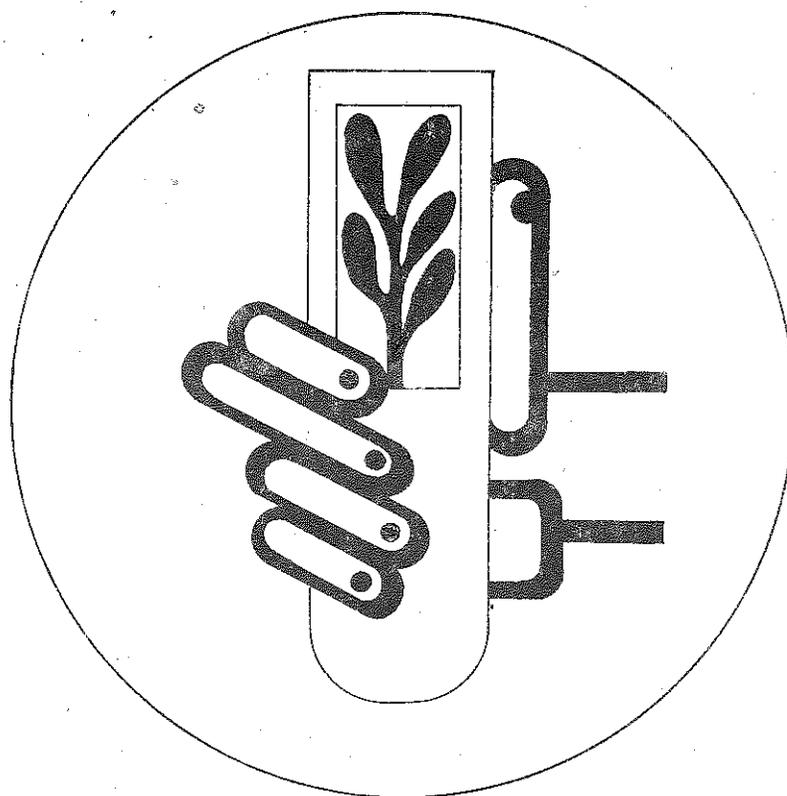


3337

XXIII REUNION ANUAL PCCMCA

Programa Cooperativo Centroamericano
para el mejoramiento de cultivos alimenticios



Panamá, 21-24 de marzo
1977

Tomo I

INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
DE PANAMA

3302

M E M O R I A

XXIII R E U N I O N A N U A L P C C M C A

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA
EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS

V O L U M E N I

P A N A M A
M a r z o 21 al 24 - 1977

COMITE ORGANIZADOR

Presidente

Ing. Damaris Chea

Secretario Ejecutivo

Ing. Felix Estrada

Dirección Técnica

Ing. Irma E. Arjona V., M. Sc.

Comunicaciones

Licda. Vielka Chang

Relaciones Públicas

Alberto Velásquez

Administración

José A. Gómez M.

JUNTA DIRECTIVA DE LA XXIII REUNION ANUAL

DEL

P C C M C A

Presidente

Ing. Damaris Chea

Vice-Presidente

Ing. Laureano Pineda Lacayo

Secretario

Ing. Carlos Luis Arias

PRESIDENTE Y SECRETARIOS DE MESAS

A R R O Z

Presidente

Ing. Gonzálo González

Secretario

Ing. W. Ramiro Pazos

MAIZ - SORGO

Presidente

Ing. Jorge González

Secretario

Ing. Alejandro Fuentes

LEGUMINOSAS

Presidente

Dr. Gaspar Silvera

Secretario

Ing. Víctor Daccarett

RAICES Y TUBERCULOS

Presidente

Ing. Roberto Rodríguez

Secretario

Dr. Oscar Hidalgo

PROGRAMA DE PRESENTACION DE CONFERENCIAS EN LA XXIII REUNION ANUAL DEL PCCMCA
PANAMA, PANAMA. MARZO 21 - 24 DE 1977.

Domingo 20:

14:00 - 18:00 horas Inscripción de participantes.

Lunes 21:

8:00 - 9:30 horas Inscripción de participantes.

9:30 - 9:45 horas Sesión preliminar para elegir al Presidente, Vice-Presidente y Secretario de la XXIII Reunión.

9:45 -10:30 horas Sesión Inaugural.

a. Palabras de bienvenida por la Presidenta del Comité Organizador, Ing. Carmen Damaris Chea C.

b. Inauguración por el Señor Ministro de Desarrollo Agropecuario, Tte. Coronel Rubén Darío Paredes.

Receso

10:45 - 11:45 horas Conferencia sobre "Políticas Regionales para el Incremento de cultivos alimenticios."

Dr. Orlando Olcese, Representante Residente. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo en Guatemala.

Lunes 21 de Marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos.
14:00 15:00	<p>Sesiones de la Mesa de trabajo.</p> <p>a. Elección de Presidente y Secretario.</p> <p>b. Informe de los Coordinadores.</p>	<p>Sesiones de la Mesa de trabajo.</p> <p>a. Elección de Presidente y Secretario.</p> <p>b. Informe de los Coordinadores.</p>	<p>Sesiones de la Mesa de trabajo.</p> <p>a. Elección de Presidente y Secretario.</p> <p>b. Informe de los Coordinadores.</p>	<p>Sesiones de la Mesa de trabajo.</p> <p>a. Elección de Presidente y Secretario.</p> <p>b. Informe de los Coordinadores.</p>
15:00 15:15		<p>Valor biológico de diferentes proporciones, germen endospermo.</p> <p>A. García; A. Conde; A. García; Ricardo Bressani y Federico Poey.</p>		
15:15 15:30		<p>Caracterización de grano de doce poblaciones de maíz y parámetros e índice de medición.</p> <p>A. García; A. Conde; A. García; Ricardo Bressani y Federico Poey.</p> <p>Guatemala.</p>		

Lunes 21 de Marzo.

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos.
15:30-15:45	SEP A LIV	Importancia de ajustar criterios de humedad y plantas faltantes en en sayos de rendimientos de poblaciones de familia de maíz. Marco Antonio Dardon; Federico Poey; Hugo Córdova. Guatemala.		
15:45-16:00		Resultados obtenidos con cuatro ensayos de evaluación, con 36 variedades blancas y amarillas del PCCMCA. Laureano Pineda Lacayo. Nicaragua.		
16:00-16:15		Receso (15 minutos).		
16:15-16:30	SEP A	Estudios sobre relación germen endospermo en maíz. M. García Vásquez. Guatemala.		
16:30-16:45		Desespigamiento en maíz y sus perspectivas en temporal adverso. Oscar Fernández Morales; Federico Poey D.	vi	

artes 22 de Marzo.

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos.
:00-9:15		Especies parasíticas de <u>Spodoptera frugiperda</u> , Smith; <u>Diatrea liniolata</u> (wen) y Mesatepe.	Algunos aspectos de la selección y prueba de campo usados en el programa de mejoramiento de frijol de Puerto Rico. George Freytay. MITA, Puerto Rico.	
:15-9:30		Control químico del gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> , Smith, en maíz. República Dominicana. C. Cassalet; A. Montoli; R. Pérez.	Resultados de las pruebas cooperativas de 1975-76 de 15 líneas y variedades de frijol. (<u>Phaseolus vulgaris</u>) del Instituto Mayaguezano de Agricultura Tropical, sembrados en Centro y Sur América y en Puerto Rico. George F. Freytag. MITA, Puerto Rico.	
:30-9:45		Control de insectos en maíz. J. Fco. Alvarez Bonilla	Efecto de 4 distancias de siembra en 4 variedades de Poroto (<u>Phaseolus vulgaris</u>) en el área de Caisan, Panamá, 1975.	

Martes 22 de marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos
0:45 10:00		Avance sobre investigaciones en asociación de maíz-frijol en República Dominicana. Pablo E. Paz; Rafael Pérez D.	Receso	
0:00 0:15		Receso	Receso	
0:45 0:30		Evaluación del control de malezas en maíz mediante varios métodos. Parcelamiento "La Máquina", Guatemala 1976, Ing. Marco Antonio Maldonado. Por disciplina de prueba de tecnología.	Control químico de Malezas en frijol de costa (<u>Vigna sinensis</u>). Metodio Rodríguez; Francisco Ducreaux.	
0:30 0:45 0:30 2:00	*Ensayos de rendimiento de línea promisorias y variedades comerciales bajo dos sistemas de siembra. E. Espinosa.	Control químico de malezas en maíz (<u>Zea mays</u>) y evaluación de su efecto residual sobre el cultivo de ajonjolí (<u>Sesun indicum</u>). La máquina, Guatemala 1976. Ing. Marco Antonio Maldonado. Por disciplina de prueba de tecnología de la región IV.	Prueba de 4 herbicidas preemergentes en el control de malezas en frijol. Víctor Daccarett; Héctor Fernández. Honduras.	*Actividades de CATI en el programa de sistemas de producción agrícola en Centroamérica. R. Moreno. Actividades del CIAT en Centroamérica. K.O. Rachie.

Martes, 22 de Marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos
10:30	Experiencias con nuevas variedades de arroz de madurez temprana desarrolladas por la SML de Surinam. J. Adames.			Investigación del IICA en raíces y tubérculos en la zona de las Antillas. A. Pinchinat.
10:45				
10:30				
12:00				
	Efectos de la fertilización nitrogenada y la cantidad de semilla de siembra en el rendimiento del arroz bajo inundación. J.M. Bravo Baez.			
	Efecto del daño de <u>S. frugiperda</u> al follaje, en los rendimientos de arroz, D. Navas.			
	Una epizotia de <u>Nomuraea rileyi</u> en el gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> y otras plagas en el cultivo de arroz en Panamá. A. Perdomo;			

Martes 22 de Marzo.

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos
10:45-11:00		Parcelas de prueba en el cultivo de maíz (<u>Zea mays</u>). La Máquina, Guatemala, 1976. Ing. Horacio Juarez Arellano, por disciplina prueba de tecnología de la Región IV.	Eficiencia en la fertilización aplicada al frijol sembrado en chuzo (Macana). Edgar E. Ríos M., ICTA -- Guatemala.	
11:00-11:15		Ensayo de finca. Evaluación de prácticas agronómicas en el cultivo de maíz, La Máquina, Guatemala, 1976. Ing. Horacio Juarez A. Por disciplina prueba de tecnología de la Región IV.	Niveles de Nitrógeno, Fósforo e inoculación y su influencia en la producción de frijol. Leopoldo R. Alvarado M. MRN. Honduras.	
11:15-11:30		Sistema de siembra de maíz en surcos dobles con sorgo y frijol intercalados Jutiapa. P.A. César A. Catalán C. P.A. Carlos A. Gordón.	Evaluación de la respuesta del frijol a diferentes niveles de fertilización N-P-K, en la región interior central. J. Ondeo Quintana; Reynaldo Treminio; Aníbal Palencia. Nicaragua.	

Martes 22 de Marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos.
11:30 11:45		Efecto de defoliación en maíz-sorgo, sobre los rendimientos de maíz-sorgo. Jutiapa, Guatemala, 1976. P.A. César A. Catalán; Ing. Jorge S. Fuentes; P.A. Carlos Gordón P.	Efecto del ancho de la faja de siembra, sobre el comportamiento agronómico del sistema de producción frijol-sorgo asociado, en la región interior central de Nicaragua. José Angel Ponce B.; Anibal Palencia; William Arancibia. Nicaragua.	
11:45 12:00		Sistemas de cultivos para agricultores tradicionales del Occidente de Chimalteco. Peter E. Hildebrand; Lic. Sergio R. Ruano P.A. Teodoro López Vos P.A. Esaú Samoyoa G. P.A. Rolando Duarte M.	La situación del frijol común (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.) con relación a enfermedades de origen viroso en la República Dominicana. H. Martin; C. Peña; F. Agudelo; Rep. Dominicana.	
14:00 15:30	Efecto de fungicidas sobre <u>Eyricularia oryzae</u> durante la fase de maduración de la planta de arroz	Resultados del programa de ensayos de mostrativos de maíz en Haití. Ing. A.M.S. Claude Grand Pierre, Sec-	Resistencia de cultivos de frijol común (<u>Phaseolus vulgaris</u> a la roya - (<u>Uromyces appendiculatus</u>) (Pers.) orden y comparación	Discusión sobre la mesa de hortalizas, raíces y tubérculos en la zona de Las Antillas. A. Pinchinat.

Martes 22 de marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces Tubérculos.
	M. Carrera.	gaciones Agrícolas Aplicadas.	luación para escalas visuales. C.Rodríguez; E.Vargas E.Portella; Costa Rica.	
14:00	Ensayos con fungicidas para el control de <u>Pyricularia oryzae</u> en la variedad Cica-6. L.O. López.	Cogollero Urabrales permisibles de daño foliar, y métodos de control químico en maíz. INTA, Nicaragua, 1976. Santos, Rafael Obando Solís; Arnoldo Van Huis	*Biología poblacional de <u>Ceratoma atrofaciata</u> . R.E. Resech. Nicaragua.	Receso.
15:30	Identificación del añublo bacterial del arroz causado por <u>Xanthomonas oryzae</u> en Panamá. A. Ferrer	Selección masal y familiar en sorgo en dos ambientes. Pedro Jasa.	Fluctuaciones en poblaciones del insecto, plagas en frijol común en el Sur-oriente de Guatemala. Edgar E. Ríos. ICTA - Guatemala.	
*14:45				
15:30		Evaluación de la respuesta de sorgo granífero a diferentes niveles de fertilización N-P-K en la región interior central. Jorge Ovidio Quintana; C.Reynaldo Treminio; Mario A. Delgado.	Ecología del picudo de la vaina del frijol (<u>Apion godmani</u>) en la zona de Nueva Segovia. René Mairena Centeno. Nicaragua.	

Martes 22 de Marzo.

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos.
08:00-15:30		<p>Evaluación del daño de <u>Contarinia sorhícola</u> en Río Hato, Panamá. A. Ortiz; D. Vega; H. Hernández; D. Navas.</p> <p>Avance de los estudios sobre fertilización en el cultivo de sorgo en República Dominicana. R. Pérez; J.C. Peña; R. Ledezma. República Dominicana.</p>		
15:30-16:00			<p>El efecto de diferentes condiciones de almacenamiento sobre las características fisiológicas químicas nutricionales del frijol (<u>Phaseolus vulgaris</u>). Elizabeth de Ruiloba, Panamá.</p> <p>Efecto de bordes en parcelas de ensayo de rendimiento de frijol (<u>Phaseolus vulgaris</u>). J.E. Muñoz; M.C. Amezquita; O. Voyset.</p>	

22 de Marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces Tubérculos
------	---------------	----------------------	---------------------	---------------------------

16.00
17:30

Sesión Plenaria
"Proyectos integra-
dos para aumentar
la producción agrí-
cola experiencias
al presente y las
perspectivas."

Presidente:

Dr. Antonio Turrent,
Rama de Suelos, Co-
legio de Post-gra-
duandos, Chapingo,
México.

Miembros:

Dr. Francisco Esco-
bedo, Colegio de
Post-graduandos,
Chapingo, México.

Dr. Canuto Cardona,
Consultor, Colombia.

Ing. Astolfo Fumagally
Instituto de Ciencia y
Tecnología Agrícolas.
Guatemala.

Sesión Plenaria

Miércoles 23 de Marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos.
:00 :15		Adiestramiento en maíz en el CIMMYT. Alejandro D. Violic. Federico Kocher Edgardo Moscardi.		
:15 :30		Resumen de las actividades realizadas por el Programa Nacional de maíz en El Salvador durante 1976. Manuel De J. Cortéz F.; José A. Ortíz; Raul Rodríguez S.; Roberto A. Vega L.	Avances de los estudios sobre asociación de frijol y maíz en República Dominicana. P. Paz; A. Montolio; R. Pérez; J. Díaz. Rep. Dominicana.	
:30 3:45 3:30 0:00		Resumen de la investigación efectuadas en fertilización de granos básicos. José R. Salazar.	Mosaico amarillo en frijol, efectos control y soluciones posibles en Rep. Dominicana. Pablo E. Paz; Freddy Saladín; Juan Díaz. Rep. Dominicana.	*Evaluación agronómica de clones de yuca (<u>Manihot esculenta</u>) en tres localidades de Panamá. E. Pérez. Evaluación de prácticas culturales y el uso de fungicidas para el control de la marchitez causada por <u>Phytophthora capsici</u> en chile dulce. E. H. González.

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos
8:30 10:00				<p>Comparación de insecticidas microbiales y piretroides en el control del gusano falso medidor <u>Trichoplusia</u> (Hubner) en el repollo.</p> <p>J.A.Trejo A.</p>
8:45 9:00		<p>Ensayos regionales de adaptación y rendimiento con híbridos y variedades experimentales de maíz.</p> <p>Raúl Rodríguez S.; José A. Trejo; Roberto Arias M.; Yoalmo A. Cabrera; Roberto A. Vega L.</p>	<p>Eficiencia y precisión del diseño en latices bajo distinto número de repeticiones y tamaño de parcela en ensayo de rendimiento de frijol (<u>Phaseolus vulgaris</u>).</p> <p>M.C. Amezcuita; J.E. Muñoz; O.Voyset. Colombia.</p>	<p>Receso.</p>
9:00 9:15		<p>Selección y evaluación de familias de maíz por su resistencia al "acha parramiento."</p> <p>Antonio de J. Biaz Ch.; Carlos E. Arévalo R.; Roberto Vega L.; Manuel de J. Cortéz.</p>	<p>Estudio de la heterogeneidad del suelo, tamaño, forma de parcela y número de repeticiones óptimas para ensayos de uniformidad en frijol (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.)</p> <p>D. Baena; M.C. Amézquita; P. Rodríguez.</p>	

Jueves 23 de Marzo de

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces Tubérculos
9:30		Estudio preliminar de factores que influyen la epidemiología del achaparramiento del maíz en El Salvador. Antonio de J. Díaz Ch.; Carlo E. Arévalo; William Taria Soto; Carlos O. Pérez C.	Situación del cultivo de frijol en Haití. Ariel Azael Delgado. Haití.	
9:45		Comparación de métodos químicos, mecánicos y manuales de preparación de cama de siembra para maíz. José E. Vióer B.; Roberto Arias M.	Logros del programa nacional de producción en frijol durante 1976. Edgar E. Ríos M. ICTA-Guatemala.	
10:00		Prueba de insecticidas aplicadas al suelo y al follaje para el control del gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (Smith) en maíz. Antonio de J. Díaz Ch. Carlos E. Arévalo. William Taria; Carlos Pérez C.	Estudio preliminar sobre el efecto del contacto de las vainas de frijol común (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.) con el suelo en la diseminación de <u>Fusarium</u> spp. Ohto L. Terceros.	
	xix	Receso	Receso	

Miércoles 23 de marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos
10:10		Control químico de ma- lezas en el sistema bá- sico de multi-cultivos. José E. Vides B.M.C.	*Sesión de Programa- ción.	**Ensayo de adap- tación y rendi- miento de varie- dades de zanaho- ria. C.A. Tobar P.
11:10				
13:15				
12:00				
12:30		Estudio de la biología y control de la palo- milla mediterranea de la harina, <u>Ephestia ku- huiella</u> Z. José A. Trejos A.		Resultados pre- liminarios de una prueba de tamiza- do de cultivares de tomate para resistencia a la marchitez bacte- riana (<u>Pseudomo- nas solanacearum</u>) O. Duarte.
		Avances de resultados y observaciones meto- dológicas del Programa de Producción de maíz de Centro América y el Caribe. 1975-1976. Roberto F. Soza; Edgar- do R. Moscardi		Efecto del dis- tanciamiento de siembra en el comportamiento de dos híbridos de repollo en El Sal- vaдор. O. Duarte.
		Formación de nuevas líneas endogámicas de maíz blanco y ama- rillo. Manuel de J. Cortéz F.; José A. Ortiz; Víctor Ro- dríguez; R. Vega L.; R. Ro- dríguez S.		

Miércoles 23 de Marzo.

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos
------	---------------	----------------------	---------------------	--------------------------------

10-12:10

Resumen de actividades desarrolladas por el proyecto de investigación de sorgo en El Salvador, durante 1976.

Carlos Walter V.; Roberto A. Vega L.; René Clará.

El Mildiu lanoso del sorgo en El Salvador.
B.S. George Clayton W.

Formación de variedades de polinización libre en El Salvador, durante 1976.

René Clará; B.S. George Clayton W.; Roberto A. Vega L.

Formación de sorgos híbridos en El Salvador, durante 1976.

René Clará; George Clayton W.; Roberto A. Vega L.

Ensayo de rendimiento de híbridos expe-

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos
12:10 12:25		Evaluación de insecticidas orgánicos tradicionales para el control del gusano cogollero (<u>Spodoptera frugiperda</u>) en sorgo. José B. García L.		
14:00 15:30		Ensayo de rendimiento de variedades de sorgo provenientes del PCCMCA. Carlos Walter Valdés	Identificación de hongos portados internamente por la semilla de frijol (<u>Phaseolus vulgaris</u>) y su efecto en la germinación. Héctor R. Fernández	Discusión y resoluciones de la mesa. Receso.
		Resultados preliminares de análisis químicos realizados en distintas variedades de sorgo. Manuel Martínez l	Efecto de dosis y frecuencias de aplicación de azodrin 60% en el control de <u>Empoasca kraemeri</u> en frijol común <u>Ph. vulgaris</u> . Carlos Deras Figueroa.	
		Evaluación del rendimiento de forraje de sorgos de polinización libre. Carlos Walter V.		
		Consideraciones sobre la necesidad de evaluar los residuos de plaguicidas en cultivos alimenticios. A.G. Cañas: V.M. Segura.	Evaluación de 16 líneas de frijol común <u>Phaseolus vulgaris</u> L. Por su resistencia al ataque del picudo de la vaina. A. Rodas	

Miércoles 23 de Marzo.

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos.
8:00-15:30		La producción de maíz en Guatemala y el Programa de Mejoramiento y producción, 1976. Alejandro Fuentes O.	Insectos vectores del virus del ampollado del frijol en El Salvador. René S. Cortéz R.	
		Receso	Nuevo virus en frijol común (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.) en El Salvador. René S. Cortéz R.	
			Receso.	
15:30-17:30	Sesión Plenaria	Sesión Plenaria	Sesión Plenaria	Sesión Plenaria.
			"El papel que desempeña la socio-economía en las fuerzas combinadas para aumentar la producción agrícola, ingresos y el bienestar de la población rural." Presidente: Dr. Peter E. Hildebrand Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas. Guatemala. Miembros:	

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos.
15:30 17:30	Sesión Plenaria	Sesión Plenaria	Economista Agrícola, Instituto Nacional de Investigación Agrope- cuaria. Ecuador. Dr. Sergio Ruano, Antropólogo, Instituto de Ciencia y Tecnología Agríco- las. Guatemala. Dr. Fernando Bernal, Instituto Colombiano Agropecuario. Colombia.	Sesión Plenaria.

Jueves 24 de Marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces Tubérculos
6:00 8:15 *8:30 10:00	*Discusión sobre normas de calidad para la comercialización del arroz.	<u>Taenitis</u> spp. Asociado con maíz. Una evaluación agronómica preliminar. Zapolillan, El Salvador, 1976. John Bieber; Nicolás Guillén.		*Programación actividades.
	Discusión sobre programas de producción de semilla.			
	Receso			
8:15 8:30		Formación de híbridos a partir de hermanos completos provenientes de diferentes poblaciones de maíz (<u>Zea mays</u> L.). Guatemala, 1976. Roberto René Velásquez Hugo Salvador Córdova; Federico Poey D.	Evaluación de la resistencia al nemátodo del nudo <u>Meloidogyne</u> spp. en variedades introducidas y materiales criollos de frijol común. Alejandro Damas.	
8:30 8:45		Uso de parámetro de estabilidad en la evaluación de variedades comerciales y experimentales de maíz (<u>Zea mays</u>)	Prueba de rendimiento de soya utilizando diferentes niveles de fertilización e inoculantes.	

Jueves 24 de Marzo.

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces Tubérculos.
:30-8:45		mala. 1976. Carlos Crisostomo; Héctor Salguero; Hugo Salvador Córdova; Federico Poey.		
:45-9:00		Caracterización de variedades comerciales y experimentales de maíz del altiplano de Guatemala, 1976. Alejandro Fuentes O.	Compración de 5 épocas relativas de siembra en la asociación maíz-frijol. Carlos M. García B.	
:00-9:15		Estudio de épocas de siembra para maíz (<u>Zea mays</u>), en el valle, Nicaragua. 1976. Amado Suazo Velásquez	Control químico de malezas en el sistema básico de multicultivos. José E. Vides B.	
:15-9:30 :15-12:00		*Sesión de la mesa de trabajo para la Programación de Actividades.	Estudio de maíz asociado con <u>Tagete</u> spp. como un control cultural para nemátodos seguido por pepino en la rotación. John L. Bieber.	
:30-10:30			Modalidades de siembra de yuca asociado con maíz y en rotación con frijol y soya. Linda Gragan.	

Jueves 24 de Marzo

Hora	Mesa de Arroz	Mesa de Maíz y Sorgo	Mesa de Leguminosas	Mesa de Raíces y Tubérculos
9:30 10:30			Pruebas de distanciamientos de maíz con soya sembradas en asocio. Nicolás E. Guillén A.	
			Receso.	
10:30 12:00	Sesión para la programación de actividades y formulación de recomendaciones y resoluciones de la mesa de arroz		Sesión de programación	
14:00 15:00	Recomendaciones y Resoluciones generales.	Recomendaciones y Resoluciones generales. Receso.	Sesión plenaria. Recomendaciones y Resoluciones. Sede de la XXIV Reunión Anual del P.C. C.M.C.A.	Recomendaciones y Resoluciones generales.
15:30 16:30	Clausura	Clausura	Clausura	Clausura
20:00 24:00	Coctel de Clausura (Salón Verde) Traje Informal.	Coctel de Clausura	Coctel de Clausura	Coctel de Clausura

CONTENIDO (3302)
VOLUMEN I

Página

LISTA DE PARTICIPANTES 3302

1

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES:

Mesa de Maíz y Sorgo 3303

16

Mesa de Leguminosas 3304

19

Mesa de Arroz 3305

21

Mesa de Hortalizas y Raíces 3306

23

PRESENTACIONES EN LAS SESIONES PLENARIAS

27

CONFERENCIA:

Políticas regionales para mejorar la producción
de alimentos en Centroamérica. 3307

Orlando Olcese

28

I PANEL

Proyectos integrados para aumentar la producción
agrícola. Experiencias al presente y perspectivas.

45

Panalistas:

Juan F. Escobedo. El caso de Puebla. 3308

46

Camilo Cardona. La experiencia Colombiana. 3309

73

Astolfo Fumagalli. La experiencia de Guatemala. 3310

95

II PANEL

El papel que desempeña la socio-economía en las
fuerzas combinadas para aumentar la producción agrícola
los ingresos y el bienestar de la población rural.

101

	Página
Panalistas;	
Kamal Dow. La ciencia económica en las instituciones de investigación agrícola 3311	102
Sergio Ruano y Peter Hildebrand. El papel de la socio-economía rural dentro del ICTA. 3312	107
Fernando Bernal. Transferencia de tecnología y ciencias sociales. 3313	112

TRABAJOS PRESENTADOS EN LA MESA DE ARROZ

Ensayos regionales de evaluación de variedades y líneas promisorias en siembra en secano 3314	
W. R. Pazos	A1
Comportamiento de 15 progenies de arroz bajo riego y secano en dos localidades de Panamá. 3315	
R. Lasso, E. Palomino y E. De León	A2
Comportamiento de 15 progenies de arroz bajo riego y secano en dos épocas del año.	
R. Lasso, B. Palomino, E. De León	A3
Efecto de la fertilización nitrogenada y la cantidad de semilla de siembra en el rendimiento de arroz bajo inundación.	
J. M. Bravo Baez	A4
Evaluación de variedades promisorias a niveles crecientes de nitrógeno en el cultivo del arroz (Orizae sativa).	
J. R. Araúz, J. C. Rufiz	A5
Estudio preliminar sobre aplicación de boro y zinc en arroz.	
G. E. Jiménez	A6

	Página
Control químico de malezas en arroz (<u>Oryzae sativa</u>)	
M.A. Maldonado	A7
Una epizootia de <u>Nomuraea rileyi</u> en el gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> y otras plagas en el cultivo de arroz en Panamá.	
A. Perdomo y A. Ferrer	A8
Efecto de fungicidas sobre <u>Pyricularia Oryzae</u> durante la fase de maduración de la planta de arroz (<u>Oryzae sativa L.</u>)	A9
Evaluación de fungicidas para el control de <u>Pyricularia oryzae Cav.</u> en arroz.	
G. Clayton Wall	A10
Toxicidad al arroz por incompatibilidad de insecticidas no clorados, con el propanil.	
J. F. Alvaréz	A11
Estudio de la aplicación de fósforo y fraccionamiento de niveles de nitrógeno en arroz variedad Cica 6.	
Edmilia Guzmán de Peña y J.R. Salazar	A12
Resumen de actividades desarrolladas por el proyecto de investigación de arroz en El Salvador durante 1976.	
L.A. Guerrero	A13
Ensayo regional de adaptación de líneas promisorias de arroz.	
L.A. Guerrero	A14
Resumen de la investigación efectuada en fertilización de granos básicos: arroz, frijol y maíz.	
J.R. Salazar	A15
Reconocimiento de hongos en semilla de arroz en Panamá.	
Blanca C. de Hernández	A16

TRABAJOS PRESENTADOS EN LA MESA DE HORTALIZAS Y RAICES:

- Centro Internacional de la Papa objetivos organización y actividades en Centroamérica.
O. Hidalgo T1
- Ensayo de adaptación y rendimiento de variedades de zanahoria .
C.A. Tobar P. T2
- Resultados preliminares de una prueba de tamizado de de cultivares de tomate para resistencia a la marchitez bacteriana (Pseudomonas solanacearum)
O. Duarte T3
- Efecto del distanciamiento de siembra en el comportamiento de dos híbridos de repollo en El Salvador.
O. Duarte T4
- Investigación preliminar sobre la conservación de ñame por rayos gamma.
E.B. de Saiz T5
- Comparación de insecticidas microbiales y piretroides en el control del gusano falso medidor Trichoplusia ni (Hubner) en repollo.
J. A. Trejo y Miguel R. Cortéz T6
- Evaluación de prácticas culturales y fungicidas para el control de la marchitez causada por Phytophthora capsici en Chile dulce.
J.E. Huevo T7
- Evaluación agronomica de clones en tres localidades de la República de Panamá.
Euclides Pérez T8

VOLUMEN II

TRABAJOS PRESENTADOS EN LA MESA DE MAIZ Y SORGO

VOLUMEN III

TRABAJOS PRESENTADOS EN LA MESA DE HORTALIZAS Y RAICES

LISTA DE PARTICIPANTES

COLOMBIA:

1. BERNAL, Fernando
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Apartado Aéreo 25372
Bogotá, Colombia

2. CARDONA, Canuto
Calle 94, N°11-46
Bogotá, Colombia

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)

Apartado Aéreo 67-13
Cali, Colombia

3. RACHIE, Kenneth O.
4. ROSERO, Manuel J.
5. VOYSEST, Oswaldo
6. STEIN, Pudi
Semillas del Llano Ltda.
Apartado Aéreo 20-12
Villacencio, Colombia

COSTA RICA:

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG)

Apartado 10094
San José, Costa Rica

7. ALVAREZ BONILLA, José Francisco
8. CARRERA AGUILAR, Manuel Humberto
9. PIXLEY ST. CLAIR, A. Leopold

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE)

Turrialba, Costa Rica

10. BAZAN, Rufo
11. JACKSON, Michael T.

12. MORENO MARTINEZ, Raúl Alberto
13. SORIA, Jorge

CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCION (CNP)

Apartado 2205
San José, Costa Rica

14. ECHEVERRIA CASASOLA, Luis
15. MENDEZ ARIAS, Bernal

ABONOS SUPERIOR
Apartado 10-284
San José, Costa Rica

16. GONZALEZ HIDALGO, Carlos
17. LIZANO MADRIZ, Edgar

18. IGLESIAS DOMIAN, Guillermo
Fértica
Zapote, Costa Rica

19. MADRIGAL UREÑA, Victor
Velsicol Chemical Corp., C.A.
Apartado 6554
San José, Costa Rica

20. VARGAS GONZALEZ, Edgar
Universidad de Costa Rica
Facultad de Agronomía
San José, Costa Rica

ECUADOR:

21. DOW, Kamal
INIAP
Apartado 2500
Quito, Ecuador
22. TRAYWICK, Jack Dee
Agropecuaria Técnica Cía. Ltda.
Apartado 4950
Quito, Ecuador

EL SALVADOR:

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (CENTA)

Final 1 a. Ave. Norte
Santa Tecla, El Salvador

23. AMAYA MEZA, Hernán
24. APONTES M., Mario
25. BIEBER, John L.
26. BRUNO, Ovidio Antonio
27. CLARA, René
28. CORTES RODAS, René S.
29. CORTEZ FLORES, Manuel
30. COTO AMAYA, Oscar M.
31. DAMAS MOLINA, E. Alejandro
32. DERAS FIGUEROA, Carlos
33. DIAZ CHAVEZ, Antonio
34. DUARTE M., Oscar R.
35. GARCIA, Carlos Mario
36. GARCIA, José Benedicto
37. GONZALEZ ALVARADO, Salvador
38. GRACAN, Linda S.
39. GUERRERO, Luis Alberto
40. GUILLEN, Nicolás Ernesto
41. HUEZO, José Eduardo
42. JIMENEZ GALINDO, Eleazar
43. LOPEZ SANCHEZ, Romero
44. LORENZO OLMEDO, Juan
45. MANZANO, José Mauricio
46. MARTINEZ, Manuel
47. MICHAUD, Michael
48. MIRANDA, Carlos Alfredo
49. ORTIZ, José Alfonso
50. RODRIGUEZ SOSA, Raúl
51. SALAZAR, José Roberto
52. SEGURA LEMUS, Víctor
53. TOBAR PALOMO, Carlos
54. TREJO, José Arnoldo
55. VALDEZ AGUILAR, Carlos W.
56. VASQUEZ, Víctor Antonio

57. VEGA LARA, Roberto A.
58. VIDES B., José Eduardo
59. WALL, George Clayton

60. FLOREZ M., Mario
Fértica
Calle Los Lirios # 24
Colonia La Sultana
San Salvador, El Salvador

61. MERINO ARGUETA, Jesús
Semillas, S.A.
Km 12 1/2
Carretera Panamericana
San Salvador, El Salvador

62. MIRANDA, Heleodoro
Instituto Interamericano de Ciencias
Agrícolas (IICA)
Apartado (01) 78
San Salvador, El Salvador

ESTADOS UNIDOS:

63. McCLUNG, A. Colin
Internacional Agricultural Development
Service (IADS)
1133 Ave of the Americas
New York, New York 10036

64. POEY, Roberto
1414 Ferdinand
Coral Gables, Florida

GUATEMALA:

65. ARIAS, Carlos Luis
Apartado 1815
Guatemala, Guatemala

(ICTA)

Edificio El Cortez
5 a. Avenida, 12-31, zona 9
Guatemala, Guatemala

66. BUSTO BROL, Bruno
 67. CATALAN CORDOVA, César
 68. CORDOVA, Hugo Salvador
 69. CRISOSTOMO V., Carlos
 70. FUENTES O., Alejandro
 71. FUMAGALLI, Astolfo
 72. JUAREZ ARELLANO, Horacio A.
 73. PAZOS M., Walter Ramiro
 74. RIOS MUÑOZ, Edgar E.
 75. ROBERTS, Lewis M.
-
76. GARCIA SOTO, Arnoldo A.
Instituto de Nutrición de Centro América
y Panamá
Apartado 1188
Guatemala, Guatemala
-
77. MALDONADO ANDRADE, Marco A.
Cuyotenango
Suchitepequez, Guatemala
-
78. OLCESE, Orlando
Naciones Unidas
Apartado 23-A
Guatemala, Guatemala

HAITI:

79. AZAEL, Ariel
I.I.C.A. Haití
P.O. Box 2020
Post-an-Prince, Haití

INSTITUTO DE DESARROLLO AGRICOLA E INDUSTRIAL

A.P. 1313
Post-an-Prince, Haití

80. CEME, Nicolás R.
81. GRAND-PIERRE, Claude

82. REUSCHE, Gary A.
USAID
American Embassy
Post-an-Prince, Haiti

HONDURAS:

MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES

El Paraíso, Honduras

83. DACCARETT, Víctor A.
84. FERNANDEZ, Hector P.
85. TERCERO MERCADO, Otho

86. MUÑOZ B., Víctor A.
Escuela Agrícola Panamericana
Apartado 93
Tegucigalpa, Honduras

87. SUAZO VELASQUEZ, Amado
C.N.A.G.
Comayagua, Honduras

INDIA:

88. GREEN, John M.
Leader Pulse Improvement
1-11-256 Begumpet
Hyderabad, India

MEXICO

89. ESCOBEDO CASTILLO, Juan F.
Apartado I-12
Puebla, Puebla
México

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA
Chapingo, México

- 90. FERNANDEZ MORALES, Oscar
- 91. JASA, Pedro
- 92. TUPRENT, Antonio

CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO (CIMMYT)

Apartado Postal 6-641
México 6, D.F.
México

- 93. KOCHER, Federico
- 94. MOSCARDI, Edgardo R.
- 95. RODRIGUEZ MADRID, Vicente
- 96. SOZA, Roberto F.
- 97. VIOLIC, Alejandro D.
- 98. GARCIA V., Mario A.
Northrup King y Cía
Detroit 1024
Guadalajara, México

- 99. HIDALGO, Oscar A.
Centro Internacional de la Papa-México
Apartado 379
Toluca Fdo. de México
México

NICARAGUA

- 100. BALTONADO GOMEZ, Luis E.
Pioneer de Centroamerica, S.A.
Apartado Postal 92
Jimotepe, Nicaragua

BANCO NACIONAL DE NICARAGUA
Casa Matriz
Managua, Nicaragua

- 101. BIRD FAJARDO, William
- 102. HERNANDEZ SALAZAR, Luis E.

INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA)

Apartado 592
Managua, Nicaragua

- 103. BRAVO BAEZ, José M.
- 104. DAVILA HERRADORA, Rodolfo
- 105. HIDALGO SALVATIERRA, Oscar
- 106. OVANDO, Rafael
- 107. PINEDA BACAYO, Laureano

PIONEER DE CENTROAMERICA
Apartado 13
Chinandega, Nicaragua

- 108. COMALAT, Pedro
- 109. GROSS, Raymond A.
- 110. PEDERSEN, Frede D.
Ministerio de Agricultura
Managua, Nicaragua

- 111. SALAZAR BLACUT, Angel
Dekalb de Centroamerica, S.A.
Apartado 3242
Managua, Nicaragua

- 112. TERCERO VALLECILLO, Francisco
Instituto de Bienestar Campesino
"INVIERNO"
Managua, Nicaragua

- 113. URIZAR, Marco Tulio
Instituto Interamericano de
Ciencias Agrícolas
Apartado 4830
Managua, Nicaragua

- 114. VAN HUIS, Arnoldus
FAO (UNDP)
Apartado Postal 1524
Managua, Nicaragua

PANAMA:

MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIA (MIDA)
Santiago, Veraguas
República de Panamá

- 115. ADAMES, Hildemán

- 116. AGURTO MORENO, Julio L.
- 117. BALLESTEROS, Euclides G.
- 118. BARUCO, Camilo A.
- 119. BENAVIDES, Iturbides
- 120. CIGARRISTA, José T.
- 121. IBALEZ, Ramiro
- 122. LOPEZ S. , Marcelino
- 123. MARTINEZ, Raúl
- 124. ROBLES, Natalia de
- 125. RODRIGUEZ, Cecilio
- 126. RODRIGUEZ, José
- 127. SANDOVAL C., Néstor
- 128. VARGAS DE LEON, Guillermo
- 129. VASQUEZ CASTAÑO, Nelson
- 130. VERA, Epiménides
- 131. ZOPLTA, Marta A.
- 132. ADAMES, Jaime Enrique
Servicios Agroquímicos, S.A.
Apartado U
Panamá 4, Panamá

PRODUCTOS ACUATICOS Y TERRESTRES, S.A. (PATSA)
united brands

Apartado 1076
Panamá 1, Panamá

- 133. ALEMAN RAMIREZ, Rodolfo
- 134. ALEMAN SUAREZ, Adolfo

INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA (IDIAP)

Apartado 58
Santiago, Veraguas
República de Panamá

- 135. ARAUZ B., José Román
- 136. ARJONA V., Irma E.
- 137. CHANG YAU, Vielka
- 140. GOMEZ M., José A.
- 141. CONZALEZ G. Jorge A.
- 142. GONZALEZ J., Gonzalo
- 143. LASSO G., Rolando
- 144. PEREZ G., Daniel
- 145. PEREZ O., Euclides

- 146. RODRIGUEZ CH., Roberto
- 147. VON LINDEMAN, Gabriel

BANCO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (BDA)

Apartado 5282
Panamá 5, Panamá

- 148. BARCENAS , Carlos A.
- 149. BECERRA, Franklin
- 150. DIAZ, Luis Angel
- 151. DOMINGUEZ, Juan
- 152. FERRER E., Alejandro
- 153. MENDEZ LAY, José
- 154. MONTENEGRO, Liberato
- 155. MORENO P., Teodulo
- 156. RODRIGUEZ, Manuel José
- 157. URRIOLOA, Juan Antonio

INSTITUTO DE MERCADEO AGROPECUARIO (IMA)

Apartado 5632
Panamá 2, Panamá

- 158. BARRERA, Nelson M.
- 159. LATASTE, Juan Bautista

- 160. BERMUDEZ, Julio
Confederación Nacional de Asentamientos Campesinos (CONAC)
Apartado 178
Panamá 1, Panamá

FEDERACION DE COOPERATIVAS AGROPECUARIAS DE LA REP. DE PANAMA, R.L.
(COAGRO)

Apartado 10486
Panamá 4, Panamá

- 161. CALVO, Pablo
- 162. CASTILLO P., José
- 163. CEDEÑO, Luis
- 164. DIAZ, Edgar
- 165. FERNANDEZ, Hernán
- 166. GONZALEZ, Bernardo
- 167. MEDINA, Luis
- 168. NUÑEZ., Clemente

169. SERRANO, Mario

UNIVERSIDAD DE PANAMA

Facultad de Agronomía
Estafeta Universitaria
Panamá, Rep. de Panamá

- 170. CEDEÑO, José Candelario
- 171. ESPINOSA, Ezequiel
- 172. NAVAS, Diego
- 173. ORTIZ, Carlos A.
- 174. PUGA, Bernardo L.
- 175. REYES, Carlos E.
- 176. RODRIGUEZ, Metodío
- 177. ESPINO, LAVIS A.

UNIVERSIDAD DE PANAMA

Escuela de Biología

- 178. HERNANDEZ, Blanca C.
- 179. SAIZ, Eida de
- 180. TAYLOR, Alberto S.

UNIVERSIDAD DE PANAMA

Laboratorio Especializado de Análisis

- 181. SOUSA, Rubén Darío

BANCO NACIONAL DE PANAMA

Apartado 5220
Panamá 5, Rep. de Panamá

- 182. CASTAÑEDAS, Angel S.
- 183. VERGARA, Héctor N.

EMPRESA NACIONAL DE SEMILLAS (ENASEM)

Apartado 5698
Panamá 2, Rep. de Panamá

- 184. CEBALLOS, Jorge
- 185. DESPAIGNE, Gabriel F.
- 186. HERNANDEZ, Inocente

187. CEDEÑO, Augusto A.
MINISTERIO DE PLANIFICACION Y POLITICA ECONOMICA
Apartado 2694
Panamá 4, Rep. de Panamá

AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (AID)

P.O. Box "J"
Balboa, Canal Zone

188. GOODRICH, Chester

189. SAENZ, Paul

190. GARCIA, Noel A.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLA

Apartado 10731

Panamá 4, Rep. de Panamá

191. MELAIS, Sergio E.

INSTITUTO DE SEGURO AGROPECUARIO (ISA)

Apartado 9813

Panamá 4, Rep. de Panamá

192. PERDOMO, Alberto Jaime

Apartado 5935

Panamá 2, Rep. de Panamá

193. ROSAS, Luis Benjamín

Apartado 8254

Panamá 7, Rep. de Panamá

194. ZIMMERMANN, Jorge M.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Apartado 7297

Panamá 5, Rep. de Panamá

PUERTO RICO:

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA

Box 505

Isabela, Puerto Rico 00662

195. CRUZ, Carlos

196. MORALES MUÑOZ, Abad

197. FREYTAG, George

MITA

P.O.Box 70

Mayaguez, Puerto Rico 00708

198. LOPEZ ROSA, Julio H.
Universidad de Puerto Rico
Estación Experimental Agrícola
Apartado H.
Río Piedras, Puerto Rico 00928

REPUBLICA DOMINICANA:

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS
Apartado Postal 711
Santo Domingo, República Dominicana

199. CASSALETT, Climaco
200. PINCHINAT, Antonio

VENEZUELA

201. GATICA, Henry J.
Foremaíz
Araure
Edo. Portuguesa
Venezuela
202. PICELLI, Mauricio
Productora de Semilla, C.A.
Flor Amarillo
Valencia, Venezuela
203. TOVAR P. , Douglas
CIARCO
FONAIAP
Acarigua
Edo. Portuguesa
Venezuela

PERU:

204. GARAY VIRTO, Adriel
Centro Internacional de la Papa
Apartado 5969
Lima, Perú

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

MESA DE MAIZ Y SORGO

De acuerdo a la programación general de la XXIII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, el día 21 de marzo de 1977, de las 14:00 horas en adelante se llevó a cabo lo siguiente:

1. La elección de la mesa directiva de Maíz y Sorgo quedando integrada de la siguiente manera:

Presidente : Ing. Jorge A. González G. de Panamá.
Secretario : Ing. Alejandro Fuentes O. de Guatemala.
2. Informe del Coordinador del Programa Cooperativo Centroamericano, Dr. Willy Villena, quién en forma breve resumió los resultados de los 39 ensayos uniformes distribuidos, de los cuales se recibieron solamente 22.
3. Cumpliendo las partes anteriores se iniciaron las presentaciones de trabajo los cuales totalizaron 57.

Estas presentaciones se consideraron de alta calidad, lo que indica una mayor preocupación de los participantes por un lado, y por otro, el interés de cada entidad de mejorar constantemente los papeles a presentar, principalmente por su contenido, por lo que se sugiere a los países participantes que continúe con el proceso de evaluación y auto-crítica.

Clausurada la presentación de la mesa de maíz y sorgo, se inició inmediatamente la mesa de trabajo para la programación de actividades a desarrollar en 1978, debido a que la programación del presente año, fue realizada a través de comunicación personal y por escrito, de parte de la Coordinación Regional, con los técnicos de los programas nacionales, por otra parte y debido a la inquietud y preferencia se procedió a enlistar los diferentes ensayos de poblaciones internacionales (IPTT), que deberán ser recibidos por los países colaboradores oportunamente en el presente año.

Por otra parte, se revisaron y aceptaron las distribuciones que previamente habían formulado a la Coordinación Regional, respecto a los ensayos internacionales experimentales (EVT) y los ensayos de variedades Elite (ELVT).

La producción de semilla sobresaliente precomercial de los ensayos internacionales, ha sido incrementada en algunos países. Además se hicieron arreglos directos con los Representantes de los Programas Nacionales, para hacer fluído el intercambio de estos y otros materiales.

Acto seguido, se procedió a elaborar el ensayo uniforme de rendimiento de maíz del PCCMCA para el presente año. Treinta y seis variedades han sido incluidas en este ensayo, cuya semilla (10 kilos por variedad), debe ser enviada a más tardar, el 15 de abril del corriente año, al Dr. Willy Ville na, a CIMMYT, Londres 40, México 6, D.F.

Se acordó preparar el ensayo uniforme de rendimiento de sorgo, el cual quedó integrado por 27 entradas. Este ensayo deberá ser preparado por el programa de sorgo de CENTA de El Salvador. La semilla de estas variedades debe ser enviada a la siguiente dirección: Ing. Carlos Walter Valcés, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Santa Tecla, El Salvador. La semilla requerida es de 2 kilos por variedad y debe llegar a más tardar el 15 de abril a dicha dirección; gracias al aporte de las Compañías privadas DEKALB y PIONEER.

RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda a la plenaria patentizar su agradecimiento al pueblo y al gobierno de Panamá, por las múltiples atenciones brindadas a los participantes de esta Reunión.
2. Dejar constancia de nuestro reconocimiento al Comité Organizador, por la eficiente organización del evento; así mismo, hacer extensivo este reconocimiento al personal técnico y administrativo.

3. La mesa de maíz y sorgo de manera especial agradece a la señorita Gloria Olave, su preocupación e interés en el control del material de proyecciones.
4. El Doctor Arnoldo Van Huis, hace patente su agradecimiento por este medio a la Fundación Rockefeller, AID-ROCAP, al BID y al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, por el financiamiento de las publicaciones de control integrado. Además, a los Doctores Luis Roberts, de la Fundación Rockefeller y Willy Villena, del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
5. Se recomienda enfatizar el uso del sistema métrico decimal en la presentación de trabajos.
6. Se recomienda la presentación de informes del progreso de los programas nacionales de producción; y por otra parte, se recomienda el inicio de los programas de producción en los países que aún no lo tuviesen.
7. La Mesa Directiva de Maíz y Sorgo, agradece el reconocimiento que le fue conferido por los asistentes.
8. Establecer un mecanismo para lograr el mayor número de participantes por medio de:
 - a) Invitación directa a cada Ministro de Agricultura, a fin de interesarlo para que participe el mayor número de técnicos a la próxima Reunión.
 - b) Invitación a los Directores Generales, Gerentes y otras autoridades con el mismo objeto.
 - c) Invitaciones directas a los técnicos.
9. Sugerir a los países miembros del PCCMCA, que establezca un Comité Nacional para calificar los trabajos por presentar y unificar el estilo; además sugerir al país sede de la Reunión que a su vez integre un Comité para estudiar los trabajos, darles el visto bueno a los que califiquen por su calidad y devolver a los autores los que no califiquen para su revisión.

RECOMENDACIONES Y RESOLUCIONES
DE LA
MESA DE LEGUMINOSAS DE GRANOS

Las leguminosas de grano y especialmente el frijol común constituye la base de la alimentación en los países del área; sin embargo, y a pesar de los múltiples esfuerzos que se han hecho para aumentar su rendimiento, éste se encuentra a niveles muy bajos.

La soya, el frijol de costa y el gandul, ya comienza a cultivarse en escala comercial en algunos países del área, por lo que se considera necesario incrementar la generación de información técnica. Estos cultivos se espera que en un futuro cercano complementen la proteína del frijol común en la dieta diaria de los centroamericanos.

Durante la presentación de trabajos y discusión de temas relacionados se aprobaron las siguientes resoluciones y recomendaciones:

1. El CIAT con la colaboración de la Oficina Coordinadora continuará enviando los ensayos de rendimiento de frijol a los países del área.
2. ICRISAT, ofrece enviar a través de la Oficina Coordinadora variedades de gandul (Cajanus cajan) para su respectiva evaluación.
3. El MITA continuará enviando a los países germoplasma de frijol común y frijol de costa, para su evaluación.
4. Se distribuirán mediante la Oficina Coordinadora almacigales de frijol de costa, con variedades suministradas por instituciones de Costa Rica (CATIE), El Salvador (CENTA) y Panamá (Facultad de Agronomía). Además, se solicita al Coordinador que active las gestiones para conseguir germoplasma del IITA.
5. Se sembrarán ensayos de rendimiento de soya con las variedades comerciales disponibles en Centroamérica. El Coordinador promoverá tal actividad.
6. El CATIE publicará una bibliografía sobre cultivos asociados en los que intervengan leguminosas.

7. Se recomienda que la investigación esté identificada con los problemas del agricultor y que el investigador esté consciente que los resultados no son útiles hasta tanto no sean transferidos al productor.
8. Debe estudiarse intensivamente la asociación de las leguminosas con otros cultivos y los posibles sistemas de producción.
9. Se recomienda a los programas nacionales e internacionales no cambiar el nombre a las variedades ya establecidas.
10. Se recomienda elaborar una lista de variedades de frijol común del área centroamericana.

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES
MESA DE ARROZ

A. Habiéndose discutido durante la Reunión, la importancia y alcances del Programa de Pruebas Internacionales de Arroz para América Latina, Coordinado por el CIAT e IRRI, se acuerda:

Que todos los Países del área Centroamericana participen activamente en este esfuerzo internacional, siguiendo los lineamientos que se han establecido para la realización de los siguientes ensayos:

- 1. Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz, para América Latina, VIRAL, de variedades precoces, tempranas y de secano.
- 2. Vivero Internacional de Observación para América Latina, (VIOAL).
- 3. Vivero Internacional de Pyricularia para América Latina, (VIPAL).

B. Considerando el comportamiento satisfactorio reportado en la Reunión de las variedades CICA-7, CICA-9, TIKAL-2 y Línea 4440, se recomienda continuar con la evaluación y multiplicación de semilla de estas variedades a escala semi-comercial.

C. Teniendo en cuenta que uno de los factores que limitan la productividad del arroz en el área centroamericana, es la carencia de semillas certificadas en cantidades adecuadas, se recomienda:

- a. Dar prioridad dentro de los Programas Nacionales, a la producción de semilla básica y se propicie su utilización inmediata con la producción de semillas certificadas siguiendo en el proceso, las normas establecidas.
- b. Reformar los Programas de producción de semillas certificadas tanto a nivel del Estado como del sector Privado.

- D. Teniendo en cuenta que las enfermedades y plagas limitan la productividad de las variedades, se recomienda:
- a. Evaluar las pérdidas económicas que ocasionan las principales enfermedades como Pyricularia y Rhynchospodium oryzae y de otras que potencialmente se consideran importantes como la Pudrición de la Vaina y el Añublo Bacterial.
 - b. Establecer programas integrados de control, evaluando su eficiencia económica a nivel del agricultor.
- E. Teniendo en cuenta que la comercialización del arroz se hace en base a factores de calidad, se recomienda establecer normas adecuadas para la comercialización Nacional, debidamente consultados con quienes intervienen en la Producción, beneficio y comercialización del grano. Aquellos países con posibilidad de exportación, deben procurar ajustar sus normas a las internacionales para facilitar el mercado.
- F. Habiéndose reportado durante la reunión normas considerables en la producción de arroz ocasionadas por la irregularidad en la distribución de las lluvias, se recomienda dar un mayor apoyo a los proyectos de riego con miras a asegurar una producción que abastezca las necesidades del área y a la vez asegure las inversiones de los productos.

RESOLUCIONES DE LA MESA DE HORTALIZAS, RAICES Y TUBERCULOS.

C O N S I D E R A N D O:

1. Que en la XXII Reunión realizada en Costa Rica en julio de 1976, se acordó incluir en las Reuniones del PCCMCA una mesa de Hortalizas, Raíces y Tubérculos.
2. Que siendo por lo tanto la XXIII Reunión la primera vez que esta mesa ha sido implementada, es necesario establecer pautas para el mejor funcionamiento de la misma en los trabajos a desarrollar en próximas Reuniones.
3. Que es necesario solicitar la designación de un Coordinador para esta mesa.
4. Que tanto el CIAT como el CIP ya están desarrollando trabajos de yuca y papa respectivamente, conjuntamente con los países miembros del PCCMCA, a través de sus Programas Regionales en el área.
5. Que por tanto es necesario activar la realización de trabajos en Hortalizas y otras Raíces Tropicales, por medio de esta mesa.
6. Que tanto el CATIE como el IICA están llevando a cabo trabajos de investigación en Hortalizas y Raíces Tropicales.

A C U E R D A:

1. Solicitar al CATIE a través de la Presidencia de la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, colabore designando un Coordinador para Hortalizas, Raíces y Tubérculos.
2. Que tanto el CIAT como el CIP continúen con sus trabajos en yuca y papa respectivamente, activando la participación de los científicos que trabajan en estos cultivos en próximas Reuniones. Los Representantes Regionales de ambas instituciones cooperarán estrechamente con el Coordinador que se solicite al CATIE.
3. Solicitar al IICA que igualmente coopere para activar en el área del Caribe la realización de trabajos

SESIONES PLENARIAS

POLITICAS NACIONALES PARA MEJORAR LA PRODUCCION DE ALIMENTOS
EN CENTROAMERICA.

Dr. Olcese, O.

1. Al hablar del tema "Políticas regionales para mejorar la producción de alimentos en Centroamérica, quisiera señalar dos cosas. En primer lugar, lo que digo será conflictivo porque se refiere a políticas. Además, como no hay tradición en la región de hablar de estos temas, es inevitable que cada uno tenga una opinión personal.
2. En segundo lugar, al hablar de políticas en nuestro idioma se pueden confundir dos conceptos. Uno es el de política considerado como normas de acción cada vez que las circunstancias se repiten, que es el concepto en administración y economía. El otro concepto es el de política partidarista, como normas para obtener el control del poder. Los investigadores deben participar en la formulación de ambos tipos de política.
3. El propósito de esta charla no es definir políticas, si no crear inquietud y discusión para que los propios nacionales de los países de Centro América y Panamá establezcan sus propias políticas.
1. La necesidad de que el investigador participe en la formulación de políticas.
4. Es común en nuestro medio pensar que los investigadores agrícolas, siendo técnicos, deben dissociarse en su trabajo de todo lo político y de las personas que formulan políticas, incluso en el campo del investigador.
5. Considero que se trata de un error fundamental. En primer lugar, se elude una responsabilidad principal del técnico, que es el de asesorar en la formulación de políticas en el campo de su competencia, para asegurar que estas sean lo más racionales que sea posible.

En segundo lugar, el investigador no puede dejar de intervenir, en decisiones de política que afectan el desarrollo de sus propias actividades. En este caso, se trata de que el investigador salvaguarde su interés profesional de que se asigne la debida prioridad a sus actividades, así como una adecuada perspectiva sobre el potencial y uso de la investigación.

Ciertamente, los investigadores pueden influir, por ejemplo, sobre el porcentaje del producto nacional bruto que se dedica a la investigación. En los países industrializados, esta proporción es mucho mayor que en los países en vías de desarrollo. Adoptando el punto de vista de que la investigación ha sido uno de los elementos claves en el desarrollo de los países industrializados, no cabe duda que el investigador está en la condición especial de poder opinar con autoridad técnica sobre los recursos que deben asignarse a la investigación.

Por otra parte, el investigador agrícola no puede abstraerse de las consecuencias (o falta de ellas) de su investigación.

En Centroamérica, así como en muchos países en vías de desarrollo, se destaca el hecho de que la orientación de la investigación no se adecúa a las necesidades. Esto no se refiere únicamente a la poca prioridad y deficientes recursos que se asignan a este sector en la región. La investigación muy especializada de un cultivo específico puede ser insuficiente para la solución de problemas integrados de producción que deben considerar aspectos de suelos, fuentes de agua, mercadeo y factores económicos.

La diseminación de la tecnología agrícola es, por otro lado, muy deficiente, y esto también resulta del hecho de que el investigador no esté consciente de las verdaderas necesidades en el campo y no oriente su investigación de tal forma que facilite la adaptación masiva y el desarrollo de programas extensos de producción en base a sus resultados. Este divorcio también resulta en que se le asigne baja prioridad a la investigación, considerada por algunos políticos como de eficiencia dudosa (especialmente porque los resultados con frecuencia sólo se vislumbran a largo plazo).

Podemos concluir que tanto en los resultados de su trabajo como en su diálogo con los políticos y los ejecutores de políticas el investigador debe mostrar consciencia de objetivos de política así como participar en su formulación. El resultado será una investigación con mayor impacto sobre el desarrollo y como consecuencia un mayor interés en nuestro medio del potencial que ofrece la investigación.

II. La perspectiva global y coyuntural.

Antes de entrar en las políticas, analicemos la perspectiva global que influirá sobre la formulación de objetivos y las políticas que los mismos conllevan.

La FAO estima que para 1985, el déficit mundial de alimentos habrá ascendido a más de 100 millones de toneladas métricas, comparado con un déficit de 45 millones de toneladas métricas en 1974-1975, y un promedio de 28 millones de toneladas métricas en un buen período como fue 1969-1971.

Las perspectiva coyuntural ha sido mucho más favorable. En el período 1976-1977, se prevee una reducción en 13 millones de toneladas métricas del déficit de cereales, de manera que los países en vía de desarrollo sólo necesitarán importar 126 millones de toneladas métricas. Los precios de cereales han bajado y se prevee que las reservas mundiales serán las más altas en cinco años, incrementándose en 20 millones de toneladas métricas para llegar a 149 millones de toneladas métricas, o sea el 16% del consumo mundial aparente. Esto se aproxima al "nivel mínimo de seguridad" de reserva estimado por la FAO.

Desgraciadamente, todavía no existe una política internacional coordinada para el manejo de reservas, como ha sido propuesto por la Conferencia Mundial de Alimentos. Si no se persigue una política de acumulación de reservas por parte de los exportadores principales (EE.UU., Canadá, Argentina), la consiguiente depresión en los precios puede incidir negativamente sobre la futura producción y resultar en escasez en los años posteriores.

Debe tomarse en cuenta que la coyuntura favorable en granos se debe a factores especiales como el clima y un mejoramiento relativo en la disponibilidad de insumos (especialmente petroquímicos). La perspectiva a más largo plazo no es tan favorable. Los datos de la FAO indican que la producción de cereales en países en desarrollo se incrementó a una tasa promedio del 2.6% en 1961-1973. Por otro lado, de la proyección de la demanda mundial resulta una tasa de incremento anual del 3.3% debido al incremento en la población, y mejoras en niveles de ingreso.

III. Las perspectivas en Centroamérica.

Debido a las circunstancias que existirán a nivel mundial, Centroamérica y Panamá tendrán que hacer un tremendo esfuerzo para evitar que el espectro del hambre se haga presente en la región.

Para lograr una contribución más efectiva del sector agrícola en términos de desarrollo y autosuficiencia relativa, tendrá que tecnificarse extensamente la producción del sector, especialmente en lo que se refiere a la producción de alimentos básicos. La agricultura de exportación tradicional está comparativamente altamente tecnificada.

A comienzos de esta década, las Naciones Unidas por medio del FAO/PNUD, realizaron un estudio sobre las Perspectivas para el Desarrollo y la Integración de la Agricultura en Centroamérica (PACA). El estudio del Grupo Asesor de la FAO para la Integración Económica Centroamericana (GAFICA) planteó la tecnificación del sector agrícola como una de las bases fundamentales de la estrategia propuesta, al proyectar las perspectivas para el sector de 1970 a 1990.

Sin embargo, el estudio de GAFICA fue complementado ante de que se cuadruplicaran los precios del petróleo, y de que el efecto inflacionario sobre los insumos agrícolas de esta situación contribuyera a la crisis mundial de alimentos. Desde 1970 las posibilidades de tecnificación en el sector agrícola, y por lo tanto la implementación de la estrategia recomendada por GAFICA, se ha dificultado en mucho mayor grado en los países productores de petróleo. Esta situación no mejorará, en vista de la probabilidad de incrementos continuos en los precios de petróleo y de sus derivados.

Por otro lado, existe el problema de que el alto costo de producción de alimentos implique una menor demanda efectiva, por los bajos ingresos de la población. Sin duda, el proceso de desarrollo tendrá que orientarse hacia una tecnificación progresiva del sector agrícola para abastecer a la población creciente (que se duplicará en Centroamérica para el año 2,000), en base a una industrialización de la sub-región y la creación de nuevas fuentes de empleo para incrementar los ingresos.

Es decir, la tecnificación tendrá que fundamentarse lo más posible en recursos y un proceso de industrialización internos, y no podrá depender tanto de divisas de los productos tradicionales de exportación, cuyos precios están sujetos a serias fluctuaciones, y cuyo auge a corto plazo no llenará los requisitos de desarrollo a más largo plazo.

IV. Objetivos de producción regionales.

El análisis de la perspectiva mundial y para Centroamérica indica la necesidad de que los países centroamericanos formulen objetivos y políticas adecuados para hacer frente a la situación futura. Considero que entre los objetivos que podrían plantearse para la producción de alimentos en 1990 y el bienestar de la población, podrían incluirse los siguientes:

1. Lograr una autosuficiencia relativa dentro de la sub-región, en lo que se refiere a la producción de alimentos;
2. Lograr una producción más eficiente, mediante la tecnificación y los cambios estructurales que requiere la eficiencia, en el sector agrícola;
3. Lograr que la mayor parte del producto alimenticio se lleve al mercado, reduciendo radicalmente la agricultura de subsistencia;
4. Lograr un adecuado nivel de empleo y de ingresos para la población;

5. Lograr una nutrición adecuada, procurando alcanzar los niveles mínimos protéico-calóricos y evitando en lo posible que inestabilidades a nivel mundial resulten en menor abastecimiento per-cápita en 1990, en comparación con 1970;
 6. Lograr una integración de acciones por parte de los países en el campo agrícola, maximizando dentro de lo posible los beneficios de acciones conjuntas.
- A. Políticas de producción y de regionalización de cultivos

La política de producción que se plantee tendrá que considerar dos aspectos. El primero es que dentro de las perspectivas mundiales de abastecimiento de alimentos, es probablemente deseable a largo plazo que Centro América logre un cierto grado de autosuficiencia, para prevenir problemas de abastecimiento y de inestabilidad económica. El segundo aspecto se refiere a la especialización de la producción regional, tanto de punto de vista técnico (características de clima, suelo y facilidades de infraestructura económica), como desde el punto de vista de las prioridades señaladas para la nutrición.

El segundo aspecto implica que una propuesta autosuficiencia para la sub-región no significa que no hayan importadores y exportadores de ciertos alimentos básicos dentro de la sub-región.

