recurso relativamente más abundante (mano de obra), como en el aumento en la productividad de maíz y el potencial para diversificar a cultivos más rentables. Así también, la opinión de los peones agrícolas (agricultores de la zona) utilizados como trabajadores y asesores en el ensayo, es bastante positiva y existe entre ellos entusiasmo de probar por su cuenta en sus fincas, dichos tratamientos.

La asociación maíz, frijol, haba, trigo y repollo tiene todavía un amplio potencial de alternativas y de incrementar considerablemente el ingreso neto del agricultor de la zona. Por un lado se pueden incorporar al sistema otros cultivos, como podría ser la papa sembrada en humedad antes del trigo, asimismo al cosechar el repollo, sembrar en el mismo lugar otra hortaliza que sea precoz. Por otro lado, los cultivos de frijol y haba presentan tan serios problemas con plagas y enfermedades, que con poco que la investigación haga por solucionar dichos problemas se estará contribuyendo en buena medida a mejorar sus producciones.

RESULTADOS DEL PROGRAMA DE ENSAYOS DEMOSTRATIVOS DE MAIZ EN HAITI....*

Claude GRAND-PIERRE**

INTRODUCCION

De acuerdo a la información sobre la Red de Ensayos Agronómicos Internacionales de Maíz de desarrollar en campos de agricultores, el Instituto de Internacionales de Desarrollos Agrícola e Industrial (IDAI) de la República de HAITI, en colaboración con el CIMMYT, ha realizado su primer programa de Ensayos Demostrativos de Maíz en el año 1976.

El objeto de este trabajo es el de presentar los resultados obtenidos como parte del intercambio de informaciones entre los Tecnicos dedicados a la producción de maíz en el área Centro Americano y del Caribe.

1. Zonas de Ejecución

El program fué ejecutado en seis (6) zonas cubriendo cerca de 2.000 Ha en la parte central y norte del país. El rendimiento promedio en estas zonas es aproximadamente de 1.800 Kg/Ha en epoca de temporal.

En el cuadro 1 se presenta la situación para el año 1976

CUADRO 1 SUPERFICIES APROXIMADAS SEMBRADAS EN MAIZ EN 1976.

<u>ZONAS</u>	<u>SUPERFICIES</u>	<u>REND. Kg/Ha</u>
Grison-Garde	130	1500
St. Marc	170	1300
Petite Riv. Artibonite	215	2500
Verrettes	975	2500
Las Cahobas	300	1600
Los Pozos	210	1400

* Trajes presentados en la XXIII Reunión Anual del PCCMA, Panamá, 1977

** Sección de Investigaciones Agrícolas Aplicadas.

De acuerdo a la información del cuadro N^o 1, unos de los primeros objetivos del programa de ensayos demostrativos debería ser el de convencer los agricultores participantes de que los rendimientos puedan por lo menos ser el doble de los actuales.

2. Número de Ensayos Demostrativos:

El número de ensayos proyectados, establecidos y cosechados así que la distribución de estos ensayos se presentan en el Cuadro 2

ZONAS	ENSAYOS PROYECTADOS	ESTABLECIDOS	COSECHADOS
Grison-Garde	20	3	3
St. Marc	15	12	6
Pte. Riv. Art	32	17	9
Verrettes	20	10	3
Lascahobas	20	12	12
Los Pozos	<u>-20</u>	<u>10</u>	<u>7</u>
	127	64	40

Así con respecto al número de ensayos proyectados 50.4% de los ensayos han sido establecidos y 31.4% han sido cosechados. Con respecto al número de ensayos establecidos 62.5% han sido cosechados.

Numerosas causas explican estas diferencias entre las cuales

- La siembra de la mayoría de las superficies bajo contrato con el IDAI, lo que limitó los técnicos para escoger parcelas y colaboradores.
- La eliminación de ciertos ensayos a causa de la sequía de los robos y de la cosecha prematura por ciertos colaboradores sin conocimiento de los técnicos.
- Errores de apreciación, la falta de disciplina y la no aplicación de todos sus detalles del protocolo de ejecución por los técnicos.

3. Descripción de Prácticas:

A - Tecnología Mínima

Parcela N°. 1 Preparación de suelo mínimo - Buena distribución y densidad de plantas (53.000 pt/Ha apimadamente). Distancia entre hileras 0 m75. Distancia entre golpes 0m50/2 plantas/golpe).

Control de insectos: una aplicación foliar de Sevin 50% W.P. lbs/Ha.

Parcela N°. 2 - IDEM que parcela N°. 1 con una aplicación de 100Kg de N/Ha (Urea al 46%) a la siembra y 50% 30 días después.

B - Tecnología Actual

Es la recomendación actual del IDAI Parcela N°. 3 y 4 Buena preparación del suelo. Densidad 30.000 pt/Ha Distancia entre hileras 0m90. Distancia entre golpes 0m60 con 2pl/golpe. Fertilización recomendada pero no efectuada. Control de insectos - Sevin W.P 50% 8 lbs/Ha. Dos aplicaciones.

C - Tecnología Completa de Producción

Parcela N°. 5 - Buena preparación de suelo y surcado Densidad de plantas: 53.000 pt/Ha Distancia entre hileras 0m75 Distancia entre golpes: 0m50 (2pl/golpes) Fertilización: 40 Kg/Ha de $P_2 O_5$ (Soperphosphate simple) a la siembra - 100 Kg/Ha de N - 50% a la N siembra y 50% 30 días después.

Contról de Insectos: Sevin granulado al 2% - 12.5 Kg/Ha en una sola aplicación.

Parcela N°. 6 - IDEM que parcela N°. 5 pero con aplicación de herbicida: 4 Kg/Ha de Gesaprim-Combi (50% Atracine) a la siembra.

Variedad : Pioneer 306.

4. Tamaño de los Ensayos

Cuatro parcelas de 150 m² de superficie cada una (N°.1, 2, 5 y 6)
 Dos parcelas de 180 m² " " " " /N°.3, y4
 Superficie total: 1000 m² aproximadamente

Cada Parcela tenía 20 m de largo por 10 hileras.

RESULTADOS

El el Cuadro siguiente se presentan los rendimientos promediados en Kg/Ha de grano al 15% de humedad de cada una de las parcelas de los ensayos por Zonas y en total.

Cuadro 3. Rendimientos promedios Kg/Ha al 15% de humedad por parcelas y por zonas.

Zonas	1	2	3	4	5	6	N°. de Ensayos
Grisson-Garde	3000	3363	4553	4368	5414	5161	3
St. Mare	2591	4494	2785	2432	3862	3631	6
Petite Riv.Art	6951	7462	5225	5855	7742	8108	9
Verrettes	2630	2917	2030	2073	3164	3308	3
Lascahobas	2398	3191	1864	2011	5616	5757	12
Promedio Total	3514	4285	3291	3347	5259	5193	33

a. Los datos vienen de 33 ensayos por haber descartado los siete (7) ensayos de los pozos por irregularidades.

Considerando el rendimiento promedio de las dos parcelas de la Tecnología actual (N°. 3 y 4) hemos tratado de determinar que representa la tecnología completa de Producción (parcela N°. 6) en aumento de rendimiento con respecto a las otras prácticas.

Grisson-Garde - Para esta zona la tecnología completa de producción (TCP) supera de 18.5% el rendimiento promedio de la tecnología actual de 57% el rendimiento de la parcela N°. 2; de 76% el de la parcela N°. 1 4.9% a la parcela N°. 5 (sin herbicida).

St. Marc - En esta zona el rendimiento promedio de la tecnología completa (parc. 5 y 6) supera de 43.6% el rendimiento de la tecnología actual (parc. 3 y 4); de 44.6% de la tecnología mínima (parc. N°. 1 sin fertilizante y es inferior de 16.6% al rendimiento de la tecnología mínima (parc. 3 y 4).

fertilizante).

Petite Riviere Artibonite - Para esta la zona la parcela N°. 6 (TCP) supera del 4.7% la parcela N°. 5 (TCP+herbicide) de 46% la tecnología actual (3 y 4); de 8% la parcela N°. 2 (T.M) y de 16.8% la parcela N°. 1 (T.M -fertilizante).

Verrettes - La tendenci es la minima que para la zona anterior. los rendimientos de la parcela N°. 6 (TCP)-superan de 4.5% los de la parcela N°. 5 TCP- herbicide); de 61.2% los de la tecnología actual; de 13.4% los rendimientos de la parcela N°. 2 (T.M) y de 25.7% los rendimientos de la parcela N°. 1 (T.M-Fertilizante).

Lascohobas - Los rendimientos de parcela N°. 6 (TCP) superan de 2.5% los rendimientos de la parcela N°. 5 (TCP-herbicide); de 197.2% los rendimientos promedios de la tecnología actual; de 84.4% los rendimientos de la parcela N°. 2 (T.M) Y DE 100% los rendimientos de parcela N°. 1 (T.M- fertilizante).

De manera general y considerando el promedio de cada una de las practicas en toda la zona se puede observar que:

La tecnología completa de producción supera de 0.66% la TCP-herbicide parcela N°. 5; de 56.4 la tecnología actual (parcelas N°. 3 y 4); de 21.1% la tecnología minima (parcela N°. 2) y de 47.7% la T.M - Urea parcela N°. 1.

En conclusion podemos decir que la tecnología completa de producción parece ser la mejor práctica comparada con las otras. Para formular la mejor recomendación debemos realizar una evaluación economica a partir de estos datos agronomicos.

En el Cuadro N°. 4 se presenta una síntesis de los datos de producción y del análisis económico.

Cuadro 4. - SINTESIS DE LOS DATOS DE PRODUCCION Y DEL ANALISIS ECONOMICO:

Tratamiento	Rend. Kg/Ha	Incr. en Kg	Incr.en Producción	Incr.Cos totales	Incr. Bene ficio Neto	Rela B/
T:A	3319	---	---	---	---	1.78(
T.M-1	3514	195	5.88	4.06	1.30	1.58(
T.M-2	4285	966	29.11	38.13	24.03	1.60(
TCP --1	5189	1870	56.34	41.43	64.76	2.07(
TCP --2	5193	1874	56.46	51.43	59.35	1.87(

T.A . Tecnología Actual (parcelas 3 y 4)

T.M-1= " Minima sin Urea (parcela N°.1)

T.M-2= " " con " (" N°.2)

T.C.P.- 1= " Completa de producción menos herbicidas
(parcela N°. 5)

T.C.P - 2= Tecnología de producción (parcela N°. 6)

El tratamiento con la mayor relación Beneficio Costo es la Tecnología Completa de Producción menos el herbicida, seguido de la Tecnología Completa de la Producción (TCP) y de la Tecnología actual.

La Figura. 1 presenta la curva de los beneficios netos de cada tratamiento (promedio general)

CONCLUSION - Parece evidente que la mayor recomendación sería la Tecnología Completa de Producción menos el herbicidas (parcela N°. 5) en las condiciones de los ensayos de 1976 con una relación Beneficio/ Costo de 2.07.

CURVA DE

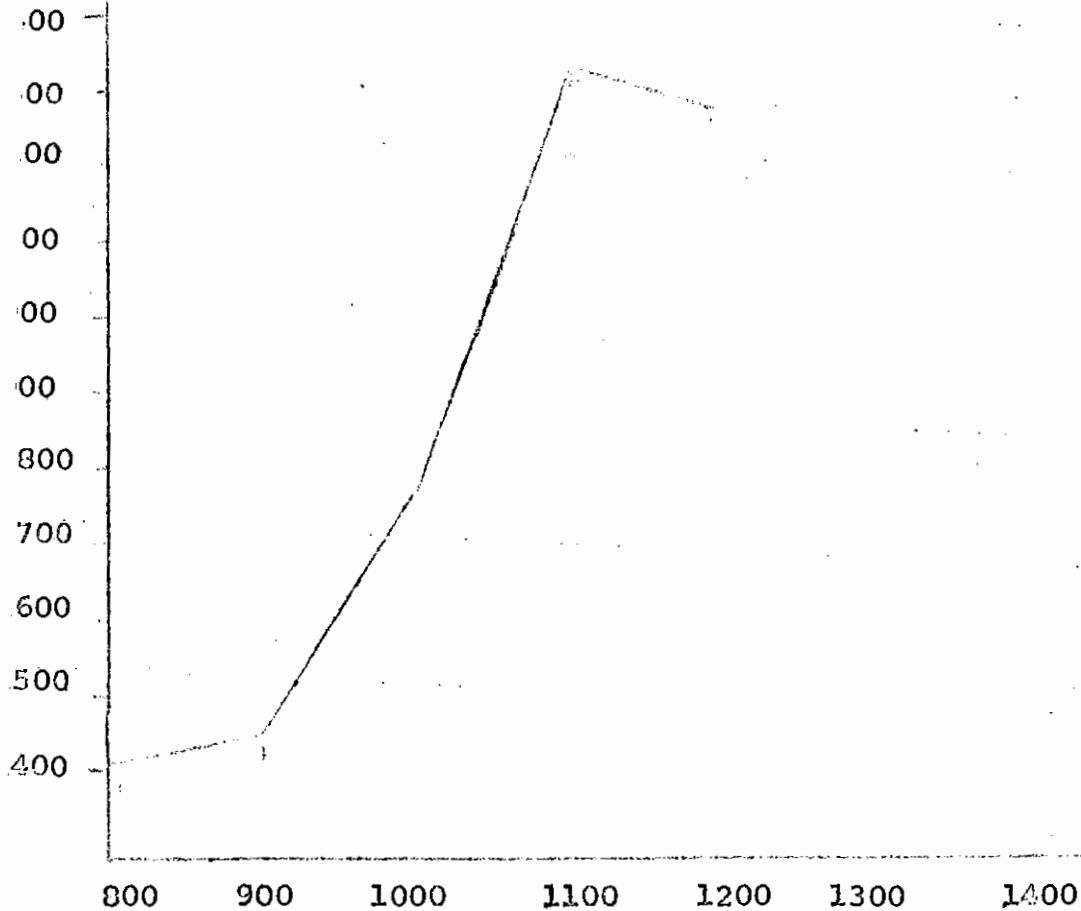


Figura 1. CURVA DE BENEFICIOS NETOS DE LOS TRATAMIENTOS
(Promedio General)

COSTOS VARIABLES (Gdes/Ha)

(1 gourde=0.20¢ U.S.)

- | | | |
|---|---|---|
| T | = | Tecnología Actual |
| 1 | = | " Mínima sin Urea |
| 2 | = | " " con " |
| 5 | = | " Completa de Producción sin herbicidas |
| 6 | = | " " " " |

Cuadro. 5 - ST. MARC : El rendimientos de las variables observadas para los (6) ensayos cosechados es presentado en el cuadro siguiente:

Nº de la parcela	Tot. Plan- tas cose- chas	Tot. Plan- tas aca- madas	Tot. Mazor- cas cose- chados	Tot. Mazor- cas podri- das	Altu- ra pla- ntas	Rend. gra- nos 15% de Hume- dad Kg/Ha
1	137	11	113	27	1.68	2591
2	140	11	132	28	2.10	4494
3	129	14	120	25	1.68	2785
4	130	11	115	28	1.56	2432
5	133	12	119	21	2.15	3862
6	134	11	121	22	2.17	3631

Cuadro. 6 - PETITE RIVIERE ARTIBONITE: Promedio de las variables observadas para los ensayos cosechados (9)

Nº. de la	Tot. Plan- tas cose- chadas	Tot. Pla- ntas aca- madas	Tot. Mazor- cas cose- chados	Tot. Mazor- cas podri- das	Altu- ra pla- ntas	Rend. gran- nos 15% de humedad Kg/Ha
1	122	0.6	122	1.1	2.37	6941
2	113	0.1	113	0.6	2.39	7462
3	106	0.0	106	0.8	2.35	5225
4	112	0.1	112	0.5	2.36	5855
5	122	0.0	123	0.3	2.39	7742
6	130	0.0	130	0.0	2.37	8108

Cuadro 7. Promedio de las variables observadas para los tres (3) ensayos cosechados.

Nº. de la Parcela	Tot. Plantas Cosechadas	Tot. Plantas acamadas	Tot. Mazorcas cosechados	Tot. Mazorcas podridas	Altura Plantas	Rend. granos 15% de humedad. Kg/Ha
1.	114	3	125	14	1.97	2630
2	123	3	127	13	2.07	2917
3	112	7	124	15	2.09	2030
4	102	2	113	15	2.07	2073
5	124	6	139	16	2.27	3164
6	124	3	142	18	2.38	3308

UMBRALES PERMISIBLES DE DAÑO FOLIAR POR Spodoptera
Fugiperda (Smith) Y METODOS DE CONTROL QUIMICO EN
MAIZ DE PRIMERA EPOCA*

Santos Rafael Obando Solía
y Arnulfo van Huis**

INTRODUCCION

El Cogollero (Spodoptera Fugiperda, Smith) es una de las plagas más importante en el cultivo de maíz en Latino América. Origina en ocasiones la pérdida en total del cultivo, ya que su ataque lo causa principalmente a la plantas jóvenes (Coria y Delgado, 1973). El Ministerio de agricultura y Ganadería de Nicaragua recomienda controlar Cogollero cuando el daño alcanza 20% de cogollos dañados (Anonimos 1974).

En la historia del control integrado, todos los niveles permisibles de daño fueron puestos muy bajos inicialmente, y se corrigieron hacia arriba más tarde. Morrill y Greene (1974) hicieron infestaciones artificiales de S. frugiperda en 3 etapas del crecimiento del cogollo. No fue posible mostrar reducciones consistente de producción con diferentes números de infestaciones con larvas. Tampoco fue posible determinar un nivel económico. Yuong y Gross (1975), bajo fuertes infestaciones tempranas de Cogollero, no encontraron diferencia de longitud de mazorca al hacer aplicaciones con 20% o con 50% de cogollos dañados, protegiendo las plantas jóvenes Carbofuran al momento de la siembra. Los mejores resultados los obtuvieron al hacer aplicaciones semanales.

Bajo fuertes infestaciones de Cogollero en los primeros días de desarrollo de la planta; Alvarado (1975) obtuvo los mejores resultados haciendo aplicaciones programadas a los 5, 15 y 30 días después de la germinación comparando con aplicaciones a los 5 días; a los 5 y 15; 5, 15 y 30 días. en la postrera de 1975 con contramos diferencias de producción en la variedad Nicaragua Sintética 2 entre 20% y 50% de cogollos dañados; aunque 20% tuvo una aplicación más de insecticidas. El producto químico usado en ese experimento fue Dipterex 2.5 G a razón de 20 libras por manzanas (fórmula comercial).

* Asistencia Técnica, Proyecto cultural Integrado Maíz y sorgo, INTA, NICARAGUA y Asesor FAO respectivamente.

** Presentando en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá 1977.

Diatrea Lineolata se presentó también como plaga en este experimento. Los tratamientos de insecticidas no tienen influencia solamente para Cogollero, sino también para el Taladrador. Es difícil distinguir la pérdida en producción causada por el daño de Cogollero. Por eso en nuestro experimento también analizamos el daño de Diatrea.

Con los nuevos paquetes tecnológicos que se introducen a nivel del agricultor pequeño, se probó en este ensayo determinar (1) criterio para aplicar insecticidas y (2) qué tipo de control químico podría ser los más adecuado. Por esa razón se hizo un análisis de Beneficios/Costos.

Objetivos

- 1) Encontrar el umbral permisibles de daño foliar de Cogollero;
- 2) encontrar un método satisfactorio de control químico de Cogollero tomando en cuenta los beneficios y costos y la cantidad de ingredientes activos aplicados;
- 3) Determinar si el daño después del espiqueo afecta la producción.

MATERIALES Y METODOS

EL ensayo se realizó en el centro experimental "La Carrera" Managua, en la primera. Se usó el diseño de bolques al azar, 11 tratamientos con 8 repeticiones. Se sembró maíz, variedad de Salco, 28 de junio de 1976, en parcelas de 8 surcos de 5 metros, siendo parcela útil los 2 surcos centrales.

A partir de la emergencia de espigas se hicieron en la mitad de las repeticiones 3 aplicaciones para evitar daños en la espigas y en la mazorca.

Los tratamientos fueron:

- 1) Testigo sin aplicación de insecticidas.
- 2) Umbral permisibles: 20% de Cogollos dañados
- 3) " " : 50% " " "
- 4) Tratamiento programado: A los 15 días
- 5) " " : " " 15 y 30 días
- 6) " " : " " 10, 15 y 30 días
- 7) Cytrolane 2G (Mepgossolan): A los 15 y 30 días
- 8) Aplicaciones semanales hasta el espiqueo.
- 9) Furacán (Carbufuran) 5G al momento de la siembra
- 10) " " " " " " " " : y umbral permisibles de 20% de cogollos dañados.
- 11) Furacán (Carbufuran) 5G al momento de la siembra: y umbral permisible de 10% de cogollos dañados.

El producto usado en el ensayo, excepto Hephosfolan y Carbufaran, fue una mezcla preparada a base de Lorsban 4E (Chlorpyrifos). La mezcla se preparó de la siguiente manera: 250 ml de Chlorpyrifos mezclado en 25 libras se de aserrín y agua. Esta cantidad se aplica en 1 manzana.

La dosis usada de Hephosfolan fue 20 libras por manzanas(fórmula comercial), 20 libras de Carbofuran por manzana (fórmula comercial), de Metil paration 500 ml por manzanas.

En cada parcela se hicieron recuentos 2 veces por semana y se anotó

- 1) Número de plantas
- 2) Altura de 2 plantas
- 3) Número de cogollos dañados

Al momento de la cosecha se hizo un recuento de Diatreea para saber la influencia que tuvo el daño en la producción. En cada parcela se revidaron 20 plantas y se anotó.

- 1) Total de internulos dañados
- 2) Total de perforaciones
- 3) Número de plantas atacads

El criterio para la evaluación del ensayo fue el peso de los granos al 15% de humedad. Además se hizo un análisis de costos y beneficios de cada tratamiento.

El análisis del ensayo se hizo siempre a nivel de 5% de significancia.

Para determinar diferencias en producción se promediaron las 8 repeticiones del ensayo.

Para el análisis económicos solo se promediaron las 4 repeticiones que no recibieron aplicaciones de insecticidas de insecticidas después del espigueo fueron económicas se sacó la diferencia de producción entre las repeticiones que recibieron y la que no recibieron aplicaciones de insecticidas y se comparó con los costos de las aplicaciones.

Durante el experimento el cultivó fue afectado por seguía explicando los bajos rendimientos encontrados eneste ensayo.

RESULTADOS Y DISCUSION

1) Umbrales permisibles de daño

La producción entre los umbrales de 20 y 50% de cogollos dañados fue diferente (cuadro 1). Estos resultados no son conforme con los que encontramos en 1975. La diferencia de resultados entre los ensayos y el anterior se puede explicar por las siguientes razones: 1) Este ensayo es más exacto por el uso de más repeticiones. 2) El insecticida chlorpirifos resultó más efectivo que el Dipterx usado en 1975. 3) El ensayo de 1975 fue en la portrera con mayor incidencia de Cogollero.

La producción entre umbral 50% y el testigo (cuadro 1) no fue diferente. Generalmente en sistema de primera las infestaciones de Cogollero son moderadas. En este ensayo no hubo altas infestaciones. El mayor promedio de daño en el testigo fue 55% de cogollos dañados; explicando la causa por la que no hay diferencia entre ambos.

2) Umbrales permisibles de daño con Carbofuran al momento de la siembra.

Los 3 tratamientos en Carbofuran tuvieron mejor producción que sus 3 análogos sin Carbofuran. Los tratamientos respectivos no resultaron diferentes, excepto los umbrales de 50% (cuadro 1) esto sugiere un efecto ligero de Carbofuran sobre la producción. Esto es explicable porque la infestación de cogollero durante las 2 primeras semanas, período durante el cual Carbofuran ejecuta su mayor efecto, fue bajo.

Los umbrales 20% y 50% con Carbofuran no tuvieron diferencias de producción (cuadro 1). Estos resultados coinciden con los reportados por Young y Gross (1975).

3) Aplicaciones programadas y otros métodos de control.

En las aplicaciones programadas a los 15, 15 y 30; 10, 15 y 30 días la producción aumentó respectivamente, pero no se pudo detectar diferencias significativas (cuadro 1). El tratamiento aplicaciones semanales (6 Aplicaciones) fue el mejor, seguido por mephosfolan (15 y 30 días). Las aplicaciones semanales no fueron diferentes con 3, pero si con 2 aplicaciones programadas. Los tratamientos de chlorpirifos y Mephosfolan a los 15 y 30 días no fueron diferentes, aunque mephosfolan tuvo mejor producción.

4) Daño de Diatraea

dañados y perforaciones por planta es muy alta ($r = 0.997$ (Pearson y Lee: $=0.01$). Las repeticiones que recibieron aplicaciones de insecticidas después del espiguelo tuvieron al nivel de significancia de 5% ; 44% menos internudos dañados (cuadro 2)

Sin embargo el daño prevenido no tuvo influencia en la producción. Asott y Davis (1974), con infestaciones del daño de Diatraea, grandisella muy poca (9%). Medrano (1976) en un campo de maíz sembrado al mismo tiempo al lado de este ensayo encontró el mayor ataque de Diatraea a los 73 días después de germinación (la emergencia de la segunda generación de Diatraea). En nuestro ensayo este ataque fue controlado significativamente.

Solamente aplicaciones semanales y Carbofuran 20% tuvieron un promedio de internudos dañados diferentes de testigo (Cuadro 3). Todos los tratamientos con Carbofuran fueron mejores que el testigo indicando que Carbofuran tuvo un efecto preventivo de daño Diatraea en las primeras semanas. El otro insecticida sistémico, Mephosfolan salió más bajo que el testigo, sugiriendo que no fue incorporando bien a los tejidos de la planta.

No encontramos relación entre el número de internudos dañados de los bloques y su producción. ($Y = 1.124 - 0.051x$; $a \neq 0.05$; $r^2 = 0.023$; cuadro 2

5) Pérdida de plantas por daño de Cogollero y Taladrador.

En el presente ensayo, los tratamientos tuvieron poca pérdida de plantas (cuadro 4). Todos los tratamientos perdieron menos plantas que el testigo. Los tratamientos significativamente mejores que el testigo fueron un orden descendente: Aplicaciones semanales, Carbofuran 20% y 3 aplicaciones programadas.

En 1975 encontramos que la pérdida de plantas por daño de cogollero y Diatraea fue la causa mayor de pérdida de la producción.

6) Influencia del año de Cogollero en el crecimiento de la planta.

La altura de plantas en los diferentes tratamientos a los 40 días de crecimiento no fue diferente. Esto indica que el daño en este experimento no afectó el crecimiento de las plantas de maíz (variedad Salco). En 1975 encontramos en Sintético Nic.-2 que la altura de la planta fue afectada por Cogollero.

No hay diferencias pronunciadas de producción entre

los bloques (cuadro 2). Hubo diferencia de producción entre los mismos tratamientos, de los cuales, la mitad de las repeticiones recibió aplicaciones de insecticidas después del espiguelo (cuadro 7). Los 2 bloques situados en los extremos del ensayo fueron diferentes de los demás bloques (cuadro 2). Esto indica que aquí los bordes interfirieron en la producción. Es muy probable que por eso no se pudo detectar diferencias en los bloques; pero sí en los tratamientos.

8) Análisis Económico.

Todos los tratamientos, excepto umbral 50%, tuvieron un cociente B/C mayor que 1 (cuadro 5). En un tratamiento con chlorpirifos se obtuvo un cociente de casi 7. Las otras aplicaciones con mezcla de chlorpirifos tuvieron un cociente de 3.5 - 5 y las otras aplicaciones de insecticidas uno de 2-3. El alto cociente encontrado con una sola aplicación de mezcla de chlorpirifos, indica que con poca inversión se obtiene altos beneficios.

Las aplicaciones con chlorpirifos parecen las más efectivas. Esto seguramente se deb a la aplicación selectiva (con aserrín) que por su concentración baja reduce los costos considerablemente. La relación entre ingrediente activo (i.a.) de chlorpirifos) y la producción esta dada por la regresión lineal $Y = 8.232 + 4.898 \ln x$ (Fig.2) ($Y =$ producción qq/mz; $X =$ i.a./mz de chlorpirifos). Calculado en córdobas sería $a = -8.232 + 4.898 \ln 3.610$ b ($a =$ rendimiento C\$/mz 40 b = costo de aplicación/mz). Estamos interesados en saber cuándo el aumento en costos de inversión igual el aumento en rendimiento en córdobas, o sea, cuando $\frac{da}{db} = 1$; $\frac{da}{db} = 40 \times 4.898$; $b = 195.92$ córdobas.

Cada aplicación cuesta C\$33.2/mz. Entonces el número máximo de aplicaciones es 6(5.2).

Todavía con 6 aplicaciones los costos del insecticidas son bajos (40%) mientras que la mano de obra tiene el mayor porcentaje (60%).

En varios tratamientos se obtuvo la misma utilidad con diferentes cantidades de ingredientes activo (Fig 1). Estos tratamientos son: carbofuran 20% y 2 y 3 aplicaciones programadas. Dos aplicaciones programadas de chlorpirifos tiene una alta utilidad con pocos ingredientes activos que aumentan en los otros tratamientos, aunque la utilidad se mantiene en 30 y 15 córdobas por manzanas, respectivamente en comparación con los tres mencionados. Sin

Necesitamos saber la diferencia de utilidades entre los tratamientos que presentaron diferencias en producción en (cuadro 6). la diferencia entre el testigo y el umbral 50% fue muy alcompararlos con los otros tratamientos. La causa de esto fue explicando anteriormente (capítulo: Umbrales permisibles de daño).

El umbral 20%, tuvo mejor utilidad, más C\$200, que el umbral 50% y el testigo. Esto se explica, porque no hubo diferencias de daño entre umbral 50% y testigo.

Carbofuran 20%, mephosfolan, y aplicaciones semanales tuvieron mejores utilidades, de 120 a 150 córdobas, que una aplicación de carbofurannal momento de la siembra. mephosfolan y aplicaciones semanales tuvieron mejores utilidades, entre 105 y 120 córdobas, que Carbofuran 50%. Esto quiere decir que la aplicación del chlorpyrifos (0.75 aplicación, cuadro 5) además del carbofuran tuvo una rentabilidad de 100%; aunque no hay diferencia en producción entre ambos.

Carbofuran 20%, mephosfolan y aplicaciones semanales, tuvieron en ese orden mejor utilidad en comparación en comparación con una aplicación programada. Dos aplicaciones programadas aumentaron la utilidad considerablemente (200%) en comparación a una aplicación, al ser cpmparados con aplicaciones semanales, sin embargo no hubo diferencia de producción entre una y dos aplicaciones.

Las utilidades obtenidas comparando aplicaciones semanales con las demás tratamientos significativamente diferentes de estos, fueron siembre mejor que los otros tratmientos que tuvieron esta misma diferencia significativa.

Este resultado es conforme a la calculación que con 6 aplicaciones el aumento en costos iguales el rehdimiento en córdobas. También es conforme a los resultados obtenidos por Young y Gross, que recomiendan aplicaciones semanales aunque este esnsayo fue hecho en otra circunstancia.

Las utilidades de los tratamientos entre loas repeticiones que recibieron y los que recibieron aplicaciones de insecticidas después del espigueo son negativas, excepto meptosfolan y el testigo (cuadro 7). Esto quiere decir que las demás aplicaciones de insecticidas no son económicas aunque hubo diferencias en producción.

CONCLUSIONES Y RECONDACIONES

- 1) De los umbrales de 20% y 50% de daño se debe usar el umbral de 20% en la primera.
- 2) El umbral 20% de daño y aplicaciones programadas a los 15 y 30 días tuvieron el mismo número de aplicaciones (2); pero dos aplicaciones programadas tuvieron mayores utilidades. En este ensayo no salió una diferencia entre aplicaciones programadas y umbrales permisibles de daño.
- 3) Las aplicaciones de carbofuran no se recomienda en la primera porque las investigaciones de cogollero y Dalbulus maidis son bajas.
- 4) Aplicaciones semanales después del espiguelo tienen influencia en la producción, bajos los números de internudo dañados por Diatraea; pero son económicas por los altos de las aplicaciones, excepto en el caso de Mephosfolan.
- 5) El mejor rendimiento y las mejores utilidades se obtuvieron con 6 aplicaciones semanales son Chlorprifos pero no fue diferentes con 3 aplicaciones programadas.
- 6) Los costo de aplicaciones son chlorpyrifos igualan los rendimientos en córdobas con 5.9 aplicaciones.
- 7) Los números de internudos dañados y perforaciones de Diatraea están estrechamente correlacionados. Para evaluar el daño de Diatraea se recomienda contar solamente internudos dañados.
- 8) Las infestaciones de Diatraea después del espiguelo tiene poca influencia en la producción.
- 9) Las infestaciones de cogollero y taladrador se presentan siembra, juntas, por lo que se recomienda usar clases de insecticidas que controlan ambos.

Cuadro 1 - Producción de parcelas de los diferentes tratamientos

Tratamientos	Producción (Kg)	
A.S.	1.430	a
C ¹⁵ y 30	1.351	a b
F ²⁰ %	1.231	a b c
A.P. ^{10,15} y 30	1.166	a b c d
A.P. ¹⁵ y 30	1.097	b c d
U.P. ²⁰ %	1.068	b c d
F ⁵⁰ %	1.041	c d e
A.P. ¹⁵	0.938	d e f
f	0.909	d e f
T	0.749	e f
U.P. ⁵⁰ %	0.739	f

Promedios seguidos por la misma letra no son diferencias significativamente a nivel de 5% de probabilidad, según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Leyenda de las abreviaturas:

A.S.	* Aplicaciones semanales
C 15 y 30	= Cytrolane a los 15 y 30 días
F 20%	= Carbofurán y umbral 20% cogollo dañados
F 50%	= " " " 50% " "
F	= "
A.P. 15 y 30	= Aplicación programada a los 15 y 30 días
A.P.	= Aplicación programada a los 15 días
A.P. 10,15 y 30	= " " " 10,15 y 30 días
U.P. 20%	= Umbral permisible 20% de cogollos dañados
U.P. 50%	= " " 50% " " "
T	= Testigo, sin tratamiento químico.

Cuadro 2. - Producción e internudos dañados de *Diatraea* por parcela en repeticiones, que recibieron y no recibieron aplicaciones después del espiguelo

Aplicaciones después del espiguelo	Repeticiones	Producción				Internudos dañados			
		Kg	Prueba Duncan	Promedios	Prueba t	Nº. x	Prueba Duncan	Promedios	Prueba t
+ (si)	A	1.423	a			0.955	a		
- (no)	H	1.273	a	b	con aplic. (x)	2.023	b	con aplic. (x)	x-y = 0.8
+	B	1.033		b	c	0.964	a		(= 0.05)
					1.106 sin aplic. (y)			0.845 sin aplicación (y)	
+	D	1.027		b	c	0.645	a		
					1.003				
-	G	0.950			c	1.827	b		
-	E	0.936			c	1.955	b	1.909	
-	C	0.931			c	0.814	a		
-	F	0.348			c	1.832	b		

Medios seguidos por la misma letra no son diferentes significativamente a nivel de 5% de probabilidad, según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Cuadro 3. - Internudos dañadas de Diatraea, por planta,
en los diferentes tratamientos.

Tratamiento	Internudos dañadas				
A.S.	0.850	a			
f					
20%	1.006	a	b		
f					
50%	1.068	a	b	c	
A.P					
10, 15 y 30	1.281	a	b	c	
f					
	1.337		b	c	d
T					
	1.487		b	c	d e
U.P.					
20%	1.518			d	e
A.P.					
15 y 30	1.537			d	e
U.P.					
50%	1.562			d	e
G					
15 y 30	1.737				e
A.P.					
15	1.756				e

Promedios seguidos por la misma letra no son diferentes significativamente a nivel de 5% de probabilidad, según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Para abreviaturas ver Cuadro 1.

Cuadro 4. p Plantas perdidas por parcelas en los diferentes tratamientos a los 40 días después de germinación

Tratamientos	Plantas perdidas			
A.S	0.625	a		
F				
20%	0.750	a		
A.P.				
10, 15 y 30	1.375	a	b	
A.P.				
15	1.875	a	b	c
A.P.				
15 y 30	2.750	a	b	c
f				
50%	3.625	a	b	c
C				
15 y 30	3.625	a	b	c
f	5.250	a	b	c
U.P.				
20%	5.500	a	b	c
U.P.				
50%	6.000		b	c
T	10.625			c

Promedios seguidos por la misma letra no son diferentes significativamente a nivel de 5% de probabilidad, según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Para abreviatura ver Cuadro 1

Cuadro 5. - Rendimiento, costos de aplicación de insecticidas y utilidad de los diferentes tratamientos por manzanas

	A. S.	C 15 y 30	F 20%	A.P. 10,15 y 30	A.P. 15 y 30	U.P. 20%	F 50%	A.P. 15	F	T
Prueba Duncan ¹⁾	a	ab	abc	abcd	bcd	bcd	cde	def	def	ef
Producción qq por manzanas ²⁾	23.67	21.67	21.78	20.42	19.36	18.51	18.58	17.17	17.17	11.71
Beneficios ³⁾ C\$	946.8	866.8	871.2	816.8	785.2	740.4	743.2	694.8	686.8	468.4
Costos de Aplicaciones ⁴⁾	478.4	392.4	402.8	348.8	316.8	272.0	274.8	226.4	218.4	0
Utilidades ⁵⁾	199.2	132.0	151.4	99.6	66.4	66.4	113.9	33.2	89.0	0
B/C ⁶⁾	272.2	266.4	252.4	248.8	250.4	205.8	160.9	193.2	129.4	0
	2.40	3.02	2.59	3.50	4.77	4.10	2.25	6.82	2.45	0
Número de aplicaciones con cebo	6	0	1.88	3	2	2	0.75	1	0	0
Número de aplicaciones con Furaán y Cytrolane ⁷⁾	0	2	1	0	0	0	1	0	1	0

Para abreviatura ver Cuadro 1

- 1) Promedio seguido por la misma letra no son diferente significativamente a nivel de 5% de probabilidad la prueba de rango múltiples de Duncan.
- 2) El precio del maíz es C\$40/quintales (Banco Nacional, 1976)
- 3) Diferencias en córdobas que hay entre cada uno de los tratamientos y el testigo.
- 4) Costo del producto químico + mano de obra. Una aplicación por manzanas cuesta; mezcla de chlorpyr: Mephosfolan C\$66.00; Carbofuran C\$89.00 (la mano de obra en cada una de las aplicaciones es C\$20.)
- 5) Diferencia en córdoba entre los beneficios y los costo de aplicación de los insecticidas.
- 6) Relación beneficios y costos de aplicación de insecticidas.
- 7) Aplicación con Mephosfolan.

Cuadro 6. - Utilidad por manzana y relación beneficio/costo entre los tratamientos que tuvieron diferencia significativa de producción

	T	U.P. 50%	F	A.P. 15	U.P. 20%	F 50%	A.P. 15 y 30	A.P. 10, 15 y 30	C 15 y 30	F 20%	A.S.
U.P.					205.6		250.4	248.8	266.8	251.4	279.2
50%					4.1		3.8	3.5	3.0	2.7	2.4
F					212.0	167.1	255.2	255.2	272.8	257.8	285.6
					6.7	3.0	7.9	4.6	3.7	3.1	2.7
A.P.									137.0	122.0	149.8
15									4.2	3.0	2.4
									73.2	58.2	86.0
									1.7	1.5	1.5
U.P.	205.6	121.3									73.6
20%	4.1	6.7									1.6
F		167.3									
50%		3.0							105.5		118.3
									6.8		2.4
A.P.	250.4	256.8									
15 y 30	4.8	7.9									28.8
											1.2
A.P.	248.8	255.2									
10, 15 y 30	3.5	4.6									
C	266.4	272.8	137.0	73.2		105.5					
15 y 30	3.0	3.7	4.2	1.7		6.9					
F	251.4	257.8	122.0	58.2							
20%	2.7	4.1	3.0	1.5							
A.S.	279.2	285.6	149.8	86.0	73.6	118.3	28.8				

Cuadro 7.- Producción por manzana de los tratamientos en las repeticiones que tuvieron y que no tuvieron aplicaciones de insecticidas después del espiguelo

	U.P	U.P	A.P.	AP.	A.P.	F	F	F	P	C	
+	20%	50%	15	15 y 30	10,15y30			20%	50%	15 y 30	A.S.
Con Trata- mientos (qq)	20.70	14.88	17.09	20.66	22.42	15.88	15.19	23.43	19.63	27.98	24.25
Sin Trata- mientos (qq)	18.51	12.28	17.37	19.63	20.42	11.71	17.17	21.78	18.58	21.67	23.67
Diferencia de producto qq	2.19	2.56	0.28	1.03	2.00	4.17	1.98	1.65	1.05	6.27	0.58
Precio de diferencia de p. producción	87.6	102.4	11.2	41.2	80.0	166.8	33.2	66.0	42.0	250.8	23.2
Costo de apli- caciones	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
utilidades/mz	78.4	63.6	177.2	124.8	86.0	0.8	205.2	100.0	124.0	84.8	142.

Para abreviaturas ver cuadro 1

Prueba t de promedios de producción en qq/mz con y sin aplicaciones de insecticidas del espiguelo es significativa al nivel de 5% de probabilidad.

- 1) Dando un valor de C\$40.00/quintal de maíz. Precio de Productor. (Informe Anual del Banco Nacional, 1976.
- 2) Se hicieron 5 aplicaciones con Metil paratión. Cada aplicación cuesta: C\$13.2 el producto químico + C\$ 20.00 la mano de obra.

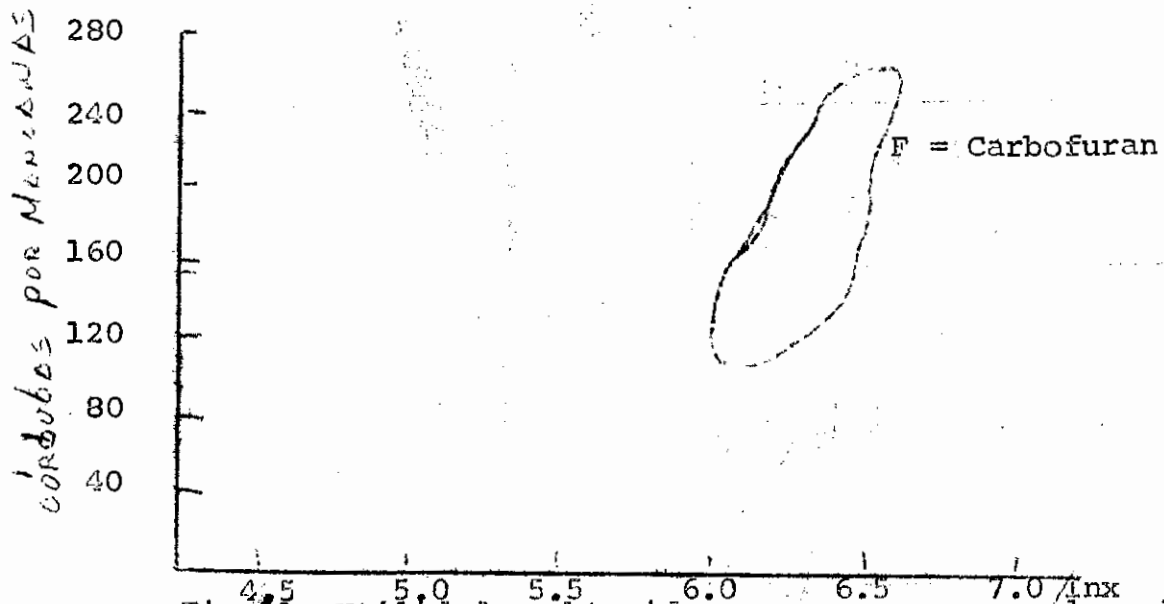
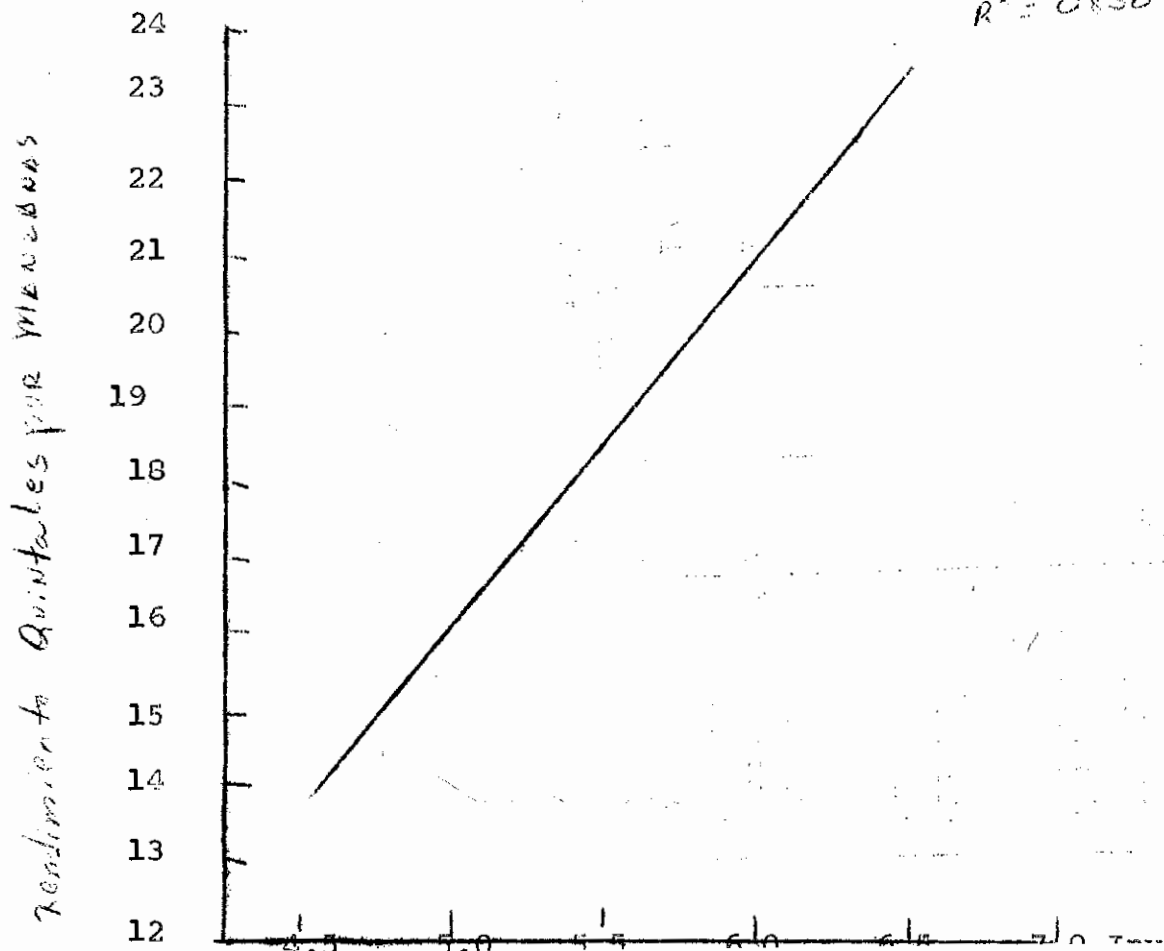


Fig. 1- Utilidades obtenidas por manzanas con la aplicación de diferentes cantidades de ingredientes activos.