La situación del proceso de integración no facilita en este momento la implementación de políticas conjuntas en esta área, y actividades independientes por parte de los países pueden impedir un desarrollo agrícola mayor para la sub-región a largo plazo.

Es preferible, como lo han propuesto ciertos sectores integracionistas, lograr una armonización inmediata de políticas de producción en sectores no competitivos. Las dificultades en concretar acciones conjuntas en la agricultura, especialmente en la década de los setenta, inciden negativamente en el proceso de integración, en el sentido de que no se generan intereses conjuntos y de interdependencia.

Por otra parte, la falta de resultados y beneficios concretos resulta en una tendencia a acciones que perjudican a la integración por parte de los países, y una disminución en el interés de mantener el proceso en marcha.

Las políticas que deben implementarse en este sector deben contemplar:

1. La asignación de una mayor importancia relativa, a largo plazo, a la producción de alimentos a nivel regional;
2. La especialización de cultivos sobre base no conflictivas, en función de adecuación técnica y criterios nutricionales;
3. A más largo plazo, la concreción de arreglos sobre producción de ciertos alimentos básicos, para asegurar abastecimiento mínimo en los países de la región.

Como ejemplo de una acción inmediata a nivel regional puede considerarse una especialización en productos de clima templado en ciertos países de sub-región (posiblemente Guatemala y Costa Rica). Esto significaría orientar los esfuerzos de investigación en cada país, y a nivel regional, en primer término para definir las posibilidades de especialización regional, y en segundo lugar a apoyar los esfuerzos para implementar los acuerdos a que se lleguen de producción especializada.

Esta situación ya se da en el caso de la producción de cebolla. En 1975, Guatemala exportó 2,900 toneladas métricas del producto, mientras que Costa Rica exportó 520 toneladas métricas, o sea un total de 3,400 toneladas métricas. La importaciones del resto de países de Centroamérica y Panamá llegó a 4,646 toneladas, distribuidos como sigue: El Salvador 1,800 toneladas métricas, Honduras 46 toneladas métricas, Nicaragua 700 toneladas métricas, Costa Rica 77 toneladas métricas y Panamá 2,100 toneladas métricas. Si se incluye a Panamá, la sub-región es deficitaria en la producción de cebollas, y políticas conjuntas para asegurar la compra de todo lo que se produzca dentro de la región a ciertos precios, serían conducentes a un grado de autosuficiencia.

Políticas de tenencia de tierra.

La política sobre la tenencia de tierra es un asunto nacional. Sin embargo, hay ciertas características comunes en la sub-región, que tienen un efecto directo sobre el abastecimiento de alimentos, y que sin duda tienen que ver con la importación por parte de los países centroamericanos de cantidades significativas de productos básicos de alimentación (en 1975, de acuerdo al anuario de comercio de la FAO, importaciones de maíz en Guatemala fueron de 68,307 t.m., en El Salvador 22,319 t.m., en Honduras 34,300 t.m., en Nicaragua 710 t.m., en Costa Rica 20,000 t.m. y en Panamá 199 t.m.. El valor total de estas importaciones asciende a 22.6 millones de dólares.

Un comentarista (para la reciente reunión del CATIE) ha observado que el ochenta por ciento de los alimentos se produce en fincas menores a 35 hectáreas, la mayoría de estas fincas son menores de 5 hectáreas. La producción de muchas de estas fincas alcanza sólo el 25 por ciento de su potencial con tecnología moderna, y existe un gran nivel de sub-empleo.

Es claro que los objetivos de eficiencia productiva y tecnificación, y de reducir la agricultura de subsistencia significarán también cambios de tipo estructural en la tenencia de la tierra. Entre los elementos que tendrán que considerarse en la formulación de políticas se incluyen las siguientes:

1. El fomento de grupos de pequeños agricultores organizados para la producción y comercialización;
2. El retiro progresivo de la población sub-empleada del sector agrícola (mediante el fomento de empleo en la infraestructura, industria rural o servicios);
3. En la medida que se soluciona el problema de empleo del sector minifundista, habrá que analizar la situación de oferta de empleo de los productores de exportación tradicionales. Esto puede resultar en políticas de mecanización más extensa; incrementos salariales y otras medidas para la agricultura de exportación.

Políticas de comercialización.

Dentro de los objetivos que hemos planteado, las políticas de comercialización para Centroamérica se orientarían en primer término a reducir la agricultura de subsistencia y lograr que una mayor cantidad de productos se lleven al mercado.

La ventaja de acciones conjuntas y acuerdos en el campo de comercialización es una ampliación del mercado efectivo para cada uno de los países, lo que facilita la implementación de programas de crédito, y la rentabilidad de muchos proyectos.

Al formular las políticas de comercialización, habrá que considerar los siguientes elementos:

1. El apoyo a los esfuerzos de pequeños productores de llevar sus productos al mercado en forma organizada;
2. La agilización de los mecanismos para la comercialización;
3. El mejoramiento progresivo de facilidades de comercialización dentro de la sub-región, y el fomento del comercio agrícola intra-regional.

Dentro del marco de las políticas que se identifiquen, hay ciertas acciones que pueden ser de un impacto significativo.

Una reciente misión de las Naciones Unidas recomendó, entre otras acciones, que en Centroamérica se establezcan programas de acción conjuntas para estabilizar precios, y proyectos de almacenamiento. Aparte de los efectos coyunturales de estabilización y de venta a los mejores mercados, este sistema podría resultar en un fondo y mecanismos para implementar medidas de precios mínimos de garantía y de estabilización general a nivel centroamericano.

Otra posibilidad que podría considerarse es la creación de un sistema de información de productos agrícolas dentro de la sub-región. Sistemas de este tipo existen en un número de países en vías de desarrollo (Kenya, Co-

lombia, Perú). Se trata básicamente de una red de comunicación, probablemente por telex que puede complementarse con difusión por radio, a la cual se dan datos sobre oferta y demanda de distintos productos agrícolas, y los últimos precios en diferentes lugares del sistema. Este mecanismo aproximaría al de un mercado libre a nivel sub-regional, y permitiría el contacto directo entre productores y compradores a grandes distancias. Es posible que las presentes deficiencias en los sistemas de telecomunicaciones rurales y de transportes impidan el establecimiento de este sistema a corto plazo, aunque su factibilidad merece estudiarse.

Eventualmente podría establecerse una "bolsa" para la compra y venta de alimentos. Hay que recordar, sin embargo, que condición previa a todo esto, es una estandarización completa de los productos.

Políticas de precios, de créditos y de subsidios.

En principio, este conjunto de políticas serviría para apoyar las políticas de producción y de tenencia que se hayan adoptado. Entre los elementos que deben considerarse para establecer políticas se incluyen:

1. La fijación de precios de garantía a nivel sub-regional, para cumplir metas de producción regionalizada;
2. La armonización y estabilización de precios a nivel sub-regional, para evitar desequilibrios en la producción y problemas de contrabando;
3. La estructuración de créditos y subsidios (por ejemplo de insumos) para apoyar las políticas de producción regionalizada, y fomentar el comercio agrícola intra-regional;
4. La orientación de créditos y subsidios para fomentar la organización de productores de bajos ingresos y diversificar su base productiva (créditos no sólo para insumos si no para inversiones más permanentes).

Políticas de mecanización, de empleo y de industrialización.

En Centroamérica, el sector de exportaciones tradicionales está comparativamente más tecnificado y mecanizado.

En todos los países de la sub-región, el sector de exportaciones más que compensa en divisas sus requisitos de maquinaria e insumos agrícolas importados. Este no es, ni tampoco sería el caso probablemente en lo que se refiere a productos básicos de alimentación. Por tanto, sería deseable que se procure mecanizar en base a la capacidad de la industria local de proporcionar los insumos de implementos agrícolas o maquinaria, es decir, que el proceso de mecanización agrícola se vincule estrechamente con el proceso de industrialización. La base de esta estrategia es procurar reducir al máximo las necesidades de importación para el desarrollo de la producción alimenticia.

Esta estrategia tiene otra característica. Puede contemplarse un proceso de industrialización rural, intensivo en el uso de mano de obra, y vinculado (por lo menos en una primera etapa como productora de insumos agrícolas) estrechamente al sector agrícola. El proceso de mecanización en este sentido también estaría vinculado a la creación de nuevas fuentes de empleo en el sector industrial rural.

El problema básico de esta estrategia es el poco conocimiento de tecnologías eficientes intensivos en el uso de mano de obra. Hay muy poca investigación en este campo, a pesar de los problemas demostrados de adaptación de las tecnologías de los países industrializados a nuestro medio.

En ciertos países (como el Japón en una etapa de su desarrollo) se ha logrado con éxito el reemplazo de insumos de capital escaso (controles numéricos o por computadora de procesos de fabricación, producción automatizada) por mano de obra, en este caso altamente calificada. En otros países, como en la China o en la India, se procura aplicar este tipo de estrategia más extensamente, y desarrollar procesos de fabricación utilizando muy poco capital y mano de obra calificada.

Entre las medidas que pueden adoptar los Gobiernos en lo que se refiere a la mecanización e industrialización se incluye:

1. El fomento de la mecanización progresiva del sector agrícola productor de alimentos, con miras a incrementar significativamente la producción pero procurando mantener un equilibrio en el sector empleo;
2. Procurar mantener el equilibrio entre el desarrollo del sector industrial y la mecanización, a fin de que el sector industrial local pueda suplir las necesidades de mecanización, y absorber la mano de obra desplazada;
3. A nivel regional, esta medida requeriría una armonización del desarrollo industrial a nivel sub-regional, para asegurar que no surjan desequilibrios en la producción industrial o discrepancias de enfoque y de estrategia;
4. Fomentar el desarrollo de tecnologías eficientes intensivas en el uso de mano de obra, tanto en el sector industrial como en el sector agrícola. Es claro que no nos referimos únicamente a industrias de consumo (como textiles) que tradicionalmente son más intensivas en el uso de mano de obra, si no también industrias de producción de insumos (como la industria metal-mecánica).

Políticas y programas de nutrición.

Muy poco se ha hecho en el campo de la nutrición en Centroamérica, especialmente por una falta de decisión política en lo que se refiere a la nutrición. Es importante que una de las causas de esta falta de decisión política citada por el INCAP es

"...el divorcio entre el político y el técnico... (el técnico) debe adoptar una actitud más agresiva en este sentido, buscando la decisión necesaria y transformándola a continuación en acciones que vayan cambiando la realidad del problema nutricional y dándole una dirección al desarrollo". (1)

1. Guía para la definición y formulación de una política y plan de alimentación y nutrición para los países de Centro América y Panamá (Quito Borrador). Julio de 1974.

El INCAP también reconoce que existen factores de orden político y estructurales que obstaculizan una mayor atención a los problemas de nutrición. Sin embargo, argumenta en forma persuasiva que existe interés entre los dirigentes de alto nivel de aliviar el problema, y que algo significativo puede y debe lograrse en el sector.

La falta de decisión política ha resultado además en que los países de la sub-región tengan poca experiencia en la planificación e implementación de programas de nutrición, integrados dentro de los sectores económicos y sociales. También se derivan de esta situación ciertos problemas metodológicos como son la falta de datos y de análisis a nivel regional de la problemática nutricional, que permita identificar las deficiencias y necesidades en distintas zonas en Centroamérica y la adopción de medidas productivas y sociales para solucionar los distintos tipos de déficit nutricional que se identifiquen.

Los elementos a considerar en la formulación de políticas nutricionales son los siguientes:

1. Se requiere una decisión de investigar más ampliamente el problema nutricional en Centroamérica, y sus efectos sobre la producción y el desarrollo;
2. El fomento de la producción de cultivos para solucionar las deficiencias nutricionales que se identifiquen en las diferentes áreas;
3. La incorporación, dentro del proceso de planificación y de los programas de producción agropecuaria, de salud y educativos de criterios de nutrición.

Es claro que, como lo plantea el INCAP (y los elementos citados se inspiran en gran parte en el trabajo de esa Institución), el problema de la nutrición tendrá que tratarse en forma integrada.

El estudio de la nutrición puede dar pautas para orientar decisiones sobre los cultivos que se fomentarán por medio de políticas de créditos y subsidios (así como de precios), y además en recomendaciones sobre cambios en hábitos nutricionales, que tendrían que incorporarse dentro de programas educativos y de salud.

Políticas de compra y de fabricación de insumos.

Los dos criterios que deben regir la formulación de políticas en esta área son, primero, minimizar el componente de insumos importados y segundo, reducir el costo de insumos. A corto plazo, estos dos criterios pueden ser contradictorios y tendrán que compatibilizarse.

La misión de las Naciones Unidas citada anteriormente propuso que se establezca programas conjuntos para la compra de insumos (fertilizantes, insecticidas, semillas mejoradas), y en lo que se refiere al uso de puertos y facilidades de almacenamiento y transporte. Esto posiblemente resultará en reducciones significativas en los costos de los insumos que tengan que importarse. A mediano y largo plazo, las políticas que se formulen pueden referirse a los siguientes aspectos:

1. El fomento de programas eficientes de producción de insumos dentro de los programas de industrialización de la sub-región;
2. Continuar con la investigación orientada al desarrollo de semillas adecuadas a las características climatológicas de la región, así como de las necesidades nutricionales detectadas.

Cabe mencionar que las perspectivas para la producción de insumos en Centroamérica se han mejorado significativamente con el descubrimiento de yacimientos petrolíferos comerciales en Guatemala.

Políticas de investigación y de capacitación.

Hemos cubierto un número de temas que espero sirvan como base para una amplia discusión entre técnicos y políticos, a nivel centroamericano. Podemos revisar estos temas en términos de lo que significan para la investigación y la capacitación, para ilustrar más concretamente la relación entre las decisiones del político y las funciones del técnico y del investigador. En términos generales, los objetivos y criterios de políticas en los campos citados requerirán lo siguiente en los campos de la investigación y la capacitación:

1. La asignación de una mayor prioridad a la investigación en términos de recursos y facilidades, para establecer las bases de la tecnificación de la producción de los cultivos de la sub-región;
2. El fortalecimiento del sistema de disseminación de tecnologías agrícolas, haciendo operativo el intercambio de información científica entre los países, y los canales de comunicación entre investigador, extensionista y agricultor;
3. Producción y regionalización. Se requiere el fomento de la investigación regional de características climatológicas de suelos, de abastecimiento de agua y aspectos socioeconómicos para establecer las bases de producción regionalizada; se requiere la capacitación de cuadros técnicos para implementar los nuevos programas de producción regionalizada.
4. Tenencia de tierra. Se requiere la capacitación de cooperativistas, tanto en aspectos de organización como en aspectos de tecnificación de cultivos, también se requiere la formación de mano de obra calificada para retirarla progresivamente del sector agrícola, y organismos operativos en el sector de tenencia;
5. Comercialización. Se requiere estudios regionales más profundos de mercados y situación de infraestructura, para la formulación de proyectos y programas de comercialización. Se requiere la formación de cuadros técnicos para manejar sistemas de comercialización regionales;
6. Precios, créditos y subsidios. Se requiere un análisis financiero/productivo de las características de la producción agrícola en la región, para definir el impacto de distintas alternativas de políticas regionales de precios, créditos y subsidios; tanto en términos coyunturales como a largo plazo;

7. Mecanización, empleo e industrialización. Se requiere la formulación de una estrategia equilibrada de mecanización e industrialización, y el estudio de las modalidades de armonización de los planes y desarrollo industriales de cada país; también se requiere el fomento de la investigación de tecnologías eficientes que sean más intensivas en el uso de mano de obra; se requiere la calificación de mano de obra para aplicar tecnologías de este tipo;

8. Nutrición. Se requiere un apoyo amplio a las investigaciones que realiza el INCAP en el campo de la nutrición, y el fomento de la investigación a nivel nacional y regional (dentro de los países) del problema.

R E F E R E N C I A S

1. Anuarios de Comercio y de Producción, 1975. Tomo 29.
2. Perspectivas para el Desarrollo y la Integración de la agricultura en Centroamérica (PACA). Volúmenes 1 y 2. Grupo asesor de la FAO para la integración Económica Centroamericana (GAFICA). Guatemala, Mayo de 1974.
3. "Guía para la definición y formulación de una política y un plan de alimentación y nutrición para los países de Centro América y Panamá". Quinto Borrador. Julio de 1974.
4. "La nutrición en la planificación del desarrollo". Seminario CEPAL/ILPES-INCAP sobre la nutrición en la planificación del desarrollo. Guatemala, 14-15 de octubre de 1976. Documento de trabajo preparado por el Programa de Políticas Nacionales de Alimentación y Nutrición, División de nutrición aplicada, INCAP. Setiembre, 1976. Borrador. No citar.
5. Informe de actividades del período cuatrienal 1971-1975. División de Nutrición Aplicada, INCAP. Febrero, 1976.
6. Evaluación de las áreas prioritarias del problema nutricional de Honduras y sus posibles soluciones. Tegucigalpa, Honduras. Octubre de 1976 .

6 El estudio

del

**PROYECTOS INTEGRADOS PARA AUMENTAR
LA PRODUCCION AGRICOLA. EXPERIENCIAS
AL PRESENTE Y PERSPECTIVAS**

del

del

334

AGRICULTURA DE TEMPORAL Y PRODUCCION AGRICOLA
EL CASO DE PLAN PEUBLA EN MEXICO.*

Escobedo C., J.F. **

1. Introducción.

Por medio de este escrito pretendemos someter a análisis, la experiencia ganada por un programa de desarrollo agrícola regional, que a lo largo de 10 años de trabajo ininterrumpidamente, ha cobrado un enorme interés tanto nacional como internacionalesmente.

Dada la importancia con que se ha tomado la experiencia que este programa ha generado, así como la enorme bibliografía que lo documenta, nuestro ensayo hará sólo énfasis en aspectos muy particulares, que a nuestro juicio pueden ser de interés para los asistentes a esta reunión.

En primer lugar, haremos una breve descripción de las características de la agricultura mexicana, un énfasis en la que se practica bajo condiciones de temporal, con lo cual, esperamos poder enmarcar el significado de las acciones que el Plan Puebla ha emprendido.

Posteriormente, analizaremos en forma muy breve, los principales aspectos de la operación de plan Puebla y discutiremos sus resultados, tanto en el marco específico de la región en que opera como en el contexto nacional.

*Documento preparado para presentarse en la XXIII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de cultivos alimenticios (PCCMCA). Panamá, Marzo de 1977.

**Encargado de Evaluación socio-económica del Centro Nacional de Enseñanza, Investigación y Capacitación para el desarrollo agrícola regional del Colegio de Post-Graduados, Chapingo y Asesor de Plan Puebla.

Por último, presentaremos la situación actual en que se encuentra este programa, haciendo una breve descripción de sus perspectivas actuales.

Las opiniones y los conceptos que sobre estos aspectos se han vertido son de la responsabilidad única del autor de este ensayo y no representan necesariamente el criterio de la institución de que depende Plan Puebla.

2. Justificado y necesidad de desarrollo de la agricultura de temporal en México.

En 1969, la superficie de labor del país, que estima ^{1/}, en 22.6 millones de hectáreas, lo cual representa tan sólo el 11% aproximado de la superficie total de México.

No obstante lo anterior, en ese mismo año, sólo 14 millones de hectáreas fueron cosechadas. La diferencia con el dato anterior, estriba, en que por una parte, no toda la tierra de labor se cultiva anualmente y por la otra, que una gran proporción aunque se siembra regularmente no se logra cosechar, principalmente por la incidencia de siniestros agrícolas.

De esta misma superficie que se cosechó, sólo 2.3 millones de hectáreas se localizaban en áreas de riego, el resto fue cultivado bajo condiciones de temporal, es decir, que fundamentalmente, la agricultura mexicana se haya sujeta a la bondad del clima para lograr abastecer sus necesidades alimentarias de productos agrícolas.

^{1/} Rodríguez Cisneros, M. et al. Características de la agricultura mexicana y proyecciones de la oferta y la demanda de productos agropecuarios para 1976 y 1982. México, 1972.

Este hecho tiene una enorme importancia para un país, cuya población actual, se calcula en 60 millones de habitantes de los cuales, cerca de 25 millones dependen directamente de la producción agrícola para obtener sus ingresos 2/.

Otro dato que nos permite ubicar el significado de la agricultura de temporal, lo representa la proporción de superficie agrícola que se cultiva con maíz y frijol, elementos esenciales de las dietas media popular en estas áreas.

En 1974, de acuerdo a un estudio realizado por la Comisión Coordinadora del Sector Agropecuario 3/ (COCOSA) se estimaba que de 6.13 millones de hectáreas cultivadas con maíz, sólo 438,000 hectáreas, se hayaban localizadas en los distritos de riego nacionales. Una relación semejante se encontraba con respecto a la superficie cultivada de frijol, ya que 1.32 millones de hectáreas, sembradas en ese mismo año, sólo 114 mil aproximadamente se encontraba en esos mismos distritos de riego.

Como se puede advertir, la importancia de la agricultura temporalera, rebasa el marco de la necesidad puramente agronómica de enfrentarla, su peso específico aborda los aspectos sociales, políticos y económicos no sólo del sector agropecuario, sino también del país en general.

Hasta hace poco tiempo, esta situación fue un tanto descuidada por las políticas de desarrollo agrícola nacional, las cuales se enfocaron en forma prioritaria, a la atención de las zonas de riego, las cuales si bien son sumamente importantes en la vida económica nacional, como hemos señalado son reducidas y se concentran principalmente en la región noroeste de México, dejando un poco de lado la atención al sector agrícola de temporal, el cual además del riesgo que representa su explotación dada la gran variabilidad ecológica del país, carece de los suficientes recursos económicos y técnicos para elevar su productividad.

2/ PRONDAAAT: un enfoque para el desarrollo agrícola en áreas de temporal. México, 1976.

3/ Silos, J.; Bassaco, L. y Lozano, V. El sector agrícola: Comportamiento y estrategia de desarrollo. Mexico, Comisión Nacional Coordinadora del Sector Agropecuario. 1975.

Estas regiones temporaleras, las vamos a encontrar en forma dominante, en la región Centro y Sur del país, en donde también se localizan la mayores concentraciones de la población, con lo cual, se produce un nuevo fenómeno que agrava la dimensión del problema, y que se manifiesta en la pulverización de la tierra agrícola para conformar un volumen enorme de pequeñas explotaciones individuales, típicamente minifundistas y cuya producción, en el mejor de los casos, será sólo suficiente para abastecer la demanda interna de los productores y su familia.

¿Cómo se manifiesta esta situación en términos del pequeño productor agrícola que labora en estas condiciones?

Intentaremos la respuesta valiéndonos de la información colectada por 13 estudios realizados por el Colegio de Post-graduados de la Universidad Autónoma Chapingo, en el período 1975 - 1976. 4 /

Encontramos que estos campesinos tienen superficies muy reducidas, que en el mejor de los casos, en la región Central del país, apenas rebasan las 5 hectáreas en promedio, aunque grandes proporciones de ellos, poseen superficies por debajo de esta medida.

Agudizando el problema, las unidades de explotación en muy raras ocasiones están integradas por una sola parcela, siendo más frecuente encontrar 2 o 3 pequeños pedazos que integran la explotación.

El cultivo de la tierra, se basa principalmente en la aplicación de la mano de obra familiar y valiéndose en la gran mayoría de los casos sólo de instrumentos manuales y de implementos de tracción animal .

4/ Colegio de Post-graduados, Chapingo. Mexico, op.cit.

El uso de insumos tecnológicos modernos, es reducido, con excepción del fertilizante, sin embargo, con respecto a este insumo, el uso no necesariamente es eficiente y la cantidad que es aplicada, depende directamente de los ingresos que logre generar el campesino, con lo cual, las dosis que se aplican, pueden variar notablemente de un año a otro.

El uso de los servicios institucionales, de crédito, aseguramiento, comercialización, etc., es reducido, ya sea porque no existe una adecuación apropiada de los sistemas por los cuales se obtienen, o por el desconocimiento que tienen los campesinos de esas instituciones.

Todo esto se traduce en la persistencia de bajos niveles de producción, bajos niveles de ingreso e insuficiente abastecimiento de los alimentos que el mismo campesino consume y en general, en la existencia de bajos niveles de vida, carencia de servicios sanitarios, de escolaridad, pobreza en la dieta media e inseguridad social.

A esta situación, se han buscado en el último tiempo, salidas satisfactorias que puedan promover el mejoramiento de las condiciones de vida de este gran sector de la población, siendo una de ellas, la estrategia de desarrollo de Plan Puebla, la cual es generada y diseñada en una región cuyo aspecto general, es semejante al de la situación que hemos señalado brevemente. A continuación iniciaremos el análisis de este proyecto de desarrollo.

3. El Plan Puebla. Desarrollo y resultados.

Este proyecto surge de la necesidad de atender en forma inmediata, la agricultura de temporal del país, no sólo con fines de probar si es posible encontrar estrategias de operación que presenten viabilidad técnico-social de resolver el problema, sino con el énfasis puesto, en la necesidad de aprender como hacerlo, con fines de reproductibilidad en otros ambientes, semejantes al de su zona de influencia.

Los objetivos que este programa plantea, en 1967, son los siguientes:

1. Promover en forma acelerada el aumento de la producción de maíz en el área de trabajo.
2. Generar en este proceso una metodología eficiente capaz de ser aplicada en otras áreas.
3. Desarrollar un programa de capacitación de técnicos en base a las experiencias que se logren obtener en este proceso.

La operación de este programa, en una primera etapa (1967-1973) es responsabilidad directa del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), contando con la colaboración del Colegio de Post-Graduados de la Universidad autónoma de Chapingo, ambas, instituciones dedicadas a la investigación científica las cuales establecen mecanismos de coordinación con las autoridades federales y estatales del sector agrícola nacional. A partir de 1974 y hasta la fecha, la responsabilidad total de la ejecución del proyecto, es tomada por el gobierno federal mexicano, a través del Colegio de Post-graduados.

La región de trabajo se localiza en el Estado de Puebla, (en la región Central de México) en una superficie aproximada de 120,000 hectáreas cultivables, las cuales se siembran en un 70.80% de maíz cada año.

La región se elige en base a la existencia de dos condiciones que se consideran básicas para lograr su éxito.

- 1º Ambiente Ecológico favorable.
- 2º Ambiente Político-administrativo igualmente favorable.

Coincidiendo lo anterior en Puebla, se procedía implementar el programa, el cual se define operativamente, como un programa de acción en que participan en una forma coordinada los campesinos del área, las instituciones de servicio de la región y el equipo técnico que opera el programa, siendo este último, el elemento que integre la acción de los otros dos sectores y quien tiene la responsabilidad de su eficiente coordinación.

Este equipo técnico, debe tener, una alta calificación disciplinaria pero sobre todo, una profunda disposición a trabajar en estas condiciones no sólo con el interés de hacer cosas, sino de aprender a hacerlas y de poder trasmitir como hacerlas.

El número de técnicos que lo integra es reducido, manteniéndose en promedio, 9 personas auxiliadas por 30-40 promotores, la mayoría, campesinos del área.

Este equipo, cumple las funciones de Investigación Agronómica, Divulgación Agrícola, Evaluación Socio-económica y Coordinación Institucional.

3.1 Estrategia de Operación.

Seleccionada el área física en que se ubicaría el proyecto, en base a consultas en fuentes directas y por estudios de campo, se define una serie de rasgos de la región que definirán la estrategia en que se apoyará la acción general del proyecto. Estos rasgos son los siguientes:

- 1º La existencia entre los agricultores del área de una serie de valores culturales, afirmados a través de siglos, considerando que esta región fue asiento de importantes culturas en la época precolombina y tuvo una gran importancia en la vida económica de la Colonia y en períodos posteriores.

- 2^a La existencia de una tecnología de producción, especialmente para el cultivo de maíz- bien definida y acorde a las condiciones ecológicas con que se encuentra la región.
- 3^a La existencia de bajos niveles en los rendimientos unitarios de maíz, principalmente, por la insuficiente capacidad del agricultor para adquirir los insumos tecnológicos modernos, y paralelamente por el escaso apoyo institucional para satisfacer estas necesidades.
- 4^a No obstante que la tierra en la región casi ha sido totalmente repartida como resultado de la Reforma Agraria Mexicana, el hecho de que en la fecha en que esto se hizo, existirá una gran concentración de población, dió por resultado que la extensión de las explotaciones repartidas fuera escasa, lo cual aunado a los niveles pobres de productividad de los cultivos, se traduce en la obtención de bajos ingresos por los productores y por ende, de su escasa o nula capacidad de ahorro y capitalización.
- 5^a La existencia de una fuerte dependencia económica, social y eventual del cultivo de maíz, el cual se cultiva con la función básica de aportar el sustento alimenticio de estos grupos campesinos y sólo en una pequeña proporción, con fines comerciales.
- 6^a El acceso limitado de estos productos a los servicios institucionales, no obstante que en la región existía una red de agencias de crédito, seguro agrícola, comercialización de granos básicos, bodegas de fertilizantes, etc.

La estrategia de operación que se define y se aplica en la búsqueda de los objetivos del programa queda entonces definida, en los siguientes términos:

- a) Desarrollo de una tecnología de producción agrícola que apoyada en el conocimiento de la tecnología tradicional de los productores del área y conducida en los terrenos de los propios agricultores, valiéndose de los mismos implementos agrícolas empleados usualmente, pudiese generar recomendaciones tecnológicas acordes a la ecología local, con precisión aceptable, contemplando la capacidad adquisitiva de los productores, así como el grado de riesgo que implica la inversión económica en condiciones de temporal.
- b) Difusión efectiva de la información no sólo agromónica sino también institucional, lo cual implicaba que la tarea de divulgación trascendiese el marco de la mesa asistencia técnica, para convertirse en un proceso mas amplio de educación no formal para los productores del área.

El enfoque, el uso de medios, la selección de los mismos y la estrategia general del programa de divulgación, debe ser cambiante y dinámica para tener capacidad de responder a las demandas campesinas.

- c) Considerando la situación económica del tipo de campesinos con que se opera, la participación institucionales determinante para que el esfuerzo técnico de generar tecnología y de difundirla, no sea estéril.

La estrategia de Plan Puebla, a través de la actividad del coordinador, contempla la necesidad de contar con los créditos suficientes, oportunos y baratos para poder adquirir los insumos necesarios.

Logrado lo anterior es necesario estar pendiente de que los insumos estén disponibles en las épocas apropiadas, así como también, la oportunidad del aseguramiento de las inversiones para disminuir el riesgo que corren los campesinos al aplicar la nueva tecnología.

En un nivel mayor, que compete fundamentalmente a la Política Agrícola Nacional, es necesario contar con una relación aceptable entre costo de insumos y precio de productos agrícolas, canales de comercialización flexibles y adecuados. Esta situación se ha visto favorecida por el hecho de existir controles oficiales a precios de fertilizantes y precios de garantía para los productos básicos.

- d) El elemento de la estrategia que le otorga coherencia a todo el conjunto, lo constituye la organización campesina, como un medio para poder llegar a grandes grupos en poco tiempo, convirtiéndose la organización grupal, en el eje sobre el cual gira la promoción del programa, la difusión de innovaciones, el crédito, la adquisición de insumos y otros.

En el caso de Puebla, existían pocas organizaciones formales para producción agrícola en 1967, por lo cual, se promueve la formación de pequeños grupos solidarios como una primera alternativa. En condiciones diferentes en donde si se tengan formas de cooperación y trabajo agrícola, estructuradas y formalizadas, se deben tomar como base para el trabajo del proyecto.

3.2 Resumen de actividades por etapas de la vida del proyecto.

3.2.1. Fase inicial (1967-1968).

Investigación: Primeros ensayos de fertilización y de trabajos de mejoramiento genético. Se genera una primera recomendación para toda el área.

Divulgación: Promoción masiva del programa. Primeras siembras comerciales demostrativas. Asistencia individual a productores.

Evaluación: Conduce una encuesta por muestreo para complementar el conocimiento de la región. Genera un método de medición de cosechas.

Coordinación: Desarrollo de una fuerte promoción en el sector político-administrativo federales y estatales del Ministerio de Agricultura.

3.2.2 Expansión: 1969 - 1972.

Investigación: Continúa afinando la precisión de recomendaciones, llegando a generar hasta 32 diferentes para el cultivo de maíz - inicia la investigación de cultivos asociados.

Divulgación: Desarrollo un trabajo masivo valiéndose de la organización campesina promovida por los mismos técnicos. Se producen medios de adecuados acuerdos con participantes, que producen un gran efecto en el área.

Evaluación: Estima anualmente los resultados que se van logrando obtener entre los participantes, midiendo la producción de maíz obtenida de sus parcelas. Realiza un estudio comparativo a base de encuesta por muestreo para detectarles primeros cambios.

Coordinación: Lo más importante en este período se centra en la obtención y el manejo oportuno de los grandes volúmenes de crédito e insumos que requiere la operación. Se continua con la promoción no sólo nacional sino internacionalmente y surgen programas similares en Colombia, Perú, Honduras y en otras regiones de México.

3.2.3 Institucionalización. 1973 - 1976.

Investigación: Continúa diversificando y afinando sus recomendaciones; tanto de maíz, como de asociaciones, se prueban cultivos en relevo, cultivos en espalderas, etc., con buenos resultados.

Divulgación: Fundamentalmente se realiza entre agricultores que solicitan crédito oficial o privado, con grupos solidarios más formalizados, ya que la mayor parte de los participantes que en años anteriores obtenían crédito con casas distribuidoras de fertilizantes, se integran a la Banca Agrícola Oficial, con lo cual, se institucionaliza el financiamiento del programa.

Evaluación: Continúa con la evaluación de cosechas y la medición del grado de adopción de prácticas.

Coordinación: El trabajo de coordinación obtiene excelentes resultados en esta época, ya que se logra asegurar la continuidad del Plan Puebla una vez que CIMMYT decida retirarse, consiguiéndose que sea el Colegio de Post-graduados, quien lo administre y opere en el futuro. Así mismo, se logra la decisión política que promoverá la expansión de la experiencia a nuevos ámbitos en el país. Dentro de esto último, se crea el Centro Nacional de Capacitación, elemento base para futuras acciones de este tipo de proyecto .

3.3 Resultados de la operación de Plan Puebla.

La evaluación de los resultados de un programa de este tipo, presenta un alto grado de dificultad por lo que se refiere a la valoración de los beneficios secundarios que van generando, lo cual, en el caso de Puebla, parece ser tan importante o tal vez más, que los mismos beneficios de tipo directo.

A continuación se analizan por separado, aquellos cambios que a nuestro juicio, han sido los mas importantes tanto dentro de la región de influencia, como fuera de ese ámbito.

3.3.1 Cambios operados por el Plan Puebla en la región donde opera.

1. En 1967, al iniciar sus trabajos el Plan, por la información colectada a través de encuestas, el rendimiento en el área se estimó en 1,500 kg/ha.

Al año siguiente (1968) como se puede observar, el rendimiento que se estima en el área es muy diferente al de 1967, (Cuadro N° 1). A partir de esta fecha, el método de evaluación de rendimiento es generado y sistemáticamente, al fin de cada ciclo, es utilizado para medir tanto el rendimiento de quienes forman parte del Plan, como del área en general, de allí que sea este año, el que se tome como base para las comparaciones y no 1967. Así mismo, se considera que en 1968, por ser el primer ciclo de cultivo en que se operaba con agricultores comercialmente, en número muy reducido, se estima que este nivel de rendimiento tenía escasa influencia de la acción del programa, y valoraba el potencial de producción en un año agrícola favorable, de la tecnología usada en esa época.

Ocho años más tarde, en 1976, en un año similar a 1968, el rendimiento estimado en el área fue de 3,356 kg/ha, es decir, un aumento global de más de una tonelada respecto al otro nivel.

La dinámica del rendimiento en la región, así como de los agricultores considerados como participantes se puede observar en detalle en el cuadro N° 1.

2. El uso de fertilizantes ha tenido también un cambio muy importante en este período, ya que de tener en 1967 una dosis media aplicada en la región de 34 kg/ha de nitrógeno y 14 kg/ha de anhídrido fosfórico, en 1976, se estimó que la dosis media aplicada fue de 84 kg de nitrógeno y 19 de P_2O_5 (En casi el 66% del área, las recomendaciones van de 90 a 130 kg/ha de N y de 0 - 40 kg/ha de P_2O_5 , mientras que en el restante 33%, la recomendación generada va de 90 a 120 kg/ha de nitrógeno, no recomendable la aplicación de materiales fosforados). En el caso de los agricultores considerados como participantes este nivel es mayor. (Cuadro N° 2).

3. A partir de 1971, el programa de evaluación de Plan Puebla inició el estudio anual de la adopción de las prácticas recomendadas por el Plan Puebla,

Cuadro N° 1. Rendimiento medio de maíz* para todos los agricultores del área del plan y para agricultores en listas de crédito.

Año	Todos los agricultores del área.		Agricultores en listas de crédito.	
	Rend. medio kg/ha	% de cambio comparado a 1968.	Rend. medio kg/ha	% de cambio comparado a 1968.
1967	1330			
1968	2140	base	3985	base
1969	1832	-14.4	2829	-29.0
1970	1962**	- 8.3	2732	-31.4
1971	1927	- 9.9	2679	-32.8
1972	2499	+16.8	2920	-25.7
1973	2552	+19.2	3026	-24.0
1974	1714	-19.9	1873	-52.7
1975	2098	- 1.9	2243	-43.7
1976	3356	+58.9	3406	-12.5

* Grano con 14% de humedad. El valor de 1967, se calculó de la información dada por agricultores en la encuesta; los valores para los otros años, se calcularon de estimaciones de campo hechas poco antes de la cosecha.

** El rendimiento medio de 1970, calculado con datos de la encuesta, fue de 1,864 kg/ha.

Cuadro N^o 2. Comparación en las dosis medias de fertilización usadas en el cultivo de maíz en la región de Plan Puebla.

C o n c e p t o I	1967	1976
% de agricultores que fertilizaron.	69.0	82.0
Dosis media usada por quienes fertilizaron (NPK/kg/ha)	49-20-8	93-29-5
Dosis media usada en toda la superficie de la región (NPK/kg/ha).	34-14-4	84-19-2

Cuadro N° 3. Niveles de adopción de las prácticas recomendadas* por Plan Puebla en la región de influencia (% de agricultores) (muestra general).

	1971	1973	1976
Alta adopción de tres prácticas	3.27	8.14	19.5
Alta adopción de dos prácticas	27.57	30.24	40.8
Baja adopción de dos prácticas	30.00	30.82	11.1
Baja adopción de las tres prácticas	15.89	7.55	2.6
Diferentes niveles de adopción	23.27	23.25	26.0

* Se refiere a fertilización nitrogenada, fosfórica y densidad de población.

Cuadro N° 4. Cambios operados en el nivel de adopción de prácticas recomendadas* por Plan Puebla (por ciento de agricultores). (Muestra de participantes).

	1 9 7 1	1 9 7 3	1 9 7 6
Alto nivel de adopción de tres prácticas.	19.89	27.78	24.6
Alto nivel de adopción de dos prácticas.	53.04	52.22	46.5
Bajo nivel de adopción de dos prácticas.	8.84	5.16	0.0
Bajo nivel de adopción de tres prácticas.	2.76	2.22	5.0
Niveles diferentes de adopción	15.47	12.62	24.9

* Se refiere a fertilización nitrogenada, fosfórica y densidad de población.

Cuadro N° 5. Número de agricultores en listas de crédito y superficies de maíz habilitadas con crédito en 1968-1973.

Año	Comunidades atendidas	Número de agricultores	% del total*	Superficie has	% del Total*
1968	28	103	0.2	76	0.95
1969	64	2561	5.4	5838	7.29
1970	97	4833	10.2	12601	15.75
1971	110	5240	11.1	14438	18.04
1972	116	6202	13.1	17533	21.91
1973	139	7194	15.3	22345	27.93
1974	144	8130	17.2	24485	30.60
1975	155	8428	17.9	27952	34.94
1976	160	8229	17.5	24797	30.99

* Basado en 47000 jefes de familia.

** Basado en un total de 80,000 hectáreas de maíz.

definiendo convencionalmente, niveles alto, medio y bajo para cada una de las prácticas de fertilización y densidad de población. Como se puede apreciar en el cuadro N° 3 y N° 4, los niveles bajos de adopción de prácticas, tienden a reducirse, habiéndose encontrado los principales obstáculos con la adopción de la densidad de población recomendada por el Plan.

Esta situación se presenta en forma similar tanto con agricultores participantes, como en el área en general.

4. Al iniciar sus operaciones el Plan Puebla, se estimaba que sólo un 4% aproximadamente, de los campesinos habían recibido crédito oficial para realizar su explotación agrícola, anualmente.

En 1976, como se puede observar en el cuadro N°5, el número de participantes con crédito oficial o privado ascendió a 17.5% del total de jefes, mientras que casi la tercera parte de la superficie de maíz del área recibe este beneficio, tendiendo a estabilizarse esta cifra en los últimos 3 años.

5. Resumiendo, en el área, el objetivo que se planteó en el Plan Puebla, cuanto a aumentar el rendimiento de maíz en forma considerable y acelerada parece haberse logrado, no sólo entre aquellos agricultores que se consideran como participantes, sino también entre aquellos otros que alguna vez participaron y dejaron de hacerlo y entre aquellos que nunca han participado, habiéndose valido, de acuerdo a nuestras observaciones de un efecto de demostración muy intenso por parte de aquellos que aplican la tecnología eficientemente.

3.3.2 Cambios operados en ámbitos externos.

1. En este sentido, la experiencia de Plan Puebla ha cumplido con creces su segundo objetivo, el de generar una metodología susceptible de ser aplicada en otros ámbitos semejantes; ya que no sólo actualmente

en el país se han establecido 16 programas que siguen esta metodología, sino que en Perú, Colombia, Guatemala y Honduras, se ha hecho uso de esta experiencia.

Así mismo, el desarrollo del proyecto, ha abierto a la investigación agronómica y a la divulgación agrícola, un campo prácticamente virgen de donde se obtendrán y se han obtenido, relevantes avances en el conocimiento de las zonas de temporal.

2. En cuanto a la capacitación de equipos técnicos, el logro mayor de esta experiencia ha sido el haber promovido la creación de un Centro Nacional de Capacitación, cuya función es la de formar cuadros técnicos que sean capaces de operar programas similares en otras áreas.

Así mismo, en el transcurso de este tiempo, numerosos grupos de técnicos han tenido oportunidad de obtener capacitación en servicio en el proyecto, así como también de realizar tesis de grado, que actualmente rebasan el medio centenar.

3. A nivel estatal y nacional, esta experiencia ha promovido un enorme cambio en la actitud de numerosos funcionarios de instituciones de servicio, los cuales en su oportunidad han dado su apoyo a los trabajos que se realizan, habiéndose avanzado considerablemente, en la institucionalización de estos cambios para asegurar su permanencia.

4. Por último, el hecho de que el Plan Puebla sea considerado como elemento integrante del Centro de Capacitación, para ser usado como modelo de aprendizaje y el que forma parte de la Institución de Enseñanza Agrícola Superior más importante de México, permite creer que su experiencia aportará elementos esenciales para promover la mejor preparación de quienes cursarán estudios de postgrado en el Colegio de Postgraduados de Chapingo, mientras que en contraparte, se verá favorecida la participación del cuerpo docente de esta institución, en los trabajos que se realizan.

4. La expansión de Plan Puebla a nivel nacional.

Hacia 1973, las condiciones climáticas prevalecientes en el país, dieron por consecuencia que la producción de maíz principalmente, se viera afectada en alguna proporción, con lo cual, se creó la necesidad de implementar acciones que pudieran aportar solución a la demanda insatisfecha de maíz en México.

Expuesta la experiencia de Plan Puebla ante los responsables de la Política Agrícola Nacional, se convino iniciar un programa nacional que llevara esta metodología a diferentes regiones del país.

Para tal fin, se consideró conveniente que la operación de estos programas estuviera coordinada por la Dirección General de Extensión Agrícola, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y el Colegio de Postgraduados.

Así mismo, se dispuso la creación del Centro Nacional de Capacitación de técnicos que operasen estos programas.

Algunos de los primeros resultados de este programa son:

1. Se han capacitado dos grupos de técnicos, ascendiendo a 90 el número de ellos que han ido después de poner en marcha los 16 proyectos regionales que se han implementado de 1975 a la fecha.
2. En todas las regiones de operación, se está realizando investigación tanto económica como socio-económica, con lo cual se está ampliando el conocimiento de estas áreas, pudiendo ser más eficientes en la generación de recomendaciones tecnológicas.
3. Se trabaja no sólo con maíz, sino también con todos aquellos cultivos anuales que a nivel regional ten gan importancia para grupos importantes de agricultores de escasos recursos (papa, cacahuete, cebada, frijol y otros).

Cuadro N° 6. Características de las regiones y avances en divulgación durante 1976.

	Mpios. #	Comuni- dades	Pob.Total (miles)	Jefes fam. (miles)	Sup.cult. has. (miles)	%Sup. maíz.	Sem. Com. atend	Grupos orga- niza- cos.#	Socios #	Sup.ope- da. ha.
choacán	10	430	173.2	31.0	90.0	64	66	31	617	1300
an Puebla	27	170	360.0	55.0	120.0	85	160	305	8229	24797
tamozos Pue.	14	84	89.7	16.3	36.1	65	91	70	4610	9936
iautla Pue.	6		37.1	6.7	16.9	64	16	16	492	1799
s Llanos Pue.	11	113	98.1	19.5	132.2	74	74	226	3167	19214
caquixtla Pue.	5	28	29.2	5.0	22.6	50	28	49	1368	4155
capoxtla Pue.	7		74.3	13.5	16.0	60		127	2167	2298
xt.Carrd.Oaxaca.	6	20	16.3	2.9	6.1	80	20	8	129	215
xt.Alta Oaxaca.	2	137	100.1	18.5	11.5	68	93	40	828	1065
lles Centrales Oaxaca	7	171	441.2	80.2	100.0	85	81	47	2063	3830
ihuahua	1	20	9.3	1.9	50.0			*		
yarit	6		132.8	24.1	151.0	63		*		
rango	4		98.1	17.8	150.0	29		*		
mitan Chis.	5	145	150.0	38.0	50.0	95		*		
axcala	11	115	78.0	13.0	69.0	75		*		
canachalco Pue.	7	120	185.0	33.6	78.5	79		**		
O T A L	129		2072.4	377.0	1110.9				24560	72009

* No existe programa de divulgación, sólo se realiza investigación.

* No se tienen datos disponibles de su operación.

ENTE: Colegio de Postgraduados ENA.SAG.PRONDAAT. Resultados de una experiencia en la agricultura de temporal, Puebla Pue.. 1976.

4. En las regiones en que se está trabajando, se han empezado las primeras labores de divulgación, con lo cual se vienen sentando las bases para futuras promociones en el ámbito de cada programa (Cuadro #6).

5. La coordinación no ha sido todo lo eficiente que se requiere, de allí que se hayan presentado algunos problemas, principalmente administrativos que están en vías de resolver.

4.1 La experiencia de Plan Puebla en los programas integrados de desarrollo de México.

En 1972, el gobierno federal, inicia un ambicioso programa de desarrollo rural (Programa de Inversiones para el Desarrollo Rural - PIDER) en busca de elevar el ingreso de las regiones menos desarrolladas de México.

Actualmente este programa opera en cerca de un centenar de micro-regiones del país, generalmente en zonas en donde se practica la agricultura de temporal.

El enfoque de estos programas contempla no sólo la atención a los aspectos agropecuarios, sino también el mejoramiento de las condiciones de bienestar social y la creación de infraestructura en estas mismas áreas.

Ante la necesidad de atender los aspectos agrícolas con una buena eficiencia, en un proyecto regional (Zacapoaxtla) se decide implementar en las cuestiones agrícolas un programa de trabajo que sigue la metodología del Plan Puebla.

Este programa, iniciado en 1974, ha alcanzado un desarrollo muy interesante, habiendo rebasado la experiencia de Plan Puebla, en algunos aspectos, tales como la organización de productores para la comercialización, la coordinación con instituciones que en Puebla no han sido integradas a la operación del Plan, y otros.

Ante este hecho, hay un cambio de actitud favorable en quienes dirigen estos programas y quienes los asesoran y le aceptan que sería deseable que la experiencia Plan Puebla, fuere el diseño a seguir en los programas agrícolas del PIDER.

Así, en 1975, en otros 3 programas PIDER, la experiencia Plan Puebla, se pone en práctica obteniéndose algunos resultados interesantes, especialmente en lo que se refiere a la generación de nueva tecnología de producción para esas áreas, con lo cual, se piensa que a corto plazo, se integrarán nuevas regiones haciendo uso de esta metodología de producción agrícola.

5. Principales problemas derivados de la operación de Plan Puebla y Programas similares.

Desde nuestro punto de vista, los principales problemas que se han planteado en estos proyectos, han sido producto de el intenso proceso de cambio en la actitud de los agricultores, los cuales son muchos casos, han rebasado las expectativas de los técnicos en cuanto a las tareas que están dispuestos a emprender y a las que asignan mayor prioridad.

Este cambio tan acelerado ha dejado entrever:

1º La necesidad de elevar cada vez mas, la capacitación de quienes tienen la responsabilidad de ejecutar estos programas.

2º La necesidad de promover cambios con la operación de muchas instituciones, cuyo funcionamiento actual, parece poco apropiado para responder a las demandas campesinas.

3º La necesidad de formalizar y acelerar el proceso de organización de grupos campesinos, ya que de no hacerlo en forma precisa, se corre el riesgo de perder lo ganado en primeras etapas.

4^o La necesidad de desarrollar mas eficientes sistemas de coordinación inter-institucional que puedan manejar con eficiencia volúmenes crecientes de crédito, insumos, pólizas de aseguramiento y otros.

6. Conclusiones.

No obstante que los resultados obtenidos en Plan Puebla muestran la bondad del método seguido para lograr incrementos considerables en la producción agrícola, quienes en alguna forma participamos en estos programas, creemos que es necesario mejorar la eficiencia de nuestras acciones para ser mas eficientes.

Algunas de las conclusiones, que a título personal podemos establecer en torno a estos programas, son las siguientes:

1^o El Plan Puebla ha venido probando con creces, que la agricultura temporalera tiene un alto potencial de producción que se puede alcanzar mediante la coordinación adecuada de los esfuerzos técnicos, de los campesinos y de la ocurrencia oportuna de los servicios institucionales.

2^o Para que esta situación se dé es necesario que las instituciones en forma global, contemplen la importancia que tiene, el establecimiento de normas de operación que sean susceptibles a las condiciones específicas que tiene una región cualquiera en un momento dado, de no hacerlo así, se corre el riesgo de desaprovechar el conocimiento generado por los técnicos y el esfuerzo desarrollado por los campesinos.

3^o Queremos reiterar que en la medida en que no se fortalezca y formalice la organización campesina para la producción, la estabilidad de los grupos que se pueden integrar corre el riesgo de no ser capaz de abarcar a toda la comunidad como unidad de trabajo, con lo cual, se pueden crear pequeños grupos privilegiados que sean quienes resulten beneficiados con el trabajo realizado.

4^a En cuanto a las acciones del equipo técnico, hemos advertido un destasamiento entre el avance logrado en el campo de la investigación agronómica y el obtenido en las tareas de divulgación, evaluación y coordinación.

5^a Esta situación se propicia por el efecto que una realidad tan compleja y cambiante como lo es el mundo campesino, ejerce sobre los técnicos que son responsables de estas tareas.

La experiencia de Plan Puebla y programas similares, señala con claridad que el aspecto técnico agronómico, por sí solo, no es suficiente para resolver los problemas de producción agrícola en este tipo de condiciones.

Resulta imprescindible que los equipos técnicos integren a profesionales en el área socio-cultural para profundizar con más elementos, en el comportamiento de los campesinos.

6^a La capacitación de los técnicos que se aboguen a estas tareas, es una condición imprescindible para lograr tener buenos resultados.

El tipo profesional que exige esta tarea, debe tener una excelente calificación profesional en su área de especialización, un profundo sentido de trabajo en grupo y una disposición anímica que le permita entender y respetar los valores de la cultura campesina, así como una actitud inquisitiva y autocrítica hacia su misma actitud.

7^a La reproducción en ámbitos diferentes al de Puebla, de este tipo de proyectos, debe ser hecha, una vez que se haya comportado, el estado actual de las regiones que pretendan, no hacerlo así, puede determinar que este método fracase, no tanto por el mismo, sino por el ambiente socio-político en que se quiera transplantar sin crítica.

7. Perspectivas.

A raíz del cambio de gobierno en los poderes federales, en el país se han trazado o reconfirmado nuevas metas en los aspectos agropecuarios.

Ineludiblemente, la agricultura temporalera y los programas que en ella están operando, han sido contemplados, como una alternativa viable que debe ser estimulada.

La labor de quienes han estado al frente de Plan Puebla y de otros programas similares ha dado por consecuencia no sólo que estos programas sean valorizados en forma real, sino también, que algunos de los técnicos que han contribuido a formar esta metodología, tenga cierto poder de decisión que permite creer que estas acciones continuaran con mayor énfasis.

Así mismo, el hecho de que exista formalmente un Centro Nacional de Capacitación, dependiente del Colegio de Post-graduados, permite creer que la formación de los cuadros técnicos que estos programas requieren, puede lograrse a corto plazo, con lo cual se habrán propiciado mayores oportunidades para que estos proyectos tengan un mejor desempeño en el futuro.

PANEL SOBRE: PROYECTOS INTEGRADOS PARA AUMENTAR LA PRODUCCION
 AGRICOLA. EXPERIENCIAS AL PRESENTE Y LAS PERSPEC-
 TIVAS

LA EXPERIENCIA COLOMBIANA

CARDONA ALVAREZ CANUTO

INTRODUCCION

A los organizadores de la XXIII reunión del PCCMCA, pareció importante y quizás oportuno tener un foro donde se expongan algunas experiencias sobre la estrategia de los Proyectos Integrados, como una herramienta para incrementar la Producción, la Productividad y el ingreso en el campo y no solamente presentar y discutir los problemas genéticos del maíz, del frijol, de los métodos culturales, las plagas y enfermedades, los pesticidas, los suelos y los fertilizantes entre otros. El autor, asume que esto es así y que se pretende un análisis que lleve la tecnología más allá de las variedades mejoradas y los híbridos, los métodos culturales y los insumos de producción, a un contexto de uso de estos elementos en el mejoramiento de las gentes y de las regiones por la vía del aumento en la producción y el ingreso.

En el título de esta parte de la reunión aparece la palabra "Integrados" o sea Proyectos Integrados que podría indicar quizás tres (3) situaciones:

1. Que los Proyectos o Planes estén mantados sobre la inyección de insumos de la producción en la forma de "paquetes"-semillas-clase y cantidad por áreas, fertilizantes, pesticidas, agua, cuidados culturales, asistencia técnica para aumentar la productividad y el ingreso.
2. Que lo anterior esté adicionado con crédito, transporte, mercadeo, almacenamiento, entre otros.
3. Que lo anterior se complemente con ciertos requerimientos o insumos sociales como: educación, salud, vestido, vivienda, recreación, etc. Donde el Plan se convierte en Institucional y de Desarrollo Rural.

* Director de Planeación del ICA hasta 1.976. Ahora consultor particular.
 Dirección: Calle 94 N°11-46- Bogotá- Colombia.

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

Al autor parece que la intención del foro es tratar el tema como aparece indicado bajo los numerales uno (1) y dos (2) arriba mencionados dejando de lado los fines sociales del mejoramiento agrícola y tomar el tema escueta mente como planes o estrategias para aumentar la producción en el campo.

El propósito de este Documento es exponer la experiencia que se ha vivido en Colombia, durante los últimos años, en el intrincado problema de mejorar la producción agrícola, por el camino de la política del Gobierno y de la ayuda de equipos técnicos interdisciplinarios en intercomunicación con los habitantes del campo.

Conviene enunciar aquí el problema campesino Colombiano antes de entrar en otras consideraciones. La población actual Colombiana se estima en unos 24'000.000 de personas, que serán 28'700.000 en 1.980, 38'000.000 en 1.990 y en el año 2.000 unos 49'000.000. De ésta en 1.973 la población económicamente activa en el Sector Rural se calculaba en 2'970.000 personas y el desempleo en 3.3%, aproximadamente 100.000 personas. La tasa de crecimiento intersensal para 1.951-1.964 fue de 3.2%, la natalidad para 1.965-1.966 fue de 4.5 para la zona rural y 3.4 en el sector urbano, por otra parte, para 1.969 había en el país unos 1'209.672 predios en explotación en 27'238.000 hectáreas y se ha estimado que en 1.973 las explotaciones se han elevado a 1'900.000 en 42'000.000 de hectáreas. En relación al tamaño de las explotaciones en 1.960 el 62.6% de éstas tenían una cabida menor de 5 hectáreas y ocupaban el 4.5% del área, y había 0.2% de explotaciones mayores de 1.000 hectáreas en el 30.4% de la tierra. Esto disminuyó en 1.970 a 59% de explotaciones con menos de 5 hectáreas en 3.5% de la superficie y las mayores de 100 representan el 4.5% en el 68% del área bajo explotación. En 1.963-1.966 en el sector rural el 58% de las familias tenían un ingreso económico de menos de \$ 300.00 pesos/mes mientras que en el sector urbano sólo 23% de las familias recibían un ingreso similar. Los ingresos de las familias urbanas era el doble que el de las familias rurales.

Como en muchos otros países, en Colombia se han configurados (2) Sectores Rurales claramente definidos: uno empresarial, moderno y altamente comercial y otro tradicional (que bien puede englobar parte de un sector en transición), numericamente grande, cuya producción escasamente penetra la economía de mercado, pero donde se produce la mayoría de los granos básicos de consumo y cuya fuente principal de trabajo es la familia. El Sector Empresarial posee u opera en predios en regiones más favorecidas por fertilidad natural de los suelos, topografía plana o semiplana, por las vías de comunicación, cercanía a centros de consumo y se ocupa de cultivos (ganados) de alta rentabilidad y de exportación. Tiene acceso a créditos, asistencia técnica, a nuevas tecnologías e insumos de producción, transporte y mercadeo. El Sector Tradicional, por el contrario, opera en pequeños predios, generalmente alejados de los centros de consumo, de baja fertilidad, de topografía y clima donde los riesgos parecen ser mayores, y se ocupa, con gran frecuencia, de la producción de alimentos básicos, no en monocultivos, sino en sistemas de producción, como cultivos asociados, intercalados, de reemplazo,

múltiples, combinaciones de cultivos y ganados y otras formas de defensa contra el medio adverso y el riesgo para asegurar su existencia y la de su familia.

Entonces, para reseñar el problema, aunque faltaría indicar cifras sobre consumos, nutrición, empleo y migración, se podría decir que en el sector agrícola tradicional se conjugan:

- Condiciones de alto crecimiento demográfico
- Alta División y subdivisión de la tierra-baja tenencia
- Bajos niveles de producción y productividad
- Bajos ingresos y reducidos salarios, con efectos en:
 - Paja y deficiente nutrición, habitación y vestido.
- Bajos niveles educacionales
- Baja utilización de tecnología mejoradas
- Deficiencias de crédito, mercadeo, infraestructura, transporte y almacenamiento de productos e insumos.
- Bajas oportunidades
- Desempleo y migración

CONSIDERACIONES CONCEPTUALES

Para exponer, a los asistentes y a los lectores, a ciertas denominaciones que aparecen frecuentemente en la literatura (a veces intercambiables) se decidió abordar algunos temas que se usan con frecuencia en las políticas nacionales de producción y desarrollo social y económico. Principalmente lo que se refiere a:

- Producción Agrícola
- Desarrollo Agrícola y
- Desarrollo Rural

En el caso de los planes de Producción Agrícola, generalmente se busca aumentar la disponibilidad de uno o varios productos de consumo familiar, en determinados espacios y tiempos, en los cuales el fin es el producto y no el productor y se montan, generalmente, sobre ciertos incentivos a quien los produce cuidando de no afectar a quien los consume. Son planes físicos. En estos se incluyen los planes de sustitución de importaciones, aumento en los productos de exportación y de alimentos básicos, e incremento de ciertos productos con potencialidades en las áreas. Aquí surgen asociaciones o grupos para la defensa de los productos como el caso del café, el arroz, el algodón, el tabaco, la caña, el banano, etc.

En los planes de Desarrollo Agrícola se incluyen acciones orientadas al mejoramiento del campo, montados sobre producción, productividad e ingreso, buscando con el plan el mejoramiento del campo y crear condiciones para el desarrollo rural de las áreas en donde los beneficios se comparten entre quienes participan en el proceso. Aquí la participación del hombre es física y económica y no social, ni cultural, ni de mejoras en los servicios del estado (salud, educación, etc.)

En el Desarrollo Rural, se opera sobre un proceso en el cual o durante el cual se crea una condición de crecimiento económico unida a un progreso social de la comunidad comprometida en esto. La participación del hombre debe ocurrir desde la programación, la definición de los factores limitantes, la realización, hasta la evaluación de los resultados de las inversiones y del esfuerzo. Las áreas de desarrollo rural, por definición, carecen de medios para realizarlo por la baja capacidad de ahorro. En los programas de Desarrollo Rural, interviene una serie de factores sociales, socioeconómicos y políticos.

Dado un país, con un gobierno que busca mejorar las condiciones de los habitantes del campo y del productor en presencia de abundante mano de obra, escasez de capital y estrechez relativa de tierra y donde se requiere producir alimentos básicos, para consumo popular, parece racional que se busque algo que afecte el nivel de vida en el Plan de Mejoramiento. Para llegar a esto se podría partir de algunas definiciones conceptuales que pueden ser debatibles, pero que ayudan a ordenar los pensamientos. Entonces Desarrollo Rural (DR) se podría definir como una función de formación de capital (AK), distribución del ingreso generado (YD), y mejoramiento de nivel de vida (MNV) (tiene que ver con el ingreso, la educación, nivel residencial, nutrición, integración social, etc.), así:

$$DR = f(AK, YD, MNV)$$

Los técnicos agrícolas pueden contribuir a mejorar el nivel de vida, dado que la formación del capital y la distribución del ingreso son el resultado del éxito en el mejoramiento de la producción y la población cubierto por el Plan. El nivel de vida va a estar grandemente determinado por el ingreso, y en el sector rural el ingreso depende de la producción (dada una tecnología y una estructura de comercialización), la retribución por la mano de obra y la administración. Entonces una forma de entender o esquematizar producción (P) sería:

$$P = f(T, Tr, K/\text{Tecnología}), \text{ donde:}$$

T = Tierra
Tr = Trabajo
K = Capital y
/ = Dada

Que se podría entender como que la producción estaría configurada en un modelo tecnológico-educacional y que los factores deben ser combinados según la relatividad de estos y de políticas del Gobierno.

DE LA EXPERIENCIA COLOMBIANA

A. Poseña Histórica:

Se han intentado muchos esfuerzos para aumentar la Producción y desarrollar las áreas rurales en Colombia, por años y por diferentes aproximaciones así:

1. Por los métodos convencionales de los Servicios de Extensión y Educación Informal.
2. Por grupos privados como la iglesia y particulares
3. Por reformas a la tenencia de la tierra
4. Por colonización dirigida y espontánea
5. Por intensificación de la producción en fincas comerciales para aumentar correlativamente el empleo
6. Por parcelación de fincas grandes y entrega de parcelas a los pequeños productores
7. Por incorporación de Tecnología a nivel de pequeños y medianos productores apoyados sobre crédito
8. Por incorporación de Tecnología acompañada de insumos como crédito, mercadeo, educación, salud e infraestructura, etc., en la forma de Proyectos Integrados
9. Por migración del campo a las ciudades, montada sobre planes habitacionales urbanos para aumentar el empleo

No se intenta, aquí, precisar las fechas de ciertos acontecimientos o las razones causales de ciertos hechos, sino más bien tratar de traer las referencias en forma aproximada cuando no existen documentos. La información que se trata de revisar, se origina en documentación del Ministerio de Agricultura, del Instituto Colombiano Agropecuario "ICA", información personal y de intercomunicación con técnicos que en una u otra forma han tenido que ver con los Planes de Producción Agropecuaria en Colombia. Aquí, se dará información sobre veinte (20) Proyectos de Desarrollo Rural (hoy denominados Distritos de Asistencia Técnica) que estableció el ICA comenzando en 1.970-1.971 (con seis (6) iniciales) como una estrategia para aumentar la Producción en el campo y generar cierto grado de desarrollo regional.

La reunión parece, limita los temas al oficio que tengan o desempeñen ciertos factores en la Producción Agrícola, factores que son generalmente de tecnología genéticas, agronómicas, de manejo y no de crédito, ni económicas, ni de mercadeo, tecnología mecánica, de salud, educación, vivienda, vestido, recreación, etc. Entonces es muy difícil evitar, en el caso colombiano, hacer referencia a otros temas que aunque no sean relativos a la producción misma tienen que ver con Desarrollo Rural (salud, educación infraestructura, etc.) y han sido usados como componentes de una estrategia más global para mejorar el nivel de vida rural y porque los Planes han estado y están inmersos en un contexto de Desarrollo Rural con sus complicaciones inherentes.