Granos de ingredientes activo por manzana. (x)



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

- ALVARADO, B. Epoca y número de aplicaciones de varios insecticidas para el control del gusano cogollero en maíz en el Estado de Quintana Roo, México 1975
- BANCO NACIONAL DE NICARAGUA. Informe Anual. El cultivo del maíz en Nicaragua. Serie Asistencia Técnica N°5, 1974
- CORIA, R.R. Y DELGADO, S. Evaluación de insecticidas para el control del grano del gusano cogollero del maíz en C.D. Delicias CHJH.
INF. Téc Dpto Entom. Vol.1(3):80-85
1973
- ELIAS, B.L. Maize resistance to stalk borers in Diatraea (Lep. Pyral.) at five localities in Mexico.
Ph.D. Thesis. Kansas State University, 1970
- ESTRADA, F. Lista preliminar de insectos del maíz en Nicaragua.
- INSTITUTO AGROPECUARIO COLOMBIANO (ICA). Informe anual.
Programa "Entomología". Colombia, 1974
- MEDRANO, G. Dinámica de población de cogollero y Diatraea
Informe Anual, INTA, Managua. (en preparación).
1976
- MORRILL, W.L. Greene, G.L Survival of fall armyworm larval and yields corn after artificial infestations
J. Econ. Entom. 67. N°. 1: 119-123.
- OBANDO, S.R. et al. Ensayo para fijar umbrales permisibles de daño foliar de cogollero en maíz. MAG-FAO
Informe anual, División de Parasitología, Nicaragua, 1975
- R. DE LONDOÑO, N.Y. Pinstrop Andersen, P. 1975. Descripción asociados de con bajos rendimientos de maíz en fincas pequeñas de 3 departamentos de Colombia.
- RAMIREZ, CH. y JOSE, L. Combate del gusano cogollero Spodoptera (Langhygma) Frugiperda (J.E. Smith) con intensificadas granulos bajo condiciones de temporal en Muca, Yucatán, México, 1971.
- SCOTT, G.E. y F.M. DAVIS. Insect of south western corn

773-774, 1974

YOUNG, J.R. GROSS, H.R. insect control in summer-planted
sweet in field corn in Georgia. Congress of
of Entomological Society of America. New Orleans,
1975.

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR
EL PROYECTO NACIONAL DE MAÍZ DE EL SALVADOR
DURANTE 1976

Roberto Antonio Vega Lara +
 Manuel de Jesús Cortez Flores ++
 José Alfonso Ortiz ++

INTRODUCCION

El Proyecto Nacional de Maíz de El Salvador, está trabajando en una forma integrada a través de un grupo de técnicos interdisciplinarios que colectivamente enfocan los diferentes problemas que enfrenta el agricultor en el campo; con la adecuada utilización de la tecnificación del cultivo para incrementar la producción de éste grano básico en la dieta alimenticia.

Las áreas de investigación que integran este grupo de trabajo son las siguientes:

1. Mejoramiento Genético
2. Agronomía
3. Control de Malezas
4. Fertilización
5. Sanidad Vegetal
6. Química Agrícola

1. MEJORAMIENTO GENETICO.

Los objetivos del Programa de Mejoramiento Genético del Maíz, han estado dirigidos principalmente a aumentar la producción de maíz por unidad de superficie a través de la formación de híbridos y variedades de poli-

+ Ingeniero Agrónomo, Maestro en Ciencias, Jefe de División de Investigación Agropecuaria - Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria - Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, Centro América.

++ Ingenieros Agrónomos, Técnicos Coordinadores del Grupo de Trabajo del Proyecto Nacional de Maíz del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria - Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, Centro América.

nización libre que tengan la capacidad de producir altos rendimientos y de adaptarse a diversas condiciones ambientales.

Formación de Híbridos y Variedades de Polinización Libre.

Durante 1976, en la estación experimental agrícola de San Andrés, se realizaron nuevas cruza dobles, las cuales formaron nuevos híbridos.

Siguiendo el patrón de formación de híbridos se incrementaron en lotes aislados las semillas de las líneas tuxpeñas T-58, T-10, T-20, T-61, ET o blanco 244 que involucran a los nuevos híbridos de maíz.

También en la misma estación experimental se hizo una selección y evaluación en cuanto a plagas y enfermedades, en un lote de 833 líneas con diferentes grados de endocria.

Se probó la aptitud combinatoria general de 256 líneas de maíz blanco y 136 líneas amarillas. Los probadores fueron la línea 615 y la cruz simple 4106 x 4104 respectivamente.

En junio se hizo también un incremento de semilla de 24 variedades sintéticas que incluyen blancas y amarillas, las cuales fueron evaluadas en rendimiento y características agronómicas.

Los resultados de las mejores variedades se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro I

Rendimiento de Grano al 15% de Humedad y Características Agronómicas de 3 Variedades Sintéticas de Maíz Blanco y Amarillo

Variedades	Color	Nº		Altura (cm)		Rend. Ton./Ha.
		Líneas Invol.	Días a Flor	Planta	Mazorca	
CENTA M1-AE	Amarillo	7	67	240	165	6.2
CENTA M2-BE	Blanco	5	65	255	140	6.0
CENTA M3-BE	Blanco	6	65	255	150	5.4

En la estación experimental agrícola de San Andrés, se sembró un grupo de 26 variedades criollas con el objetivo de evaluarlas en cuanto a adaptación y características agronómicas con el fin de mejorar las variedades al agricultor.

Ensayos Internacionales de Prueba de Progenies

En junio de 1976 se sembraron en colaboración con CIMMYT tres ensayos de pruebas de progenies (I.P.T.T.) con el fin de evaluar y seleccionar las 10 mejores familias de los 250 que forman cada ensayo, para posteriormente formar variedades experimentales.

Las tres poblaciones evaluadas fueron I.P.T.T.-22 (mezcla tropical blanco), I.P.T.T. -27 (amarillo cristalino-1), I.P.T.T.-32 (ET o blanco). Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2

Rendimiento al 15% de Humedad y Características Agronómicas de las 10 Mejores Familias Seleccionadas de los IPTT-22, 27 y 32 San Andrés 1976

Nº Progenie	Nº IPTT	Días a Flor	Altura (cms.)		Ton./Ha.
			Planta	Mzca.	
1 - 22	22	57	250	140	6.42
2 - 71		58	245	130	6.24
3 - 73		58	225	127	5.80
4 - 89		58	225	132	6.51
5 - 112		57	257	137	5.89
6 - 132		57	237	145	6.60
7 - 163		58	242	120	6.29
8 - 165		57	227	117	6.20
9 - 192		47	222	130	5.67
10 - 230		57	250	142	5.93
H - 3	Testigo	56	247	105	6.51 +
H - 5	Testigo	58	250	135	6.42 +
1 - 12	32	58	250	148	5.78
2 - 25		57	222	100	5.76
3 - 36		59	210	107	6.89
4 - 41		57	212	112	5.00
5 - 92		57	220	110	6.51
6 - 96		60	220	132	6.00
7 - 113		56	220	112	5.89
8 - 119		58	222	117	5.42
9 - 163		58	232	127	5.56
10 - 233		56	195	100	5.69
H - 3	Testigo	56	242	127	5.22 +
H - 5	Testigo	58	250	132	7.00 +
1 - 41	27	62	237	122	5.13
2 - 46		59	235	122	4.53
3 - 65		58	230	132	5.15
4 - 86		57	245	130	5.47
5 - 98		60	240	140	4.91
6 - 100		58	235	122	5.13
7 - 105		58	240	132	4.67
8 - 158		58	225	127	4.93
9 - 234		59	250	140	5.46
10 - 237		59	255	120	4.48
H - 101	Testigo	58	257	157	5.67 +
Sint. 2061 A	Testigo	57	256	145	6.82 +

En El Salvador, las zonas altas donde se cultiva maíz son áreas con una topografía muy accidentada y suelos de baja fertilidad que limita la producción. El agricultor cosecha su maíz tardíamente, por lo que en 1976 se sembró un ensayo de 17 variedades experimentales (E.V.T) en las localidades de Las Pilas y Sanabetas (1800 metros sobre el nivel del mar). Este ensayo fue diseñado en bloques al azar, cuyo objetivo fue de evaluar en rendimiento estas variedades y adaptarlos a dichas zonas.

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro

Cuadro 3

Rendimiento al 15% de Humedad y Características Agro-
nómicas de las Mejores Variedades Experimentales
(E.V.T-17) Localidades: Las Pilas y Sabanetas (1800
metros sobre el nivel del mar).

Nº	Variedad	Altura (Cm.)		Días a Flor	Acame		Ton./Ha.
		Plta.	Mzca.		Raíz	Tallo	
1-8	Highland Interme- diata Yellow (Pool 9)	158	72	82	2	2	7.2
2-12	Mezcla Amarilla P.B.x Líneas Illi- nois	160	68	82	2	2	5.9
3-16	Highland Late Ye- low dent (Pool 14)	171	87	82	2	2	5.8
4-13	Highland Late Ye- low Flint (Pool 13)	183	91	82	2	2	5.3
5-15	Mezcla amarilla P. B. x Líneas Illi- nois x Precoces	163	70	82	1	2	5.2
6-9	Highland Intermedia ta Yellow dent (Pool 10)	158	69	82	2	2	5.0
7-17	Variedad Criollo de Las Pilas	300	200	92	2	2	7.2

2. AGRONOMIA

El trabajo de agronomía estuvo concentrado en una serie de ensayos para desarrollar sistemas de producción usando las mejores variedades disponibles y ensayos internacionales.

Se estableció en la estación experimental agrícola de San Andrés cinco ensayos para evaluar la adaptación y rendimiento de variedades experimentales (E.V.T.) en colaboración con CIMMYT. Los resultados se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4

Rendimiento de Grano al 15% de Humedad y Características Agronómicas de las Mejores Variedades Experimentales San Andrés 1976

Variedad	EVT	Días a Flor	Altura (cm.)		Ton./Ha.
			Planta	Mazorca	
Poza Rica 7529	12	60	245	128	5.51
ICA 7429		60	220	110	5.38
CENTA MI-B	Testigo	59	250	120	5.32 +
H-5	Testigo	58	260	140	5.81 +
ACROSS 7523		59	220	110	5.39
Poza Rica 7523	14 B	57	240	120	5.28
H-5	Testigo	58	248	140	5.34 +
CENTA M-B	Testigo	59	245	125	5.04 +
COTAXTLA 7437		58	240	120	5.15
COTAXTLA 7537	15	59	250	125	5.00
CENTA MI-B	Testigo	58	250	130	5.31 +
Poza Rica 7435	ELVT	57	250	135	5.00
La Máquina 7422	18	60	230	130	4.90
CENTA MI-B	Testigo	58	260	145	4.7 +
Poza Rica 7429	Testigo	58	240	120	4.8 +
Poza Rica 7437	ELVT	60	250	150	5.3
Delhi 7439	19	59	235	125	5.2
CENTA MI-B	Testigo	58	235	120	4.8 +

Dentro del programa cooperativo centroamericano para el mejoramiento de cultivos alimenticios PCCMCA se establecieron 3 ensayos en diferentes localidades del país.

También se evaluaron en ensayos regionales de adaptación y rendimiento variedades experimentales, cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 5

Rendimiento de Grano al 15% de Humedad y Características Agronómicas de Variedades Experimentales a Nivel Regional (Promedio de 4 Localidades)

Variedad	Días a Flor	Altura (cm.)		Rendimiento Ton./Ha.
		Planta	Mazorca	
Poza Rica 7428	-	214	119	7.10
ACROSS 7322	50	230	134	6.97
San Andrés 7423	-	210	97	6.56
Sint. 6608	53	214	111	6.15
H-8 (Testigo)	49	210	100	6.66 +
H-5 (Testigo)	55	230	134	6.57 +

3. CONTROL DE MALEZAS

La disminución de la producción en el cultivo del maíz se debe en gran parte a la competencia de malas hierbas; el uso de herbicidas proporciona un control de malezas eficiente, económico, y mejora los ingresos al agricultor. Durante éste año se sembró un ensayo sobre control químico de malezas, cuyo objetivo fue conocer el comportamiento de herbicidas respecto al control de malas hierbas y su fitotoxicidad al cultivo. También se sembró un ensayo de comparación de métodos químicos, mecánicos y manuales de preparación de la cama de siembra para maíz, cuyo objetivo fue de proveer al agricultor un método eficaz de preparación del suelo a bajo costo. Los resultados fueron bastante halagadores.

4. FERTILIDAD DE SUELOS.

Otro de los aspectos importantes en la investigación agronómica es el comportamiento del maíz y su respuesta a los fertilizantes. Durante 1976 se sembró un ensayo para estudiar el efecto de 3 fuentes y 3 niveles de nitrógeno en el rendimiento de maíz. Se hizo un estudio de la aplicación de elementos menores (Boro y Zinc) cuyo objetivo fue de establecer la respuesta del cultivo a éstos elementos.

5. SANIDAD VEGETAL

En esta área se trabajó en las disciplinas de Entomología, Fitopatología y Virología, enfocando la investigación hacia los principales problemas que confronta el cultivo.

Con respecto al área de Virología, los estudios se enfocaron hacia la enfermedad conocida como Achaparra -- miento del Maíz. Se realizó una selección y evaluación de 3023 familias de maíz tolerantes a dicha enfermedad. Este ensayo fue sembrado en la estación experimental agrícola de Santa Cruz Porrillo, en colaboración con CIMMYT. También se inició el estudio de los factores que influyen en la epidemiología del achaparramiento en El Salvador.

Se efectuó un ensayo probando insecticidas aplicados al suelo y follaje para el control del gusano cogollero (*Spodoptera* sp) en maíz, a fin de determinar la acción de insecticidas de origen vegetal, como los piretroides y otros productos de origen orgánico en el control del gusano cogollero.

ENSAYOS REGIONALES DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO CON
HIBRIDOS Y VARIEDADES EXPERIMENTALES DE MAIZ.

Por Ing. Roberto Arias Milla
Agr. Raúl Rodríguez Sosa
Br. Yohalmo Cabrera
Ing. José Arnoldo Trejo
CENTA-SANTA TECLA-EL SALVADOR

R E S U M E N

Cuatro ensayos de híbridos y variedades experimentales de maíz se desarrollaron en igual número de localidades diferentes de El Salvador, con el objeto de observar su adaptación a las zonas ecológicas, daño de plagas y potencial de rendimiento. En total se evaluaron 31 variedades de polinización libre y 5 híbridos. De este material (Cuadro 2), 11 variedades y los híbridos H-3, H-5, H-8, H101 y CRIBURK-1, se comportaron como los mejores rendidores. Asimismo, la mayoría del mismo material resultó con los porcentajes de daño más bajo de SPODOPTERA frugiperda y

INTRODUCCION

La producción de maíz en El Salvador, generalmente fluctúa entre cantidades altas y bajas de un año para otro (1), aún manteniéndose estable el área de siembra. Esto demuestra que no hay estabilidad entre la producción y la demanda interna, lo cual requiere de la importación del producto con la consecuente fuga de divisas.

Algunos de los factores que influyen generalmente en estos desequilibrios de producción son: climáticos, uso de generaciones avanzadas de híbridos, daño de plagas y enfermedades, etc: lo cual implica la necesidad de aplicar mejores tecnologías, por medio del uso de variedades mejoradas, adaptadas a las diferentes zonas ecológicas, tolerantes a problemas fitosanitarios y con alto potencial de rendimiento. Esto ha sido el objetivo primordial del presente trabajo, el cual se desarrolló en cuatro localidades diferentes del país: (Ahuachapán, Sonsonate, San Martín y Chalatenango) con fecha de siembra junio de 1976.

MATERIALES Y METODOS

El material genético que se evaluó, constó de 31 variedades de polinización libre y 5 híbridos (4 dobles y 1 intervarietal), los cuales se exponen en el Cuadro 1. El diseño experimental que se empleó en los cuatro ensayos (uno por localidad) fué en látice simple 6 X 6 con 4 repeticiones, adicionando una más para toma de datos fitosanitarios. Las parcelas constaron de 4 surcos de 5 metros, con un total de 88 plantas, dejando 2 surcos en área útil con 22 plantas cada uno. El distanciamiento fué de 0.80 m. entre surco y 0.50 entre mata con 2 plantas por mata. Al momento de la siembra se aplicó Aldrín 2.5% y Volatón 2.5%, en dosis de 50 libras de cada uno por manzana; también se aplicó fertilizante 20-20-0, haciendo una segunda aplicación con Sulfato de Amonio a los 35 días.

Toma de datos.- Los principales datos que se tomaron fueron; Días a flor, altura de planta y mazorca acame de raíz y tallo, rendimiento, daño de plagas, Los datos de daño de plagas se efectuaron en 5 plantas al azar de cada uno de los 2 surcos centrales, evaluando los daños por grados de 1(sano) a 5 (daño fuerte).
Cuadro 1.- Material genético de maíz que se evaluó.

Tratamto.	Var. o Híbrido	Tratamto.	Var.ó Híbrido	Trat.	Var.ó Híbrido
1	SIDS 7443	13	ACROSS 7441	25	ETO
2	MANAGUA 7432	14	POZA RICA 7437	26	11-6857 Exp
3	POZA RICA 7429	15	PIRSABACK 7434	27	7673 Exp.75
4	ACROS 7322	16	OBREGON 7442	28	8673 Exp.75
5	CUYUTA 7421	17	OBREGON 7446	29	16608 Exp.75C
6	TOCUMEN 7428	18	TLAL. 7446	30	186608 Exp.75C
7	YOUSAF W 7428	19	SN.ANDRES 7422	31	CRIBURCK-1(H
8	POZA RICA 7428	20	2061 Exp.75001	32	H-3
9	POZA RICA 7423	21	2062 Exp.75001	33	H-5
10	ACROSS 7426	22	2063 Exp.75001	34	H-101
11	POZA RICA 7435	23	2064 Exp.75001	35	H-8
12	SAN ANDRES 7440	24	TUXPEÑO	36	CENTA-M1-B

RESULTADOS Y DISCUSION

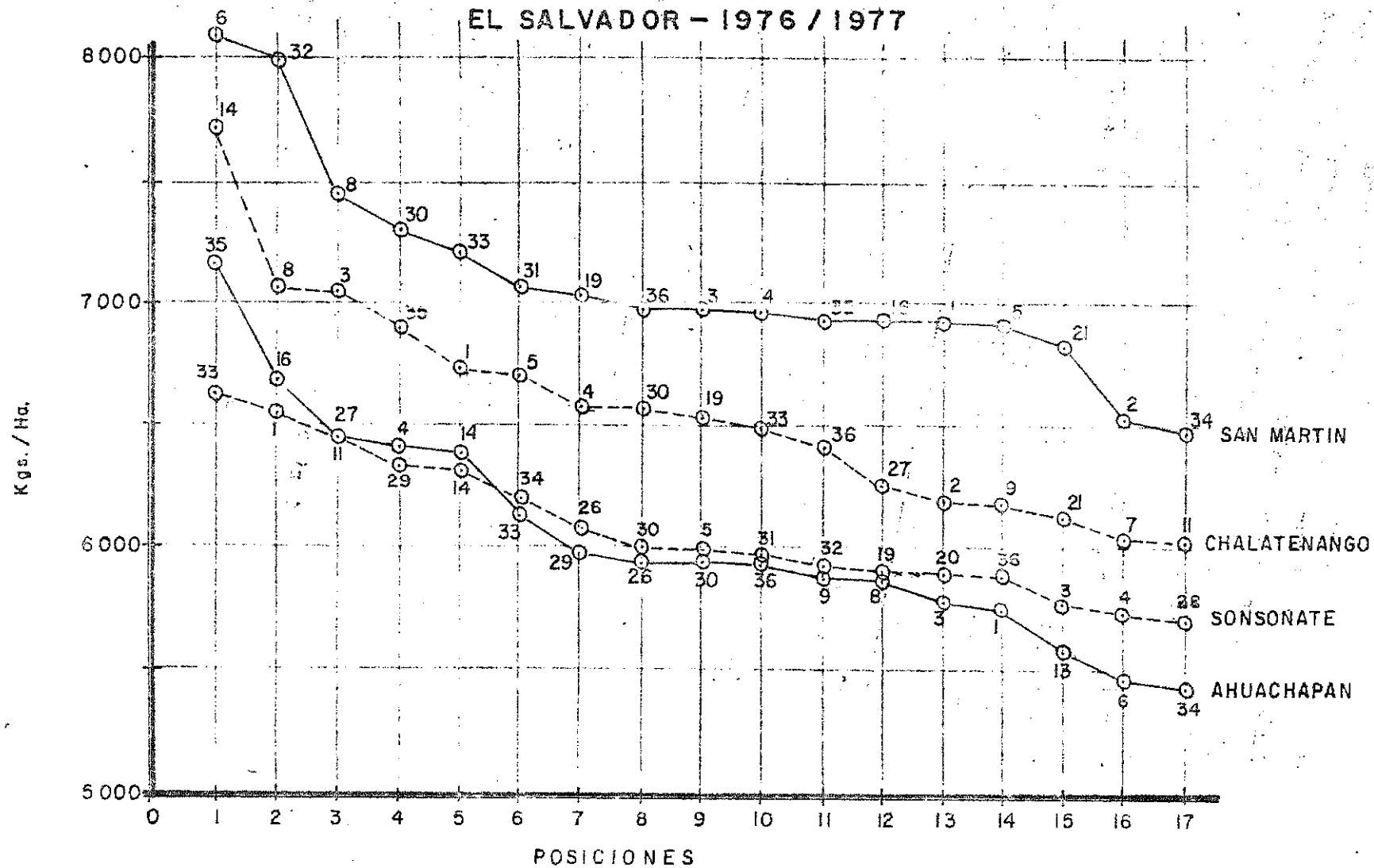
En el cuadro 2, se exponen las variedades e híbridos que proporciona-

miento, en promedio de las cuatro localidades, observándose que la Variedad Poza Rica-7437 y el híbrido intervarietal H-8, ocuparon el primer lugar en producción: Poza Rica demostró diferencia significativa en el ensayo de Chalatenango (Gráfica 3), comportándose en igual condición en los ensayos de Ahuachapán y Sonsonate. Asimismo, H-8, ocupó el primer lugar en el ensayo de Ahuachapán, quedando en el 4o. y 11º lugar en los ensayos de Chalatenango y San Martín, respectivamente. Los análisis del cuadro 2, demuestran que las 11 variedades de polinización libre y los 5 híbridos que se exponen, no mostraron diferencia significativa en la producción. En cuanto a los daños de plagas, los más frecuentes y significativos fueron de SPODOPTERA frugiperda y DIABROTICA sp. Los análisis del cuadro 4 indica que fueron 9 materiales (7 variedades y 2 híbridos: H-3 y H-5) los que mostraron los porcentajes más bajos de daño de S. frugiperda. De este material, todo resultó entre los primeros lugares en producción, a excepción de la variedad tuxpeño P.B. Asimismo, de los 22 materiales con grado medio de daño, 14 están en el grupo de los mejores rendidores. Se observó que los daños de SPODOPTERA frugiperda fueron más marcados en la zona costera (Hda. "Linda Vista", Sonsonate). En cuanto a daño de DIABROTICA (cuadro 5) éstos fueron relativamente bajos en todas las localidades, aunque con cierto incremento en la Hda. Linda Vista. Se observa en el cuadro 5 que también fueron 9 materiales (8 variedades y el híbrido H-5) los que resultaron con menos grado de daño; de los cuales, el mismo híbrido y 4 variedades pertenecen al grupo de los mejores en rendimiento.

CONCLUSION

Los híbridos comerciales pusieron de manifiesto su alta capacidad de rendimiento y tolerancia a daño de principales plagas; sin manifestarse diferencias significativas con algunas de las variedades experimentales.

RESPUESTA EN RENDIMIENTO SEGUN PRUEBA DE DUNCAN DEL
ENSAYO REGIONAL DE ADAPTACION CON HIBRIDOS Y VARIEDADES
EXPERIMENTALES DE MAIZ
EL SALVADOR - 1976 / 1977



M22-5-
CUADRO No.2

Rendimiento de grano al 15% de humedad y características
Agronómicas de las 10 mejores variedades experimentales.

N ^o . Tratamto.	VARIEDADES	Días a Flor	Altura (cms.) Planta Mazorca		Rendimiento Ton/Ha.
14	Poza Rica-7437	55	203	107	6.63
1	Sids- 7443	56	235	131	6.49
30	Sintético-6608 (18)	53	221	125	6.46
8	Poza Rica-7428	56	214	119	6.45
4	Across- 7322	56	219	117	6.42
3	Poza Rica 7429	55	196	101	6.39
5	Cuyuta- 7421	54	185	95	6.24
6	Tocumen 7428	55	231	124	6.17
16	Obregon 7442	51	209	109	6.13
29	Sintético-6608(16)	53	217	113	6.00
<u>TESTIGOS</u>					
35	H-8	54	197	101	6.67
33	H-5	56	224	126	6.61
36	CENTA M1-B	55	212	115	6.31
32	H-3	52	219	123	6.22
31	CRIBURK -1	53	199	101	5.96
34	H-101	55	226	133	5.95

CUADRO 4

Híbridos y variedades de maíz clasificados del menor a mayor grado
de daño general de SPODOPTERA frugiperda.

Porcentaje Daño	Híbridos y/o variedades	No.
32.72-39.99	2 " 19 " 35 " 11 " 32 " 1 " 6 " 24 " 36 "	9 ⁺
40.00-47.99	26 8 " 34 " 25 4 " 22 " 3 " 30 " 9 " 27 13 16 " 10 20 " 5 " 35 " 17 " 23 7 " 31 " 21 " 28 "	22
48.00-54.14	18 12 " 15 14 " 29 "	5

Mejor rendimiento
(Kgr/ Ha)

- +
 2) Managua 7432
 11) Poza Rica 7435
 6) Tocumen 7428
 19) San Andrés 7422
 32) H-3
 24) Tuxpeño
 33) H-5
 1) SIDS 7443
 36) CEMTA M1-B

"
 "
 "
 "
 "
 "
 "
 "
 "

CUADRO 5

Híbridos y variedades de maíz calificados del menor a mayor grado de
 daño general de DIABROTICA sp.

Porcentaje	Híbridos y/o Variedades					No.
35.69-42.99	25	11"	22			9+
	14"	19"	23			
	15	33"	4 "			
43.00-49.99	21"	24	1"	9"	32"	20
	28"	2"	6"	36"	7 "	
	31"	8"	12	30"	3 "	
	10	20"	29"	27	18	
50.00-56.38	13	16"	5"			7
	17	26				
	34"	35"				
TOTAL:						36

Mejor rendimiento (kg/Ha).

- +25) ETO Blanco
 14) POZA RICA 7437
 15) PIRZABACK 7437
 11) POZA RICA 7435
 19) SAN ANDRES 7422
 33) H_5
 22) 2063 Exp.75001 Amarillo
 23) 2064 " " "
 4) ACROSS 7322

-
 "
 -
 "
 "
 "
 -
 -
 "

BIBLIOGRAFIA

- 1- ALDRICH, S.R. y LENG, E.R. Producción moderna del maíz.
México. (AJA). Sur. 1974 pp. 235-238.
- 2- ARIAS, F.R. Informe preliminar de los ensayos regionales de
adaptación y rendimiento. CENTA.MAG. El Salvador. 1975
- 3- BAREKET, G. y BRITO L., M. Control de plagas del algodónero
Sta. Tecla CENTA. Publicación Especial N. 1-68. 1968.
pp. 7-9, 41-51 y 70-78.
- 4- CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO. Control
de insectos mediante resistencia en la planta hospedera.
Informe CIMMYT sobre avance hacia el aumento de rendi-
miento de maíz y Trigo. Mexico D.F. pp 31-36. 1967-68.
- 5- Resistencia al barrenador del tallo del maíz, Informe del CIMMYT.
México, D.F. pp. 38-42. 1969-70.
- 6- Control del cogollero y del barrenador del tallo del maíz
con insecticidas. Informe anual del CIMMYT. México, D.F.
pp. 117-120. 1972.
- 7- Reacciones de los insectos y enfermedades a las prácticas
agronómicas. Informe de CIMMYT sobre mejoramiento de maíz.
México D.F., pp 52-58. 1973.
- 8- CORDOVA, H.S. Informe de las actividades realizadas en el Pro-
yecto Granos Básicos, Subproyecto Maíz y Sorgo, durante los
años de 1971 a 1974. CENTA MAG, El Salvador. 1974.
- 9- CHHIDDA, S. and LENG E.R. A note on Plant density season of
planting and genotype interaction of maize. Plant. Breed.
Abst 42 (2): 274. 1972.
- 10- DEBACH, P. Control biológico de las plagas de insectos y
malas hierbas. Mexico. 1968. pp. 33-35
- 11- EL SALVADOR. DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA Y PLANIFICACION
AGROPECUARIA. Anuario de Estadísticas Agropecuaria. San Sal-
vador. MAG. pp 17-21 y 96-98 1973-74.
- 12- FALCON, L.A. y SMITH, R.F. Manual de Control integrado de
plagas del algodónero. Roma FAO. 1974. 87 p.
- 13- FREEMAN, G.H. and PERKINS, J.M. Environmental and genotype
environmental component of variability. VIII relations between
in different environments and the measure

- 14----- GOLDSWORTHY, P. Adaptación del maíz, Memoria CIMMYT 1974.
México 1975.
- 15-----HANSON, W.D. Relative and comparative genotype stability
paramentars. Theor. Appl. Genet. 40: 226-231. 1970.
- 16-----MARQUEZ. S., F. El problema de la interacción genética am-
biental en genotecnia vegetal. Colegio de postgraduados,
Chapingo, México p. 22-23. 1970.
- 17----- MARQUEZ SANCHEZ, F. 1973. Reltionship between genotype enviaron
mental interaction and stability parameters. crop Sci. 13-
577-579.1973.
- 18----- MARTINEZ, W.O., TORREGROSA M.C. y MARTINEZ, B.R. Estabilidad
fenotípica de poblaciones heterocigotas en maíces de clima
frío, Fitotecnia Latinoamericana 7:71-84. 1970.
- 19----- OCHSE, J.J. et al. Cultivo y Mejoramiento de plantas tropica-
les y subtropicales. Mexico D.F. Wiley. 1965. Vol. II. pp
1366-1370.
- 20----- OLIVEIERI, A.M. and PARRINI P. The evaluation of yield stability
in maize genotypes. P₁ant. Breed. abst- 44:635. 1974.
- 21----- PRIOR, C.L. and RUSSELL. W.A. Yield perfomance of non-prolific
maize hibrids at six plant densities. Agronomy-abstract Crop.
Sci Divisions. Pág. 59. 1974.
- 22----- ROBBERTSE, P.J. Determination of the components of maize culti-
var yield. P₁ant Breed. Abst. 44: (12):706. 1974.
- 23----- RODRIGUEZ R.R. Determinación del daño causado or plagas de al-
macén a variedades de maíz en Yucatán, Mexico, D.F. Agricultura
Técnica en Mexico 3 (12):442-446.
- 24----- RUSSELL, W.A. and EBERHART, S.A. test crosses of one and two
ear types of corn belt maize inbreds. I^I Stability of performance
in different environments. Crop. Sci. 8:248- 251. 1968.
- 25----- SEVILLA, P.R. y SANCHEZ, C.H. Determinación de heredabilidad-
para rendimiento de maíz y su uso en la progaramación de pruebas
regionales de híbridos para la sierra del Perú.
Anales Científicos 8(3/4): 171-178. 1970.
- 26----- SHARMA, D.S. KUMAR and SINGH, O.P. The perfomance of composite
and hybrid varieties of maize in the Punjab and Harvana.

M22-9-

27---- UTZ, H.E. The analysis of genotype x environment interaction:
Plant Breed. Abst. 44 (3): 108. 1974.

28---- WASHINGTON, NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Insects pest manage-
ment and control. Washington D.C. 1969. pp. 30-31- y 64-80.

XXIIIIa. REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS P.C.C.M.C.A.

Panamá, marzo 21-24 de 1977.

SELECCION Y EVALUACION DE FAMILIAS DE MAIZ POR SU RESISTENCIA AL
"ACHAPARRAMIENTO".

Por: Ing. Antonio de Jesús Díaz Chávez⁺
Ing. Carlos Ernesto Arévalo R.
Ing. Roberto Vega Lara.
Ing. Manuel de Jesús Cortez Flores.

RESUMEN

En los últimos años se han realizado una serie de evaluaciones en busca de tolerancia a la enfermedad conocida como "Achaparramiento" en maíz. El Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) cruzó los materiales con genes de resistencia obtenidos en dichas evaluaciones con una serie de cultivos, obteniéndose 3,023 materiales, que fueron sembrados en seis diferentes localidades en el mundo, contándose entre ellas la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo en El Salvador, para evaluar "Achaparramiento" "Mildió Lanoso" y "Rayado Bacterial" enfermedades estas últimas muy difundidas en el Asia y Africa. En las condiciones nuestras, solamente se evaluó "Achaparramiento", que es enfermedad propia de nuestro medio. No se evaluaron las enfermedades causantes del "Rayado Bacterial" por no estar reportada en el país y "Mildió Lanoso" por no presentarse esta en la Estación Experimental.

Las evaluaciones fueron realizadas en base a síntomas y a las características agronómicas deseables. De los 3,023 materiales estudiados, el 30.73% de ellos presentaron abajo del 20% de Achaparramiento y un 23.19 abajo del 30%. Esto, sumado a las características de altura de planta, altura de mazorca, días a floración, etc., fueron los elementos que nos indicaron la selección de los materiales que fueron enviados al CIMMYT para continuar el proceso de mejoramiento que conduzcan a obtener nuevas variedades que sean resistentes

⁺ Técnicos del CENTA, Sta. Tecla, MAG, El Salvador.

a la enfermedad y tenga un alto potencial de rendimiento.

INTRODUCCION

El achaparramiento del maíz fue reportado por primera vez en El Salvador en 1959. Desde ese año a la actualidad la enfermedad se ha generalizado en las principales zonas maiceras; especialmente en las ubicadas en la región costera del país. Esta enfermedad cuyo agente causal es transmitido por vectores que crecen en forma natural (en especial el Dalbulus maidis), se ha constituido en uno de los factores limitantes en la producción de este cultivo, sobre todo en materiales altamente susceptibles al patógeno.

Con el objeto de buscar una solución práctica al problema del achaparramiento, durante varios años se han realizado en México, Nicaragua y El Salvador evaluaciones de materiales de maíz, buscando tolerancia a la enfermedad. Después de varias evaluaciones se realizó en cada país una selección de los materiales que mejor se comporten y fueron enviados al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en donde estos materiales fueron utilizados como fuente de resistencia, cruzándose con otros cultivares.

Las siembras en Santa Cruz Porrillo de los materiales resultantes de dichos cruces dió origen al trabajo que aquí se presenta en donde además de evaluar en dichos materiales "Achaparramiento", se evaluó también las características agronómicas deseables con el objeto de encontrar materiales altamente productivos.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue montado en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo en una época en que la incidencia del Achaparramiento es alta con el objeto de someter a los materiales en estudio a una alta presión del inóculo causante de la enfermedad. Los 3023 materiales evaluados así como la información sobre el origen y genealogía de los mismos fueron proporcionados por el Centro Internacional de Maíz y Trigo (CIMMYT) y fueron sembrados en un área de aproximadamente de 2 Has.

Cada material o familia se sembró en surcos de 5 mts. de largo con un distanciamiento de siembra de 50 cms. entre plantas y 0.90 mts. entre surcos (el número de surcos por familia fue variable). Cada golpe constó de 2 semillas propiciando 22 plantas por surco.

Al momento de la siembra se fertilizó con fórmula 20-20-0 y se aplicó el insecticida Volatón 2.5% mezclado con el fertilizante para proteger las plántulas del ataque de insectos del suelo. Durante las primeras 3 semanas del crecimiento de los maíces en estudio se evitó la aplicación de insecticidas para proteger las poblaciones del vector Dalbulus maidis. Productos de origen biológico como Dipel y Turribac (bactericidas) específicos contra lepidópteros fueron usados en el control del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) que fue la plaga que más se presentó.

Las evaluaciones de "Achaparramiento" fueron realizadas entre los 70 y 75 días después de haber germinado el maíz. Para hacer estas evaluaciones se contó el número total de planta en cada surco y el total de plantas mostrando los síntomas típicos de la enfermedad. Esto se convirtió en porcentaje lo cual nos indica la resistencia o susceptibilidad de los materiales en estudio.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las evaluaciones de "Achaparramiento" se expresan en términos de porcentaje de plantas que presentaron los síntomas de la enfermedad. Esta información está dada en las siguientes tablas generales de frecuencia.

Tabla No.1.- Respuesta de 3023 materiales a la enfermedad causante del "Achaparramiento" en maíz.

No. de Clases	Frecuencia	%
0-10	523	17.30
11-20	406	13.43
21-30	338	11.18
31-40	363	12.01
41-50	388	12.83
51-60	232	7.67
61-70	207	6.85
71-80	109	6.91
81-90	120	3.97
91-100	178	5.89

3023

100

En base a la información contenida en la tabla antes expuesta se elaboró la figura 1.- Gráficamente se puede observar en dicha figura la respuesta de los diferentes materiales al ataque del Achaparramiento. Después de realizar las evaluaciones de la enfermedad, se evaluaron en cada uno de los materiales en estudio las características agronómicas deseables y ambos criterios condujeron a la selección de materiales.

FIGURA 1.-

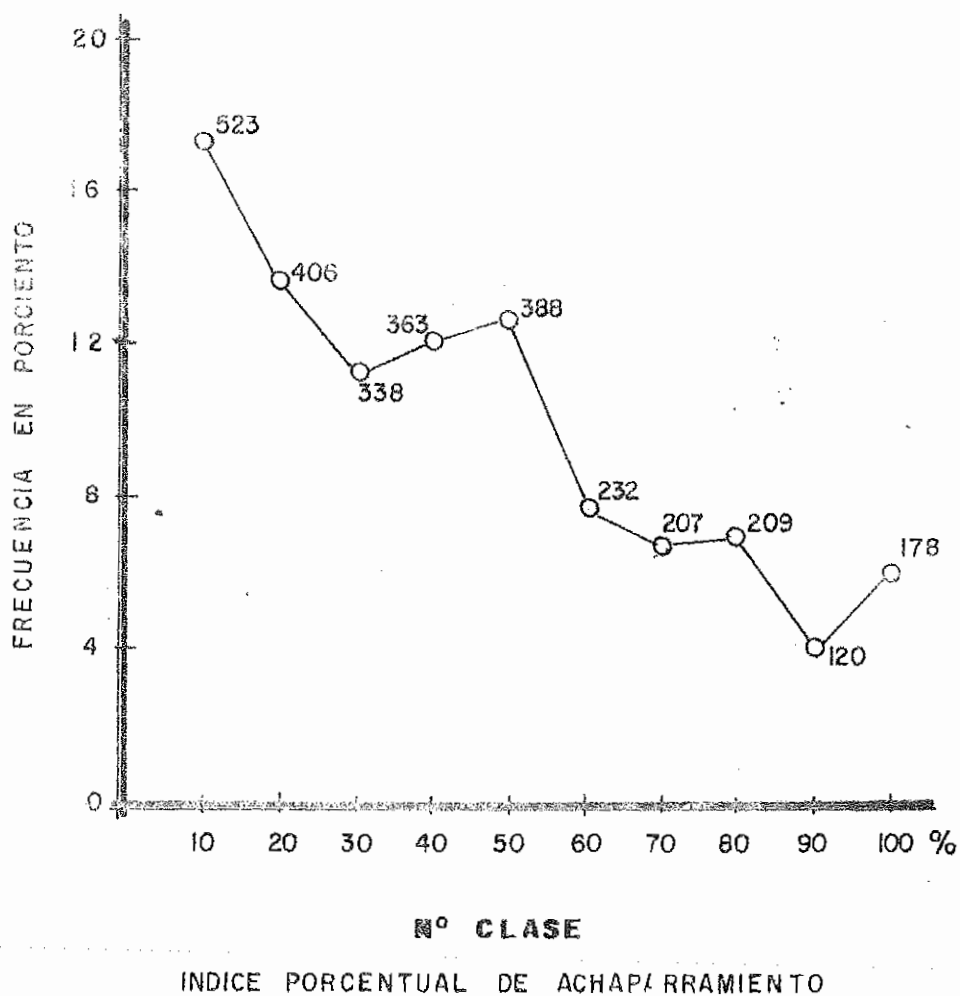
DISCUSION Y CONCLUSION

En el proceso de evaluación de los materiales en estudio se tomaron en cuenta el aspecto patológico y el aspecto agronómico, con la intención de seleccionar materiales tolerantes a las enfermedades evaluadas y con características agronómicas deseables, aunque hubo materiales susceptibles con excelentes características agronómicas que fueron seleccionadas. En base a los criterios antes mencionados fueron identificados en este estudio 1316 materiales los cuales serán utilizados en la siguiente etapa de este trabajo. Es importante hacer notar que los materiales de origen cubano y dominicano al igual que en estudios anteriores están dentro de las de mayor tolerancia al Achaparramiento.

Después de esta última evaluación se han seleccionado 324 materiales que coincidieron como buenos en Nicaragua y El Salvador, los cuales serán inoculados en condiciones de invernadero con el objeto de conocer su comportamiento en condiciones de una alta presión del inóculo y en base a ello hacer una selección más drástica en lo que se refiere a resistencia, y estos materiales serán utilizados en futuras reconfinaciones.

/ggdd.

RESPUESTA COMPARATIVA DE 3023 MATERIALES
DE MAIZ, AL ATAQUE DEL ACHAPARRAMIENTO
SANTA CRUZ PORRILLO 1976



BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALAS, A. Pruebas de Resistencia al Complejo del Achaparramiento en los Maíces Roxamex H-503 y Sintético salvadoreño en El Salvador. In Reunión Centroamericana sobre Mejoramiento del Maíz, 9a., San Salvador, El Salvador 1963. México, D.F. Proyecto Cooperativo Centroamericano, S.F. pp. 57-59.
- 2.- ANCALMO, O. Enfermedades del Maíz en El Salvador. In Reunión Centroamericana sobre Mejoramiento del Maíz, 7a., Tegucigalpa, Honduras, 1961. México, D.F., Proyecto Cooperativo Centroamericano, S.F. pp. 20-23.
- 3.- CERVANTES, J.R., A. RODRIGUEZ y J.S. NIEDERHAUSER. 1958. Resistencia al Virus Causante del Achaparramiento del Maíz. Oficina de Estudios Especiales, Secretaría de Agricultura y Gan., México, Folleto Técnico No129, 18 p.
- 4.- CORDOVA, H.S. R. VEGA L. y R.M. GONZALEZ. Resumen de los Trabajos Realizados dentro del Programa de Maíz en El Salvador, durante el año de 1970. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 17a., Panamá, Marzo 2-6 s.p.
- 5.- CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO. Informe sobre Avances hacia el Aumento de Rendimiento de Maíz y Trigo. 1967-68. México, D.F., 1969. pp.30.
- 6.- _____. Informe sobre avances hacia el Aumento de Rendimiento de Maíz y Trigo. 1969-70, México, D.F., s.f. pp.35.
- 7.- _____. Informe sobre Mejoramiento de Maíz y Trigo. 1970-1971. México, D.F., s.f. pp.83.
- 8.- DIAZ, A. y VEGA LARA, R. Selección y Evaluación de Materiales Tolerantes al "Achaparramiento" en El Salvador. In Reunión Anual Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 19a., San José, Costa Rica, s.f. pp.79. 1973.
- 9.- DIAZ, CHAVEZ et al. Selección y Evaluación de Familias de Maíz por su Resistencia al "Achaparramiento" y "Rayado Fino". In Reunión Anual Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 22a., San José, Costa Rica. 1976.
- 10.- GAMEZ, R. A New leafhopper-borne virus of corn in Central America. Plant Disease Reporter 53, (12). 929-932. 1969.

- 11.- GOGAN, C.O. and ROSENKRANZ, E.E. Genetics of Host Reaction to Corn Stunt Virus. Crop. Sci. 8: 251-254.
- 12.- LLOYD, R.N. and GENE, E.S. Diallel Analysis of Resistance of Corn (Zea mays L.) to Corn Stunt. Crop. Sci. 13: 162-16 1973.
- 13.- MERINO, A.J. Resultados obtenidos dentro del PCCMCA en El Salvador en 1960. In Reunión Centroamericana sobre Mejoramiento del Maíz, 7a., Tegucigalpa, Honduras, 1961. Proyecto Cooperativo Centroamericano, México, s.f. 65-72.
- 14.- _____. Resultados del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz, 1961. In Reunión Centroamericana sobre Mejoramiento del Maíz, 8a., San José, Costa Rica, 1972, Proyecto Cooperativo Centroamericano, México, s.f. pp. 79-83.
- 15.- _____. y E. S. BONILLA. Resultados obtenidos del Estudio sobre el Achaparramiento del Maíz durante 1965 y 1966. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 13a., San José, Costa Rica, 1967. s.f. pp. 36-38.
- 16.- _____. Desarrollo de Líneas Tolerantes al Achaparramiento. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 15a., San Salvador, El Salvador, 1969. s.p.
- 17.- ORTEGA, A. Enfermedades e Insectos del Maíz. In Memoria del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) Cap. 7: 7.1-7.35. 1974.
- 18.- PATIÑO, B. 1969. Estudio de Materiales de Maíz en Cuanto a su Resistencia a la Enfermedad Virosa "Achaparramiento", Informe CENTA, Santa Tecla, 4 pág. mecanografiadas.

/ggdd.

realizar esta etapa se ha iniciado la identificación de los posibles vectores, colectando cicadelidos en el campo y luego identificándolos en el museo de Washington.

Tercera etapa

Determinación del porcentaje natural de infección en Dalbulus maidis (DeLong & Wolcott) del agente causal del Achaparramiento del maíz.

La *cicada* se efectuó en esta etapa es la siguiente:

- 1) Parcelas de 400 m.² con maíz, utilizando el distanciamiento normal.
- 2) Inoculo vector (Dalbulus maidis (DeLong & Wolcott))
- 3) 15 días después de la germinación de plantas que de la enfermedad en relación a la cantidad en la parcela.

RESULTADOS

En el comportamiento observado en las plantas como posibles hospedadoras del agente causal Dalbulus maidis (De Long & Wolcott)

Cuadro N° 1. Plantas probadas como posibles hospedadoras (Dalbulus maidis (De Long & Wolcott))

Nombre	Posiciones	Ninfas	Adulto
Pangola FL 201	no	no	no
Guinea P. maxima	"	"	"
<u>Chloris gayana</u>	"	"	"
Azul de Rodesia	"	"	"
Guinea 1547 (<u>Panicum maximum</u>)	"	"	"
<u>Soicla japonica</u>	"	"	"
<u>Sorghum halepense</u>	"	"	"
<u>Tripsecum latifolium</u>	"	"	"
<u>Sorghum vulgare</u>	"	"	"
<u>Oriza sativa</u>	"	"	"

En la segunda etapa de este trabajo se han colectado e identi-

REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS P.C.C.M.C.A.

Panamá, marzo 21-24 de 1977.

ESTUDIO PRELIMINAR DE FACTORES QUE INFLUENCIAN LA EPIDEMIOLOGIA DEL ACHAPARRAMIENTO DEL MAIZ EN EL SALVADOR

Ing. Carlos E. Arévalo*
Ing. Antonio Díaz Chávez
Br. William Terio Soto
Br. Carlos Atilio Pérez Cabrera.

INTRODUCCION

En el país el Achaparramiento del maíz es la enfermedad de mayor importancia en este cultivo ya que se presenta con gran intensidad en la zona costera del país ocasionando serias pérdidas en la producción de este cereal.

Para tratar de contrarrestar o reducir la incidencia de la enfermedad es necesario realizar estudios para saber qué factores contribuyen a la epidemiología de la misma. Entre estos factores es necesario determinar qué sucede con el insecto vector y el agente causal de la enfermedad cuando no hay maíz en el campo, determinar si existen en el país otros insectos cicadelidos además del Dalbulus maidis (DeLong & Wolcott) en condiciones naturales y el porcentaje de insectos infectivos de una determinada población.

METODOLOGIA

El presente trabajo se llevó a cabo en tres etapas, las cuales se realizaron en forma conjunta, usando diferentes métodos en cada una de éstas.

Primera etapa

Determinación de hospederos, tanto del vector como del agente causal de la enfermedad. En esta etapa, algunas gramíneas fueron probadas como hospederas del insecto vector, poniéndose para ello a los insectos en confinamiento sobre las gramíneas silvestres en estudio. Es de hacer notar que esta experiencia tiene que repetirse en varias oportunidades.

Segunda etapa

Determinación de otros posibles vectores de la enfermedad. Para

* Técnicos del CENTA. MAG. Santa Tecla, El Salvador, C.A.

cado los insectos cicadélidos Graminella nigrifrons (Forbes), Deltocephalus sonorus (Ball), los cuales han sido reportados en otros países como vectores de la enfermedad pero que aún falta establecer en qué porcentaje están transmitiendo el patógeno en nuestro medio.

Los resultados obtenidos en la tercera etapa se pueden observar en la figura siguiente (Figura 1).