La figura ilustra el concepto:

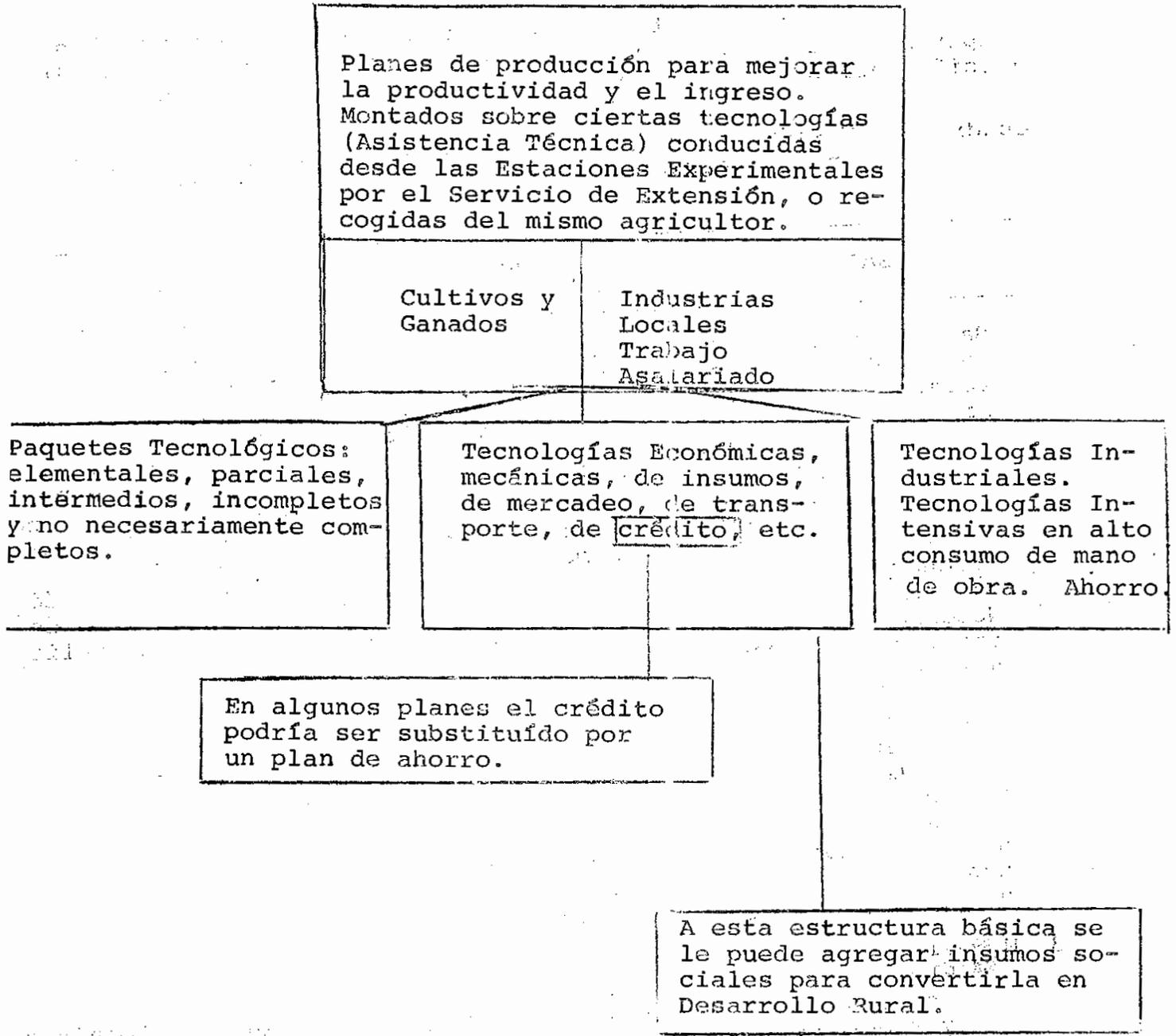


Fig. 1 ESTRUCTURA BASICA DE UN PLAN DE PRODUCCION

Lo anterior expuesto, convendría anotar las causas reales o aparentes que determinaron el surgimiento de los Planes de Producción, así sea en una forma genérica (Cuadro 1).

Cuadro 1. Visión general del conjunto de causas que influyeron en la generación oficial de Planes de Producción.

CAUSAS	MECANISMO DE SOLUCION	OBSERVACIONES
1. Bajos rendimientos en las cosechas, de terminaron la necesidad, en el campo, de nuevos conocimientos, materiales o sistemas mejorados, para buscar inducir mayores niveles de Producción.	Desde hace aproximadamente 25 años se inició, en el Ministerio de Agricultura, un Programa de Extensión para llevar conocimientos, materiales y sistemas mejorados de las Estaciones Experimentales al campo.	La estructura y los mecanismos se han creado concebidos como modo de ejecución. Planes basados en diagnósticos y Programación a mediano y largo plazo. Incluyen 4 factores: zonificación, crédito, asistencia Técnica y comercialización.
2. Necesidad de afrontar los problemas inherentes a la baja Producción (Consumo de alimentos y materias primas básicas) por medio de planes Nacionales - Necesidad de un plan Nacional de Producción Ganadera, un Plan Nacional Pesquero, etc.	También han existido Programas de Extensión en otras Entidades Semioficiales y particulares. Creación de las condiciones, mecanismos y políticas Nacionales de Planificación Nacional y Sectorial a niveles del Ministerio de Agricultura	
3. Necesidad de desglosar los Planes Nacionales en los Planes Regionales y Sub-regionales unida a un ingrediente de descentralización.	y organismos adscritos o descentralizados. Planes sobre Productos de consumo popular y de consumo popular y de substitución de importaciones.	Se incluye tecnificación de áreas e inyección de ciertos insumos a nivel de pequeño y mediano productor.
4. Baja participación campesina en las	Planes por productos y Regiones. Organización de la comunidad-participación	

CAUSAS	MECANISMOS DE SOLUCIÓN	OBSERVACIONES
<p>acciones a niveles Regional y Sub-Regional.</p>	<p>y co-participación en la investigación, planeación, programación, diagnósticos, experimentación campesina y en los procesos de divulgación.</p>	<p>Ha ocurrido cierta descentralización administrativa-poder y presupuesto para facilitar la organización campesina.</p>
<p>Baja disponibilidad o utilización de insumos de la producción, semillas mejoradas, fertilizantes, pesticidas y otros.</p>	<p>Simplificación del crédito, participación en la producción de semillas-facilidades en la obtención de insumos.</p>	<p>El Banco Agrícola (Caja de Crédito) ha realizado modificaciones para hacer más accesible el crédito. También se consideran otros insumos.</p>
<p>Falta de Intercomunicación entre Técnicos y Productores y carencia de mensajes prácticos para éstos.</p>	<p>Reconocimiento de las tecnologías y otros recursos de los campesinos. Simplificación de las recomendaciones de los Técnicos.. (concepción de paquetes técnicos elementales, simples, incompletos y no necesariamente completos. Aceptación de la existencia de serias limitación es a nivel de productor .</p>	
<p>Que las nuevas variedades y los modernos insumos asociados con ellas han producido grandes rendimientos en el sector empresarial, pero han sobrepasado a los medianos y pequeños productores.</p>	<p>Que la nueva Tecnología debe aumentar el ingreso neto y ser ajustada a la situación económica, social y ecológica del agricultor y responder a los limitantes que estos tengan, incluyendo costos de producción y riesgos.</p>	<p>Se vienen diagnosticando las más serias limitaciones del agricultor.</p>
<p>Que no se ha prestado mayor atención a las variedades y sistemas de producir que persisten en condiciones del agricultor, que son buenos y tiene grandes posibilidades en el mejoramiento de la producción.</p>	<p>Dar cierto valor a los materiales criollos según los sistemas de producción y según las condiciones que se esbozaron bajo 7 arriba.</p>	<p>Se viene estudiando la potencialidad de los materiales y métodos criollos en presencia de los limitantes económicos, ecológicos y sociales del productor.</p>

C A U S A S	MECANISMOS DE SOLUCION	OBSERVACIONES
91. Que existe un problema de descoordinación institucional a nivel de campo y región, produciéndose programas paralelos con la consecuente duplicidad de funciones y de los gastos públicos.	Dentro de un esquema Oficial Central con autoridad para inducir el que se formen políticas y equipos multidisciplinarios y/o multiinstitucionales de acción en el campo.	Se ha establecido un sistema Nacional de coordinación e una política de desarrollo.

Regresando al movimiento histórico, en 1.967 tomó auge significativo el establecimiento de Planes de Producción, con un Plan Cuatrienal Agropecuario 1.967-1.970 del Ministerio de Agricultura para ocho (8) Productos de Consumo Popular y un Plan Cuatrienal de Sustitución de Importaciones Agropecuarias 1.967-1.970. Acompañados de un Plan de Reestructuración del Sector Agropecuario y la formulación de una Política de Transformación Rural, Organización Campesina y Unidades de Acción Rural.

En 1.968 el ICA, como organismo adscrito al Ministerio de Agricultura y como consecuencia de la reestructuración del Sector Agropecuario (1.968), propendió por el establecimiento de Planes de Producción en ciertos cultivos de alimentación básica, de ganado de carne y de leche y también sobre Substitución de Importaciones y de Exportación. Posteriormente, se aceptó que la aplicación de Planes de Producción debería utilizarse, prioritariamente, en regiones deprimidas y por esta vía generar cierto grado de Desarrollo Rural y Regional, al introducir equipos técnicos y Planes de Producción en Regiones Específicas. Al evolucionar este conjunto dio origen al nacimiento de los Proyectos de Desarrollo Rural Regional. En 1.971 por Resolución 1220 del ICA se crearon seis (6) Proyectos Rurales en Regiones específicas y en 1.972 por Resolución 1734 se crearon 14 nuevos, adicionales.

Por estos tiempos apareció una información sobre el Proyecto Puebla de México, donde se relataba la experiencia, inicial, en este Proyecto e indicaba el uso de una estrategia para aumentar la producción en un cultivo básico-el maíz- en una región de agricultores de subsistencia. De allí que en 1.970, una delegación del ICA se trasladó a México para observar el Proyecto, los diagnósticos, su estrategia, los planes, las acciones, estructura técnica, cobertura, plan de acción, coordinación, costos y evaluación. Para entonces se tenía ya la base operacional para poner en marcha el Primer Proyecto de Desarrollo Rural en la Región de Rionegro, Antioquia (1.970) en Colombia.

De esto nació la idea de intercambiar la experiencia y de una cooperación del CIMMYT. Así se obtuvo una cooperación, en personal técnico para ayudar en la selección de áreas y en los Planes de Investigación Agronómica. Así en 1.971 y 1.972, en ciertas oportunidades, visitaron el país los doctores E.J. Wellhausen, Leobardo Jiménez, Antonio Turret y R.J. Laird. Se apoyó el Proyecto de Rionegro con una ayuda en vehículos, asistencia del doctor Turret y becas para profesionales Colombianos enviandos a Chapingo (México), en equipos multidisciplinarios.

También durante 1.970, se estudiaron otras zonas para localizar otro Proyecto de Desarrollo Rural que entró a operar en 1.971 denominado Oriente de Cundinamarca, conocido como Cáqueza. En 1.971 se obtuvo una cooperación del CID (o IDRC de Canadá) en transporte, estudios económicos y adiestramiento de profesionales y subprofesionales en el exterior.

Al tiempo que se iban implantando los dos (2) primeros Proyectos se fueron seleccionando nuevas áreas en regiones deprimidas, en zonas de minifundio para buscar aliviar la situación de la población, con el uso de la nueva estrategia de los proyectos, donde se pasó del servicio convencional de extensión a una estructura operacional más dinámica y realista, acercando más la tecnología, otros servicios y los técnicos a las necesidades de las gentes y de las regiones. Se entró a operar en nuevas regiones: Providencia de García Rovira (hoy Distrito de Asistencia Técnica de García Rovira), Norte del Cauca (hoy Distrito de Asistencia Técnica del Norte del Cauca), Altiplano de Mariño (hoy Distrito de Asistencia Técnica de Pasto) y Región del Ariari (hoy Distrito de Asistencia Técnica del Ariari).

B. SECTORES INVOLUCRADOS EN LOS PLANES:

En cada Proyecto intervienen cuatro (4) Sectores:

1. Sector Campesino
2. Sector Técnico- Equipo Técnico
3. Sector Institucional
4. Sector Urbano (Consumidores)

El equipo técnico básico en cada región, estaba compuesto por unidades al cuidado de un profesional:

1. Ingeniero Agrónomo de Productividad Agrícola
2. Médico Veterinario Zootecnista en Productividad Animal
3. Ingeniero Agrónomo en Divulgación
4. Profesional en Mejoramiento Familiar
5. Ingeniero Agrónomo (Economista o Sociólogo) en Evaluación

6. Unidad de Opciones al Agricultor (una unidad futurista, en la práctica no se estableció)
7. Ingeniero Agrónomo, Médico Veterinario, Economista o Sociólogo Coordinador del Proyecto. Era a la vez el Jefe Administrador.

En la práctica cada proyecto funcionó con una nómina núcleo menor.

En el sector institucional, participaron (participan) principalmente la parte de Investigación y Semillas del ICA, la Caja Agraria en su función crediticia y de distribuidora de insumos (semillas, fertilizantes, herramientas, pesticidas), el Organismo de Reforma Agraria-INCORA y el de Mercadeo-IDEMA parcialmente. La Universidad Nacional y el ICA con su Programa de Graduados. Otras acciones pertenecen a otros Organismos como salud, educación, vivienda entre otros.

C. ACCION EN LOS PROYECTOS O PLANES -MARCO METODOLOGICO

Invariablemente después de seleccionada el área por ciertos criterios característicos, se estableció el equipo técnico por un tiempo en una fase adaptiva y se procedió a:

1. Adelantar el estudio básico de reconocimiento y evaluación del área diagnóstico de la situación por una de varias metodologías, fuente secundaria, de encuesta, de caso o por una metodología informal.
2. De acuerdo con los resultados y consultas con la gente del campo se estableció un orden de prioridades en los problemas.
3. Se estableció una lista de recursos que estaban disponibles para el plan de acción.
4. Se determinaba un programa general de trabajo (planeación) para períodos de 3 y 5 años con objetivos, metas cuantificables, calendarios, metodología de trabajos, costos y evaluación a varios períodos, con posibilidades de reprogramación.
5. La administración a nivel del plan o proyecto estaba en manos de un coordinador, ligado al gerente regional y al subgerente de desarrollo del ICA.

Cada proyecto tiene un equipo de técnicos y auxiliares dividido en grupos así:

1. Investigar-experimentar en plantas y animales. Generar conocimientos en las áreas y comprobar y adaptar tecnologías de la Estación Experimental del sistema central de investigación del ICA y de otras instituciones. Retroalimentación al sistema.
2. Divulgar resultados de las investigaciones, planear la acción, recomendar y asistir al productor, generalmente con el uso del crédito. Así como organización de la comunidad.
3. Mejoramiento Familiar como un programa social y educar para la producción y el cambio.
4. Evaluar el efecto del plan y de las acciones
5. Reprogramación en los casos pertinentes

Esto así, sin embargo los grupos trabajan como un solo equipo con el transcurso del tiempo han ocurrido ciertos cambios en la estrategia:

1. Diagnóstico- Planes de Acción
2. Diagnóstico- Planes de Acción-Evaluación
3. Diagnóstico- Investigación (inventario tecnológico en la Estación Experimental)
Evaluación- Replanteamiento de la estrategia

Investigación (sistema de producción del agricultor)

- a) Dar importancia a los estudios de la tecnología del agricultor y a investigación adaptiva. (nivel regional y de usuarios)
- b) Consideraciones en el comportamiento del riesgo y en los planes de producción, en el campo y evaluaciones parciales-ajustes-necesarios.
- c) Organización de la comunidad-tiendas, fondas, etc.
- d) Planes alternos de mercadeo-que el Distrito mismo comercialice el producto.

De otra parte, en la evaluación de la estrategia, como efecto del interés que se fue desarrollando en los grupos políticos y en el sector de dirigentes y por las inmensas dificultades de la coordinación para hacer converger la estructura de apoyo (tecnología, crédito, mercadeo, etc.) en las áreas sujetas del plan, se generó

un cambio al sacar del ICA la función coordinadora y colocarla en un organismo más arriba en la escala administrativa oficial, buscando el punto desde donde se pudiera influir mayormente los cuadros oficiales del Estado especialmente del Sector Agropecuario, de otros sectores y así se oficializó la estrategia al conformarse lo que hoy se denomina DRI (Desarrollo Rural Integrado-con Distritos de Asistencia Técnica) y se incluyeron como componentes globales del DRI ciertos requerimientos sociales.

Desarrollo Rural = f (producción + infraestructura + componente social, educación, salud, vivienda, servicios, etc.) + componente institucional (coordinación y manejo presupuestal)

Producción = f (generación de tecnología y transferencia + comercialización + crédito + capacitación para la producción)

Esto está considerado como un avance para el mejoramiento de la producción y un gran alcance en el Plan Nacional de Desarrollo.

Podría tener algún mérito indicar aquí, que un proyecto (o plan) de desarrollo Rural (o un plan de producción) se inicia con la identificación de los problemas Socio-Económicos-Ecológicos de la región, de la necesidad de incorporar una zona a la economía Nacional y se basa en la potencialidad, así como en la capacidad inherente de sus gentes para lograr su desarrollo. Se pasa por el proceso de selección del área, del diagnóstico de fuente secundaria (u otro), al aspecto de planeación para luego llegar a su aprobación y estructuración y posteriormente a la programación físico inicial de actividades y su planeación posterior a 3 y 5 años, con objetivos y metas físicas.

D. ALGUNAS REALIZACIONES Y AVANCES

Podría ser oportuno destacar ahora, algunas realizaciones no numéricas ni cuantificables que se consideran parte del efecto de los planes de producción o de desarrollo.

1. Se reactivó mucho el interés del Gobierno Nacional y Local y de los cuerpos colegiados por la producción, sus problemas, las regiones y las gentes comprometidas en esto.
2. Se causó cierto impacto en el sector agropecuario, en las estructuras y funciones. Ocurrieron cambios adaptivos a los nuevos enfoques en la estructura del Ministerio de Agricultura, en la agencia de crédito (se creó un Departamento de Desarrollo), en ciertos organismos de comercialización incluyendo el público y en el organismo de investigación- el ICA. Por otra parte, se afectaron los cuadros

técnicos y en la Universidad Nacional se creó un Programa para Graduados, en asocio del ICA, para estudiantes de Producción y Desarrollo Rural.

3. Se generó un gran interés y apoyo en el Organismo de Planificación Nacional, que hoy día es el promotor del financiamiento y de la coordinación institucional a todos los niveles.
4. Se motivó y auspició la participación del Sector Campesino, en la forma de Comités Regionales y Veradales para abocar los diagnósticos, la programación y la ejecución de las acciones.
5. Ocurrió una reorientación de los Técnicos de Investigación y Extensión hacia materiales, sistemas y planes que fueran una respuesta a las peculiaridades de las áreas.-Investigación práctica-paquetes incompletos-extensión de conocimientos y materiales-gestacos en las áreas o adaptados del servicio central de Investigación.
6. Las áreas y los equipos técnicos funcionan como laboratorios de adiestramiento, a varios niveles, como un sub-producto de toda la operación.
7. Se abocó la necesidad de evaluar los efectos de las inversiones y el ICA creó una División de Evaluación.
8. Durante el proceso se generaron cambios profundos en relación a la política del Gobierno, sobre todo en la planeación de la producción, reuniones anuales sobre programación y se desembocó en la adopción de la filosofía del Desarrollo Integrado como parte sustancial del Plan Nacional de Desarrollo 1.974-1.979.

En el Cuadro 2 se presentan otros alcances referidos a las acciones en los Proyectos pero ya de Producción y Desarrollo, así:

ADRO 2- ANÁLISIS SOBRE ACCIONES DE LOS PLANES DE PRODUCCION Y DESARROLLO DE 1.972 A 1.975

O	1 SITUACION DE LAS AREAS	2 PLAN DE ACCION	3 EQUIPO TECNICO Y ASISTENCIA TECNICO-CREDITO	4 V/R.ESTIMADO DE LA PRODUCCION	5 COSTOS AL ESTADO DE LA OPERACION DOTACION "ICA"
72	<p>Diagnóstico de fuente secundaria para todos los proyectos. Estudios básicos de encuestas en Oriente Antioqueño, García Rovira y Oriente de Cundinamarca. Estudio muy completo de García Rovira con fondos de la Fundación FORD.</p>	<p>Elaboración de planes de acción para 1972, 1973 y 1974. Adaptación y comprobación de nueva tecnología en las áreas. Recomendaciones sobre variedades, fertilizantes, densidades y épocas de siembra. Adiestramiento de personal en el país y en el exterior. M.S. en Desarrollo Rural en el Programa ICA-Universidad Nacional.</p>	<p>Para todos los proyectos se determinó la planta de personal, dotación de oficinas y equipo de transporte. Total 1.092 funcionarios en Desarrollo Rural. De estos 245 profesionales Ing.Ags. Ing. Agrc., Ing.Civ., Ing. Forestales, M.V. Zootecnista, Arquitectos, Economistas de Hogar. Formación de Comités Regionales:</p> <p>a.- Asistencia Técnica en los proyectos, a 12.000 familias en 20.000 hectáreas (maíz, frijol, cultivos asociados-aves cerdos otros).</p> <p>b. Asistencia Técnica en las Agencias de Extensión (62) a 20.000 familias.</p>	<p>Se han estimado \$240 millones de pesos como valor de la producción en las hectáreas motivo de la Asistencia Técnica en forma global. Por otra parte la Asistencia Técnica en los proyectos (columna 3a.) se ha calculado un mayor valor de las cosechas y los animales en \$ 12'000.000 En el caso de Asistencia Técnica de las Agencias de Extensión el incremento se estimó en 100'000.000 de pesos.</p>	<p>\$ 71'365.000.0 de pesos colombianos.</p>

y uso de crédito a 5.000 familias 68.000 hectáreas y \$ 24.000.000 de pesos.

d. Capacitación de amas de casa (unas 2.000)

e. Coordinación de crédito, obras de infraestructura, mercadeo, etc.

1973 Estudio de definición de algunos conceptos y metodologías. Iniciación de estudios en 14 nuevos proyectos de desarrollo en áreas diferentes a los 6 primeros para un total de 20 proyectos.

Ampliación de los conceptos y estrategias. Organización del mercadeo y distribución de ciertos productos

a. Atención a 70.000 familias con un crédito por \$ 52 millones de pesos.

b. Asistencia Técnica a 36.000 familias en 60.000 hectáreas sin el uso de crédito.

La estimación del valor de la producción en el área de los planes - fué de 595 millones de pesos. Por otra parte se ha estimado incremento en la producción correspondiente al programa descrito bajo 3 b. en \$ 355 millones de pesos y el valor del incremento por familia fue de \$ 5.800 pesos

\$ 79.345.000.00 de pesos colombianos.

AÑO	1 SITUACION DE LAS AREAS	2 PLAN DE ACCION	3 EQUIPO TECNICO Y ASISTENCIA TECNICA-CREDITO	4 V/R. ESTIMADOS DE LA PRODUCCION	5 COSTOS AL ESTADO DE LA OPERACION Y DOTACION "ICA"
1974	<p>Estudio sobre la organización del mercado en las Agencias y Proyectos con entidades mercadeo como IDEMA (Instituto de Mercadeo Agropecuario) CECORA (Cooperativa de Reforma Agraria) y CORABASTOS (Central de Abastos)</p> <p>Estudio analítico sobre zonas productoras, clasificación de productos, volúmenes, análisis de oferta y demanda, épocas de producción, transporte y</p>	<p>Organización de la comunidad-coordinación con Acción Comunal y Organización Campesina.</p> <p>Buscar asegurar el mercado y disponibilidad de insumos. Estrategia para buscar mejoramiento del ingreso, basada en aumento de la producción y productividad y el mejoramiento de las condiciones de mercado y precios al agricultor. Mejoramiento del empleo y remuneración a la mano de obra. Estudio para el establecimiento de pequeñas industrias rurales buscando mejorar el empleo.</p>	<p>Campañas específicas de divulgación en 20 proyectos y 49 Agencias de Extensión buscando mejorar el ingreso y algunos índices sociales como salud, nutrición, educación, vivienda y otras de infraestructura. Créditos, con asistencia técnica gratuita por \$104 millones de peso a 12.243 familias. Para el mercadeo se buscó organizar a los productores, en cooperativas, cadenas voluntarias, integrarlos a grupos de distribución al por mayor, a detallistas, restaurantes, hoteles y hospitales.</p>	<p>aproximadamente.</p>	<p>El valor de la producción en las áreas fue de \$280 millones de pesos. El valor de la producción por familias fué de 18.053 pesos y el aumento promedio por familia fue de 3.256 pesos.</p> <p>\$ 105'654.000.00 pesos colombianos.</p>

AÑO	SITUACION DE LAS AREAS	PLAN DE ACCION	EQUIPO TECNICO Y ASISTENCIA TECNICA CREDITO	V/R. ESTIMADO DE LA PRODUCCION	COSTOS AL ESTADO DE LA OPERACION Y DOTACION "ICA"
1975	<p>otros factores. Recolección y análisis de información básica para los Proyectos de Desarrollo Rural Integrado-DRI (antes Proyectos de Desarrollo Rural). Investigación sobre las características de la comunicación rural.</p>	<p>Trabajo directo con los campesinos desde 49 Agencias de Extensión y 20 Proyectos de Desarrollo (Distritos). Adaptación de Tecnologías para mejorar la producción y la productividad en los sistemas de producción, para buscar mejorar los ingresos de la familia. Búsqueda de mejores niveles de educación, vivienda, salud, nutrición, vestido, etc., en coordinación con las respectivas entidades especializadas.</p>	<p>Se atendieron directamente 54.247 familias en 145.744 hectáreas sin crédito y 10.421 productores con Asistencia Técnica y uso de Crédito para la producción. Esto en 29 cultivos solos o en asociaciones y con la utilización de 107'000.000 de pesos en crédito. En maíz, en algunas regiones, se pasó de 0.9 toneladas por hectárea a 2.5</p>	<p>Se ha calculado el valor de la producción en los planes por 1.169 millones de pesos.</p>	<p>\$ 115.418.000.00 pesos colombianos.</p>

ALGUNOS PROBLEMAS, FALLAS Y RESTRICCIONES QUE LIMITAN O
CONDICIONAN LOS PLANES O PROYECTOS

En este documento, se tratan las tres (3) palabras, problemas, falla y restricción intercambiablemente.

Como fallas endógenas, en un plan de producción o desarrollo se podrían anotar:

1. Características de la propiedad (tamaño, localización, niveles de inversión, etc.)
2. Características fisiográficas (fertilidad natural baja, zonas de ladera topografía, etc.)
Estos dos (2) factores pueden ser determinantes en el factor riesgo.
3. Atomización y dispersión de la propiedad.

Fallas exógenas:

1. Políticas microeconómicas-resolver el problema sólo desde adentro del área y enfocando directamente la parte de producción.
2. Fallas en las políticas macroeconómicas:

Las inversiones regionales para el estímulo de la actividad económica no tienden a generar ingreso y empleo alternativos diferentes al que puede generarse con la expansión de la producción en las parcelas.
3. Problemas estructurales (tamaño de la propiedad, relaciones de la estructura de apoyo, dispersión, etc.-venta de productos, venta de mano de obra).
4. Problemas institucionales-definición de problemas y falla en la definición y ejecución de los planes por falta de coordinación, etc.
5. Fallas en el enfoque de la producción que es una resultante de la deficiencia en la definición del problema (diagnóstico) y fallas en la distribución de los productos.

ALGUNAS PERSPECTIVAS DE LA ESTRATEGIA

Una consecuencia de lo que se ha venido exponiendo, tratar de allegar algunas ideas o argumentos sobre las posibilidades y potencialidades o defectos de los planes de producción englobados en una estrategia general de producción y desarrollo económico.

Cuando se comenzó a trabajar en planes de producción, por cultivos, se vino un auge de ciertos productos, que no eran necesariamente los de consumo popular, así surgieron los casos del algodón, la caña de azúcar, el ganado de carne, la caraota (frijol negro) y las flores entre otros. Dado el tipo de tecnología que se utilizó, que era ahorradora de consumo de mano de obra e intensiva en el uso de capital, entonces la población que adoptó esto se benefició con esta estrategia fue el mediano alto y el gran productor. Así, se aumentaron las exportaciones hasta que cayeron los precios internacionales. Se favoreció una clase no necesitada y se dependió de las importaciones para ciertos productos de la canasta familiar.

Los planes de producción, por producto, no aumentaron la capacidad de compra de la masa ni la demanda agregada y por tanto esto tiene efectos en el estancamiento industrial lo cual afecta el crecimiento económico nacional y el desarrollo.

Las perspectiva de trabajar con los pequeños y medianos productores trae un sacrificio relativo en las exportaciones del país, pero se amplía la posibilidad de ensanchar el mercado interno para bienes de consumo, de aumentar la propensión marginal del ahorro (ahorro en la medida que se aumente el ingreso y esto forma capital) y se abre el acceso a otros servicios esenciales como salud, educación, etc.. Esto haría o traería un desarrollo interno más armónico.

De los puntos anteriores se podría especular sobre la eficiencia en la inversión de los recursos del Estado.

1. Invertir para el beneficio de las exportaciones y los grupos con más control sobre los medios de producción.
2. Redistribuir ingreso a base de inversión de recursos en generación de tecnología y llevar servicios a gran cantidad de personas (masa) para mejorar sus condiciones.
3. Invertir para que una mayor cantidad de gente adquiriera una mejor nutrición (afecta el desarrollo orgánico, la salud, el trabajo, etc.). Esto a base de un mayor ingreso.

Se podría seguir especulando sobre este tema, pero de todos modos a lo mejor la respuesta en un plan de inversiones podría ser una política para favorecer los grupos menos favorecidos, el desarrollo económico y el desarrollo social en una estrategia que combine acciones y elementos en un contexto regional y de políticas estatales. Es decir, planes según las necesidades de las regiones, los tiempos y los recursos del campo, las tecnologías y las restricciones. En un mismo país pueden existir planes de exportación, de distribución del ingreso y de nutrición conjuntamente.

ALGUNOS ASPECTOS QUE HA ENSEÑADO LA EXPERIENCIA

1. Nivel Agregado (no a nivel de finca-política general de Desarrollo).
 - a) Con la metodología actual de trabajo, es imposible lograr un cubrimiento adecuado de los usuarios potenciales, de no contar con extraordinarias sumas de dinero.
 - b) La solución tecnológica aislada de otras (mercadeo, etc.) no es segura en todos los casos, lo cual implica que para llegar a nivel de finca se debe partir de un cuidadoso diagnóstico nacional, donde se determinen variables estratégicas por zonas. (aumento de producción, disminución de costos, transporte, demanda, mercadeo, empaque, nutrición, etc.).
 - c) No hay una interacción de todas las políticas sectoriales incluyendo el sector agropecuario. Ejemplo: El Sector Agropecuario se dice es muy importante, sin embargo, los recursos de asignación al Sector son, en términos reales, decrecientes. Ejemplo: se dice que el adiestramiento para la producción y el cambio, es prioritario, sin embargo, los programas de adiestramiento para el Sector Agropecuario, en cierto modo, están paralizados. No se ha determinado el volumen de expansión en la producción lo cual introduce riesgos en los ingresos de los agricultores para aquellos productos que sobrepasan la demanda.
 - d) Aún no se sabe a que nivel debe ocurrir la expansión de la producción, grandes o pequeños productores y aún a nivel de los mismos pequeños.
2. Nivel Institucional- a nivel de función institucional en producción y desarrollo.

- a) Fallas en la definición de los problemas: la deficiencia viene por el carácter disciplinario que es un vicio de las Instituciones.
 - b) Lo anterior fuerza a que el campesino adopte tecnología sin base en una buena definición del problema.
 - c) Hay paralelismo institucional y disciplinario enfocado hacia la producción. Tecnología que va a la producción, crédito que va a la producción, pero no para mercadeo que se dice es uno de los grandes determinantes en la producción, el ingreso y el desarrollo
 - d) Hay un distanciamiento institucional entre lo que son las necesidades nacionales y los intereses políticos.
3. A nivel de Finca:
- a) En muchos casos la tecnología que rebaja costos de producción en lugar de aumentar producción es más apetecida, pues resulta más segura.
 - b) Las decisiones sobre qué producir no toman en cuenta como afectan estas decisiones al campesino. Luego se debe partir del exámen de la racionalidad del campesino, antes de tratar de introducir técnicas que no tendrán aceptación.
 - c) Si no se modifican situaciones estructurales como tenencia de la tierra, o crédito, o mercadeo, se tendrá que trabajar con las premisas del agricultor, o sea adecuar tecnología con mínima varianza de rendimiento por condiciones cambiantes de carácter climático y con prácticas que no impliquen inversiones que superen la capacidad de ahorro del campesino.
 - d) La estrategia a mediano plazo debe cambiar, una vez el campesino haya capitalizado. Entonces será posible recomendarle otras prácticas y variedades. Esto no supone que paternalísticamente los agentes de Desarrollo deban atender el campesino per sécula seculorum, sino más bien establecer sistemas de rotación en los programas (especialmente).

PANEL: PROYECTOS INTEGRADOS PARA AUMENTAR LA PRODUCCION AGRICOLA.
EXPERIENCIAS AL PRESENTE Y PERSPECTIVAS *

3310

PULLAGALLI C., ASTOLFO **

Los pequeños países en vías de desarrollo, como Guatemala, deben de tratar de utilizar sus recursos en forma armónica y coordinada para lograr el avance social y económico que el país requiere para el bienestar de su población.

Estos recursos están conformados por los sectores gubernamentales y privados y las diversas agencias Internacionales que están interesadas en prestar su concurso para el desarrollo del mismo.

Desafortunadamente, pocos esfuerzos se han hecho en este sentido; son muchos los grupos e instituciones del país y extranjeros que trabajan persiguiendo las mismas metas, sin embargo, se lograría más y con menos esfuerzo si todas las agencias y organismos que trabajan al respecto, pudiesen hacerlo en forma integrada, cada cual con el papel que le corresponde desempeñar en el propósito de ayudarnos en el desarrollo. Estoy seguro, que la tarea sería más fácil.

En Guatemala existe preocupación por los posibles déficits en la producción de alimentos, en un futuro más o menos cercano. El aumento de la población y la escasez de tierra son dos factores que combinados pueden ser el motivo de problemas socioeconómicos de imprevisibles consecuencias, al no tomarse a tiempo las medidas necesarias para asegurar la provisión alimentaria que el país requeriría en los años por venir. Conscientes de esta situación, las más altas autoridades del país han iniciado y tienen en marcha un Plan Nacional de Desarrollo Rural el cual se inició con la reestructuración del Sector Público Agrícola. De esta manera nacieron a la vida pública en el año de 1971 el Instituto Nacional de Comercialización Agrícola-INDECA-, el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola-BAHUNSA- y la Dirección General de Servicios Agrícolas-DISERSA-. Las dos primeras instituciones con carácter de descentralizadas con autonomía administrativa y funcional; la última centralizada al Ministerio de Agricultura.

En 1973 se fundó el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA-, también con carácter autónomo, y con el objetivo de generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícolas en el país para elevar el grado de eficiencia de la agricultura nacional, sobre todo en esta primera etapa, dando énfasis a la producción de granos básicos para la alimentación popular. Con este marco y las funciones específicas para cada institución, fue necesario desde un principio buscar la mejor forma de integrar las acciones de cada una de ellas. La integración de actividades a nivel interinstitucional del Sector Público Agrícola, se ha logrado de 3 maneras.

1. A través de las Juntas Directivas de cada Institución, las cuales son semejantes en su estructura, siendo el Ministro de Agricultura el Presidente de cada una de las mismas.
2. Por medio del Comité Superior de Coordinación del Sector Público Agrícola-COSUCO-integrado por los Directores de las Institu-

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

** ICTA, Guatemala

ciones con el propósito de proponer y discutir las estrategias y filosofía de trabajo, con las altas autoridades Ministeriales.

3. Por medio de Comités Regionales, donde se encuentran representadas todas las instituciones del Sector Público Agrícola, sirviendo como Coordinador el Jefe Regional de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGNSA).

ESQUEMA OPERACIONAL DEL ICTA

En el caso del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, desde el inicio de su funcionamiento se pensó en que debería trabajar en forma coordinada e integrada con:

1. Los Organismos y Centros Internacionales dedicados al desarrollo agrícola.

Existe mucha tecnología que ha sido generada en los Centros y Organismos internacionales, y que mediante un proceso de adaptación se podría utilizar rápidamente a un costo considerablemente menor que si esta tecnología hubiese de ser generada en los países. Sin embargo, para que este proceso se opere en forma eficiente, se necesita establecer previamente la infraestructura adecuada. En nuestro caso, existe el criterio del sector Público agrícola y dentro de este esquema opera el ICTA con autonomía funcional y la flexibilidad necesaria que permiten captar esta ayuda internacional.

2. Con las otras instituciones del Sector Público Agrícola.

A nivel superior, con el COSUCO y a nivel operacional de campo por medio de los Comités Regionales en los cuales participa como representante del ICTA, el Director Regional de operaciones. En esta forma queda integrada la investigación, la asistencia técnica, el crédito y la comercialización.

3. Además, los programas institucionales están integrados a nivel interno, dentro de un esquema que hemos dado en llamar Equipos Regionales integrados de Producción.

La responsabilidad de generar, probar, desarrollar y promover la tecnología recae en la Unidad Técnica por medio de sus Programas de Producción, Disciplinas y Servicios de Apoyo.

Los programas están identificados con los cultivos: Maíz, Frijol, Arroz, Sorgo, Trigo, Mortalizas, Ajonjolí y Porcinos, mientras que las disciplinas y servicios, con: Prueba de Tecnología, Socioeconomía Rural, Manejo de Suelos y Agua, Administración de Centros de Producción, etc. . Estos grupos tienen un conocimiento amplio de los problemas del área, actúan con pragmatismo disciplinado y reconocen que forman parte de un programa de producción y no constituyen cada uno de ellos un programa separado. Esta mística de trabajo permite establecer líneas de mando claramente establecidas-

dadas por los programas- que permiten la ejecución de los planes operativos con el máximo de eficiencia.

La figura 1- describe con algún detalle la metodología empleada por los Equipos Regionales Integrados de Producción. En primer término se observa que la generación de tecnología que se realiza en los Centros de Producción, cuenta con un amplio respaldo internacional. Las actividades en los Centros de Producción se reduce a trabajos de fitomejoramiento (evaluación de germoplasma creación de nuevas variedades) estudios de sistemas de riego, pero las actividades de generación y prueba de tecnología, un alto porcentaje, se realizan directamente a nivel de finca, por medio de Ensayos de Finca y Parcelas de Prueba.

ENSAYOS DE FINCA

Los resultados obtenidos en los Centros de Producción que son sometidos a un cuidadoso análisis estadístico necesitan, sin embargo, ser probados en una escala más amplia, con el fin de obtener parámetros para estimar la población promedio, la consistencia, la precisión y la variabilidad de una respuesta obtenida en las condiciones particularmente favorables de los Centros de Producción. Para este fin se conducen los Ensayos de Finca, que tienen por objeto evaluar la bondad de una determinada práctica o conjunto de prácticas. Estas actividades de carácter experimental continúan bajo control del investigador, aún cuando el agricultor participa en los mismos, están sujetos a diseño y análisis estadístico. El ICTA aporta los insumos y reconoce los gastos en que se incurre.

En forma simultánea los Equipos Regionales Integrados de Producción, conducen ensayos a nivel de finca y cuyos resultados, son evaluados por la Unidad Técnica para conformar un conjunto de recomendaciones que serán llevadas a la Parcela de Prueba. En este punto, precisamente, es donde se inicia el proceso de retroalimentación agricultor-investigador-agricultor en proceso sin fin, que se considera de gran valor para el perfeccionamiento de la tecnología generada.

Si esta ofrece potencialidades, ya sea que venga del Centro de Producción o de los Ensayos de Finca, se pasa inmediatamente a la Parcela de Prueba. Si los resultados no son los esperados, la información obtenida regresa a los investigadores con el propósito de ajustar, corregir, adaptar o desechar la nueva práctica, variedad o insumo, antes de pasar a la fase siguiente.

PARCELAS DE PRUEBA

La Parcela de Prueba es la continuación y fase final de la investigación del Instituto donde el criterio del agricultor es la clave para evaluar la tecnología.

El objetivo de estas parcelas es dejar al agricultor probar por su cuenta una tecnología que se ha comprobado experimentalmente que es buena, rentable y apropiada a las condiciones agro-socioeconómicas de ellos.

La manera de evaluar el éxito o fracaso de la tecnología será a través de medir la aceptación de esta por los colaboradores, al año siguiente en que efectuó la Parcela de Prueba.

En contraste con los Ensayos de Finca en los cuales es el investigador el que evalúa la tecnología, en la Parcela de Prueba es el agricultor quien la evalúa y la juzga.

La definición de la Parcela de Prueba sugiere las siguientes condiciones:

1. que la tecnología a ser probada esté diseñada para ser manejada por el agricultor y por eso en una primera etapa debe ser bien sencilla, y rentable para condiciones agro-socioeconómicas del colaborador. Esto se puede estimar en los Ensayos de Fincas más avanzados en donde uno de los tratamientos es un testigo que replique la tecnología tradicional del agricultor. En estos ensayos se necesitan registros para que el investigador pueda evaluar económicamente los diferentes tratamientos comparados con la tecnología tradicional.

2. La tecnología en las Parcelas de Prueba necesita ser sencilla porque de otra forma el técnico no se la podría explicar adecuadamente al agricultor y este no la podría poner en práctica. Al principio la tecnología debe involucrar una, dos, o al máximo tres variables.

Previo al inicio del trabajo con parcelas de prueba, será necesario escribir folletos sencillos u otro material de divulgación así como sistemas de demostración, para ilustrar la tecnología a ser probada.

Debido a que hay diferencias entre agricultores aún dentro del mismo estrato se le puede presentar antes de la prueba a cada uno, más de una alternativa para que él escoja la o las que quiera probar.

En general se deba probar una y a lo sumo dos alternativas para compararlas con la tecnología tradicional del agricultor.

3. El agricultor debe comprender que tendrá que sufragar todos los gastos de los insumos. En el caso de que el agricultor no tenga accesibilidad a determinado insumo o que éste sea de naturaleza crítica a la tecnología, el Instituto lo proporcionará pagándolo el agricultor con el producto de su cosecha.

Los insumos que en ningún caso serán proporcionados por el Instituto, son la mano de obra y la tierra.

4. En cada zona de trabajo se asegura que la tecnología esté dirigida a la clase de agricultor para la cual fue diseñada.

5. El tamaño de parcela tiene que ser suficientemente grande para que el ingreso de la finca con estos trabajos sea significativo con el fin de que el agricultor le dé la atención que merece.

6. Por su naturaleza, las parcelas de prueba están diseñadas para hacer análisis sencillos. La evaluación principal es la que hace el agricultor. El Instituto no evaluará solamente las parcelas de prueba en sí, sino lo más importante, evaluará el año siguiente el grado de aceptación de la tecnología probada.
7. Los Ensayos de Finca y las Parcelas de Prueba no son simplemente una evaluación de la tecnología, sino que marcan el comienzo de dos etapas muy importantes del proceso:
 - 1) La de retroalimentación; y
 - 2) La de transferencia de tecnología

La retroalimentación de información se puede iniciar desde una etapa muy temprana como lo es el ensayo de finca. Si una determinada práctica o insumo tiene posibilidades se pasa para evaluación en la parcela de prueba; si existen dudas sobre sus méritos regresa a los Centros de Producción para su perfeccionamiento. En la misma forma, si la evaluación efectuada por el agricultor en la parcela de prueba es favorable se dan a conocer los resultados a través de los diversos medios hasta llegar a los agricultores. Puede suceder, sin embargo, que a pesar de haberse llegado a la etapa de difusión de resultados, se tenga que reconsiderar lo actuado. Por ejemplo, se tuvo una variedad de arroz cuya evaluación agronómica fue favorable incluso por el agricultor, sin embargo, la variedad tuvo que descartarse por fallas en sus cualidades de molinería.

En otro caso, una variedad de maíz pasó la etapa de evaluación pero su difusión masiva puso de manifiesto una cobertura deficiente de la mazorca, un defecto que pasó desapercibido en las etapas anteriores. En este caso, los investigadores corrigieron el defecto y ahora se cuenta con una nueva variedad.

En lo tocante al proceso de transferencia de tecnología, éste se inicia con el establecimiento de los ensayos de finca y continúa en las parcelas de prueba, cuyas áreas de influencia se extienden en ocasiones de manera considerable. Para que este proceso se cumpla a cabalidad, se requiere el concurso de otras instituciones tanto públicas como privadas, y en este caso el ICTA le corresponderá en el futuro tomar las acciones correspondientes para entrenar al personal técnico de NIGESA, y de otras instituciones que tengan asignada esta responsabilidad.

Se ha descrito un modelo guatemalteco de desarrollo agrícola cuyos resultados hasta la fecha han sido satisfactorios pero que no necesariamente es de aplicabilidad general. Cada país deberá desarrollar el esquema que mejor se adapte a sus condiciones, sin embargo, debe de tener ciertas características como las siguientes:

- a) Debe de contar con el apoyo decidido del gobierno
- b) Establecer políticas definidas de producción,
- c) Provocar los cambios institucionales necesarios para que los servicios de generación, prueba, desarrollo y promoción de la tecnología, asistencia crediticia y de comercialización puedan ser ejecutadas por personal bien entrenado que trabaje directamente con los agricultores.
- d) Brindar los servicios de apoyo necesarios: semilla de variedades mejoradas, fertilizantes, pesticidas, etc.
- e) Evitar las duplicaciones y asegurar la coordinación e integración de los esfuerzos interinstitucionales y
- f) Evaluar periódicamente la marcha de los programas y el impacto que se cause en la producción agrícola.

PERSPECTIVAS

Las perspectivas para los países en desarrollo no son nada halagadoras y pueden llegar a ser críticas, si no se toman las medidas que la situación demanda. Las posibilidades de abrir nuevas fronteras para la agricultura son muy limitadas por lo que una de las alternativas más viables es la de incrementar la productividad por medio de una tecnología adecuada que reciba todo el apoyo gubernamental.

Ninguna Agencia u Organismo Internacional podrá ofrecer la panacea para aliviar la situación y el esfuerzo tiene que ser nacional en cada caso y es responsabilidad de todos y cada uno de nosotros asegurar nuestro propio bienestar.

Guatemala- Panamá, Marzo de 1977

EL PAPEL QUE DESEMPEÑA LA SOCIO-ECONOMIA
EN LAS FUERZAS COMBINADAS PARA AUMENTAR
LA PRODUCCION AGRICOLA, LOS INGRESOS Y EL
BIENESTAR DE LA POBLACION RURAL.

LA CIENCIA ECONOMICA EN LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACION AGRICOLA. SU CONTRIBUCION TECNICA E INSTITUCIONAL.*

Dow, K. **

El tema que se me ha solicitado desarrollar en esta reunión es interesante y complejo. Su interés se deriva principalmente de la importancia que el sector agropecuario tiene en los países en desarrollo y de la contribución que las instituciones de investigación pueden y deben hacer al crecimiento y desarrollo de ese sector. La complejidad se debe al gran número de interacciones e interrelaciones que existen dentro de la agricultura y entre el sector agrícola y los otros sectores de la economía y que lejos de reducirse se incrementan cada día más.

Los objetivos finales de las instituciones de investigación agropecuaria están bien definidos dentro del título que se ha escogido para el tema de esta mesa redonda: aumentar la producción agrícola, los ingresos y el bienestar de la población rural. La contribución de la economía agrícola a estos objetivos debe mirarse desde dos ángulos diferentes; en primer lugar la contribución que se hace en forma interna al desarrollo y efectividad de la institución y sus programas dentro del sector y, en segundo lugar, la contribución que hace a las relaciones entre la institución, considerada ésta como la representación del sector agropecuario y el resto de la economía. En ambos casos la contribución de la economía agrícola, como veremos más adelante, ayuda a añadir relevancia a los trabajos de la institución así como a identificar los posibles conflictos intersectoriales y sus soluciones.

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

**Profesor asociado, Departamento de Economía de Alimentos y Recursos, Universidad de Florida, U.S.A.. Actualmente Jefe de la Misión de Asistencia Técnica de la Universidad de Florida al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador (INIAP).

La función tradicional en que se visualiza al economista agrícola en una institución de investigación es la de dar significado económico a los resultados de los experimentos o, en otras palabras, convertir las funciones físicas de respuesta en funciones económicas de producción para así poder dar recomendaciones a los agricultores. Sin desconocer la importancia de esta función, podemos afirmar que por sí sola sería bastante incompleta y es por eso que el economista debe ir más allá del simple cálculo del óptimo económico. En primer lugar se debe investigar si esta recomendación de un nivel óptimo tiene relevancia para la clientela a que se dirige; de poco sirve saber que con 500 libras de un fertilizante por hectárea se obtiene el máximo rendimiento económico y recomendar este nivel de aplicación, si la mayoría de los agricultores no tienen la capacidad financiera y/o empresarial de adquirir esta cantidad; o si por circunstancia de imperfecciones en el mercado muchos de los productores no están recibiendo los precios oficiales vigentes o pagando los precios normales del insumo. Debe entonces el economista agrícola estar continuamente al tanto de este tipo de circunstancias para que su contribución a la transferencia de tecnología sea lo mas efectiva posible.

Igualmente, es labor del economista agrícola el investigar las razones de orden financiero, empresarial, de mercado, etc., por las cuales no se aplican las recomendaciones y no se produce lo que potencialmente se podría producir en una región; la identificación de los cuellos de botella en el sistema de crédito o de distribución y las recomendaciones de política agrícola para su eliminación son labor exclusiva del economista agrícola y sin esta contribución el paquete tecnológico que se entregue a los agricultores será de utilidad muy limitada.

El economista agrícola debe también estar constantemente al tanto de la dinámica del sector ya que su evolución debe afectar directamente la orientación de la investigación agropecuaria. La investigación está dirigida a una clientela; si las características de esta clientela cambian, de igual manera se debe

ajustar el producto que se ofrece. Cambios en el tamaño de las explotaciones, en la estructura de la tenencia de la tierra, en el nivel tecnológico de los agricultores, o en la disponibilidad total o estacional de mano de obra generan cambios en la demanda por el producto que ofrece la investigación. Por ejemplo, si la tendencia es hacia disminuir el tamaño de las explotaciones debido a programas de reforma agraria la investigación debe orientarse hacia productos y prácticas adecuadas para el nuevo tipo de finca. O si la tendencia es hacia el cooperativismo, abriendo posibilidades a la mecanización colectiva, deben desarrollarse prácticas de acuerdo a esta tendencia. La investigación en economía agrícola debe ser lo suficiente ágil y rigurosa para mantenerse no sólo al tanto sino un paso adelante en la detección de estas tendencias para dar oportunidad a la institución de planear anticipadamente los cambios necesarios en su política de investigación.

Es función primordial del economista agrícola el servir como lazo y comunicación entre la institución de investigación y demás instituciones que sirven a la agricultura y al resto de la economía. En esta capacidad, el economista puede prestar uno de los más importantes servicios a nivel de institución y a nivel de programa. Me refiero aquí a la determinación de prioridad de investigación. En la generalidad de los casos las necesidades son múltiples y casi ilimitadas mientras que los recursos disponibles son limitados. A nivel institucional, el economista agrícola puede y debe conciliar las metas de los planes sectoriales de desarrollo con las disponibilidades de la institución. En un principio esto se puede hacer en forma general y relativamente simple, con una serie de criterios reducida, llegando luego a metodologías más rigurosas a medida que la disponibilidad de información lo permita. El resultado intermedio de este esfuerzo es un listado ordinal de productos de acuerdo a la importancia que cada uno tiene dentro de los planes nacionales. El resultado final será una mejor utilización de los recursos financieros y humanos de la institución y un mayor retorno a los recursos invertidos.

A nivel de programa, los estudios diagnóstico, idealmente llevados a cabo en forma interdisciplinaria por un economista agrícola y un investigador del programa respectivo, son de gran ayuda para determinar la importancia relativa de las diferentes variables que intervienen en la producción y de esta manera guiar la investigación y los programas de transferencia de tecnología, poniendo énfasis en la solución de aquellos problemas cuyo impacto económico en la producción es mayor.

Como en el caso anterior, aquí también debe mantenerse el economista un paso adelante, ya que tanto las metas nacionales de desarrollo como los problemas a nivel de explotación se mantienen en evolución continua.

Hasta ahora me he referido a investigaciones económicas que de una u otra forma están ligadas a los demás programas de la institución. Adicionalmente, el economista agrícola debe contribuir con otro tipo de investigaciones que pudiéramos llamar "independientes" aunque en un sentido bastante restringido de la palabra. Ejemplos comunes son los estudios de mercadeo, de transporte, de localización de áreas de producción, etc. Aunque en este tipo de estudios no se requiere inicialmente la colaboración interdisciplinaria, sus resultados pueden contribuir a reformar la orientación de la investigación, por ejemplo hacia el desarrollo de productos que resistan mejor el manipuleo o el almacenamiento prolongado, o hacia un cambio en el énfasis regional tradicional de la investigación por productos.

Finalmente, es el economista agrícola el encargado de recoger la información necesaria para asegurar que la investigación agropecuaria no sea sola y exclusivamente sectorial. El sector agrícola moderno está íntimamente ligado a los demás sectores de la economía y los resultados de sus investigaciones no serán válidos ni útiles si no se tiene en cuenta esta realidad. Hay casos en que hay que hacer concesiones así como recibirlas. Un ejemplo de mucha

actualidad es la preocupación de los sectores conservacionistas por el excesivo uso de productos químicos en la agricultura; el conflicto que se crea entre este grupo preocupado por entregar a las generaciones futuras un recurso tierra sin contaminar y otro grupo preocupado por producir el máximo para alimentar una población que crece continuamente debe ser resuelto a la luz de un análisis socioeconómico que contemple ambos tipos de valores. Igual cosa podemos decir del conflicto que puede existir entre mayores rendimientos y mejor calidad alimenticia de los productos. O también del conflicto que puede existir entre la producción para el consumo local y aquella destinada a generar divisas para financiar el desarrollo. La institución de investigación que no cuente con la capacidad necesaria para enfrentar este tipo de problemas perderá actualidad y tendrá el peligro de desaparecer a largo plazo.

Creo que he copado el tiempo que se me ha asignado para abordar el tema que nos ocupa. He procurado hacerlo refiriéndome a funciones que podemos considerar poco ortodoxas de acuerdo al pensamiento tradicional que tenemos de la labor del economista en una institución de investigación agropecuaria; sin embargo, la misma dinámica del sector ya ha creado estas demandas y seguirá haciéndolo en forma creciente en el futuro. La colaboración del economista agrícola con los demás científicos de las ramas biológicas y sociales para atacar y resolver estos problemas, hará que la investigación agropecuaria deje el realmo puramente teórico y se oriente hacia la resolución de problemas a los que día a día nos enfrenta el proceso del desarrollo económico.

EL PAPEL DE SOCIOECONOMIA RURAL DENTRO
DEL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS

SERGIO R. RUANO A.
PETER E. HILDEBRAND

En el ICTA se tiene el convencimiento de que la generación de tecnología hacia los pequeños y medianos agricultores tradicionales es tarea sumamente compleja y que para ello no solo se deben tomar en cuenta los factores físicos o agronómicos si no que aparte de estos hay que considerar seriamente factores sociales culturales y económicos los cuales en gran medida consideran los sistemas de cultivos de los campesinos de nuestro país.

Concientes de esta situación en ICTA se ha desarrollado una metodología que permita obtener un conocimiento objetivo de los agricultores de cada una de las diferentes regiones en donde trabaja la Institución y como los factores a conocer son objeto de estudio de diferentes disciplinas científicas. La metodología desarrollada es multidisciplinaria en donde las ciencias sociales están altamente integradas a las ciencias agronómicas

Es así como antropólogos, sociólogos y economistas trabajan estrechamente con agrónomos, apoyando a estos últimos para que los ensayos de la nueva tecnología estén enmarcados dentro de las restricciones no solo de orden físico biológico sino que también dentro de los de orden socioeconómico, para aumentar las probabilidades de que esta tecnología pueda tener una real y efectiva aplicación práctica a nivel de agricultor.

Esta metodología consta de cuatro componentes con una secuencia interrelacionada entre ellos y son:

1. Descripción y análisis del agricultor tradicional, con el propósito de entender los factores limitantes que no han permitido que este agricultor se beneficie con la tecnología moderna.
2. En base a este conocimiento se realiza evaluación de germoplasma a nivel de estaciones experimentales y generación de tecnología agronómica a nivel de ensayos de finca en las condiciones del agricultor. Aquí el Instituto maneja y evalúa dicha tecnología.
3. Pruebas con agricultores en las cuales son ellos los que manejan y evalúan la tecnología que está siendo desarrollada.

Antropólogo Social que es Investigador Asistente y Economista Agrícola que es Coordinador de la Disciplina de Apoyo de Socioeconomía Rural del ICTA.

4. Evaluación por parte del ICTA del grado de aceptación de la tecnología probada por los agricultores colaboradores con el fin de conocer qué prácticas tuvieron alta aceptación y poder recomendarlas al equipo de transferencia de tecnología.

EL PRIMER COMPONENTE: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS

El primer componente incluye un estudio agro socio-económico del grupo objetivo de agricultores para obtener información en detalle sobre sus cultivos y responderemos qué, cuándo, cómo y por qué lo están haciendo de determinada manera.

El propósito es definir y conocer los factores que influyen en que el agricultor practique el o los sistemas mejorados puedan ser diseñados dentro de un marco aplicable. Para definir estos factores es necesario conocer y entender los factores económicos, sociales y culturales, así como las restricciones agronómicas, que condicionan dichos sistemas y las prácticas de cultivo.

Cuando el Instituto va a trabajar en una nueva zona se inicia la aplicación de la metodología. El primer paso es un reconocimiento no estructurado (sondeo) que dura varios días dependiendo del tamaño y la complejidad de la región a estudiar. Se debe realizar en el período de tiempo entre dos temporadas de cultivo. Tanto los científicos agrícolas como los científicos sociales forman el núcleo del equipo de estudio del área. Previamente se obtendrá información secundaria y el equipo usará el sondeo para obtener información de primera mano que ayude a interpretar los datos secundarios. Asimismo se selecciona y delimita una zona dentro de la región y como característica muy peculiar de la metodología esta delimitación de una área de trabajo, no se hace en base a regiones políticas, ni los agricultores en base a tamaño de finca, usuarios de crédito o cualquier otro método como estos, común dentro de estudios de este tipo. Dicha selección del área de trabajo se determinan en base a la homogeneidad de las condiciones agro-socioeconómicas. El criterio de homogeneidad con que escoge la región y al grupo de agricultores, es de acuerdo a la similitud de sus sistemas de cultivos y a la tecnología que están utilizando. O sea al seleccionar una área y un grupo de agricultores dentro de esta área con un sistema común de cultivo, es una manera relativamente simple de escoger un sector homogéneo en base a los factores que influyen en la tecnología que usan.

El conocimiento inicial da oportunidad al equipo de aprender algo del vocabulario agrícola y del sistema de medidas características de la región y también para empezar a localizar futuros agricultores colaboradores del Instituto. Estos aspectos son importantes para diseñar el cuestionario que se utilizará en la encuesta formal para obtener información más detallada del sistema o sistemas más comunes.

La encuesta formal requiere entrevistas intuitivas y profundas; por lo tanto la calidad es más importante que la cantidad. El tamaño de la muestra es también menos importante que la representabilidad, porque los resultados son utilizados para diseñar los tratamientos experimentales. El segundo componente (los ensayos de finca) y mucha de esta información es difícil de analizar estadísticamente.

Al terminar la encuesta se inician registros económicos de finca con los colaboradores escogidos para los propósitos siguientes:

1. Verificar en forma más exacta los datos obtenidos en la encuesta.
2. Establecer con los colaboradores contactos permanentes en el proceso de generación de tecnología y
3. Que nos proporcionen información para la evaluación de la tecnología generada.

EL SEGUNDO COMPONENTE: EVALUACION DE GERMOPLASMA Y ENSAYOS EN FINCA.

En esta etapa, el mismo núcleo del equipo que participó en el primer componente continúa con el proceso. Como primer paso realiza un análisis de los datos obtenidos en la encuesta. Aquí se extraen las variables agro socioeconómicas que se consideran determinantes dentro del sistema más común identificado en la región; como estos datos el equipo multidisciplinario diseña la experimentación a proveer en práctica ese mismo año. Una parte de la experimentación se lleva a cabo en estaciones experimentales con el propósito de evaluar germoplasma. La otra parte se realiza en terrenos de agricultores colaboradores como ensayos de finca y en donde el tratamiento testigo es el sistema tradicional del agricultor.

Llevando a cabo la fase de ensayos de finca en estrecha relación con miembros del grupo objetivo de agricultores y considerándolos como asesores así como empleando algunos de ellos como jornaleros en los trabajos experimentales se logra fomentar un contacto continuo que contribuye a lograr un mejor conocimiento mutuo para ambas partes.

Para que este intercambio sea beneficioso el diseño experimental (así como el de los tratamientos) debe ser lo suficientemente flexible para tener opción de hacer cambios durante el período de crecimiento de los cultivos, si es que hay alguna justificación. El control estadístico debe ser menos prioritario que el sentido común por que la meta en esta parte del proceso es ayudar a entender al agricultor y su sistema tradicional de cultivo, así como probar ideas y producir una tecnología mejorada en

un periodo de uno a dos años. La publicación ocasional de resultados en revistas boletines u otros no es el objetivo primordial, aunque de ser posible se hace.

De los ensayos de finca existen 2 clases identificables de ellos. una son los ensayos agrotecnicos aquí el énfasis es en los factores agronómicos y son replicados para obtener información estadística sobre cada sitio. La otras es un época avanzada de los ensayos de finca con las tecnologías que son premetodizadas y en las cuales se necesita un énfasis agroeconómico para evaluar su factibilidad de aplicación a las condiciones de los agricultores. En estos últimos, tanto la tecnología como el diseño son sencillos y en general no son replicados sino que hay muchos distribuidos sobre todo el área para obtener información regional sobre la rentabilidad y el riesgo siendo los mismos técnicos quienes llevan los registros necesarios para la evaluación agroeconómica.

EL TERCER COMPONENTE: PRUEBA DE TECNOLOGIA

Quando un ensayo de finca Agroeconómico ha dado resultado satisfactorios este se traslada a la etapa de probarlo bajo la responsabilidad del agricultor. Aquí es él quien maneja y evalúa la tecnología y por la naturaleza sencilla de estos agricultores dicha tecnología debe ser sencilla y no un paquete complejo. Se recaba la información técnica y socioeconómica posible sin interferir con el criterio del agricultor ya que es él quien decide a su discreción el valor de la tecnología probada. Por ejemplo si uno de los datos técnicos a obtener es el rendimiento de determinado cultivo y el agricultor cosecha sin que el técnico pueda medir los resultados esto de ninguna manera podrá considerarse como una prueba fracasada ya que de todos modos el agricultor habrá hecho su evaluación sea esta positiva o negativa ; lo más importante para nosotros es conocer si hubo o no aceptación por parte de este agricultor y esto último es lo que se hace en el cuarto componente

EL CUATRO COMPONENTE: EVALUACION

Los resultados satisfactorios evaluados a nivel de ensayos de finca Agroeconómicos no es evidencia concluyente para juzgar si una tecnología es aplicable y útil al agricultor para quien se generó. En el tercer componente (Parcelas de prueba) el agricultor tiene la oportunidad de evaluar la tecnología. En la siguiente etapa (cuarto componente) es necesario que nosotros evaluemos que le pareció al agricultor la tecnología que él probó. Esto lo hacemos en base al grado de aceptación de la tecnología de la prueba de finca entonces ya se puede recomendar al equipo de transferencia de tecnología para su promoción y extensión a nivel masivo. Si la tecnología es rechazada parte de la evaluación consiste en investigar debido a que factores no hubo aceptación, para poder contar con los elementos de juicio que nos permiten cambiar o modificar dicha tecnología a la realidad Agrosocioeconómica del agricultor

En conclusión podemos decir que la tecnología para generar pequeños y medianos agricultores tradicionales, debe ser sencilla y fácil de poner en práctica por parte de estos agricultores, para que por medio de procesos podamos ir la dosificando en forma escalanada de lo simple a lo más complejo. Experiencias obtenidas han comprobado que los tecnológicos con más de 3 variables no son adaptados o bien solamente alguna parte de sus componentes (alguna práctica específica) que no necesariamente son complementarios entre sí.

La generación de tecnología para agricultores en las condiciones en que se encuentran la mayoría de los campesinos de nuestros países, es un reto de mucho compromiso para los investigadores, debido a que las limitaciones con que se tropiezan son de esta índole sin embargo, la integración de las ciencias sociales en esta tarea da mayores posibilidades de conocer la problemática para enfocar la investigación a esta realidad y poder hacer uso más eficiente de los recursos.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CIENCIAS SOCIALES *

Bernal C., F.**

Un balance retrospectivo del desarrollo del sector agrícola latinoamericano en la última década, considerados los esfuerzos y recursos empleados en buen número de países, es sin duda desalentador. En este sentido, un análisis general del sector indica que la región se ha caracterizado por: a) un lento crecimiento de la producción, derivado principalmente, de una expansión de la tierra cultivada. b) Un estancamiento general de la productividad de la tierra aunque es posible identificar casos destacados donde los rendimientos han aumentado de manera apreciable 1/.

Este diagnóstico es sin duda preocupante, para una región cuya tasa de crecimiento demográfico es del orden del 2.5% anual, pues el sólo mantener los niveles de alimentación actuales, requiere aumentos de la producción por cierto considerables. Sin embargo, se tiene que la producción agrícola de la región tiene una tasa de crecimiento anual de la producción que oscila entre el 2.5% y el 4% para el sector global. Gran parte de esta tasa es atribuible a las plantaciones, la agricultura comercial y la expansión de las zonas cultivadas. Por tanto la tasa de crecimiento de los pequeños debe estar muy por debajo de estas cifras 2/. Los efectos de esta situación sobre los deficientes niveles de nutrición serán sin duda negativos.

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

** Director del Programa de Estudios Regionales, IICA, Colombia.

1/ Piñeiro; M. Trigoy E. Fiorentino, R. "El Proceso de Generación, Difusión y Adopción de Tecnología Agropecuaria en América Latina" IICA, Bogotá, 1977.

2/ Feder, Ernest. La pequeña revolución verde de McNamara. Comercio Exterior, Vol. XXVI, N° 7, Julio 1976.

Este panorama, conduce inevitablemente a la evaluación de los modelos y estrategias de desarrollo que han guiado la actividad de los planificadores, con tan pobres resultados.

Un análisis de esta naturaleza, por supuesto que no puede limitarse a la revisión de las políticas y estrategias implementadas y de los supuestos de los cuales han partido. Además de ésto, hay que adentrarse indudablemente en el análisis de las condiciones estructurales en que se ha venido dando dicha producción y que en última instancia, ha determinado no sólo la implementación de las estrategias, sino su misma concepción.

Es un hecho incontestable que el Estado se adapta a las condiciones de la estructura económica y que ésta determina en última instancia al primero. De acá se deriva que la política económica dictada por el Estado responde a las necesidades de la estructura económica. Esto está indicando que el Estado responde a los grupos que tiene capacidad de expresión y presión y se adapta a las condiciones estructurales económico-políticas, señaladas por éstos.

Este principio general, que ha caracterizado casi cualquier sistema de organización económica-política, ha tenido una génesis particularmente relevante en Latinoamérica. Con un desarrollo histórico-económico similar, que se ha materializado en instituciones socioeconómicas y políticas similares, se ha desembocado en una conformación y desarrollo similares de los diferentes sectores de la economía.

Estas instituciones socioeconómicas y políticas han conformado la estructura social clásica de Latinoamérica, con un grupo reducido de grandes propietarios señores de la tierra y un inmenso número de pequeños minifundistas, dependientes en buen número de casos de los primeros.

En efecto son los primeros con poder suficiente para presionar los cambios deseados en la Política del Estado, y con el poder suficiente para determinar la magnitud de los cambios que se deseen introducir al sector.

Ahora bien, ha sido dentro de este marco de estructura social-económica y política, en que se ha dado el desarrollo del sector agrícola, representado en la Política del Estado.

Observando los resultados de la implementación de esta Política, cuando ha buscado el estímulo a la producción, puede decirse que ésta ha estado determinada por las condiciones particulares de producción de los diversos grupos de productores.

Para un buen número de productores ha sido inmensamente difícil el acceso a la tierra, el capital, los insumos tecnológicos, a la información, lo que de hecho ha inhibido cambios en la producción, en la adopción tecnológica y el nivel de vida.

Para un grupo minoritario, la adopción tecnológica ha sido tremendamente facilitada a través de una estructura que le ha facilitado el acceso a los factores de producción a la información, asistencia técnica, etc.

Este ordenamiento de la estructura social-económica y política, ha sido indudablemente el mejor mecanismo de organización de la denominada demanda de los grandes productores. El Estado ha ordenado consecuentemente la oferta de servicio y tecnología. No ha sido éste el caso de la agricultura de subsistencia que, no ha contado con la infraestructura necesaria para organizar su demanda, ni el Estado ha estado en urgente necesidad de hacerlo. La intrascendencia a nivel de cambios estructurales producido por las Reformas Agrarias Latinoamericanas confirma la afirmación anterior.

De aquí se siguió que este ordenamiento del Estado tuviera repercusiones a nivel de los planificadores e inclusive a nivel de los ejecutores de los Programas del Estado que buscaban cambios en la producción agrícola.

Es indudable que a más de las razones expuestas el origen de esta situación tuvo otras fuentes. La concepción neoclásica de la tecnología como variable exógena al sistema socioeconómico, generada en los países desarrollados, no fue contradictoria con las características

socio-económicas y políticas del sector agrícola desarrollado de estas sociedades latinoamericanas. Es decir, las características estructurales de la producción agrícola comercial de estos países subdesarrollados eran tales que la demanda por tecnología era adecuadamente expresada por los grupos privilegiados y adecuadamente respondida por el Estado a través de los centros encargados de dicha generación y difusión, al tiempo que se facilitaba un adecuado acceso a los demás servicios que facilitarían su adopción.

Los resultados más importantes de este proceso demuestran que evidentemente en sectores de la economía comercial de algunos países latinoamericanos esta concepción neoclásica funcionó. Tales fueron algunos casos de crecimiento espectacular en algunos cultivos comerciales en países como Colombia, México, Argentina.

No fue éste el patrón de desarrollo de Europa como lo señalan Piñeiro y Trigo 3/ en referencia al trabajo de Owen sobre el Paradigma Occidental: "Por un lado las condiciones del desarrollo de los países industrializados donde buena parte de los excedentes generados a partir del cambio tecnológico en el sector agropecuario eran apropiados por el sector consumidor, aseguraban el interés de la sociedad en su conjunto (intereses dominantes) con respecto a una política económica que indujera el aumento de la producción agropecuaria. Consecuentemente, las mismas condiciones también aseguraban la existencia y funcionamiento eficiente de las instituciones encargadas de la generación difusión tecnológica como instrumentos del desarrollo global de la economía. 4/

3/ Piñeiro, M.; Trigo, E. et al., op. cit.

4/ Owen, Wyn. "The Rural Development Squeeze on Agriculture". American Economics Reviews, Vol. LVI, N^o 1, March, 1966.

No fueron estas las características de la distribución del beneficio social de la producción, en los países latinoamericanos. Cuando se trataba de implementar la política del Estado a través de Programas particulares, éstos eran indudablemente más adecuados para la solución de problemas de los empresarios que de los minifundistas. El beneficio social de la producción dadas las características del mercado, no llegó al consumidor.

Buen número de planificadores y administradores educados dentro de los cánones de la concepción neoclásica, sin una simulación crítica de los resultados de la agricultura de los países desarrollados, consideraron que la variable tecnológica, junto con los otros factores, podían incorporarse al sistema de producción bajo el supuesto de que el sistema socio-económico no les afectaría.

De paso se ignoró que los intereses, necesidades y restricciones de los usuarios (potenciales) no eran correctamente percibidos por el conjunto de administradores debido a los factores de control social. Se otorgó importancia tangencial al flujo de información, acceso a factores, de esta agricultura tradicional, lo cual de hecho limitó la adopción. Estos factores unidos a las políticas económicas inhibieron por supuesto la generación y adopción tecnológica.

Esto se pudo observar cuando el Estado organizó el servicio de Extensión Agrícola. El buen conocimiento que tenía de la dinámica del funcionamiento de la agricultura comercial hizo pensar a los planificadores que no era necesario estudiar la dinámica de la agricultura tradicional. Este servicio operó con el mismo esquema teórico de la agricultura comercial. Aún, cuando se organizaron los Proyectos de Desarrollo tipo Puebla, se partió de los mismos conceptos.

Los rasgos más sobresalientes que presentó esta estrategia señalados por diversos autores, pueden resumirse a la manera como Foot White lo ha señalado.

- a) **Enfasis en la demostración más bien que en la investigación.** Los materiales traídos de los laboratorios y probados en cierta medida a las condiciones locales eran tan dramáticamente demostrados que el campesino estaba obligado a aceptar la innovación.
- b) **Enfasis en la producción.** Se partía del supuesto de que grandes aumentos en la producción, ayudaría a solucionar los demás problemas al campesino.
- c) **Especialización.** Los avances genéticos en cultivos individuales llevó a los planificadores a pensar en planes de desarrollo en términos de aumentos en un sólo cultivo.
- d) **Participación periférica de las ciencias sociales.** Es decir sociólogos, antropólogos, sólo se consideraban importantes en la interpretación de las culturas locales y en casos de resultados desalentadores, como estudiosos de la "resistencia al cambio de los campesinos". 5/

Fue a partir de la conjunción de los elementos expuestos como las ciencias sociales fueron soslayadas de la participación en la planeación o evaluación de estos Proyectos Agrícolas.

5/ Foote Whyte William "Toward a New Strategy for Research and Development in Agriculture". Summer Institute on Science Technology and Development. Cornell University, Ithaca, N.Y., 1976.

Toda esta área del conocimiento, de la dinámica de la relación entre la agricultura tradicional y capitalista, de las posibilidades de adopción, del preveer el impacto de la tecnología, de la organización social para la producción, de la organización de participación, fue ignorada y por ende fueron excluidos los científicos sociales.

El caso más dramático que representa toda esta tradición es sin lugar a dudas el conocido como la Revolución Verde. Feder 6/ dice al respecto: "La revolución verde consiste en transferencias masivas de capital y tecnología desde las naciones industrializadas (especialmente EE.UU.) primero hacia las oligarquías terratenientes nativas y después hacia las industrias y los servicios relacionados con la agricultura. Sus resultados directos fueron: un gran aumento de la concentración de la propiedad de la tierra, el desalojo masivo de los pequeños campesinos, la proliferación de los campesinos sin tierra, el desempleo rural, la pobreza, el hambre y una dominación creciente de la producción y distribución de los insumos y productos agrícolas por parte de las empresas transnacionales". Este panorama desolador indudablemente que trajo como resultado la crisis de la Política Estatal y de la concepción empirista neoclásica de los planificadores que les llevaba a olvidar las condiciones estructurales socioeconómicas que rodean la producción.

Nuevo Modelo:

Como consecuencia de lo anterior y bajo múltiples presiones sociopolíticas ciertos cambios generales se han venido presentando.

Este es el caso de Colombia, a donde a finales de la pasada década fueron generados con tanto entusiasmo experiencias conocidas más tarde como tipo Puebla. Sin embargo, los no muy halagadores resultados convencieron al Estado de que debía permitir o propiciar ciertos cambios en las condiciones estructurales que rodeaban la producción.

Ello se ha reflejado no sólo a nivel de la Política Económica emanada del Estado, sino a nivel de las estrategias implementadas.

6/ Feder Ernest. La pequeña revolución verde de McNamara. Op. cit.

Es decir, puede afirmarse que en la Política económica del Estado se vislumbran ciertos cambios orientados a tomar en cuenta y a organizar las demandas de la agricultura tradicionalmente relegada. En este sentido el Estado ha canalizado ingentes recursos y ha reorientado el aparato estatal de investigación tecnológica y los servicios integrados, para que se tomen en cuenta estas demandas. Esto lo ha buscado a través de la implementación del Programa especial DRI, Desarrollo Rural Integrado, con sus Proyectos de Desarrollo Rural Integrado.

Pero es a nivel de las estrategias con que se han implementado estos Proyectos, donde pueden observarse los cambios más tangibles. Los Planificadores una vez que admitieron la crisis de sus esquemas sobre el Desarrollo y forzados en parte por sus experiencias y en parte por la política del Estado, ante la necesidad de obtener resultados concluyentes, han ido incorporando nuevos elementos de análisis e investigación, así como nuevos campos de la ciencia a la actividad de Desarrollo.

Indudablemente que la discusión académica ha contribuido grandemente a los cambios conceptuales a que se ha llegado. Tal es el caso de Hayami y Ruttan ^{7/} y luego de Janvry ^{8/} quienes, entre otros, empezaron a considerar la variable tecnológica como una variable endógena al sistema socioeconómico.

Esto ha llevado en primer lugar a la necesidad de considerar las condiciones estructurales que circunscriben la producción. El análisis estructural conjunto que se ha iniciado de las variables tanto tecnológicas como económicas y sociales ha empezado a dilucidar en parte el conocimiento de la dinámica y organización de la agricultura tradicional.

^{7/} Hayami y and V.W. Ruttan. Agricultural Development: An International Perspective. The John Hopkins Press. 1971.

^{8/} De Janvry, Alain. "Political Economy of Rural Development". American Journal of Agricultural Economics, 57, N° 3. Agosto - 1975.

Esto ha llevado además a entender el condicionamiento a que está avocada la generación, la difusión y la adopción de la tecnología; por parte de la estructura social.

Estos cambios conceptuales han llevado a la conclusión de que el proceso de desarrollo es un proceso complejo que no es solamente producción, en el que están conjugándose diversos factores particulares y estructurales.

Es en este proceso de análisis en el que la sociología ha empezado a tener una participación cardinal. El estudio de las características de la producción, de la organización social para la producción, de la tecnología misma, del impacto social y económico de ésta, de las posibilidades de adopción, de la organización de la comunidad y de la evaluación final, son todas áreas que la sociología está avocada a estudiar para contribuir y facilitar el proceso de Desarrollo. 9/

Dentro de este nuevo intento de Desarrollo, que algunos autores llaman "Nuevo Modelo" 10/ la participación de las ciencias sociales y en particular de la sociología en la generación y transferencia de tecnología en los Proyectos del DRI se ha esquematizado así:

1. Investigación Exploratoria.

En esta primera fase se han estudiado las características particulares que presenta cada región. Se realiza el inventario de recursos disponibles con que cuenta las unidades familiares: tierra, mano de obra, capital. Además de éstos, se estudia la tecnología disponible, el crédito y el mercadeo elementos que en buena medida están determinando el resultado de la actividad económica de la Unidad Familiar. Conjuntamente con la organización física de la producción (sistemas de producción) se estudia la organización social de la producción, fuentes y acceso a factores, intercambio de estos, a fin de entender la racionalidad económico-social que subyace en su funcionamiento.

9/ Higgs, John "Extension in developing countries" SPAN, Vol. 18 N° 2, 1975, pgs. 52.

10/ Foot Whyte, William, Op. cit.

Este diagnóstico sin duda alguna guía la generación tecnológica y dá los elementos para considerar las posibilidades técnicas-económicas y sociales de generar y transferir tecnología, dentro de los planes de acción a implementar.

2. Programación y Ejecución.

En base al diagnóstico se procede a: a) la definición de alternativas de acción a seguir y b) definición de planes específicos. 11/

El conocimiento que se tiene sobre el funcionamiento de la sociedad permite entrar a definir alternativas de acción conjuntamente tanto en el área de generación de tecnología como en el área socioeconómica. Estas alternativas están orientadas a satisfacer demandas no sólo tecnológicas sino a hacer que esta tecnología sea congruente con las necesidades sentidas de la comunidad. Este hecho asegurará su adopción y su repercusión posterior.

Los planes específicos como resultado de lo anterior engloban toda una serie de alternativas de acción que llevan implícita una política de Desarrollo. En el diseño de las alternativas en el diseño de los planes es fundamental la acción de los científicos sociales. Las innovaciones tecnológicas afectan la organización social del trabajo y el uso de los factores productivos.

Los científicos sociales han entrado a analizar y contribuir al diseño de la estrategia de introducción y el análisis del impacto social y económico de los mismos.

3. Organización de la Comunidad.

11/ Colmenares, H.; Escobar, G.; Londoño, D. "Manual de Evaluación Analítica para Programas de Desarrollo Rural", ICA.

Dentro de la nueva concepción sobre la organización de la demanda de la agricultura tradicional, se le ha dado especial importancia a la participación activa de los agricultores en el suministro de ideas y en la toma de decisiones.

Esto riñe con la concepción que se tenía del agricultor como recipiente pasivo de la innovación tecnológica. Se ha buscado una más eficiente organización de la demanda de la agricultura tradicional. Ello a través de una mayor participación del agricultor en la investigación y en la difusión de la tecnología. El científico social ha entrado a participar en el diseño de alternativas de organización, basado en el análisis de la organización de la producción existente. En base a esta organización se ha establecido el mecanismo de discusión de los resultados del diagnóstico de discusión de las alternativas de acción, de implementación de programas y de Evaluación del Proyecto con los agricultores.

4. Análisis de la Economía Campesina.

Es indudable que la economía rural es compleja y que el diagnóstico inicial señalado no da respuesta a diferentes interrogantes y por el contrario sugiere nuevos interrogantes. Esto es particularmente relevante en el área socioeconómica. Tópico como el uso particular de los factores, la organización regional de la producción, las fuentes, uso y costo de capital, las fuentes y uso de mano de obra, la acumulación de capital, las posibilidades de adopción y los efectos sobre el bienestar son áreas intrigantes de análisis. Muchos de estos interrogantes pueden convertirse en obstáculo para la adopción tecnológica y para el mejoramiento del estado de la producción y del bienestar. Por tanto, a lo largo de la actividad en los Proyectos de Desarrollo, se viene realizando paralelamente investigación de esta naturaleza a fin de dilucidar estos interrogantes, de la estructura socioeconómica que faciliten el avance de la producción y el bienestar de la población.

5. Evaluación.

El análisis conjunto de los objetivos propuestos, las metas logradas y los medios instrumentados, sin duda alguna deben permitir en primera instancia conocer lo acertado de toda la estrategia implementada y en segundo lugar consolidar una buena parte del conocimiento sobre el funcionamiento de la sociedad rural.

En este sentido la primera parte o evaluación de impacto de la actividad estatal era permitido a los técnicos observar a través de indicadores especiales los cambios logrados en parámetros definidos. Esto ha conducido a conocer la bondad o no de la estrategia implementada y de los planes de acción ejecutados. Esta bien puede medirse en términos de ingreso neto, empleo, beneficio, costo, adopción tecnológica, bienestar, salud, educación, nutrición, etc.

En el segundo aspecto, esta información permitirá adentrarse en el conocimiento de la dinámica del desarrollo. Esta presenta características particulares para cada sociedad.

Ha sido, por tanto, papel de los sociólogos, junto con los economistas estudiar y entender esta dinámica subyacente y las estrategias que mejor se adaptan al desarrollo de estas sociedades. Esta acción de organizar y sistematizar las experiencias, es la que lleva al descubrimiento de principios generales que permitan en el futuro impulsar en forma más expedita el desarrollo de estas economías rurales.

Estrategia.

Esta actividad investigativa ha conllevado la organización de un sistema de recolección y análisis de información constante de toda las actividades del Proyecto que permita no sólo la evaluación sino el desarrollo de metodologías de cuentas e indicadores regionales socioeconómicos.

M E S A D E A R R O Z

L-27

ENSAYOS REGIONALES DE EVALUACION DE VARIEDADES Y
LINEAS PROMISORIAS EN SIEMBRAS DE SECANO*

W. Ramiro Pozos M.**

INTRODUCCION

Muchas de las variedades de arroz desarrolladas en los Estados Unidos de Norte América, han resultado fácilmente adaptadas a las condiciones de Guatemala. Prueba de esa adaptabilidad se tiene en la variedad tradicional Blue bonnet 50 que aún se cultiva en muchas zonas arroceras del país y de las nuevas variedades La Belle y LE Bonnet de reciente creación.

Estas variedades de muy buena calidad de grano pero de baja productividad, han influido en buena parte para que el promedio nacional de rendimiento se mantenga entre 1.5 y 1.8 TM/Ha.

Sin embargo, en 1975 como consecuencia de la respuesta a la política de estímulo al cultivo de granos básicos impulsada por el Gobierno de la República, grandes extensiones de terreno fueron sembradas con arroz utilizando en una alta proporción, la variedad CICA 4 recomendada por el ICTA.

El aumento en el área cultivada, el uso de variedades de rendimiento como CICA 4 y la aplicación de una mejor tecnología de cultivo, hicieron posible que por primera vez se operaron fenómenos de mercadeo que dieron por resultado que muchos agricultores abandonaran el cultivo, pues pese a la existencia de un precio de garantía, éste no fue operante y al final los productores se vieron obligados a vender su cosecha a precios muy inferiores que los costos de producción, aduciendo para ello que la calidad del grano de CICA 4 no era lo deseado.

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

** Investigador Principal y Coordinador del Programa de Arroz Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA. Guatemala.

Lo anterior justifica una vez más, la conveniencia de continuar con los programas de evaluación de nuevos materiales genéticos, pues con ello se tiene la oportunidad de seleccionar variedades y/o líneas que además de producir cosechas abundantes, superen las posibles deficiencia de las variedades actuales.

MATERIALES Y METODOS

1. Localización y Condiciones Ambientales de las Áreas de Trabajo.

Los ensayos se llevaron a cabo bajo condiciones de secano en áreas comprendidas en las zonas ecológicas: Tropical seca, sub-tropical y Tropical Húmeda del país. Los rangos de precipitación pluvial variaron entre 800 y 3500 mm anuales. Los suelos donde se ubicaron los ensayos presentaron deficiencias de uno a más elementos y en algunos casos el contenido de materia orgánica fue muy bajo, Cuadro 1. Estas deficiencias fueron corregidas hasta cierto punto, con aplicaciones de fertilizantes químicos basadas en análisis del suelo.

Cuadro 1. Algunas características químicas de los suelos del Valle del Motagua.

No.	Procedencia	ug/ml			me/100ml	
		ph	P	K	Ca	Mg
1	Veracruz (Entre Ríos)	5.2	3.80	95	4.5	2.9
2	Sejá (Río Dulce)	5.6	4.00	109	5.2	3.5
3	Navajoa, Izabal	4.6	4.90	50	1.8	0.3
4	Los Amates, Cristina	5.7	1.80	177	4.0	1.8

2. Material genético, Siembra, Fertilización y Control de Malezas

La evaluación incluyó 4 variedades enanas, 4 líneas semi-enanas y 4 variedades altas, Cuadro 2. Las variedades IR 8, CICA 4, ICTA 6, Blue bonnet 50 y Lira blanco sirvieron como materiales de comparación.

En todos los casos se usó el diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones. El tamaño de parcela fue de 9 metros cuadrados con 6 surcos de 5 metros de largo separados a 0.30 m. El área útil para los datos de rendimiento fue de 6m². La siembra se hizo a chorro corrido usando una densidad de 10 gramos de semilla por surco.

La fertilización base en los ensayos ubicados en los Valles del Motagua y Polochic, consistió en la aplicación de N, P₂O₅ y K₂O a razón de 14, 39 y 14 Kg/Ha, respectivamente.

En Jutiapa se aplicaron al momento de la siembra 100 Kg/Ha. de P₂O₅ incorporado al suelo. A los 30 días se hizo una aplicación de nitrógeno equivalente a 50 Kg/Ha. En Cuyuta y Chiquimulilla se fertilizó con nitrógeno y fósforo al momento de la siembra, aplicando el equivalente a 19 Kg/Ha. de N y P₂O₅, respectivamente.

En Nueva Concepción, no se fertilizó a la siembra.

Con excepción de Jutiapa y Chiquimulilla, en todos los casos se hizo una aplicación suplementaria de nitrógeno a razón de 100 Kg/Ha; suministrando la mitad a los 30 días después de la siembra y el resto 25 días más tarde.

El control de malezas se llevó a cabo por medio de aplicaciones de productos herbicidas y limpiezas completarias a mano. Las plagas de insectos fueron controladas con insecticidas apropiados según el caso. En la mayoría de los ensayos fue necesario mantener un control constante de roedores (ratas) por medio de cebos envenenados a base de Walfarina.

Cuadro 2. Genealogía de las líneas incluidas en los ensayos regionales.

Línea y Variedad	Pedigree	Origen
Línea 3	P881-19-22-12-1B-7-1B	4462 ICA-CIAT
Línea 5	P881-19-22-12-1B-6-1B	4461 ICA-CIAT
Línea 9	P901-22-11- 2- 6-2-1B	4421 ICA-CIAT
Línea 14	P901-22-11- 5- 3-2-1B	4422 ICA-CIAT
IR 8		IRRI
IR 28		IRRI
CICA 4		ICA-CIAT
ICTA 6	P723- 6 - 3- 1	L-A ICA-CIAT
Le bonnet		USA
La belle		USA
Blue bonnet 50		USA
Blue bonnet 50		USA
Lira blanco	(Variedad criolla)	Guatemala

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Valle del Motagua (Zona tropical Húmeda)

Los suelos donde se desarrollaron los ensayos son bajos en nitrógeno y fósforo particularmente. El pH está entre 4.5 y 5.5. La precipitación pluvial anual fue alrededor de 3000 mm distribuida de mayo a octubre; la humedad ambiental es alta. Estos factores contribuyeron en parte al desarrollo de organismos patógenos, particularmente Pyricularia y Rhynchosporium oryzae.

La información contenida en los Cuadros 3 y 4 corresponde al estudio de 12 genotipos de arroz sembrados bajo las condiciones antes citadas.

En el Cuadro 3 se resumen los datos sobre la incidencia de las enfermedades más limitantes y los rendimientos obtenidos en cada localidad. Como puede verse, 10 de los materiales evaluados se comportaron en promedio como resistentes a P. oryzae del follaje a los 45 días. Sin embargo, en el ensayo ubicado en Navajoa la incidencia en las variedades susceptibles fue mucho mayor. El porcentaje de espigas dañadas por este organismo varió de 11 a 51%. Todos los genotipos se comportaron como resistentes a Helminthosporium oryzae. En relación a Rhynchosporium oryzae, 6 de los materiales mostraron tendencia a susceptibilidad siendo esta mucho mayor en las líneas 3 y 5. Las variedades ICTA 6, IR 28 y la línea 14 tuvieron un comportamiento de resistencia moderada y, como resistentes la Línea 9, La balle y Blue bonnet 50. Es de hacer notar que la incidencia de Rh. oryzae fue más severa en el ensayo de Navajoa. Esto último unido a los daños ocasionados por P. oryzae, incidió en un mayor número de granos vanos por espiga, granos manchados y como consecuencia los rendimientos fueron particularmente bajos en la citada localidad y para algunos materiales en Entre Ríos, Cuadros 3 y 4. El ciclo vegetativo varió entre 90 y 128 días.

Algunas líneas y variedades con alturas mayores que un metro, mostraron tendencia al vuelco.

Bajo condiciones de las áreas consideradas, el rendimiento promedio más alto, 6.1 Tm/Ha, se obtuvo con la línea 14 y el más bajo, 3.3. Tm/Ha, con la variedad tradicional Blue bonnet 50.

Cuadro 3. Incidencia de Pyricularia oryzae y Rendimiento de 9 Variedades y Líneas de arroz. VALLE DEL MOTAGUA: IABAL. GUATEMALA ^a

Variedades y Líneas	Pyricularia Hoja 45 días	ENFERMEDADES ^b					Kg/Ha		RENDIMIENTO Tn/Ha.
		oryzae Espiga	H.O.	Rh.o.	CRIS-TINA	NAVA-JCA	ENFERRIOS		
LINEA 14	R	24	R	MR	7879	4758	5629	6.1	
LINEA 9 ^c	R	11	R	R	-----	-----	5462	5.5	
LINEA 3	R	11	R	MS	6704	2894	4993	4.9	
ICTA 6	R	41	R	MR	6924	1583	5093	4.5	
LINEA 5	R	11	R	MS	5515	2886	4559	4.3	
CICA 4	S	49	R	MS	6515	1015	5205	4.2	
LE BOMI ET ^c	R	20	R	MS	4697	3788	-----	4.2	
MIR 28	R	33	R	MR	7493	1349	3432	4.1	
IR 8	S	36	R	MS	6765	1205	2947	3.6	
LA BELLE ^c	R	51	R	R	4190	2599	-----	3.4	
LIRA BLANCO	R	31	R	MS	3796	3030	3288	3.4	
BLUE BONNET 50	R	39	R	R	4190	2568	3311	3.3	

REFERENCIAS:

a Siembras de Secano

b ENFERMEDADES: H.o. = Helminthosporium oryzae; Rh.o. + Mychosporium oryzae;
 R. = Resistente; MR = Moderadamente Resistente,
 S = Susceptible; MS = Moderadamente Susceptible.

c Lugares en blanco (---) indica que la variedad no se cosechó o no se sembró.

Cuadro 4. Comportamiento Cronométrico de 12 Variedades y Líneas de Arroz VALLE DEL MOTAGUI, IZAPAL, GUATEMALA.

Variedades y Líneas	VIGOR	ALTEZA PROM. en cm.	ADURCIÓN	ACUM. DES. en GRAMS	VAL. en MILIMO	GRAMOS MANEJADOS
			DIAS	GRAMOS	%	%
LÍNEA 14	1	106	117	RT	6	14
LÍNEA 5	1	110	129	R	7	10
LÍNEA 3	1	107	126	R	23	22
LÍNEA 6	3	88	113	R	7	6
LÍNEA 1	1	115	124	R	22	27
LÍNEA 4	1	97	115	MR	4	12
LA BOLIVER	3	127	98	MR	4	5
LA 28	3	106	102	R	43	50
LA 8	2	91	125	R	17	21
LA PRILE	3	128	90	MS	3	4
LÍNEA MATEO	2	156	114	S	15	10
ELUR BOLIVER 50	2	149	116	MS	10	7

REFERENCIAS

VIGOR: 1 = Buen Vigor; 5 = Sin Vigor.

ACUM. y DESGRAN. R = Resistente; MR = Moderadamente resistente; S = Susceptible; MS = Moderadamente susceptible

Cuadro 6: Comportamiento Agronomico de 11 Variedades y Lineas de Arroz.
VALLE DEL POLOCHIC-IZABAL. GUATEMALA.

Variedad y y Lineas	VIGOR	ALTURA	MADURA-	ACAME	DES- GRANE	VA-	GRANOS
		Prome-- dio cms.	RACION DIAS			MIENTO %	MANCHADOS %
IR 8	1	97	126	R	R	2	3
LINEA 9	1	110	128	R	R	3	3
LINEA 3	1	115	124	R	P	3	3
LINEA 14	1	103	119	MR	R	3	4
CICA 4	1	91	125	R	MR	7	5
LINEAS 5	1	106	124	R	R	2	2
ICTA 6	1	94	125	R	R	6	8
BLUE BONNET 50	2	146	125	R	R	6	6
IR 28	2	98	102	R	R	21	37
LE BONNET	3	118	96	MR	S	7	14
LA BELLE	3	121	91	MR	R	11	24

AL-10

REFERENCIAS.

VIGOR: 1 = Buen Vigor; 5 = Sin Vigor.

ACAME Y DESGRANE: R = Resistente; MR = Moderadamente Resistente;
S = Susceptible; MS = Moderadamente Susceptible.

Como se observará, en general el comportamiento de los materiales evaluados fue muy similar en lo que se refiere a las enfermedades. La apariencia del grano cosechado fue superior y sólo aumentó el porcentaje de granos vanos como consecuencia de la falta de humedad en el suelo en los períodos de producción. Esto último afectó de manera considerable los rendimientos en Chiquimulilla, en donde incluso dos de los materiales evaluados no produjeron ninguna cosecha, (Línea 9 é IR 8). El rendimiento promedio para estas regiones fue bajo siendo el mayor de 4.4 Tm/Ha. y el más bajo de 2.3 Tm/Ha, alcanzados con la línea 9 y Blue bonnet 50, respectivamente.

El promedio de altura de planta fue inferior al reportado para el resto de localidades, pues también el factor precipitación determinó su influencia en este caso, Cuadro 8.

Con el objeto de visualizar en mejor forma el potencial de productividad de las variedades y líneas evaluadas en el Cuadro 9 se anota el rendimiento promedio observado en cada región y al final la media general correspondiente. Se puede ver que las líneas hermanas 9 y 14 y, la variedad IR 8 produjeron los rendimientos más altos a nivel de país, correspondiendo los más bajos a Blue bonnet 50 Le bonnet y La belle.

Finalmente, en base a la información acumulada de 1974 a 1976, en relación al comportamiento y cualidades mostradas por las líneas que se han venido evaluando bajo condiciones locales, el Programa de Arroz del ICTA tomó la decisión de seleccionar la Línea 14 para nombrarla como la nueva variedad TIKAL 2. Para complementar la información de campo y laboratorio, se distribuyeron 300 muestras de 1 Kg de arroz pulio de primera clase para determinar entre amas de casa la apariencia física y calidad culinaria del grano de la nueva variedad. En el Cuadro Encuesta anexo, se resumen las respuestas obtenidas al finalizar la misma.

A la fecha se cuenta con más de 30 Tm de semilla de TIKAL 2 lista para su distribución.

cuadro 7. Incidencia de Pyricularia oryzae y Rendimiento de 11 variedades y líneas de arroz. Regiones Sur y Sur-Orientales de Guatemala.

Variedades y líneas	Pyricularia oryzae Hoja	Espiga	P.O.	R.H.O.	C.V.Y.P.A.	CHICUL	COC	JUN	RUBIM.
LÍNEA 9C	R	8	WR	R	4200	...	6817	2317	4.4
LÍNEA 14	R	5	R	T	5717	1150	6899	3800	4.4.
IR C	R	3	R	R	4767	...	7800	452	4.3
CICA 4	R	4	R	R	3633	983	7817	2817	3.7
LÍNEA 5	R	1	P	R	4367	1183	5967	2100	3.4
LÍNEA 3	R	5	R	R	4367	1367	5650	2300	3.4
IR 28	R	1	P	P	4017	400	6150	2500	3.3
ICTE 6	R	6	P	R	4583	1150	4733	2117	3.1
LES POINT	R	4	R	R	3433	583	5550	1750	2.8
LA BELLE	R	4	R	R	1933	583	5650	1200	2.3
BAUS BONNET 50	R	3	R	R	3450	233	4167	1667	2.3

21-12

PROTECCIONES.

- a. Siembras de Secano
- b. FUNGICIDAS: P.O. = HELMINTHOSPORIUM ORYZAE Ph.O. = Mychosporium oryzae
 R + Resistente
 WP = Moderadamente Persistente MS = Moderadamente Susceptible
 S = Susceptible

c. Lugares en blanco (-) indica que la variedad no se cosechó o no se sembró.

Cuadro 2. Comportamiento Agronómico de 11 Variedades y Líneas de Arroz.
Regiones Sur y Sur Oriente de Guatemala.

Variedades y Líneas	Vigor	Altura Promedio cm.	Maduración días	Acane	Desgrane	Vaneamiento %	Granos manchados %
Línea 9	2	84	121	MR	MR	18	7
Línea 14	2	76	122	MR	MR	15	9
IR 9	1	64	123	R	MR	10	6
CICA 4	1	64	123	R	MR	21	8
Línea 5	2	74	123	R	MR	16	4
Línea 3	2	72	124	R	MR	21	8
IR 28	2	69	105	R	MR	15	5
ICU	2	66	121	R	R	16	6
La Jonnet	1	82	106	R	S	21	6
La Belle	2	94	101	R	S	19	6
Blue Jonnet	1	122	128	MR	MR	23	7

Al-13

Referencias:

Vigor:

1 = Buen vigor

5 = Sin vigor

Acane y Desgrane

R = Resistente

MR = Moderadamente resistente

MS = Moderadamente susceptible

S = Susceptible.

Cuadro 9. Rendimiento promedio de 11 Variedades y Líneas de Arroz.
Regiones: II, IV, VI Y VII, Guatemala.

Variedades y Líneas	Rendimiento Medio Kg/Ha. Motagua ^a	Rendimiento Medio Kg/Ha. Polochic ^b	Rendimiento Medio Kg/Ha. Sur y Orientales ^c	Rendimiento Medio Tn/Ha. ^d
Línea 9	5462	10243	4445	5.7
Línea 14	6089	18271	4367	6.2
IR 8	3839	10722	4333	6.2
Línea 3	4864	8682	3421	5.6
CICA 4	4245	7193	3713	5.0
Línea 5	4353	7074	3429	4.9
ICTA 6	5535	5193	3146	4.3
IR 27	4091	3731	3267	3.7
Blue bonnet 50	3356	4225	2304	3.3
LC bonnet	4243	2746	2829	3.3
La Belle	3395	2036	2342	2.6

21-14

Referencias:

- a Promedio de 3 pruebas
- b Promedio de 4 pruebas
- c Promedio de 4 pruebas
- d Promedios de 11 pruebas regionales.

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS

Guatemala, C. A.

EVALUACION DE LA VARIEDAD DE ARROZ

TIKAL 2

"CUADRO ENCUESTA"

		Respuestas	
		%	
1. Características del grano antes de cocinado:			
Tamaño:	Corto	(x) 2.41	
	Regular	(x) 25.51	2.41%
	Largo	(x) 68.67	
Forma	Entero	(x) 90.36	8.44%
	Quebrado	(x) 1.20	
Color	Transparente o cristalino	(x) 54.22	4.82%
	Blanco u opaco	(x) 40.96	
2. Características del grano al cocinado:			
Agua necesaria	Normal	(x) 83.14	
	Mucha	(x) 8.43	
	Poca	(x) 8.43	
Aspectos	Deventado	(x) 20.48	15.66%
	No ventado	(x) 63.86	
	Bien separado y seco (suelto)	(x) 84.34	6.02%
	Parcialmente separado	(x) 9.64	
	Masudo	()	
Sabor	Bueno	(x) 100	
	Ninguno	()	
	Mal sabor	()	
Cómo clasifica Ud. este arroz?	Malo	(x) 1.20	
	Bueno	(x) 19.28	1.20%
	Muy bueno	(x) 39.76	
	Excelente	(x) 38.56	

NOTA:

Señale en el paréntesis correspondiente, la respuesta que de acuerdo a su criterio califica a la muestra.

OBSERVACIONES:

Firma: _____

Nombre: _____

COMPORTAMIENTO DE 15 PROGENIES DE ARROZ BAJO RIEGO Y EN SECANO
EN DOS LOCALIDADES DE PANAMA *

Lasso, P., Palomino B.,
De León E. **

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

La estación de lluvias de 1976 se ha caracterizado por una baja precipitación, ello ha redundado en una caída dramática en la producción y la productividad en las Zonas arroceras.

Bruscamente Panamá ha pasado del Superavit del año Agrícola 75-76 al déficit, provocando una alarma muy comprensible. Existe actualmente en el país un gran interés por habilitar áreas de riego para arroz.

Nos preocupa que en una país con recursos limitados nos lanzemos a realizar inversiones cuantiosas sin contar con información suficiente. Podría resultar más conveniente, quizás, el destinar nuestros pocos sistemas de riego a cultivo más rentables que el arroz y este rubro destinarlo a zonas en donde la precipitación tiende a ser elevada.

Con la intención de conocer mejor el comportamiento de los mejores cultivos disponibles, bajo riego y secano, en diferentes localidades, hemos venido haciendo estudios desde hace 3 años.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se efectuó en las localidades de La Pintada, Provincia de Coclé y en Bayano, Provincia de Panamá. En cada localidad se establecieron un ensayo de secano y otro de riego.

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

** IDIAP, Panamá

lice el análisis combinado, el hecho no es aislado, su buen comportamiento en secano ya ha sido previamente observado en Colombia.

CONCLUSIONES

- 1) El riego superó al secano de manera muy clara tanto en Bayano como en La Pintada.
- 2) La Pintada resultó mejor localidad que Bayano tanto para cultivo de Riego como para cultivo de secano bajo las condiciones que reinaron durante el desarrollo de este estudio.

Cuadro 1.	<u>Progenies</u>	<u>Origen</u>
	Nilo 1	Surinam (Magali)
	Nilo 2	Surinan (Tapuripa)
	Awini	Surinan
	Apani	Surinan
	Cica 4	CIAT-ICA-Colombia
	Cica 6	CIAT-ICA-Colombia
	L-2221 (Cica 9)	CIAT-ICA-Colombia
	L-4422	CIAT-ICA-Colombia
	L-4461 (Cica 7)	CIAT-ICA-Colombia
	L-4440	CIAT-ICA-Colombia
	L-9	IDIAP-Panamá
	L-15	IDIAP-Panamá
	L-19	IDIAP-Panamá
	L-62	IDIAP-Panamá

Cuadro 2. COMPARACION DE MEDIAS DE RENDIMIENTO DE LAS PROGENIES, ANAVA INDEPENDIENTES

LA PINEADA

SECANO		RIEGO		SECANO		RIEGO	
Progenies	Rendimiento	Progenies	Rendimiento	Progenies	Rendimiento	Progenies	Rendimiento
L-4422	7,968.75	4421	8,789.06	4440	4,120.84	Cica 4	5,182.28
L-4440	7,578.13	4422	8,574.22	L-15	2,890.63	4440	4,971.87
L-4421	5,914.06	4440	8,359.38	L-62	2,852.60	L-3	4,894.26
CR1113	5,210.94	CR1113	6,855.47	CR-1113	2,779.17	4461	4,787.49
L-4461	5,132.32	L-15	6,542.97	4421	2,670.32	CR1113	4,756.24
Cica 6	5,195.32	I-9	6,347.66	L-19	2,428.13	Nilo 2	4,675.51
L-15	5,019.53	Cica 6	6,113.28	Awini	2,420.31	L-15	4,549.47
L-9	4,960.94	4461	6,074.10	Nilo 2	2,393.22	L-62	4,283.33
L-19	4,355.47	L-62	5,996.10	4461	2,273.43	L-19	4,246.34
L-62	4,218.75	Cica 4	5,957.04	L-9	2,020.32	Nilo 1	4,067.18
Apani	3,202.13	L-19	5,019.54	Nilo 1	1,792.19	4421	3,774.99
Awini	3,105.47	Apani	4,589.85	Cica 6	327.09	4422	3,244.79
Nilo 1	2,539.06	Nilo 2	4,511.72	Apani	282.30	Awini	3,119.79
Nilo 2	2,089.85	Awini	4,277.35	Cica 4	242.19	Apani	2,471.87
Cica 4	2,050.79	Nilo 1	4,140.63	Cica 4	242.19	Apani	2,471.87

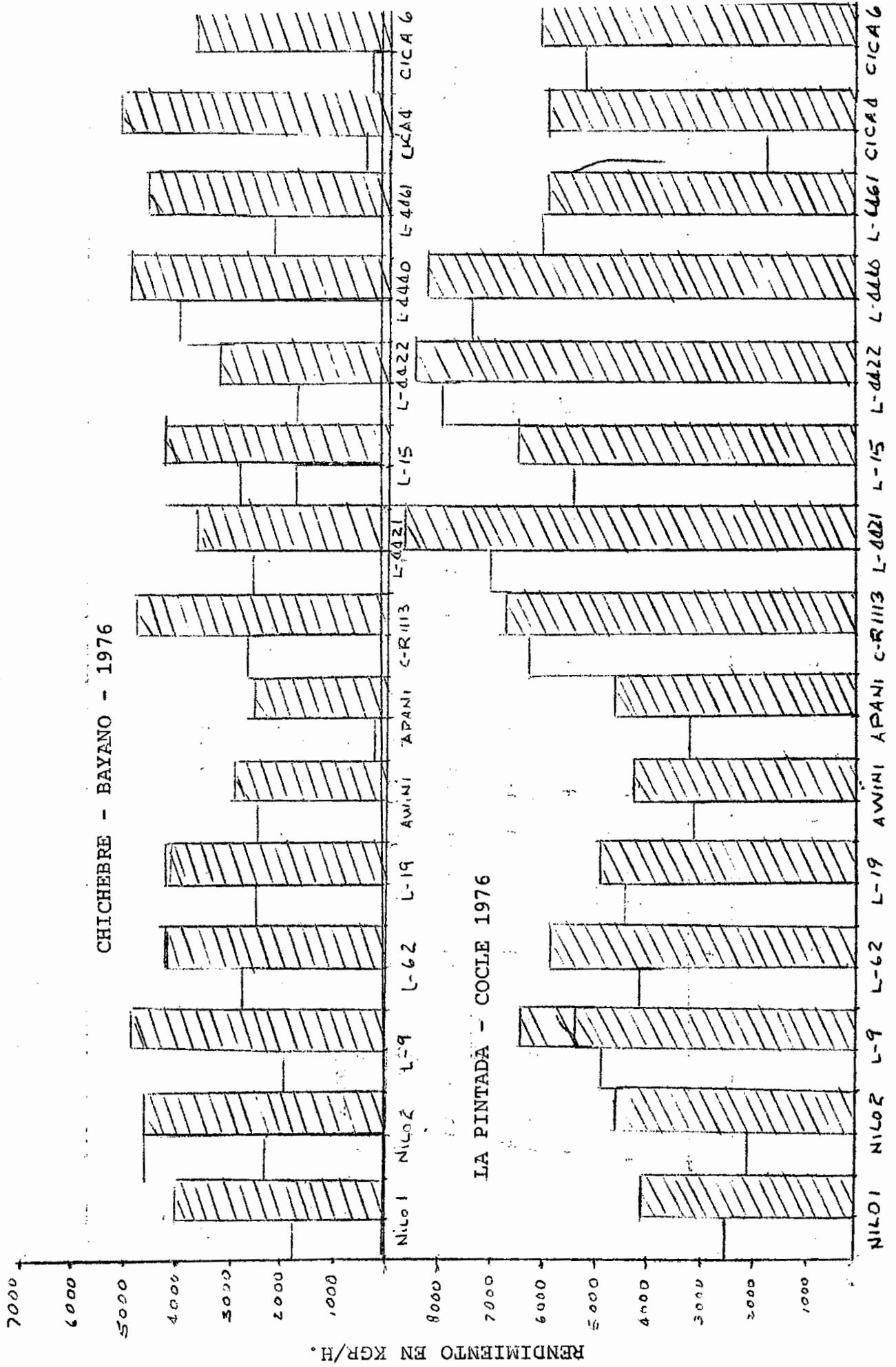
12-6

Cuadro 3.

ANAVA COMBINADO PARA RIEGO Y SECANO EN DOS LOCALIDADES

IV	Gl.	S.C.	C.M.	F cal	F0.05	F0.01
Sistemas	1	181,423,749.49	181,423,749.49	8.87**	3.84	6.63
Lugares	1	324,054,934.58	324,054,934.58	15.84**	3.84	6.63
Varietades	14	240,031,340.23	17,145,095.73	0.84	1.69	2.07
Interacción sistemas x localidades	1	8,002,160.13	8,002,160.13	0.39	3.84	6.63
Interacción variedad des x Sistemas	14	42,796,561.38	3,056,897.38	0.15	1.69	2.07
Interacción variedad des x localidades	14	324,054,934.58	23,146,791.04	1.13	1.69	2.07
Interacción variedad des x Sist. x Loc.	14	206,623,536.83	14,758,824.06	0.72	1.69	2.07
Bloques	3	537,994,945.20	179,331,648.40	8.76**	2.60	3.78
Error	177	3,622,022,203.10	20,463,402.28			
TOTAL	239	5,487,004,367.52				

ENSAYOS DE COMPARACION DE VARIETADES DE ARROZ
EN SECANO Y RIEGO



3316

INTRODUCCION

Si bien en el mundo la producción de arroz descansa esencialmente en el sistema de riego, en la América Latina la situación es diferente, jugando el cultivo de secano un papel esencial. Bajo riego existen en la América Latina 1,996,000 Ha. y en secano 5,638,700 Ha. (2).

Los rendimientos bajo riego son claramente superiores a los obtenidos en secano, el promedio de producción para las áreas de riego de Latino América es de 3.5 m/Ha. mientras que en las áreas de secano del subcontinente el rendimiento se sitúa en 1.3 Tm/Ha. (2).

En Panamá de un total de 15,000 Ha. que se cultivan de arroz 1,500 están bajo riego o en vías de habilitación. (Comunicación Personal de la Dir. Nal. de Producción del MIDA).

En nuestro país como en el resto del continente la productividad de las áreas de riego es más elevada que la que existe en régimen de temporal. Sin embargo toda la diferencia de productividad no se debe al riego pues aquellos productores que lo emplean representan una élite que también hace uso de muchas otras prácticas mejores.

¿Cuanto podría mejorarse la eficiencia del arroz de secano si contásemos con variedades más resistentes a la sequía, tolerante a Pyricularia oryzae si conociésemos mejor la forma de fertilizar estos cultivos, si el combate de malezas se hiciese con éxito? Nadie conoce la respuesta, el verdadero potencial del arroz de secano no ha sido explorado, pocos estudios se han consagrado a esta modalidad.

MATERIALES Y METODOS

En este trabajo se han comparado diferentes genotipos de arroz en secano y en riego, sembrando en dos épocas diferentes en una misma localidad (Ver Cuadro 1).

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA

** IDIAP, Panamá.

La localidad fue Bayano en donde existen 1.000 Ha. bajo cultivo del arroz y existe la posibilidad de incorporar hasta 9,000 Ha. más.

En esta zona existen suelos más pesados y suelos menos pesados, el trabajo se realizó en suelos relativamente permeables. (Ver Cudaro 2).

El contenido de humedad del suelo y sus variaciones fué medido mediante electrodos del sistema Boyaucos colocados a 20 cm. de profundidad (Ver Figura 1).

La precipitación ocurrida durante la estación aparece en la Figura 2.

Las fechas de siembra fuerón: 6 de junio para el primer ensayo de secano, 14 de junio para el primer ensayo de riego, 14 de Julio para el 2º de secano y 21 de Julio para el 2º de riego.

La fertilización nitrogenada usada fué de 162 Kg/Ha. fraccionada en tres aplicaciones: 1/3 al sembrar, 1/3 a los 20 días de edad y 1/3 a la formación del primordio floral. La tercera aplicación vario entre las variedades atendiendo a su ciclo, estimamos 30 días antes de la floración como el momento más apropiado.

Todo el fósforo fué incorporado en bandas al momento de la siembra, a la rata de 108 Kg/Ha.

El potasio se aplicó solamente a la siembra a razón de 54 Kg/Ha.

Los ensayos de secano y riego se situarón a 30 m de distancia de manera d que la alteración introducida por el riego no influyera en el nivel de la capa freática bajo el experimento de secano.

El diseño experimental fué en todos los casos el de bloques al azar con 4 repeticiones. Las parcelas experimentales estuvieron conformadas por 10 hileras de 5 m de largo, separadas a 20 cm. entre sí. La unidad experimental fué constituida por las 6 hileras centrales una vez eliminadas sendas franjas de 50 cm. de ancho en cada extremidad de la parcela.

Los riegos se realizaron por inundación cada 7 u 8 días.

Las malezas fueron combatidas con una dosis de 8 lb./Ha. de propanil + 1 l./Ha. de 2-4 D. Después de la aplicación del herbicida, hubo que realizar una deshierba manual.

Los insectos plagas no representaron problemas de consideración. Las enfermedades cuya incidencia se hizo notar fueron la Hoja Blanca y la Pyricularia oryzae; la primera no tuvo influencia visible en los rendimientos y la segunda solo afectó a Cica 4 y a Cica 6 en el primer experimento de secano. No se efectuó combate de enfermedades.

Tomamos los datos de germinación mediante conteo de plantitas nacidas por metro lineal antes del inicio del ahije. La incidencia de Pyricularia al follaje la leímos a los 45 días de edad, usando la escala internacional, en esa etapa tomamos también altura de planta.

Los demás datos fueron tomados poco antes o durante la cosecha: altura final de planta, % de acame, ahije, largo y peso de panoja, número de granos por panoja, número de granos llenos por panoja, % de granos vanos, peso de 100 semillas, rendimiento expresado en arroz en cascara al 14% de humedad.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el análisis combinado (Cuadro 3) no se aprecian diferencias, significativas entre variedades, ni entre sistemas, ni entre épocas.

De las interacciones, es la triple; entre variedades, sistemas y épocas la única que resulta significativa y altamente.

Una interacción de este orden es difícil de interpretar, sin embargo los análisis hechos a cada experimento por separado nos permiten observar algunos aspectos que aclaran en cierto grado el asunto.

En primera instancia todo el grupo de variedades y líneas se comportó bien bajo riego. Los rendimientos fueron sensiblemente equivalentes entre ellas bajo las condiciones en que se desarrolló nuestro trabajo.

Es en secano en donde se presentaron diferencias significativas entre variedades pero dichas diferencias se deben más a la coincidencia entre las precipitaciones y las fases críticas de cada progenie, que a diferencias reales en el potencial productivo. En el caso estudiado la duración del ciclo fue lo más decisivo.

En la siembra de junio la sequía se presentó cuando las plantas tenían 30 días de edad aproximadamente, la misma se extendió por 6 semanas afectando principalmente a las variedades más precoces como Cica 6 y Apani, en su fase de formación del primordio floral.

En la siembra de Julio la sequía se presentó inmediatamente después de la siembra y afectó principalmente los períodos de germinación y ahije; bajo esas circunstancias fueron las líneas del IDIAP y las variedades del Surinan las que más sufrieron. Estas progenies adolecen de poco vigor inicial y las condiciones que prevalecieron en esa época acentuaron este defecto.

El comportamiento ante la Pyricularia por parte de Cica 4 y Cica 6 también ha debido contribuir a la interacción entre variedades, sistemas y épocas. El caso de Cica 4 en la siembra de Junio es notable: en secano ocupó el último lugar debido a un ataque de Pyricularia bastante fuerte que se sumó a los efectos de la sequía; bajo riego esta variedad se situó al frente del grupo. El Cica 6 se presentó un incremento de 10 veces cuando aplicamos agua.

Cuadro 1

<u>Progenies</u>	<u>Origen</u>
Nilo	Surinam (Magali)
Nilo 2	Surinam (Tapuripa)
Awini	Surinam
Apani	Surinam
Cica 4	CIAT-ICA-Colombia
Cica 6	CIAT-ICA-Colombia
L-2221 (Cica 9)	CIAT-ICA-Colombia
L-4422	CIAT-ICA-Colombia
L-4461 (Cica 7)	CIAT-ICA-Colombia
L-4440	CIAT-ICA-Colombia
L-9	IDIAP-Panamá
L-15	IDIAP-Panamá
L-19	IDIAP-Panamá
L-62	IDIAP-Panamá

Otro aspecto a destacar es que ~~la sequía en ambas fechas de siembra provocó atrasos en la floración que fluctuarón según la variedad y la época de siembra entre 15 y 30 días.~~

~~La línea 4440 nos parece notable en lo que se refiere a su adaptación al sistema de secano, los resultados obtenidos aquí corroboran observaciones hechas por colegas colombianos. Esta línea sin embargo resultó extremadamente susceptible al acame.~~

La línea 4421 ha demostrado altísimo potencial de rendimiento pero ha dado también señales de susceptibilidad a la Pyricularia.

De las líneas del IDIAP la N° 15 fue la que presentó el mejor comportamiento, sin embargo la N° 9 tuvo rendimiento bastante buenos.

CONCLUSIONES

- 1) El sistema de riego aseguro altos rendimientos en todas las variedades.
- 2) Bajo riego todas las variedades presentaron productividades similares.
- 3) Bajo secano se observan diferencias significativas entre las variedades pero la situación cambia de una época a otra.
- 4) Un déficit hídrico en la fase de formación de la panoja parece mucho más nocivo que cuando el mismo se presenta en las primeras semanas del desarrollo.

Cuadro 2

CARACTERISTICAS DEL SUELO
Finca-32-Chichebre-Bayano

Color	Textura	pH	P	K	Mm
Pardo	Franco Arcilloso	5.57	9.6ppm	90ppm	160ppmm

Al	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn
3me/100grs	11me/100grs	4.11me/100grs	180ppm	7ppm	2ppm

Materia Orgánica	2.29%
Arena	24%
Limo	40%
Arcilla	36%

Nota: La arcilla es probablemente Montmorilamita, pues estos suelos se han caracterizado por un drenaje insuficiente. El suelo tiende a formar grietas cuando se seca.

Cuadro 3.

Analisis Combinado Para los 4 Ensayos de Comparación
De Variedades de Arroz-Bayano

B.C.=3,206,117,343.90

Variedades	P.U.	g	g	g	F cal	FC. 05	FC. 01	
		10	59,275	264.43	4	233,947.46	0.19	0.291
Bloques		5	4,786	527.45	1	595,599.15	0.07	0.024
Sistemas		1	80,318	545.07	80	323,454.07	3.47	6.63
Epoocas		1	65,627	735.92	65	627,735.92	2.84	6.63
Variedades x Bloques		41	14,341	994.72	334	333.21	0.02	0.518
Variedades x Sistemas		14	39,173	726.11	2	198,123.39	0.12	0.402
Variedades x Epoocas		14	13,341	334.92	3	810,995.35	0.17	0.402
Sistemas x Epoocas		1	43,818	597.60	53	818,597.60	2.33	6.63
Variedades x Sistemas x Epoocas		14	190,350	155.72	13	596,433.70	0.59**	0.402
Error		135	33127	945,712.98	23	159,968.25		
Total		239	3,688	679,503.82				

A3-8

Cuadro 6. Secno de Junio

Variedades	Germinación	Altura almes y medio cms.	P.O. al follaje	Ahije/m	Acame	P.O. % a la Pañoja	Días a Flo- racion.	Altura final cms.
Milo 1	11.9	48.30	1(4)	70.65	32.50	0	137.00	116.75
Milo 2	10.70	55.30	1(4)	92.20	0	0	145.00	115.25
L-9	15.65	40.00	1(4)	75.75	0	0	116.00	72.00
L-62	15.55	36.90	1(4)	75.65	0	0	125.75	72.25
L-19	18.45	41.30	1(4)	72.02	0	0	120.5	77.50
Awini	6.1	47.00	1	54.30	0	0	120.25	86.75
Apani	3.95	50.70	1(4)	71.62	2.5	2	98.0	92.50
CE1113	11.25	47.80	1	54.65	0	2	115.75	87.50
L-4421	8.85	48.20	1	65.75	0	0	114.75	92.00
L-15	13.3	35.70	1(4)	97.00	0	0	125.25	78.25
L-4422	8.3	48.40	1	68.20	0	0	109.75	82.50
L-4440	12.3	41.40	1	61.80	8.75	0	117.00	83.75
L-4461	9.7	38.80	1	74.40	0	0	113.00	81.50
Cica 4	11.2	47.00	3.4(5)	94.20	0	41.75	109.00	70.25
Cica 6	9.05	41.20	3(4)	112.54	0	41.75	96.50	35.00

Cont... Cuadro 5

	Largo de Panoja cms	Peso de Panoja grs	Nº. total de granos x panoja	Nº de granos buenos x panoja	Peso de 100 semillas grs.	% de granos vanos	Rendimiento Kg/Ha.
	25.42	2.98	139.27	92.33	2.65	31.33	1,892.19
	25.92	3.60	121.90	87.90	3.08	29.25	2,393.23
	22.07	2.06	87.00	69.99	2.55	20.50	2,020.32
	22.57	2.30	129.30	102.35	2.40	24.50	2,852.61
	24.30	2.35	106.05	77.15	2.03	27.25	2,427.13
	24.22	2.65	98.30	75.20	2.88	24.75	2,420.32
	23.55	2.54	101.55	71.70	3.08	28.50	282.30
	25.22	3.95	162.40	130.55	2.30	20.80	2,779.17
	23.92	2.92	111.30	91.85	2.75	18.50	2,679.32
	25.55	2.93	120.90	93.65	2.78	22.50	2,890.63
A3-10	22.50	2.41	77.20	60.60	3.10	22.00	1,712.51
	22.50	3.30	141.50	113.65	2.65	20.50	4,120.64
	24.92	2.51	96.30	69.05	2.35	28.75	2,273.44
	19.12	1.47	67.75	41.35	2.28	38.50	809.56
	16.20	1.08	50.15	36.90	2.63	27.75	327.09

Cuadro 7. Riego de Junio

Variedades	Germinación	Altura al mes y medio	P.O. al follaje	Ahije/m	Acane %	%D.O. al Cuello	Días a la Floración	Altura final cms.
Nilo 1	9.95	47.95	1	73.90	23.75	0	126.00	131.67
Nilo 2	11.10	29.310	1	75.20	8.75	0	128.00	127.57
L-5	14.60	30.00	1	93.95	0	0	110.75	91.85
L-62	12.55	30.00	1	83.90	0	0	117.25	88.65
L-19	14.65	30.35	1	97.45	0	0	116.25	91.60
Avini	7.30	38.70	1	63.10	0	0	106.00	95.70
Apani	8.05	45.80	1	40.15	0	0	98.00	108.10
CR1113	12.60	40.40	1	78.10	0	0	105.25	98.95
L-4421	9.25	38.70	1	81.95	0	0	97.76	105.20
L-15	12.30	30.25	1	92.50	0	0	117.35	91.75
L-4422	9.30	38.70	1	79.00	0	0	96.00	91.45
L-4440	12.75	38.10	1	75.00	41.25	0	103.25	96.85
L-4461	12.70	31.30	1	77.70	0	0	104.75	99.00
Cica 4	8.15	35.40	1	63.05	0	0	104.00	90.80
Cica 6	8.40	32.55	1	58.05	0	0	96.50	81.80

A3-11

Conc.. Cuadro 7

Largo de la Panoja cms.	Peso de Panoja cms.	Nº Total de granos x panoja	Nº de granos buenos x panoja	Peso de 100 semillas gra.	% de granos vanos	Rendimiento Kg/Ha
27.87	3.23	114.25	84.55	3.12	25.00	4,067.18
25.62	3.64	138.40	114.73	3.30	16.33	4,675.51
25.42	4.06	156.00	128.80	2.90	16.50	4,894.26
25.45	4.16	142.25	119.95	2.62	15.25	4,283.33
25.25	3.68	150.75	123.90	2.75	20.50	4,245.34
23.00	2.52	89.60	80.65	3.00	15.25	3,119.72
24.57	3.78	121.85	96.90	3.15	20.15	2,471.87
26.00	4.51	177.10	147.60	2.87	13.25	4,755.24
26.32	4.87	153.10	135.40	3.05	11.00	3,774.99
25.00	3.13	124.35	100.10	2.70	19.75	4,549.47
24.35	3.51	113.90	97.40	3.30	13.75	3,244.79
23.25	4.43	186.40	153.90	2.55	12.00	4,971.87
24.30	2.67	111.45	82.20	2.62	18.75	4,971.87
21.92	2.54	106.90	93.75	2.52	11.50	5,152.26
22.05	2.56	98.60	88.40	2.87	19.00	3,741.14

A3-12

Cuadro 8. Secano de Julio.

Variedades	Germinación	Altura al mes y medio cms.	P.O. al follaje	Ahije/m	Acame %	P.O. a la Panoja	Días a Flora ción	Altura final cms.
Hilo 1	21.10	17.10	1	108.65	7.5	0	149.25	119.20
Hilo 2	29.65	19.20	1	125.05	6.25	0	146.00	114.30
L-9	65.15	11.75	1	113.35	0	0	133.00	89.60
L-62	67.15	11.50	1	98.30	0	0	136.50	87.00
L-19	67.10	11.10	1	113.05	0	0	136.00	88.00
Mwini	15.25	15.45	1	103.25	3.75	0	121.25	91.15
Apani	10.05	15.10	1	107.40	11.25	1	108.00	115.25
CR1113	28.75	13.05	1	132.65	20.00	0	123.50	95.62
A3-13 L-4421	19.10	15.55	1	111.20	3.75	2.5	111.25	108.14
L-15	32.35	11.50	1	109.75	0	0	137.50	84.35
L-4422	16.15	15.90	1	109.70	30	5.75	111.00	95.60
L-4440	29.70	15.45	1	107.85	85	0	122.00	95.30
L-4451	16.30	13.15	1	119.30	0	0	117.00	98.50
Cica 4	53.80	14.10	4.5	120.35	0	17.25	110.75	86.50
Cica 6	61.75	13.55	2	106.85	0	8.25	115.00	85.25

Cont.. Cuadro 8

Largo de Panoja cms.	Peso de Panoja grs	Nº total de granos x pa noja	Nº de granos x pa buenos/ noja	Peso le 100 semillas grs.	% de granos vanos	Rendimiento Kg/Ha.
24.32	1.81	143.66	110.73	2.77	23.86	2,677.35
24.00	1.14	118.55	89.20	2.70	23.50	3,528.81
24.60	1.53	156.10	132.25	2.57	16.00	3,260.94
22.51	2.80	125.05	111.95	2.72	18.50	2,937.51
25.87	1.42	138.05	111.10	2.47	19.25	2,935.16
24.22	1.57	112.70	79.40	3.03	29.50	3,852.35
22.80	1.00	104.89	80.40	3.11	23.25	3,406.25
22.69	1.78	146.75	126.65	2.47	12.75	4,950.79
25.47	3.77	143.10	122.55	3.20	14.50	6,460.16
24.00	2.62	118.90	84.45	2.60	29.75	3,389.07
22.57	2.95	111.10	90.05	2.65	19.25	5,857.82
19.65	2.52	105.75	91.20	2.65	14.25	4,761.72
24.65	2.45	119.20	85.25	2.30	29.50	5,292.19
20.50	2.32	113.45	92.40	2.20	19.50	3,803.91
21.90	2.73	95.25	82.05	3.02	14.00	3,985.16

A3-14

Cuadro 9. Riego de Julio

Variedades	Gérminación plts/m.	Altura al mes y medio cms.	P.O. al follaje	Ahije/m	Acame%	%P.Ø. al cuello	Día a la floración	Altura final cms.
Nilo 1			1(mp4)	96.70	63.75	0	119.00	115.90
Nilo			1(4)	101.05	20.00	0	119.50	113.45
L-9			1(mp4)	115.10	0	0	102.00	87.25
L-62			1(4)	107.05	0	0	108.25	80.25
L-19			1(4)	97.10	0	0	104.00	85.10
Awini (nilo 1)			1(4)	114.90	57.50	0	119.00	118.50
Awini			1(4)	99.45	12.50	0	83.00	102.65
CR1113			1	125.40	0	0	94.00	88.95
A3-15 L-4421			1	101.70	0	0	89.00	97.25
L-15			1(4)	118.80	0	0	104.25	82.30
L-4422			1	102.60	2.5	0	87.00	93.30
L-4440			1	109.80	0	0	94.50	93.10
L-4461			1	117.60	0	0	87.25	90.90
Cica 4			4(5)	115.50	0	1	92.00	85.05
Cica 6			3(4)	109.10	0	1	83.00	86.90

Cont.: Cuadro 9

Margu de la panoja cms.	Peso de la Panoja grs.	Nº total de grnos x panoja	Nº de granos buenos x panoja	Peso de 100 semilla grs.	% de granos vanos	Rendimiento Kg/Ra.
25.40	3.24	124.10	87.70	3.87	29.00	4,756.25
30.85	2.64	140.80	112.55	2.80	19.50	4,057.81
23.35	2.94	116.80	98.87	3.10	15.00	4,209.38
22.35	2.42	82.80	60.35	2.75	20.75	3,776.56
24.57	2.98	100.65	77.30	2.77	22.75	5,095.83
24.20	3.24	121.25	85.40	3.32	29.00	4,636.46
23.14	2.26	77.10	62.60	3.32	18.75	4,528.12
19.97	2.25	77.13	65.28	2.87	15.33	3,247.09
25.07	3.86	120.95	104.00	3.02	13.50	4,104.69
23.55	2.44	97.35	72.65	2.47	24.50	4,764.06
A3-16 24.10	2.53	87.45	65.35	3.40	24.75	4,484.38
21.50	2.72	107.65	89.45	2.62	16.25	4,797.40
23.50	2.26	79.60	60.60	2.36	24.00	3,030.73
20.92	2.84	97.75	85.35	2.50	12.50	3,360.42
18.97	1.89	65.50	52.65	3.20	19.25	4,218.75

RESULTADOS OBTENIDOS CON ANAVA INDEPENDIENTES

Iera. Epoca (Junio)		IIda. Epoca (Julio)						
Ensayo de Secano		Ensayo de Riego		Ensayo de Secano		Ensayo de Riego		
A3-17	L-4440	4,120.84	Cica 4	5,182.28	L-4421	6,460.16	L-4421	5,104.69
	L-15	2,890.63	L-4440	4,971.87	L-4422	5,857.82	L-19	5,095.83
	L-62	2,852.60	L-9	4,894.26	L-4461	5,292.19	L-4440	4,797.40
	CR1113	2,773.17	L-4461	4,787.49	CR1113	4,950.79	L-15	4,784.06
	L-4421	2,670.32	CR1113	4,756.24	L-4440	4,761.72	Wilo 1	4,756.25
	L-19	2,428.13	Wilo 2	4,675.51	Cica 6	3,985.16	Awini (N1)	4,636.46
	Awini	2,429.31	L-15	4,549.47	Awini	3,852.35	Apani	4,528.12
	Wilo 2	2,393.22	L-62	4,283.33	Cica 4	3,803.91	L-4422	4,484.36
	L-4461	2,273.43	L-19	4,246.34	Wilo 2	3,528.91	Cica 6	4,218.75
	L-9	2,020.32	Wilo 1	4,067.18	Apani	3,406.26	L-9	4,209.38
	Wilo 1	1,772.19	L-4421	3,775.99	L-15	3,389.07	Wilo 2	4,057.81
	L-4422	1,712.51	Cica 6	3,741.14	L-9	3,260.94	L-62	3,775.56
	Cica 6	327.09	L-4422	3,244.79	L-62	2,637.51	CR1113	3,427.09
	Apani	282.30	Awini	3,119.79	L-19	2,935.16	Cica 4	3,360.42
	Cica 4	242.19	Apani	2,471.87	Wilo 1	2,677.35	L-4461	3,033.73

Promedio General

L-4440	4662.96
L-4421	4502.54
CR1113	3978.33
L-15	3898.31
L-4461	3845.96
L-4422	3824.88
L-19	3676.37
Nilo 2	3663.87
L-9	3596.23
Nilo 1	3320.75
Cica 4	3147.20
Awini	3130.82
Cica 6	3068.04
Apani	2672.14

EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA Y LA CANTIDAD DE SEMILLA DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DEL ARROZ BAJO INUNDACION. *

F. MANUEL BRAVO B.**

3317

INTRODUCCION

El arroz es uno de los cultivos más remunerativos y desempeña un papel muy importante en la dieta de la mayor parte de la población nicaraguense y en la ocupación laboral que brinda tanto en su producción como en su comercialización.