DISCUSION

A nivel de invernadero ninguno de las gramíneas estudiados puede considerarse como planta hospedera de Dalbulus maidis ya que éste no desarrolla su ciclo de vida (huevo, ninfa, adulto) completamente en ninguno de ellos, observándose que estas gramíneas funcionan solamente como plantas alimento, ya que el insecto logra vivir cierto tiempo sobre ellas.

La presencia de los Cicadélidos D. sonorus y G. nigrifrons en nuestro medio, nos sugiere la necesidad de implementar mecanismos para establecer en qué grado estos saltahojas están contribuyendo al porcentaje natural de infección en el campo.

En el estudio de población, porcentaje de infección y producción en las diferentes épocas de siembra del saltahojas Dalbulus maidis (Figura 1), se puede observar una correlación altamente significativa entre la población de el vector y el número de plantas enfermas, no habiendo una correlación significativa entre la población del insecto y el rendimiento y el número de plantas enfermas y el rendimiento, pero en una forma general, se puede observar que en algunas épocas se da el fenómeno bien significativo de rendimiento alto cuando la población de plantas enfermas es baja y viceversa. También analizando la curva se da el caso de que habiendo una población baja del D. maidis puede haber una alta infección en el campo.

Todos los aspectos antes mencionados han sido mencionados en base al estudio de casi un año de trabajo. Esperamos que cuando este estudio haya finalizado, se obtengan muchas respuestas a las interrogantes surgidas acerca de la epidemiología de la enfermedad.

DISCUSION Y CONCLUSION

En base a la experiencia obtenida a través de los dos ensayos realizados los piretroides (Piretrinas Sintéticas) son productos de origen orgánico que ofrecen un buen potencial en el control de lepidópteros, entre ellos el gusano cogollero Spodoptera frugiperda Smith.

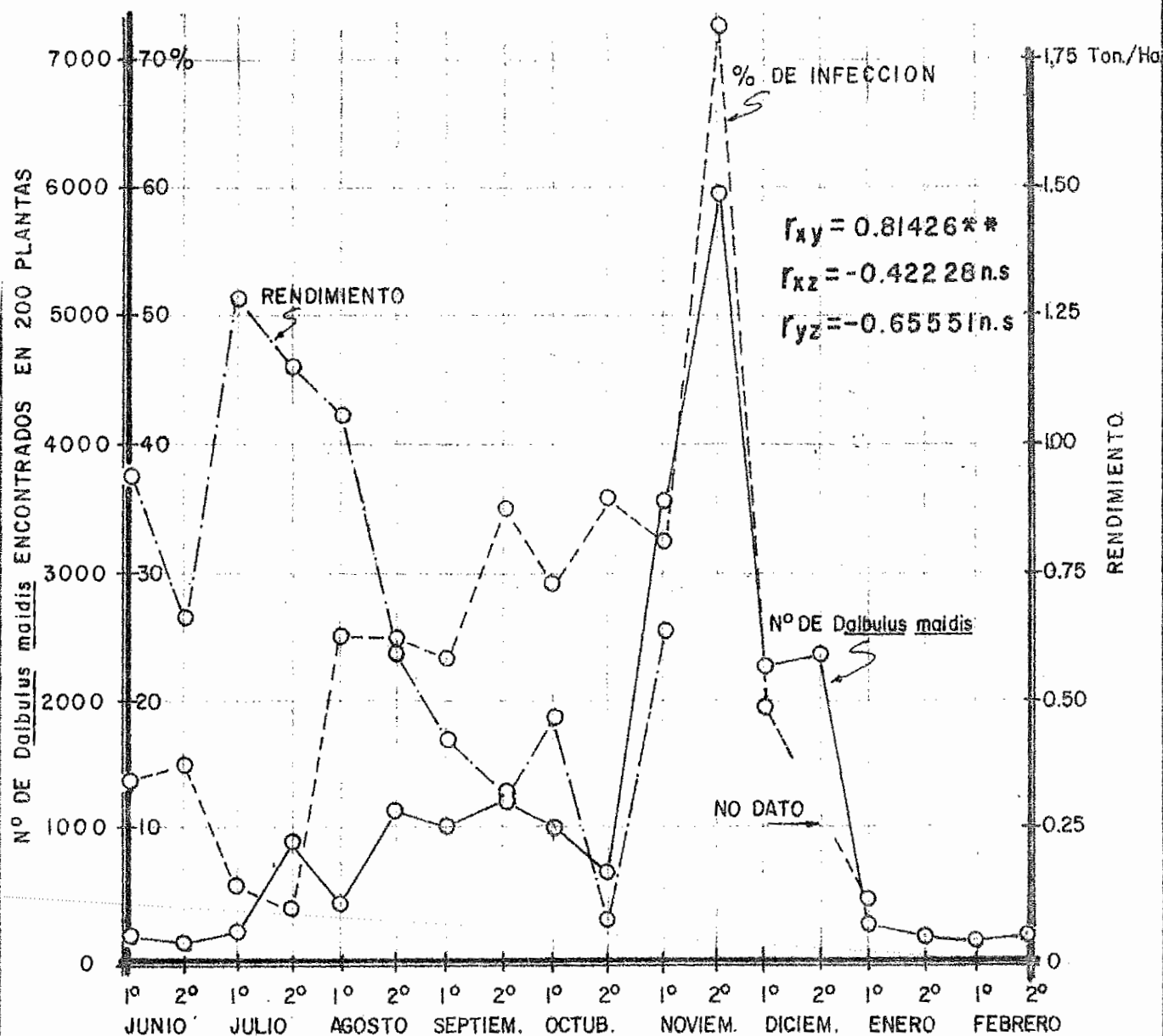
Como parte de la metodología utilizada en el primer ensayo se dejó intencionalmente que los daños ocasionados por el insecto llegaran -- arriba del 90%. Después de las aplicaciones los daños en las parcelas -- tratadas con piretraides y Valexón 2.5 G fueron reducidos significativa -- mente, lo cual propició un incremento en el rendimiento que contrasta -- con el comportamiento ofrecido por los Bactericidas Dipel y Turribac, -- el Perma Guard (producto abrasivo) y Furadan 2.5 G (cuadro uno y fi -- gura uno)

En el segundo estudio, el comportamiento de los productos utiliza -- dos fué similar al primer ensayo. En este ensayo se tuvo una incidencia fuera de lo normal debido a que el experimento fue sembrado al princi -- pio de la época seca.

Los tratamientos correspondientes a los bactericidas, Perma Guard -- y Furadan 2.5 G fueron eliminados por la plaga, pero, en los tratamien -- tos correspondientes a los piretroides se obtuvo una producción que -- resultó altamente significativa con respecto a los tratamientos (ver -- figura 2) .

Todos los resultados obtenidos necesitan ser verificados en nuevos estudios que conduzcan a establecer dosis y frecuencia necesarias para -- un control adecuado del gusano cogollero.

**DINAMICA DE POBLACION, PORCENTAJE DE INFECCION Y
PRODUCCION EN DIFERENTES EPOCAS, CON RELACION AL VECTOR
DEL ACHAPARRAMIENTO (*Dalbulus maidis*)
SANTA CRUZ PORRILLO - 1976/1977**



X = POBLACION DE *Dalbulus maidis*
Y = N° DE PLANTAS ENFERMAS
Z = RENDIMIENTO EN Ton./Ha.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ALTSTOTT, G.E. 1945. A new corn disease in the Rio Grande Valley. Plant Disease Reporter 29:233.
- 2) BOYD, F.J. and H.N. PITRE. 1969. Greenhouse studies of host plant suitability to Graminella nigrifrons, a vector of corn stunt virus. Journal of Econ. Entom. 62(1): 126-130.
- 3) COLLINS, H.L. and H.N. PITRE. 1969. Corn stunt vector leafhopper attractancy to and oviposition preference for hybrid dent corn. I. Dalbulus maidis. Annals of the Entom. Soc. of América. 62(4): 770-772.
- 4) COLLINS, H.L. and H.N. PITRE. 1969. Corn stunt vector leafhopper attractancy to and oviposition preference for hybrid dent corn. II. Graminella nigrifrons. Annals of the Entom. Soc. of America 62(4):773-775.
- 5) DIAZ CH., A.J. 1969. Estudio de la población de Dalbulus sp. vector del virus causante del achaparramiento del maíz. Informe CENTA. Santa Tecla. 9 p. mec.
- 6) GRANADOS, R.R., K. MARAMOROSCH, T., EVERETT and T.P. Pirone. 1967. Transmission of corn stunt virus by a new leafhopper vector, Graminella nigrifrons (Forbes). Rev. of Appl. Entom. 46:127.
- 7) GRANADOS, R.R., J.S. GRANADOS, K. MARAMOROS and J. REINITZ. 1968. Corn stunt virus: Transmission by three cicadelid vectors. Journal of Econ. Entom. 61(5): 1282-1287.
- 8) GRANADOS, R.R., R.D. GUSTIN, K. MARAMOROSCH and W.N. STONER. 1968. Transmission of corn stunt virus by the leafhopper D. sonorus Ball. Contrib. Boyce Thompson Inst. Plant Res. 24(3): 57-59.
- 9) GRANADOS, R.R. and R.F. WHITCOMB. 1971. Transmission of corn stunt mycoplasma by the leafhopper Balbulus tripsaci. Phytopathology 61(2): 240-241.
- 10) PITRE, H.N., R.L. Combs and W.A. DOUGLAS. 1966. Camagrass, Tripsacum dactyloides: A new host of Dalbulus maidis, vector of corn stunt virus.
- 11) PITRE, H.N. 1967. Greenhouse studies of the host range of D. maidis, a vector of the corn stunt virus. Journal of Econ. Entom. 60(2): 417-421.
- 12) PITRE, H.N. 1970. Observations on the life cycle of D. maidis on three plant species. The Florida Entomologist 53(1): 33-37.
- 13) PITRE, H.N. and F.J. BOYD. 1970. A study of the role of weeds in corn fields in the epidemiology of corn stunt disease: J. of Econ. Entom. 63(1) 195-197.

COMPARACION DE METODOS QUIMICOS, MECANICOS Y MANUALES DE
PREPARACION DE LA CAMA DE SIEMBRA PARA MAIZ.*

Por: José Eduardo Vides Berganza^{**}
Francisco Roberto Arias M.^{***}

COMPENDIO

En el presente ensayo se utilizó Paraquat, Atrazina y Alachlor para controlar las malezas y prepararse la cama de siembra para maíz; este tratamiento se comparó con la utilización de las prácticas de preparación de suelo para la siembra, manuales y con tracción animal.

De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó - que el uso de Paraquat 0.3 kilogramos i.a. por hectárea, Atrazina 0.8 kilogramos i.a. por hectárea y Alachlor 1 kilogramo i.a. por hectárea, proporcionó un método de preparación del suelo para la siembra efectivo y de bajo costo sin sacrificar los rendimientos.

INTRODUCCION

Un gran porcentaje de las tierras dedicadas al cultivo del maíz en El Salvador, están localizadas en áreas en donde una buena preparación del suelo para la siembra, con ~~tracción~~ animal o mecánica, es impráctica o imposible, debido a pendientes fuertes, suelo pedregoso, textura del suelo o recursos económicos y físicos limitados.

Con la llegada de los herbicidas las prácticas culturales para el control de malezas en ciertos cultivos ya no son necesarias. Esto y la presión económica para reducir los costos de producción y elevar los rendimientos, hacen necesario, un examen crítico de la función de las prácticas de preparación del suelo para la siembra de maíz, que hasta hoy se consideran esenciales.

REVISION DE LITERATURA

Erbach y Lovely (1) reportan que aplicaciones de Atrazina en maíz sin labranza mostraron ser eficientes para el control de malezas de hoja ancha y que Alachlor fue más efectivo en el control de malezas de hoja angosta. De pruebas con diferentes formulaciones de Atrazina y Alachlor,

* Trabajo presentado en la XXIII, Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. PCCMCA. 21-24 marzo/77, Panamá, R.P.

** Ing. Agr. M.C. Encargado del Programa Control de Malezas Dept. de Fitotecnia, CENTA. MAG. El Salvador C.A.

*** Ing. Agr. Encargado del Programa de Agronomía de Maíz, Depto. de Fitotecnia, CENTA. MAG. El Salvador, C.A.

los mismos autores citan que no hubo diferencia con respecto a Alachlor, pero con Atrazina la formulación granulada ejerció un control más débil que la formación líquida. Hammerton (2) menciona que los sistemas de labranza mínima basados en herbicidas, pueden ser una respuesta a los problemas de conservación de suelos y cita el uso de Paraquat y Glyphosate como herbicidas útiles con un rastreo mínimo al control de malezas en abandono. Triplett Jr. (3) reporta satisfactoria producción de maíz usando herbicidas en lugar de labranza (arado, rastreo y cultivo) para eliminar la competencia de plantas ajenas al cultivo.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se realizó en Chalatenango situado a una altura de 500 metros sobre el nivel del mar, en un suelo franco arenoso, con un PH de 5.8 y 1.5 por ciento de materia orgánica.

La temperatura durante el ensayo tuvo una variación entre 19.5°C mínima y 36.5°C, máxima con una temperatura promedio de 21°C. La cantidad de lluvia caída durante la duración del ensayo fue de 962 milímetros.

La aplicación de herbicidas se llevó a cabo empleando una aspersora de mochila (EP3) con boquilla poli jet de una cobertura de 2 metros en caso de aplicación total y 50 centímetros en caso de aplicación en bandas. El volumen de caldo que se gastó en cada parcela de prueba (48 metros cuadrados) fue equivalente a 400 litros por hectárea, la presión utilizada fue de 2.10 a 2.45 kilogramos por centímetro cuadrado.

Para los diferentes tratamientos (Cuadro 1) se utilizaron las dosis siguientes: Alachlor (4 libras por galón) 0.8 kilogramos por hectárea i.a. Atrazina (80%) 1.0 kilogramos por hectárea i.a. y Paraquat (200 gramos por galón) 0.3 kilogramos por hectárea i.a. (productos comerciales, Alachlor 1.4 litros, Atrazina 1.4 kilogramos y Paraquat 1.5 litros). Los tratamientos con Paraquat se aplicaron 3 días antes de la siembra. Los tratamientos con Atrazina y Alachlor se aplicaron inmediatamente después de la siembra; solamente los tratamientos que también llevan Paraquat se aplicaron los 3 herbicidas 3 días antes de la siembra.

Se sembró el 16 de junio con chuzo, utilizando el híbrido H-8, se dejaron 80 centímetros entre surco y 50 centímetros entre planta, se pusieron 3 semillas por golpe para después ralea y dejar 2 plantas.

El diseño que se usó fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Malezas presentes en el ensayo

Chalatenango	(Atrazina + Alachlor)
<u>Digitaria sanguinalis</u>	S
<u>Echinochlos colonum</u>	S
<u>Amaranthus spinosus</u>	S
<u>Gossypium hirsutum</u>	S
<u>Melampodium divaricatum</u>	S
<u>Impomosa hirts</u>	R
<u>Cynodon dactylon</u>	R

S = Susceptible

R= Resistente

Una aplicación de Atrazina y Alachlor solos en pre-emergencia o mezclados con Paraquat fue suficiente para reducir la competencia de las malezas sobre el cultivo, los rendimientos obtenidos de estos tratamientos (Cuadro 1) son comparables con los rendimientos obtenidos de las parcelas donde se utilizó tracción animal y que fueron deshierbadas manualmente dos veces; práctica utilizada por la mayoría de los agricultores.

El uso de Paraquat para limpiar el suelo antes de la siembra mostró ser tan eficiente como el deshierbo manual ya que los rendimientos obtenidos son mayores donde se utilizó Paraquat.

Los tratamientos con bandas no mostraron ser muy eficientes porque la maleza del centro de los surcos creció de tal manera que ofreció competencia al cultivo; en el Cuadro 2. se puede observar como en estos tratamientos la altura de la planta y de la mazorca fue afectada. En el caso de los rendimientos también se vieron ligeramente afectados (Cuadro 1), rendimientos que debido a la alta heterogeneidad del suelo no mostraron diferencias al 0.95 de probabilidad.

Con respecto al acame de raíz y de tallo no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, aunque en la localidad donde se llevó a cabo el ensayo no se presentaron fuertes vientos durante el período del estudio. También no hubo diferencias significativas en el número de mazorcas podridas.

Con esto se ofrece al agricultor un método de preparación del suelo para lugares donde con tracción animal o mecánica es impráctica o imposible; método, que ofrece grandes ventajas tales como mayor conservación del suelo y agua, ahorra tiempo, no es necesario retrasar la siembra en condiciones no favorables de clima y reduce los costos de producción.

Cuadro 1. Rendimiento en kilogramos por hectárea al 15% de humedad.

TRATAMIENTO	Kg/Ha.
Bueyes +Atrazina+Alachlor	7277.99
Paraquat +Atrazina+Alachlor	6316.13
Paraquat +Manual (12-30 días)	6232.44
Bueyes + Manual	5432.25
Bandas + Manual	5025.15
Manual + Atrazina +Alachlor	4897.91
Manual + Manual	4811.99
Bandas + Atrazina + Alachlor	3758.60
Media experimental $\bar{X}$	5469.06
Error típico	1493.24
Coefficiente de variabilidad "CV"	27.30

Nota: No se encontraron diferencias entre las medias de tratamientos al 0.95 de probabilidades.

Cuadro 2. Altura de plantas y de mazorca

Tratamientos	Altura en cm. de:	
	Plantas	Mazorcas
Paraquat + Manual	194.50 a*	98.25 a
Bueyes + Manual	188.50 ab	95.25 a
Manual + Manual	182.50 ab	88.75 abc
Paraquat +Atrazina+Alachlor	180.00 ab	93.50 a
Bueyes+Atrazina+Alachlor	178.00 abc	89.75 ab
Manual+Atrazina+Alachlor	175.75 abc	87.00 abc
Bandas + Manual	159.62 bc	72.50 bc
Bandas+Atrazina+Alachlor	154.47 c	70.75 c
Media experimental $\bar{X}$	176.71	86.97
Error típico	14.67	11.52
Coefficiente de variabilidad "CV"	8.30	13.25

* Tratamientos con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades.

CONCLUSIONES

La preparación del suelo haciendo uso de Paraquat, Atrazina y Alachlor para la siembra de maíz, fue efectiva y los rendimientos no se vieron seriamente afectados comparados con los resultados obtenidos de las parcelas donde se utilizaron bueyes para la preparación de la cama de siembra.

BIBLIOGRAFIA

1. ERBACH, D.C. y LOVELP, G.W. 1975. Effect of plant residue on herbicide performance in no-tillage corn. Weed Science. 23:512-515.
2. HAMMERTON, J.L. 1974- Problems of herbicide use in Present farming. University of the West Indies. 12 pp.
3. TRIPLETT, Jr. G.B. 1966. Herbicide Systems for no tillage corn (*Zea mays* L) following Sod. Agronomy Journal. 58:157-159.

XXIII REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTRO AMERICANO PARA
EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS. P.C.C.M.C.A.

PANAMA, MARZO 21 - 24 de 1977.

PRUEBA DE INSECTICIDAS APLICADOS AL SUELO Y AL FOLLAJE PARA EL
CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO Spodoptera frugiperda (Smith) EN
MAIZ.

Ing. Agr. Antonio de Jesús Díaz Ch.*
" " Carlos Arévalo R.
Br. William Tario
Br. Carlos Atilio Pérez C.

INTRODUCCION

Generalmente el cultivo de maíz en nuestro medio crece soportando la presencia de insectos tales como Tortadores, Tortuguillas, Saltahojas Cogollero, Barrenadores y Elotero. En El Salvador en el año agrícola 1975-76 la superficie sembrada fue 351,700 manzanas, obteniéndose una producción de 9.548.800 quintales con un rendimiento promedio de 27.2 quintales por manzana; rendimiento que ha sido influenciado por el ataque del gusano cogollero Spodoptera frugiperda Smith que es la plaga mas generalizada en nuestras zonas maiceras. Debido a que el insecto ha adquirido en algunos casos resistencia a ciertos productos tradicionalmente usados, se ha producido un incremento equivoco en las dosis de los insecticidas, lo cual propicia que el problema de la contaminación ambiental en El Salvador se haga mas grave y la plaga persista. Lo anterior ha motivado el interés por hacer investigación con productos de origen vegetal tales como los Piretroides y productos orgánicos como el DIPEL, TURRIBAC, PERMA GUARD, etc. que nos controlen al insecto, protegiendo al mismo tiempo insectos benéficos y ayuden a proteger el ambiente del efecto de productos altamente tóxicos.

*Técnicos Entomólogos del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, M.A.G., Santa Tecla. El Salvador.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en dos ensayos en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo para evaluar el comportamiento de los siguientes productos en el control del gusano cogollero:

- 1) TESTIGO
- 2) DIFEL 1 Kg/Ha ; 7.2 gr/72 M²
- 3) TURRIBAC 1 Kg/Ha ; 7.2 gr/72 M²
- 4) VALEXON 2.5 G. 22 Kg/Ha ; 140.7 gr/72 M² (prod. tradicional)*
- 5) DECIS 2.5 C.E. 1 Lt/Ha ; 7.2 cc/72 M²
- 6) PERMA GUARD 15.57 Kg/Ha ; 108 gr/72 M²
- 7) AMBUCHS 50 0.21 Lt/Ha ; 1.6 cc/72 M²
- 8) FURADAN 2.5 G. 22 Kg/Ha
- 9) BELMARK 30 C.E. 0.7 Lt/Ha ; 5.14 cc/72 M²
- 10) BELMARK 2.5 U.L.V. 30 Lt/Ha ; 20.57 cc/72 M²

Para hacer las evaluaciones de los tratamientos antes mencionados se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones. Cada parcela constó de 90 M², con 10 surcos de 10 metros de largo sembrados a 0.90 M y con un distanciamiento de 25 cm. entre planta (5 plantas por metro lineal). El área útil en cada parcela fue de 21.6 M². Cada réplica constó de 720 M². La separación entre réplica fue de 2 metros y el área total del ensayo de 3312 M².

Por estar incluido en este trabajo productos como las piretrinas sintéticas (Piretroides), los cuales no habían sido evaluados en nuestro medio; en el primer ensayo se efectuó la primera aplicación de los diferentes tratamientos cuando se alcanzó un porcentaje de daño superior al 90 % , lo cual nos proporcionó resultados confiables que nos señalaron las bondades de dichos productos.

En base a los resultados obtenidos se realizó un segundo ensayo tomando como nivel crítico para efectuar las aplicaciones de los productos cuando se observó un 15 % de daño en la plantación.

* Este producto fue incluido para establecer una comparación real entre los productos nuevos a evaluar y uno de los productos utilizados por el agricultor.

Para realizar las comparaciones entre los productos utilizados en el ensayo se emplearon los siguientes criterios de evaluación:

A) Daños del insecto en el área útil. Para obtener esta información se hicieron recuentos de daños del insecto antes y después de cada aplicación en el área útil de cada tratamiento.

B) Producción en el área útil de cada tratamiento.

RESULTADOS

En los dos ensayos efectuados, el comportamiento de los piretroides fue superior a los "Bactericidas" y en algunos casos al VALEXON 2.5 G. lo anteriormente expuesto se comprueba al analizar las pruebas de Duncan para diferencias entre medias de tratamientos en base a rendimientos en Kilogramos por Hectárea (cuadro 1 y 2)

CUADRO 1.- PRUEBA DE DUNCAN PARA DIFERENCIAS ENTRE MEDIAS DE TRATAMIENTOS (1º Ensayo)

TRATAMIENTOS	MEDIAS	diferencia medias		
DECIS	8.65	a		
AMBUCHS	6.36		b	
VALEXON 2.5 G. *	5.69		b	c
PERMA GUARD	2.72			
DIPEL	2.20			
TURRIBAC	1.51			
FURADAN 2.5 G.	1.46			
TESTIGO	1.30			

*= Una sola aplicación

N O T A : Tratamiento con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades --

Error Típico (E.T. 0.60).