En los últimos años, el rendimiento unitario del arroz de riego ha presentado ligeros incrementos, la causa primordial ha sido la promoción del uso de técnicas de cultivo a través de instituciones nacionales y privadas para el fomento de la producción de este cereal.

Numerosos trabajos sobre diferentes niveles de nitrógeno y cantidad de semilla de siembra han sido realizados en forma independiente en Nicaragua por Trahan y Vaca (7), Treminio et al (5), Treminio Cruz (6) y Narváez (4).

La mayor parte de los trabajos señalan respuestas del cultivo a la fertilización nitrogenada y las relacionadas con la cantidad de semilla de siembra parecen ser contradictorias en algunos casos y consistentes en otros.

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

** Encargado del Proyecto de Mejoramiento de Arroz del INTA.
Trabajo de Tesis para optar el grado de Ingeniero Agrónomo.

Considerando estos resultados, se estableció bajo condición de riego un ensayo para determinar la respuesta del cultivo a diferentes niveles de nitrógeno y cantidad de semilla de siembra.

REVISION DE LITERATURA

La cantidad de semilla de siembra de arroz y el nivel de aplicación de fertilizante nitrogenado varía de acuerdo a una serie de factores: variedad, condiciones físicas y físico-químicas del suelo, sistema de siembra, factores climáticos etc. (1).

Según Vaca (8) en Nicaragua la siembra del arroz se efectúan en cantidades de semilla que oscila entre 115 y 165 kilogramos por hectárea, utilizándose a la vez aplicaciones de nitrógeno que van desde 82 a 150 kilogramos por hectárea.

Velly (9) hace mención, que los rendimientos se incrementan en relación al aumento del nivel de fertilizante nitrogenado hasta un nivel límite de 100 kilogramos por hectárea, siendo el nivel óptimo de 150 kilogramos por hectárea.

Doyle (2) demuestra con los datos de muchos países que hay una relación lineal entre el aumento de rendimiento del arroz y la proporción de nitrógeno aplicado, pudiéndose elevar hasta 200 kilogramos por hectárea el nivel de fertilizante nitrogenado en algunos países.

Trabajo realizado por Narváez (4) utilizando 4 variedades comerciales y diferentes niveles de nitrógeno, observó respuesta de las diferentes variedades a medida que se incrementaba el nivel de fertilización, hasta en límite de 180 kilogramos por hectárea para las variedades IR-22 e IR-100 y 90 kilogramos por hectárea para IR-20 y CICA-4.

Treminio et al (5) trabajando con la variedad CICA-4 y cantidades de semilla de siembra variables de 60 a 160 kilogramos por hectárea y utilizando una fertilización base para todos los tratamientos de 160.7 kilogramos por hectárea de nitrógeno, obtuvo el mayor rendimiento con la cantidad de semilla de siembra de 160 kilogramos por hectárea no significativa para el resto de las cantidades ensayadas.

Por otra parte el mismo investigador (6) ensayó con las variedades IR-22, IR-100d y CICA-4 cantidades de semilla desde 40 a 160 kilogramos por hectárea; obteniéndose el mayor rendimiento para todas las variedades con la cantidad de semilla de siembra de 140 kilogramos por hectárea, no se encontró interacción para variedad en cantidad de semilla de siembra.

Estudio efectuado por Giraldo (3) en Colombia, con la variedad CICA-4 e IR-22, utilizando cantidad de semilla entre 120 a 150 kilogramos por hectárea, determinó un rendimiento significativo con la cantidad de semilla de siembra de 150 kilogramos.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó bajo condiciones de riego en la hacienda Altamira departamento de Boaco, estableciéndose el 23 de julio de 1976.

El análisis químico del suelo presenta una textura arcillosa, pH de 6.1; fósforo variable de 4 a 18 ppm; 70 ppm de potasio; 37.5 y 12.3 m.e/100 de suelo, de calcio y magnesio, y un contenido de materia orgánica variable de 1.89 a 2.17 por ciento.

Se estudiaron los niveles de nitrógeno: 0, 75, 150 y 225 kilogramos por hectárea y las cantidades de semilla de siembra: 40, 80, 120 y 160 kilogramos por hectárea, correspondiente a la variedad comercial IR-22.

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con arreglo en parcela dividida, siendo cuatro el número de repeticiones.

La cantidad de semilla de siembra ocuparon las parcelas principales y los niveles de nitrógeno las sub-parcelas.

La aplicación base de fósforo y potasio fue de 50 kilogramos por hectárea, y se realizó al momento de la germinación.

El total de nitrógeno utilizado en cada tratamiento fue dividido en tres partes iguales, y se aplicó a la germinación, inicio de macollamiento e inicio del primordio floral.

La parcela experimental constó de seis surcos de cinco metros de largo separados a treinta centímetros, siendo la parcela útil los cuatro surco centrales.

El control de malezas se hizo manualmente debido a que la infestación de malezas fue leve, por lo que no fue preciso la aplicación de herbicidas.

Para el control de insectos chupadores y barrenadores se aplicó Azodrin a razón de 1000 c.c. por manzana del producto comercial.

RESULTADO Y DISCUSION

En el Cuadro 1, se muestran los tratamientos de cantidad de semilla de siembra y niveles de nitrógeno estudiados, y los efectos sobre las características agronómicas y de rendimiento en la variedad IR-22.

Aunque la floración estuvo comprendida entre los 70 y 75 días,

la mayoría de los tratamientos estudiados florecieron entre los 73 y 75 días, esta variación nos indica que tanto la cantidad de semilla de siembra como los niveles de nitrógeno probados, no tuvieron influencia alguna sobre la floración.

Si observamos el Cuadro 1, veremos que el vigor y la altura de planta estuvo estrechamente relacionada con la cantidad de nitrógeno aplicado, ya que a medida que se aumenta el nivel de nitrógeno en general, las plantas mostraron poseer mejor vigor y una mayor altura; esto coincide con resultados obtenidos por ciertos investigadores en el CIAT (Colombia), quienes encontraron que a niveles altos de nitrógeno había diferencia en altura de planta (10).

El volcamiento de plantas estuvo efectuado únicamente por los niveles de 150 y 225 kilogramos por hectárea de nitrógeno, observándose un mayor por ciento de plantas caídas a medida que aumentaba la cantidad de semilla de siembra; coincidiendo esto con los resultados obtenidos por ciertos investigadores quienes afirman que las aplicaciones excesivas de nitrógeno favorece el acame.

La mayoría de los investigadores señalan que las altas densidades de siembra y niveles de nitrógeno favorecen el desarrollo de enfermedades fungosas, en este experimento la incidencia fue leve lo cual puede ser debido a que durante el desarrollo del ensayo las condiciones ambientales no eran propicias para la proliferación de estas enfermedades, sin embargo, en el Cuadro 1, se puede observar con respecto a la enfermedad conocida como Pudrición de la Vaina (Corticium sasaki) que aunque la diferencia en porcentaje encontrada para los diferentes niveles de nitrógeno estudiados es poca, existe una relación directa entre el porcentaje detectado y la cantidad de nitrógeno aplicado.

El análisis de varianza de los rendimientos aparecen en el Cuadro 2. Mediante la prueba de F al 5% no se encontró diferencias estadísticas para bloques y densidades de siembra; determinándose al 1% diferencias altamente significativas para niveles de nitrógeno y diferencias significativas al 5% para la interacción.

El Cuadro 3, donde aparecen los rendimientos para densidades de siembra y niveles de nitrógeno, se nota que la diferencia existentes entre los promedios para las diferentes densidades de siembra es poca, por lo cual no existe diferencia estadística entre ellas, contrario a los promedios obtenidos para niveles de nitrógeno en donde 150 y 225 estadísticamente son iguales, pero se diferencia con los niveles en 0 y 75 kilogramos por hectárea.

En la figura 1, se observan las gráficas de las funciones de respuesta del arroz a niveles crecientes de nitrógeno para diferentes densidades de siembra, determinados con el modelo discontinuo-rectilíneo.

Se puede notar que los mayores rendimientos para determinada densidad de siembra se alcanzaron con los niveles de 150 y 225 kilogramos por hectárea de nitrógeno, pero haciendo uso del modelo discontinuorectilíneo, se pudo determinar el nivel necesario para alcanzar en cada densidad de siembra, el rendimiento máximo estable.

Con excepción de la densidad 80 kilogramos por hectárea de de semilla, para el resto de las densidades estudiadas el nivel de nitrógeno a aplicar, para lograr el rendimiento máximo estable estuvo comprendido entre 89.96 y 92.04 kilogramos por hectárea de nitrógeno.

La alta cantidad de nitrógeno a usar, para obtener el rendimiento máximo estable en el caso de la densidad de siembra de 80 kilogramos por hectárea, parece estar determinada por algún otro factor limitante.

En el Cuadro 4, aparecen los componentes de las funciones de respuesta usando el modelo discontinuo-rectilíneo. Los datos de relación benéfico/costo nos indican que con la densidad de 120 kilogramos por hectárea de semilla y aplicando 92.04 kilogramos por hectárea de nitrógeno se obtiene el máximo beneficio, elevándole el rendimiento de 2896 a 5775 kilogramos por hectárea, a una tasa de 31.06 kilogramos de arroz producido por kilogramos de nitrógeno aplicado.

CONCLUSIONES

Las diferentes densidades de siembra y niveles de nitrógeno no tuvieron ninguna influencia sobre la floración de la variedad IR-22.

El vigor y la altura de planta estuvo directamente relacionada con la cantidad de nitrógeno aplicado.

Las aplicaciones excesivas de nitrógeno favorecen al volcamiento de plantas.

La incidencia de enfermedades fue leve, debido a que durante el desarrollo del ensayo las condiciones ambientales no eran propicias para el desarrollo de enfermedades fungosas.

Para las diferentes densidades de siembra, los rendimientos mas altos se lograron al hacer aplicaciones de nitrógeno de 150 y 225 kilogramos por hectárea; sin embargo, mediante el modelo discontinuo-Rectilíneo se determinó que con la densidad de 120

kilogramos por hectárea de semilla y aplicando 92.04 kilogramos por hectárea de nitrógeno se obtiene el máximo beneficio, elevándose el rendimiento de 2896 a 3775 kilogramos por hectárea, a una tasa de 31.06 kilogramos de arroz producido por kilogramos de nitrógeno aplicado.

Cuadro 1. INFLUENCIA DE LA FERTILIDAD EN LA SIEMBRILLA DE SIEMBRILLA Y NIVELES DE NITRÓGENO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD IR-22. SEMBRADO EL 23 DE JULIO DE 1976.

Cantidad sembrada Kc/Ha	Niveles nitrogeno Kc/Ha	Días a flor	Días de vigor	Altura de planta (cm)	Acame (%)	Enfermedades %		Rendimiento c/			
						Piricularia	Moia Cuello %	Pudrición vaina %	Kc/Ha	gc/m ²	
40	0	73	2.8	69	0.0	0.0	2.0	6.0	3946	61.16	
	75	76	2.3	80	0.0	0.0	4.0	90.0	5549	86.00	
	150	72	1.7	86	5.0	2.0	2.0	10.0	5829	90.34	
	225	75	1.6	91	27.0	0.0	1.0	13.0	5908	91.57	
80	0	73	3.1	71	0.0	0.0	2.0	4.0	3593	55.69	
	75	71	2.1	77	0.0	0.0	2.0	11.0	4449	68.95	
	150	70	1.6	86	17.0	0.0	2.0	14.0	5668	87.85	
	225	75	1.3	90	55.0	1.0	2.0	17.0	5770	89.43	
120	0	74	3.3	69	0.0	0.0	3.0	3.0	2896	44.88	
	75	72	2.6	81	0.0	0.0	3.0	11.0	5226	81.00	
	150	73	1.8	86	22.0	0.0	3.0	12.0	5781	89.60	
	225	72	1.6	76	45.0	2.0	2.0	16.0	5729	88.79	
160	0	75	3.0	71	0.0	0.0	1.0	6.0	4015	62.23	
	75	72	2.5	80	0.0	0.0	2.0	11.0	5249	81.35	
	150	73	1.7	87	40.0	0.0	2.0	14.0	5627	87.21	
	225	75	1.6	90	50.0	0.0	2.0	13.0	5370	83.23	
									DME=	319.59	4.95

a. Vigor: 1.0 buen vigor; 5.0 poco vigor.

b. Enfermedades: Piricularia en la hoja, según escala internacional del IIRRI.

1-2 resistente; 3 moderadamente resistente, 4 moderadamente susceptible, 5-7 susceptible.

Piricularia en el cuello en por ciento de parcelas afectadas.

Pudrición de la vaina (*Corticium sasakii*) en por ciento de vainas foliares afectadas.

c. Rendimiento de arroz en grana al 14% de humedad.

Cuadro 2. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS CORRESPONDIENTES AL ENSAYO. EFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA Y LA CANTIDAD DE SEMILLA DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DEL ARROZ.

Fuente de variación	gl.	S.C.	C.M.	F.c
<u>Parcelas Principales</u>				
Repeticiones	3	221,351.37	73,783.79	0.54 N.S.
Cantidad Semilla siembra	3	695,727.87	231,909.29	1.72 N.S.
Error: (a)	9	1,211,161.26	134,573.47	
TOTAL:	15	2,128,240.50		
<u>Sub-Parcelas</u>				
Niveles de Nitrogeno	3	16,950,028.25	5,650,009.41	79.14 ++
Iteración	9	1,702,378.88	189,153.20	2.64 +
Error (b)	36	2,569,984.37	71,388.45	
TOTAL:	48	21,222,391.50		
GRAN TOTAL:	63	23,350,632		

N.S. = No significativa al nivel de 0.05 de probabilidad de error.

+ = Significativa al 0.05 de probabilidad de error.

++ = Altamente significativa al 0.01 de probabilidad de error.

Cuadro 3. RENDIMIENTO a/ EN GRAMOS PARA DENSIDADES DE SIEMBRA Y NIVELES DE NITROGENO.

Densidades de siembra KG/Ha .	Niveles de Nitrogeno Kg/Ha				Suma	Promedio para densidad de siembra
	0	75	150	225		
40	9471	13,319	13,991	14,179	50,960	3185
80	8624	10,623	13,604	13,848	46,699	2918.68
120	6950	12,542	13,876	13,751	47,119	2944.93
160	9636	12,599	13,506	12,889	48,630	3039.37
SUMA:	34681	49,083	54,977	54,667	193,408	
Promedio para ni- veles de nitrogeno	2167.56	3067.87	3436.06	3416.68		

a/ = Arroz en granza al 14% de por ciento de humedad.

Cuadro 4. COMPONENTES DE LAS FUNCIONES DE RESPUESTA ESTIMADAS CON LOS RENDIMIENTOS DE ARROZ EN GRANJA PARA CADA DENSIDAD DE SIEMBRA, MEDIANTE EL MODELO DISCONTINUO-RECTILINEO (y= a+bx)

Densidades de siembra	Elemento estudiado	(a)	(b)	y= a + b x (y)	(x)	Relación Beneficio/Costo
40	Nitrógeno	3946	21.37	5,868.50	89.96	19.24
80	Nitrógeno	3593	11.41	5,719	186.32	10.27
120	Nitrógeno	2896	31.06	5,755	92.04	27.97
160	Nitrógeno	4015	16.45	5,498.50	90.18	14.81

(a)= Rendimiento umbral (kg/Ha)

(b)= Pendiente de respuesta (Kg de producto/kg de insumo)

(y)= Rendimiento máximo estable.

(x)= Kg/Ha de insumo requerido para alcanzar y.

BIBLIOGRAFIA

- ANGLADETTE, A. El Arroz. Traducida al español por Vicente Ripoli y Fermín Palomeque. Barcelona, BLUME, 867p. 1967.
- DOYLE, J.J. La respuesta del arroz al abonado. Estudios Agropecuarios (70) F.A.O. Roma, 71 p. o para
ã de
fa
- GERALDO, J.I. Densidad de siembra con CICA-4 e IR-22 en El César y la Guajira. Programa Nacional de Arroz V Reunión Anual I.C.A. Colombia. pp 166,171.
- JARVAES, J. M. Respuesta de cuatro variedades de arroz a siete niveles de nitrógeno. Informe Anual de Actividades del Comité Técnico para Investigaciones de Arroz. Nic, 1973 p 56,59. .68
.93
.37
- REMUNIO, CH. C.R. et al. Efecto de la cantidad de semilla de siembra, niveles de fertilización edáfica N-P-K, fuentes y épocas de aplicación del nitrógeno en variedades comerciales de arroz. Memoria del XIV Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica, 15 p., 1972
- _____ Efecto de la cantidad de semilla de siembra en el rendimiento de tres variedades de arroz. Informe Anual de actividades del Comité Técnico para Investigación en arroz. Nic. 49 y 51 pp 49,51
- AHAI, J. y VACA A. Pruebas de fertilización en arroz en Nicaragua. Informe Anual Centro Exp. Agropecuario "La Galera". Nic. 3 p.
- ADAMS, L. Información básica sobre el cultivo del arroz en Nicaragua. CEALC. Nicaragua, 36 p. 1970

9. VIELLY, J. Posibilidades de Mejora del cultivo intensivo de arroz en Madagascar. L'agronomis Tropicale. (SERIV) (9). Institut de Recherces Agronomiques Tropicales et des Culture Vibrieres, Paris (Francia). 8 p. 1969.

10. CENTRO INTERNACIONAL AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Sistema de producción de arroz. Informe Anual. Cali, Colombia, 1970. pp 35-40

EVALUACION DE VARIEDADES PROMISORIAS A NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO
EN EL CULTIVO DEL ARROZ (Orizae sativa). PANAMA-1976 *

JOSE R. ARAUZ, JUAN C. RUIZ**

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

En Panamá los rendimientos por hectárea del cultivo del arroz mecanizado, son bajos 2,260 kilos por hectárea (45-a-50qq/ha) lo cual se debe a varios factores entre los que se destacan la falta de variedades con un alto potencial de rendimiento, pero que a la vez presenten cierto grado de tolerancia a las enfermedades producidas por hongos como Pyricularia orizae. Falta de un mejor control de malezas y mayor conocimiento en el manejo del abono, especialmente el nitrógeno.

Objetivos:

- 1.- Evaluar a nivel del agricultor cuales son las variedades de arroz que presentan mayor potencial de rendimiento y resistencia a las enfermedades.
- 2.- determinar cuales son las dosis económicas al aplicar niveles crecientes de nitrógeno.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en dos localidades de la provincia de Chiriquí (Palo Grande y Divalá) áreas localizada en tierras bajas y caracterizadas por una fertilidad media. Se sembraron 7 variedades de arroz promisorias, las cuales ya habían sido evaluadas en ensayos de rendimientos a saber:

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

** Investigadores del IDIAP, Panamá.

- | | |
|---------------|----------------------|
| 1. Línea 9 | 5. Cica 4 |
| 2. Línea 13 | 6. CR. 1113 |
| 3. Línea 4421 | 7. Nilo 1 Purificado |
| 4. Cica 6 | |

La siembra se efectuó a mano el 5 de agosto de 1976 y se utilizó la variedad Cica 4, como Testigo.

Para cada variedad se sembró una parcela de 14 m de ancho x 18 m de largo (252 m²), utilizándose la densidad para cada una de las variedades en estudio.

Cada parcela se subdividió en 3 subparcelas de 14m x 6m (84 m²). (Fig. 1). A cada subparcela se le aplicó un nivel creciente de nitrógeno a saber:

Sub-parcela A= 50 kg de N/ha.

Sub-parcela B= 100 kg de N/ha

Sub-parcela C= 150 kg de N/ha.

Abonamiento:

Al inicio de la siembra se hizo una aplicación general de abono completo a todas las parcelas a razón de 227 kg por hectárea de 12-24-12 (5 qq/ha). Posteriormente el resto del Nitrógeno faltante para cada tratamiento (sub-parcela) se completó realizando aplicaciones en partes iguales de Urea a los 30 y 35 días de haberse realizado la siembra.

El control de malezas e insectos se hizo químicamente aplicando una mezcla de Propanil más 2-4-5-T a razón de 3 galones y un litro por hectárea respectivamente. En el caso de las plagas se aplicó Diazinón en 2 aplicaciones a razón de 1 litro por hectárea.

La cosecha se efectuó a mano a medida que las variedades iban madurando, obteniéndose los siguientes resultados.

14 m

Sub-parce- la C	C	C	C	C	C	C
150 kilos N./Ha.						
Sub-parce- la B	B	B	B	B	B	B
100 kilos N./Ha						
Sub-parce- la A	A	A	A	A	A	A
50 kilos N./Ha						
P. N 1	P N 2	P N 3	P N 4	P N 5	P N 6	P N 7

Línea 9 Línea 15 4421 Cica 6 Cica 4 CR.1113 Nilo 1 Purifica

NOTA: Se hizo una aplicación general de abono completo al inicio de la siembra a razón de 5 qq de 12-24-12.

Posteriormente el Nitrógeno faltante, se aplicó en partes iguales a los 30 y 85 días de haberse realizado la siembra, para todos los tratamientos en estudio.

Cuadro 1. RENDIMIENTO DE 7 VARIETADES PROMISORIAS DE ARROZ COMETIDAS A NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO EN PARCELAS SUCCESIVAS (gg/ha)

Variedad	APLICACIONES CRECIENTES DE N/HA													
	50 Kg/HA							100 Kg/HA						
	Comunidades		Divala (1)		Palo Grande (1)			Comunidades		Divala (1)		Palo Grande-Divala (1)		
1. Línea 9	93	99	96	112	117	114	18	133	104	118				
2. Línea 15	81	67	74	55	130	112	38	121	123	122				
3. M. 4421	62	*	62	95	*	95	33	107	*	107				
4. Cica 6	50	62	56	63	88	75	19	60	78	69				
5. Cica 4	74	109	91	90	121	108	14	81	98	89				
6. CR. 113	90	95	92	98	121	109	17	87	90	89				
7. Milo 1 Purif.	92	**	92	113	**	113	17	100	**	100				

* Daño por arrastre de semilla al momento de la germinación
 ** Daños por pájaros en la cosecha.

- 1) Rendimiento Promedio de las dos comunidades.
- 2) Incrementos (gg/ha) sobre la aplicación de 50 kilos de N/ha.
- 3) " " " " " " 100 " " "

Discusión:

En el cuadro 1 podemos observar, que cuando se aplica 50 kg de N/Ha., todas las variedades a excepción del Cica 6, alcanzaron rendimientos mayores de 70 qq/Ha. Esto se debió al ataque severo del hongo *Fyricularia*, que en el caso de la variedad Cica 4, utilizada como testigo, fué menos intenso y de ahí sus altos rendimientos.

Al realizarse las aplicaciones de 100 kg de N/Ha, vemos que todas las variedades consiguen incrementos en la producción considerables (14 qq ó más, ver columna incremento N°2) en relación a la aplicación de 50 kg de N/Ha. En el caso de la línea 15 y N°4421 cuyos incrementos fueron mayores de 30 qq/Ha; esto probablemente se deba a que la producción al nivel de 50 kg de N/Ha para estas variedades fué baja, lo cual se debió en parte a daños por arrastre al momento de la germinación, etc.

En el caso de las aplicaciones de 150 kg de N/Ha., podemos observar que si bien algunas líneas (9-15 N 4421) logran incrementos en los rendimientos sobre el nivel anterior, éstos en términos generales son menores. En el resto de las variedades en estudio, estos incrementos son negativos lo cual se explica en parte por el efecto del acame, aumento de la susceptibilidad al ataque de enfermedades, etc.

Recomendaciones:

1. Se debe incrementar los trabajos de evaluación de variedades de arroz a nivel de agricultor.
2. Las aplicaciones de 100 kg de N/Ha. incrementaron los mayores rendimientos en todas las líneas o variedades en estudio, por lo cual este nivel de abonamiento nitrogenado pudiera ser recomendado a los agricultores que siembran este grano en suelos con características similares.
3. Indicar las pruebas de épocas de aplicación de nitrógeno, a fin de esclarecer cual es el ciclo de estratificación de este elemento que induce los rendimientos más económicos.
4. Los trabajos de niveles crecientes de nitrógeno se deben efectuar en tipos de suelos diferentes, a fin de obtener mayor información sobre las necesidades nutricionales de estos suelos.

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA APLICACION DE BORO Y CINC EN ARROZ

Por : Ing. Galindo Eleázar Jiménez *

INTRODUCCION

Hasta el momento parece que no existen problemas serios con deficiencias de elementos menores en los suelos de El Salvador, por lo que posiblemente aún no sean muy limitantes en la producción de los granos básicos; sin embargo es necesario iniciar algunas investigaciones cuyo objetivo fundamental sea determinar si existe respuesta de los cereales a la aplicación de los microelementos.

Hay cultivos con altos requerimientos de determinados elementos; por ejemplo en nuestro país ya es una recomendación general la aplicación de boro en el algodón, pues los suelos algodoneeros son deficientes en dicho elemento, lo cual implica que a pesar de ser utilizado en cantidades muy pequeñas llega a agotarse las fuentes naturales del suelo, lo que hace necesario su adición por medio de los fertilizantes que contengan dicho elemento. Existe aún más problema cuando los suelos se explotan intensivamente, porque las cantidades de nutrientes extraídas son sumamente grandes; entonces la adición de fertilizantes que aportan únicamente los elementos mayores (N, P, K) y los secundarios (Mg, Ca, S) pueden originar desbalances nutricionales con los elementos menores, que pueden afectar la producción en forma significativa.

REVISION DE LITERATURA

Los elementos menores pueden ser requeridos por las plantas en diferentes cantidades, dependiendo del cultivo; por ejemplo Yamasaki (12) reporta a McHarge et al (1940) quienes afirman que la cantidad de boro requerida por los cereales es sólo un treintavo de la requerida por las leguminosas, aunque esto no implica que el boro no sea esencial para aquéllos, pues desempeña funciones vitales en la planta, tales como intervenir en el metabolismo del nitrógeno, calcio y fósforo; además de intervenir en la maduración del polen y formación de frutos y semillas.(1).

* Técnico del Departamento de Suelos, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, El Salvador, Centro América

Smilde y Luit (9) en un ensayo hecho en maíz en suelos arenosos con un contenido menor de 0.30 p.p.m. de B establecieron que 10 Kg/Ha de borax son suficientes para superar la deficiencia, en cambio Mehrotra y Saxana (7) encontraron que en margas arcillosas y arcillas la aplicación de 1.12 a 2.24 Kg/Ha de B como Bórax incrementó la producción de arroz en granza.

Pennamperuma y Yuan (8) han descrito los síntomas de toxicidad ocasionada por el exceso de boro, al mismo tiempo determinaron que las plantas que presentaban síntomas poseen en su follaje 80 p.p.m. de B, mientras que las plantas sanas sólo poseían de 26 a 30 p.p.m. de B.

En un ensayo realizado por Thompson (10) en Arkansas se determinó que las plántulas de arroz que contienen menos de 15 p.p.m. de Zn responden al tratamiento con dicho elemento.

Forno, Yoshida y Asher (3) observaron que las deficiencias de Zn están más asociadas con la cantidad del elemento libre en el suelo que con su contenido total en el mismo; estos mismos investigadores en otro trabajo (2) determinaron que existe diferencia en la susceptibilidad a la deficiencia de cinc entre variedades, por ejemplo encontraron que la variedad IR-8 4s mucho más resistente que la IR-134-67.

En cuanto a la movilidad del cinc en el suelo Kashino (6) encontró que dependía de la fuente que se usara, estableciendo que la tasa de movilidad del cinc está en el orden siguiente: Zn-EDTA, ZnSO₄, Zn Ray-Plex; al mismo tiempo estudió las mezclas de dichas sales con fertilizantes nitrogenados a fin de lograr una mejor distribución de las primeras y encontró que la mezcla de Sulfato de Amonio con Zn-EDTA, lo mismo que la urea con Zn-EDTA fueron las mejores en cuanto a movilidad del cinc.

Las dosis que se han usado para corregir las deficiencias de cinc en arroz han sido muy variables, dependiendo de la forma de aplicación y de la fuente del elemento; Grenwal, Randhawal y Bhumblea (5) encontraron que una aspersión de ZnSO₄ al 6% en dosis de 6 Kg/acre fue suficiente en suelos que contenían 0.68 p.p.m. de Zn libre. En cambio Thompson (10) encontró que las cantidades anuales de aplicación son de 10 lb/acre de cinc elemental.

Los síntomas de deficiencia de cinc han sido descritos por Yoshida y Tanaka (13) quienes señalaron que un desorden en las plantas de arroz que se conoce como Hadda en la parte septentrional de Pakistan Occidental se debe a la deficiencia de cinc; al mismo tiempo señalaron que al aplicar altas cantidades de fertilizantes se agrava la deficiencia. Dichos investigadores señalaron que el contenido crítico de cinc de las plantas sobre la base de peso seco fue aproximadamente 10 p.p.m.

MATERIALES Y METODOS :

El ensayo se inició en junio de 1976 en el Caserío Santo Tomás, Municipio de Chapeltique en el Departamento de San Miguel; el objetivo fundamental era evaluar la respuesta de la aplicación de los elementos boro y cinc, en el arroz variedad CICA 6.

El suelo en el que se llevó a cabo el ensayo pertenece a los vertisoles; con un pH que osciló de 5.0 (muy fuertemente ácido a 6.3 (ligeramente ácido), pero predominando los valores fuertemente ácidos; la textura es arcillosa; el contenido de fósforo osciló de 1 a 2 p.p.m. (muy bajo); los niveles de potasio fueron menores de 60 p.p.m. (bajo); los niveles de cinc oscilaron de 1.90 a 5.00 p.p.m. (utilizando como extractante la mezcla ácida HCl - 0.05 N + H₂SO₄ 0.025 N); el contenido de boro soluble en agua fue de 0.08 p.p.m.

El diseño experimental usado fue un factorial 3 x 3, en el cual se compararon 3 niveles de cinc (0, 3.24 y 6.48 Kg/Ha), 3 niveles de boro (0, 1.94 y 3.89 Kg/Ha y sus interacciones.

Las fuentes empleadas fueron : Borato 68 y Quelato de cinc (10%); estos productos se aplicaron al momento de la siembra junto con el fertilizante NPK. La fertilización se hizo en base a - 97.2 Kg/Ha de N, 77.8 Kg/Ha de P₂O₅ y 38.9 Kg/Ha de K₂O. A los 70 días se hizo un muestreo foliar para determinar la absorción de los elementos aplicados; dicho muestreo se hizo siguiendo las indicaciones de Westfall, Anderson y Hodges (11). es decir que se tomaron hojas que recientemente hayan llegado a la madurez fisiológica. La cosecha se ajustó al 14% de humedad en base a la fórmula empleada por Gómez (4).

RESULTADOS Y DISCUSION:

En cuanto a la producción de arroz en granza no hubo una diferencia significativa entre los tratamientos; sin embargo en observaciones hechas tomando como base las medias de los tratamientos (Cuadro No. 1) se pudo determinar que existió una respuesta a los niveles crecientes de cinc, cuando se aplicó la dosis de - 1.94 Kg/Ha de boro elemental; con las dosis de 1.94 Kg/Ha de boro y 6.48 Kg/Ha de Zn se obtuvo el rendimiento máximo, mientras que el mínimo se obtuvo con las dosis más altas de ambos elementos (3.89 Kg/Ha de boro y 6.48 Kg/Ha de cinc).

Otro resultado es el obtenido del peso de 100 gramos (Cuadro No. 2), el cual según el análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos habiéndose obtenido el máximo peso cuando se aplicaron 1.94 Kg/Ha de boro y 6.48 Kg/Ha de cinc; cuando se desglosó el análisis de varianza se encontró que el boro y el cinc actuando separados no afectaron significativamente el peso de 100 granos, sin embargo la interacción de B y Zn fue altamente significativa.

De acuerdo con la prueba de Duncan se determinó que el tratamiento Zn_2B_1 (6.48 Kg/Ha de cinc y 1.94 Kg/Ha de B) fue superior a todos los tratamientos

En cuanto a los resultados de los análisis foliares no fueron significativos estadísticamente; pero puede observarse en cuadros 3 y 4 que hubo cierto incremento en la absorción de N al aumentar los niveles de B; mientras que la absorción de Zn casi no fue afectada por la aplicación del nivel 3.24 Kg/Ha de cinc y sólo hubo un pequeño incremento cuando se aplicaron 6.48 Kg/Ha de cinc elemental.

Los resultados de los análisis de muestras foliares para fósforo y boro son muy contradictorios por lo que no se presentan en los resultados; posiblemente hubo problemas en la metodología de análisis empleada.

CONCLUSIONES :

- 1.- Los rendimientos promedios fueron bajos, siendo la causa fundamental de ello la anormalidad de la precipitación pluvial en dicha zona.
- 2.- La interacción de cinc y boro influyó definitivamente en el peso del grano.
- 3.- Hubo una correlación entre el peso de 100 granos y el rendimiento total en el tratamiento Zn_2B_1 , el cual fue el mejor.
- 4.- No hubo efecto alguno de los elementos B y Zn actuando separadamente.
- 5.- No existió una clara correlación entre las dosis empleadas de los elementos y su absorción por la planta.
- 6.- Hubo un leve efecto del B sobre el contenido foliar del N, aunque no hubo diferencia entre aplicar 1.94 Kg/Ha ó 3.89 Kg/Ha de B.

CUADRO No. 1

PRODUCCION DE ARROZ EN GRANZA AL 14% DE HUMEDAD (KGS/HA)

VARIEDAD : CICA 6

LOCALIDAD : CHAPELTIQUE, SAN MÍGUEL

FECHA DE SIEMBRA : 17 DE JUNIO DE 1976

BORO EN KGS/HA

Zn	0	1.94	3.89	\bar{X}
0	2006.9	1780.1	1916.1	1901.0
3.24	2176.9	1961.5	2279.0	2139.1
6.48	1938.8	2369.7	1553.3	1953.9
\bar{X}	2040.9	2037.1	1916.1	

CUADRO No. 2

PESO DE 100 GRANOS EN GRANZA AL 14% DE HUMEDAD (GRS)

VARIEDAD CICA 6

LOCALIDAD : CHAPELTIQUE, SAN MIGUEL

FECHA DE SIEMBRA : 17 DE JUNIO DE 1976.

BORO EN KGS/HA

Zn	0	1.94	3.89	X
0	2.29	2.17	2.26	2.24
3.24	2.57	2.09	2.31	2.32
6.48	2.15	2.62	2.27	2.35
\bar{X}	2.33	2.29	2.28	

ANALISIS FOLIARES

NIVELES DE NUTRIENTES EN HOJAS INTERMEDIAS

VARIEDAD CICA 6

LOCALIDAD : CHAPELTIQUE, SAN MIGUEL

EDAD : 70 días

% DE NITROGENO FOLIAR

BORO EN KGS/HA

Cuadro No. 3

Zn	0	1.94	3.89	\bar{X}
0	3.47	3.72	3.55	3.58
3.24	3.34	3.69	3.77	3.60
6.48	3.46	3.69	3.73	3.63
\bar{X}	3.42	3.70	3.68	

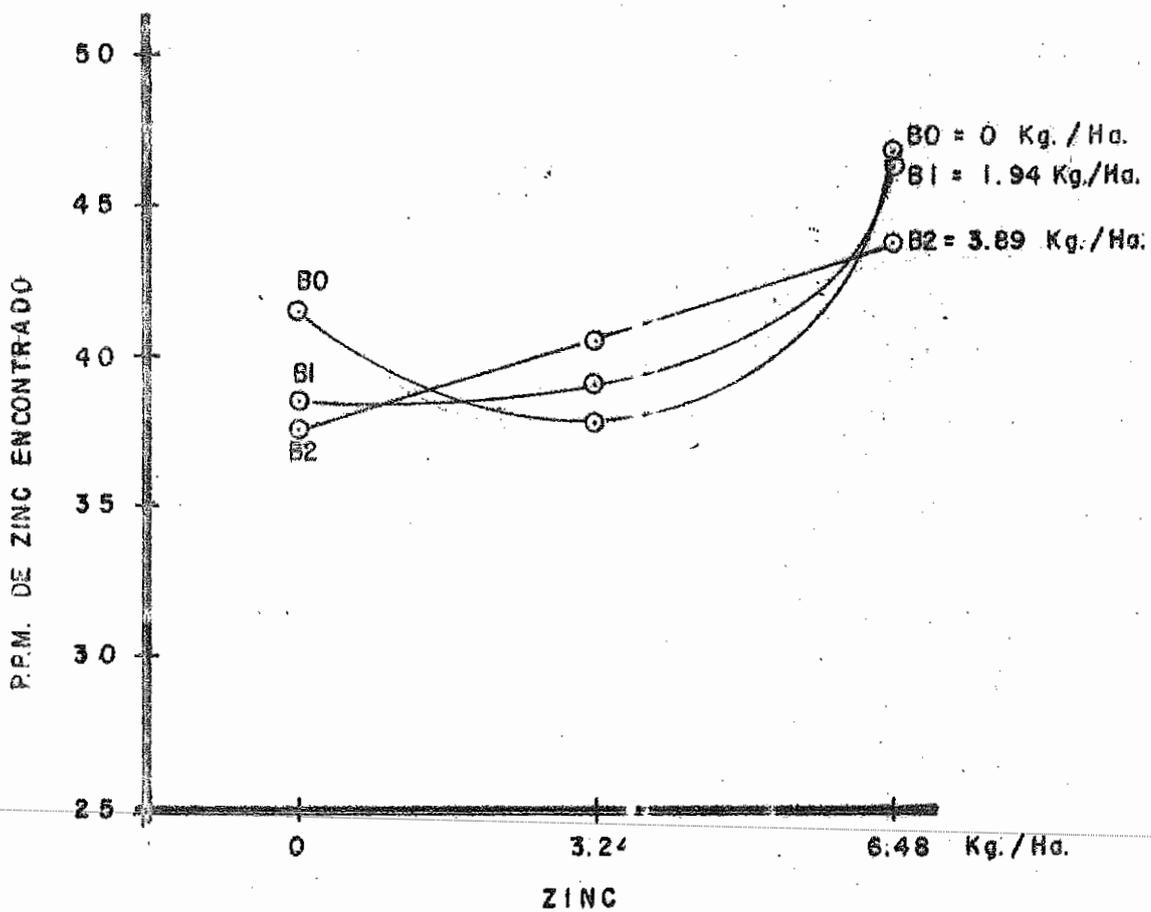
P.P.M. DE CINC FOLIAR

BORO EN KGS/HA

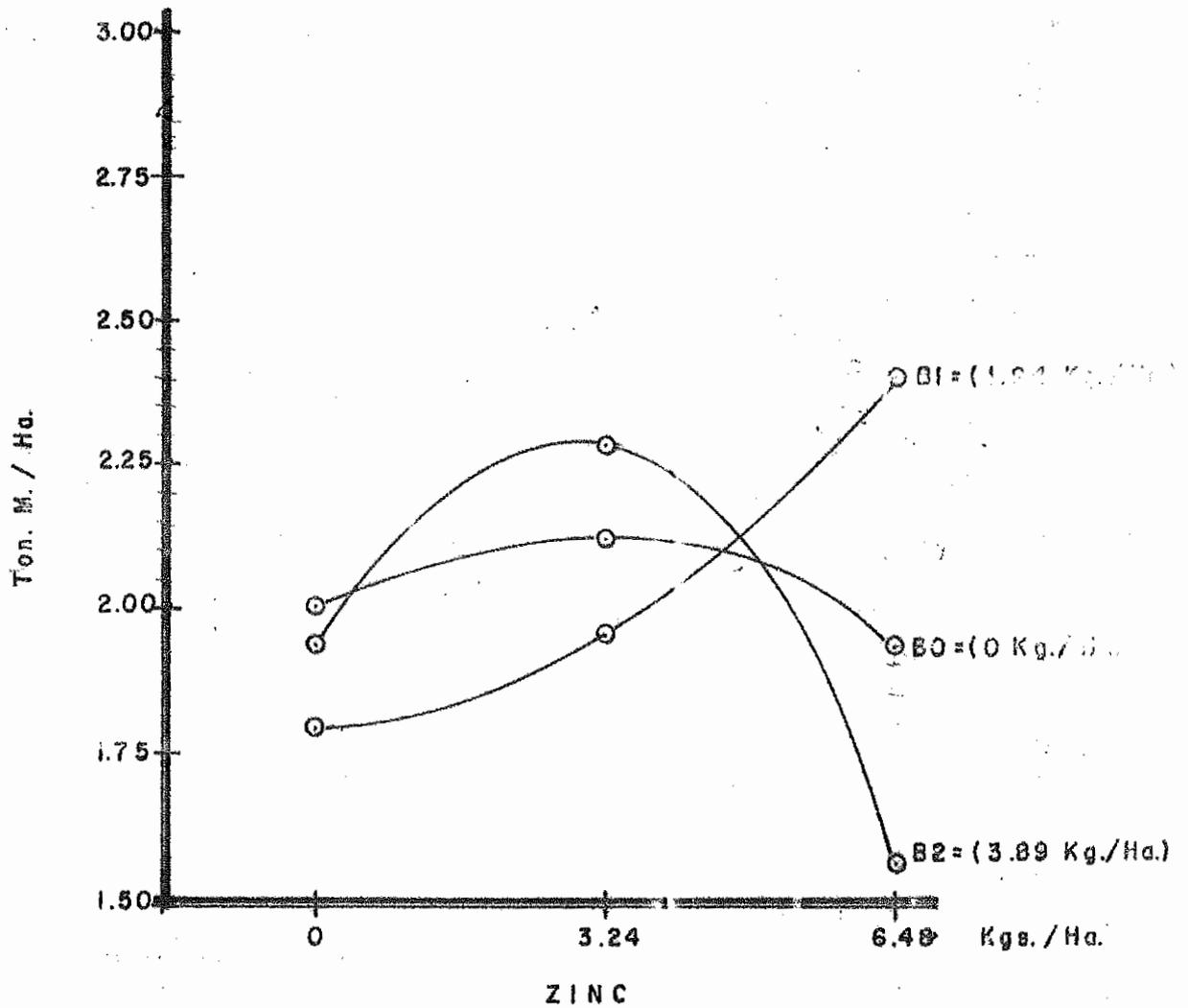
Cuadro No.4

Zn	0	1.94	3.89	\bar{X}
0	41.50	38.50	37.52	39.17
3.24	37.78	39.02	40.42	39.08
6.48	46.79	46.82	43.80	45.80
\bar{X}	42.03	41.45	40.58	

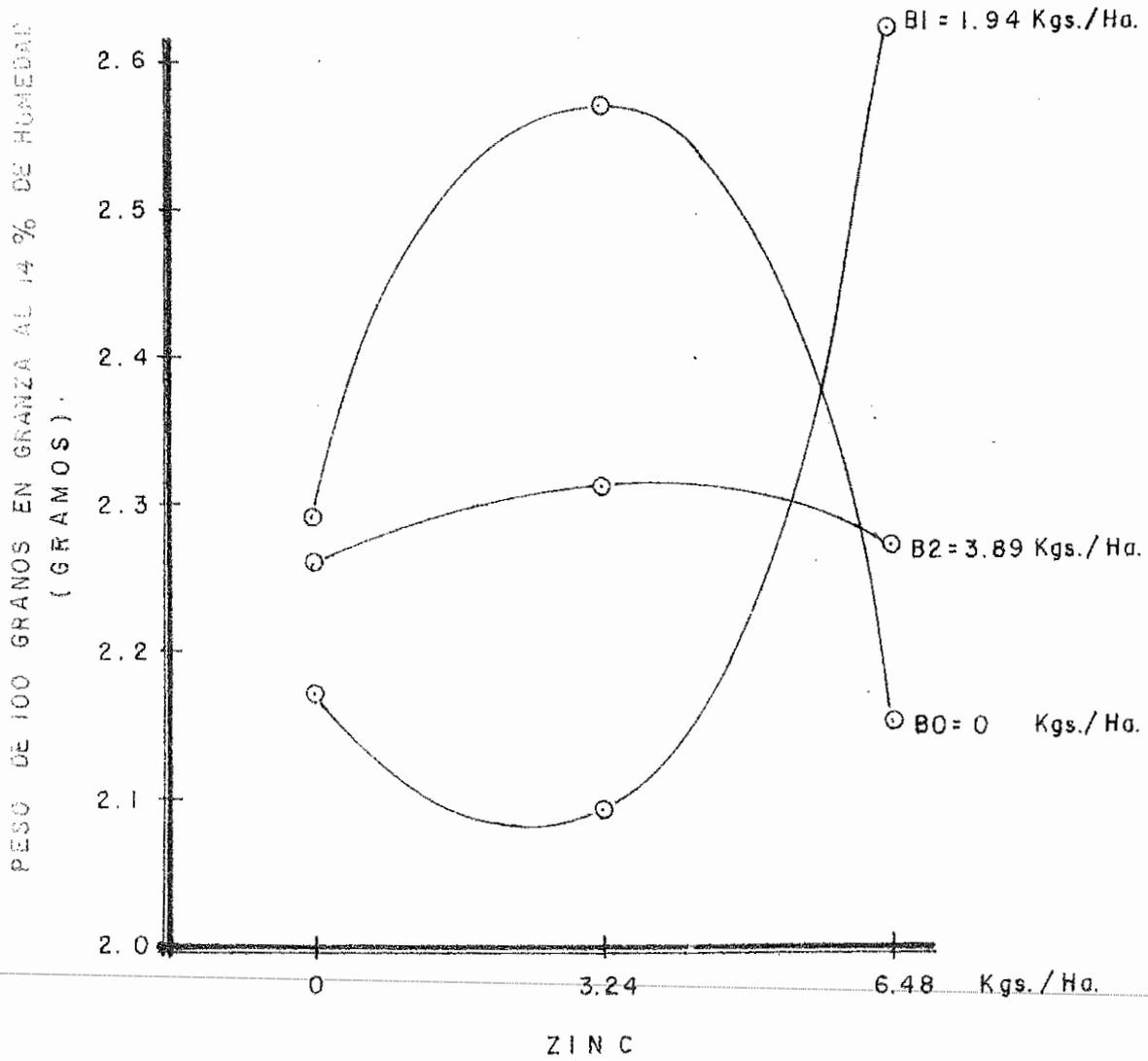
NIVELES DE NUTRIENTES EN HOJAS INTERMEDIAS (ANAL. FOLIAR)
VARIEDAD CICA 6 - CHAPELTIQUE, SAN MIGUEL
EL SALVADOR - 1976



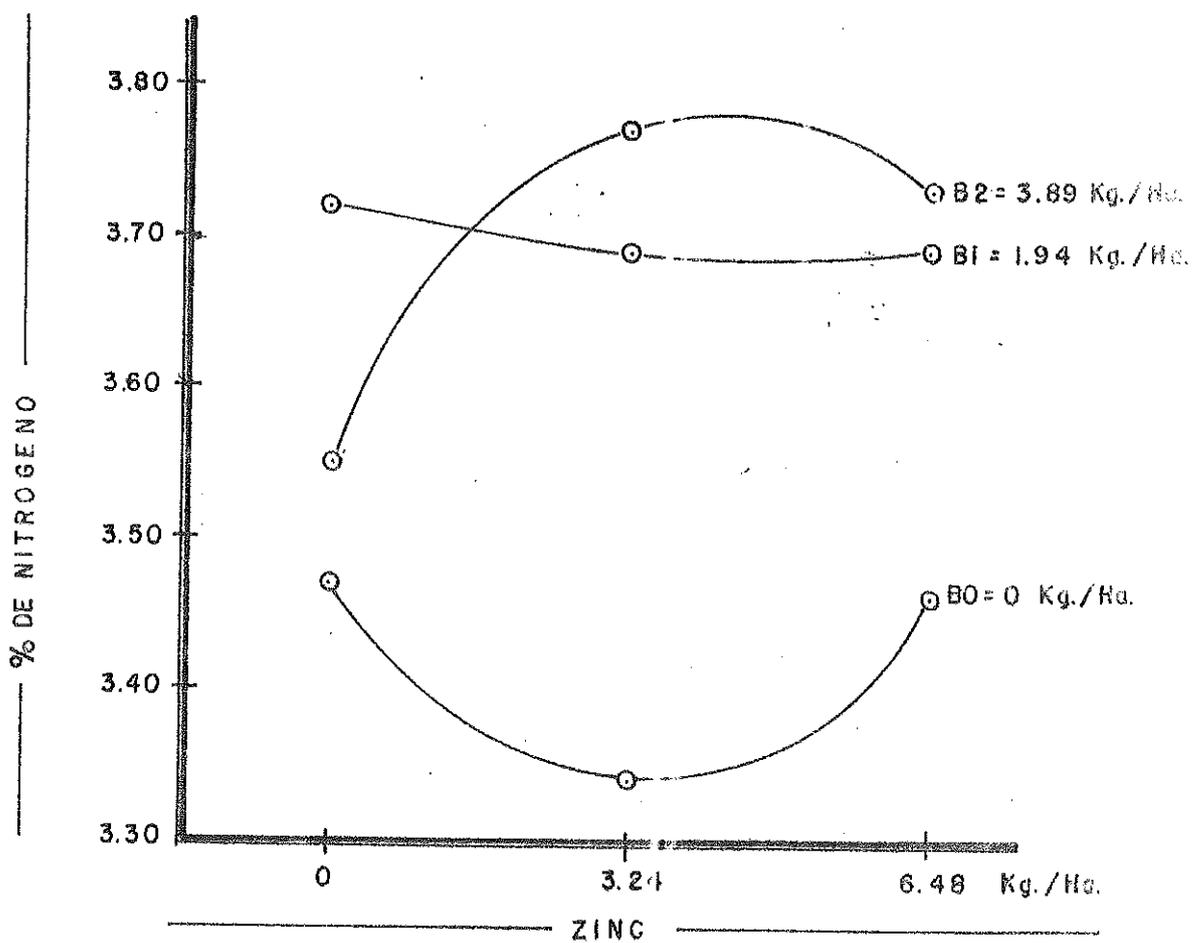
PRODUCCION DE ARROZ EN GRANZA AL 14% DE HUMEDAD
 VARIEDAD CICA 6 - CHAPELTIQUE, SAN MIGUEL
 EL SALVADOR - 1976



PESO DE 100 GRANOS EN GRANZA AL 14% DE HUMEDAD
 VARIEDAD CICA 6 - CHAPELTIQUE, SAN MIGUEL
 EL SALVADOR - 1976



NIVELES DE NUTRIENTES EN HOJAS INTERMEDIAS (ANAL. FOLIAR)
VARIEDAD CICA 6 - CHAPELTIQUE, SAN MIGUEL
EL SALVADOR - 1976



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

- 1.- Anónimo. 1974. Fertilizantes : Los "tres grandes" necesitan de los "otros trece" Agricultura de las Américas 23(12): 3-10.
- 2.- FORNO, D. A. , Asher, C.J. y Yoshida. S.. 1975. Zinc deficiency in rice II. Studies of two varieties differing in susceptibility to zinc deficiency. (Fert. Abstr.). Plant Soil 42(3):551-563.
- 3.- FORNO, D.A., Yoshida, S. y Asher, C.J. 1975. Zinc deficiency in rice I. Soil factors associated with the deficiency. (Fert. Abstr.). Plant Soil 42(3):537-550.
- 4.- GOMEZ, K.A. 1972. Techniques for field experiments with rice. Int. Rice Res. Inst., Los Baños, Filip. 45 pp
- 5.- GREWAL, J.S., Randhawa, N.S. y Bhumbra, D.R. 1969. Micronutriments effect on paddy and maize yields.(Soil and Fert. Abstr.). J. Res. Punjab Agric. Univ. -- 6:32-45.
- 6.- KOSHINO, M. 1973. Movement of applied zinc in soils. I. Zinc movement as affected by its sources and granulation with fertilizer salts. (Fertil. Abstr.). - Nippon Dojo-Hiryogako Zasshy 44 (6): 217-222.
- 7.- MERHOTRA, D. N. y Saxena, H.K. 1967. Important crops - response to trace elements in Uttar Pradesh/ (Soil and Fert. Abstr.) Indian J. Agron.,12:186-192.
- 8.- PONNAMPERUMA, F.N. y Yuan, W.L. 1966. Boron toxicity in rice. Soil and Fert. Abstr). Nature Lond. 211:780-781.
- 9.- SKILDE, K.W. y van Luit, B. 1969. Boron fertilization of maize. (Soil Fert. Abstr.) Lanbow voorlochting. 26: 78-80.
- 10.- THOMPSON, L. 1973. Zinc fertilization research of rice in Arkansas. (Fertil. Abstr.) Rice J. 76(7):33.
- 11.- WESTFALL, D.G. Anderson, W.S. y Hodges, R.J. 1971. Iron and zinc response of chlorotic rice grown on calcareous soils. Agron. J. 63(5):702-705.
- 12.- YAMASAKI, T. 1964. The role of microelements. In Symposium at The National Rice Research Institute, Baltimore, Maryland. The Mineral Nutrition of the rice plant. Hopkins Press, Baltimore, Maryland, 1965. pp.107-122.

- 13.- YOSHIDA, S. y Tanaka, A. 1969. Zinc deficiency of the rice plant in calcacerous soils. Soil Sci. and Plant Nutr. 15(2): 75-80

REJ/mtdcr

Marco A. Maldonado**

INTRODUCCION

Guatemala, al igual que el resto del mundo, tiene varias y serias dificultades para alimentación de su pueblo, debido a la escasez de granos básicos y al poco desarrollo económico; es por ello que se hace necesario aprovechar los recursos disponibles en la amplitud de cada uno de ellos.

El Parcelamiento La Máquina (ubicado en la costa sur-occidental del país), presenta 2 series básicas de suelos: La Ixtán (suelos Franco-arcillosos y Franco-Limosos) y la Champerico que comprende suelos negros, pesados y fácilmente inundables para cuyo aprovechamiento eficiente se está incrementando el cultivo del arroz. Ahora bien, el arroz y los demás cultivos del parcelamiento tiene una serie de problemas agro-técnicos incidentes en un nivel de rendimiento que está muy por debajo del potencial alcanzable; esto se demuestra fácilmente con los rendimientos promedios de la región, por ejemplo: Maíz 1.6 Tm/Ha, Ajonjolí 0.5 Tm/Ha. y Arroz 2 Tm/Ha.

Dentro de estos problemas resulta como más importante el control de malezas, debido al casi desconocimiento de los herbicidas en el parcelamiento y a la escasez cada día mayor de la mano de obra disponible; agregado a esto el hecho de lo costoso de ella, ya que el Arroz debe ser desyerbado por lo menos, 3 veces en un ciclo vegetativo lo que eleva considerablemente los costos, pues ésta mano de obra reclama más del doble de dinero por desyerbar una unidad de superficie de Arroz que en otros cultivos. Es por ello que se hace necesaria la investigación del control de malezas por medios químicos, para lo cual se planificó el presente experimento con los herbicidas conocidos en el país para tratar de solucionar el problema. Con ello no se pretende eliminar la mano de obra sino tratar de integrar todos los factores para tener un adecuado control al menor costo posible.

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

** Investigador en Control de malezas del Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas de Guatemala.

Objetivos del Estudio:

1. Determinar la selectividad de algunos herbicidas, sus mezclas, dosis y épocas de aplicación en el arroz, bajo condiciones del Parcelamiento La Máquina.
2. Determinar la posible fitotoxicidad de los herbicidas sobre el arroz y él por qué de ella.
3. Evaluar el control total y de malezas específicas, de cada uno de los tratamientos químicos.
4. Clasificación de las malezas predominantes que se presentan en los lotes experimentales.
5. Determinación de costos y rendimientos de los tratamientos químicos comparándolos contra testigo mecánico.

MATERIALES Y METODOS

Se usaron como materiales básicos:

Arroz de la variedad CICA-4.

Herbicidas: Butaclor, Bentiocarbo, DPX, A-4068, Propanil y 2.4. D. Amina.

El experimento se realizó en el Parcelamiento La Máquina que se encuentra entre los 6-152 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura y precipitaciones medias anuales de 27^s C. y 1860mm respectivamente. Los suelos de los lotes experimentales presentaron como promedio un pH de 6.2, textura arcillosa y un 6.8% de materia orgánica.

Las siembras se efectuaron en mayo y junio de 1975, con distancia entre surcos de 30 cm, sembrados al chorro continuo usando 80 Kg/Ha. de semilla.

Para la aplicación de herbicidas se usó una aspersora A-2 con presión constante de C02 y boquillas de TK-3. Dicha aspersora fue calibrada antes de cada aplicación para determinar volumen de agua, el que resultó ser de 250 l/Ha, a una presión de 20 #/p2 y paso del aplicador para tener un cubrimiento adecuado en cada una de las parcelas.

El ensayo constó de 8 repeticiones, las que se ubicaron en los sectores B y C del parcelamiento, tratando con ellos de muestrear todas las variables climáticas y edáficas que pudieran existir dentro del área bajo estudio.

Cada repetición constó de 12 tratamientos: 10 químicos y 2 testigos (Absoluto y Mecánico), arreglados en un diseño de bloques al azar (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos aplicados:

Tratamiento	Dosis Kg.i.a./Ha.	Epoca de Aplicación	Nombre Común
1. Butaclor	2.4	4-7 D.D.S.+	Machete
2. Bentiocarbo	3.3	4-7 D.D.S.	Bolero
3. DPX-6774	0.8	4-7 D.D.S.	Melsán
4. DPX-6774	0.8	Pre-emerg	Melsán
5. AA4068	2.5	Pre-emerg	Avirosán
6. Propanil	3.6	Malezas de 2-3 Hojas	Stam LV-10
7. Propanil + Butaclorl.	8+1.2	Malezas de 2-3 Hojas	Stam LV-10+ Machete
8. Propanil-Bentio- carbo	1.8+1.65	Malezas de 2-3 Hojas	Stam LV-10+ Bolero
9. Propanil+DPX-6774	1.8+0.4	Malezas de 2-3 Hojas	Stam LV-10+ Melsán
10. Propanil + 2.3.D.	1.8+0.3	Malezas de 2-3 Hojas	Stam LV-10+ Medonal Arina
11. Testigo Mecánico			
12. Testigo Absoluto			

+* D.D.S.: Días después de la siembra.

El tamaño de cada parcela o tratamiento fue de 5 x 8 m. (40 m²). Las lecturas y toma de datos se realizaron sobre los surcos de 18 metros², observándose también el efecto sobre los surcos bordes. La metodología que se siguió fué 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 el cultivo, 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%	Dudoso a mediocre
39-0%	Malo a pésimo
19-0%	Nulo

4. El rendimiento del grano fue tomado del área útil (18m²) de cada parcela, datos con los cuales se hizo el análisis estadístico correspondiente. La humedad del grano fue corregido al 15%.

Prácticas Culturales

1. Control de Plagas:

1.1. Del suelo: Aldrín Polvo al 2.5% a razón de 100 lb/Ha.

1.2. Del Follaje: Malathión al 5% a razón de 1.5 l/Ha.

Furadán al 5% a razón de 25 lb/Ha.

2. Fertilización:

65 lb. de Nitrógeno/Ha. en forma de Urea al 46%.

3. Preparación del Suelo:

Mecanizada: Arado y 2 pasos de rastra.

RESULTADOS

1. Selectividad

1.1 Índice de daño

Como puede observarse en el Cuadro 2, Propanil solo y en mezcla causó fitotoxicidad ligera al cultivo, presentando un índice de daño que estuvo en el rango de poco daño, éste fué mayor en épocas tempranas, luego el cultivo se recuperó satisfactoriamente. Las aplicaciones se realizaron con temperaturas entre 28-33° C., lo que pudo influir sobre el daño provocado.

2. Control de Malezas

Las malezas predominantes, en los lotes experimentales fueron: Echinochloa colonum, Leptochloa ininervia, Melanthera nivea y áspera y Cleome viscosa. En el Cuadro 2 puede observarse que existieron diferencias tanto en el control total como de malezas predominantes por tratamiento.

2.1. Control Total

Propanil + Bentiocarbo, Propanil + DPX-6774 y Propanil + 2.4 D representaron un control total de excelente a bueno hasta los 60 días. Propanil y Propanil + Butaclor mostraron excelentes a buen control hasta los 40 días y a los 60 días en forma dudosa. Butaclor, Bentiocarbo, DPX-6774 (Pre-e) y A-4068 tuvieron buen control sólo a los 20 días para luego manifestarlo de malo a pésimo. DPX-6774 (Pre-T) tuvo control de dudoso a nulo.

2.1.1. Echinochloa colonum

Esta gramínea fue controlada en forma excelente hasta los 40 días por Butaclor y Bentiocarbo. A-4068, Propanil + Butaclor Propanil + Bentiocarbo, Propanil + DPX-6774 y Propanil + 2.4 D. Controlaron de excelente a suficiente hasta los 60 días Propanil tuvo control excelente a los 20 días a partir de los cuales su control fue pésimo. DPX-6774 (Pre-T) y DPX-6774 (Pre-) controlaron entre dudoso a nulo.

2.1.2 Leptochloa Uninervia

Los tratamientos Butaclor, Bentiocarbo, A-4068, Propanil y P Propanil + Bentiocarbo controlaron excelentemente hasta los 60 días. Propanil + DPX-6774 y Propanil + 2.4.D presentaron este control sólo a los 40 días a partir de los cuales lo mantuvieron suficiente. Propanil + Butaclor controló en forma excelente a los 20 días luego fue suficiente hasta los 60 días. DPX-6774 (Pre-e) siempre presentó buen control y DPX-6774 (Pre-T) siempre controló en forma dudosa.

2.1.3 Melanthera nivea y áspera

Esta compuesta fue controlada en forma excelente hasta los 60 días por Propanil-Bentiocarbo, Propanil + DPX-6774 y Propanil + 2.4D. Propanil y Propanil + Butaclor presentaron este control sólo a los 20 días a partir de los cuales fue suficiente. DPX-6774 (Pre-e) mostró excelente control a los 20 días, a partir de los cuales fue dudoso. DPX-6774 (Pre-T) tuvo un control bueno a los 20 días luego fue dudoso. Butaclor, Bentiocarbo y A-4068 tuvieron buen control a los 20 días, luego fue pésimo.

2.1.4 Cleome viscosa

Propanil, Propanil + Bentiocarbo y Propanil + DPX-6774 tuvieron excelente control hasta los 60 días. DPX-6774 (Pre-e), Propanil + Butaclor y Propanil + 2.4.D. manifestaron este control a los 40 días luego fue suficiente. DPX-6774 (Pre-T) controló excelentemente a los 20 días y suficiente a los 60 días. A-4068 mostró buen control a los 20 días a partir de los cuales fue dudoso. Butaclor y Bentiocarbo controlaron en forma dudosa en épocas tempranas, luego fue nulo.

3. Rendimiento

El área útil para tomar el peso del grano fue de 18 m² por tratamiento, ya que se eliminó un metro por lado de cada Parcela (8 x 5m) para evitar el efecto de borde.

El Cuadro 3 ilustra los rendimientos obtenidos en cada una de las repeticiones y localidades por tratamiento y puede observarse que éstos fueron muy variables entre localidades para un mismo tratamiento, lo que implicó un coeficiente de variación demasiado alto (49%) al realizar el

análisis estadístico global correspondiente lo que hizo necesario efectuar un análisis de varianza para cada localidad. Estos análisis indicaron diferencias altamente significativas entre tratamientos y en sólo la localidad 4 se encontró diferencia significativa al 5% entre repeticiones de esta manera se determinaron coeficientes de variación menores del 20% en cada una de las localidades.

El Cuadro 3 expone el análisis estadístico global del experimento, en el que se pueden determinar diferencias altamente significativas entre tratamientos, localidades y en la interacción tratamientos por localidad y significancia al 5% entre repeticiones.

La comparación de medias (verlas en el Cuadro 3) realizada con la prueba de Duncan al nivel del 1% indica que la media de propanil + Bentiocarbo fue superior a la media de los demás tratamientos. Las medias de Butaclor, Bentiocarbo, Propanil + 2.4.D. Propanil + Butaclor, Propanil, Testigo Mecánico y Propanil + DPX-6774 son estadísticamente iguales y superiores a A-4068 y DPX-6774 (Pre-T) y las medias de éstos últimos superiores a DPX-6774 (Pre-e). Todas las medias fueron superiores estadísticamente a la del Testigo Absoluto.

CONCLUSIONES

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

1. Propanil sólo y en malezas fue ligeramente fitotóxico al cultivo, principalmente en épocas tempranas ya que el arroz se recuperó satisfactoriamente. Las temperaturas en el momento de las aplicaciones (23 - 30°C.) pudo influir sobre el daño provocado.

2. Las malezas predominantes en los lotes experimentales fueron Echinochloa colonum, Leptochloa uninervis, Melanthera nivea y Apera y Cleome viscosa.
3. Todas las mezclas de Propanil y Propanil sólo, mostraron un excelente control hasta los 40 días.
4. Echinochloa colonum fue bien controlada hasta los 60 días por todos los tratamientos químicos involucrados con excepción de Propanil solo y DPX-6774 tanto Pre-emergente como Pre-emergente tardío.

Cuadro 3.

Media y Rendimiento en Tm/Ha. (15% de humedad del grano)
 Por tratamiento de ocho repeticiones distribuidas en 4 localidades
 Parcelamiento La Maquina. 1975

Tratamiento	Localidad 1		Localidad 2		Localidad 3		Localidad 4		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Propanil+Sentice									
carbo	5.2	4.1	1.5	1.1	7.2	5.3	2.9	4.2	4.9
Butaclor	3.8	3.0	3.6	3.6	6.1	5.9	2.1	2.8	3.2
A7-10 Bentiocarbo	3.0	3.1	3.7	3.7	6.9	5.8	1.4	2.5	3.8
Propanil +2.4D	4.3	3.8	1.7	2.3	6.2	4.2	2.6	3.5	3.7
Propanil+Butaclor	5.2	5.4	1.2	1.1	4.7	6.2	2.9	3.0	3.6
Propanil	3.5	4.1	1.3	1.4	6.4	5.7	3.1	2.9	3.6
Testigo Mecánico	5.3	4.4	1.0	1.1	3.6	4.1	4.5	2.8	3.5
Propanil+DPX-6674	5.1	4.5	1.9	1.4	5.3	2.9	2.4	3.7	3.3
A-4033	1.9	1.8	1.6	1.5	7.0	5.8	1.4	3.1	3.0
DPX-6774 (Pre-T)	4.3	4.6	2.6	2.6	1.2	1.4	2.0	2.2	2.5
DPX-6774 (Pre-e)	3.0	3.8	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	2.4	2.4
Testigo Absoluto	0.7	2.4	0.9	0.9	0.5	0.2	1.2	0.9	0.9

análisis estadístico global correspondiente lo que hizo necesario efectuar un análisis de varianza para cada localidad. Estos análisis indicaron diferencias altamente significativas entre tratamientos y en sólo la localidad 4 se encontró diferencia significativa al 5% entre repeticiones de esta manera se determinaron coeficientes de variación menores del 20% en cada una de las localidades.

El Cuadro 3 expone el análisis estadístico global del experimento, en el que se pueden determinar diferencias altamente significativas entre tratamientos, localidades y en la interacción tratamientos por localidad y significancia al 5% entre repeticiones.

La comparación de medias (verlas en el Cuadro 3) realizada con la prueba de Duncan al nivel del 1% indica que la media de propanil + Bentiocarbo fue superior a la media de los demás tratamientos. Las medias de Butaclor, Bentiocarbo, Propanil + 2.4.D. Propanil + Butaclor, Propanil, Testigo Mecánico y Propanil + DPX-6774 son estadísticamente iguales y superiores a A-4068 y DPX-6774 (Pre-T) y las medias de éstos últimos superiores a DPX-6774 (Pre-e). Todas las medias fueron superiores estadísticamente a la del Testigo Absoluto.

CONCLUSIONES

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

Propanil sólo y en malezas fue ligeramente fitotóxico al cultivo, principalmente en épocas tempranas ya que el arroz se recuperó satisfactoriamente. Las temperaturas en el momento de las aplicaciones (28 - 30°C.) pudo influir sobre el daño provocado.

Las malezas predominantes en los lotes experimentales fueron Echinochloa colonum, Leptochloa univervia, Melanthera nivea y Aspera y Cleome viscosa.

Todas las mezclas de Propanil y Propanil sólo, mostraron un excelente control hasta los 40 días.

Echinochloa colonum fue bien controlada hasta los 60 días por todos los tratamientos químicos involucrados con excepción de Propanil solo y DPX-6774 tanto Pre-emergente como

5. Leptochloa univervia fue bien controlada hasta los 60 días por todos los tratamientos químicos con excepción de DFX-67 (Pre-T) que siempre controló en forma dudosa.
6. Propanil solo y en mezcla presentaron un buen control de Melanthera nivea y áspera hasta los 60 días.
7. Cleome viscosa fue bien controlada hasta los 60 días por todos los tratamientos químicos con excepción de A-4068, Butaclor y Bentiocarbo.
8. Los rendimientos fueron muy variables en las localidades por tratamiento. lo que implicó un coeficiente de variación muy alto cuando se realizó el análisis de varianza global. Esto hizo necesario efectuar un análisis para cada localidad. Estos análisis indicaron diferencias altamente significativas entre tratamientos y en solo la localidad 4 se encontró diferencias significativas al 5% entre repeticiones.
9. La prueba de Duncan indicó diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos.
10. El rendimiento medio obtenido por cada tratamiento resalta el control de malezas en arroz, así como las ventajas que presenta el control químico sobre el desyerbe manual.

Índice de daño, control total y de malezas predominantes y por tratamientos
Parcelamiento La Máquina. 1975

Tratamiento	Índice de Daño			Control Total			Echinochloa Colona			Leptochloa aninvervia			Melanthera nivea y aspa cosa.			Cleome v&e			
	D.D.S.			D.D.S.			n un D.D.S.			D.D.S.			ra. D.D.S.			D.D.S.			
	20	40	60	20	40	60	20	40	60	20	40	60	20	40	60	20	40	60	
1. Butaclor	0	0	0	73	44	30	84	81	80	90	90	90	74	34	30	10	43	23	0
2. Bentiocarbo	0	0	0	62	39	30	85	84	61	91	90	90	60	24	20		37	17	0
3. DPX-6774 (Pre-e)	0	0	0	68	34	20	56	24	20	79	75	70	67	57	50		83	80	70
4. DPX-6774 (Pre-T)	0	0	0	58	17	15	55	19	5	58	50	40	73	46	40		80	75	60
5. A-4068	0	0	0	69	31	20	85	73	70	91	83	80	69	31	23		76	49	45
6. Propanil	2.2	1	0	90	68	40	87	30	30	88	65	82	99	69	60		95	94	80
7. Propanil+Butaclor	1.2	1	0	88	69	50	84	67	59	89	76	72	100	78	70		90	88	75
8. Propanil+Bentiocarbol	0.7	0.7		89	80	70	87	77	63	91	88	80	97	84	80		87	83	90
9. Propanil+DPX-6774	2.2	1.2	0	90	73	60	84	79	60	84	80	78	99	86	80		100	97	90
10. Propanil + 2.4.D.	2.8	1.7	0.7	90	73	60	88	66	62	92	80	67	91	91	85		98	94	75
11. Testigo Mecánico	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100
12. Testigo Absoluto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0

a. D.D.S. = Días Después de la siembra

Cuadro 3.

Media y Tendencia en Tm/ha. (15% de humedad del grano)
 Por tratamiento de ocho repeticiones distribuidas en 4 localidades
 Parcelamiento La Maquina. 1975

Tratamiento	Localidad 1		Localidad 2		Localidad 3		Localidad 4		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Propanil+Bentioe									
carbo	5.2	4.1	1.5	1.1	7.2	5.9	2.9	4.2	3.0
Butaclor	3.8	3.0	3.6	3.6	6.1	5.9	2.1	2.8	3.1
Bentiocarbo	3.0	3.1	3.7	3.7	6.9	5.8	1.4	2.5	3.8
Propanil +2.4D	4.8	3.8	1.7	2.3	6.2	4.2	2.8	3.5	3.7
Propanil+Butaclor	5.2	5.4	1.2	1.1	4.7	6.2	2.9	3.0	3.6
Propanil	3.5	4.1	1.3	1.4	6.4	5.7	3.1	2.9	3.6
Testigo Mecánico	5.3	4.4	1.0	1.1	3.6	4.1	4.5	2.8	3.5
Propanil+DPX-6674	5.1	4.5	1.9	1.4	5.3	2.9	2.4	3.7	3.3
A-4000	1.9	1.8	1.6	1.5	7.0	5.8	1.4	3.1	3.0
DPX-6774 (Pre-T)	4.3	4.6	2.6	2.6	1.2	1.4	2.0	2.2	2.6
DPX-6774 (Pre-e)	3.0	3.8	2.1	2.1	2.1	2.1	1.2	2.4	2.4
Testigo Absoluto	0.7	2.4	0.9	0.9	0.5	0.2	1.2	0.9	0.9

Cuadro 4.

A7-11

Análisis de Varianza global del experimento

Parcelamiento La Máquina. 1975

de Varianza	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F. Calculada	Significancia:
					0.05=5
					0.01=1
Tratamientos	11	65.11	5.92	15.90	55
Localidades	3	92.66	30.89	82.95	55
Repeticiones (dentro de localidades).	4	5.478	1.37	3.68	5
Interacción: Tratamiento x Localidad	33	104	3.15	8.46	55
Error	44	16.38	0.372		
Totales	95	283.34			

BIBLIOGRAFIA

1. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. DEPARTAMENTO DE DIVULGACION AGRICOLA. Guia para Promotores y otros Técnicos del Ministerio de Agricultura. Guatemala 1971.
2. RAMIREZ BERMUDEZ, J. Aportaciones para la Producción de Arroz en Guatemala. Tópico para la Prueba de Temario a los alumnos de 6^o. semestre del Instituto Técnico de Agricultura. 1972. pp 24-27 (Mimeo).
3. RUBIO, J.P. Efecto de tres Herbicidas Selectivos y tres Dosificaciones sobre Malezas y Rendimiento del Arroz. (Oryza sativa L). PCCMCA. Ila. Reunión Panamá, 1965. p 153.

EPIZOOTIAS DE NOMURAEA RILEYI EN EL GUSANO COGOLLERO, SPODOPTERA FRUGIOERDA Y CON OTRAS PLAGAS DEL CULTIVO DE ARROZ EN PANAMA.

DR. ALBERTO PERDOMO *
DR. ALEJANDRO FERRER **

Durante las épocas de lluvias de 1975 y 1976 una epizootia natural del hongo entomopatogeno Nomuraea rileyi (Farlow) Samson ocurrió y fue observada por primera vez en la región del Bayano, situada a 56 kms. al este de la ciudad de Panamá entre los ríos Pacora y Chepo.

Otras observaciones indican que N. rileyi se ha presentado en otras áreas arroceras del país, tales como en Alanje, Chiriquí, Los Llanos de Coclé, Campo Experimental de la Facultad de Agronomía (Univ. de Panamá) y en los alrededores de Océ, pero no con la misma intensidad que en Bayano.

Epizootias de N. rileyi en S. frugiperda Smith, han sido reportadas en Colombia y Nicaragua como casos de asociación.

En la región de Bayano las epizootias de 1975 y 1976 se iniciaron el 19 y 22 de junio, respectivamente, coincidiendo con la entrada de las épocas lluviosas y con altas poblaciones del gusano cogollero, Spodoptera frugiperda, en cultivos extensivos de arroz pertenecientes a la Corporación para el Desarrollo Integral del Bayano.

* Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia de la Universidad de Panamá.

** Fitopatólogo del Banco de Desarrollo Agropecuario.

El hongo entomopatógeno ha sido encontrado tanto en larvas de diferentes estadios como en pupas de S. frugiperda. Las muestras de larvas colectadas al azar en el campo y criadas en el laboratorio han promediado hasta un 100% de mortalidad. Recuentos periódicos en el campo indican una alta correlación con los datos del laboratorio. Pupas de S. frugiperda obtenidas del suelo y disectadas en el laboratorio, también han indicado hasta un 100% de mortalidad.

La epizootia de 1976 se vió afectada por la sequía de ese año, por lo que pocas semanas después de iniciarse (22 de junio) no fue observada sino hasta finales de la época de lluvia. Sin embargo su efecto sobre S. frugiperda fue notorio y logró junto con un parásito de la familia Braconidae reducir las poblaciones de esta plaga a niveles insignificantes o casi nulo.

Como resultado práctico de éstas observaciones de campo, se ha logrado reducir el uso de control químico en las parcelas de producción arrocera de la Empresa Agrícola de la Corporación Bayano, y de los Asentamientos Campesinos en la misma región, con los consiguientes beneficios de reducción en los costos de producción y en los efectos contaminantes y desequilibradores del medio ambiente. Como ejemplo tenemos que en 1974 se aplicó insecticida a un 100% del área arrocera, en 1975 a un 75% y en 1976 a un 10% del área total que fue de aproximadamente 906 hectáreas.

Otros tres insectos plagas del arroz, conocidos como gusano cortador, Panoquina sp., gusano medidor, Mocis sp., y saltamontes de la familia Tettigoniidae han sido ocasionalmente encontrados atacados por N. rileyi en números substanciales.

A8-3

Estas investigaciones nos conducen a intentar el cultivo de N. rileyi bajo condiciones artificiales, con miras a lograr un mejor aprovechamiento de este agente de control natural en el futuro.

332

EFEECTO DE FUNGICIDAS SOBRE Pyricularia oryzae Cav; DURANTE
LA FASE DE MADURACION DE LA PLANTA DE ARROZ (Oryza sativa L)*

MANUEL CARRERA **

INTRODUCCION

La distribución de líneas promisorias de arroz que realizan los principales centros de investigación (C.I.A.T.-I.C.A.); tienen entre otras cosas, el disponer de materiales sustituibles de las variedades comerciales que acusan susceptibilidad al hongo Pyricularia oryzae; en Costa Rica, la fase de obtención de tales materiales y la disponibilidad de su semilla para ocupar parte considerable del área de siembra nacional; no se efectúa en forma acelerada, situación que permite por un tiempo la siembra extensiva de variedades que han perdido la tolerancia al patógeno. Si agregamos que aun las nuevas variedades no poseen una resistencia estable a la Pyricularia, nos encontramos con que los agricultores en parte considerable se mantienen predispuestos al uso de fungicidas como alternativa contributiva a la reducción del efecto que la enfermedad provoca sobre los rendimientos.

El presente trabajo indica el comportamiento de varios fungicidas aplicados durante la fase de maduración de la variedad susceptible Cica-6, sembrada en condiciones de secano en la estación experimental agrícola Enrique Jiménez Núñez, zona del Pacífico Seco, Guanacaste, Costa Rica.

* Trabajo presentado en la XXIII Reunión Anual del P.C.C.M.C.A. Panamá, 1977.

** Fitopatólogo Director de Investigaciones Agrícolas, MAG, Costa Rica.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se estableció en suelo arenoso-arcilloso. El clima representado por una precipitación pluvial irregularmente distribuida de 750 mm a través de los cuatro meses del cultivo, temperatura promedio de 26°C y humedad relativa de 85%.

En la siembra se emplearon 100 kg/Ha de semilla variedad Cica-6, distribuida en surcos separados a 18 cm. Se fertilizó al momento de siembra con 15 kg/Ha de nitrógeno; 40 kg/Ha de fósforo y 15 kg/Ha de potasio; al macollaje se suplieron 42 kg/Ha de nitrógeno, repitiéndose esta dosis de nitrógeno al inicio del período floral.

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones; parcelas totales de 3.73 m x 6.7 m.

Los tratamientos (Cuadro 1); incluyeron 8 fungicidas individuales, una mezcla de dos fungicidas y un testigo. El adherente y dispersante Triton CS-7 (1.5 cc/l); se adicionó a los tratamientos, excepto al Kasumin.

Las aplicaciones se hicieron con bomba de motor Maruyama, provista de un aguilón con nueve boquillas 8002, presión de 45 lb.; se gastó un volumen de 200 l/Ha.

Los tratamientos se aplicaron a los siguientes días post-siembra: 85 (inicio de floración); 93 (inicio estado leche en grano); y 101 (estado de masa suave del grano).

La enfermedad se hizo notoria a partir del estado de masa suave del grano, incrementándose hasta la madurez total del grano.

El efecto de los fungicidas, se midió en base al rendimiento por hectárea de grano granza al 14% de humedad; anotándose también los valores porcentuales de infección en el cuello de la panícula (Cuadro 2).

RESULTADOS

Los datos de rendimiento observados en el Cuadro 2, muestran que todos los tratamientos superaron al testigo en el valor de producción expresado en Tm/Ha de grano granza al 14% de humedad.

Los valores de rendimiento oscilaron entre 1.58 Tm/Ha (Testigo) y 5.58 Tm/Ha (Hinosan).

El análisis estadístico aplicado a los datos de rendimiento, indicó que el Hinosan 50% EC fue el mejor tratamiento de todos, con una producción de 5.6 Tm/Ha de arroz granza al 14% de humedad; con un incremento de 4 Tm/Ha sobre el testigo (un 25% de aumento). La significación fue al 1%.

Le sigue en segundo lugar el Kitozin 48% EC con 4.6 Tm/Ha; con un incremento de 3 Tm/Ha sobre el testigo (un 188% de aumento en la producción). Significación, al 1%.

En tercer lugar quedaron el Phosvel 4 CEy el Rasumin 2% líquido con 4 y 3.6 Tm/Ha respectivamente, que no difieren significativamente entre sí, pero difieren del testigo al 5%.

En un cuarto grupo quedaron la mezcla Mentech + Kitazin (3.1 Tm/Ha), Derosal 20 (2.9 Tm/Ha), Delsene (2.9 Tm/Ha, y Sisthane 80 (2.6 Tm/Ha), que no difieren significativamente entre sí, pero difieren del testigo al 5%.

En el último grupo quedaron el Daconil 2787 PM (2.1 Tm/Ha) y el testigo (1.58 Tm/Ha) que difieren significativamente entre sí. Pero de los cuales difieren significativamente todos los otros grupos de tratamientos.

A9-4
CONCLUSIONES

Ante el marco de condiciones experimentales indicadas anteriormente, se incluye en lo siguiente:

1. Los fungicidas Hinosan 50% CE y Kitazin 48% CE; mostraron eficiencia altamente significativa en la protección de la panícula al ataque de Pyricularia oryzae; efecto también que a nivel significativo marcaron los tratamientos representados por el Phosvel 4 EC y Kasumin 2%.
2. Los datos de infección de cuello panicular, no se sometieron a análisis, debido a que sólo se midió la cantidad (%) de enfermedad, sin considerar la severidad con que ésta incurrió sobre los cuellos, ramificaciones paniculares y desarrollo del grano.
3. Algunas características como poder residual del fungicida, período de susceptibilidad del tejido panicular, y efecto de los tratamientos sobre la calidad molinera; debieran de ser estudiadas en el futuro, a fin de disponer de mayores elementos de juicio para la recomendación del control químico económico de esta devastadora enfermedad.

Cuadro 1. FUNGICIDAS Y DOSIS EMPLEADOS EN EL CONTROL DE Pyricularia oryzae cav. Variedad Cica-6 Guacacaste Costa Rica, 1976.

Nombre comercial	Formulación	Dosis Pc/Ha/Aplicación
inosan 50%	Conc. Emulsific	1.50 l.
nitazin 48%	Conc. Emulsific.	1.50 l.
hosvel 4 CE	Conc. Emulsific.	1.50 l.
asumin 2%	Líquido	1.50 l.
aconil 2787	Polvo Mojable	1.50 kg
erosal 20	Dispersión	3.00 l
ertect +Nitazin	-----	200 cc + 600 cc
isthane 80	Polvo Mojable	1.70 kg
elsene	Polvo Mojable	1.95 kg

Cuadro 2. EFECTO DE FUNGICIDAS APLICADOS A LA PANICULA PARA EL CONTROL DE Pyricularia oryzae. Variedad CICA-6. Guanacaste, Costa Rica, 1976.

Tratamiento	Dosis Pc/Ha/Aplicación	Rendimiento Tm/Ha Arroz granza 14% de humedad	% Cuellos Panículas Enfermas	Incremento Tm/Ha-Rend Rendimiento sobre TESTIGO
Hinosan 50% E.C.	1.50 l.	5.58	** 25	4.00
Kitazin 48% E.C.	1.50 l.	4.64	** 35	3.06
Phosvel 4 CE	1.50 l.	4.04	* 30	2.46
Kasumin 2% Liq.	1.50 l.	3.60	57	2.02
Mertect +Kitazin	200 cc+ 600 cc	3.08	80	1.50
Derosal 20 Disp.	3.00 l.	2.94	* 65	1.36
Delsene P.M.	1.95 kg	2.92	70	1.34
Sisthane 80 P.M.	1.70 kg	2.61	70	1.03
Daconil 2787 P.M.	1.50 kg	2.11	78	0.53
TESTIGO	---	1.58	NS 95	---

* Significativo al nivel de 5%

** Significativo al nivel de 1%.

C.V.= 11.92 %

3323

XXIIIª REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS P.C.C.M.C.A.

Panamá, Marzo 21-24 de 1977

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE Pyricularia oryzae
Cav. EN ARROZ.

+ George Cl yton Wall

RESUMEN

Durante el año de 1976, se hizo una evaluación de fungicidas para controlar la Pyricularia oryzae en arroz. Los productos evaluados fueron los siguientes, Antracol, Benlate, Benlate+Manzate D, Hinosan y Kasumin. Estos productos fueron aplicados siguiendo las indicaciones de sus respectivos representantes en El Salvador. Se incluyó en la prueba un testigo sin tratamiento. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico, por medio del cual se determinó que los dos productos que dieron mejores resultados, que fueron Benlate+Manzate D e Hinosan, respectivamente, presentaron diferencias significativas con los demás tratamientos.

La evaluación se basó en determinar porcentajes de panojas dañadas por P. oryzae.

INTRODUCCION

El añublo del arroz, causado por el hongo Pyricularia oryzae Cav, es la enfermedad de mayor importancia en arroz a nivel mundial.

Durante el año de 1975 en El Salvador, se presentó un fuerte ataque de esta enfermedad en las diferentes zonas arroceras. Hubo agricultores que se vieron obligados a pasarle la rastra a sus cultivos de arroz, debido a la severidad con que se les presentó el añublo. La mayoría de los agricultores que siembran arroz tuvieron que hacer aplicaciones de fungicidas para combatir la Pyricularia.

Por esta razón se consideró necesario evaluar los fungicidas que se encuentran en el mercado y que se recomiendan para el control de P. oryzae., cabe agregar que también se están llevando a cabo evaluaciones de distintos materiales de arroz en busca de resistencia a Pyricularia.

+ Ing.Agr.Depto.Parasitología Vegetal.CENTA. Santa Tecla, El Salvador.

MATERIALES Y METODOS

La evaluación se hizo en arroz X-10, por ser un material susceptible. Los productos evaluados fueron: Antracol 70% P.M., Benlate 50 W.P., Benlate+Manzate D, Hinosan 50% E.C. y Kasumin líquido 2%.

El diseño utilizado fué un cuadrado latino de 6 x 6, incluyendo un tratamiento testigo sin aplicaciones de fungicidas. Cada bloque consistió de 10 parcelas de 3m x 3m, quedando los tratamientos alternados con parcelas sin tratamiento que sirvieron la función de incrementar el inóculo. Cada 2 bloques se dejó una calle de un metro. La dimensiones del ensayo así montado fueron de 20m x 30m, con un área total de 600 m².

El ensayo fué montado en la Estación Experimental de CENTA en S Andrés, en el Lote 1; se sembró en junio de 1976.

Las aplicaciones de los productos se hicieron de la manera siguiente:

Antracol 70% P.M.

Dosis - 1.43-2.14 kg/Ha (1-1.5 kg/Mz) de acuerdo a la edad desarrollo del cultivo.

- a) Dos aplicaciones preventivas: Después de los 30 días de nacido, y otra de 15 a 21 días después, según la necesidad.
- b) Una aplicación antes de la floración.
- c) Una aplicación al inicio del espigamiento, pudiendo repetirse a los 15 días, de ser necesario.

Benlate 50% W.P.

Dosis - 0.325 Kg/Ha (8 onzas/Mz) + Surfactant-WK, 0.25% de volumen del caldo.

- a) Una aplicación a los 30 días de nacido
- b) Una aplicación al espigamiento.
- c) Una aplicación 15 días después.

Benlate+Manzate D.

Dosis - 0.244 Kg/Ha + 1.3 Kg/Ha (6 onzas/Mz + 2 lb/Mz) + Surfactant-WK, 0.25% del volumen del caldo.

- a) Una aplicación curativa al haber 20% de hojas con tomas.
- b) Una aplicación al inicio del espigamiento.
- c) Una aplicación adicional de 10 a 15 días después, ser necesario

Hinosan 50% E.C.

Dosis - 1.07-1.43 lit/Ha (3/4 a 1 lit/mz), de acuerdo al desarrollo de las plantas.

- a) Una aplicación curativa al haber 20% de hojas con síntomas.
- b) Una aplicación al inicio del espigamiento.
- c) Una aplicación adicional de 10 a 15 días después, de ser necesario.

Kasumin líquido 2%.

Dosis - 1.07-1.43 lit/Ha (3/4 a 1 lit/Mz), de acuerdo al desarrollo del cultivo.

- a) Una aplicación curativa al haber 20% de hojas con síntomas.
- b) Una aplicación al inicio del espigamiento
- c) Una aplicación adicional de 10 a 15 días después, de ser necesario.

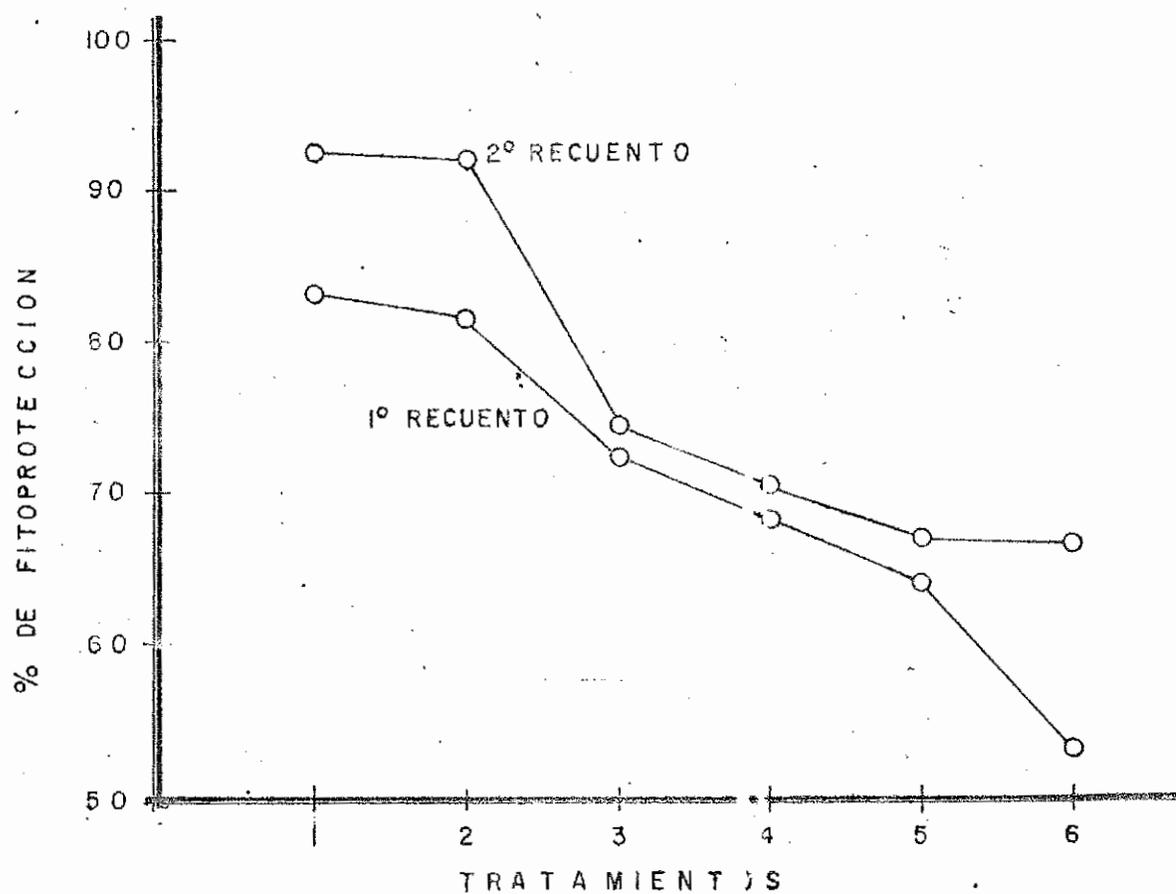
Se realizaron 4 aplicaciones de Antracol, 3 de Benlate, 2 de Benlate+Manzate D, 2 de Hinosan y 2 de Kasumin.

La evaluación de la eficacia de los fungicidas se hizo en base a % de panojas dañadas por Pyricularia. Se efectuaron 2 evaluaciones distintas: Una contando el % de panojas dañadas en 20 panojas tomadas al azar de cada parcela de los diferentes tratamientos; la segunda -- evaluación se hizo tomando el % de panojas dañadas en .50 m de surco de cada parcela de los diferentes tratamientos.

Los datos obtenidos fueron sometidos luego a un análisis estadístico.

/amdm.

RESPUESTA EN % DE LA EVALUACION DE FUNGICIDAS
 EN EL CONTROL DE *Pyricularia oryzae* Cav. EN ARROZ
 EL SALVADOR - 1977



1= BENLATE + MANZATE
 2= HINOZAN
 3= ANTRACOL

4= BENLATE
 5= KASUMIN
 6= TESTIGO

RESULTADOS

Las 2 evaluaciones efectuadas en este ensayo dieron como resultado los siguientes datos:

TABLA 1: Porcentaje de Panojas Dañadas.

Tratamiento	1ª Eval.	2ª Eval.	\bar{X}	Diferencia con testigo, %.
Benlate+Manzate D	16.67	7.46	12.065	27.765
Hinosan	18.33	7.97	13.150	26.680
Antracol	27.50	29.33	28.415	11.415
Benlate	31.67	25.55	28.610	11.220
Kasumin	35.83	33.08	34.455	5.375
Testigo	46.67	32.99	39.830	--

TABLA 2

Pruebas de Duncan para Diferencias entre medias de tratamientos⁺

Evaluación	Tratamientos	Medias	Diferencia entre medias		
1ª	Benlate+Manzate D	83.33	a		
1ª	Hinosan	81.67	a	b	
1ª	Antracol	72.50	a	b	c
1ª	Benlate	68.33			c
1ª	Kasumin	64.17			c
1ª	Testigo	53.33			

Evaluación	Tratamientos	Medias	Diferencia entre medias
2ª	Benlate+Manzate D	92.54	a
2ª	Hinosan	92.03	a b
2ª	Benlate	74.45	
2ª	Antracol	70.67	
2ª	Testigo	67.01	
2ª	Kasumin	66.32	

+ Tratamientos con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades.

Los análisis estadísticos señalan diferencias significativas entre los tratamientos Benlate+Manzate D e Hinosan, y los demás tratamientos, al 95% de probabilidades; no hubo diferencia significativa entre Benlate+Manzate D e Hinosan. El tratamiento más efectivo en ambas evaluaciones fué el Benlate+Manzate D.

DISCUSION

A pesar de que la incidencia de Pyricularia en el testigo no se acercó al 100%, si anduvo lo suficientemente alta y se vieron diferencias significativas entre los dos mejores tratamientos y los demás.

No hubo diferencia significativa entre los 2 mejores tratamientos, o sea que se pueden considerar igualmente efectivas.

En trabajos realizados por otros investigadores (3,4,5), el - Kasumin ha dado buenos resultados; en esta evaluación dicho producto fué superior solamente al testigo, aunque las dosis y número de aplicaciones son similares en las pruebas mencionadas. Se sospecha que el producto por alguna razón perdió efectividad durante su almacenamiento.

Resulta interesante el incremento de eficacia que se logra al agregarle Manzate D al Benlate; a pesar de que el tratamiento de - Benlate+Manzate D, incluyó solamente 2 aplicaciones y el Benlate se aplicó 3 veces, dió mejores resultados el primero, y resultó - más económico.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos en el presente trabajo, se puede concluir que Benlate+Manzate D e Hinosan fueron los 2 mejores tratamientos contra Pyricularia oryzae, en arroz, y que se pueden considerar igualmente efectivos. Ambos fueron significativamente superiores a los demas productos evaluados en esta prueba.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- CHIEN, C.C. & C.L. CHU. 1973 Studies on the control of rice blast and sheath blight of rice with benlate. Journal of Taiwan Agricultural Research 22(1): 41-46.
- 2.- HEDGE, B.R. 1972. Control, of paddy blast through application of antibiotics. Mysore Journal of Agricultural Sciences. 6 (1): 54-55.
- 3.- DU, S.H. 1972. Rice diseases. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey. 368 pp.
- 4.- RODRIGUEZ, A.E. & H. RODRIGUEZ. 1974 Evaluación de fungicidas para el combate de la quemadura del arroz. Agricultura Técnica en México. 3 (8):290-291.
- 5.- SUBRAMANIAN, C.L. & R. RAMASWAMY. 1973. Efficacy of some chemicals on the control of rice blast. Madras Agricultural Journal. 60(7):576-577.
- 6.- UMEDA, Y. 1973. Hinosan, a fungicide for control of rice blast. Japan Pesticide Information, 17:25-28.

GCW/madg.

TOXICIDAD AL ARROZ POR INCOMPATIBILIDAD DE
INSECTICIDAS NO-CLORADOS CON EL PROPANIL *

3327

J. Fco. Alvarez**

INTRODUCCION

En términos generales el cultivo del arroz en Costa Rica no presenta problemas entomológicos muy serios. Sin embargo en algunas zonas y en ciertas ocasiones se presentan situaciones específicas en que se hace difícil el combate de insectos, generalmente por carencia de un tratamiento que vaya acorde con los hábitos del insecto, las condiciones ambientales y las prácticas culturales propias del cultivo, en especial el combate de malezas.

Entre las situaciones específicas tenemos ataques de sogata (Sogatodes sp.) durante las primeras semanas de crecimiento, en zonas donde las malezas son un problema constante. Infestaciones del chinche Blissus leucopterus cuando prevalecen condiciones de escasa precipitación y se hace necesario combatir las malezas en cuanto haya humedad. Infestaciones de Blasmodiplosis (taladrador menor del maíz) en las primeras semanas del cultivo, plaga de difícil control con las aplicaciones de los insecticidas comúnmente usados en arroz, bajo nuestras condiciones.

Los insecticidas del grupo de los clorados, tanto aplicados al suelo junto con la semilla sí como en aplicaciones líquidas o espolvoreos, son de uso generalizado en nuestras plantaciones de arroz. Juega papel importante en la preferencia de estos productos su bajo precio en el mercado, su eficacia para combatir la mayoría de las plagas del cultivo y sobre todo el hecho de que son compatibles con los herbicidas propanílicos, como no lo son los insecticidas fosforados y carbámicos en la mayoría de los casos. No obstante los clorados no son la mejor recomendación para combatir las plagas de los casos específicos, mencionados antes.

* Trabajo presentado en la XIII Reunión Anual del PCCOMCA, Panamá, 1977

** Depto. Entomología, Ministerio de Agricultura y Ganadería C.R.

Fuerón objetivos de este trabajo: 1.- Determinar grados de fitotoxicidad mostrados por el arroz al aplicar herbicidas propanílicos e insecticidas no clorados, tomando en cuenta lapsos entre aplicaciones de insecticidas y herbicidas y vece-versa. 2.- Seleccionar productos para recomendarlos con las especificaciones de seguridad necesarias.

Para lograr estos objetivos se sembraron 5 ensayos considerados como preliminares, los cuales se describen a continuación:

1. EFECTOS SOBRE EL ARROZ CUANDO SE HAN APLICADO INSECTICIDAS NO CLORADOS EN MEZCLA CON EL PROPANIL.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se sembró en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez. Taboga, Guanacaste, el 11 de octubre de 1975. Se empleó la variedad CR-1113 con una densidad de 100 Kg/Ha. de semilla.

Las parcelas constaron de 15 surcos de 5 m de largo separados por 35.5 cm entre sí. Cada parcela fue dividida en tres subparcelas de 5 surcos cada una y separadas por un surco no sembrado. Las parcelas correspondieron a los diferentes productos insecticidas y las subparcelas a los herbicidas.

Los herbicidas propanílicos empleados fuerón: Propanex 4E, Stam LV-10 y Excelso 3E, los tres a razón de 9.5 l/Ha. Además se adicionó el hormonal Fórmula 40 E a 0.5 l/Ha. Litro#1

Los insecticidas evaluados y sus dosis de producto comercial por hectárea de san el Cuadro 1.

Las mezclas insecticida-herbicida fuerón aplicadas a los 12 días después de la germinación, excepto en el caso de los productos azodrin, Mipcin, Bassa, RE=218 y Vydate que fueron evaluados en mezcla con Propanex 4 E solamente y en parcelas separadas de este ensayo. En este caso la mezcla insecticida-herbicida fue aplicada 10 días después de la germinación. Las aspersiones fuerón hechas con bombas de espalda "Super Carpi" con boquillas 8002 (T-jet), con un volumen de aplicación aproximado de 316 l/Ha.

La fertilización total se hizo con 100 Kg/Ha de N; 50 Kg/Ha de fósforo (P_2O_5) y 25 Kg/Ha de potasio (K O). Los dos últimos se aplicaron a la siembra junto con 25 Kg/Ha de N, el resto del nitrógeno se aplicó 26 días y 54 días después de la siembra, a razón de 50 Kg/Ha respectivamente.

adrol. Insecticidas evaluadas y sus dosis de producto comercial por Hectárea.

Insecticidas	PC/Ha.	Insecticidas	PC/Ha
Paratión metílico 40%	1.25 l	Nuvacron 600 E	1.0 l
Endrin 19.5 E	1.1 l	Nexagan 80 E	1.0 l
Mocap 50 E	1.0 l	Volaton 50 E	1.0 l
Monitor 600 E	1.0 l	Testigo	
Tamaron 600 E	1.0 l	Azodrin 86 E	1.0 l
Phosvel 3 E	1.2 l	Mipcin 25 PM	1.5 *
Orthene 50 PS	1.0 *	Bassa 50 E	1.5 K
Lannate 90 PS	0.4 K	Vydate 50 E	0.8 l
Elocron 50 PM	1.0 K	RH-218 (50 E)	1.0 l
Cytrolane 250 E	1.0 l	Testigo	
Thiodan 35 E	1.5 l		

Hectárea (s) = Ha.

litros = l

RESULTADOS

El Cuadro 2 expresa la calificación obtenida por los diferentes tratamientos insecticidas mezclados con los herbicidas propanílicos. Los productos que causaron la menor fitotoxicidad con cualquiera de los tres herbicidas propanílicos fueron: Endrin, que fue usado como testigo clorado; Phosvel, Cytrolane y Thiodan.

Los productos marcados con asterisco causaron la toxicidad más fuerte y mostraron una muy pobre recuperación, los otros productos causaron fitotoxicidad visible pero transitoria.

Puede observarse también que no hubo diferencias marcadas en cuanto a los tipos de herbicidas propanílicos evaluados. Las diferencias observadas pudieron deberse a defectos en las aplicaciones.

Cuadro 2.- Calificaciones obtenidas para los diferentes tratamientos insecticidas en mezcla con propaniles.

Insecticidas	H e r b i c i d a s		
	Propanex	Stam IV-10	Excelso
Metil prathion*	4	3	4
Endrin	1	1	1
Mocap*	3	3	3
Monitor*	5	4	4
Tamaron*	4	4	5
Phosvel	1	1	1
Orthene	3	3	3
Lannate*	5	5	5
Elocron	3	3	4
Cytrolane	1(2)	1(2)	1(2)
Thiodan	1(2)	1(2)	1
Muvacron	2	2	2
Nexagan	3	3	3
Volaton*	4	4	3
Testigo	1	1	1
Azodrin	2	-	-
Mipcin	3	-	-
Bassa	3	-	-
Vydate	4	-	-
RH-218	3	-	-
Testigo	1(2)	-	-

B.- EFECTOS SOBRE EL ARROZ CUANDO SE HAN APLICADO INSECTICIDAS NO CLORADOS Y 5 Y 10 DIAS ANTES DE APLICAR PROPANIL.

La conducción de este ensayo fue similar a la del ensayo anterior así como los tratamientos, variando únicamente en el tiempo de aplicación de los mismos y en la inclusión del Diazinon 600 a razón de 800 cc/ha.

Los insecticidas fueron aplicados a los 17 días después de la siembra y los herbicidas a los 5 y 10 días después. Los insecticidas Azodrin, Mipcin, Bassa, RH-218 y Vydate, evaluados sepradamente, fueron aplicados a los 12 días después de la siembra y el Propanil 5 y 10 días después.

RESULTADOS

Las toxicidades más peligrosas fueron provocadas sobre las parcelas tratadas con Lannate, Mocap, Metil-p., Nexagan, Tamaron, colaton, Monitor Mipcin y RH-218, 5 días antes de la aplicación de los herbicidas propanílicos. El Cuadro 3 muestra la calificación para todos los tratamientos. Obsérvese como en este caso tampoco hubo una diferencia sustancial entre diferentes marcas de propaniles.

Cuando la aplicación de insecticidas se hizo 10 días antes de aplicar el Propanil solo mostraron fitotoxicidad los productos del Cuadro 4.

En este caso los productos que indujeron una toxicidad importante fueron el Lannate, Mocap, Monitor, Tamaron y los carbamatos Mipcin y Bassa. Los otros productos ensayados no provocaron fitotoxicidad alguna. Los productos que presentan un grado "2" manifestaron una rápida recuperación.

Cuadro 3.- GRADO DE TOXICIDAD MOSTRADO POR LAS PARCELAS TRATADAS CON HERBICIDAS PROPANILICOS A LOS 5 DIAS DESPUES DE APLICAR LOS INSECTICIDAS.

Insecti- cidas	Herbicidas			Insecti- cidas	Herbicidas		
	Propa- nex	Stam LV-10	Excelo lo		Propa- nex	Stam LV-10	Exc lo
Cytrolane	2	2	2	Nexagan	4	4	4
Lannate	5	5	5	Tamaron	4	3	4
Mocap	4	3	3	Phosvel	2 (3)	2 (3)	2
Metil-p	4	3	3	Volation	3	3	3
Thiodan	1 (2)	1 (2)	1 (2)	Testigo	1 (2)	1	1
Nuvacron	1 (2)	2	2	Azodrin	1	-	-
Monitor	3	3	3	Mipcin	3	-	-
Endrin	1 (2)	1 (2)	1 (2)	Bassa	2 (3)	-	-
Diazinon	2	2	2	Vydate	2	-	-
Orthene	2 (3)	2 (3)	2 (3)	EH-218	3	-	-
Klocron	2	2	2	Testigo	1	-	-

cuadro 4.- PRODUCTOS QUE PROVOCAN FITOTOXICIDAD CUANDO FUERON APLICADOS 10 DIAS ANTES DE LA APLICACION DE LOS PRO-PANILES, GRADO DE TOXICIDAD.

INSECTICIDAS	H E R B I C I D A S		
	Propanex	Stam LV-10	Excelo
lannate	3	3	3
locap	3	3	2 (3)
etil-P.	2	2	2
lonitor	3	2	3
Orthene	2	2	2
locron	2	2	2
lamaron	2	3	3
lipcin	3	-	-
lassa	3	-	-
SI-218	2	-	-

C. EFECTOS SOBRE EL ARROZ CUANDO SE HAN APLICADO INSECTICIDAS NO CLORADOS 5 Y 10 DIAS DESPUES DE APLICAR PROPANIL.

El ensayo se sembró el 6 de agosto-1976 en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, con la variedad CR-1113 con una densidad de 100 kg/Ha de semilla. Las parcelas constaron de 11 surcos de 5 m de largo separados por 17.78 cm entre sí. Las parcelas fueron separadas por 1 m. La fertilización se hizo con 30 kg/Ha de Fósforo (P_2O_5) y 20 kg/Ha de Nitrógeno, al momento de la siembra; luego 20 días después se aplicó 50 kg/Ha de Nitrógeno.

El herbicida propanílico empleado fue el Propanil 3-E a razón de 8.5 l/Ha y el hormonal U-46 (2,4-D amina) a razón de 400 cc/Ha. Ambos herbicidas se aplicaron a los 13 días de la siembra y los tratamientos insecticidas del Cuadro 5, 5 y 10 días después. Las observaciones sobre fitotoxicidad se hicieron 4 días después de cada aplicación de insecticida.

RESULTADOS

En ninguna de las épocas de aplicación de los insecticidas se observó fitotoxicidad en ninguna de las parcelas. Este resultado indica que los productos ensayados pueden ser aplicados 5 días después de haberse aplicado el herbicida propanílico, sin riesgos de producir quemaduras al arroz.

Tabla 5. TRATAMIENTOS INSECTICIDAS Y SUS DOSIS DE PRODUCTO COMERCIAL POR HECTAREA.

Insecticidas	PC/Ha	Insecticidas	PC/Ha.
annate 90 PS	0.4 kg	Thiodan 35E	1.0 l.
rthene 50 PS	1.0 kg	Cytrolane 250 E.	1.0 l.
locron 50 PM	1.0 kg	Phosvel 3 E	1.5 l.
assa 50 E	1.5 l.	Azodrin 86 E	1.0 l.
arathion metílico			
9 E.	1.0 l.	Mocap 50 E	1.0 l.
uvacron 600 E	1.0 l.	Testigo	

D.- EFECTOS SOBRE EL ARROZ DE DOS DOSIS DE INSECTICIDAS GRANULADOS APLICADOS JUNTO CON LA SEMILLA Y DOS SUSECUENTES APLICACIONES DE PROPANIL.

El ensayo se plantó el 18 de agosto de 1976 en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, con la variedad CR-1113 a una densidad de 100 kg/Ha de semilla.

Las parcelas constaron de cuatro surcos de 5 m de largo separados por 35.5 cm. En dos de los surcos se aplicó una dosis baja y los otros dos una dosis alta, de acuerdo con la lista de tratamientos del Cuadro 6. Las parcelas fueron separadas por 1 m.

Los tratamientos insecticidas fueron aplicados al momento de sembrar junto con la semilla y el herbicida propanílico a los 16 y 25 días después de la siembra, en parcelas separadas. Se empleó Propanil 3 E a razón de 8.5 l/Ha. Para obtener una mejor apreciación de los efectos, cada tratamiento fue repetido 2 veces.

La observación de la fitotoxicidad se hizo a los 5 días después de cada aplicación de herbicida y se empleó para evaluarla una escala de 1 a 5 referida anteriormente. En este caso se usó la media unidad (0.5) para describir estados intermedios de fitotoxicidad.

RESULTADOS

Cuadro 6.- TRATAMIENTOS INSECTICIDAS, SUS DOSIS EN KILOGRAMOS DE PRODUCTO COMERCIAL POR HECTAREA.

I N S E C T I C I D A S	DOSIS BAJA	DOSIS ALTA
Mocap 5% G.	15	30
Volaton 2.5 G.	20	40
Furadan 5% G.	15	30
Disyston 5% G.	15	30
Cytrolane 2% G.	20	40
Parahep (5 + 5%) G.	15	30
Basudin 5% G.	15	30
Testigo	-	-

El efecto de dosis en los insecticidas en cuanto a fitotoxicidad, fue mínimo. Solo lo mostraron algunos productos como el Disyston, Parahep y Mocap.

El efecto de época no fue tampoco sustancial, aunque con algunos insecticidas el efecto fitotóxico se reduce entre los lapsos de aplicación evaluados aquí, (Cuadro 7 y 8). Sin embargo se considera que esta reducción en dicho efecto es muy lenta.

Aunque la fitotoxicidad sufrida con ciertos insecticidas es transitoria, no es aceptable comercialmente, ya que la acción que-
nante del Propanil hacia el arroz es aumentada por estos productos. No obstante insecticidas como el Cytrolane y el Parahep podrían ser aplicados a la siembra, siempre que la dosis de Propanil no exceda a los 8.5 l/Ha, de acuerdo con lo observado en este ensayo.

Solamente los tratamientos con Furadan y Mocap produjeron muerte completa en muchas plantas. Los tratamientos Volaton y Basudin fueron los que se comportaron mejor: el primero no mostró síntomas de fitotoxicidad en ninguna de las dos dosis o épocas y el segundo mostró quemaduras apenas perceptibles en la primera época, cuadros 7 y 8.

Cuadro 7.- CALIFICACION DEL GRADO DE FITOTOXICIDAD CORRESPONDIENTE A LA APLICACION DE HERBICIDA PROPANILICO HECHA 16 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.

INSECTICIDAS	DOSIS BAJA	DOSIS ALTA
Mocap	5	5
Volaton	1	1
Furadan	5	5
Disyston	3	3.5
Cytrolane	2.5	2.5
Parahep	2.5	3
Basudin	1.5	1.5
Testigo	1	1

Cuadro 8:- CALIFICACION DEL GRADO DE FITOTOXICIDAD CORRESPONDIENTE A LA APLICACION DE HERBICIDA PROPANILICO HECHA A 25 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.

INSECTICIDA	DOSIS BAJA	DOSIS ALTA
Mocap	3.5	4
Volaton	1	1
Furañan	5	5
Disyston	2.5	2.5
Cytrolane	2.5	2.5
Parahep	2.5	2.5
Basudin	1	1
Testigo	1	1

E. EFECTOS SOBRE EL ARROZ CUANDO SE HAN APLICADO INSECTICIDAS GRANULADOS (NO CLORADOS) AL VOLEO Y LUEGO EL HERBICIDA PRO-PANILICO Y VICEVERSA.

El presente ensayo se sembró en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez el 18 de junio de 1976, con la variedad CR-1113 a una densidad de 100 kg/ha de semilla.

Las parcelas constaron de cuatro surcos de 5 m de largo separados entre sí por 0.355 m, las cuales fueron dispuestas en forma continúa. Dos de los cuatro surcos fueron tratados y los otros dos sirvieron para separar a los tratamientos. Las parcelas correspondieron a los tratamientos insecticidas, Cuadro 9, y formaron bloques que correspondieron a las diferentes épocas de aplicación explicadas a continuación:

1. Insecticidas granulados aplicados al voleo a los 8 días de la germinación; aplicación subsecuente de Propanil 5 días después.
2. Insecticidas granulados aplicados al voleo a los 8 días de la germinación; aplicación subsecuente de Propanil 12 días después.
3. Herbicida propanílico aplicado 10 días después de la germinación subsecuente de los insecticidas granulados 6 días después.

La fertilización de este ensayo fue similar a la descrita en los otros ensayos; así también la escala usada para medir la fitotoxicidad.

Cuadro 9.- INSECTICIDAS GRANULADOS APLICADOS AL VOLEO Y SUS DOSIS DE APLICACION.

INSECTICIDAS	DOSIS Kg PC/Ha	INSECTICIDAS	DOSIS kg PC/Ha
Furadan 5% G	20	Parahep (5+5) G	20
Vydate 10% G	15	Mocap 5% G	20
Thimet 5% G	20	Disyston 5% G	20
Cytrolane 2% G	25	Clorahep 5% G	20
Volaton 2.5% G	25	Basudin 5% G	20

RESULTADO

En el caso donde los insecticidas granulados fueron aplicados al voleo y luego el herbicida propanílico 5 y 12 días después, solo las parcelas tratadas con Furadan y Vydate mostraron fitotoxicidad calificada en ambos casos con 3 unidades de la escala propuesta, para las dos épocas.

Cuando el herbicida propanílico fue aplicado 10 días después de la germinación y los insecticidas 6 días después, ninguno de los insecticidas indujo la fitotoxicidad. Igualmente ocurrió en el caso de los insecticidas de aplicación líquida explicado anteriormente.

CONCLUSIONES

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

1. No hay diferencia entre los tres herbicidas evaluados en cuanto a fitotoxicidad provocada por la incompatibilidad con los insecticidas no clorados. Es posible que tampoco haya diferencia con otras marcas.
2. El insecticida Phosvel es el insecticida más confiable para ser aplicado en mezcla con el Propanil. El Thiodan y el Cytrolane pueden mostrar una fitotoxicidad apenas perceptible.

3. Cuando el herbicida se aplica 5 días después de aplicar los insecticidas, se puede esperar fitotoxicidad con cualquier producto insecticida, excepto con el Azodrin y el Thiodan. El Elocron, Diazinon, Nuvacron, Cytrolane y Vydate provocan una fitotoxicidad leve y transitoria. Cuando se aplique el herbicida 10 días después de los insecticidas no se esperará fitotoxicidad con Cytrolane, Thiodan, Nuvacron, Diazinon, Phosvel, Volaton, Azodrin y Vydate.
4. Cualquiera de los insecticidas de aplicación líquida o granulados pueden aplicarse sin riesgo después de los 5 días de haberse aplicado el herbicida propanílico.
5. Cuando se aplique insecticidas granulados no clorados junto con la semilla y luego el herbicida propanílico, solo el volaton no causa fitotoxicidad cuando el herbicida se aplica 16 días después de la siembra. El Basudin genera una toxicidad leve y el Furadan y el Mocap una toxicidad muy severa. Cuando el herbicida se aplica 25 días después de la siembra, el Volaton y el Basudin son insecticidas seguros.
6. Cuando se apliquen insecticidas granulados al voleo, el Furadan y Vydate causan fitotoxicidad cuando se aplica el herbicida propanílico 5 y 12 días después.
7. La dosis de insecticida granulado aplicado a la semilla, tiene muy poco efecto en la fitotoxicidad manifestada al aplicar el herbicida

Por : Ing. Edmidlia Guzmán de Peña*
Ing. José Roberto Salazar

INTRODUCCION :

En el Departamento de Suelos se han venido realizando ensayos de fertilización en arroz desde el año 1964, utilizando nitrógeno y fósforo, encontrándose respuesta al nitrógeno y en algunos casos al fósforo, dependiendo del contenido de dicho elemento en el suelo. En cuanto a las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados en 2 ó 3 épocas, en un experimento realizado en 1972 se demostró la necesidad de hacer 3 aplicaciones de nitrógeno para la variedad X-10, sin embargo las recomendaciones no están claramente definidas, ya que han sido hechas en forma general. Por eso se acordó efectuar en 1974 y 1975 otros ensayos en este cultivo para corroborar los datos obtenidos. En 1974, con la variedad CICA 4, se encontró respuesta únicamente a las épocas de aplicación en Ayutica, suelo arcilloso y en Santa Cruz Porrillo. suelo Franco arenoso hubo respuesta a épocas y al nitrógeno. En 1975, trabajando con variedad CICA 6, en un suelo Franco Arenoso en Santa Cruz Porrillo se encontró respuesta al nitrógeno y a las interacciones de Nitrógeno y fósforo. No se encontró respuesta a las épocas de aplicación del nitrógeno. En el Cantón Iscaquillillo en un suelo franco-arcilloso no hubo ninguna respuesta debido a la poca precipitación que cayó en la zona donde hubo una época que no llovió por espacio de más de 2 semanas.

En este año se trabajó con un suelo Franco arenoso y en franco arcilloso, se incluyeron 3 niveles de fósforo.

LITERATURA REVISADA

Según Jarero (6), la aplicación de la dosis total de Nitrógeno, dividido en 2 ó 3 porciones, a diferentes épocas, ha dado buenos resultados: la primera en la siembra, la segunda en la época del "amacollo" y la tercera 20 días antes del espigamiento.

Hall (5), usando la elongación de los entrenudos como una guía para estimar la morfología propia de cada edad del desarrollo y así encontrar el óptimo tiempo de aplicar nitrógeno, obtuvo gran incremento en la producción, que se puede atribuir a la aplicación del nitrógeno a medio

* Técnico y Jefe del Departamento de Suelos, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria.

desarrollo de la planta y al inicio de la formación de la panícula. Esto concuerda con lo reportado por WELLS y JOHNSTON (10) que trabajando con efectos de rangos y épocas de aplicación de nitrógeno, encontraron que la máxima cosecha de grano podría asociarse con la aplicación de nitrógeno, mediante la medida de longitud de los entrenudos. Cordero y Romero (2), con estudios de fertilización nitrogenada de arroz variedad Costa Rica probaron 60-120-180 Kgs/Ha de nitrógeno en épocas de aplicación, con fertilización en base a la siembra de 50 Kg/Ha de P_2O_5 y 40 Kg/Ha de K_2O y también con las variedades IR-8, CICA 25, IR-22 y IR 665-4-1 en tres zonas arroceras del pacífico húmedo. No encontraron respuesta generalizada al nitrógeno, ni a las épocas de aplicación. El fósforo y potasio no afectó el rendimiento.

La Literatura reporta (9) que el uso excesivo del nitrógeno favorece el acame y alarga el período vegetativo. El mejor método para fertilizar el arroz es aplicar todo el fósforo y parte del nitrógeno al momento de la siembra. El resto del nitrógeno puede aplicarse al formarse al amacollamiento.

Mata (7) informa que los máximos rendimientos en cosecha fueron inducidos por el P_2O_5 solo y en combinación con el nitrógeno. Los incrementos obtenidos por el nitrógeno sólo fueron muy pequeños y variables. El K_2O no varió los rendimientos en ninguno de los casos (4 localidades).

Ortega y otros (8) recomienda entre 80 y 120 Kgs/Ha de nitrógeno en las siguientes épocas: variedades precoces a los 25 y 40 días después de la germinación; variedades tempranas a los 30, 50 y 70 días y tardías a los 30, 60 y 90 días después de la germinación.

Ehlermann (3), utilizando la variedad X-10, encontró la necesidad de hacer 3 aplicaciones de nitrógeno. El sugiere como posibles épocas: a la siembra, a los 40 días y a los 70 días, la última.

Espinoza (4) proporciona como una recomendación general en Panamá lo siguiente: 183 lbs de nitrógeno, 150 lbs. de Fósforo y 50 lbs de potasio por hectárea. Celis y otros (1) establecieron en Colombia que las mejores épocas de aplicación correspondían a 30, 50 y 70 días en dosis de 135 Kg. de Nitrógeno por hectárea.

MATERIALES Y METODOS :

El experimento fue sembrado en la Hacienda San Jerónimo., localizada en el Cuadrante 2456 III coordenadas 523.5, 247,5 en la serie de suelo Spa: Sapuya franco arcilloso en planicies aluviales. El análisis de suelo representativo del lote experimental fue el siguiente: N= -35 p.p.m. (BAJO), P=36 p.p.m. (ALTO) K= + 200 p.p.m. (MUY ALTO) M.O. = 8.8% pH 5.4 (FUERTEMENTE ACIDO) Textura = Franco Arcilloso.

Se planificó un factorial de 3 niveles de fósforo x 4 niveles de Nitrógeno x 3 épocas de aplicación. Los 36 tratamientos distribuidos en 3 bloques al azar; la parcela fue de 8 surcos de 0.30 m de separación y de 5 metros de longitud. La parcela útil la constituyeron los 6 surcos centrales de 4 metros de longitud (7.20 m^2)

Los factores en estudio fueron :

Fósforo : 0-40-80 Kg P_2O_5 /Ha

Nitrógeno : 80-100-140-180 Kg N/Ha

Épocas de aplicación de Nitrógeno :

	Siembra	49 días	62 días	72 días
E ₁	+ 1/2	1/2	--	--
E ₂	+ 1/3	1/3	1/3	--
E ₃	--	1/3	1/3	1/3

Fecha de Siembra : 29 de junio de 1976

Fecha de Cosecha: 4 de noviembre de 1976

RESULTADOS

RENDIMIENTO EN TON/HA DE ARROZ EN GRANZA AL 12% DE HUMEDAD

Cuadro No. 1

	P ₀	E ₁ P ₁	P ₂	P ₀	E ₂ P ₁	P ₂	P ₀	E ₃ P ₁	P ₂	X
N ₁	2.6	5.2	4.3	4.9	4.5	4.3	4.4	4.5	4.2	4.3
N ₂	4.4	5.0	4.6	5.2	4.4	4.0	4.1	4.1	4.0	4.4
N ₃	3.6	5.0	4.6	5.1	4.5	3.9	4.2	4.4	4.7	4.4
N ₄	4.6	4.7	4.7	4.1	4.3	3.5	4.7	5.2	5.2	4.5
\bar{X}	3.8	5.0	4.6	5.0	4.4	4.1	4.1	4.4	4.5	4.4

Cuadro No. 2

Cuadro de Rendimiento en Kgs/Ha de la Interacción de Nitrógeno por épocas de aplicación.

	E ₁	E ₂	E ₃	\bar{X}
N ₁	4,004	4,555	4,350	4,303
N ₂	4,650	4,544	4,073	4,422
N ₃	4,419	4,507	4,416	4,427
N ₄	4,660	4,388	4,454	4,504
\bar{X}	4,433	4,499	4,326	4,419

Cuadro No. 3

Cuadro de Rendimiento en Kgs/Ha de la Interacción de Fósforo por épocas de aplicación del Nitrogeno.

	E ₁	E ₂	E ₃	\bar{X}
P ₀	3,810	4,997	4,028	4,278
P ₁	4,960	4,372	4,409	4,580
P ₂	4,531	4,127	4,540	4,399
\bar{X}	4,433	4,499	4,326	4,419

Análisis de Suelo antes de la siembra : 1)

N	P	K	pH	Textura	M.O
-35	36	+200	5.4	Arcillo- Limoso	8.80%

- 1) Resultados de análisis en p.p.m.
Solución Extractora de Acido Sulfúrico 0.025 N + Acido Clorhídrico 0.05 N . Solución de Carolina del Norte.

DISCUSION :

Dentro de los resultados generales no se encontró diferencia significativa entre las diferentes variables en estudio, Fósforo, Nitrógeno y épocas de aplicación del mismo.

El Nitrógeno no respondió ni a niveles ni al fraccionamiento comprendido en las 3 épocas de aplicación.

Los incrementos obtenidos con los diferentes niveles de N son mínimos, lo que demuestra que los 80 Kgs N/Ha es el nivel económico. Al considerar el fraccionamiento del N es importante hacer notar que la época 3 de aplicación fue prácticamente igual que las 2 épocas a pesar que con aquella permanecieron las parcelas durante 49 días sin nitrógeno, la explicación es el valor tan alto de Materia orgánica de este suelo (más del 8%); tanto el período inicial que pasó sin nitrógeno como el poco efecto del mismo en los rendimientos fue originado precisamente por la materia orgánica presente en el suelo.

El P tampoco fue significativo, la tendencia general del efecto de este elemento fue cuadrático, pero el diferente comportamiento de este elemento dentro de las 3 épocas de aplicación del nitrógeno, (ya que en la época 1 fue cuadrático, en la época 2 fue negativo lineal y en la época 3 fue lineal positivo) (Cuadro No. 3) hizo que la interacción, épocas de aplicación de nitrógeno x fósforo no fuera significativa..

El efecto general del fósforo está correlacionado con el contenido de este elemento en el suelo (36 p.p.m.) detectado por la muestra compuesta de las 108 parcelas que consta el experimento. Este resultado reviste de la importancia por este valor ligeramente superior al nivel crítico de P que es de 20 p.p.m. lo que está demostrando mayor confiabilidad del análisis de P en suelos.

Las condiciones favorables de suelo (Alta M.), Textura Franco Arcillosa = mayor retención de humedad) hizo que el período de falta de precipitación pluvial al inicio del cultivo no lo afectara severamente.

En conclusión los resultados estuvieron acordes con los análisis de suelo, lo que viene a reforzar el valor de los mismos.

RECOMENDACIONES :

El fraccionamiento del nitrógeno es una práctica de mucha importancia para el agricultor porque puede representar mayor aprovechamiento del nitrógeno y por ende puede resultar más económica la fertilización como también es importante establecer si una sola aplicación es suficiente porque también representa reducción en los gastos de aplicación única de N en la época de siembra cierta ventaja --

sobre el fraccionamiento del mismo; pero siempre hay que considerar los factores en pro y en contra de dicha práctica; el ciclo vegetativo del cultivo, el período de lluvia, la textura y estructura del suelo, la calidad del drenaje tanto externo como interno que tenga el suelo,

Las condiciones favorables para la lixiviación del nitrógeno pueden estar disminuídas por la calidad del fertilizante nitrogenado empleado, ya que el N-Amoniacal es estable en el suelo y su lixiviación dependerá más que todo de la presencia de condiciones favorables para la nitrificación que se encuentra en el suelo.