CUADRO 2 .- PRUEBA DE DUNCAN PARA DIFERENCIAS ENTRE MEDIAS DE
TRATAMIENTOS (2º Ensayo)

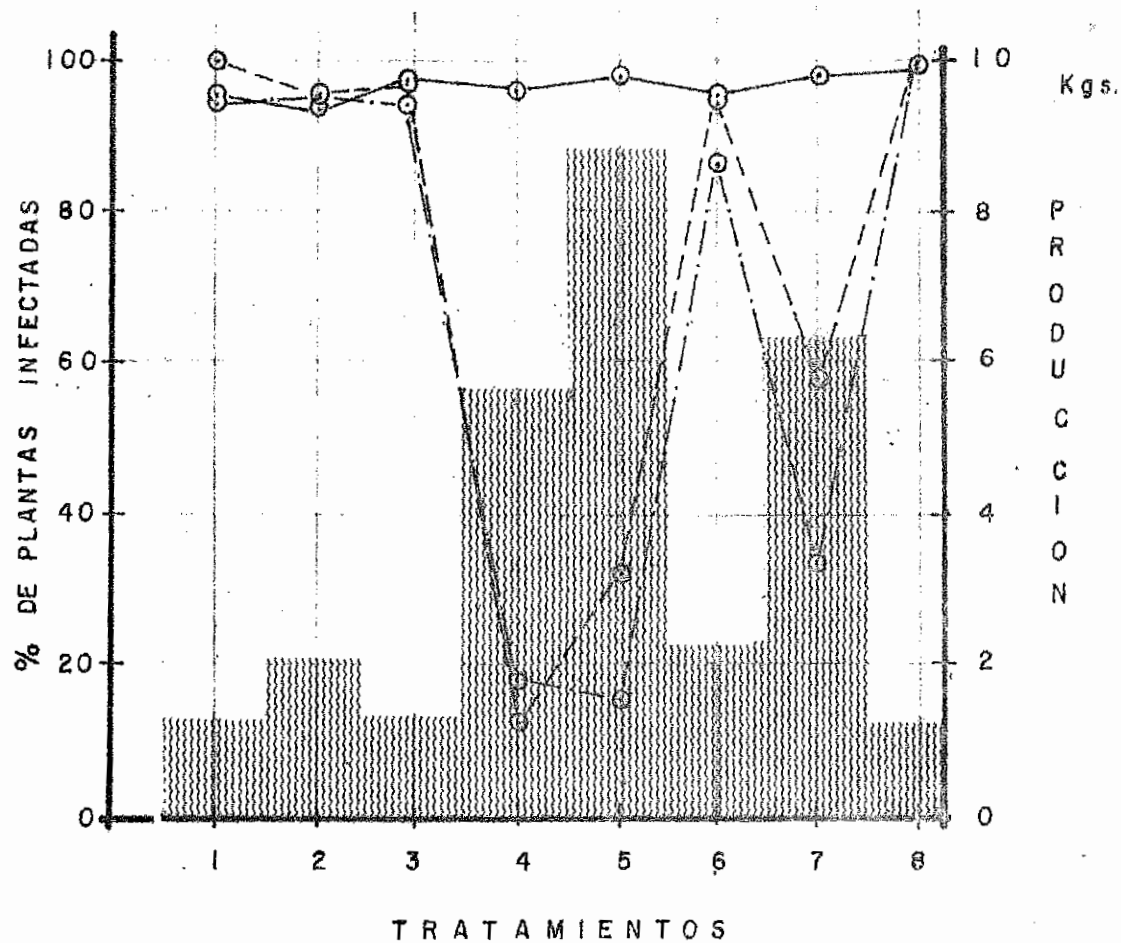
TRATAMIENTOS	MEDIAS	diferencia/medias			
09 - BELMARK C. E.	660.04	a			
05 - DECIS	598.49	a	b		
07 - AMBUCHS	588.70	a	b	c	
10 - BELMARK U. L.V.	434.66		b		d
04 - VOLATON 2.5 G.	355.75				d
01 - TESTIGO	0				
02 - DIPEL	0				
03 - TURRIBAC	0				
06 - PERMA GUARD	0				
08 - FURADAN 2.5 G.	0				

N O T A : Tratamientos con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades.

Error Típico (S_e) = 46.78

Las fluctuaciones que sufrieron las poblaciones del gusano cogolero Spodoptera frugiperda y su relación con la producción obtenida en los diferentes tratamientos aparecen expuestos en las gráficas 1 y 2

PRDMEDIO DE 4 REPLICAS EN EL CONTROL
GUSANO COGOLLERO (Spodoptero sp.) EN MAIZ

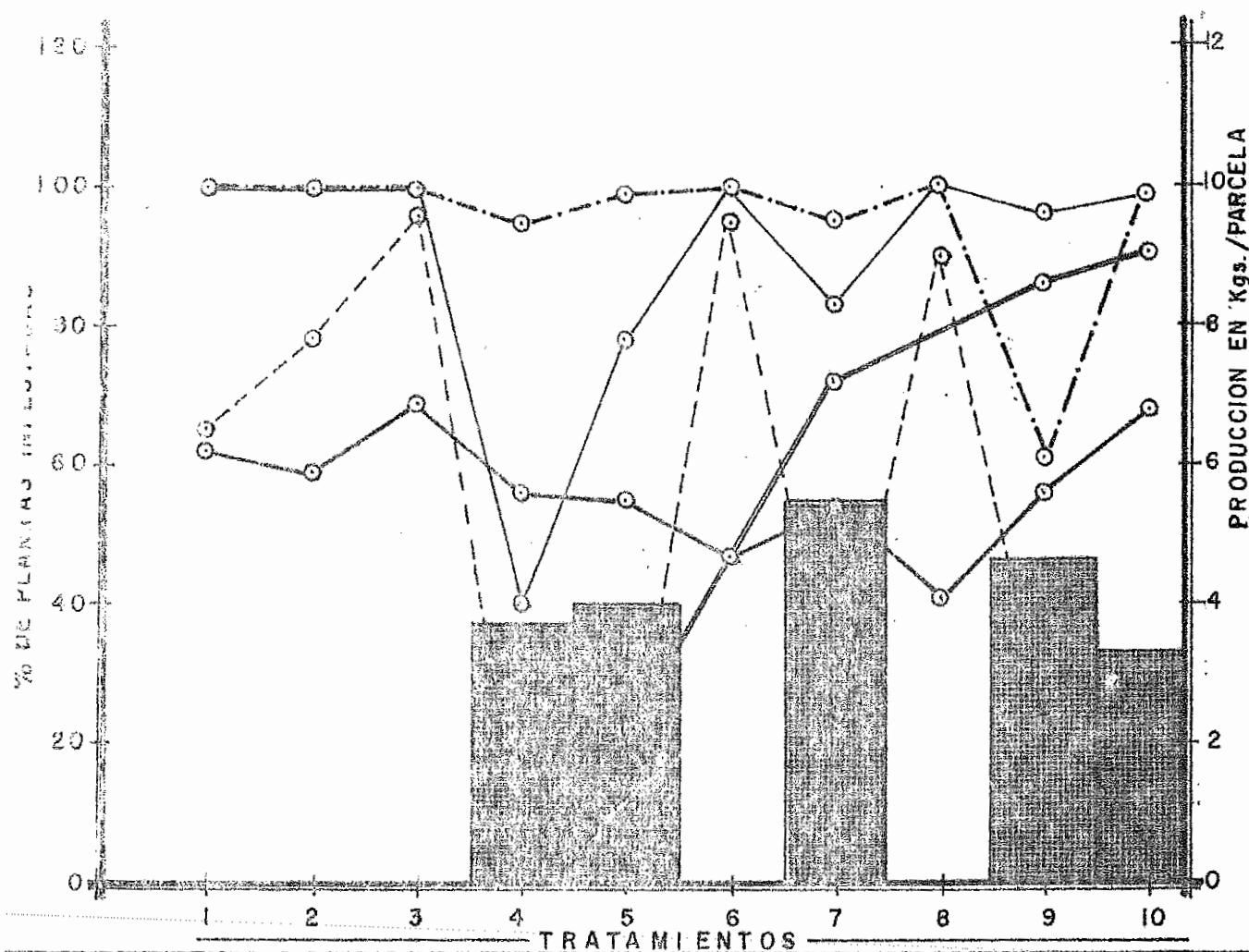


1 = TESTIGO
3 = TURIBAC
5 = DESIS
7 = AMBUCH

2 = DIPEL
4 = VALEXON C (1 APLICACION)
6 = PERMA GUARD
8 = FURADAN 2.5 gr.

1º RECUENTO ———
2º RECUENTO - - - - -
3º RECUENTO - · - - -

COMPORTAMIENTO DE LA POBLACION DE *Spodoptera* sp.
SEGUN APLICACIONES DE PIRETROIDES Y RENDIMIENTO EN MAIZ
2° ENSAYO, SANTA CRUZ PORRILLO-NOVIEMBRE /1976



SIMBOLOGIA		TRATAMIENTOS			
1° RECUENTO	—————	1 =	TESTIGO	2 =	DIPEL
2° RECUENTO	-----	3 =	TURIBAC	4 =	VALEXON C.
3° RECUENTO	- · - · - · -	5 =	DE SIS	6 =	PERMA GUARD
4° RECUENTO	—————	7 =	AMBUCH	8 =	FURADAN 2.5 gr.
5° RECUENTO	=====	9 =	BELMARK G.E.	10 =	BELMARK ULV

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

- 1.- ALMEIDA, P.R. y A.P. TAKEMATSU. Acao dos piretróides contra o "Curuquero" Alabama argilacea (Hubn. 1923)- en Algodoeiro. O Biológico 41 (10): 299 - 302. 1975.
- 2.- ALMEIDA, W.F. Consideracoes de ofdem toxicológica sobre piretroides- O biológico 41 (10) : 283 - 286, 1975.
- 3.- AGUILERA, P.A. and VARGAS C. H. The effectiveness of four insecticides against the maize borer, Spodoptera frugiperda, in the valley of Lluta (Lep, Noctuid). Rev. of Appl. Entom. 60 (7) 447, 1972.
- 4.- BITRAN, E.A. y CAMPOS T.B. Acao especifica de piretroides sinergizados no controle de Sitophilus zeamais motschulsky e possibilidades de seu emprego na protecao de graos armazenados. O. biológico 41 (10) 287 - 293, 1975.
- 5.- BULLOCK, H.R. and DULMAGE H.T. Bacillus thuringiensis against pink boll-worms on cotton in field cases. J. Econ. Ent. 62 (5): 944 - 945, 1960.
- 6.- CHENG, H.H. Laboratory and field tests with Bacillus thuringiensis against the dark-sided cutworm, Euxoa messoria (Lepidoptera Noctuides), on tobacco. The Canadian Entomologist. 105 (7) 941 - 945, 1973.
- 7.- COSTA, J.J. MARGHERITIS A.E. y MARISCO O.J. Introduccion a la terapeutica Vegetal. 1974. Centro Regional de Ayuda Técnica (AID). Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. 1ª Ed. pp 34 - 38, 1974.
- 8.- DEBACH, P. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. 1ª Ed. CECSA, México, D.F. pp 726 - 728, 1968.
- 9.- DITMAN, L.P. Fall Armyworm control. Journal of Economic Entomology - 43 (5) : 726.- 727. 1950.
- 10.- GIANNOTTI, O. Piretroides como insecticidas O Biológico 41 (10) - 279 - 282. 1975.
- 11.- HARRIS, E.D. Control of a corn stem weevil (Hiperodes humilis), and fall armyworm with DDT and parathion in South Florida. Journal of Ec. Entom. 55 (1) : 81 - 85. 1962.
- 12.- HARRISON, F.P. COAN R.M. and DITMAN L.P. Experiments on the control of fall armyworm in sweet corn. J. of Ec. Ent. 52 (5): 838 - 840. 1959.

- 13.- HENDERSON, C.F., KINZER H.G. and HATCHETT J.H. Insecticidal field - screening test against the Fall armyworm in sorghum and corn. J of Ec. Ent. 55 (6): 1005, 1962.
- 14.- MENA, J.A. Control de las principales plagas del maíz. Santa Tecla, - El Salvador. Dirección General de Investigaciones Agronómicas. Bol. Tec. Nº 43. 1966. 10 p.
- 15.- MENA, J.A. Ensayos de insecticidas para control de las principales - plagas del maíz en la zona costera del país. Agric. en El Salva- - dor 5 (6) : 21 - 25. 1964.
- 16.- MIRANDA, C.A. Prueba de insecticidas para el control de la tortugui- - lla, gusano cogollero y barrenador de la caña de maíz. Santa Te- - cla, El Salvador, Dirección General de Investigaciones Agronómi- - cas. Bol. Tec. Nº 41. 1966. 13 p.
- 17.- MORAN, V.C. y SIFUENTES, J.A. El gusano cogollero del maíz. su comba- - te con insecticidas granulados en el valle de Apatzingan, Mich.- - Agricultura Técnica en México. 2 (7) : 315 - 317, 1967.
- 18.- PENAGOS, H. Evaluación de cinco insecticidas para el control del -- gusano cogollero (Spodoptera frugiperda, J. E. Smith). In XVI - Reunión Anual PCCMCA, Antigua Guatemala, Guatemala . 25 - 30 - Enero 1970 12 p., 1970.
- 19.- PIGATTI, A., TAKEMATSU, A.P., y ALMEIDA, P.R. Verificao da activida- - de insecticida da piretroide. I - Ensaio de Laboratorio de -- Camp. Com. Oiketicus kirbyi, Guild, 1837, (Lepidoptera: Psichi- - dae). O. Biológico 41 (10) : 294 - 298, 1975.
- 20.- SCHMID, E. and BERG.G. Oral and Parenteral toxicity of Bacillus thu- - ringiensis " exotoxine ", gud. his inactivation in larvas of -- Galleria mellonella. Review of Applied Entomology, 1969.
- 21.- VALENCIA, H., VELAZCO .H. y SIFUENTES, J. A. Evaluación de la efecti- - vidad de diversos insecticidas contra el gusano cogollero del - maíz en el trópico Agric. Tec. en México 3 (4) : 157 - 158, - 1972.
- 22.- YOUNG, J.R. and BOWMEN. M.C. Evaluation of Shell SD - 8447 for con- - trol of two sweet corn insects. J. of Ec. Ent. 59 (1) : 170-173, 1966.

XXIII REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS P.C.C.M.C.A.

Panamá, marzo 21-24 de 1977.

ESTUDIO DE LA BIOLOGIA Y CONTROL DE LA PALOMILLA MEDITERRANEA
DE LA HARINA, Ephestia (=Anagasta) Kühniella Zeller.

Por Ing. Agr. José Arnoldo Trejo
Depto. Parasitología Vegetal.
CENTA, Santa Tecla, El Salvador.

RESUMEN

La Ephestia (=Anagasta) Kühniella Z., es una de las principales plagas de granos y subproductos almacenados en El Salvador. Por tal razón se realizó este estudio sobre su biología y control, para contribuir a la solución del problema. El trabajo se efectuó en condiciones de laboratorio, insectario y bodegas del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA).

Los resultados de laboratorio e insectario, con temperatura y humedad relativa promedio de 25°C y 75%, indicaron los períodos biológicos siguientes: incubación de huevecillos, 3 a 9 días, larvas 25 a 45 días. Se observó que las larvas prefieren más las harinas gruesas para su alimentación. Pupas, 6 a 11 días, con promedio de 10. Las hembras ovipositaron de 143 a 325 huevecillos con mas de 90% de fertilidad. Ciclos biológicos completos oscilaron entre 6 y 10 semanas. Se observó también que las larvas son parasitadas por el Hymenoptero Bracon hebeter Say; asimismo, los adultos son portadores del ácaro Blattisocius tarsalis Berlese, familia Ascidiidae.

Los resultados de control, con temperatura y humedad relativa promedio de 31.5°C y 55.0%, indicaron que Bromuro de metilo, Bieulfuro de Carbono y Phostoxin, registraron porcentajes de mortalidad

de *Ephestia* hasta del 100%, aunque *Bromura* de *Metila* afectó el poder germinativo de semilla de maíz sometida a tal prueba.

INTRODUCCION

La palomilla mediterránea de la harina, es una de las plagas que causan muchos daños a diversos granos y subproductos almacenados en El Salvador. Los productos más atacados manifiestan rápidamente descomposición, por la acción directa de las larvas y por el apelotonamiento que las mismas causan en el material alimenticio, facilitando de esta manera, el alejamiento y daño de las demás plagas y enfermedades fúngicas, lo que ha traído por consecuencia, muchas pérdidas económicas, debido a que no se les presta la atención necesaria, principalmente aquellos agricultores que carecen de los medios adecuados de almacenamiento; por lo que a veces la plaga pasa desapercibida.

La poca o ninguna atención al insecto se debe por lo general, al desconocimiento que sobre él se tiene, por lo que algunos atribuyen los daños al adulto, siendo en realidad las larvas las causantes de los grandes destrozos.

Por las razones indicadas, y por carecer de una información al respecto, se realizó esta investigación para que sirva de base en posteriores trabajos. El estudio se llevó a cabo en el laboratorio e insectario de Parasitología Vegetal y bodegas de la estación experimental agrícola de San Andrés, dependencias del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se inició con la crianza de *Ephestia kühniella* en jaulas de madera y plástico, empleando como alimento maicillo triturado. Asimismo se emplearon frascos de vidrio (tipo dulceros) y bolsas de polietileno, para registrar las oviposiciones generales. Los huevecillos se colectaron en pequeñas bandejas metálicas, de las cuales se pasaron en número de 15 a cajas de petri para registrar el proceso y período de incubación, así como el porcentaje de fertilidad de los mismos. Las larvas que emergieron en el transcurso de 24 horas, se pasaron a frascos pequeños (tipo Gorber), conteniendo cada uno 20 gramos de determinada clase y forma de alimento (maíz, maicillo, arroz y trigo en grano entero, triturado, y harina), para comprobar el más apetecible a las larvas, así como la forma y tiempo de desarrollo total en el mismo.

A los 15 días de mantener las larvas en los frascos, se iniciaron las observaciones para determinar su proceso de desarrollo. Al inicio del proceso de pupa, ésta se pararon individualmente a frascos de vidrio con alimento y sin él, para observar el proceso y diferencias en el período pupal. Al emerger los adultos, se hicieron apareamientos, dejando cada pareja en frasco de vidrio (tipo gerber), conteniendo éstos, tiras de papel negro para facilitar el movimiento o reposo de las palomillas. Los frascos se protegieron de la luz directa, se registró el inicio y duración de la cópula, inicio de las oviposiciones y número de huevecillos puestos por la hembra durante su vida. También se dejaron palomillas solas sin antes aparearlas, para observar partenogénesis y determinar la fertilidad de los huevecillos. Un total de 15 ciclos biológicos completos se obtuvo.

Varias larvas se dejaron en frascos con diferente material alimenticio y se anotó únicamente el ciclo general, para hacer comparaciones con los obtenidos individualmente. Así mismo se registró el ciclo completo del insecto en las jaulas de reproducción inicial.

Para el trabajo de control, los productos químicos, dosis y tiempo de exposición que se emplearon fueron:

Productos.	Bromuro de Metilo	Bisulfuro de Carbono	Phostoxin.	Malathion 2.5%.	DDT 10%	Baytex 50 C.E.
Nombre Químico.	Bromuro de Metilo	Bisulfuro de Carbono.	Fosforo de Aluminio.	O,O-Dimetil, fósforo dietil, Mercaptosuccinato.	Dicloro difenil Tricloroetano.	O-O-Dimetil O-4-(Metiltio). O-Tolyl fosforotato.
Dosis	16 gr/M ² 16 gr/10 quintales	400 gr/m ³ , 1 onza/10 quintales	5 comp/20 quintales 1/2 comp/2 qq.	1 lb/15 qq. espolvoreos.	1 1/2 onz. /qq es. polvoreos	10 c.c. /gl.
Tiempo de Exposición.	24 hrs.	15 días	4 días	3-50 días	3-50 días	24 hrs

Las aplicaciones se hicieron en maíz y maicillo infestado de Ephestia kühniella almacenado en graneros metálicos, sacos y a granel en bodegas de concreto. El Malathion, DDT y Baytex, se aplicaron en paredes de bodegas infestadas del insecto. Se determinaron porcentajes de mortalidad de larvas y adultos, mediante observaciones directas en los recipientes y muestras tomadas después de los tiempos de exposición.

Así mismo, se determinó la influencia de cada producto químico en el poder germinativo de semilla de maíz. También se observó la efectividad de cada insecticida en el control de otras plagas presentes en el material tratado.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1, se presentan los resultados biológicos de Ephestia kühniella, y en el cuadro 2, los de control del insecto. Las condiciones de temperatura y humedad relativa, promedio de la bodega e insectario, para el estudio biológico, fueron de 25°C y 75%. En bodegas fue de 31.5°C y 85.0% (control), respectivamente.

TAXONOMIA. Se observó en el laboratorio, que los adultos de E. kühniella presentan los órganos genitales en el último segmento del abdomen. No hay diferencias externas marcadas en los dos sexos sin embargo se observó que la hembra es ligeramente más robusta que el macho.

Apareamientos y madurez sexual. La mayoría de los adultos copularon de las ocho a las doce horas de haber emergido, haciéndolo más rápido en ausencia de luz directa, y de manera especial, en horas nocturnas, observación que coincidió con lo manifestado por Rieman y Ruud (12). No fue posible registrar el número y tiempo exacto de la cópula, pero varias parejas tardaron aproximadamente una hora, y los huevecillos resultaron fértiles en casi toda su totalidad.

Oviposición. Esta ocurrió también en horas nocturnas o con poca luz. Un total de 143 a 325 huevecillos pusieron las hembras durante cinco a siete días. Las oviposiciones más altas sucedieron a temperaturas de 27°C a 31°C. La fertilidad de las hembras y el ritmo de la oviposición dependieron principalmente, del alimento que tuvieron las larvas, tipo de recipiente para alojar las palomillas, sistema de manejo de las mismas y factores ambientales. Los estudios de partenogénesis demostraron que los huevos provenientes de hembras vírgenes son idénticos a los de hembras fecundas, diferenciándose de los de éstas, por ser estériles.

Morfología y desarrollo embrionario. Los huevecillos son lisos y redondos a simple vista; observados al microscopio son ligeramente elípticos y reticulados. Miden de 0.4 a 0.6 mm. de largo y 0.2

a 0.4 mm de ancho; su color varía de cremoso a aharranjado, según el período de incubación. Así mismo se determinó que 1 gramo comprendió 45 a 52 mil huevecillos, resultado que coincidió con lo reportado por Castilla Chacón (5). Durante la eclosión, las larvas generalmente emergieron por el extremo más amplio del huevecillo, haciéndolo más rápido a temperaturas de 28°C a 31°C. El período de incubación (cuadro 1) estuvo comprendido entre 3 y 9 días, con mayor frecuencia de 6 a 7 días. Todos los resultados coinciden con los datos de Daumal y otros(6); y provienen de un análisis de 15 huevecillos, aparte de observaciones generales.

Larvas. Recién eclosionadas presentaron color rosado claro, cabeza color café; midieron de 0.4 a 0.6 mm. de largo. En su último estadio midieron de 1.0 a 1.6 cm. de largo, y sus colores se volvieron más intensos. El cuerpo, provisto de setas simples en línea, con una franja longitudinal al centro del dorso, de color rosado oscuro. Presentan tres pares de verdaderas patas, terminadas en una pequeña uña o seta; así mismo, cinco pares de falsas patas incluyendo un par que tienen en el extremo del último segmento, provistas de tres hileras de crochets en círculo. Se observó que las larvas recién eclosionadas pueden vivir hasta cinco días sin alimento, pudiendo en este caso sobrevivir de cierta humedad o comerse el corión que dejaron. También pueden alimentarse de partículas de azúcar, pero su actividad y desarrollo no es progresivo. Con su alimento favorito, manifestaron mayor actividad y empezaron a tejer hilos de seda, formando pequeños tubos o cocones en los cuales vivieron y se alimentaron. Las harinas gruesas fueron su mejor alimento, ya que con facilidad comieron, circularon y más rápido se protegieron con su secreción de hilos. Con este alimento, aproximadamente el 90% de larvas se desarrollaron normalmente, de color rosado mas intenso y con mayor vigor y actividad, característica ésta que disminuyó al inicio del período de pre-pupa, el cual duró de 10 a 20 horas, quedando la exuvia con casi todas las características de la larva. El análisis del cuadro 1, demuestra, que el período larvario duró de 25 a 45 días, con mayor frecuencia entre los 36 a 43 días, datos que resultaron aproximados a lo informado por Altahtawy y Hammad (1).