Para cuantificar las pérdidas de nitrógeno que el factor suelo puede originar es recomendable diseñar los experimentos en una misma zona en dos suelos diferentes (uno con drenaje fuerte y otro restringido) Santa Cruz Porrillo ofrece esta condición, con el propósito de evaluar las pérdidas de nitrógeno bajo el mismo régimen de lluvia, pudiéndose incorporar una variable más al aplicar los dos tipos de N, tanto amoniacal como nitrato.

En cuanto a la investigación de fósforo es bien importante enfocarla primariamente en suelos bajos y secundariamente en suelos que superen ligeramente el nivel crítico (20 p.p.m.) porque es necesario mantener la confiabilidad de este nivel crítico, como también detectar cualquier respuesta que un cultivo ó variedad tenga a un nivel superior a 20 p.p.m, esto puede suceder que este cultivo sea más exigente a las necesidades de fósforo y que su nivel crítico sea superior a 20 p.p.m.

Lo mismo que incluir siempre niveles adicionales de K para detectar cualquier índice de respuesta a dicho elemento. Con estos criterios siempre estaremos actualizando nuestra investigación, que redundará en más garantía para el agricultor que es el que recibe las recomendaciones adecuadas y económicas del uso de los fertilizantes.

BIBLIOGRAFIA=

- 1.- CELIS A.F. y, OTTAVO Y H.H. ORTEGA. Programa Nacional de Arroz. VI Reunión Anual 1974. Colombia. 109-110 p
- 2.- CORDERO, J. A. Y ROMERO, C. A. Estudio de fertilización nitrogenada del arroz en el Pacífico Húmedo de Costa Rica. 18a Reunión PCCMCA. - Resúmenes 6-18 marzo, Nicaragua, 1972.
- 3.- EHELERMANN, E. N. - Experimento con 6 niveles y 3 épocas de aplicación de nitrógeno en arroz secano en suelos friables. Informe Final. Depto. de Suelos. CENSA. 1972, p.11.
- 4.- ESPINOSA E, D. NAVAS Y R. TETEIRA. Guía para el cultivo del arroz. Universidad de Panamá, - Facultad de Agronomía. Departamento de Fiteotecnía 1974. pp 12-14.
- 5.- HALL, J. L. et al. Timing of nitrogen fertilization of rice. Agronomy Journal. American Society of Agronomy 60(5), 1968 450-453.
- 6.- JARERO, Z. Y ORTEGA T. Fertilización del arroz en el Valle del Río Fuerte. Agricultura Técnica en México 2(8), Enero 1968, p. 370-373.
- 7.- MATA PACHECO? J. - Ensayos regionales de fertilización en arroz. Ministerio de Agricultura e Industrias. Boletín # 13. Costa Rica, 1953, 15 p.
- 8.- ORTEGA, H.H., et al. Recomendaciones sobre el cultivo del arroz para las zonas de Tolima y Huila. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Nataima, ICA, 1968, 9-10.
- 9.- Recomendaciones para el cultivo de arroz de secano Nicaragua, Estación Experimental Agropecuaria "La Calera", Circular No. 55, 1966, 7.
- 10.- WEKKS^m B,B. Y JOHNSTON, T.H. - Differential response of rice varieties to timing of mid-season, Nitrógeno Applications. Agronomy Journal. 62(5). 1970: 608-609.

5546

RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PROYECTO DE
INVESTIGACION DE ARROZ EN EL SALVADOR DURANTE 1976 +

Luis Alberto Guerrero Rodríguez++

INTRODUCCION

La superficie cultivada y la producción por unidad de superficie de arroz en El Salvador a partir de 1960 hasta la fecha, se han incrementado en un 60%, marcando un grado de importancia económica, en la obtención constante de nuevas variedades que abastezcan la demanda existente.

En El Salvador, el cultivo de arroz está localizado en pequeñas áreas de valles intermedios y zonas costeras. Las épocas y condiciones de siembra, están ligados a los regímenes pluviométricos, por lo que en algunas ocasiones éste, sufre alteraciones en la producción en épocas prolongadas de sequía.

Por las condiciones prevalentes en las zonas de cultivo, se han desarrollado durante 1976 un programa que tienda a solucionar los problemas del agricultor.

MEJORAMIENTO VARIETAL

El programa de mejoramiento viene trabajando activamente desde hace varios años con introducción, evaluación y selección de nuevas líneas y variedades con el fin de obtener aquellos que tengan una mejor adaptación a nuestras condiciones generales de cultivo.

Con esto en mente durante el año de 1976 fueron evaluadas 675 líneas segregantes de las cuales 325 fueron seleccionadas por su excelente vigor y buen comportamiento agronómico, así como por su resistencia a las enfermedades de importancia económica de nuestras zonas de cultivo.

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

++ Ingeniero Agrónomo. Coordinador del Grupo de Trabajo de Arroz, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador C.A.

Al mismo tiempo, fueron ~~evaluadas~~ 97 líneas por medio de ~~ensayos preliminares~~ de rendimiento (líneas de observación) de las cuales 30 fueron seleccionados y ~~que~~ actualmente están siendo evaluadas para pruebas regionales que ~~serán~~ montados en el presente año.

Durante el segundo semestre de 1976 (~~junio-~~ noviembre) se evaluaron por medio de pruebas regionales 15 líneas, a partir de los cuales se seleccionará una variedad, que será recomendada para su incrementación y producción comercial dentro de la agricultura nacional.

AGRONOMIA

Se establecieron ensayos de control de malezas con el objeto de encontrar la mejor combinación herbicida-deshierbo que permita los mejores beneficios desde el punto de vista económico.

SANIDAD VEGETAL

Se llevaron a cabo evaluaciones en las líneas segregantes de acuerdo a la resistencia, tolerancia y/o susceptibilidad a plagas y enfermedades con la finalidad de de terminar aquellos materiales promisorios para nuestra agricultura. Así mismo se establecieron ensayos de evaluación de fungicidas como una solución a la enfermedad ocasionada por el hongo Pyricularia oryzae, que ha presentado alta incidencia en cultivos comerciales.

Se evaluó la incidencia de plagas en las diferentes regiones de cultivo, para determinar la importancia del control.

FERTILIDAD

Para hacer llegar al agricultor las recomendaciones adecuadas y económicas en el uso racional de los fertilizantes, se establecieron ensayos en los cuales se evaluaron las aplicaciones de Fósforo y fraccionamiento de niveles de Nitrógeno, con el objetivo de determinar las diferentes interacciones existentes y correlacionar el resultado de los análisis de suelo con la respuesta a los fertilizantes.

De la misma manera, se establecieron en determinadas zonas de fijación estudios de la aplicación de elementos menores con el fin de determinar su relación en la producción.

ASISTENCIA TECNICA

A través de las agencias del servicio de extensión agropecuaria se establecieron parcelas demostrativas en las zonas arroceras más importantes del país, con el fin de dar a conocer a los agricultores las nuevas variedades y prácticas de cultivo, así como obtener información de ellas en su adaptación y desarrollo de características agronómicas.

CONCLUSIONES

Como podrá observarse el proyecto de investigación en arroz, es fruto de la labor coordinada de las diferentes disciplinas relacionadas con el cultivo, siguiendo la política de trabajo del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria con el fin de coordinar esfuerzos y recursos para resolver los problemas que demandan una solución dentro de la agricultura nacional.

5547

ENSAYO REGIONAL DE ADAPTACION DE LINEAS PROMISORAS DE ARROZ.

Luis Alberto Guerrero Rodríguez ++
G. Clayton Wall +++
Muriel Alas de Velis +++

INTRODUCCION

La evaluación de materiales introducidos de los principales centros internacionales de investigación, ha sido la base con las que cuentan los programas nacionales de mejoramiento en los diferentes cultivos. Siendo El Salvador un país en el cual la agricultura juega un papel pre-dominante en su economía, es necesario dotarla de nuevas tecnologías para un mejor desenvolvimiento. Es así como en el cultivo de arroz se han ido constantemente superando las producciones a través de mejores variedades y prácticas de cultivo.

San muchos los problemas por los que atraviesa el cultivo en el país; por esa razón, es de importancia vital, seleccionar variedades que presenten mayor rangos de adaptabilidad, haciendo énfasis en aquellos que presenten características marcadas de resistencia a enfermedades, particularmente a la causada por el hongo Pyricularia oryzae que tan marcada importancia reviste para el cultivo del arroz en el país.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los materiales promisorios en las distintas zonas arroceras, comparándolas con tres variedades comerciales.

MATERIAL Y METODO

En 1975 se evaluaron 15 líneas sobresalientes provenientes del programa ICA-CIAT así como otras tantas que habían mostrado en evaluaciones anteriores muy buena adaptabilidad a nuestras condiciones climáticas; como resultado de estas pruebas fueron seleccionadas 15 materiales muy prometedores, los cuales fueron sometidos a nuevas pruebas durante el año 1976. Estos materiales fueron evaluados en 6 zonas de importancia para el cultivo.

-
- + Trabajo en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, Panamá. Marzo 1977.
 - ++ Ingeniero Agrónomo. Departamento de Fitotecnia. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ministerio de Agricultura. El Salvador C.A.
 - +++ Técnicos Fitopatólogos y Entomólogos respectivamente. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Salvador. C.A.

Cabe mencionar el hecho que en las distintas regiones donde se efectuaron las presentes evaluaciones estuvieron sometidas a condiciones muy drásticas, sucediendo en la mayoría de ellas períodos prolongados de sequía, afectando de una manera a otra las líneas en estudio.

En cada prueba regional se sembró un área experimental de 18 metros cuadrados por parcela (6 x 3 metros), con una densidad de siembra de 100 kilogramos por hectárea,

Como testigo se utilizaron las variedades comerciales X-10 (IR 634-8-2), CICA-4 y CICA-6.

No se efectuó ningún control de enfermedades únicamente se controlaron insectos.

Se tomaron datos de vigor, floración, días a cosecha, vaneamiento, altura de planta, incidencia de piricularia al cuello y al follaje, vuelco, desgrane, rendimiento y análisis de molienda

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presentan las principales características de las líneas que fueron observadas durante el invierno de 1976 en comparación con las variedades X-10, CICA-4 y CICA-6.

En cuanto a la incidencia a la Piricularia en el cuello puede observarse que los promedios generales son bajos debido a las condiciones de bajas precipitaciones pluviales que imperaron durante todo el cultivo, sin embargo se destacan las líneas 1282, 1289 y 1294 por no presentar ninguna lesión en el cuello de la panícula; mientras que la variedad X-10 presentó los porcentajes más altos de infección. En cuanto a Piricularia en el follaje la incidencia fue muy baja.

En cuanto al vigor de las líneas, se destaca la 1288 por tener un excelente vigor superando al testigo X-10; la mayoría de las líneas presentó mejor vigor que CICA-4 y CICA-6.

El período de floración de las líneas fue más corto en la localidad de Santa Cruz Porrillo (elevación 30 metros sobre el nivel del mar) teniendo un promedio de 89 días mientras que el período a floración más largo, fue para la localidad el Porvenir (700 metros sobre el nivel del mar) con promedio de 119 días.

Las líneas que se comportaron como las más precoces fueron la 1280 y 1286 mientras que las líneas 1289 y 1285 como las más tardías, el resto fue semejante a las variedades comerciales.

Con respecto a las alturas, la localidad de Santa Cruz Porrillo fue donde presentaron mayor desarrollo con promedio de 84 centímetros, mientras que El Pozo presentó el menor desarrollo con promedio de 58 centímetros. Todas las líneas presentaron mayores alturas que las variedades CICA-4 y CICA-6 y menor que la X-10.

Se observó volcamiento únicamente en dos localidades Santa Cruz Porrillo y Chalatenango siendo las líneas 1281, 1293 y 1294 las que presentaron los más altos valores; en cuanto al vaniamiento en todas las localidades se presentaron valores altos influenciados estos por las condiciones alternadas de sequía que imperaron en la última fase del cultivo.

Los rendimientos observados en esta prueba fueron en general bajos, debido a las ya mencionadas condiciones de sequía que imperaron a través de todo el ciclo. Sin embargo, al observar el cuadro de rendimiento se destacan las líneas 1286, 1280, 1288, 1284, 1291, 1287 y 1283 en el orden mencionado, que aunque estadísticamente son iguales presentan rendimientos más altos que los testigos X-10 y CICA-4.

En el análisis de trilla efectuado para las líneas, se destacan las 1280, 1284, 1291, 1283. Por su excelente calidad superando a los testigos, siendo la línea 1291 la que mejor trilla presentó.

De donde podemos concluir que:

- La línea 1280 ha presentado mayor constancia en su producción ya que durante 1975 fue la de rendimiento más altos y en el presente año fue ligeramente superada por la línea 1286.
- De similar comportamiento ha sido la línea 1284
- En trilla se ha destacado la línea 1291
- La línea 1283 nombrada por el programa CIAT-ICA como la variedad CICA-9 ha presentado una amplia adaptabilidad a nuestras condiciones de cultivo ya que durante los dos años consecutivos se ha mantenido entre las de superiores rendimientos.

Cuadro 1. Características Agronómicas de 15 líneas Promisorias en El Salvador, 1976.

Podigree	Origen	Pirsecularia		Vigor	Floración	Altura	Acame %	% Volca--	Rendimiento
		% cuello	60 días	50%	en cms.	desgrane	miento	Kg/Hectárea	
1280 P901-22-11-5-3-2-1B	4422	1	2.5	90	75	4	15	4621.73	
1281 P899-55-5-2-5-2-1B	4414	1	2	99	78	46	18	3709.98	
1282 P917-57-3-3-3-3-1B	---	0	2	106	70	4	16	3740.34	
1283 P901-22-11-2-6-2-1B	4421	1	2	95	80	1	14	4353.07	
1284 P901-22-11-2-1-3-1B	4419	5	2	92	78	1	14	4516.65	
1285 P921-85-16-2-5-1-1B	---	1	2	108	76	17	13	3303.11	
1286 P896-4-12-3-3-2-1B	4403	6	2	90	71	12	17	4663.14	
1287 P854-38-62-1-2-2-3-3-1B	--	3	2	98	70	20	16	4429.29	
1288 P895-34-14-5-4-2-1B	4469	4	1	91	82	13	19	4554.68	
1289 P918-25-1-4-2-3-1B	4440	0	2.5	110	71	31	10	3882.79	
1290 P921-85-16-2-6-3-1B	--	1	2.5	106	67	7	21	3576.94	
1291 P901-22-7-2-3-2-1B	4418	1	2	99	80	29	10	4446.51	
1292 P917-30-3-3-3-2-1B	---	1	2.5	103	71	3	17	3187.76	
1293 P918-69-17-4-3-1-1B	---	2	2	105	76	35	21	3573.91	
1294 P918-25-15-2-3-2-1B	4444	0	2	105	70	32	13	3917.35	
X-10 Testigo		28	1.5	94	84	4	15	4184.17	
CICA-4		2	2.5	99	64	1	10	4098.60	
CICA-6		1	3	99	57	0	12	2616.19	

RESUMEN DE LA INVESTIGACION EFECTUADA EN FERTILIZACION DE GRANOS BASICOS: (ARROZ, FRIJOL Y MAIZ)

Preparado por : Ing. José Roberto Salazar *

INTRODUCCION :

En El Salvador se caracterizan 3 zonas limitadas por la altitud , vocación agrológica y condiciones ecológicas, estas son :

- 1.- Zona costera de 0-200 m.s.n.m.
- 2.- Zona intermedia de planicies, y valles interiores de 200-700 m.s.n.m.
- 3.- Zonas altas mayor de los 700 m.s.n.m..

Casi toda la producción cerealera del país se encuentra en las zonas costeras e intermedias, por lo tanto la investigación de granos básicos se encuentra enfocada en estas zonas .

Los objetivos generales considerados en ésta investigación son los siguientes :

- a) Encontrar respuesta a la fertilización en los diferentes tipos de suelo.
- b) Determinar los niveles económicos de fertilización y recomendarlos de una manera general en las áreas del tipo de suelo y cultivo estudiado.
- c) Establecer la correlación de las respuestas a los fertilizantes aplicados con los análisis de suelos.
- d) Tratar en lo posible de educar al agricultor sobre el buen manejo y uso de los fertilizantes.

A medida que se van obteniendo resultados y conclusiones la investigación se vá ampliando para complementar todos los factores inherentes a los problemas edáficos como a las exigencias del cultivo ya sea por su variedad densidad de siembra etc.

* Jefe del Departamento de Suelos del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, El Salvador, Centro América.

El trabajo en el campo de la fertilización de suelo está complementado con los estudios de Laboratorio e invernadero, lo que nos permite valorar los problemas antes de investigarlos en el campo. También nos apoyamos en los análisis foliares para cuantificar la absorción de los elementos aplicados como también investigar el sinergismo ó problemas de antagonismo que existen entre los diferentes elementos estudiados.

Las recomendaciones de fertilizantes que el Departamento de Suelos le hace a los agricultores es en base a los resultados de los análisis de suelo y apoyados en las investigaciones de laboratorio, invernadero y campo.

Considerando la confiabilidad en el muestreo de suelos, el cual está supervisado en un alto porcentaje por los agentes de extensión, se pueden tomar estos resultados de los análisis de suelo como un índice de la fertilidad natural de los suelos del país, con los consiguientes beneficios para diagnosticar, consumo de fertilizantes, fórmulas necesarias etc, en las diferentes regiones del país.

El presente trabajo es una síntesis de algunas investigaciones efectuadas en maíz, arroz y frijol por diferentes técnicos del Departamento de Suelos del CENTA.

INVESTIGACION DE MAIZ

Los estudios de fertilidad de maíz se pueden separar en tres etapas : 1a. 1952 - 1959, 2a. 1959 - 1967 y 3a. la verificada hasta la fecha .

La información obtenida en estos años ha servido de base para las recomendaciones de fertilización; pero a partir de este año 1976 y considerando la importancia de los elementos menores es que se ha programado su investigación.

En la primera etapa (1952 - 1959) los estudios de fertilización fueron :

- 1.- Comparación de diferentes métodos de cultivo, manejo de residuos con diferentes niveles de nitrógeno.
- 2.- Efecto de niveles, fecha y colocación de nitrógeno en experimentos de maíz en San Andrés.
- 3.- Efecto de super y roca fosfatada aplicada en diferentes niveles y en varias combinaciones.

4.- Efecto de cada elemento fertilizante aplicado separadamente y en todas las combinaciones posibles.

5.- Comparación de diferentes fuentes de nitrógeno en maíz. Comparación de una aplicación y 2 aplicaciones de fertilizante.

6.- Efecto de diferentes niveles de la fórmula 3-1-1 en 3 variedades de maíz.

7.- Efecto residual de la fórmula 3-1-1

8.- Efecto de aplicación de diferentes fertilizantes en maíz en varias localidades de El Salvador.

De estos experimentos merece estudiar el de manejo de los rastrojos con diferentes niveles de nitrógeno llevados a cabo durante cinco años en la Estación Experimental de San Andrés por lo que se dará a conocer el siguiente resumen:

ESTUDIO DE CINCO AÑOS DE LA APLICACION DE NITROGENO Y DIFERENTES METODOS DE MANEJO DE RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE MAIZ

Bases para emprender este estudio:

El Salvador está situado en un área de precipitación pluvial y temperaturas relativamente altas, lo que da por resultado un contenido bajo en materia orgánica y de nitrógeno en las tierras usadas para la agricultura. Tradicionalmente, los rastrojos son quemados en lugar de ser incorporados al suelo. El propósito de este estudio es el de determinar si es o no posible mantener o aumentar el contenido de materia y nitrógeno del suelo por medio de abonos nitrogenados, abono verde y la incorporación de rastrojos a tierras usadas en la siembra de maíz.

I. - Objetivos :

Investigar el efecto de los abonos nitrogenados, empleando distintos sistemas de manejo de los residuos de las cosechas anteriores, en la producción de maíz. También se estudió el contenido de materia orgánica y de nitrógeno en el suelo. Este experimento se ha llevado a cabo en el mismo sitio de la Estación Experimental de San Andrés durante 5 años.

II.- Métodos de Trabajo:

El experimento comprendió 12 tratamientos resultantes de todas las combinaciones posibles entre cuatro sistemas de manejo de residuos y tres niveles de fertilización con nitrógeno.

Los sistemas de manejo de los residuos son :

A.- Residuos cortados y removidos.

B.- Residuos incorporados.

C.- Residuos quemados.

D.- Siembra é incorporación de frijol Lab-Lab.

Los niveles de fertilización con nitrógeno son :

No Sin nitrógeno

N₁ 170 Lbs. de nitrógeno/Mz

N₂ 340 Lbs. de nitrógeno/Mz

Resultaron 12 tratamientos de las combinaciones de 3 niveles de nitrógeno con las 4 prácticas de cultivo.-

III - Resultados :

Se presenta el cuadro de la comparación de producciones de acuerdo con los tratamientos :

<u>Prácticas de Cultivo</u>	<u>No - Sin Nitrógeno</u>	<u>N1-170 Lbs.N/Mz</u>	<u>N2 - 340 Lbs.N/Mz</u>	n
A Residuos cortados y removidos.	51.1	75.3	80.6	(
B Residuos incorporados	60.6	71.3	73.7	(
C Residuos quemados	52.4	78.6	72.1	(
D Siembra de Lab-Lab é incorporación	66.7	72.1	73.4	
Promedios	57.7	74.3	75.0	

NOTA : Rendimientos promedio de 4 repeticiones dados en qq/mz de maíz en grano al 15% de humedad.

El análisis estadístico de los datos obtenidos indican que hubo una diferencia significativa entre tratamientos.

Existe una diferencia altamente significativa entre los niveles N1 y N2 de fertilización con el nivel N0. El nivel N1 (170 LbsN por manzana), sin embargo, no muestra un incremento en rendimiento significativamente superior al nivel N2 (340 Lbs.N/Mz). El promedio de la suma de tratamientos con nivel N1 produjo un ---

incremento en rendimiento de 16.6 qq/mz (29%) sobre las parcelas que no fueron fertilizadas con nitrógeno. Los resultados hasta aquí obtenidos indican la importancia de la fertilización nitrogenada en el maíz.

Las cifras anteriores indicaron que la aplicación de fertilizantes en suelos del área de San Andrés, produjeron un aumento en rendimientos de 9.8 Lbs. de maíz por cada libra de nitrógeno aplicada al suelo. La cual se debe exclusivamente a la aplicación de 170 Lbs. N/Mz. Pero - lo más importante es analizar la práctica de la incorporación de Lab-Lab, en el cual el efecto del nitrógeno no se hizo sentir como en las otras prácticas de cultivo; pudiéndose afirmar que "con la incorporación de Lab-Lab, no fue factor limitante la aplicación de nitrógeno para la producción de maíz", ahora si tomamos en cuenta el ahorro que representaría para el cultivo y el agricultor el empleo de esta práctica, como una posible reducción en uso de nitrógeno como fertilizante, nos daríamos cuenta de la enorme importancia que invertiría este estudio y la incrementación de esta práctica en el agrosalvadoreño.

Se han efectuado 67 ensayos de fertilización, además se sembraron 30 parcelas demostrativas, las cuales corroboraron objetivamente los primeros resultados obtenidos de fertilización. En términos generales se puede resumir los resultados obtenidos en maíz que es lo siguiente:

a) El Nitrógeno es básico en todos los suelos de El Salvador, quedando el nivel de 120 Lbs. de N/Mz. como una aplicación mínima recomendable en todos los suelos del país.

b) Generalmente los suelos Latosoles arcillo rojizos son deficientes en fósforo y su aplicación es imprescindible en estos suelos, quedando, en casos como de extrema deficiencia un nivel mínimo de 120 Lbs P_2O_5 /Mz. y en casos de niveles medios a bajos con una aplicación de 60 Lbs P_2O_5 /Mz. todo esto queda determinado según el análisis de suelo.

c) Quedó plenamente comprobado el efecto residual de fósforo en los suelos Latosoles arcillo rojizos (en regiones de Moncagua y Suchitoto).

d) Los suelos friables (regosoles, aluviales) contienen en un 95% un alto nivel de fósforo quedando en estos casos como una recomendación económica la aplicación de solo Nitrógeno. Se ha presentado en ciertos casos una respuesta depresiva a la aplicación de fósforo (Izalco, Apopa).

e) El Potasio en ninguno de los suelos ha presentado deficiencia, descartándose en todos los casos su aplicación. Es también oportuno señalar que en algunas ocasiones mostró una respuesta negativa (Izalco, Apopa).

f) Se estableció la correlación entre el análisis de suelo de fósforo y la respuesta a su aplicación, es decir que al obtener un alto contenido de fósforo en dicho análisis, no existe probabilidad de incrementar la producción al aplicar este elemento.

INVESTIGACION EN ARROZ

En el año 1966, se efectuaron cuatro ensayos, dos en Chalchuapa, en suelos pertenecientes al grupo Latosol Arcillo Rojizo y dos ensayos en el Departamento de La Paz, en suelos del grupo Regosol. Estas zonas fueron seleccionadas por ser los Latosoles pobres en fósforo y los Regosoles ricos en fósforo.

En Chalchuapa las respuestas al fósforo (P_2O_5) fueron significativas quedando establecida una diferencia entre la aplicación y no aplicación de fósforo.

En los suelos del grupo Regosol las respuestas fueron significativas para el nitrógeno; el fósforo y su interacción no presentaron ninguna respuesta.

En las observaciones de campo se determinó la necesidad de una 2a. aplicación nitrogenada y por lo cual los ensayos del año 1967 fueron modificados aplicándose los diferentes tratamientos de fertilizantes en tres épocas. Los análisis estadísticos de estos ensayos han determinado que hay diferencia significativa entre las diferentes épocas de aplicación, siendo una posible causa la escasa precipitación pluvial en 1967 y que pudo influir en el ciclo vegetativo de la variedad.

En 1968 se realizaron 5 ensayos en las siguientes localidades: San Vicente, Santa Ana y Ahuachapán.

A pesar de que en 2 ensayos (Sta. Cruz Porrillo y San Lorenzo), no hubo significación en las 2 aplicaciones de nitrógeno, hay que considerar que esto se debió en gran parte a la falta de lluvia que afectó grandemente los dos experimentos.

La superioridad de las dos aplicaciones de nitrógeno quedó plenamente demostrada en los ensayos de Ayuta, Ayutica y Galeano, aún cuando los suelos son arcillosos. Lógicamente en suelos livianos la conveniencia de fraccionar la fertilización nitrogenada es más imperiosa..

El nitrógeno no fué significativo en todos los ensayos, manifestamos el nivel de 100 Kgs. N/Ha. como el más indicado.

El fósforo no estuvo acorde la respuesta con el análisis de suelo, en los ensayos de San Lorenzo, Ayuta y Galeano, pues dicho análisis detectó un nivel bajo y no hubo respuesta a su aplicación. Sta. Cruz Porrillo y Ayutica, sí presentaron resultados lógicos con el análisis de suelo, ya que el primero fue alto en P y no hubo respuesta positiva a su aplicación.

En 1969, de los cuatro ensayos verificados, únicamente los dos de Atiquizaya manifestaron respuesta a los fertilizantes. En cuanto a la práctica de distribuir el nitrógeno en 1/3 ó 2/3 a la siembra y el complemento a los 50 días después, no se presentó ninguna diferencia.

Los dos ensayos de Chalchuapa no fueron significativos. Las 120 Lbs de N/Mz fueron suficientes, posiblemente porque se sembró una variedad de ciclo corto (Nilo 48) y esa dosis es prácticamente la óptima. En cuanto al fósforo, es muy posible que no hubo respuesta debido al efecto residual de aplicaciones anteriores de este elemento.

En los años posteriores se continuó con la investigación de arroz con énfasis en el fraccionamiento de la aplicación del nitrógeno, en este campo resaltan los resultados obtenidos en 1972 (E.N. Ehelermann). (Ver cuadro en Página siguiente)

CENTA

CLAVE : II-2-S-2.721972

LUGAR: STA. CRUZ PORRILLO

LOTE: LOS NARANJOS

INICIO : 21/VI/72

CIERRE: 26/X/72

EXPERIMENTO CON / NIVELES Y 3 EPOCAS DE APLICACION
DE NITROGENO EN ARROZ DE SECANO EN SUELOS
FRIABLES. BASE: RENDIMIENTO ORO EN LBS.
AL 12% DE HUMEDAD POR PARCELA DE 7.20

m

CUADRO DE DOBLE ENTRADA DE NITROGENO
POR EPOCAS

		E ₁ (a)	E ₂ (b)	E ₃ (c)	TOTAL
N ₁	(1)	21.85	27.17	28.91	77.93
N ₂	(2)	21.75	33.42	33.30	88.47
N ₃	(3)	25.29	27.69	38.56	91.54
N ₄	(4)	30.85	32.53	36.70	100.08
N ₅	(5)	31.42	32.39	36.82	100.63
N ₆	(6)	31.62	33.37	37.11	102.10

EPOCAS DE APLICACION :

E₁ = Todo a la siembra.E₂ = 1/2 siembra + 1/2 45 díasE₃ = 1/3 siembra + 1/3 45 días
+ 1/3 75 días.NIVELES DE NITROGENO
KGS/HAN₁ = 84.5N₂ = 104.0N₃ = 123.5N₄ = 143.0N₅ = 162.5N₆ = 182.0

En esta investigación se concluyó que a medida que se fraccionaba la aplicación de nitrógeno se incrementaban los rendimientos.

En 1974 y 1975 no hubo diferencia en el fraccionamiento del nitrógeno, en 4 experimentos verificados, la influencia del fósforo tampoco se manifestó.

El fraccionamiento del nitrógeno merece investigarlo más y asociarlo a las condiciones de suelo y lluvia que pueden incidir en la conveniencia de su fraccionamiento. El fósforo se mantiene de acuerdo al nivel de disponibilidad en el suelo.

INVESTIGACION EN FRIJOL

Los estudios de fertilización en frijol se iniciaron en 1964:

Las conclusiones obtenidas en el primer período de investigación fueron las siguientes :

" El nivel económico de nitrógeno fué de 40 Kgs/Ha/N y al detectar deficiencias de fósforo se debe aplicar 40 Kgs P_2O_5 /Ha".

La investigación se continuó con todos los problemas característicos del cultivo (suceptibilidad de enfermedades, lluvia, insectos etc.) que limitaron considerablemente las respuestas a los fertilizantes. También se ha notado bastante contradicción en los resultados. Las respuestas a Nitrógeno posiblemente han estado influenciadas por la capacidad de las leguminosas de fijación de N.

Dentro de las últimas conclusiones está la reportada en la XXI y XXII reunión del P.C.C.M.C.A. del efecto residual del fósforo aplicado en la siembra del maíz. ya que el frijol en una época la siembra se efectúa en asocio con el maíz. Como una comunicación personal del Ing. Benedicto Campos Nolasco, Técnico de Suelos que lleva el programa de frijol a partir de 1970, ha encontrado que el nivel óptimo de Nitrógeno en maíz oscila entre - 40-80 Kgs N/Ha.

El Departamento de suelo, de acuerdo a los resultados obtenidos de investigación, revisión de literatura y con el asesoramiento del (ISFEI) International Soil -- Fertility Evaluation & Improvement Program, se han elaborado hojas guías de fertilización las cuales están supeditadas a los cambios que generen las investigaciones tanto para los niveles económicos de fertilización, como

para el manejo del cultivo (cambio de densidad de siembra, asocio, etc.), lo mismo que al contraer nuevas variedades de los diferentes cultivos. Por todas las razones anteriores, estas hojas guías se revisan y actualizan cada año.

En las investigaciones de fertilización, han trabajado en granos básicos, los Ingenieros José Roberto Salazar, Erick Helermann, Jorge E. Alfaro M.; Odilón Platero Henríquez, Benedicto Campos Nolasco, Edmidlia - Guzmán de Peña, Salvador Molina. Actualmente en 1977 en el Departamento de Suelos se está trabajando en granos básicos con los Ingenieros Galindo Eleázar Jiménez, Benedicto Campos Nolasco, José Roberto Salazar, Oscar Miner-vini.

3221

RECONOCIMIENTO DE HONGOS EN SEMILLA DE ARROZ EN PANAMA *

Blanca C. de Hernández **

INTRODUCCION

Gran número de enfermedades de las plantas son transmitidas por patógenos que se encuentran parasitando las semillas. Estas son vehículos perfectos por medio del cual micro-organismos son introducidos a nuevas áreas. La bacteria Xanthomonas campestris, por ejemplo, fué introducida a la India después de la segunda guerra mundial a partir de semilla que venía de Europa. La carencia de controles cuarentenarios internos permitieron la diseminación de la enfermedad por todo el país (7). En 1958 el hongo Peronospora tabacina se diseminó por toda Europa a través de semilla procedente de Inglaterra (7). La gran mayoría de estos casos se deben a falta de conocimiento de los patógenos en la semilla.

Por otra parte la calidad y valor comercial de las semillas se reducen en presencia de ciertos microorganismos. Cuando se manejan grandes volúmenes las mermas por reducción de calidad son económicamente importante.

A través de métodos fitopatológicos se logran detectar los patógenos que comúnmente se encuentran en la semilla. Los resultados pueden variar de acuerdo al origen de la semilla, zona ecológica, y también dependen de la especie estudiada. Indudablemente que un estudio completo de patógenos en la semilla requiere un programa a largo plazo. Sin embargo, esto se justifica cuando se consideran las grandes pérdidas económicas causadas por los patógenos de la semilla.

* Presentado en la Reunión XLIII del PCCMCA, 1976

** Profesora de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia, Universidad de Panamá y Directora del Laboratorio de Patología de Semillas de la Empresa Nacional de Semillas del M.I.D.A

En febrero de 1976 se inició en Panamá el Programa de Patología de Semillas con el objeto de conocer los patógenos que afectan nuestros cultivos principales. En este trabajo se informa sobre los avances alcanzados en la patología de semilla de arroz.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó semilla de arroz proveniente de los centros de beneficio de la Empresa Nacional de Semilla del Ministerio de Desarrollo Agropecuario ubicados en Alanje, Divisa y Panamá. Un total de 155 muestras fueron estudiadas correspondientes a 73 lotes de la var. Nilo 2, 64 lotes de la var. Nilo 1, 11 lotes de la var. Apani y 7 lotes de la var. Awini. Las pruebas fueron analizadas por medio del método del papel secante.

(4,7) Doscientas semillas de cada muestra fueron mantenidas a una temperatura que osciló entre los 25°C a 28°C y expuesta a ciclos alternos de 12 horas de luz artificial y 12 horas de oscuridad. Como fuente de luz artificial se utilizaron dos tubos de luz fluorescente Sylvania XL40W, colocados a una distancia de 40 cm. de las muestras. Después de siete días se realizó el recuento de los hongos utilizando un aumento de 50X. En algunos casos fue necesario utilizar un mayor aumento para la identificación hasta el nivel de especie.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los hongos encontrados en las muestras analizadas se presentan en el Cuadro 1. Se indica si la transmisión por semilla ha sido reportada y si el hongo afecta la calidad del grano (9,8). La importancia de Pyricularia oryzae, Brechslera oryzae, y Trichoconis padwickii como patógenos en la semilla ha sido estudiada anteriormente (8, 1, 10). Pyricularia oryzae se observó en tres de las 155 muestras analizadas obteniéndose recuentos que flucturaron entre 0.5% al 1.5%. Estudios realizados en Panamá han demostrado la tolerancia de las variedades Nilo 1 y Nilo 2 hacia P. oryzae. La baja incidencia del hongo en la semilla es un buen indicador de la poca afini-

Drechslera oryzae y Trichoconis padwickii parecen ser más importantes como patógenos de la semilla. D. oryzae es el causante de la pudrición del grano y muerte de plántulas (8,6). En la India (9) se han reportado pérdidas por disminución del valor comercial de los mismos (9,6). En nuestras investigaciones encontramos que lotes de semilla que presentaban una incidencia lata de D. oryzae tenían valores de germinación por debajo del 75%. En los lotes de semilla almacenados durante varios meses se observó una reducción de los valores de germinación y un aumento en el grado de infección por D. oryzae.

La presencia de altos porcentajes de D. oryzae en la semilla está estrechamente relacionada a la mortalidad de las plántulas de arroz (1). A través de investigaciones preliminares hemos visto que una incidencia de D. oryzae del 25% en la semilla es suficiente como para causar un número considerable de plántulas muertas. Sin embargo, es probable que en semilla menos infectada también se produzcan pérdidas importantes. Aún no hemos investigado la relación que existe entre la incidencia de D. oryzae en la semilla y el desarrollo de epifitotías. Otras investigaciones (2) han demostrado que este fenómeno depende de las condiciones ecológicas y del grado de infección de la semilla.

Trichoconis padwickii es el agente etiológico de "Stack burn disease" o "grano rosado". (9). Tanto en Asia como en los Estados Unidos el hongo se considera un patógeno del arroz, causando pudrición de la semilla, muerte de plántulas y descoloración de los granos y semilla. En los Estados Unidos los daños causados por T. padwickii se manifiestan sobre todo en el follaje (9). A través de nuestras investigaciones hemos encontrado T. padwickii en un gran número de muestras analizadas. Se han observado dos tipos de crecimiento uno, presenta poco micelio y esporulación abundante. En el otro, el micelio es abundante y la esporulación escasa.

Hemos encontrado que las semillas infectadas por el patógeno en muchos casos no germinan o producen plántulas anormales.

Cercospora oryzae se encontró en 25 muestras del total analizadas. El rango de infección fluctuó entre 0.5% a 20.5% mientras que el promedio fue 4.2%. Según otras investigaciones realizadas el hongo causa lesiones y descoloraciones de las glumas (9). El daño más importante, sin embargo, es al follaje (11). Phoma spp., se observó en 5 muestras y el promedio de infección fue de 1%. Las especies de Phoma afectan las glumas y producen descoloraciones de los granos y semillas (9). En 1960 Ferrer (3) señaló la importancia de Fusarium spp. Curvularia lunata y Micropora oryzae como causante de Tizón de las plántulas. Fusarium moniliforme causa la enfermedad del "bakanae". Además el hongo reduce la calidad de los granos y semillas, produciendo la pudrición de los mismos (9). F. moniliforme se encontró en 11 muestras donde los recuentos fluctuaron entre el 1% al 125%. Fusarium simitectum se observó en dos muestras solamente. El hongo Nigrospora oryzae fue detectado en 10 muestras. Este patógeno produce lesiones sobre el follaje, afecta las glumas y causa descoloración del grano (9). En el laboratorio hemos observado semilla muy canchada y totalmente cubierta con las fructificaciones negras del hongo. Curvularia spp. fue encontrado en 80 de las muestras analizadas. El promedio de infección fue 4.2% y los recuentos fluctuaron entre 0.5% a 13%. Según trabajos realizados en patología de semilla en otros países el hongo causa descoloración de la semilla. En el laboratorio hemos observado semillas fuertemente afectadas por el hongo. En algunos casos, el micelio del hongo cubre totalmente la semilla, la cual no germina.

Rhynchosporium oryzae se encontró en 20 de las muestras analizadas. Los valores fluctuaron entre 0.5% a 3.5%. Se conoce poco sobre el ciclo de vida del hongo. La enfermedad se manifiesta en el follaje produciendo lesiones que se inician desde los puntos y se extienden hacia abajo en forma

indefinida. Probablemente la reducción del área fotosintética incide sobre el rendimiento por planta. La enfermedad se encuentra ampliamente distribuida en campos arroceros en Panamá, Costa Rica y otros países Centro Americanos. En cebada se ha comprobado que Rynchosporium secalis se transmite por semilla (10). Sería interesante investigar si el mecanismo de transmisión ocurre en arroz.

Para los fines de este trabajo se trazaron tres grados de infección en base a experiencia en patología de semilla realizada en otros países. (1,2). Es posible que esta distribución preliminar se modifique a medida que se investiguen estos patógenos en nuestro país. En el Cuadro 2 se indican los grados de infección de D. oryzae y T. padwickii. El 92% de la semilla analizada presentó D. oryzae, mientras que T. padwickii se encontró en un 77.4% de las muestras. La alta incidencia de estos hongos en la semilla se considera significativa. Por otra parte, más del 50% de la semilla infectada por D. oryzae y T. padwickii cae dentro de los grados designados como infección moderada y severa. En casos de infección moderada y severas por D. oryzae, el micelio del hongo llega a cubrir totalmente algunas semillas afectadas causando la pudrición de las mismas. Un fenómeno similar se observó en infecciones severas de Trichoconis padwickii. El 71.6% de las muestras analizadas presentaron ambos patógenos. De acuerdo con lo descrito anteriormente, el efecto patológico de estos dos hongos es muy similar ya que ambos causan reducción de la germinación, pudrición de la semilla y reducción de la calidad de los granos y semillas. La presencia de ambos patógenos en un lote de semilla posiblemente produzca un efecto final serio. Sin embargo esto debe ser determinado a través de futuras investigaciones. Los análisis estadísticos revelaron que no existe diferencia significativa de la incidencia de D. oryzae en las variedades Nilo 1 y Nilo 2. Igualmente no se encontró significancia estadística en la incidencia de T. padwickii entre las variedades Nilo 1 y Nilo 2.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A través de los estudios realizados en las variedades Ni-
lo 1 y 2, Apani y Awini, se ha demostrado la presencia de hongos patógenos que afectan la calidad de la semilla. Drechslera oryzae y Trichoconis padwickii se encontraron en la mayoría de las muestras y se consideran importantes agentes patógenos ya que causan pudrición de la semilla, reducción del valor germinativo, descoloración de los granos y semillas, y muerte de plántulas. Este es el primer trabajo donde se informa sobre el efecto patológico de T. padwickii en arroz en forma sobre el efecto patológico de T. padwickii en arroz en Panamá.

Deben realizarse estudios que permitan determinar la importancia de estos dos hongos como patógenos en el campo. Las relaciones ecológicas entre estos patógenos y otros factores biológicos y no biológicos del ambiente deben ser considerados dentro de estos estudios.

Aunque los valores de Fusarium, Phoma spp., Nigrospora oryzae, y Curvularia spp. fueron bajos se debe tener en cuenta que estos hongos producen efectos similares y que la presencia de dos de ellos o más en un mismo lote de semilla, podría producir un efecto final serio. El hecho de haber detectado Rhynchosporium oryzae en un número elevado de muestras se considera importante por ser este un patógeno que se observa con frecuencia causando daños en el campo.

Los niveles de tolerancia para todos los patógenos encontrados deben ser establecidos a través de estudios relacionados de laboratorio y campo que permitan medir el efecto real de un determinado patógeno en la semilla. Este estudio ha puesto en evidencia la necesidad que existe de iniciar un programa de control fitosanitario de hongos en la semilla de arroz en Panamá.

Cuadro 1. Hongos encontrados en semilla de arroz en Panamá.

Nombre	Transmisión por semilla Reportada	Reduce la Calidad
<u>Drechslera oryzae</u>	+	+
<u>Trichoconis padwickii</u>	+	+
<u>Rynchosporium oryzae</u>		
<u>Fusarium moniliforme</u>		+
<u>Fusarium semitectum</u>		+
<u>Verticillium spp.</u>		
<u>Aspergillus spp.</u>		+
<u>Curvularia spp.</u>	+	+
<u>Cercospora oryzae</u>	+	
<u>Nigrospora oryzae</u>		+
<u>Phoma spp.</u>		+
<u>Pyricularia oryzae</u>	+	
<u>Coniothyrium spp.</u>		

Cuadro 2. Incidencia de Drechslera oryzae y Trichoconis padwickii en 155 muestras de arroz.

	Nº de Muestras Infectadas	% de Infección	Distribución de grado de infección		
			Leve 1-5%	Moderado 6-15%	Severo 15%
<u>D. oryzae</u>	144	92.2	15.9	53.6	30.5
<u>T. padwickii</u>	120	77.4	31.6	49.2	19.2

LITERATURA CITADA

1. Aulakh, K.S. , S.B. Mathur and P. Neergaard. 1974
comparison of seedborne infection of Drechslera oryzae as
recorded on blotter and in soil. Seed Sci. and Technol. 2:
385-391.
2. Aulakh, K.S., S.B. Mathur and P. Neergaard. 1974.
Seed Health testing of rice and comparison of field incidence
with laboratory counts of Drechslera) oryzae and Pyricularia
oryzae. Seed Sci. and Technol. 2:393-398.
3. Ferrer, J.B. 1960. Enfermedades del Arroz en Panamá.
Boletín Técnico N° 1. 46pp.
4. International Seed Testing Association. 1966. International ru-
les for seed testing. Proc. Int. Seed Test. Assoc. 31:1-152.
5. Landaeta, A.R. 1968. Análisis y certificación fitopatológica de
semillas. Rev. Fac. Agron. Maracay. V. 4 N°3:29-62
6. Manual de Producción del Arroz. 1975. Editorial Limusa México.
426pp.
7. Neergaard, P. and Adib Saad. 1962. Seed health testign of rice.
A contribution to development of laboratory routine testigg me-
thod. Indian Phytopathology vol. XV: 85-111.
8. Neergaard, P. 1974. Seed health-policy of certification and di-
seade control. Seed Pathology Newa. N° 6:7-9.
9. Neergaard, P. 1970. Seed Pathology of rice: Plant disease pro-
blems. Proc. First International Symposium on Plant Pathology, New
Delhi.

10. Noble, M. and M. J. Richardson. 1968..An Annotated List of Seed Borne Diseases. Commonwealth Mycological Institute. Phutophthological Papers N° 8 The Gresham Press Unwin Brothers Limited. 191pp.
11. Ou, S.H. 1972. Rice Diseases. The Eastern Press Ltd. 368pp.

M E S A D E H O R T A L I Z A S Y
R A I C E S

200

EL CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA,
OBJETIVOS Y ORGANIZACION DE ACTIVIDADES EN CENTROAMERICA *

Oscar A. Hidalgo L.**

(Símbolo de Identificación del CIP tomado de tejidos de la cultura Nazca, al sur de Lima; representa al DIOS DE LA PAPA).

El Centro Internacional de la Papa (CIP) forma parte de un conjunto de Centros Internacionales Autónomos auspiciados por el Grupo Consultivo sobre investigaciones agrícolas internacionales. El CIP fue fundado el 21 de Enero de 1971 mediante acuerdo entre el Gobierno del Perú y la Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte. Este acuerdo permitió su establecimiento como una Institución Científica y Autónoma, sin embargo, no depende de ninguna de las partes contratantes.

El CIP fue establecido en el Perú, entre otras razones porque el Perú es uno de los centros de origen principales de este importante cultivo, el cual fue practicado con eficiencia en la época de los Incas, y aún lo sigue siendo en los Andes de donde fue llevado al resto del mundo, como una gran contribución pacífica para ayudar en la alimentación de la población mundial.

Los objetivos básicos del CIP desde su creación son:

- a) Incrementar la capacidad de rendimiento y eficiencia de producción de los países en desarrollo, donde crece la papa.
- b) Extender el rango geográfico de la papa, incluso los trópicos bajos.

El CIP está dirigido por un Director General, quien responde ante una Junta Directiva Internacional, integrada por 10 miembros

El Director General es ayudado por dos directores: cada cual con responsabilidades específicas: uno a cargo de la Dirección de Investigaciones de la Sede Central y Contratos, y el otro a cargo de la Dirección de Investigación Regional y Adiestramiento.

* Presentados en la XXIII Reunión Anual del P.C.S.M.C.A., Panamá 1977.

** Oscar A. Hidalgo L., Centro Internacional de la Papa México.

La primera dirección cuenta con 5 departamentos técnicos-administrativos, más uno de apoyo y también está a cargo de los Proyectos de Investigación por contrato que CIP tiene con Instituciones Internacionales; la proyección a los usuarios de los resultados obtenidos en la Sede Central y otros resultados actualmente disponibles en el mundo sobre la papa, está a cargo de la Dirección de Investigación Regional y Adiestramiento, la cual, por razones prácticas tiene científicos distribuidos en 7 regiones estratégicamente ubicadas en el mundo en desarrollo; además cuenta con secciones especializadas para brindar mejor apoyo.

Esta organización administrativa facilita la integración vertical de los 70 científicos por su disciplina, presupuesto, etc. Sin embargo, la investigación en el CIP es llevada a cabo a través de LINEAS DE ACCION, las cuales proveen la unificación horizontal y cohesiva entre los científicos de las regiones y secciones del CIP. Cada una de las 9 líneas de acción que se tienen, sirve para integrar la actividad investigadora hacia la solución de problemas importantes y de amplio alcance. Cada línea de acción cuenta con proyectos específicos de acuerdo a las disciplinas involucradas en el proyecto.

La planificación y la posterior evaluación y replanificación de las investigaciones que CIP lleva a cabo, se hacen a través de las Conferencias de Planificación a las cuales son invitados los más connotados investigadores en la materia para que asesoren a los científicos del CIP, en la revisión continua de objetivos y prioridades de las líneas de acción y proyectos. Una porción de las investigaciones de CIP se llevan a cabo a través de contratos con instituciones nacionales o internacionales que disponen de las facilidades y científicos calificados para llevar a cabo trabajos de investigación para resolver problemas específicos y prioritarios.

A continuación se hará referencia a cada una de las 9 líneas de acción en las que CIP está trabajando para ayudar a la solución de los problemas más importantes del mundo en desarrollo.

I.- Colección Sistemática, Clasificación, Mantenimiento y Distribución de todas las especies *Solanum tubériferas*. Es muy importante preservar el tremendo potencial genético actualmente existente en papa; evitando así la constante erosión genética. Periódicamente y en forma planificada el personal de CIP hace recolecciones, tanto de material silvestre, como cultivado; los cuales están siendo conservados en un Banco de Germoplasma que en la actualidad cuenta con aproximadamente 15,000 clones. Este banco es mantenido y estudiado por los científicos del CIP para darle el mayor uso posible, y también está a disposición de todos los científicos del mundo que deseen usarlo para sus investigaciones.

II.- UTILIZACION DE LAS TUBERIFERAS *SOLANUM* PARA OBTENER PAPAS MEJOR ADAPTADAS A LOS PAISES EN DESARROLLO.

A esta línea de acción concurren otras que contribuyen a la identificación de materiales resistentes, de altos rendimientos, o adaptados a condiciones adversas, los cuales son utilizados para conseguir a través del mejoramiento genético papas (clones) superiores. Mediante proyectos de investigación, se están desarrollando poblaciones adaptadas a condiciones ambientales específicas, las cuales conjuntamente con las provenientes de los Proyectos por contrato y las investigaciones en aspectos específicos están produciendo material genético superior, adaptables a una amplia extensión de condiciones ambientales. Estos materiales están siendo probados en condiciones locales mediante Ensayos Internacionales de los cuales cada país puede seleccionar los materiales que mejor se adapten a sus condiciones.

III.- CONTROL DE PATOGENOS FUNGOSOS SELECTOS.

El Tizón tardío (*Phytophthora infestans*) constituye la enfermedad que causa las mayores pérdidas en la producción de papa; es por esto que los trabajos en esta línea de acción en su gran mayoría se hacen con esta enfermedad continuando con la búsqueda de materiales con ma-

Científicos del CIP y de dos contratos continúan con los trabajos para identificar nuevas fuentes de resistencia, los cuales están siendo incorporados a poblaciones de plántulas que son probadas principalmente en Toluca, México.

Ya se dispone de material genético con alta resistencia y está siendo probado en muchos países del mundo donde esta enfermedad es un problema.

Otros problemas fungosos importantes, Verruga (*Synchytrium endobioticum*), y Manchas foliares están siendo estudiados enfocando siempre la solución a través de la vía genética.

IV.- CONTROL DE ENFERMEDADES BACTERIANAS SELECTAS .

Marchitez bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*), es la enfermedad más importante en esta línea de acción, dado que es una de las más peligrosas y dañinas en el cultivo de papa, ya que puede ser transmitida fácilmente en el tubérculo. Los trabajos de búsqueda de resistencia se realizan en CIP-Lima y en un contrato con la Universidad de Wisconsin, estudiando la de la resistencia. Se realizan estudios también sobre la supervivencia de la bacteria en diferentes tipos de suelo y condiciones ambientales, así como la variabilidad del patógeno.

Pierna Negra (*Erwinia* spp) es estudiada también desde el punto biológico como en la búsqueda de resistencia.

V.- CONTROL DE VIRUS ESCOGIDOS E INSECTOS VECTORES.

Tanto el Virus del Enrollamiento de las hojas (PEV) como el Virus Y de la Papa (PVY), ambos transmitidos por áfidos, son los virus más importantes que afectan a la papa en el mundo en desarrollo, y causan las pérdidas más serias, y es por esto que CIP está trabajando prioritariamente en la Búsqueda de Resistencia a estos virus, así como en medidas que puedan ser aplicadas durante la producción de semilla. La meta principal de esta línea de acción es el aumento de la producción del pequeño agricultor que us su propia semilla. Se busca resistencia de PVX también. Se trabaja en la caracterización de virus poco conocidos o nuevos.

Se han producido antisueros contra los virus más comunes en cantidades suficientes para ser distribuidos a Programas Nacionales.

VI.- CONTROL DE PLAGAS PRINCIPALES DE NEMATODOS.

Están bajo estudio 3 nemátodos principales limitantes de la producción de papa: Nemátodo del Quiste (Heterodera spp) (Globodera spp); Nemátodo del Nudo de la Raíz (Meloidogyne spp) y el Falso Nemátodo del Nudo (Macrobius spp). Los trabajos están igualmente orientados hacia la búsqueda y mejoramiento de la resistencia a 3 nemátodos. Se estudia también la distribución biológica e importancia del Falso Nemátodo del Nudo.

Se estudia también la interacción entre el Nemátodo del Nudo y *Pseudomonas solanacearum* Raza 3.

VII.- OBTENCION DE PAPAS CON ADAPTACION MAS AMPLIA Y RESISTENCIA A INSECTOS.

Las prioridades de este plan de acción son la obtención de papas adaptadas a zonas tropicales húmedas y bajas y las zonas tropicales de gran altura.

Se están estudiando los problemas de producción

En la resistencia al frío en especial se ha tendido buen progreso.

También son estudiados en esta línea de acción los sistemas agronómicos para la producción de papa, cultivos asociados y otras prácticas en los diferentes ambientes donde el CIP está trabajando. Almacenamientos semillas por métodos sencillos es también estudiados.

VIII.- MEJORAMIENTO DE CALIDAD NUTRICIONAL. CONTENIDO PROTEICO? Y EL EQUILIBRIO CARBOHIDRATO-PROTEINAS EN PAPA.

Se está evaluando los clones del Banco de Germoplasma, para conocer mejor el potencial nutricional de estos materiales. Ya se han empezado a usar en mejoramiento genético los clones más sobresalientes. Tabla de NUTRICION.

IX.- TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE SEMILLA PARA LOS PAISES EN DESARROLLO.

El proceso de Producción de semilla empieza con el cultivo de meristemas para eliminar los patógenos, principalmente virus que están afectando a los clones que llegan a este Programa. Los clones que ingresan a cultivo de meristemas son materiales valiosos conseguidos por el CIP o valiosos en un PROGRAMA Nacional, La multiplicación posterior se está haciendo, usando el método de multiplicación por esquejes, el cual permite una multiplicación muy rápida de los materiales libres; es posible conseguir una tonelada de papa a partir del 1 tubérculo en un año.

Esto es en breve síntesis las actividades de investigación que el CIP realiza. La proyección de estas investigaciones hacia el mundo en desarrollo como se mencionó anteriormente, realizada por las 7 Regiones en las que el CIP ha dividido el mundo en desarrollo.

La Región II con Sede en Toluca, México, que cubre México, Centroamérica y El Caribe. En Toluca se llevan a cabo trabajos de investigación que son la proyección de

Se mantiene un Banco de Germoplasma principalmente con resistencia a Tizón tardío, se prueba y selecciona material genético, el cual es enviado cada año en forma de un Ensayo Internacional. Durante 1976 se envió material genético a Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica y Panamá. Una preocupación constante en Centroamérica es el Desarrollo de los Programas Nacionales, razón por la cual se han establecido convenios de asistencia técnica en Guatemala, Honduras, Costa Rica y próximamente en Panamá y Costa Rica. Los trabajos ya se han iniciado en estos países y se avanzará cuidadosamente en los próximos años.

Otra función importante del Programa Regional II es el adiestramiento de Personal. Cada año se ofrece un curso de 4 meses en Toluca para técnicos centroamericanos. De 1973 a la fecha se han adiestrado 25 técnicos y en Mayo próximo iniciaremos un curso al que asistirán 7 más.

Hemos ofrecido becas para seguir estudios de Post-gradúo, así como oportunidades para recibir cursos cortos en CIP-Lima, asistir a cursos ofrecidos por otras Instituciones Internacionales, p.e. el Curso de Producción de Holanda. También hemos facilitado la asistencia de científicos centroamericanos a Reuniones Internacionales.

El Personal del CIP de la Sede Central como el personal de Programa Regional, hemos realizado continuos viajes de trabajo por los países de la Región para ofrecer asesoramiento técnico, tanto en problemas que se han presentado, como en el desarrollo de proyectos de trabajo que se mantienen en conjunto.

Finalmente debo llamar la atención de ustedes para que reditemos un momento sobre la necesidad de que nuestros esfuerzos como trabajadores al servicio del campo, debemos tener como meta final ayudar a nuestros valerosos agricultores que son quienes producen los alimentos que necesitamos y son quienes más necesitan de nosotros para producir cada vez más alimentos para la cada vez más creciente población humana.

2551

ENSAYO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE VARIETADES DE ZANAHORIA
(Daucus carota L.)*

Autor: Carlos A. Tobar Palomo **
Asesor: Jesús Vélez Fortuño ***

RESUMEN

Se realizó un ensayo en la Estación Experimental de San Andrés, El Salvador, C.A. durante la época lluviosa de 1976, para estudiar la adaptación y producción de 21 cultivares de zanahorias (Daucus carota L.). Los cultivares se compararon bajo un diseño de bloques al azar y los parámetros analizados fueron peso y número de raíces mercadeables.

Estadísticamente fueron iguales en cuanto a producción los cultivares: Shin Kuroda, Coral Cross, Royal Cross, Danvers 126 y Kuroda Mejorada. El cultivar Shin Kuroda fue el mejor con una producción de 21.26 toneladas métricas por hectárea.

INTRODUCCION

El Salvador se ha visto obligado a importar grandes cantidades de zanahoria debido a su gran consumo interno, a las pocas áreas de siembra dedicadas a este cultivo, a los bajos rendimientos obtenidos y al uso de variedades poco adaptadas. En los años comprendidos de 1970 a 1974 se importaron 205,242 quintales por un valor de \$1,203.083.00 (\$481,233.20) (3). Se hace imperante encontrar nuevas variedades que se adapten a las condiciones de nuestro país y que sean buenas productoras para poder suplir las necesidades del mercado interno y evitar la fuga de divisas que significa su importación.

La zanahoria por su alto contenido de vitamina A, puede ser usada como una fuente de esta vitamina, ya que la mayoría de la población existente en El Salvador se encuentra sub-alimentada.

REVISION DE LITERATURA

A la zanahoria se le considera como materia prima para la extracción de algunas vitaminas (4), porque posee un alto valor nutritivo. Leñano (5) dice que la zanahoria está dotada de un particular valor nutritivo gracias a la notable cantidad de sustancia seca (aproximadamente un 12 por ciento) de caroteno o provitamina A, de niacina y de ácido pantoténico

* Trabajo presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCUCA, del 21-24, 1977, Panamá, República de Panamá.

** Horticultor, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (MAG), El Salvador, Centro América

*** Horticultor, Universidad de Florida/AID

Cuadro 1. Peso de raíces mercadeables (toneladas métricas por hectárea)

Prueba de Duncan para diferencia entre medios

Tratamientos	\bar{X}	Diferencias entre \bar{X} s de tratamiento				
Shin Kuroda	21.26	a				
Coral Cross	18.26	a	b			
Royal Cross	16.34	a	b	c		
Danvers 126	14.10	7.16	b	c	d	
Kuroda Mejorada	13.54	7.72	b	c	d	
Danvers Half Long	10.60	10.66	7.66	5.70	d	
Burpee's Oxheart	10.10	11.16	8.16	6.24	d	
Spartan Bonus	9.85	11.41	8.41	6.49	d	
Chantenay Long 403	9.60	11.66	8.66	6.74	d	
Waltran Hi-Color	9.40	11.86	8.86	6.94	d	
Egmont Gold	8.93	12.33	9.33	7.41	d	
Scarlet Nantes Strong Top	6.30	14.96	11.96	10.04	7.80	
Royal Chantenay	5.94	15.32	12.32	10.40	8.16	
Nantes Strong Top	5.94	15.32	12.32	10.40	8.16	
Chantenay Red Core 503	5.55	15.71	12.71	10.79	8.55	
Scarlet Nantes	5.35	15.91	12.91	10.99	8.75	
Imperator Extra Long	5.11	16.15	13.15	11.23	8.99	
Chantenay Red Core 7317B	4.94	16.32	13.32	11.40	9.16	
Nantes	4.44	16.82	13.82	11.90	9.66	
Imperator	2.52	18.74	15.74	13.82	11.58	
Imperator 58	1.39	19.87	16.87	14.95	12.71	

Número de promedios	2	3	4	5
Valor tabla 40 G.L. al 5 por ciento	2.86	3.01	3.10	3.17
Límite significativo	4.98	5.24	5.39	5.52

$$ET = \sqrt{\frac{9.04}{3}} = 1.74$$

Cuadro 2. Número de raíces mercadeables por hectárea

Prueba de Duncan						
Tratamientos	\bar{X}	Diferencias entre \bar{X} de tratamien- tos				
Royal Cross	151,096	a				
Spartan Bonus	151,096	a				
Shin Kuroda	135,542	a	b			
Coral Cross	131,098	a	b	c		
Waltham Hi-Color	125,543	a	b	c	d	
Danvers 126	123,321	a	b	c	d	
Chantenay Long 403	122,210	a	b	c	d	
Nantes Strong Top	112,211	a	b	c	d	
Burpee's Oxheart	111,100	a	b	c	d	
Scarlet Nantes	105,545	a	b	c	d	
Chantenay Red						
Core 503	101,101	49,995	b	c	d	
Danvers Half Long	99,990	51,106	b	c	d	
Egmont Gold	99,990	51,106	b	c	d	
Kuroda Mejorada	95,546	55,550	b	c	d	
Scarlet Nantes						
Strong Top	95,546	55,550	b	c	d	
Chantenay Red						
Core 731713	91,102	59,994	b	c	d	
Royal Chantenay	88,880	62,216	b	c	d	
Nantes	78,881	72,215	56,661	52,217	d	
Imperator Extra Long	67,771	83,325	67,771	63,327	57,772	
Imperator	41,107	109,989	94,435	89,991	84,436	
Imperator 53	19,998	131,098	115,544	111,100	105,545	

Número de Promedios	2	3	4	5
Valor Tabla 40				
G.L. al 5%	2.86	3.01	3.10	3.17
Límite de signi- ficancia	45,743.81	48,142.06	49,582.45	50,702.06

$$ET = \sqrt{\frac{767,456,716.80}{3}} = 15,994.34$$

Cuadro 3. Resistencia o susceptibilidad de los cultivares de zanahoria a la enfermedad Alternaria dauci (37 días de siembra)

1. Cultivares resistentes:

Shin Kuroda, Coral Cross, Royal Cross, Danvers 126, Kuroda Mejorada y Danvers Half Long.

2. Cultivares susceptibles:

Scarlet Nantes Strong Top, Nantes Strong Top, Scarlet Nantes, Imperator Extra Long, Nantes, Imperator e Imperator 58.

DISCUSION

El cultivar Shin Kuroda fue el mejor por su alta producción (21.26 toneladas métricas por hectáreas), por su número de raíces mercadeables y su resistencia al ataque de Alternaria dauci; seguido por los híbridos Coral Cross y Royal Cross (18.26 y 16.34 toneladas métricas por hectárea, respectivamente), Danvers 126 y Xuroda Melhorada que también tuvieron buena producción, gran número de raíces mercadeables y presentaron resistencia a Alternaria.

LITERATURA CITADA

1. CAGUA. Estación Experimental. Introducción de Variedades de Hortalizas en los Valles de Aragua. Noticias Agrícolas. Venezuela. Vol. I. No. 5, 4 páginas. 1955.
2. CASSERES, E. Producción de Hortalizas, 2a. Edición. México. Herrero Hermanos, Sucesores, S.A. 1971 Pag. 191-199.
3. EL SALVADOR, Dirección General de Economía Agropecuaria. Anuario de Estadísticas Agropecuarias. 1974-1975. San Salvador, 1976. Pag. 104.
4. FERSINI, A. Horticultura Práctica. Trad. por Fernanda Rodríguez de Padilla. México. Editorial Diana, S.A. 1974, Pag. 389-392.
5. LEÑANO, F. Como se cultivan las hortalizas de bulbo, raíz y tubérculo. Trad. por Leando M. Ibar. Albiñana. Barcelona. Editorial de Vecchi, S.A. 1972, Pag. 77-89.
6. SAXENA, G.H. et.al. Evaluation of carrot and onion cultivars for commercial production in Guyana. Scientia Horticulturae, 2 (1974) Pag. 257-263.

EVALUACION DE CULTIVARES DE TOMATE EN EL SALVADOR

Oscar Duarte ^{1/}
Jesús Vélez-Fortuño,
Benjamín Waite y
Roberto Ramírez

El tomate es una de las principales hortalizas cultivadas en El Salvador y representa una importante fuente de ingresos para los pequeños y medianos agricultores durante la estación seca del país. A pesar de esto, la producción nacional no es suficiente para abastecer el mercado y es por esta razón que grandes cantidades son importadas, la mayoría de Guatemala. Así, del año de 1969 a 1974, las importaciones se incrementaron de \$148,400.00 a \$276,600.00, lo cual representa un aumento del 40 por ciento en 5 años.