Pupa. Tienen los apéndices cubiertos y pegados al cuerpo (tipo obtecta), estando todos ellos hacia la parte abdominal. En la cavidad pupal, se mantuvieron generalmente en reposo, moviendo ocasionalmente el abdomen. Para emerger el adulto, éste rompió la muda por el extremo hacia la cabeza; la exuvia de color café-claro, transparente y quebradiza, quedó en la cavidad de hilos de seda y partículas de alimento que construyó la larva. El período pupal que se obtuvo en condiciones de laboratorio, osciló de 6 a 11 días, con mayor frecuencia de 6 días.

Adulto. Al emerger del estado de pupa era débil y de poco movimiento, luego adquirió resistencia y aumento su actividad terminando en un vuelo característico en forma de zig-zag y apartándose de la luz directa, medio en el cual generalmente se efectuó la cópula. En estado de reposo, mantuvo la cabeza levantada, las antenas sobre el cuerpo y se apoyó con el extremo de las alas superiores y las últimas segmentadas del abdomen. Estas características coincidieron con lo reportado por varios autores (2,9,11). El insecto adulto es de color gris y en la parte superior de las alas anteriores se observó al microscopio dos franjas transversales en forma de zig-zag de color ligeramente más intenso que el resto del cuerpo. Tienen antenas del tipo filiforme, y con alas extendidas, las superiores tienen apariencia de élice de avión, con flecos en los bordes, pero en menor número y tamaño que las alas inferiores. El insecto midió de 8 a 10 mm; de largo y 1.2 a 2.3 mm; de ancho; con las alas extendidas midió 19 a 22 mm de punta a punta. La longevidad varió de 4 a 17 días, con promedio de 10 días, algunos autores (1) reportan 5 a 10 días.

Generaciones en el año. Basados en los datos del cuadro 1, es posible que sucedan de 5 a 10 generaciones al año.

Enemigos naturales. Se observó que las larvas de E. Kühniella son parasitadas por el Braconidio Bracon hebetor Say; y los adultos por el ácaro Blattisocius tarsalis Bealese. CUADRO 1.-

Control. En el cuadro 2, se demuestra que el Bromuro de Metilo, Bisulfuro de Carbono y Phostoxin, registraron porcentajes de 100 en la mortalidad de larvas y adultos de Ephestia kühniella. Durante las pruebas se observó que otros insectos, especialmente Coleópteros, mostraron mayor resistencia que el insecto en estudio. En el mismo cuadro 2 se demuestra que el Bromuro de Metilo afectó el poder germinativo de semilla de maíz, disminuyendo 16.5% el porcentaje de germinación inicial, durante 24 horas de exposición a que se sometió el producto.

CUADRO 2.-

CONCLUSION

Del estudio efectuado se observó que la plaga mostró mayor preferencia para harinas gruesas o rústicas, especialmente de maicillo (Sorghum vulgare), que para otras formas de alimento. Así mismo se observó, que el incremento de sus poblaciones contribuyó al desarrollo de otras plagas, por el apolotamiento del alimento, lo que dificultó las medidas de control. Bromuro de Metilo, Bisulfuro de Carbono y Phostoxin son altamente efectivos para controlar Ephestia kühniella, pero Bromuro de Metilo afecta la germinación de semilla de maíz sometida a las mismas pruebas.

Cuadro Nº 2.- Efectividad de insecticidas de diferente acción en la mortalidad de larvas y adultos de E.

Kühniella y su influencia en la germinación de semilla de maíz.

Producto químico	% Mortalidad		% Germinación semilla	
	<u>Ephestia</u>		Maíz	
	Larvas	Adultos	Sin Tratamiento	Tratada
Bromuro de metilo	100	100	94.0	77.5
Bisulfuro de carbono	100	100	87.7	87.0
Phostoxin	100	100	90.5	90.5
Malathion 2.5%	92	95	90.0	88.0
DDT 10%	98	95	90.0	88.0
Baytex 50 C.E.	92	72	--	--

Cuadro 1.- "CICLOS BIOLOGICOS OBTENIDOS DE LA Ephestia Kühniella"

Nº de ORDEN	P	E	R	I	O	D	O	CICLOS BIOLOGICOS	
	Huevo-cillo	larva	upa	Adul-to	Dias	Semanas			
1	3	25	11	5	44	6.2 días			
2	5	30	7	8	40	5.5 "			
3	7	39	9	16	71	10.1 "			
4	4	37	4	17	62	8.6 "			
5	6	45	11	4	66	9.3 "			
6	8	42	6	4	50	8.4 "			
7	6	38	17	7	62	8.6 "			
8	9	41	6	8	64	9.1 "			
9	5	43	6	13	67	9.4 "			
10	3	39	8	13	63	9.0 "			
11	7	42	7	10	66	9.3 "			
12	6	40	7	14	67	9.4 "			
13	8	29	9	15	61	8.5 "			
14	7	32	6	9	54	7.5 "			
15	6	36	6	12	60	8.4 "			

$\bar{X}=6.00$ $\bar{X}=37.20$ $\bar{X}=8.0$ $\bar{X}=10.33$ $\bar{X}=60.47$

LITERATURA CITADA

- 1.- ALTAHTAWY, M. M., HAMMAD, S. M. and HABIB, M.E. Bionomics o Anagasta Kühniella Zeller (Lepidóptera: Phycitidae). Review of applied entomology 63 (13): 1448-1449. 1975.
- 2.- ANDERSEN, F.S. Sleep in moths and its dependence on the frequency of stimulation in Anagasta Kühniella. Review of applied entomology 58 (4): 231. 1970.
- 3.- BENSON, J.F. The biology of Lepidóptera infesting stored products, with special reference to population dynamics. Review of applied entomology 63 (12): 1446. 1975.
- 4.- BORROR, D.J. and DELON, D.M. An introduction to the study of insects. Ohio, Columbus. 1963.p. 421.
- 5.- CASTILLA CH. R. La importancia de las medidas indirectas de control de plagas en el combate biológico del Heliothis sp. en la Comarca Lagunera. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Delegación de Sanidad Vegetal. Torreón, Coah. México. 1966.p. 11
- 6.- DAUMAL, J., JOURDHEUIL, P. and TOMASSONE, R. Variation in the lethal effects of low temperatures as a function of the flour-moth (Anagasta Kühniella Zell., Ledid., Pyralidae. Review of applied entomology 63 (12): 1342-1343. 1975.
- 7.- HALL, D.W. Manipulación y almacenamiento de granos alimenticios en las zonas tropicales y subtropicales. Roma (Italia), FAO. 1971 pp. 226-276.
- 8.- HERRERA A.J.M. Nuevo equipo y técnica para la crianza masiva de avispas del género Trichogramma. Delegación de Sanidad Vegetal en la Comarca Lagunera, México, D.F. 1966. p. 8
- 9.- METCALF, C.L. y FLINT, W.P. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control. Traducido por Alonso Blackaller Valdes. México, D.F. Continental S.A. 1970.pp. 1056-1057.
- 10.- MONRO, H.A.U. Manual of fumigation for insect control. Rome (Italy), FAO. 1961. pp. 41-164.
- 11.- RAMIREZ G.A. Almacenamiento y conservación de granos y semilla México D.F., Continental S.A. 1966.pp. 187-188, 201-250.
- 12.- RIEMANN, J.G., RUUD, R.L. Mediterranean flour moth: effects of the Entomological Society Physiology and biochemistry of América (1974) 67(6): 857-860.

- 13.- STRONG, R.G. and SBUR, D.E. Evaluation of insecticidas for Control of stored-product insects. Journal of Economic Entomology 61 (4): 1034-1041. 1968.
- 14.- STRONG, R.G., PARTIDA, G.J. and WARNER, D.N. Rearing stored-product insects for Laboratory studies: six species of moths. Journal of Economic Entomology 61 (5): 1237-1249. 1968.
- 15.- TORRE, G. DE LA. Conservación técnica de granos alimenticios. 2a. ed. México D.F. A.I.D., 1973. 22 p.

/madg.

AVANCES DE RESULTADOS Y OBSERVACIONES METODOLOGICAS DEL
PROGRAMA DE PRODUCCION DE MAIZ DE CENTROAMERICA Y DEL CARIBE*

Roberto F. Soza y Edgardo R.,
Moscardi**

INTRODUCCION

La tesis propuesta por MALTHUS de que la población tiende incrementarse geométricamente mientras la producción de alimentos los hace aritméticamente ha probado ser válida. La excepción a esta ley se encuentran solo en algunos países con características especiales de desarrollo. La región de Centroamérica y El Caribe se encuentra entre las deficitarias en alimentos, son niveles de importación que llegan al 30% de su producción total. Un cambio en esta situación dependerá del trabajo conjunto de investigación, extensión agricultores y encargados de las decisiones de políticas agrícola. Los investigadores al producir variedades con rendimientos superiores a las existentes y el general con características deseables para el agricultor, y al establecer el conjunto de prácticas de manejo complementarios que aseguran los éxitos de esas variedades y su adopción por parte de los agricultores; el extensionista al demostrar en forma eficiente la ventaja de las nuevas tecnología al agricultor; el agricultor al recibir incentivos para adoptar la nueva tecnología e incrementar su producción; los encargados de las decisiones de políticas agrícola al procurar los medios institucionales (precios, mercadeo, crédito agrícola, insumos) que aseguren la implementación creciente y sostenida de tecnología. Cuando estas condiciones se dan, el resultado es el incremento en rendimiento y producción.

*

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá 1977.

** Respectivamente Coordinador del Programa Regional de maíz para Centroamérica y el Caribe, CIMMYT y Economista Agrícola, Program de Economía, CIMMYT.

ESTRATEGIA DEL PROGRAMA

La experiencia de producción de maíz de la zona de estudio indica la existencia de una desarticulación entre la actividad de investigación (generación u oferta de tecnología y la divulgación de conocimientos técnicos a los agricultores (demanda de tecnología). Consecuencia de esta situación es el estancamiento potenciales obtenidos bajo condiciones experimentales y los que realmente se logran como promedios a nivel del agricultor. El aumento de la producción nacional dependerá de que la mayoría de los agricultores mejoren sus rendimientos y no de que unos pocos logre rendimientos topes.

La evidencia en este sentido sugiere la necesidad por un lado, de hacer un uso eficiente de la información de la información disponible a nivel de estación experimental y por otro, de adecuar la investigación de las circunstancias agro-económicas y metas del agricultor, quien en última instancia decidirá sobre la adopción de la nueva tecnología.

Los sistemas usados hasta el momento para transferir o difundir los logros de la tecnología agrícola al medio rural han demostrado ampliamente su ineficiencia operativa. Los niveles de adopción de las recomendaciones han sido bajos debido a que estos no representan alternativas atractivas para el agricultor. Varios son los motivos que pueden explicar esta aparente resistencia de los agricultores al cambio tecnológico: riesgo asociado mayor, dificultad para reproducir a nivel de sus circunstancias los rendimientos logrados por los técnicos, características de las variedades propuesta que no reúnen las cualidades que ellos demandan, etc. No obstante, todos los motivos que puedan presentarse poseen un denominador común: falta de conocimiento de los problemas y circunstancias reales del agricultor. De aquí las necesidades de proyectar la labor de investigación hacia el campo para adecuarla a las condiciones reales de demanda y difundir la tecnología a través de ensayos de investigación aplicada o de demostración en las parcelas de los agricultores.

Con el objeto de desarrollar el Program de Producción CIMMYT elaboró un instructivo descriptivo de varios tipos de ensayos como ejemplo de diseños para realizarse en campo de los agricultores. Como punto de partida se consideró como un paquete Tecnológico de producción de maíz basado en las experiencias de CIMMYT en una zona tropical de México, que posee característica representativas del área de estudio de Centroamérica y El Caribe. Dicho paquete tiene las siguientes características fundamentales; una población de alrededor de 50,000 plantas por hectáres

por hectárea, control de insectos : aplicación del suelo ALDRIN en dosis de 1Kg por hectárea de ingredientes activos y aplicación foliar de SEVIN en dosis de 250 gramos por hectárea de ingredientes activo, control pre-emergente de malezas con GESAPRIM 50 en dosis de 2Kg por hectárea de ingrediente activo.

Se sugirió que este paquete se modificara de acuerdo a los resultados de la investigación específica nacional y a la disponibilidad de insumos en el mercado local. No obstante que algunas modificaciones fueron introducidas, el paquete original propuesto se ha aplicado con buenos resultados en muchas zonas de producción de los países de la región. La idea fundamental es desarrollar en un comienzo paquetes tecnológicos con un amplio dominio de recomendación, que si bien no permiten un aumento espectacular en la producción, representan alternativas efectivas para incrementar moderadamente los rendimientos en la mayoría de las condiciones existentes de producción. En una etapa posterior se pueden diseñar paquetes tecnológicos más refinados con miras a lograr niveles óptimos de producción.

DESCRIPCION Y RESULTADOS DE ENSAYOS PROPUESTOS

Los ensayos propuestos, forman parte de la Red Internacional de Ensayos Agronómicos, cuyo objetivo es recopilar e intercambiar información técnica sobre el impacto de los diferentes factores de la producción en los rendimientos de maíz de los países de la región. De esta manera se pretende uniformar, y así generar información eficiente que pueda extenderse rápidamente en el medio de producción.

Los ensayos incluidos son los siguientes: Demostrativo Simple, Evaluación de Factores de Producción, Variedades Superiores, Fertilizantes por Densidades, Control de Insectos y Control de Malezas.

En los dos años de operación del Programa los ensayos que más han sido trabajos son el Demostrativo Simple y el de Evaluación de Factores. Se han sembrado aproximadamente 600 de estos ensayos en el área de trabajo que comprende los siguientes países: El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana, Jamaica y Haití. 1/

a) Ensayos Demostrativo Simple

El objetivo de este ensayo es enfrentar visualmente al agricultor durante todo el período de desarrollo del cultivo con diferencias bien marcadas en crecimiento de maíz usados tre niveles de tecnología y dos variedades.

1/ Guatemala a través del ICTA desarrolla un programa de producción con una metodología algo diferente y no se considera en este reporte'.

Tecnología Inter-media (T I)		Práctica del Agricultor (PA)		Tecnología de Producción Completa (TPC)	
Variedad Mejorada (VM)	Variedad Local (VL)	Variedad Mejorada (VM)	Variedad Local (VL)	Variedad Mejorada (VM)	Variedad local (VL)
150 m ²	150 m ²	150 m ²	150 m ²	150 m ²	150 m ²
Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6

Superficie Aproximada: 1000 m²

Figura 1 Diseño de Ensayo Demostrativo Simple.

La superficie del ensayo es de 1/10 de hectárea y comprende seis tratamientos sin repetición. La siembra demora alrededor de dos horas y el costo de los insumos necesarios de aproximadamente U.S. \$10.00.

En este ensayo la tecnología del agricultor debe incluir las prácticas más comunes de cada zona, particularmente en aquellos insumos cuyo uso se quiere demostrar a través de las tecnologías intermedia y completa. La correcta especificación de esta tecnología tiene dos propósitos fundamentales, uno es poder definir el tipo y nivel de los tratamientos que se incluyen en los paquetes alternativos, el otro servir de punto de referencia para la evaluación económica de esas alternativas.

En la formulación de las tecnologías intermedia y

de incrementar los beneficios promedios y evitar riesgos. Se entiende que tecnología completa permite obtener un beneficio promedio mayor que tecnología intermedia, pero también posee un riesgo asociado aquella tecnología que sea más consistente con sus deseos de mayores beneficios y su capacidad para correr riesgos.

La tecnología completa generalmente debe estar de acuerdo con las recomendaciones de Programa Nacional de Investigaciones para las áreas específicas de cada país, o en su defecto tomar lo que se propone en este trabajo como punto de partida. La tecnología intermedia en los costos; por ejemplo, una mejor densidad de población, aplicación intermedia de fertilizante entre lo usado por el agricultor y lo recomendado por la tecnología completa, control manual de malezas, etc.

La localización de los ensayos en las parcelas de los agricultores es otro aspecto importante de considerar. Cuando los paquetes tecnológicos que se ensayan ya han sido suficientemente probados bajo el ámbito de circunstancias del agricultor que caracteriza cada zona y su bondad verificada, el criterio para localizar los sitios puede basarse en elementos como: Fácil acceso al lugar, terrenos completamente planos, conveniencia para organizar días de campo, etc. Sin embargo, cuando se está en la etapa de evaluación de las tecnologías alternativas que propone, el criterio debe ser diferente. En este caso lo importante es que los rendimientos de los tratamientos seleccionados, reflejan las circunstancias de clima, suelo y topografía más representativas de cada zona cuando estos aplican las recomendaciones propuestas. La distribución de los ensayos del área de trabajo es también relevante para la estrategia de difusión de la tecnología, es conveniente que los sitios se localicen en forma más o menos equidistantes para que el radio de acción de influencia tecnológica sea uniforme para los agricultores del área.

El ensayo demostrativo simple representa un modelo eficiente de transferencias de tecnología, que aplicado siguiendo las recomendaciones anteriores se convierte en un poderoso instrumento de extensión agrícola.

En el Cuadro 1 se reportan rendimientos promedios en TM/Ha para 138 ensayos demostrativos simples llevados a cabo en la región de Centroamérica y El Caribe en el período 1975-76. La fig. 2 presenta estos mismos medios entre los rendimientos de los seis tratamientos incluidos en el ensayo. El análisis de estos resultados permite traer las siguientes conclusiones generales: (1) La variedad mejorada supera a la variedad local para los tres.

PAIS <u>a/</u>	tecnologia intermedia		Practica Agricultor		Tecnologia Completa		N° Ensayo
	Variedad Mejorada	Variedad Local	Variedad Mejorada	Variedad Local	Variedad	Variedad	
Honduras	3.8	3.1	3.1	2.8	5.2	4.2	7.3
El Salvador	3.9	-	4.0	-	4.3	-	3.2
Costa Rica	3.4	2.2	1.5	1.8	3.0	3.0	7
Haití	4.5	-	4.0	-	5.7	-	2.1
Jamaica	4.0	3.6	4.0	3.4	5.6	4.7	5
Promedio <u>b/</u>	3.9	3.1	3.1	2.8	4.9	3.4	138

Cuadro 1 Resumen de ensayos demostrativos simple de maiz 1975 y 1976
Rendimiento en Tn/Ha de grano al 15% de humedad.

a/ Al momento de realizar este análisis no se había recibido los resultados de los demás países de la Región.

b/ Promedios ponderados de acuerdo al número de ensayos.

M28-7-

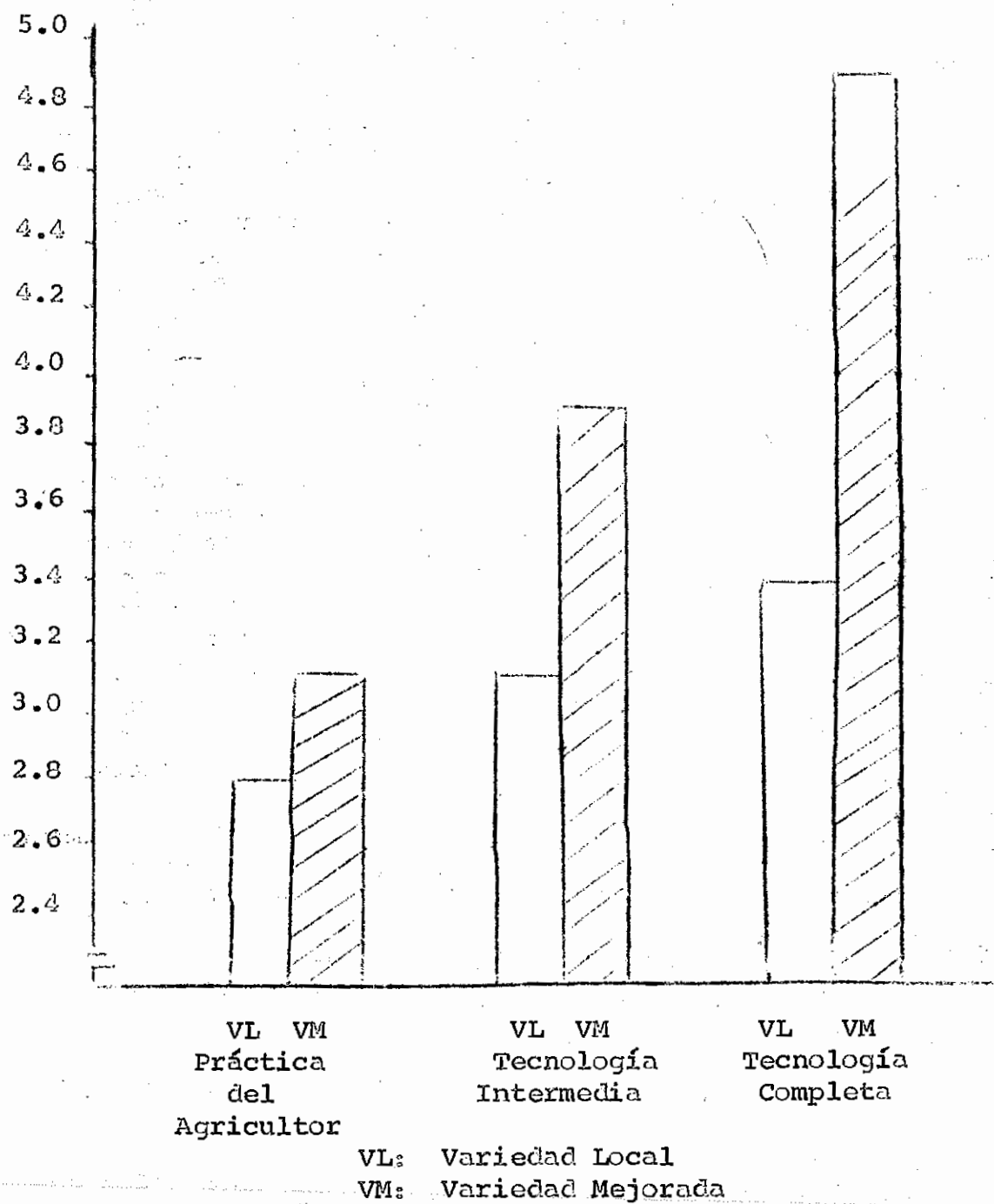


Fig. 2 Rendimiento Promedio de demostrativos simples
1975 - 1976. N°. de Ensayos: 138

niveles de tecnología. Esta diferencia es de 1.5 Tm/Ha cuando se usa la tecnología pero de solo 0.3 Tm/Ha bajo la práctica del agricultor. Las condiciones bajo las cuales se han conducido los ensayos permiten deducir que esta última diferencia podría ser aún menor y hasta desaparecer, como es el caso de algunos sitios reportados. Esta observación indica la necesidad de que la variedad mejorada vaya acompañada de un cierto nivel de tecnología para que exprese su potencial de rendimiento. Por otro lado claro que la variedad local experimenta aumentos muy menores de rendimientos, al aplicar mayor tecnología. En relación a la altura de planta, tomando los datos de Honduras se observó que la variedad mejorada fue 128 cms más baja que la variedad local. Las variedades fueron Sintético Tuxpeño con 316 cms y Hondureño Planta baja con 188 cms de altura. (2) La variedad mejorada rinde el 80% de su potencial cuando se usa con la tecnología intermedia, y solo el 63% cuando se usa con la tecnología del agricultor. (3) Considerando que la región bajo estudio el rendimiento promedio de maíz es de 1.1 ton/ha la cifra de 2.8 ton/ha obtenida en la práctica del agricultor es indudablemente alta. Esto se puede explicar por algunas de las condiciones bajo las cuales se llevaron a cabo los ensayos. Por ejemplo, áreas de bajo riesgo en relación a sequía, suelo con mayor fertilidad y más plano en el promedio. Por otra parte muchos ensayos que se perdieron o dieron muy bajos rendimientos debido a sequía, inundaciones, ataques de plagas, etc., no fueron reportados y por lo tanto no se reflejan en el promedio observado. 1/ En adición, muchos agricultores consideran estos ensayos como competencia y utilizaron mayor tecnología que la que normalmente emplean. Esto indica la capacidad técnica de los agricultores para aumentar sus rendimientos por 1/ Ejemplo de Nicaragua que en los dos últimos años han perdido la totalidad de sus ensayos por su propia iniciativa.

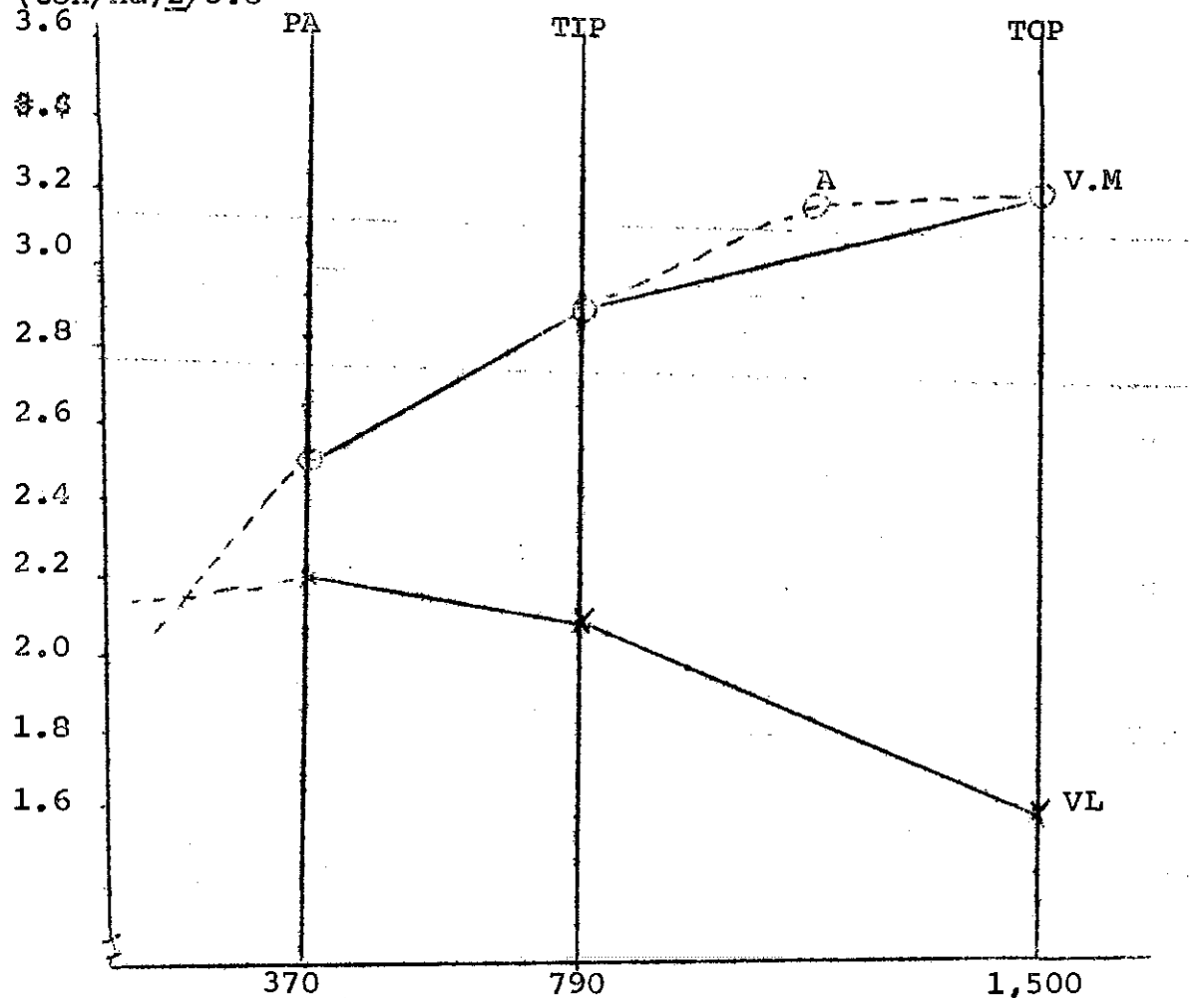
El Cuadro 2 muestra la diferencia entre los cinco rendimientos más bajos reportados por cada país y los correspondientes más altos. Estos últimos demuestran el potencial de producción posible de obtener fuera de la Estación Experimental.

La fig. 3 presentan las curvas de beneficios neto promedio para los tratamientos incluidos en el ensayo demostrativo simple. La metodología empleada es el análisis de presupuesto parcial, mediante el cual se toman en cuenta únicamente todos aquellos costos y beneficios que varían entre los tratamientos del ensayo. En el ensayo analizado las fuentes de costo que varían son mano de obra, (siembra, fertilización, aplicación herbicida e insecticidas, control de

	MINIMO Kg/Ha	MAXIMO Kg/Ha
Honduras	0.5	9.9
El Salvador	1.0	7.6
Costa Rica	0.7	5.6
Haití	2.0	8.1
Jamaica	1.0	9.5
Promedio	1.0	8.1

Cuadro 2. Rendimientos minimos y maximos reportados en Kg/Ha de grano al 15% de humedad.

Beneficio neto

Promedio (ton/ha) $\frac{2}{3.8}$ 

PA =Práctica Agricultor
 TIP=Tecnología Intermedia
 TCP=Tecnología Completa
 VM=Variedad Mejorada
 VL=Variedad Local

Costos Variables
 Pron
 dios (Kg/

Precios relativos promedios utilizados:

$$\frac{PN}{P \text{ maíz}} = \frac{P_{205}}{P \text{ maíz}} = 6 \quad \frac{P_{\text{jornal}}}{P \text{ maíz}} = 15 \quad \frac{P_{\text{Insect (i.a)}}}{P \text{ maíz}} = 50$$

Los costos y beneficios están expresados en equivalente granopor hectárea.

Fig. 3 Curvas de beneficios neto promedio para los seis tratamientos del ensayo demostrativo simple.

como fuentes de beneficios se tomó únicamente la producción de grano. Los tres niveles de tecnología se definieron de manera que reflejen en forma aproximada las condiciones en que los ensayos fueron conducidos. Tomando en cuenta algunos coeficientes técnicos reportados y precios relativos promedios, los costos variables en equivalente grano resultan de la siguiente manera: 370 Kg/ha para la práctica del agricultor comparado con 790 Kg/ha y 1500 Kg/ha para la tecnología intermedia y completa respectivamente.

La fig. 3 ilustra claramente que no es conveniente para el agricultor usar mayor tecnología con su variedad, ya que sus beneficios netos se reducen. Por otra parte se notó que los beneficios netos extras que se derivan del uso de la variedad mejorada con la práctica del agricultor no son significativos, pudiendo anularse en la forma que lo indican la proyección de las curvas de beneficios netos para menores niveles de tecnología. Otro aspecto importante de la Fig. 3, se revela al examinar la porción de la curva de beneficios neto, para la variedad mejorada, entre la técnica intermedia y la tecnología completa de tecnología, como en el punto A en la gráfica por ejemplo, que producirán un beneficio neto similar con un menor costo. Por esta razón, es importante que los tratamientos del ensayo demostrativo simple se vayan modificando de acuerdo a la información que proporcionan los ensayos de evaluación de factores para ir acercándolos al punto de mayor eficiencia.

b) Ensayos de Evaluación de Factores

El objeto de este ensayo es conocer la importancia relativa de un número de factores de la producción como determinantes de los rendimientos de maíz. En adición, identificar aquellos factores que son de importancia general para muchos sitios o regiones y por lo tanto pueden ser investigados cooperativamente. De lo contrario identificar factores cuya importancia es específica para ciertos sitios y por lo tanto deben ser trabajados localmente.

Como base de estos ensayos se toma la tecnología de Producción Completa (TPC) tal como se definiera en el ensayo Demostrativo Simple, los tratamientos restantes se forma sustrayendo "un factor de producción a la vez" de la Tecnología de Producción Completa. Para tener una referencia de la situación actual de producción del área bajo estudio, el Ensayo de Evaluación de Factores se completa con un tratamiento adicional que es la Tecnología del Agricultor tal como se definiera anteriormente.

Tratamientos

caciones dadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas).

- 2) (TCP) menos Fertilizantes (F)
- 3) (TPC) " Nitrógeno
- 4) (TPC) " Fósforo
- 5) (TPC) " Insecticidas (P)
- 6) (TPC) " Hierbicidas (H) (se controla las malezas en la forma acostumbrada por el agricultor)
- 7) (TPC) menos Densidad y Distribución de plantas recomendadas (DP) (siembra de acuerdo a lo acostumbrado por el agricultor).
- 8) (TPC) menos Variedad Mejorada (VM) (se usa la variedad del agricultor).
- 9) (TPC) menos preparación de suelo (PS).
- 10) Práctica del Agricultor (PA).

Este ensayo es un complemento importante del Ensayo Demostrativo Simple y se considera que se debe programar en un número que sea aproximadamente del 10% del total de ensayos demostrativos. Se deben realizar simultáneamente con estos últimos en las áreas. Las consideraciones para elección de los sitios de estos ensayos, deben hacerse teniendo en cuenta que se trata fundamentalmente de un ensayo de evaluación.

El análisis agro-económico de los ensayos asegurará que las variables que se prueban son aquellas con mayor probabilidad de impacto sobre los rendimientos y con mayor probabilidad de ser aceptadas por los agricultores. Esta información del Ensayo Demostrativo Simple y por otro en futuras investigaciones usando los demás ensayos propuesto como parte de la Red Internacional de Ensayos Agro-nómicos. Un ejemplo ilustra mejor este último punto; supongamos que el análisis de los ensayos de Evaluación revela que la fertilización nitrogenada es el factor de mayor importancia relativa dentro del paquete de TPC. El paso siguiente serán los ensayos de fertilización que tendrá como objeto responder a las siguientes preguntas: 1) ¿Cuál es la mejor fuente de fertilización nitrogenada? 2) ¿Cuál es el nivel óptimo de aplicación de nitrógeno por hectárea de acuerdo a la circunstancia económicas de los agricultores de la zona? 3) ¿Cuál es la mejor

forma de aplicación, esto es fecha y modo de aplicación?

Un análisis similar se deberá planear cuando otros factores se revelen como importantes a través de los Ensayos de Evaluación de Factores.

En el cuadro 3 se reportan rendimientos promedios en ton/ha del ensayo de evaluación de factores de producción para dos países de la región. En el caso de Costa Rica se trata de promedios de seis localidades. Las Figs. 4 y 5 reportan gráficamente la importancia relativa de los factores ensayos como determinante de la producción de maíz. En el caso de los ensayos de Honduras, destacan su importancia la variedad mejorada y el nitrógeno como los factores que más reducen el rendimiento al ser mejorada y el nitrógeno como los factores que más reducen el rendimiento al ser sustraídas del TPC. Por otra parte se nota que la fertilización con fósforo es el factor que menos afecta.

El caso de los ensayos de Costa Rica muestra un contraste marcadamente diferente. La fertilización con fósforo es el factor de producción más importante, mientras que la densidad de plantas por hectárea no afecta prácticamente el rendimiento.

Cuando se cuenta con un número considerable de ensayos de evaluación de factores para una zona, o también para zonas que difieren en característica agroclimáticas, y se construyen gráficas como de las figuras. 4 y 5, estas se pueden comparar para identificar los factores que son importante para sitios individuales o a través de sitios. De esta manera cada gráfica representa una especie de radiografía de producción que indica la forma en que cada sitio responde a los diferentes factores de manejo.

Cuadro 3. Ensayo de evaluación de factores de producción

Rendimiento en Tm/Ha de grano al 15% de humedad.

COSTA RICA 1975

LOCALIDADES

	1	2	3	4	$\bar{x}$
TPC	2.5	2.5	2.4	2.7	2.5
TPC-Nitrógeno	2.1	1.9	2.2	1.6	2.0
TPC-P ₂ O ₅	1.3	1.7	2.2	1.5	1.7
TPC-Insecticida	1.3	2.0	1.4	2.6	1.8
TPC-Herbicida	1.5	2.9	1.8	2.7	2.2
TPC-Densidad	2.4	3.2	2.6	2.5	2.7
TPC-Variedad	2.0	1.8	2.5	2.6	2.2

HONDURAS 1976

LOCALIDADES

	1	2	3	4	5	6	$\bar{x}$
TPC	5.3	3.2	4.3	5.5	5.1	2.5	4.3
TPC-Fertilizante	4.9	1.9	2.0	2.4	3.1	2.7	2.8
TPC-Nitrógeno	3.5	2.3	2.5	2.8	2.5	3.0	2.8
TPC-P ₂ O ₅	5.6	2.4	2.6	2.0	5.3	3.1	3.7
TPC-Insecticidas	4.4	2.1	2.6	2.5	5.2	3.2	3.3
TPC-Herbicida	4.5	2.2	2.4	2.6	5.3	2.8	3.3
TPC-Densidad	3.5	1.9	2.1	2.0	5.3	3.2	3.0
TPC-Variedad	4.2	2.1	2.3	2.5	4.1	2.4	2.9

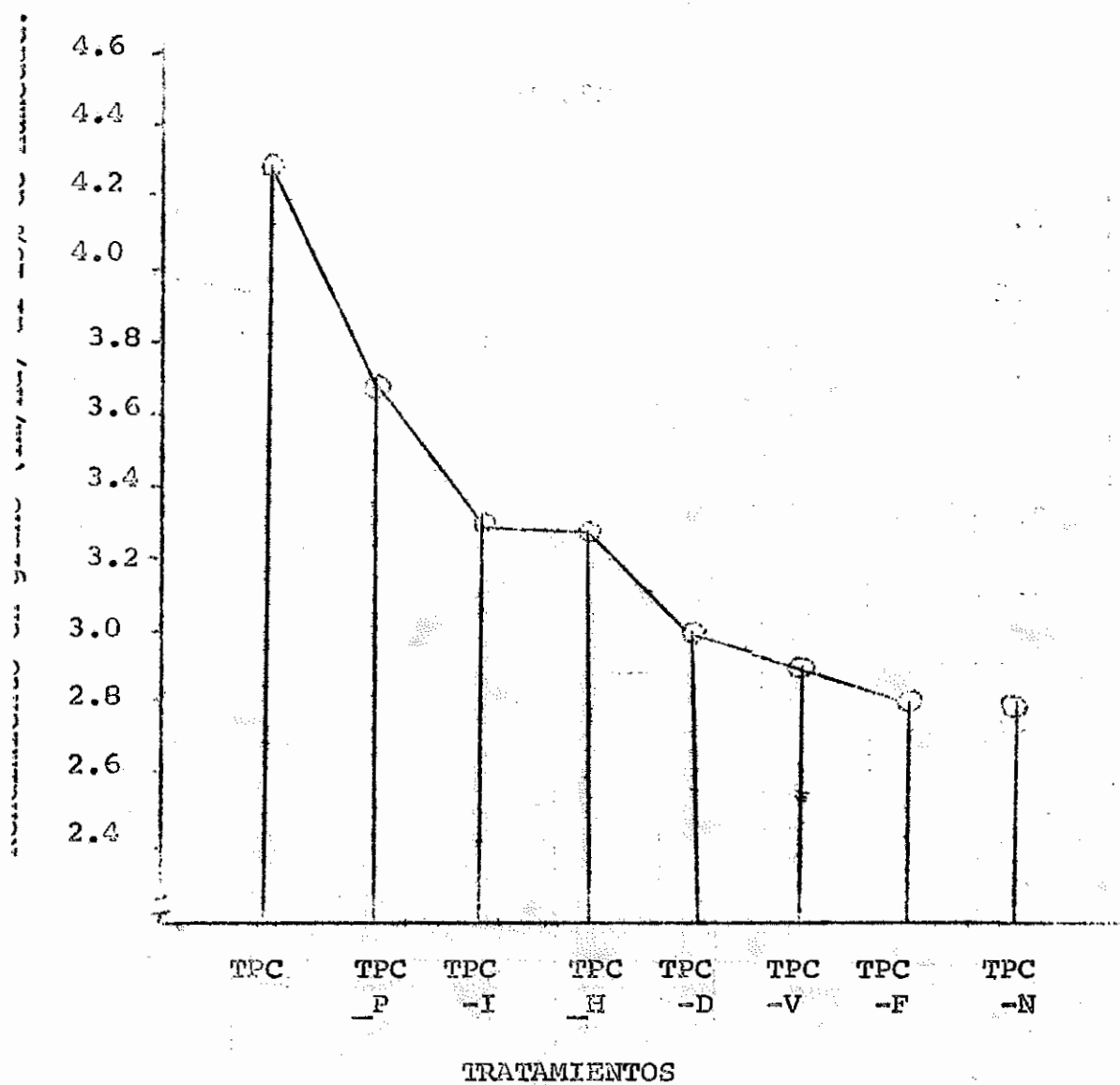


Fig. 4 Ensayo de evaluación de factores de producción
Honduras, San Pedro Sula 1976. (Promedio de 6 ensayos)

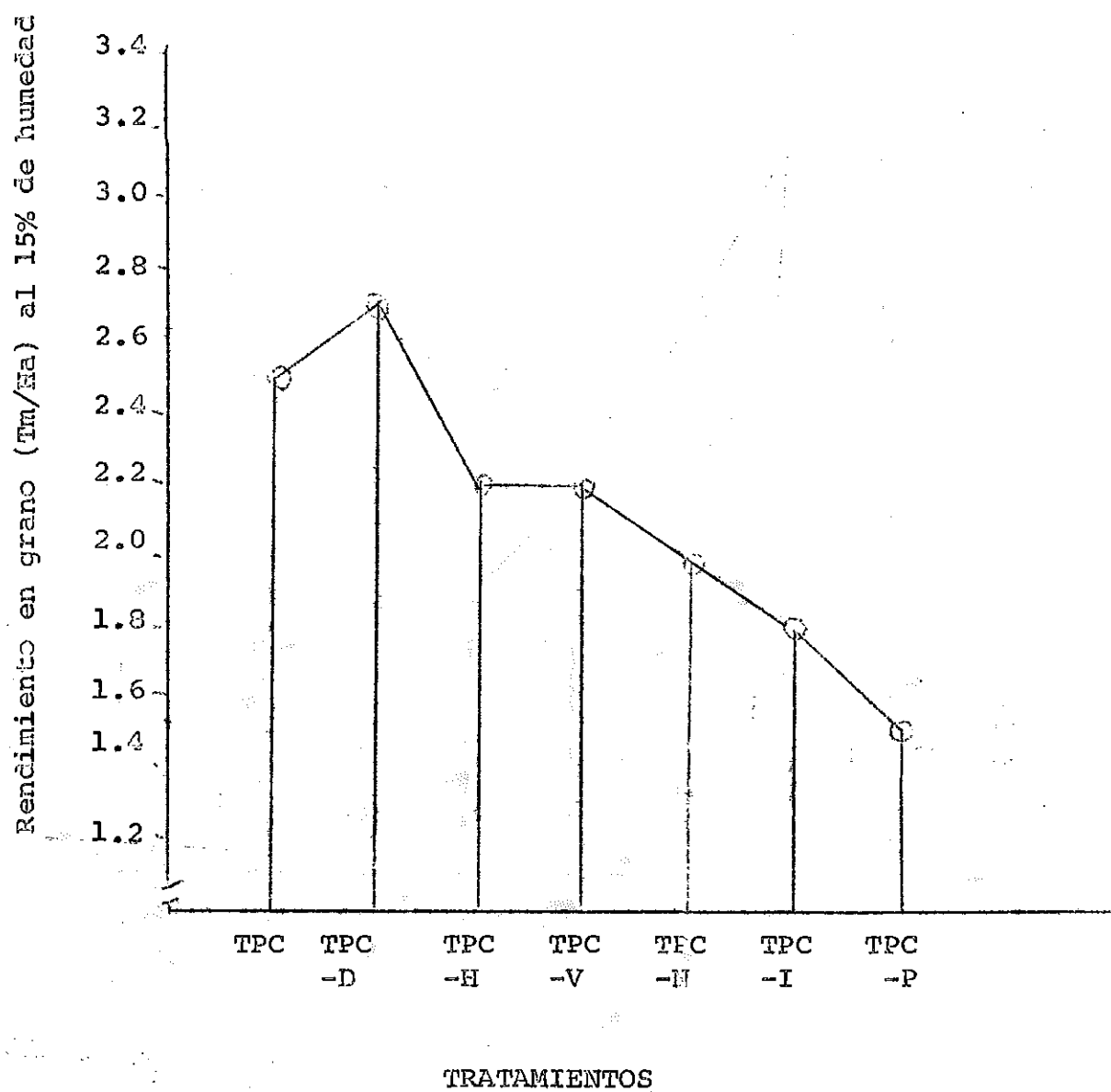


Fig. 5 Ensayo de evaluación de factores de producción
Costa Rica 1975. (Promedio de 4 ensayos)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las implicaciones más importantes que se derivan del análisis de los dos años de operación del Programa de Producción de Maíz de Centroamérica y El Caribe, pueden resumirse de la siguiente manera:

1) La implementación de la estrategia propuesta por el Programa de Producción de Maíz, como sistema eficiente de transferencia de tecnología y entrenamiento de los técnicos encargados, se ha puesto de manifiesto a través de los numerosos ensayos sembrados y reportados, algunos de los cuales se han analizados en el presente trabajo. El objetivo fundamental de estos ensayos, que forman parte de la Red Internacional de Ensayos Agrónomos, es que se han utilizados como fuente de información específicas para las distintas áreas de producción de cada país. Con el objeto de asegurar esta meta, se hace necesario una estrecha colaboración de los técnicos de investigación con los programas de producción.

2) El número de ensayos reportados que se analizan en este documento, representa un porcentaje pequeño del total de ensayos que se han sembrado. Para llevar a cabo buenos estudios de evaluación y de reconocimiento de la importancia relativa de los factores de producción en cada área, se hace necesario reportar todos los ensayos que se siembran, aún aquellos que por causas naturales (sequía, granizo, plagas, etc.) rinden muy poco o se pierde totalmente. Para asegurar el éxito de los ensayos, el entrenamiento del personal de producción es un aspecto fundamental; para colaborar en este sentido CIMMYT ofrece anualmente cursos de entrenamientos para técnicos en producción de maíz.

3) Las alternativas tecnológicas empleada en el ensayo demostrativo simple (intermedia y completa) demuestran claramente su superioridad en rendimiento respecto de la práctica del agricultor, aún teniendo en cuenta una posible sobreestimación en los rendimientos de esta última por las causas ya señaladas. La superioridad de la tecnología empleada, es particularmente cierta para la variedad mejorada versus la variedad local. Esto indica la necesidad de acompañar la variedad mejorada con un cierto nivel de tecnología para que esta manifieste su potencial productivo.

4) La variedad mejorada es el factor clave dentro del paquete de producción porque en la mayoría de los casos representa la innovación tecnológica. Esto es particularmente cierto en aquellas zonas donde los agricultores ya están

e insecticidas. La variedad mejorada, que es casi siempre el primer ingrediente del paquete tecnológico que el agricultor adopta por sus mejores características de rendimientos, altura de planta, etc., le permite salir de su situación de equilibrio en el uso de factores y adoptar un mayor nivel de tecnología.

5) Los ensayos de evaluación de factores de producción demuestran su utilidad en la determinación de las prioridades para posterior investigación de los mismos.. En los ejemplos presentados en este trabajo se ilustra lo anterior respecto al uso de fertilizante. Los ensayos muestran claramente la importancia diferencial de cada nutriente como determinante del rendimiento, esto indica la necesidad de estudiar en forma separada un nutriente cuando no se observa respuesta a los demás. De aquí que el uso generalizado de fórmulas completa de fertilización en algunos países, deba ser revisado de acuerdo a la respuesta observada en los ensayos y sus usos tal vez descartado en favor de fertilizantes simples como urea, superfosfatos, etc

6) La fase inicial del programa del desarrollo del Programa de Producción de maíz, ha consistido fundamentalmente en conducir ensayos demostrativos simples y de evaluación de factores que han permitido por un lado, difundir y probar la nueva tecnología y por otro, evaluar los factores de producción dentro de los paquetes que se ofrecen. En una etapa superior y a medida que avanza el programa, se hace conveniente el uso de los ensayos especializados indicados anteriormente para ir afinando la tecnología que se transfiere a los agricultores.

Finalmente, queremos reconocer en forma especial la labor decisiva realizada por los técnicos que han desarrollado los ensayos, muchas veces en circunstancia de gran escasez de recursos. Es de esperar que esos técnicos reciban el apoyo que merecen por su trabajo para así lograr el objetivo común de incrementar la producción de maíz en Centroamérica y El Caribe.