Las siembras se limitan a la época seca del país y es muy pequeña la extensión o área que se siembra en la época lluviosa, debido a que el tomate, en la época lluviosa y aun, pero en menor escala, en la época seca es severamente atacado por enfermedades, principalmente la marchitez bacterial (Pseudomonas solanacearum). También los nemátodos (Meloidogyne sp.) reducen considerablemente la producción, situación que da lugar a importaciones que representan fuertes fugas de divisas en el sector agrícola.

El desarrollo de variedades resistentes a Pseudomonas solanacearum, a nemátodos y a otras enfermedades ha ido en progreso en otros países. En El Salvador no se lleva a cabo un programa de mejoramiento genético en el cultivo de tomate, por lo que la introducción de materiales de otros países es de suma importancia y necesidad para poder evaluar sus características y comportamiento bajo las condiciones propias de El Salvador de manera que se pueda conseguir como meta materiales más resistentes que los que se cultivan actualmente.

Anaya y Waite (1) evaluaron variedades y líneas del Dr. Gilbert (Universidad de Hawaii) con variables grados de resistencia a la marchitez bacterial en El Salvador, durante la época lluviosa de 1973.

1/ Horticultor, CENTA (MAG), El Salvador, C.A.; Horticultor, Universidad de Florida/AID; Fitopatólogo, Universidad de Florida/AID y Fitopatólogo, CENTA (MAG), respectivamente.

Dean y Lizama (2) evaluaron 43 variedades en cuanto a su resistencia al nemátodo Meloidogyne sp. Entre ellas se incluyeron algunas con cierto grado de resistencia a la marchitez bacterial, después de haber hecho una selección de estas, más tarde en el mismo año (1975), evaluaron las 13 mejores en cuanto a su rendimiento, comparándolas con variedades tradicionales como Roma VF y Homestead.

La resistencia a la marchitez bacterial es hereditaria, pero está regulada también por ciertos factores ambientales, aún cuando la variedad posea el factor genético de resistencia. Según Walker (4) y Wistad (6) la edad de la planta juega un papel importante en cuanto a resistencia se refiera. En variedades que poseen el gene de resistencia las plantas adultas parecen ser más tolerantes que las plantas jóvenes. La temperatura parece tener un efecto sobre la estabilidad de la resistencia en la variedad. Así, Krause y Thurston (3) investigando recientemente este problema reportan pérdidas de dicha resistencia a temperaturas arriba de 32°C en algunas líneas producidas en Hawaii.

Después que Kellman (5) publicó en 1953 una monografía revisando toda la información sobre la marchitez bacterial en tomate, pocos son los trabajos de investigación publicados al respecto en revistas de fitopatología excepto ciertos informes de horticultores sobre el desarrollo de variedades resistentes o parcialmente-resistentes.

MATERIALES Y METODOS

Se estableció un experimento en el campo durante la época lluviosa de 1976 en la Estación Experimental de San Andrés, El Salvador, C.A., con el propósito de evaluar la resistencia de 164 cultivares de tomate a la marchitez bacterial (Pseudomonas solanacearum), además de otras características hortícolas.

La Estación Experimental de San Andrés (CENTA/MAG), se caracteriza por las siguientes condiciones: Suelo de textura franco-arenosa, elevación de 466 metros sobre el nivel del mar, temperatura media de 32.2 grados, humedad relativa de 76 por ciento y precipitación anual de 1,597 milímetros.

El terreno en que se sembraron los 164 cultivares ha sido utilizado continuamente para siembra de tomate por varios años con un historial de incidencia de la marchitez bacterial muy alto. Antes de la prueba se sembró la variedad de tomate Homestead 24, que es muy susceptible a la marchitez bacterial y luego fue inoculada con el organismo patógeno. Posteriormente las plantas fueron incorporadas al terreno con sucesivos

pasos de rastra hasta que estuvieron distribuidos uniformemente en todo el terreno.

Luego que el terreno fue inoculado y previo al último paso de rastra, se aplicó volatón granulado a razón de 150 libras por manzana, el cual fue incorporado con el último paso de rastra.

El abono fórmula 20-20-0, se aplicó 13 días después del trasplante a razón de 1 onza por planta y 30 días después se aplicó 1 onza de sulfato de amonio por planta.

RESULTADOS Y DISCUSION

El propósito de esta investigación fue encontrar variedades que mostraran resistencia a la marchitez bacterial (Pseudomonas solanacearum).

La Tabla No. 1 presenta los datos sobre los 29 cultivares seleccionados de un total de 164, equivalente a una tasa de selección de un 17.6 por ciento del total de cultivares.

Para la selección se usaron los siguientes criterios:

- 1) Rendimiento y 2) Por ciento de plantas atacadas por Pseudomonas;

En lo relativo a rendimiento se tomó como límite el promedio de producción de todas las variedades, que fue de 14.78 kilogramos. Al iniciarse la prueba se sembraron alrededor de 60 plantas de cada variedad, pero hubo gran pérdida de plantas debido a un fuerte ataque de Tizón Temprano (Alternaria solani), debido a abundante lluvia inmediatamente después de la siembra. En cuanto al otro criterio se tomó como límite un nivel de incidencia de marchitez bacterial de 15 por ciento.

No se eliminó ningún cultivar que estuviera dentro del límite fijado para cualquiera de los dos criterios.

De acuerdo con los datos que se presentan en la Tabla No. 1, el cultivar Small Fry, (Híbrido), fue el que mejor resultado dio en cuanto a rendimiento, siguiéndole Hawaii 3194 y BWN-21 (Híbrido). Aunque el Small Fry dio mayor producción, en peso total no se puede considerar como un cultivar bueno para El Salvador, debido a que el tamaño del fruto es demasiado pequeño como para tener buena aceptación en el mercado. Por el contrario el híbrido BWN 21 no presentó daño alguno a causa de marchitez y sus frutos medianamente grandes se pueden considerar de buena aceptación para el mercado nacional. Lo

RESULTADOS PRELIMINARES DE UNA PRUEBA DE TAMIZADO DE CULTIVARES DE TOMATE EN EL SALVADOR (Julio-Diciembre)

Cultivar	Rendimiento Kilogramos	No. Inicial de Plan- tas ^{1/}	Inciden- cia mar- chitez <u>bacterial</u>		Número de frutas por kilo- gramo
			No.	%	
Small Fry, Hyb.	139.68	52	2	4	100
Hawaii 8194	115.63	47	4	8	33
BWN-21, Hyb.	93.74	45	0	0	9
Fortune, Hyb.	84.28	59	3	5	17
Arc	65.83	45	4	9	17
Wonder Boy, Hyb.	56.21	37	1	3	7
Hawaii 8193	55.15	36	2	5	17
Hope No.1, Hyb.	54.01	34	1	3	9
Hawaii 8195	46.44	34	1	3	20
Big Set, Hyb.	45.73	36	2	5	8
Quezaltepeque	41.42	36	0	0	50
UHN-5, Hyb.	39.26	34	2	6	9
UHN-52, Hyb.	39.01	35	0	0	8
Saturn	36.10	36	3	8	20
L-253	35.29	22	1	4	10
CL-11d	34.67	33	2	6	100
Round Dom	34.06	27	0	0	50
Monte Carlo, Hyb.	33.19	31	3	10	7
Hyb. Master 2, Hyb.	29.32	32	4	12	12
Pelikan F.R. Knot	27.41	29	2	7	7
Big 7, Hyb.	26.42	47	7	15	7
VFN 8	25.62	34	1	3	7
Kewalo	24.06	57	4	8	10
BWN 17, Hyb.	23.16	16	0	0	11
BWN-5, Hyb.	21.57	22	0	0	10
CL-7	21.18	41	4	10	25
Camarillo	18.81	52	3	6	8
L-384	18.29	23	0	0	11
L-386-9	15.12	32	4	12	12

^{1/} El conteaje de plantas se hizo a los 30 días del trasplante

mismo sucede con Wonder Boy (Híbrido) cuya incidencia de marchitez bacterial fue de 1 por ciento, pero sus frutos se pueden considerar como de excelente calidad para el mercado nacional.

La alta producción del híbrido Small Fry, que superó al resto de los cultivares en rendimiento total, también se debió en parte a que hubo mayor número de plantas a cosecha, ya que los otros, como por ejemplo Wonder Boy, tuvieron poblaciones menores. Esto se debió a que al inicio de la plantación hubo un fuerte ataque de tizón temprano que afectó más a algunos cultivares, que otros de ahí la irregularidad de las poblaciones. Es de hacer notar que este daño no se había presentado con tanta intensidad en años anteriores.

Estas pruebas continuarán, ya que en base a estos resultados no pueden sacarse conclusiones definitivas. Solo representan resultados preliminares. En base a los resultados presentados y a los que se obtengan en la prueba que hay actualmente en progreso, y las que se programan para la estación de lluvia próxima y la de sequía de 1978, se seleccionarán en igual forma los mejores cultivares, para evaluar en pruebas replicadas en varias regiones del país. Esperamos obtener de este programa resultados de gran valor para nuestros agricultores mediante la selección de cultivares de alta resistencia o tolerancia a esta enfermedad, superiores a los cultivares tradicionales.

LITERATURA CITADA

1. ANAYA, M. y WAITE, B.H. Resistencia de tomates en el campo a la marchitez bacteriana en El Salvador durante la época lluviosa. Proc. of the American Phytopathological Society, Vol. 1:20.
2. DEAN, C. G. y LIZAMA GARCIA, S.B. La importancia del control de nemátodos en sistemas intensivos de multicultivos. Departamento de Parasitología Vegetal, CENTA. 1975.
3. KRAUSE, J.P. and THRUSTON, H.O. Breakdown of resistance to Pseudomonas solanacearum in tomato Phytopathology 65: 1272-1274, 1975.
4. WALKER, J. CH. Diseases of Vegetable Crops, McGraw Hill Book Co., Inc. N.Y. pp. 442-445, 1952.

5. KELMAN, A. The bacterial wilt caused by Pseudomonas solanacearum, North Carolina Experimental Station Tech. Bul. 99, 1953.
6. WISTEAD, N. M. and A. KELMAN. Inoculation technique for evaluating resistance to Pseudomonas solanacearum. Phytopathology 42: 628-634, 1952.

EFFECTO DEL DISTANCIAMIENTO DE SIEMERA EN EL COMPORTAMIENTO DE
DOS HÍBRIDOS DE REPOLLO EN EL SALVADOR*

Oscar Duarte**
J. Vélez-Fortuño

El repollo es una de las hortalizas de mayor consumo en El Salvador; razón por la cual amerita que se hagan esfuerzos por mejorar su producción en el país.

Es por tal motivo que se le dedica alta prioridad en el programa de investigación que realiza el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA/MAG) con la colaboración de la Universidad de Florida y el USAID.

De acuerdo con los escasos datos disponibles, en el año 1972 se sembraban alrededor de 130 hectáreas de repollo en el país (7). Las siembras se efectúan mayormente durante la estación seca, o sea de noviembre a abril. Montalvo (5) informa que el rendimiento promedio es de 15 toneladas métricas por hectárea, y según Montenegro (6) las importaciones en 1970-71 alcanzaron la cifra de 8,095 toneladas métricas con un valor de Q478,240 (US\$194,900).

Estos datos indican la gran necesidad que existe en el país de mejorar y aumentar la producción de repollo para reducir el gran desbalance económico que ocasiona la dependencia de las importaciones para suplir la demanda nacional.

El propósito de este experimento fue evaluar el potencial de producción de dos híbridos de repollo que habían anteriormente demostrado gran superioridad sobre un gran número de variedades e híbridos y el efecto de varios distanciamientos de siembra en su rendimiento y algunas características de las cabezas.

El programa que se desarrolla actualmente en el CENTA contempla la introducción y evaluación de nuevas variedades de alto potencial de rendimiento y el desarrollo y subsiguientes aplicación por los agricultores de prácticas culturales más eficientes.

* Trabajo presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, del 21-24, Marzo, 1977, Panamá, República de Panamá.

** Horticultor, CENTA (MAG), El Salvador, C.A. y Horticultor, Universidad de Florida/AID, respectivamente. Los autores agradecen la cooperación del Agr. Héctor Sánchez y del Ayudante de Técnico Sr. Rodolfo Godínez en las labores de campo de esta investigación.

El rendimiento informado en El Salvador es de 15 toneladas métricas por hectárea (4) comparado con los mejores rendimientos obtenidos en este experimento, esto es, 76.03 y 74.77 toneladas métricas por hectárea a los distanciamientos de 0.5 x 0.45 y 0.4 x 0.45 metros, respectivamente. Estos rendimientos representan una producción 5 veces mayor al rendimiento informado para el país, 15 toneladas métricas por hectárea. Desde luego que este aumento se debe al potencial genético para rendimiento que posea el híbrido KK junto al aumento de la población por unidad de superficie. El KY Cross también, por las mismas razones supera por mucho el nivel de rendimiento para el país. Naturalmente, es de esperarse que los híbridos rindan mayor producción que las variedades corrientemente sembradas en el país, como Golden Acre, Copenhagen Market y otras.

En una publicación del CENTA (1), se recomienda el híbrido King Cole, y las variedades Succession, Copenhagen Market y Golden Acre. Los híbridos KK Cross y KY Cross ya han resultado superiores sobre estas variedades en otras pruebas efectuadas anteriormente (2). De acuerdo con información del CENTA (1), los distanciamientos de siembra para El Salvador son de 0.40 m. entre plantas y 0.60 m. entre surcos.

Según Gudiel (3) en Guatemala las variedades más importantes son Surehead, Early Stein's Flat Dutch, Golden Acre, Golden Acre Resistant, Wakefield Early, Michilli Savoy Chieftain, Mammoth Red Rock, Copenhagen Market, Glory of Enkhuizen y los híbridos King Cole y Roundup y las distancias de siembra entre surcos, de 60 a 90 centímetros y entre plantas de 30 a 45 centímetros.

También Saxena et al (8) obtuvo buenos resultados con el KK Cross en Guyana; cuando en siembra de verano, la producción mercadeable del repollo OS Cross (21.2 toneladas por hectárea) fue 21 por ciento más baja que la del KK Cross (26.9 toneladas por hectárea). La baja producción del OS Cross según informa, se debió a una reducción del 16% en la formación de cabezas mercadeables y a la susceptibilidad de esta variedad a la pudrición negra (causada por Xanthomonas campestris) en Guyana. La enfermedad no afectó al KK Cross.

En cuanto a los efectos del distanciamiento de siembra, los resultados de este estudio indican que la producción aumentó en línea directa con la reducción del distanciamiento de siembra y aumento de población por unidad de área.

Estos resultados también indican que hubo una reducción en el peso promedio de las cabezas según puede observarse en el Cuadro 3.

MATERIALES Y METODOS

Este experimento se condujo en la Estación Experimental de San Andrés, San Andrés, El Salvador, C.A., durante la época de sequía de diciembre 1975 a 1976. Esta localidad está situada a 460 metros sobre el nivel del mar y se caracteriza por las siguientes condiciones: Suelo con textura franco-arenosa; temperatura media de 32.2°C; humedad relativa de 75 por ciento y precipitación anual de 1.691 mm.

Se evaluaron dos variedades de repollo, los híbridos KY Cross y KK Cross en cuanto a rendimiento a 4 distancias de siembra; 40 y 50 centímetros entre plantas en la hilera y 45 centímetros entre surcos, y 50 y 60 centímetros entre plantas en la hilera y 60 centímetros entre surcos.

El KK Cross es un híbrido muy vigoroso, resistente al calor y produce una cabeza fina, semi aglobada que pesa alrededor de 4 lbs. Está lista para el mercado a los 58 o 60 días de trasplante. Las hojas son verde azuladas y de muy buena calidad.

El KY Cross es otro híbrido muy favorecido en el trópico. Es muy resistente al calor y crece vigorosamente. Se puede cosechar a los 55-60 días de trasplante. La cabeza es sólida y firme en forma de tambor y alcanza un peso de 5 a 6 libras. Las hojas son verde azulosas, muy atractivas.

El experimento fue establecido utilizando un diseño de parcelas divididas (split-plot) con 4 replicaciones. Las variedades ocuparon las parcelas principales y las distancias de siembra las subparcelas. El tamaño de la subparcela fue de 3.6 x 6 metros = 21.6 metros cuadrados y consistió de 8 hileras en los distanciamientos de 40 x 45, y 50 x 45 centímetros; y de 6 hileras en los distanciamientos de 50 x 60, y 60 x 60 centímetros. La siembra se efectuó el 15 de diciembre cuando las plantitas tenían 34 días en el semillero y se les dio riego por aspersión inmediatamente después de la siembra. El riego por aspersión continuó cada 6 a 8 días hasta que las plantas comenzaron a formar cabeza. De ahí en adelante se utilizó riego por gravedad.

La fertilización se hizo 11 días después de la siembra a razón de 1 onza por planta de 20-20-0 y una dosis de 1 onza por planta de sulfato de amonio 31 días después de la siembra.

Tanto en el semillero como luego del trasplante, se hicieron aspersiones con los insecticidas y fungicidas recomendados para prevenir los insectos y enfermedades comunes al repollo en El Salvador.

La cosecha se efectuó en febrero (más o menos a los 71 días de trasplante) y se tomaron datos del diámetro de las cabezas de repollo de cada variedad usándose una muestra de 10 cabezas de cada subparcela de cada replicación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en este experimento están presentados en el Cuadro 1. El valor de F para variedades fue altamente significativo y también significativo en lo que se refiere a distancia de siembra.

El híbrido KK Cross resultó superior al híbrido KY Cross con una producción promedio de 99.37 kilogramos por parcela en comparación con 86.28 kilogramos, respectivamente. La diferencia de 13.09 kilogramos (13 por ciento) resultó ser altamente significativa al nivel de probabilidad del 1 por ciento. KK Cross también superó en rendimiento al KY Cross en todas las distancias de siembra estudiadas con diferencias significativas al nivel de probabilidad del 5 por ciento.

No hubo diferencia significativa entre los rendimientos promedios a las distancias de 0.4 x 0.45 y 0.5 x 0.45, ni tampoco entre los rendimientos entre 0.5 x 0.6 y 0.6 x 0.6 metros pero sí entre aquellos dos primeros y estos dos últimos.

Los rendimientos del KK Cross a 0.4 x 0.45 y a 0.5 x 0.45 fueron de 104.87 y 106.68 Kgs. por parcela, respectivamente.

Estos rendimientos en términos de producción por hectárea son muy buenos, aún en el caso del KY Cross. Sin embargo la superioridad del KK Cross sobre el KY Cross queda demostrada por la diferencia que hay entre ambos, en favor de KK Cross en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Rendimiento de 2 híbridos de repollo a 4 distancias de siembra, toneladas métricas por hectárea

V a r i e d a d	Distancias de siembra, metros			
	.4x.45	.5x.45	.5x.6	.6x.6
	Plantas por hectárea			
	55,536	44,144	33,321	27,668
	Toneladas métricas			
KK Cross	74.77	76.03	67.79	64.73
KY Cross	70.42	63.10	58.97	53.48
Diferencia:	4.35	12.93	8.82	11.25
	6.18%	20.50%	14.96%	21.03%

Cuadro 3. Efecto de la distancia de siembra en el peso de las cabezas de repollo

Variedad	Distancia de siembra, metros			
	0.4x0.45	.5x.45	.5x.6	.6x.6
Híbrido KK	1.84*	2.32	2.43	2.40
Híbrido KY	1.82	1.75	1.91	1.48

* Promedios a base de una muestra tomada al azar de 10 cabezas de cada replicación.

También Jordán (4) informó que la producción de repollo mercadeable aumentó al reducir la distancia entre hileras de 2 a 1 1/2 pies (61 a 46 centímetros) resultando a la vez en una leve reducción en el peso promedio de las cabezas.

En el K-K Cross se redujo el peso promedio de la cabeza de 2.4 a 1.84 kilogramos cuando se redujo el distanciamiento de siembra de 0.6 x 0.6 a 0.4 x 0.45 m., lo que representó una reducción de 23% en el peso de la cabeza. El efecto fue similar en el caso del KY Cross. A pesar de esta reducción en el peso de las cabezas, el tamaño de las mismas fue muy bueno y no implica problema alguno en cuanto a su aceptabilidad en el mercado local, donde la venta se hace por unidad.

En ninguno de los híbridos ni en los diferentes distanciamientos se observó pérdida de cabezas por causa de enfermedades. Todas las cabezas resultaron de buen grado de firmeza y muy buena apariencia, y de alta aceptación para mercadear.

En base a los resultados de este estudio, puede concluirse que el híbrido KK Cross sembrado a las distancias de 0.4 x 0.45 y 0.5 x 0.45 metros puede contribuir substancialmente al mejoramiento y a la vez aumento de la producción del repollo en este país. Por consiguiente, la adopción de estas prácticas, cuales son la adopción del híbrido KK Cross para la siembra, y el uso de cualquiera de estas dos distancias tendrían un gran impacto favorable a la economía del país, esto es, la reducción de la importación de esta hortaliza del exterior.

Cuadro 1. Rendimiento de dos híbridos de repollo a cuatro densidades de siembra (Diciembre de 1975 a marzo de 1976)

V a r i e d a d	Distancia de siembra, metros				Media de las variedades
	.4x.45	.5x.45	.5x.6	.6x.6	
	Número de plantas por hectárea				
	55,536	44,144	33,321	27,668	des
	kilogramos				
Híbrido KK, FI	104.87a*	106.68a	95.12a	90.83a	99.37a
Híbrido KY, FI	98.81b	88.53b	82.74b	75.04b	86.28b
Medias de las distancias de siembra	101.84	97.60	88.93	82.93	
Significancia de las diferencias entre:					
-las medias de 2 variedades (0.74 Kgs. 3 G.L.)					
					xx
-las medias de 2 distancias de siembra (6.16 Kg., 18 G.L.)					
	a	a	b	b	
-las medias de 2 distancias de siembra para la misma variedad (8.71 Kg. 18 G.L.)					
	KK a	a	b	b	
	KY a	a	b	b	
-las medias de 2 variedades para diferentes distancias de siembra (7.57)					
	KK a				
	KY	b	b	b	
	KK	a			
	KY		b	b	
	KK		a		
	KY			b	

* No hay diferencia significativa entre las medias en las columnas seguidas por la misma letra, xx hay diferencia significativa al 1 por ciento de probabilidad.

LITERATURA CITADA

1. CULTIVO DE HORTALIZAS, CENSA (MAG) (Publicación mimeografiada).
2. DUARTE, O. (Información personal).
3. CUDIEL, VICTOR R.M. Manual Agrícola Superb No. 4 (Guatemala), 1974-1975.
4. JORDAN, JAIME E. El efecto de Abonamiento y Distancia de Siembra en la Producción de Repollo. Ultimos adelantos tecnológicos, Empresas de Hortalizas, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayaguez, P. R., 1974.
5. MONTALVO, CARLOS A.; RUBIO, E. A. y ESCALANTE, MAURICIO. Proyecto de Producción de Hortalizas. MAG, El Salvador, C.A., 1972.
6. MONTENEGRO, W. S.; SARAVIA, J.E. y CRESPI, J.F. Proyecto de Producción de Hortalizas. Parte Agronómica, ISIC-FAO, SE/El Salvador, C.A., Diciembre, 1971.
7. RAMOS GORRO, JULIO; ESCALANTE, MAURICIO Y SARAVIA, EGINIO. Proyecto de Producción de Hortalizas. Estudio de Factibilidad Económica, Dic. 1972.
8. SAXENA, G. K. and LOCASCIO, S.J. Effect of N, P and K Rates on Response of Cabbage and Tomato Grown on a Coastal Clay Soil of Guyana. Tropical Agriculture (Trinidad) Vol. No. 52, No. 2, April, 1975.

INVESTIGACION PRELIMINAR SOBRE LA CONSERVACION DE DISCOREA

ALATA (NAME) POR RAYOS GAMMA (8) *

Eida Borrero de Sáiz**

En Panamá, tradicionalmente se consume el ñame, Dioscorea alata, no solo en la dicta del campesino, sino también en las ciudades. La cosecha de este tubérculo se realiza una vez al año.

El mercado es suplido por la producción que es almacenada generalmente sin seguir patrones de estudios científicos, sino más bien por ciertas prácticas empíricas como el desbrote o desgemación manual y periódica que obviamente no es una práctica de fácil realización en cantidades grandes. Estas prácticas empíricas, deberían ser sustituidas por investigaciones científicas de preservación duradera, como lo es el uso de rayos gamma, para la inhición del brote.

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del P.C.C.M.C.A., Panamá 1977.

* * Lic. en Biología y Química.

MATERIALES Y METODOS

Fuente: a) Cobalto 60 del Hospital Santo Tomás

b) Tubérculo: Dioscorea alata

Antecedentes: Dioscorea alata; ñame cosechado el 5 de enero de 1976, en la región arenosa de la Enea de Mensabe, Provincia de Los Santos, por el agricultor Rufino Domínguez, vecino de este lugar.

Características del tubérculo en estudio:

Se tomaron 10 libras de D. alata cuyos tamaños oscilan entre 10 a 8 pulgadas de largo y entre 7 a 5 pulgadas de diámetro en su mayor grosor.

Dosimetría: dosis suministrada: 12.5 Krds.

Esta dosis es obtenida por la fuente de Cobalto del Hospital Santo Tomás. Es una dosis bastante homogénea con variaciones de un 5%, de un 10% de variación entre la muestra que recibió más y la muestra que recibió menos. Los cálculos fueron efectuados por el Departamento de Física de la Unidad de Cobalto ⁶⁰del Hospital Santo Tomás.

Almacenamiento: Los tubérculos se mantuvieron en bolsas de papel. La humedad relativa en donde se almacenaron es de + 65%; a una temperatura que oscila entre 18°C a 20°C, obtenida con un aparato de aire acondicionado, instalado dentro del laboratorio.

Resultados y Discusión:

Primer Análisis Químico fue efectuado el 3 de marzo de 1976 a solo 2 semanas de haber sido irradiado. Este análisis se realizó con el propósito de darle seguimiento a los compuestos del tubérculo a fin de notar cambios significativos que este pueda presentar como consecuencia de dosis de irradiación dada. Los resultados se exponen -en el cuadro N° 1.

Los ñames utilizados como control, desaparecieron deteriorados debido a brotación y descomposición orgánica durante los meses de marzo y abril; o sea a los 3 y 4 meses de haber sido cosechados.

El Segundo Análisis Químico fue efectuado el 13 de marzo de 1977. A un año y dos meses después de haber sido cosechado. Los resultados están expuestos en el cuadro N°1.

El 2 de marzo de 1977, se realizó una prueba de cocción en el ñame D. Alata irradiado. Se colocaron pedazos del tubérculo en un vaso químico, se le agregó agua hasta cubrirlos por completo. A partir del momento en que el agua comenzó a hervir se cronometró el tiempo hasta el momento en que se observó que se había ablandado. Este tiempo de cocción fue de 10 minutos.

La prueba de cocción en el ñame D. alata, sin irradiar se efectuó en forma similar al del tubérculo irradiado. Se cronometró el tiempo a partir de el momento en que el agua comenzó a hervir hasta observar que se había ablandado. El tiempo de cocción fue de 22 minutos.

La apariencia que presentó el tubérculo cocido (irradiado) fue blando y pastoso. Al comerlo resultó suave y sabroso. No presentó acorchonamiento propio de algunos tubérculos cuando se hofotan o tiene mucho tiempo de haber sido cosechado. Es oportuno señalar que est tubérculo tien un año y dos meses de haber sido cosechado.

La apariencia del ñame sin irradiar y con dos meses de haber sido cosechado, fue más bien fibroso y suave. Agradable al paladar. No presentó la apariencia pastosa que se observó en el ñame irradiado.

Según los análisis químicos efectuados, el tubérculo D. alata es una gran fuente de Carbohidratos. El contenido de proteína, aunque es bajo, no es un porcentaje despreciable, ya que el panameño lo utiliza en su dieta en el típico "guacho." Este consiste de frijoles (que contien alto porcentaje) con ñame, yuca, arroz y pequeñas cantidades de carne de cerdo, lo que hace de este plato un balance de proteínas y carbohidratos. Su contenido en grasas es bajo, pero tiene un alto contenido de vitamina C.

Estas características bromatológicas del tubérculo, nos permite visualizar la perspectiva económica que puede ofrecer este cultivo en forma extensiva, para consumo nacional y con posibles mercados para exportación en países como Inglaterra y Francia.

Una vez se logre la inhibición del brote con rayos gamma y se mantengan en un almacenamiento higiénico, con temperaturas bajas (18° a 20°C) obtenidas con aire acondicionado, esto resulta económicamente factible, dado lo barato de este almacenamiento.

Cuadro 1 Resultados de los Análisis Químicos del ñame D. alata irradiado. Resultados expresados "tal como ofrecido."

		<u>II Semana</u>	<u>60 Semanas</u>
Materia Seca	(%)	27.86	26.64
Materia Orgánica	(%)	26.61	25.80
Ceniza	(%)	1.25	0.84
Fibra Cruda	(%)	0.64	0.55
Extracto Estereo	(%)	0.25	0.13
Extracto no nitroge-			
nado	(%)	23.84	22.67
Proteína (N x 6.25)	(%)	1.87	2.45
Calcio	(%)	0.11	0.14
Fósforo	(%)	0.06	0.08
Tiempo de cocción (minutos)		22	10

BIBLIOGRAFIA

1. ADESUYI, S.A. Food storage problems and food irradiation: in Nigeria. Aspects of the introduction of food irradiation in developing countries. Int. Atom. Energy Ag. Vienna, 1973 pp. 79-82.
2. KEYWARD, L.A.W. WALKER, H.M. Yam Storage in Nigeria. CCTA/FAO Symp. Stored Food, Freetown, 1962.
3. SAIZ, E.B. DE Inhibición del brote de la cebolla (B. cepa) por Radiación con rayos gamma. Panamá-1975. 103 p.
4. ADESUYI, S.A. Low-Dose Irradiation of stored yam tubers for Inhibition of Sprouting and Grain Insects Desinfestation. Ibadan Nigeria-1975.

GLOSARIO

RAD.

Es una unidad de dosis absorbida ~~de radiación en tejido hu-~~mano en términos de la energía absorbida por unidad de masa del tejido. Un rad es la dosis que corresponde a la absorción de cien (100) energios por gramos de tejido.

DOSIS:

Significa la cantidad total de ~~radiación absorbida,~~ por unidad de masa, por el cuerpo o por cualquier parte del cuerpo durante dicho período de tiempo.

RADIACION:

Radiación ionizante.

RADIACION IONIZANTE:

Rayos X, rayos gamma, partículas alfa, beta, electrones de alta velocidad, neutrones, protones y ~~otras partículas nuclea-~~res, pero no significa ondas de sonido o de radio, ni luz visible, infra rojo o ultra violeta.

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.

COMPARACION DE INSECTICIDAS MICROBIALES Y PIRETROIDES
EN EL CONTROL DEL GUSANO FALSO MEDIDOR,
Trichoplusia ni (Hubner) EN REPOLLO

Ing. José Arnaldo Trejo A.,
Agr. Miguel Román Cortez.
Depto. Parasitología Vegetal,
CENTA. Santa Tecla, El Salvador,
C.A.

RESUMEN

El gusano Trichoplusia ni (Hubner) y otros como Plutella maculipennis (Curtis) son las plagas que más daño causan a los cultivos de repollo en El Salvador, las cuales últimamente han venido mostrando mucha resistencia a los productos que potencialmente las controlaban. Por esta razón se probaron insecticidas de origen orgánico (Piretroides) y microbiales con el objeto de conocer su capacidad de control de tales plagas, así como su toxicidad y costos de aplicación.

Un total de dos ensayos se efectuaron, haciendo las aplicaciones en repollo Copenhagen market. En el ensayo de Zapotitán, las mayores poblaciones fueron de Trichoplusia ni, y en el de San Andrés, fueron de Plutella maculipennis.

Los resultados indicaron que los piretroides Desis 25 C.E., Permetrina 50 C.E. y Belmak 30 C.E. mantuvieron completamente bajas las poblaciones de larvas de las dos plagas y mostraron diferencias significativas en la producción sobre los otros productos. Asimismo, se efectuaron menos aplicaciones y su toxicidad fue bastante baja a las 24 horas de aplicados, principalmente Permetrina y Belmark.

INTRODUCCION

El repollo está considerado como uno de los cultivos que representa los mejores ingresos a los horticultores. Lamentablemente esta crucífera es de las más atacadas por varias plagas, principalmente los lepidópteros Trichoplusia ni y Plutella maculipennis las cuales bajan considerablemente las producciones y calidad de los frutos y por consecuencia su aceptación en el mercado. Muchos insecticidas tradicionales empleados en el control de estas plagas, han perdido efectividad, ya sea por baja calidad o por el excesivo uso de los mismos, lo cual haya provocado el incremento de tales plagas y al mismo tiempo mayores acumulaciones de insecticidas en el repollo. Por tal razón, se dispuso probar nuevos

productos para el control del Trichoplusia, principalmente de origen orgánico como los Piretroides, con el objeto de encontrar el mejor producto en el control del insecto, determinar su residualidad en el fruto y costos de aplicación.

MATERIALES Y METODOS

El número de ensayos desarrollados fueron dos, montados en la época seca, con dos fechas diferentes de siembra. Los lugares seleccionados fueron Zapotitán y la Estación Experimental de San Andrés habiéndose iniciado en noviembre de 1976, con un ensayo en cada localidad. La variedad de repollo empleada fue la Copenhagen Market. Para tratar las eras para almácigos se aplicó Bromuro de Metilo y el insecticida Mocap 5% G, en el terreno de siembra contra plagas del suelo, en dosis de 40 lb. por manzana. Se fertilizó con Sulfato de Amonio. El trasplante se efectuó el 22 de noviembre de 1976, en Zapotitán y el 3 de enero de 1977 en San Andrés. En esta localidad, las primeras aplicaciones se hicieron sólo contra Plutella debido a que no se presentó Trichoplusia en las poblaciones esperadas.

Los insecticidas y dosis que se probaron fueron: Perma-Guard D-20 (P.S.) 150 gr./100 m²; Dipel HD-1 (P.S.) y Turribac (P.S.) 2 lb./ha; Lannate 90% P.S. 1/2 lb./mz., los Piretroides Decis 25 C.E., 1 litro/ha.; Permetrina 50 C.E., 200 c.c./ha. y Belmark 30 C.E., 1/3 litro/mz. La cantidad de agua utilizada fue en base a 80 galones por manzana.

El diseño experimental empleado fue el de bloques al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones, cuyas parcelas constaron de 5 surcos con 15 plantas cada uno, con distancias de siembra de 0.60m. y 0.40m. respectivamente.

Muestreos

Los muestreos de huevecillos y larvas se efectuaron en cinco plantas tomadas al azar de las 11 centrales del surco medio de cada parcela. Para decidir cada aplicación, se consideró una larva y 3 huevos promedio por planta. Los muestreos, después de cada aplicación, se hicieron a las 24 y 48 horas y un tercer muestreo a los 3 días después de las 48 horas para decidir la siguiente aplicación. En total se efectuaron 3 aplicaciones de Piretroides y 4 de los demás productos en Zapotitán, y 4 y 7 en San Andrés, respectivamente. En los dos ensayos se tomaron datos de producción y se efectuaron análisis de residuos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se expone el porcentaje total de control de huevos y larvas de Trichoplusia y en la gráfica 2 se registra la población total de larvas del mismo insecto, a las 24 y 48 horas después de aplicar los insecticidas en el ensayo de Zapotitán. Se observa que con los Piretroides Decis, Permetrina y Belmark,

en su orden, se obtuvieron los porcentajes más altos de control de larvas (Cuadro 1) y por consecuencia poblaciones bajas de las mismas (Gráfica 2), tanto a las 24 como a las 48 horas. Ningún producto es ovicida, sin embargo con los mismos piretroides se obtuvieron los porcentajes más altos de reducción de huevecillos a las 24 horas (Cuadro 1), pero seguidos del Perma-guard que registró el mayor porcentaje. Asimismo, a las 48 horas, con el Desis se obtuvo el segundo lugar, después de Lannate.

En cuanto a producción de los dos ensayos, (Gráfica 1) con los 3 piretroides se obtuvo el mayor rendimiento (kg./ha.) de repollo, registrándose el mejor peso y calidad con el Desis en forma significativa. Se observa en la Gráfica 1 que en el ensayo de San Andrés, el piretroide Permentrina mostró efectividad relativamente inversa a la ofrecida en el ensayo de Zapotitán; esto probablemente se deba a que la Plutella maculipennis C. sea más resistente a tal producto, ya que fue esa plaga la que se presentó en mayores poblaciones, principalmente durante los primeros días de crecimiento del cultivo; sin embargo, la recuperación de las plantas fue notoria con los tres piretroides Desis, Permetrina y Belmark, los cuales recalcaron su alta capacidad para el control de larvas de Plutella maculipennis y Trichoplusia ni, a pesar de que el número de aplicaciones fue menor que con los otros productos.

CONCLUSION

Los piretroides Desis, Permetrina y Belmark, demostraron alta capacidad de control de larvas de Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculipennis (Curtis) en cultivo de repollo, cuya efectividad fue significativamente notoria en los rendimientos y calidad de los frutos, a pesar de que el número de aplicaciones fue menor que con los demás productos probados. Asimismo, su toxicidad resultó bastante baja a las 24 horas de aplicados, especialmente el Permetrina y Belmark.

RECOMENDACION

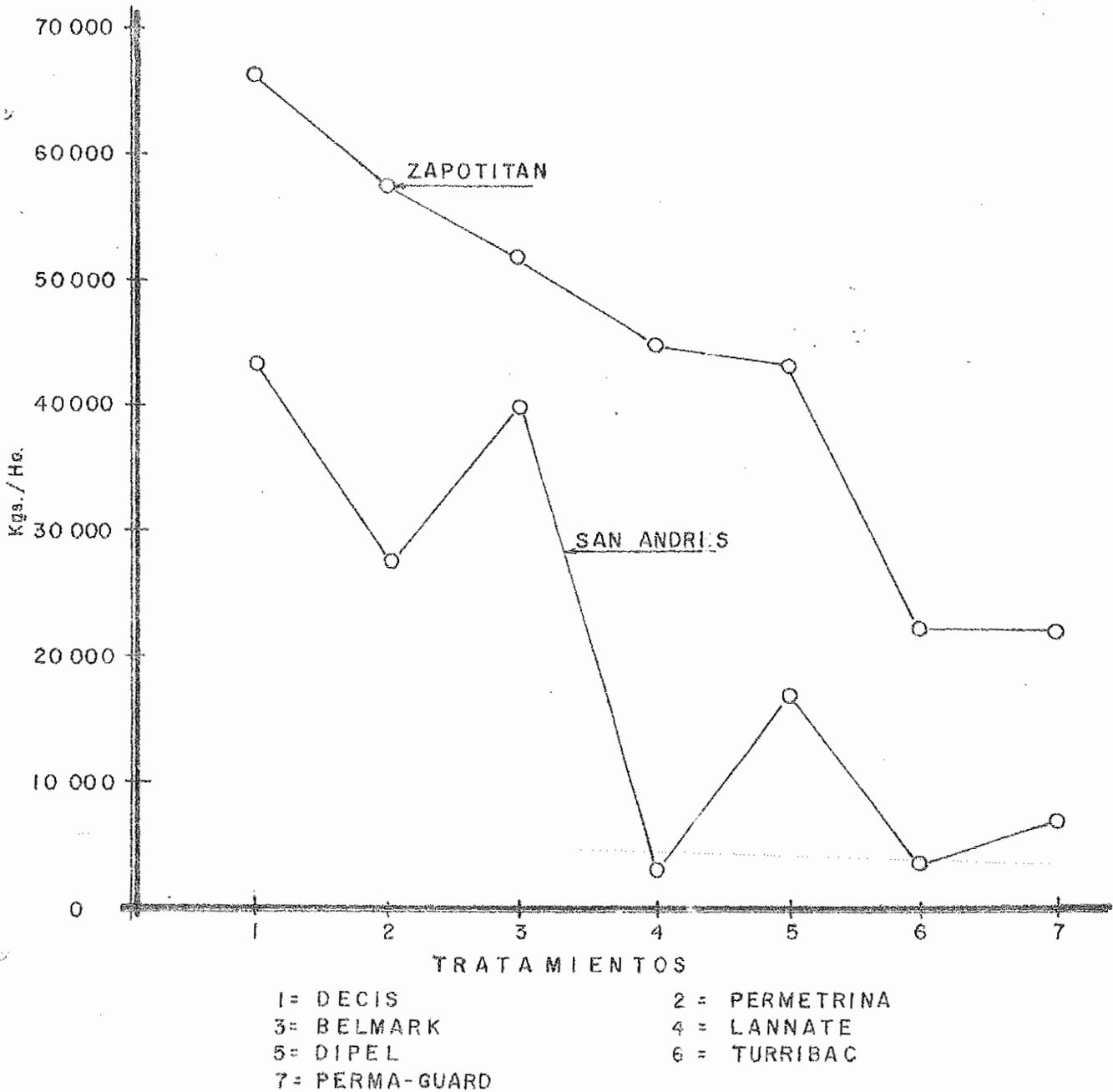
En base a los resultados obtenidos, se considera importante continuar las evaluaciones de Piretroides, principalmente en dosis para determinar frecuencias y costos de aplicaciones.

CUADRO 1. Porcentajes promedios de control de Trichoplusia ni a las 24 y 48 horas de aplicar los productos en ensayos de Zapotitán.

Tratamientos	PORCENTAJE DE CONTROL			
	a 24 horas		a 48 horas	
	huevos	larvas	huevos	larvas
1) Perma-whard	47.83	25.62	41.30	10.84
2) Dipel HD-1	21.89	22.44	37.28	3.41
3) Turribac	28.57	33.45	33.93	8.36
4) Desis 25 C.E.	37.26	77.71	43.91	64.56
5) Permetrina 50 C.E.	41.56	46.92	24.71	55.30
6) Belmark 30 C.E.	34.72	34.22	32.40	51.98
7) Lannate 90% P.S.	32.42	31.64	47.27	13.67

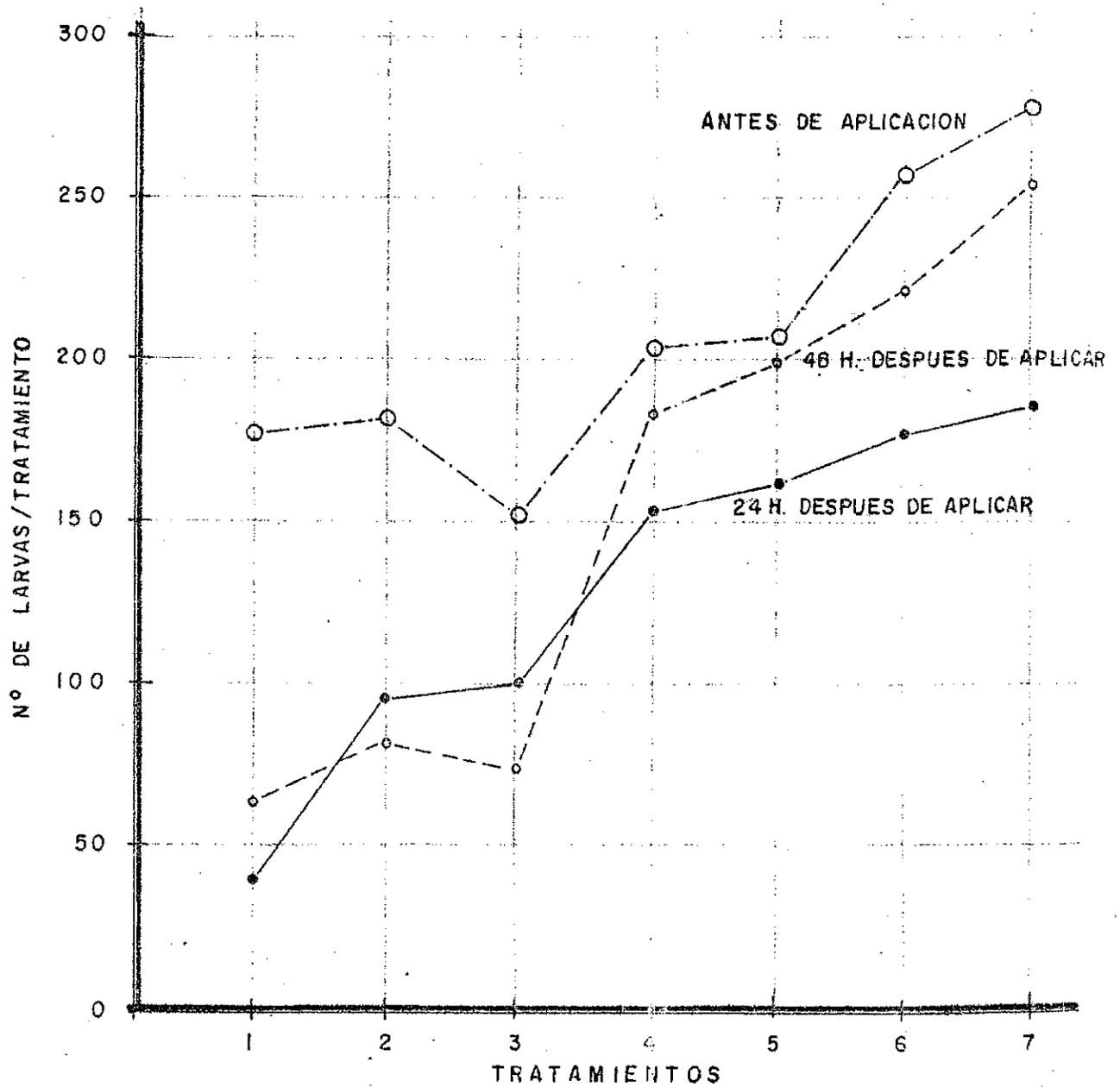
GRAFICA N°1

RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS MICROBIALES Y PIRETROIDES EN EL CONTROL DEL FALSO MEDIDOR *Trichoplusia ni* Hbn. EN REPOLLO EL SALVADOR-1976/1977



GRAFICA N°2

PROMEDIO TOTAL DE LARVAS DE *Trichoplusia ni* REGISTRADAS
POR TRATAMIENTOS EN ZAPOTITAN
EL SALVADOR - 1977



- | | |
|--------------|-----------------|
| 1 = DECIS | 2 = PERMETRINA |
| 3 = BELMARK | 4 = PERMA-GUARD |
| 5 = DIPEL | 6 = LANNATE |
| 7 = TURRIBAC | |

BIBLIOGRAFIA

- 1) ALMEIDA, P.R. y TAKEMATSU, A.P. Acao dos piretroides contra o "Cucure" Alabama arguillacea (Hbn) en algodoeiro. O Biologico 41 (10): 299-302. 1975.
- 2) ALMEIDA, W.F. Consideragoes de ofdem toxicologica sobre piretroides O. Biologico. 41 (10): 283-286. 1975.
- 3) BITRAN, P.A. y CAMPOS T.B. Acao especifica de piretroides sinerguizados no controle de Sitophilus zeamais Motschulsky e possibilidades de seu emprego na protecao de graos armenazados O. Biologico 41 (10):287-293. 1975.
- 4) BULLOCK, H.R. and DULMAGE, H.T. Bacillus thuringiensis against pink boll-worm on cotton in fields cases J. Econ. Ent. 62 (5): 444-445. 1960.
- 5) CREIGHTON, C.S. et al Pathogens and chemical tested against caterpillar on cabbage. Washington, D.C. Department of Agriculture. Agricultural research service. Production report. No. 114. 1970. 10 p.
- 6) CREIGHTON, T.L. et al. Fields experiments on insecticides control of cabbage loopers. Washington D.C. Department of Agriculture. Agricultural Research Service. Production report No. 117. 1970. 6 p.
- 7) CHENG, H.L. Laboratory and field test with Bacillus thuringiensis against the dark-sided, cutworm Euxoa messoria (Lepidoptera-noctuidae) on Tabbacco the Canadian Entomologist 105 (7): 941-945. 1973.
- 8) DEBACH, P. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. México D.F. CECSA 1968. pp. 726-728.
- 9) DUARTE, J.O. et al. Combate integrado de plagas del algodón en El Salvador. Santa Tecla, CENTA. publicación especial 1-74. 113 p.
- 10) FUCHS, T.W. et al. Control of loopers on cabbage in the lower Rio Grande Valley of Texas. The Texas Agric. Exp. Santa Progress report. No.3244. 1975. 12 p.
- 11) GIANNOTTI, O. Piretroides como insecticidas O Biologica 41 (10): 279-282. 1975.
- 12) JAQUES, R.P. and HARCOUT, D.G. Viruses of Trichoplusia ni (Lepidoptera-noctuidae) y Pieris rapae in soil in fields of crucifers in Southern Ontario. The Canadian Entomologist 103 (9): 1285. 1971.

XXIIIa REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS. PCCMCA.

Panamá, Marzo 21 - 24 de 1977

EVALUACION DE PRACTICAS CULTURALES Y FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MARCHITEZ CAUSADA POR Phytophthora capsici CHILE DULCE.

Por: JOSE EDUARDO HUEZO GONZALEZ.
Técnico, Depto Parasitología Vegetal, CENTA, El Salvador, C.A.

COMPENDIO.

En un ensayo establecido en Zapotitán, El Salvador, C.A. con el objeto de estudiar diferentes métodos culturales y fungicidas para el control de la marchitez causada por Phytophthora capsici en Chile Dulce, se obtuvo que el fungicida DIFOLATAN 80% polvo mojeable en dosis de 3 lbs por 100 galones de agua, aplicado en el sistema de cama doble al rededor de cada planta a intervalos de 8 días brindó los mejores resultados cuando se evaluaban plantas sanas por parcela. De los restantes 5 tratamientos no hubo diferencia.

INTRODUCCION

Uno de los principales problemas fitopatológicos que afronta el horticultor salvadoreño en la siembra de Chile Dulce es la marchitez causada por Phytophthora capsici.

De acuerdo a los registros llevados en el Laboratorio de Fitopatología del CENTA, el mayor número de problemas atendidos en Chile Dulce es debido a una marchitez la cual se ha determinado es causada por el hongo Phytophthora capsici. Visitas realizadas al campo comprobaron la alta incidencia de esta enfermedad, atacando a la planta durante todo su ciclo de vida, siendo al inicio de la floración la etapa mas crítica. En algunos casos se ha observado pérdida completa de la producción. Este problema se encuentra asociado a malas prácticas de cultivo en zonas de mal drenaje.

La enfermedad se manifiesta rápidamente cuando la humedad relativa y la temperatura son altas y el suelo se mantiene inundado por varias horas, esto generalmente se observa en las partes bajas del terreno.

Al principio el control de esta enfermedad estaba inclinado a la búsqueda de variedades resistentes, pero hasta la fecha no se cuenta con ninguna información acerca de resistencia; posteriormente se recomendó el uso de buenas prácticas culturales para eliminar los posibles daños mecánicos que fueran la puerta de entrada de la enfermedad; últimamente Borders, Chambers y Mata han investigado el uso de fungicidas para el control de la marchitez con muy buenos resultados. Es por esto que el presente trabajo integra las prácticas culturales y fungicidas para el control más eficiente y económico de la enfermedad.

MATERIALES Y METODOS.

La semilla de Chile Dulce utilizada en este ensayo fue la selección YOLO WONDER. Para la desinfección del semillero se utilizó Bromuro de Metilo y el trasplante se realizó el 30 de Nov. de 1976 en Zapotitán Depto de La Libertad.

El Diseño Estadístico fue el de parcela subdividida con Bloques al azar que constó de 6 tratamientos con 4 repeticiones.

Los Tratamientos son:

EN CAMELLON:

A= Testigo - Método tradicional de siembra + atención de fungicidas al follaje.

B= PCNB + Orthocide a la raíz + fungicidas al follaje

C= Difolatán a la raíz + fungicidas al follaje.

EN CAMA DOBLE

D= Testigo - Sistema de Cama Doble + atención de fungicidas al follaje.

E= PCNB + Orthocide a la raíz + fungicidas al follaje

F= Difolatan a la raíz + fungicidas al follaje

La dosis utilizadas de los productos:

PCNB - 2 lbs por 100 gls de agua.

CAPTAN - 3 " " " " " "

DIFOLATAN - 3 lbs por 100 gls de agua.

El PCNB y el CAPTAN se usaron mezclados ya que en el experimento realizado por Borders dieron los mejores resultados en el control de Phytophthora capsici en Chile Dulce.

La aplicación de los fungicidas se inició al momento del transplante, poniéndose al rededor de la raíz la solución de los productos químicos en sustitución del agua, estas aplicaciones se hicieron con regadera sin granada, calculándose que por cada planta se aplicaba media pinta de la solución, a los testigos se les aplicó la misma cantidad solo que de agua. Las aplicaciones continuaron cada 8 días durante todo el ciclo vegetativo. Al follaje se le hicieron aspersiones a base de Insecticidas y Fungicidas para proteger a las plantas de problemas con el follaje.

A los 30 días del transplante se efectuó la primera eliminación de plantas muertas, no se tomó ningún dato de marchitez debido a que habían plantas muertas por diferentes razones como mala siembra, daños mecánicos, cortadores etc. Después de la eliminación de plantas muertas, los recuentos se realizaron cada 15 días, eliminando las plantas enfermas por cada parcela, estas se rotularon y se llevaron al Laboratorio de Fitopatología para su examen correspondiente y así saber si la marchitez era causada por Phytophthora capsici u otro patógeno.

Para tener una mayor objetividad en los resultados se delimitó área útil que consta del tamaño de cada parcela menos el surco inicial y terminal de cada una de ellas siendo igual a $28.80 m^2$

Los distanciamientos de siembra fueron:

Entre surcos, 60m y 0.50 m entre plantas

En el sistema de cama doble, el ancho utilizado de cada una de ellas fue de 1.20m, y se tenía 2 hileras de plantas por cama.

El área de cada parcela fue de $36m^2$ y el área total del ensayo fue de $1188 m^2$.

RESULTADOS.

C.E.N.T.A.

CLAVE: III 9 - P. 76

1 9 7 7

" EVALUACION DE PRACTICAS CULTURALES Y FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MARCHITEZ CAUSADA POR Phytophthora capsici EN CHILE DULCE.

B A S E: PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS POR PARCELA

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S				TOTAL	\bar{X}
	I	II	III	IV		
A	6.73	6.65	22.11	11.53	43.02	11.76
B	10.57	21.11	15.38	10.57	57.67	14.42
C	12.50	9.61	13.46	11.53	47.10	11.78
D	9.37	7.81	9.37	1.56	28.11	7.03
E	1.56	18.75	3.12	4.68	28.11	7.03
F	6.25	6.25	1.56	1.56	15.62	3.91

ANÁLISIS DE VARIANZA (DISEÑO: PARCELA DIVIDIDA CON BLOQUES AL AZAR)

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F _{0.05}
REPETICIONES	3	2.6500	.8834	1.26	3.29
TRATAMIENTOS	5	11.2587	2.2518	3.23 ⁺	2.90
ERROR	15	10.4468	.6965		
TOTAL	23	24.3600			

+ : Significativo al .95 de probabilidades

MEDIA EXPERIMENTAL = 2.87

ERROR TÍPICO = .8345

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD = 29.08

1977

" EVALUACION DE PRACTICAS CULTURALES Y FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MARCHITEZ CAUSADA POR *Phytophthora capsici* EN CHILE DULCE.

B A S E: PORCENTAJE DE PLANTAS MUERTAS POR PARCELA.

PRUEBA DE DUNCAN PARA DIFERENCIAS ENTRE TRATAMIENTOS. TRANSFORMACION $Y = 100 - X$

TRATAMIENTO	\bar{X}	DIFERENCIA ENTRE PROMEDIOS	
F	96.09	a	
O	92.97	a	b
E	92.97	a	b
A	88.24		b
C	88.22		b
B	85.58		b

NOTA: Tratamientos con igual literal son iguales estadísticas al 0.95 de probabilidades.

Error típico = 0.417

DISCUSION:

Como se podrá apreciar en el cuadro del análisis de varianza los resultados de los tratamientos son significativos al 0,95 de probabilidades, lo que nos indica que los tratamientos son eficaces en el control de marchitez. Mientras que la prueba de Duncan, nos muestra claramente como uno de los tratamientos es superior a los demás que no presentan ninguna diferencia entre ellos. Al tratamiento que resulta superior es el fungicida Difolatan cuando se aplica en el sistema de cama doble al rededor de cada planta de Chile.

CONCLUSION:

De los resultados observados se puede concluir que cuando se presentan condiciones de suelo con mal drenaje y donde el agua se estanca por varias horas en cultivos de hortalizas, el método a seguir deberá ser el de cama doble, ya que este método evita daños a las raíces por prácticas de manejo que es por donde penetran las enfermedades.

RECOMENDACIONES:

De acuerdo a la experiencia adquirida en este trabajo se recomienda:

- a) Reducir el área de cada cama doble de manera que el agricultor tenga la misma población de plantas que en el sistema tradicional.
- b) Recomendar al agricultor el uso de cama doble para sus hortalizas, que se adapten, sin aplicación de fungicidas ya que este método resulta barato y eficaz.
- c) Continuar estudiando frecuencia de aplicaciones de los fungicidas utilizados.

BIBLIOGRAFIA

- ACUÑA, H.E. Estudios de Inoculación de diferentes hongos causantes de marchitez en Chile Dulce, Capsicum annum. Informe - C.E.N.T.A, Santa Tecla, El Salvador C.A. 1973.
- BORDERS, H.I. Chemical Control of bacterial and Cercospora leaf - Spots and Phytophthora Blight of pepper on South Florida Sandy Soils. Plant Disease Reporter. 46:652-654-1962.
- CHAMBERS, A.Y. Southern Blight Control in pepper with Soil Fungicides. Reprinted from Tennessee Farm & Home Science Progress Report. 39 J.F.M. The University of Tennessee. Knoxville - 1974.
- LEONIAN, L.H. Stem & Fruit Blight of pepper caused by Phytophthora capsici sp. Nov. Phytopathology 12: 402 - 407.
- MATTA, A. Investigations on Chemical Control used against foot rot (P. capsici) of pepper. Review of applied Mycology 47:542-1968
- SHANNON, E.L. Chile Disease Control. Cooperative Extension Service Circular 436. New Mexico State University. 1971. ap.
- TOMPKINS, C.M. & TUCKER, C.M. Root Rot of pepper and pumpkin caused by Phytophthora capsici. Journal of Agricultural Research 63:417. 1941
- WEBER, G.F. Blight of peppers in Florida caused by Phytophthora capsici. Phytopathology 22: 775 - 780. 1932.

EVALUACION AGRONOMICA DE CLONES EN TRES LOCALIDADES
DE LA REPUBLICA DE PANAMA** [YUCCA]

EUCLIDES PEREZ OSORIO**

INTRODUCCION

Desde 1965 se inicio la colección y evaluación de diferentes tipos de clones en yuca con el propósito de mejorar las variedades que siembran nuestros campesinos, ya que esta forma parte de su exigua dieta. Se comenzó la investigación en la provincia de Chiriquí donde se recolectaron 21 clones de yuca. Se estableció un ensayo experimental y se seleccionaron 12 tipos.

En 1967, en el resto del país se recolectaron 23 nuevos tipos que juntos con los 12 tipos seleccionados en la provincia de Chiriquí se estableció un nuevo ensayo experimental, en él sobresalieron las colecciones 3, 14, 21 y 23 que produjeron más de 700 quintales por hectárea; la colección 14 con un rendimiento de 1,387.50 quintales por hectáreas fue la mejor.

En 1972, se introdujeron al país 6 diferentes variedades de yuca procedentes de Colombia ICA, nombrada "Llanera" La H - 35, #88, seis meses, UCV2006, UCV2129, que juntos con las colecciones panameñas se establecieron ensayos para evaluarlas en diferentes localidades de Panamá, (Guararé, Alanje y Ponuga).-

El objetivo del presente estudio que se va a presentar en la reunión XXIII del P.C.C.M.C.A. a celebrarse en Panamá es buscar una variedad con alta capacidad de producción, que sea una buena base para aumentar los rendimientos.-

En el presente trabajo se esbozan las principales características que se consideren de mayor influencias para obtener una buena productividad, de los materiales introducidos como de los nativos.

Los datos tomados nos indican materiales genéticos promisorios que servirán para un futuro programa de mejoramiento genético ca.

Encontramos con dificultad informaciones de las investigaciones que se realizaron anteriormente; motivo por el cual otro de nuestros objetivos es dar a conocer los clones y transferir a los cultores tecnología para futuras siembras, manteniendo una relación de Investigador a agricultor.

* Presentados en la XXIII Reunión Anual del P.C.C.M.C.A., Panamá, 1977.

** IDIAP, Panamá

MATERIALES Y METODOS

Para la realización de estos ensayos se usaron diseños de bloques al azar, con repeticiones entre 3 y 4. Las parcelas usadas en la región de Guararé y Alanje fueron de 4 surcos de 6 mts. de largo, con 36 mts². de parcela total, y efectiva de 2 surcos de 5 mts. de largo con 15 mts². Para la Región de Ponuga fue de 6 surcos de 5 mts. de largo con 45 mts². La distancia de siembra fue de 1.50 mt. entre hilera y 1 mt. entre planta. Se utilizaron estacas con 5 yemas sembradas en forma horizontal.

La fertilización fue de 80 Kg/ha. de N, 90 Kg/ha de P y 120 Kg/ha de K. Los clones empleados fueron Clon 3, clon 4, clon 21 y clon 23 nativos de Panamá, CMC #9, Llaera; CMC #15, H-35; CMC #39, #88; CMC #72, seis meses; CMC #76, UCV-2096; CMC #84, UCV 2129; clones colombianos que se introdujeron al país en 1972 y la variedad Brasileña.

En la región de Guararé y Alanje se tomaron datos sobre rendimientos, ataques de plagas y enfermedades, y los que resultaron con mejores resistencias fueron el clon 14 y VCV 2096.

En la región de Ponuga se tomaron datos sobre rendimientos.

DISCUSION Y RESULTADOS

En 1975, se establecieron los tres ensayos bajo condiciones normales de estación lluviosa, ésta resulta una fecha recomendable para casi todas las regiones de Panamá. Sin embargo la irregularidad en la distribución de las lluvias puede influir significativamente en los rendimientos.

VARIEDAD	GUARARE	ALANJE	PONTO
Clon 3	22,878	31,845	33,910
Clon 14	27,738	34,152	34,810
Clon 21	16,686	30,655	34,510
Clon 23	27,738	31,920	35,910
L A #88	22,947	13,467	8,810
UCV - 2096	29,097	37,798	40,210
UCV - 2129	26,637	33,110	29,210
"Llanera"	34,197	28,497	27,410
"SEIS MESES"	23,025	16,964	15,910
"BRASILENA"			36,010
La H 35	27,084	32,887	39,210

1'- ANALISIS DE VARIANZA EN GUARARE:

FV	GL	SC	CM	FC
Bloques	3	107,243.5	35,747.8	5.85
Variedades	9	39,502.8	4,389.2	0.72 N.S. 2.25
Error	27	164,968.1	6,109.9	
Total	39	311,714.5		

Como podemos interpretar no se encontraron diferencias entre los rendimientos de las variedades experimentales en Guararé, es probable que se deba a la prolongada estación seca del área utilizada para este ensayo.

2.- ANALISIS DE VARIANZA EN ALANJE:

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>FC</u>	<u>F05</u>	<u>F01</u>
Bloques	3	788.2	262.7	1.5	2.96	5.60
Variedades	9	24,453.6	2717.1	15.7	2.25	3.15
Error	27	4,662.8	172.7			
Total	39	29,904.4				

Como podemos ver en ANAVA se encontraron diferencias altamente significativas entre los rendimientos de las 10 variaciones evaluadas.-- En el grupo con mejores rendimientos y con menores diferencias figuran en orden descendentes UCV-2096; clon 14; UCV-2129; H-35; clon 23 y clon; 3.--

3.- ANALISIS DE VARIANZA EN PONUGA:

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>FC</u>	<u>F.05</u>	<u>F.01</u>
Bloques	2	36,000,329.2	18,000.164.63	.16	3.49	5.85
Variedades	10	4,392,428,808.24	439,242,880.82	4.05	2.35	3.37
Error	20	2,163,805,469.50	108,190,273.47			
Total	32	6,592,234,607.01				

Como se puede apreciar en los tratamientos hubo diferencias altamente significativas y los clones con mejores rendimientos fueron, el clon 14, clon 21 y UCV-2096.--

CONCLUSIONES

De los resultados de los ensayos conducidos y las observaciones efectuadas en el campo, puede deducirse que las variedades estudiadas se adaptan satisfactoriamente a las regiones y las variedades locales actualmente sembradas constituyen un buen material, debiendo darse a selección para elevar sus rendimientos.

Se debe hacer selección de las variedades locales y extranjeras para establecer ensayos en otras localidades de Panamá, ya que, nuestro objetivo es incrementar la producción para abastecer la demanda de fábricas procesadoras de harina de yuca que contamos en la actualidad.

RECOMENDACIONES

1. El clon 14 obtenido en Panamá resultó mejor por su adaptación, alto rendimiento, siendo además resistente a las enfermedades y plagas.
2. Debe ubicarse ensayos de yucas en terrenos inclinados para determinar rendimiento y adaptación.
3. Efectuar un programa de mejoramiento genético que contemple cambios en las características de la planta con fines de su aprovechamiento industrial.

T8-7

BIBLIOGRAFIA

1. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL.
Informe anual 1969 P.P 43-46
2. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO.
Tuberosas 1971
3. POLANCO ,IFMA DE Y LANDAU? C.E. Ensayos Experimentales
en el cultivo de la yuca. 1965 13 P.
4. PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO
DE CULTIVOS ALIMENTICIOS. XIIIª Reunión Anual, ,
San José, Costa Rica, Febrero 28 - marzo 4, 1967. P.45